

# Garching

## Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik

Giessenbachstraße, D-85748 Garching  
Tel.: (0 89) 30000-0; Telefax: (0 89) 30000-3569  
E-Mail: [mpe@mpe.mpg.de](mailto:mpe@mpe.mpg.de); WWW: <http://www.mpe.mpg.de>

### 0 Allgemeines

Das Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik (MPE) befaßt sich mit Themen der Astrophysik und Plasmaphysik, die sich fünf großen Bereichen zuordnen lassen: (i) Physik des Sonnensystems, (ii) Lebenszyklen der Sterne und Interstellares Medium, (iii) Galaxien und Galaxienkerne, (iv) Großräumige Strukturen und Kosmologie und (v) Komplexe Plasmen. Der Name des Instituts bezieht sich einerseits auf den Gegenstand der Forschung: die Physik des Weltraums, andererseits auf die Forschungsmethoden: viele unserer Experimente werden notwendigerweise oberhalb der dichten, absorbierenden Erdatmosphäre von Flugzeugen, Raketen und Satelliten durchgeführt. In zunehmendem Maße setzen wir aber im optischen und Infrarotbereich auch Instrumente an erdgebundenen Teleskopen ein.

Methodisch lassen sich die Forschungsaktivitäten des MPE in mehrere Bereiche einteilen. Der erste Bereich beschäftigt sich mit Teilchen und elektromagnetischen Feldern im Sonnensystem, d.h. in der Ionosphäre und Magnetosphäre der Erde und im Sonnenwind. In den astrophysikalischen Forschungsbereichen wird die Strahlung entfernter Objekte vom Millimeter/Sub-millimeter-, Infrarot-, Optischen-, Röntgen- bis zum Gammabereich gemessen, wobei mehr als zwölf Dekaden des elektromagnetischen Spektrums überdeckt werden. Die untersuchten Objekte reichen von Kometen bis zu den fernsten Quasaren, von Neutronensternen bis zu Galaxienhaufen, den größten bekannten Formationen im Kosmos. Die Theoriegruppe des Instituts beteiligt sich Gruppen-übergreifend an der Interpretation der Beobachtungen und Messungen. Die direkte Wechselwirkung von Beobachtern, Experimentatoren und Theoretikern im Hause verstärkt die Zusammenarbeit und führt oft im direkten Wechselspiel von Hypothesen und neuen Beobachtungen zu einer frühen Erkennung vielversprechender neuer Forschungsrichtungen.

Für die jüngste Forschungsrichtung "Komplexe Plasmen", die im Institut im Anschluss an die Entdeckung neuer Plasmazustände ("Plasmakristall") als Laboraktivität entstanden ist, sind Experimente in der Schwerelosigkeit von wachsender Bedeutung. Das Plasmakristall-Experiment "PKE-Nefedov" wird in Kooperation mit dem russischen Akademieinstitut IHED weiterhin erfolgreich auf der Internationalen Raumstation (ISS) betrieben. Diese Aktivitäten wurden im gemeinsam mit dem Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) gegründeten "Centre for Interdisciplinary Plasma Science" durchgeführt.

Zwei technologische Einrichtungen des MPE sind von besonderer Bedeutung: Eine 130 m lange Röntgenstanlage in Neuried bei München und das zusammen mit dem Max-Planck-Institut für Physik betriebene Halbleiterlabor in München-Neuperlach, in dem Strahlungsdetektoren für unsere Experimente entwickelt werden. Darüber hinaus gewinnt der Transfer

von neuen Verfahren und Methoden in die industrielle Anwendung immer mehr an Bedeutung. Besonders hervorzuheben sind dabei ein weiter Bereich von Anwendungen für die von uns entwickelten Strahlungsdetektoren und die erfolgreiche Verwendung mathematischer Methoden der nichtlinearen Dynamik in der Medizin.

Neben der Forschung nimmt unser Institut auch universitäre Ausbildungsaufgaben wahr. MPE-Wissenschaftler sind als Hochschullehrer an mehreren Universitäten tätig und betreuen zahlreiche Diplom- und Doktorarbeiten, hauptsächlich aus den beiden Münchner Universitäten. Die im Jahre 2000 gegründete "International Max-Planck Research School on Astrophysics" hat zu einer Intensivierung der Doktorandenausbildung im Raum Garching/München geführt. Neben unserem Institut und dem MPA sind das Institut für Astronomie und Astrophysik der LMU, die Europäische Südsterntarte, sowie Forschergruppen aus dem Bereich der TU und der LMU beteiligt.

## 1 Personal und Ausstattung

### *Direktoren und Professoren:*

Prof. Dr. R. Genzel (Geschäftsführung), Infrarot- und Submillimeter-Astronomie; Prof. Dr. R. Bender, optische und interpretative Astronomie; Prof. Dr. G. Hasinger, Röntgen- und Gammaastronomie; Prof. Dr. G. Morfill, Theorie, komplexe Plasmen; Prof. Dr. G. Haerendel (emeritiert); Prof. Dr. R. Lüst (emeritiert); Prof. Dr. J. Trümper (emeritiert).

### *Auswärtige wissenschaftliche Mitglieder:*

Prof. Dr. V. Fortov (IHED, Moskau); Prof. Dr. R. Z. Sagdeev (University of Maryland); Prof. Dr. M. Schmidt (CALTECH, Pasadena); Prof. Dr. Y. Tanaka (JSPS, Bonn; MPE); Prof. Dr. C. H. Townes (UC, Berkeley).

### *Kuratorium:*

Dr. L. Baumgarten, Ministerialdirektor im BMBF; Prof. Dr. A. Bode, TU München; W-M. Catenhusen, Staatssekretät im BMBF; H-J. Dürrmeier, Vorsitzender der Gesellschafterversammlung des Süddeutschen Verlags; Prof. Dr. W. Glatthaar, DG Bank (Vorsitzender des Kuratoriums); Dr. G. Gruppe, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr und Technologie; Prof. Dr. B. Huber, Rektor der LMU München; Dipl.-Ing. R. Klett, Kayser-Threde GmbH; Dr. M. Mayer, Mitglied des Bundestages; Prof. Dr. E. Rohkamm, Thyssen Krupp AG.

### *Fachbeirat:*

Dr. C. Cesarsky, European Southern Observatory (Deutschland); Prof. Dr. R. Ellis, CALTECH (Pasadena, USA); Prof. Dr. A. Fabian, Institute of Astronomy (Cambridge, UK); Prof. Dr. O. Havnes, Trømsø University (Norwegen); Prof. Dr. P. Léna, Université Paris VII (France); Prof. Dr. R. McCray, University of Colorado (USA); Prof. Dr. T. Prince, CALTECH (CA, USA); Prof. Dr. B. Sonnerup, Dartmouth College (USA); Prof. Dr. M.C. Weisskopf, NASA/MSFC (USA).

### *Sonderfachbeirat (CIPS):*

Prof. Dr. O. Havnes, Tromsø University (Norwegen); Prof. Dr. J. Honerkamp, Universität Freiburg (Deutschland); Prof. Dr. K.H. Spatschek, Universität Düsseldorf (Deutschland).

### *Wissenschaftliche Mitarbeiter und Angestellte*

#### *A. Physik des Erdnahen Weltraums*

Dr. M. Bouhram, Dr. M. Förster, Dipl. Phys. E. Georgescu, Dr. S. Haaland, H. Hasegawa, D. Ilie, Dr. J. Kissel, Dr. B. Klecker, Prof. J. La Belle, Dipl.-Phys. G. Leistner, Dr. O. Marghitsu, Dr. G. Paschmann, Dr. P. Puhl-Quinn, Dr. M. Volwerk, J. Zanker-Smith.

#### *Doktoranden/Diplomanden:*

A. Blagau, A. Kis.

*B. Infrarot-und Sub-mm-Astronomie*

R. Abuter, Prof. Dr. J.L. Alvarez, Dr. A. Baker, Dipl.-Phys. O.H. Bauer, Dr. M. von Berg, Dipl.-Phys. K. Bickert, M. Casey, Dr. D. Cesarsky, Dr. A. Contursi, Dr. R. Davies, Dr. F. Eisenhauer, Dipl.-Phys. H. Feuchtgruber, Dr. N. Förster-Schreiber, Dr. N. Geis, H. Gemperlein, A. Gilbert, Dr. S. Gillesen, S. Harai-Ströbl, Dr. R. Hofmann, Dr. M. Horrobin, Dipl.-Phys. G. Igl, Prof. Dr. D. Jaffe, Dr. R. Katterloher, Dr. R. Klein, A. Kleiser, M. Komberg, Dr. A. Krabbe, H. Krombach, Dr. M. Lehnert, Dr. D. Lutz, B. McClinton, Dr. T. Müller, S. Osterhage, Dr. T. Paumard, Dr. A. Poglitsch, Dipl.-Phys. W. Raab, Dipl.-Phys. S. Rabien, Dr. R. Saykally, Dr. J. Schubert, K. Seidenschwang, Dr. M. Smylie, Dr. E. Sturm, Dr. L.J. Tacconi, Dr. N. Thatte, Dr. D. Tomono, Dr. A. Verma, M. Wetzstein, G. Wildgruber, A. Zeh.

Doktoranden/Diplomanden:

G. Cresci, Dipl.-Phys. K. Dasyra, Dipl.-Phys. H. Dasyra, Dipl.-Phys. Y. Harayama, Dipl.-Phys. R. Hönle, Dipl.-Phys. C. Iserlohe, Dipl.-Phys. N. Nesvadba, Dipl.-Phys. F. Müller-Sanchez, S. Trippe, A. Schegerer, M. Schweitzer, E. Valiante, Dipl.-Phys. W. Viehhauser.

*C. Röntgen-Astronomie*

Dr. H. Adorf, Dr. B. Aschenbach, Dr. W. Becker, Dr. G. Boese, Dr. T. Boller, Dr. H. Bräuninger, Dr. U.G. Briel, Dr. H. Brunner, Dr. M. Brusa, Dr. W. Burkert, Dr. V. Burwitz, Dr. K. Dennerl, Dr. J. Englhauser, L. Falke, Dr. A. Finoguenov, W. Frankenhuisen, Dr. M. Freyberg, Dr. P. Friedrich, Dr. L. Gallo, Dr. U. Geppert, Dr. R. Gruber, Dr. F. Haberl, Dipl.-Math. G. Hartner, Dr. Y. Hashimoto, Prof. Dr. J.P. Henry, S. Herrmann, M. Hirschinger, Dr. S. Komossa, Dr. M. Kuster, R. Lange, Dr. I. Lehmann, Dr. G. Lemson, Dr. V. Mainieri, Dipl.-Phys. I. Matute, Dr. N. Meidinger, B. Meyne, D. Miessner, Dipl.-Phys. E. Pfeffermann, Dr. W. Pietsch, Dr. D. Porquet, Dr. P. Predehl, G. Schaller, Dr. F. Schopper, Dr. S. Shen, Dr. J. Silverman, A. Stefanescu, Prof. Dr. L. Strüder, Dr. G. Szokoly, Prof. Y. Tanaka, Dr. J. Treis, Dr. W. Voges, Dr. D. Xu, Dr. V. Zavlin, Dr. H.-U. Zimmermann.

Doktoranden/Diplomanden:

Dipl.-Phys. I. Balestra, Dipl.-Phys. M. Bauer, Dipl.-Phys. C. Braig, Dipl.-Phys. N. Capeluti, C. Ciemniak, Dipl.-Phys. E. Constantini, Y. Fan, Dipl.-Phys. F. Guglielmetti, S. Hess, C. Howaldt, D. Hui, Dipl.-Phys. R. Keil, Dipl.-Phys. N. Kimmel, P. Mendes, Dipl.-Phys. Z. Misanovic, Öztürk, C., Dipl.-Phys. F. Pfefferkorn, L. Pittroff, M. Porro, Dipl.-Phys. B. Possettl, Dipl.-Phys. A. Streblyanskaya Dipl.-Phys. C. Thöne' Dipl.-Phys. M. Vongehr, Dipl.-Phys. S. Wölfel, C. Zhang.

*D. Gamma-Astronomie*

Dr. R. Diehl, Dr. J. Greiner, Prof. Dr. D. Hartmann, Dr. A. Iyudin, Dr. G. Kanbach, Dr. A. von Kienlin, Dr. P. Kretschmar, M. Lamprecht, Dipl.-Phys. L. Lerusse, Dr. G.G. Lichti, Dr. H.A. Mayer-Hasselwander, I. Moskalenko, Dr. K. Pottschmidt, D. Rehm, Prof. Dr. V. Schönfelder, Dr. A. Strong.

Doktoranden/Diplomanden:

Dipl.-Phys. M. Ajello, Dipl.-Phys. R. Andritschke, Chr. Clemens, Dipl.-Phys. K. Kretschmer, Dipl.-Phys. A. Küpcü Yoldas, Dipl.-Phys. A. Rau, D. Rodriguez, M. Schlarb, A. Stefanescu, Dipl.-Phys. P. Stein, Dipl.-Phys. I. Steiner, Dipl.-Phys. A. Wehrle, Dipl.-Phys. A. Zoglauer.

*E. Theorie*

Dr. B. Annaratone, Dr. T. Aschenbrenner, Dr. H. Böhringer, Dr. W. Brinkmann, Dr. P. Bryant, Dr. W. Bunk, E. Collmar, Dr. C. Dum, Dipl.-Phys. H. Höfner, Dr. A. Ivlev, Dr. F. Jamitzky, Dr. S. Kharapak, Dr. B. Klumov, Dipl. Phys. B. König, Dr. U. Konopka, Dr. A. Koutepov, Dr. M. Kretschmer, A. Langer, S. Matsukiyo, Dr. K. Matsushita, Dr. R. Monetti, Dr. W. Pilipp, Dr. R. Pompl, Dr. G. Pratt, Dr. R. Quinn, Dr. Ch. Räth, Dr. S. Ratynskaia, Dr. M. Rubin-Zuzic, Dr. D. Samsonov, Dr. H. Scheingraber, Prof. Dr. M.

Scholer, Dr. P. Schuecker, Dr. T. Shimizu, I. Sidorenko, Dr. M. Thoma, Dr. H. Thomas, Prof. Dr. R. Treumann, Prof. Dr. V. Tsytoich, Dr. G. Uchida, Dr. S. Vladimirov, Prof. T. Wang, Y.-J. Xue, Dr. V. Yaroschenko, Dr. S. Zhadanov.

Doktoranden/Diplomanden:

Dipl.-Phys. Antonova, P. Arevalo, H. Bouy, Dipl.-Phys. R. Faßbender, Dipl.-Phys. E. Ferrero, Dipl.-Phys. M. Fink, Dipl.-Phys. E. Gonzales, Dipl.-Phys. M. Huber, Dipl.-Phys. C. Jaroschek, L. Johnson, Chr. Knappek, R. Kompaneets, Dipl.-Phys. P. Mimica, Dipl.-Phys. F. Mokler, Dipl.-Phys. Ch. Nodes, Dipl.-Phys. B. Pecnik, Dipl.-Phys. P. Popesso, Dipl.-Phys. R. Sütterlin, Y. Zhang, Dipl.-Phys. M. Ziemer.

#### *F. Optische und interpretative Astronomie*

E. D'Onghia, A. Gabasch, Dr. U. Hopp, Dr. A. Korn, Dr. C. Maraston, Prof. Dr. C. Mendes de Oliveira, Dr. B. Milvang-Jensen, B. Muschiello, Dr. S. Noll, Dr. D. Pierini, M. Rieperding, M. Salvato, Dr. R. Saglia, Dr. P. Schücker, Dr. D. Thomas, Dr. D. Wilman, Dr. S. Zibetti.

Doktoranden/Diplomanden:

F. Brimiouille, Y. Goranova, Dipl.-Phys. R. Köhler, L. Nieves, N. Nowak, M. Panella A. Riffeser, J. Snigula.

#### *G. Ingenieurbereiche und Werkstätten*

##### a) Elektrotechnik

Dipl.-Ing. (FH) L. Barl, Dipl.-Ing. (FH) W. Bornemann, H. Cibooglu, M. Deuter, R. Deutsch, A. Emslander, Dr. F. Fumi, R. Gressmann, Dipl.-Ing. (FH) T. Hagl, Dipl.-Ing. (FH) O. Hälker, O. Hans, M. Hengmith, Dipl.-Ing. (FH) F. Heuschmann, Dipl.-Ing. H. Hippmann, Dipl.-Ing. (FH) G. Jakob, K.-H. Kaiser, Dipl.-Ing. S. Kellner, Dipl.-Ing. (FH) W. Kink, R. Lange, P. Langer, R. Lederer, W. Lieb, Dipl.-Ing. (FH) S. Müller, J. Nägerl, F. Oberauer, P. Reiss, Dr. H. Rothermel, T. Rupprecht, M. Schneider, F. Schrey, B. Steffes, P. Stiegler, Dipl.-Ing. K. Tarantik, V. Yaroshenko, H. Waldleben.

##### b) Mechanik

R. Bayer, J. Brandstetter, A. Brara, B. Budau, S. Czempiel, G. Deuschle, G. Dietrich, Dipl.-Ing. (FH) K. Dittrich, J. Eibl, P. Feldmeier, J. Gahl, A. Goldbrunner, F.-X. Huber, Dipl.-Ing. H. Huber, N. Huber, S. Huber, E. Kastelic, H.J. Kestler, Dipl.-Ing. G. Kettenring, R. Mayr, R. Mayr-Ihbe, L. Pichl, M. Plangger, C. Rohe, R. Sandmair, P. Schnell, W. Schunn, P. Straube, Dipl.-Ing. M. Thiel, N. Wilnhammer, K. Wölfl, Dipl.-Ing. (FH) W. Zaglauer.

##### c) Auszubildende

M. Adebar, T. Blasi, J. El-Masry, J. Hartwig, Th. Heidelberg, J. Liebhardt, A. Schneider F. Soller.

##### d) Hochschulpraktikum

T. Behl, V. Kordsmayer.

##### e) Werkstudent(in)

M. Linhe, S. Pfeffer, C. Ritter, J. Ziegeleder.

##### f) Schülerpraktikum

M. Bieberacher, J. Großhardt, S. Kaltenberger, W. Nassar, H. Thiess.

#### *H. Zentrale DV-Gruppe*

Dipl.-Phys. O.H. Bauer, H. Baumgartner, Dipl.-Phys. A. Bohnet, Dr. W. Collmar, A. Kleiser, L. Klose, A. Oberauer, Dr. T. Ott, J. Paul, C. Post, Dipl.-Ing. (FH) R. Sigl, Dr. H. Steinle, Dipl.-Phys. H. Vaith, M. Voges, Dipl.-Ing. E. Wieprecht, Dipl.-Ing. E. Wieszorrek.

*I. Publikationsunterstützung*

B. Hain, R. Hauner, W. Karing, H. Kus, R. Mayr-Ihbe, B. Mory, Dr. P. Predehl.

*J. Bibliothek*

M. Abele, E. Chmielewski, R. Schurkus, T. Toivonen.

*K. Verwaltung und Allgemeine Dienste*

G. Apold, A. Arturo, M. Bauernfeind, M. Bidell, U. Bitzer, M. Blaschek, C. Brielmair, H. Czep, U. Cziasto, E. Doll, M. Ertl, G. Faas, W. Gleixner, S. Goldbrunner, M. Grasemann, H.-P. Gschnell, H. Heimerl, R. Hübner, M. Ihle, I. Inhofer, T. Jäckel, M. Keil, L. Kestler, V. Kliem, T. Kürzinger, T. Linneweh, A. Nagy, A. Neun, M. Peischl, A. Preda, C. Preisler, U. Reiß, A. Reither, E. Rossa, P. Sandtner, B. Scheiner, D. Schneider, Dipl.-Ökonom G. Seeger, R. Steinle, R. Strecker, A. Stuiber, L. Thiess, P. Troll.

**2 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit****2.1 Lehrtätigkeiten**

Annaratone, B.: Low Temperature Plasma Physics, LMU München WS 03/04.

Bender, R.: Einführung in die Astronomie und Astrophysik I, LMU München, SS 04; Astronomisches Hauptseminar zur Astrophysik, LMU München, SS 04; Astrophysikalisches Praktikum „A“ und Übungen, LMU München, SS 04; Astronomisches Kolloquium, LMU München, SS 04; Extragalactic Group Seminar, LMU München, SS 04; Extragalactic Journal Club, LMU München, SS 04; Einführung in die Astronomie und Astrophysik II, LMU München, WS 04/05; Astronomisches Hauptseminar zur Astrophysik, LMU München, WS 04/05; Astrophysikalisches Praktikum „A“ und Übungen, LMU München, WS 04/05; Astronomisches Kolloquium LMU München, WS 04/05; Extragalactic Journal Club, LMU München, WS 04/05; Extragalactic Group Seminar, LMU München, WS 04/05.

Bender, R., Saglia, R.: Introductory Course, IMPRS for Astrophysics, MPE Garching, WS 04/05.

Becker, W.: Gravitationswellen und deren Nachweis, LMU München, SS 04; IMPRS Studentenseminar, WS 03/04; IMPRS Studentenseminar, SS 04; IMPRS Studentenseminar, WS 04/05.

Böhringer, H.: Galaxienhaufen, LMU München, SS 04; Introduction to Cosmology, IMPRS for Astrophysics, MPE Garching, WS 03/04; The Inhomogeneous Universe, IMPRS for Astrophysics, MPE Garching, WS 04/05.

Boese, G.: Wavelets in der Statistik, Universität Ulm, SS 04; Ungleichungen in der Analysis, Universität Ulm, WS 04/05.

Boller, Th.: Einführung in die Astrophysik I, Johann Wolfgang von Goethe Universität Frankfurt, WS 03/04; Einführung in die Astrophysik II, Johann Wolfgang von Goethe Universität Frankfurt, SS 04; Spezialvorlesung Astrophysik, Johann Wolfgang von Goethe Universität Frankfurt, WS 04/05; High-Energy Astrophysics, Universität Padova, WS 03/04; AGN Astrophysics, IMPRS for Astrophysics, MPE Garching, WS 03/04.

Diehl, R., Greiner, J., Hasinger, G., Hillebrandt, W., Janka, H.-T., Müller, E.: “Forged in Nuclear Fire: The making of the Chemical Elements”. Seminar zur Fragen der Astrophysik, TU München SS 04; “Observations and Physics of Gamma Ray Burst”, Advisor-Seminar Astrophysik, TU München, WS 03/04; “Tapping Gravitational Energy: Accretion onto Compact Stars”. Advisor-Seminar Astrophysik, TU München, WS 04/05.

Diehl, R., Greiner, J.: Observational High-Energy Astrophysics, TU München, SS 04.

Genzel, R.: „Massive Schwarze Löcher und Galaxien: Entstehung, Entwicklung und Wechselwirkung“, Sommerakademie der Studienstiftung des deutschen Volkes, SS 04;

Genzel, R., Hasinger, G.: Experimental Astrophysics, IMPRS for Astrophysics, MPE Garching, WS 03/04.

Hasinger, G., Becker, W.: Weiße Zwerge, Neutronensterne und Schwarze Löcher, TU München, WS 04/05; Einführung in die Astrophysik TU München, WS 04/05.

Jamitzky, F.: Mathematische Methoden und Rechnersimulation in den Nanowissenschaften, LMU München, WS 03/04; Mathematische Methoden und Rechnersimulation in den Nanowissenschaften, LMU München, SS 04; Datenverarbeitung in den Geowissenschaften, LMU München, WS 04/05.

Konopka, U.: Summer School „Low Temperature Plasma Physics: Basics and Applications“: Plasma Crystals, Ruhr-University Bochum, European Maria Curie Training Course, SS04.

Scholer, M.: Dynamothorie, LMU München, SS 04; Plasmaphysik I, LMU München, WS 04/05.

Schuecker, P.: Kosmologie, Universität Münster, WS 03/04; Experimentelle Astrophysik, Universität Münster, SS 04.

Strüder, L.: Imaging Detectors, Universität Siegen, WS 04/05.

Thoma, M.H.: Hochenergie-Plasmaphysik, LMU München, WS 02/03; Einführung in die Transporttheorie, Universität Giessen, WS 03/04.

Treumann, R.: Plasmaphysik I, LMU München, WS 03/04; Plasmaphysik II, LMU München, WS 04/05; Oberseminar extraterrestrische Physik, LMU München, WS 03/04; Oberseminar extraterrestrische Physik, LMU München, SS 04; Plasmaphysik II, LMU München, SS 04; Elektrodynamik für Geophysiker I, LMU München, WS 03/04; Elektrodynamik für Geophysiker II, LMU München, SS 04; Einführung in die Extraterrestrische Geophysik, LMU München, SS 04; Festkörperphysik für Geophysiker, LMU München, WS 04/05; Übungen zur Festkörperphysik für Geophysiker, LMU München, WS 04/05.

### 3 Wissenschaftliche Arbeiten

#### 3.1 Physik des Sonnensystems

Das Sonnensystem umfasst die Sonne, Planeten, die kleinen Körper, z.B. Kometen, interstellaren Staub, interstellare Teilchen von außerhalb der Heliosphäre und die kosmische Strahlung. Am MPE werden vor allem plasmaphysikalische Phänomene bearbeitet. In der Magnetosphärenphysik markiert die CLUSTER Mission den Beginn einer neuen Zeit von Multi-Satelliten Missionen. Im Berichtsjahr standen insbesondere Untersuchungen der an der Bugstoßwelle der Erde beschleunigten Ionen, der Struktur und Dynamik der Magnetopause, und der Kopplung zwischen Magnetosphäre und Ionosphäre im Vordergrund. Energetische Ionen solaren Ursprungs werden mit unseren Instrumenten auf SOHO und ACE gemessen. Aus der Ladungsanalyse von mit Flares korrelierten impulsiven Ereignissen wurden neue Erkenntnisse über den Ursprung dieser Teilchen in niedrigen Höhen der solaren Korona gewonnen.

##### *Diffuse Ionen vor der Bugstoßwelle der Erde*

Cluster erlaubt zum ersten Mal die gleichzeitige Messung von energetischen Ionen vor der Bugstoßwelle der Erde bei verschiedenen Abständen. Schon früher wurde gezeigt, dass solche Ionen immer gleichzeitig mit niederfrequenten hydromagnetischen Wellen auftreten: die Wellen werden durch die Strömung erzeugt, und diese Wellen streuen die Teilchen wieder. Wir haben mit den CIS-2 Sensoren auf Cluster 1 und 3 die Dichte der Ionen im Energiebereich von 10 bis 32 keV gemessen. Aus dem Abstand jedes Satelliten zur Bugstoßwelle entlang des Magnetfelds lässt sich der Gradient der Teilchen bei verschiedenen Abständen von der Bugstoßwelle berechnen. Der Gradient fällt in dem untersuchten Energiebereich exponentiell ab. Aus der Abfalllänge lässt sich die freie Weglänge und die charakteristische Zeit für Stosswellenbeschleunigung berechnen. Für 30 keV Ionen ist die freie Weglänge

etwa 2.4 Erdradien groß, und die charakteristische Beschleunigungszeit liegt bei 120 sec. Dies zeigt, dass der Transport der Ionen vor der Bugstosswelle diffusiv ist und dass die Beschleunigung an der Bugstosswelle sehr effizient ist.

#### *Eigenschaften der Flanken-Magnetopause*

Die Magnetopause ist eine dünne Stromschicht, die den Sonnenwind vom Magnetfeld der Erde trennt. Wenn sich diese Schicht über einen Satelliten hinweg bewegt, dann zeigen dessen Instrumente abrupte Änderungen in den Magnetfeld- und Plasmaeigenschaften. Da aber die Geschwindigkeit dieser Bewegung a-priori unbekannt ist, kann man die Dicke der Schicht nicht bestimmen. Cluster erlaubt es nun, aus den Durchgangszeiten der Magnetopause bei den vier Satelliten, deren Orientierung und Geschwindigkeit, und damit auch deren Dicke direkt zu berechnen. Auffallend ist der große Bereich der Magnetopausendicke, von weniger als 200 km bis zu Tausenden von km. In einfachen Modellen sollte die Dicke durch den Gyrationradius der Ionen gegeben sein. Der Gyrationradius betrug in den untersuchten Fällen aber nur etwa 50 km. Die Magnetopause ist also meist sehr viel dicker als einfache Überlegungen erwarten lassen. Auffallenderweise korrelieren die Dickenvariationen auch nicht mit irgendeiner der Größen des Sonnenwindes oder des interplanetaren Magnetfeldes.

#### *Bestimmung des Magnetopausenstroms*

Cluster bietet die einmalige Möglichkeit, die lokalen elektrischen Ströme direkt durch Anwendung des Ampereschen Gesetzes zu bestimmen und die räumliche Struktur der Magnetopausenströme zu ermitteln. Bei der Magnetopausendurchquerung der vier Cluster Satelliten findet man für die dominanten Komponenten des Magnetfeldes einen Übergang von einem stabilen Niveau in der Magnetosphäre zu einem anderen stabilen Niveau in der Magnetosheath. Der Übergang zwischen den beiden Niveaus markiert den Magnetopausendurchgang, getrennt für jeden der Satelliten. Aus den Differenzen des von den vier Satelliten gemessenen Magnetfeldes, zusammen mit den bekannten Abständen der Satelliten, kann man  $\nabla \times \mathbf{B}$ , die Rotation des Magnetfeldvektors abschätzen, die gemäß dem Ampereschen Gesetz die Stromdichte darstellt. Die unregelmäßigen Variationen der Komponenten bedeuten, dass der Stromdichtevektor innerhalb der Magnetopause nicht konstant ist, sondern eine starke räumliche Struktur aufweist.

#### *Magnetosphären-Ionosphären Kopplung: Substürme*

Das klassische Paradigma vom Strom-Kurzschluß in der nächtlichen polaren Ionosphäre von der Abend- zur Morgenseite aus dem Neutralschichtstrom im Magnetosphärenschweif während eines Substurms kann mit den 4-Punkt-Messungen der Clustermission auf neuartige Weise getestet werden. Die traditionellen Single-Spacecraft Methoden der Strombestimmung werden sowohl für die feldparallelen, als auch für die feldsenkrechten Ströme angewandt. Sie werden dann den Methoden der Bestimmung des vollständigen Stromvektors gegenübergestellt, die sich aus den neuen Möglichkeiten der Tetraeder-Konfiguration der Cluster-Satelliten und der Anwendung der Reziprok-Vektor-Methode ergibt. Die 4-Punkt-Methoden gestatten die Bestimmung des vollen Vektors der Stromvariationen mit charakteristischen Skalenlängen, die dem mittleren Abstand der Satelliten entsprechen bzw. größer als diese sind. Die Kombination beider Herangehensweisen erweist sich als ein wertvolles Arbeitsmittel für die genauere Beschreibung dieser Phänomene.

#### *Energieumwandlung in der polaren Magnetosphäre*

Die Energie, die in die polare Ionosphäre abgeführt wird kommt, wie man vermutet, aus Generatorregionen in entfernten Gebieten der Magnetosphäre. In mehreren Studien wurde der Polarlichtgenerator mit analytischen, halb-analytischen und numerischen Mitteln untersucht. Bisher fehlt jedoch die experimentelle Untersuchung der Generatorregion, so weit es die Bestimmung der Energiedichte  $\mathbf{EJ}$  betrifft.

Konjugierte Nachtseite-Daten von Cluster (bei  $\sim 20R_E$ ) und FAST (bei  $\sim 4000\text{km}$ ) ermöglichen es, den Polarlichtgenerator zu untersuchen. Mit seinen vier Satelliten erlaubt es

Cluster, den Strom  $\mathbf{J}$  zu bestimmen. Darüber hinaus kann auf jedem Satelliten das elektrische Feld  $\mathbf{E}$  mit 3 Instrumenten (EFW, EDI und CIS) gemessen bzw. abgeleitet werden, was die Zuverlässigkeit der Bestimmung von  $\mathbf{E}$  wesentlich verbessert. Gleichzeitig bietet FAST eine „Momentaufnahme“ des Polarlicht - Elektronen Niederschlags und des Energieflusses in die Ionosphäre. Die konjugierten Cluster und FAST Daten vom 20. September 2001 zeigen nah der Grenze zwischen Plasmaschicht und Lobe ein negatives  $\mathbf{EJ}$ , also in einer Region, in der Generatorprozesse erwartet werden. Die räumliche Verbindung des negativen  $\mathbf{EJ}$  mit beschleunigten Elektronen in niedrigen Höhen stützt die Interpretation, dass diese Signatur real ist.

#### *Beschleunigung und Strahlung in Elektronen-“Löchern”*

Seit langem besteht Interesse an der Bedeutung von sogenannten Elektronenlöchern im Plasma für die Beschleunigung geladener Teilchen im Nordlicht sowie die Erzeugung von auroraler Strahlung im Radiowellenband. Die genauere Inspektion des Strahlungsspektrums der auroralen Kilometerstrahlung hat ergeben, dass die Radiostrahlung von elementaren Strahlungsquellen emittiert wird, deren Eigenschaften auf Elektronenlöcher als Quellen hindeuten. Diese Untersuchungen wurden auf die Fluktuationen des Energieflusses des auroralen Elektronenstrahls und der beschleunigten ionosphärischen Ionen in der Region der aufwärts fließenden magnetfeldparallelen Ströme ausgedehnt. Hier befindet man sich im Quellgebiet der Strahlung. Die Energieflüsse der Elektronen und Ionen fluktuieren streng antikorreliert und um den gleichen Betrag in der Energie. Dies ist ein untrügliches Anzeichen für mikroskopische parallele elektrische Felder, die sich auf nur  $\sim 10$  km dicke Schichten konzentrieren. Elektronenlöcher im Auroragebiet haben gerade diese Ausdehnung entlang dem Magnetfeld.

Ein wichtiger Schritt, die Erzeugung von Strahlung betreffend, ist die Beobachtung, dass die im aufwärts gerichteten Strom angeregten Elektronenlöcher im Spektrum bei niedrigen Frequenzen von  $\sim 10$  kHz Spuren hinterlassen. Diese Elektronenlöcher erfahren eine Deformation im Phasenraum, die ausgeprägte Gradienten in der senkrechten Geschwindigkeit erzeugt. Diese Gradienten sind für die Anregung der Radiostrahlung verantwortlich, die vom Satelliten registriert wird. Die Bewegung der elementaren Quellen im Spektrum reflektiert die Bewegung der Elektronenlöcher. Die momentane gemessene Strahlungintensität jedes einzelnen Elektronenlochs hängt von der Richtung der maximalen Emission zum Magnetfeld und der relativen Stellung des Satelliten ab.

#### *Ionenladung solarer energetischer Ionen: ein Schlüssel zum Verständnis der Quellregion*

Neue Messungen der mittleren Ionenladung ( $Q_m$ ) von Fe in Flare-korrelierten, impulsiven solaren energetischen Teilchenereignissen mit unseren Experimenten auf SOHO und ACE zeigen im Energiebereich  $\sim 0.2-0.6$  MeV/Nuk einen systematischen Anstieg von  $Q_m$  mit Energie um mehrere Ladungseinheiten. Der Anstieg von  $Q_m$  variiert von Ereignis zu Ereignis, wurde jedoch bisher für alle impulsiven Ereignisse beobachtet. Ein Vergleich der beobachteten mittleren Ladung mit Gleichgewichtsmodellen zeigt, dass ein starker Anstieg von  $Q_m$  bei Energien  $< 1$  MeV/Nuk im wesentlichen nur durch Stossionisation durch Elektronen und Protonen und nicht durch Temperatureffekte hervorgerufen werden kann. In diesem Energiebereich werden Gleichgewichtsbedingungen bei Werten von  $N * \tau \sim 10^{10}$  ( $\text{cm}^{-3} \text{ s}$ ) erreicht, wobei  $N$  die Dichte und  $\tau$  die Beschleunigungszeit ist. Mit typischen Beschleunigungszeitskalen in impulsiven Ereignissen von  $\sim 1-100$  s entspricht dies koronalen Dichten von  $10^8 - 10^{10} \text{ cm}^{-3}$ , also Höhen von weniger als 2 Sonnenradien in der Korona.

#### *Stossfreie Stosswellen*

Stossfreie Stosswellen findet man in der Korona der Sonne, im Sonnenwind, vor planetaren Magnetosphären und in vielen astrophysikalischen Objekten. In ihnen wird die Strömungsenergie in thermische Energie und in Beschleunigung von Teilchen umgesetzt. Kontinuierlicher Zerfall und Neubildung von Stosswellen, sogenannte Reformation, werden mit Teilchensimulationen untersucht. Es hat sich gezeigt, dass sich am Stoss reflektierte Ionen weiter stromaufwärts mit der Zeit akkumulieren; dort erhöht sich dann das Magnetfeld



und eine neue Stossfront entsteht an dieser Stelle. Im Gebiet zwischen reflektierten Ionen und strömenden Sonnenwind können verschiedene Instabilitäten, wie z.B. die Buneman-Instabilität angeregt werden. In diesen Teilchensimulationen wird jedoch oft wegen Computerzeitbeschränkungen ein unrealistisch kleines Verhältnis von Ionen- zu Elektronenmasse angenommen. Wir haben in den letzten Jahren in Teilchensimulationen insbesondere den Effekt eines realistischen Ionen- zu Elektronen - Massenverhältnisses analysiert. Es zeigt sich, dass bei mittleren Stosswellengeschwindigkeiten die Buneman-Instabilität ein Artefakt eines zu kleinen Massenverhältnisses ist. Die Instabilität wird bei höheren Massenverhältnissen Landau-gedämpft. Beim physikalischen Massenverhältnis wird im Gebiet der entgegenströmenden Ionen und Elektronen eine modifizierte Zwei-Strom Instabilität angeregt: ein Teil der einfallenden Ionen wird an der Stosswelle reflektiert und die Gesamtgeschwindigkeit der Ionen in Normalenrichtung wird vor der Stosswelle kleiner. Damit in Normalenrichtung kein elektrischer Strom auftritt, müssen die Elektronen abgebremst werden. Dadurch entsteht eine Geschwindigkeitsdifferenz zwischen einfallenden Ionen und Elektronen. Diese Geschwindigkeitsdifferenz ist die freie Energie für die Zwei-Strom Instabilität und führt nichtlinear zur Thermalisierung der Ionen im Gebiet vor der Stosswelle.

#### *Entdeckung von 'Kometenlinien' im Röntgenspektrum der Mars-Exosphäre*

Im Jahr 2001 hatten wir Röntgenstrahlung vom Mars entdeckt. Wir konnten nachweisen, dass es sich dabei im wesentlichen um Röntgenstrahlung von der Sonne handelt, die die oberen Schichten der Marsatmosphäre zu einem Fluoreszenzleuchten anregt. Zusätzlich fanden wir Hinweise auf eine weitere Quelle von Röntgenstrahlung, angedeutet durch einen schwachen, ausgedehnten Röntgenhalo. Zwischen einem und drei Marsradien wurden etwas mehr Röntgenphotonen registriert, als in grösseren Abständen, wobei sich die Energieverteilung der Halo-Photonen deutlich vom Spektrum der Planetenscheibe unterschied: im Halo-Spektrum fehlte die Sauerstoff-Fluoreszenzlinie, die im Spektrum der Planetenscheibe dominiert. Dagegen ließ sich im Spektrum der Planetenscheibe eine Komponente erkennen, die dem Halospektrum entspricht. Genau dies würde man erwarten, wenn Mars vollständig von einer durchsichtigen Hülle umgeben ist, die Röntgenstrahlung aussendet. Da die ausgedehnte Exosphäre des Mars Ähnlichkeit mit einer Kometenkoma aufweist, ist es sehr wahrscheinlich, dass die Röntgenstrahlung dieser Hülle durch denselben Prozess zustande kommt, der bei Kometen zur Röntgenemission führt: durch Ladungsaustausch mit hoch-ionisierten schweren Atomen im Sonnenwind.

Im November 2003 konnten wir Mars mit XMM-Newton beobachten. Die Beobachtung fand zu einem Zeitpunkt statt, an dem die Sonne extrem aktiv war. Die bisher erhaltenen Ergebnisse bestätigen nicht nur die Existenz des Halos, sondern zeigen auch deutliche Fluktuationen in dessen Röntgenintensität. Intensitätsfluktuationen traten auch bei der Planetenscheibe auf; sie waren aber nicht mit denen des Halos korreliert. Genau das erwartet man, wenn die Planetenscheibe durch die solare Röntgenstrahlung angeregt wird. Mit der XMM-Beobachtung sind jetzt genauere spektroskopische Untersuchungen des Röntgenhalos möglich. Man findet Emissionslinien, die man mittlerweile von den Röntgenspektren der Kometen kennt. Sie bestätigen damit, dass Ladungsaustauschvorgängen mit schweren Sonnenwindionen auch in der Exosphäre des Mars stattfinden.

### 3.2 Sternzyklen und das interstellare Medium

Sterngruppen, interstellare Wolken, und diffuse Strahlung erlauben das Studium von Sternbildung und -entwicklung und ihre Rückkopplungen auf das interstellare Medium; die Skalen reichen von der Lokalen Blase (Sonnenumgebung) bis zur gesamten Galaxis. Beobachtbare Eigenschaften der kosmischen Strahlung können unser Verständnis des interstellaren Mediums auf großen Skalen verifizieren. Die Endstadien sich entwickelnder Sterne schließlich führen zu Ereignissen wie Supernovae und Novae, und bilden kompakte Objekte wie Weiße Zwerge, Neutronensterne und schwarze Löcher.

### *Sternbildung und Sterngruppen*

Der Großteil aller Sterne entsteht in Gruppen von wenigen zehn bis zu hunderttausend Sternen. Allerdings sind die massereichsten Sternhaufen so kompakt, dass klassische bodengebundene Teleskope die einzelnen Sterne nicht auflösen können. Die massereichste Konzentration junger Sterne in unserer Milchstraße findet sich in deren Zentrum, das detailliert im nächsten Kapitel beschrieben wird. Etwas weniger massereich ist der Sternhaufen NGC 3603, der immerhin noch ungefähr 10000 Sterne enthält. In diesem Haufen konnten wir zwar Sterne mit einer Masse von nur  $0.1 M_{\odot}$  ausmachen (siehe unten), aber selbst hier war es nicht möglich die Spektren dieser massearmen Sterne zu beobachten.

Die UMa Assoziation ist nahe genug für eine detaillierte spektroskopische Durchmusterung aller Sterne. Das Alter von UMa liegt zwischen dem der Hyaden und dem der Pleiaden, aber durch die geringe Entfernung können wir den Entwicklungszustand der Sterne näher untersuchen. Für einige der Sterne ist nach jüngsten Untersuchungen die Zugehörigkeit zweifelhaft, das Alter der Sterne reicht von 100 – 500 Mio. Jahren. Hocho aufgelöste Spektren von mehreren späten F bis frühen K Sternen der UMa Assoziation ermöglichen die präzise Analyse der Sternatmosphären.

Anders als in großen Starbursts wie in der Galaxie M82, können die massereichsten Sternentstehungsgebiete in unserer Milchstraße in einzelne Sterne aufgelöst werden. Unsere sehr tiefe und scharfe Nahinfrarotaufnahme von NGC 3603 ermöglicht erstmals die Bestimmung der Massenverteilung auch für Sterne mit einer Masse nahe der Wasserstoffbrenngrenze ( $0.08 M_{\odot}$ ). In einer Potenzgesetznäherung ist der Exponent  $\alpha$  der Massenfunktion im Massenbereich von  $0.1$ - $6 M_{\odot}$   $\alpha \sim 0.4$  und die IMF setzt sich ohne Abfall bis zu Sternmassen von  $0.1 M_{\odot}$  fort. Damit bestätigt sich, dass NGC 3603 in der Tat Sterne mit einer Masse nahe der Wasserstoffbrenngrenze bildet. Allerdings ist die gemessene IMF deutlich flacher als für Feldsterne ( $\alpha \sim 1.3$ ), was eine vermehrte Entstehung von Sternen mit großen Massen bedeutet. Dieses Ergebnis stützt damit die Hypothese, dass die IMF sich je nach Umgebung unterscheidet, und Starbursts die Entstehung schwerer Sterne begünstigen.

Am unteren Ende der Massenverteilung der Sternentstehung finden sich auch neue Arten von sehr massearmen Sternen mit weniger als  $0.1 M_{\odot}$ , die sogenannten Braune Zwerge mit Spektraltyp L. Die genaue Massenbestimmung solcher substellaren Objekte wird dringend für die Kalibration von theoretischen Modellen benötigt. Die seit 4 Jahren laufenden Beobachtungen des Doppelsternsystems 2MASSW J0746425+200032, zwei Zwergsterne mit Spektraltyp L mit einer Umlaufzeit von 10.5 Jahren, ermöglichen eine Abschätzung der Massen zu  $8.5 \times 10^{-2}$  und  $6.6 \times 10^{-2} M_{\odot}$ . Damit liegt die Masse dieser beiden Objekte genau an der Grenze zwischen Sternen und massereichen Planeten.

### *Globale Eigenschaften des ISM*

Lichtabsorption durch interstellaren Staub spiegelt in einer Galaxie die chemische Zusammensetzung und die Korngröße des Staubs wider. Mit Monte Carlo Strahlungstransportrechnungen fanden wir heraus, daß die Farbe einer Galaxie weniger durch Staubparameter als durch die Beobachtungsgeometrie bestimmt wird. Daher zeigen Kernbereiche und Scheiben von Galaxien ein deutlich unterschiedliches spektrales Verhalten der Staubabsorption.

Die Absorption der Röntgenstrahlung von hochionisierten Atomen erlaubt Rückschlüsse auf die Dichteverteilung des ISM, da die Absorptionstiefe von der Menge der Materie im Vordergrund abhängt. Abschattungsstudien an interstellaren Wolken mit XMM haben gezeigt, dass unser Verständnis von Plasma-Abstrahlung verfeinert werden muss: Heißes ISM Plasma befindet sich nicht im Ionisationsgleichgewicht, sondern in einem Zustand unvollständiger Stoßionisation; zudem müssen lokale Ladungsaustauschreaktionen mit betrachtet werden. Dementsprechend ist unsere Vorstellung von der Lokalen Blase revisionsbedürftig.

Auf größerer Skala spiegelt diffuse Gamma-Emission die Ausbreitung energiereicher Elektronen und Atomkerne von ihren Quellen im interstellaren Raum wider. Ein offenbar inkonsistenter Abfall der Emission zur äußeren Galaxis hin ist erklärbar mit der von uns

vorgeschlagenen variablen Skalierung zwischen beobachteter CO-Emission und interstellarer Masse. Damit würde sich das ISM-Massenverhältnis zwischen innerer und äußerer Galaxie verkleinern.

#### *Diffuse Hochenergiestrahlung*

Die spektrale Verteilung der Emission der Milchstraßenebene ist mittlerweile über 6 Energiedekaden (keV bis GeV) bekannt. Zur Unterscheidung wahrhaftig diffuser von überlagerter Punktquellen-Emission sind abbildende Datenauswertungen erforderlich. Mit INTEGRAL ist dies nun auch im Röntgen-Gamma-Übergangsbereich möglich, wo die typischen Quellspektren steil abfallen. So erkannten wir, dass die Dominanz von Punktquellen bei höheren Energien zurückgeht und 10–100% der beobachteten Emission diffus erscheint. Bekannte diffuse Emissionsprozesse der Wechselwirkung kosmischer Strahlung mit dem ISM (Bremsstrahlung, Compton Streuung) können dies allerdings nicht erklären.

Die abbildende Gamma-Spektroskopie zeigt auch, dass die Annihilation von Positronen eine wesentliche Komponente der Emission aus der inneren Galaxie ist. Die charakteristische Signatur dieses Prozesses ist eine Linie bei 511 keV, sowie ein charakteristisches Kontinuum zu niedrigeren Energien hin, das aus Annihilation über die Zwischenstufe eines Positronium-Atoms herrührt. Frisch erzeugte Atomkerne aus dem Innern massereicher Sterne und Supernovae kann man anhand charakteristischer Linienstrahlung der radioaktiven Beimischungen erkennen. Langlebige Isotope und die Positronen aus  $\beta^+$ -Zerfällen können sich im interstellaren Raum ausbreiten und so diffuse Emission um derartige Nukleosynthese-Orte erzeugen.

Positronen werden allerdings auch durch andere Quellen erzeugt, die relativistische Plasmen ausstossen: Pulsare, Mikroquasare, oder die Annihilation möglicher leichter Komponenten der dunklen Materie. Die erstmalige Abbildung der Annihilations-Emission mit INTEGRAL erlaubt nun die Suche nach den Quellen über räumliche Korrelationen. Die gemessene Morphologie entspricht einem ausgedehnten kugelförmigen Kernbereich. Dies erscheint rätselhaft, da keine der erwarteten Positronenquellen eine solche Verteilung hat. Andererseits können Positronen aus Typ Ia Supernovae den Großteil der  $10^{43}$  Annihilationen pro Sekunde erklären, den wir aus der Linienintensität ableiten. So wird das Studium des Positronen-Transports über ihre Lebensdauer von 0.1-10 Millionen Jahren entscheidend sein, um Klarheit über die Rolle dunkler Materie zu gewinnen.

Die Linienform bei 511 keV, nun mit INTEGRALs Spektrometer SPI präzise gemessen, liefert eine einzigartige Diagnostik der Umgebungsbedingungen für die Annihilation: Prozesse in kaltem oder heissem ISM können die gemessene Linienform nicht wiedergeben, überwiegende Annihilation in einer warmen, teil-ionisierten ISM Phase sind dagegen in guter Übereinstimmung mit der Messung.

Positronen werden durch Nukleosynthese entlang der gesamten Milchstraßenebene freigesetzt. Daher überrascht es, dass diese Annihilationskomponente bisher nicht messbar war.  $^{26}\text{Al}$  ist ein solcher Positronenlieferant, von dem die radioaktive Gamma-Emission bereits für etliche Regionen massereicher Sterngruppen gemessen und kartographiert wurde.

INTEGRALs Spektrometer zeigt für die Linienbreite der  $^{26}\text{Al}$  Linie Grenzen, die einem eher kühlen ISM mit erwarteter geringer Verbreiterung durch galaktische Rotation entsprechen. Für die Cygnus-Region allerdings liegt die Linienbreite eventuell etwas höher, entsprechend einem turbulenten Medium mit  $\sim 200 \text{ km s}^{-1}$ , wie man sie eher in der Umgebung junger Sterngruppen dieser Region erwarten könnte.

#### *Quellen von Gammastrahlen-Ausbrüchen*

Lang andauernde Gammastrahlen-Ausbrüche (GRBs = gamma-ray bursts;  $>2$  Sekunden) werden jetzt eindeutig mit sehr energiereichen Explosionen in fernen Galaxien identifiziert. Die Gammastrahlung wird in einem relativistischen Ausfluss (Jet) erzeugt und nach dem Ausbruch kann oft eine Supernova beobachtet werden.

Das INTEGRAL Observatorium bietet zwei Möglichkeiten GRBs zu entdecken: (i) Das für Strahlung aus allen Richtungen empfindliche Antikoinzidenzsystem des Spektrometers SPI hat bisher mehr als 150 GRBs (mit langer und kurzer Zeitdauer) gemessen. Eine Triangulation des Ursprungsorts der Strahlung führt aber meistens erst mit erheblicher Zeitverzögerung zu einer Lokalisierung des GRBs. (ii) Etwa einmal im Monat wird ein GRB im Gesichtsfeld der abbildenden INTEGRAL-Teleskope IBIS (Imager) und SPI (Spektrometer) registriert. Mit einer Verzögerung von weniger als einer Minute kann dann ein spezielles Alarmsystem die Position des Ereignisses mit einer Genauigkeit von wenigen Bogenminuten ermitteln. Bei einem Drittel dieser genau lokalisierten GRBs konnte optisches Nachleuchten gefunden werden. GRB 031203, der auf diese Art als Ereignis mit ungewöhnlich kleiner Leuchtkraft identifiziert wurde, könnte das erste Beispiel für eine spezielle Art von GRB-Ausbrüchen sein.

### *Stellare Schwarze Löcher*

Die Existenz schwarzer Löcher im Universum wird seit geraumer Zeit diskutiert. Im Bereich von stellaren Massen wurden bisher ungefähr 20 Kandidaten in Röntgendoppelsternen geringer Masse in der Milchstraße gefunden. Der vielversprechendste Kandidat für ein supermassives schwarzes Loch ist Sgr A\* im Zentrum der Milchstraße. Während der verschiedenen, tiefen XMM-Newton Beobachtungen der Region des galaktischen Zentrums wurde am 3. Oktober 2002 eine helle, transiente Röntgenquelle, XMMU J174554.4-285456, die in der Projektion nur 15 pc von Sgr A\* entfernt ist, während eines Ausbruchs entdeckt. Die hohe Absorptionssäulendichte legt nahe, dass die Quelle sich in ähnlicher Entfernung wie Sgr A\* befindet. Aus dem Vergleich mit früheren Beobachtungen ergibt sich, dass sich der Fluß der Quelle um etwa einen Faktor  $\sim 1300$  innerhalb von vier Monaten veränderte. Die Potenzgesetzform des Röntgenspektrums und die enorme Variabilität legt nahe, dass die Quelle aus einem Doppelsternsystem besteht, mit einem Neutronenstern oder einem schwarzen Loch als kompaktes Objekt.

In M33, einer Galaxy in 795 kpc Entfernung, konnte mit XMM-Newton ein Bedeckungsveränderlicher über den Grossteil seiner 3.45 Tage langen Bahnlaufperiode kontinuierlich verfolgt werden. Daraus ergab sich, dass die optische Komponente ein B01 Stern ist. Die für die kompakte Komponente abgeleitete Masse, das Fehlen von Pulsationen und das Röntgenspektrum legen es nahe, dass das kompakte Objekt ein schwarzes Loch ist. Damit würde X-7 in M33 das erste bislang entdeckte schwarze Loch in einem Röntgen-Bedeckungsveränderlichen hoher Masse sein.

Allgemein wird angenommen, dass schwarze Löcher von einer Akkretionsscheibe umgeben sind. Einige der Röntgendoppelsterne, die schwarze Löcher enthalten, die Mikroquasare, weisen quasi-periodische Oszillationen (QPOs) auf, die in Zwillingenform in einem festen Frequenzverhältnis von 3:2 auftreten. Dies kann als nichtlineare Resonanz der vertikalen und radialen epizyklischen Frequenzen der Scheibe gedeutet werden. Daraus folgt weiter, dass solche Resonanz nur für *einen* Wert (0.9962) des Spins eines Kerr schwarzen Loches auftritt. Für die Mikroquasare GRO J1655-40, XTE J1550-564 und GRS 1915+105 stimmen die damit vorhergesagten Massen genau mit denen überein, die durch die Doppelstern-Umlaufbahn-Analyse bestimmt wurden. Für das supermassive schwarze Loch Sgr A\*, wo wir Anzeichen von wenigstens drei QPOs von  $\sim 2138$ ,  $\sim 1069$  und  $\sim 712$  s gefunden haben, sagt das Modell eine Masse von  $3.28 \pm 0.13 \cdot 10^6 M_{\odot}$  voraus.

Dieser sehr hohe Wert für den Spin initiierte eine Reanalyse der Bewegung eines Testteilchens um ein schwarzes Loch wobei sich zeigte, dass die ansonsten monotone Relation zwischen Bahnlaufgeschwindigkeit und Bahnradius überraschenderweise verletzt wird: ein Anwachsen der Bahnlaufgeschwindigkeit mit dem Radius wird beobachtet sobald der Spin den Wert von 0.9953 übersteigt. Dieser allgemein relativistische Effekt ist neu; seine physikalische Bedeutung und Auswirkung werden gegenwärtig untersucht.

### *Neutronensterne*

Der Gravitationskollaps massereicher Sterne führt am Ende ihrer thermonuklearen Entwicklung zur Entstehung von Neutronensternen, sofern die anfängliche Masse der kolla-

bierenden Sterne im Bereich  $\sim 8 - 25 M_{\odot}$  liegt. Mit einer Entstehungs-Temperatur von bis zu  $\sim 10^{11}$  K kann ein hunderttausend Jahre alter Neutronenstern noch eine Temperatur von einer Million Grad haben, so dass seine thermische Emission im Röntgenbereich liegt. Diese Strahlung lässt sich jedoch nur von nicht zu weit entfernten Neutronensternen beobachten, wenn zudem die Absorption interstellaren Gases gering ist. Die Abkühlung eines heiß geborenen Neutronensterns hängt sehr empfindlich von den Eigenschaften der Neutronenstern-Materie bei supra-nuklearen Dichten ab. Aus der Messung der Neutronenstern-Oberflächentemperatur und dem Vergleich mit theoretischen Voraussagen folgen daher wichtige Erkenntnisse über Zustandsgleichungen dieser den Laborstudien unzugänglichen hochdichten Materie.

Zur Zeit kennt man sieben radio-lichtschwache isolierte Neutronensterne (INS), deren Oberflächentemperaturen bei 0.5 – 1.5 Millionen Grad liegen. Bei vieren davon beobachtet man Röntgenpulse mit Perioden zwischen 3.4 und 13.4 Sekunden. Mit XMM-Newton gelang uns zum ersten Mal die Entdeckung breiter Absorptionslinien in den Röntgenspektren von wenigstens drei dieser radio-lichtschwachen INS. Interpretiert man diese Linien als Proton-Zyklotron-Resonanzabsorption, dann ergeben sich Magnetfeldstärken der Sterne von  $10^{13-14}$  G, überraschend hohe Werte, jedoch vergleichbar mit den Magnetfeldstärken junger Radiopulsare.

Die hellste aller unidentifizierten EGRET Quellen, 3EG J2020+4017, wurde als junger Neutronstern in seinem Supernovaüberrest interpretiert. Eine schlüssige Identifizierung ist aber in mehr als 25 Jahren Forschung nicht gelungen. Neue Röntgen- und Radiobeobachtungen schränken den Parameterbereich für die Existenz eines Neutronensterns jetzt jedoch stark ein: Chandra-Beobachtungen schließen die seit einigen Jahren diskutierte Röntgenquelle RX J2020.2+4026 als Gegenstück zur Gamma-Quelle aus. Beobachtungen mit dem Green Bank Radioteleskop lieferten ebenfalls keinen Hinweis für die Existenz eines Radiopulsars. Daraus kann man folgern, dass, wenn es sich bei 3EG J2020+4017 um einen jungen Neutronenstern handelt, dieser entweder kaum Radiostrahlung abstrahlt oder der Strahlungskegel von uns weggerichtet ist und daher nicht beobachtet werden kann. Flußabschätzungen aus ROSAT Daten erlauben es, die Periode eines möglichen Neutronensterns, sowie dessen zeitliche Änderung auf Werte von  $\leq 160$  ms and  $5 \cdot 10^{-13}$  s/s einzuzugrenzen.

#### *Massenakkretierende Binärsysteme*

Lange Beobachtungen des massereichen Röntgen-Binärsystems Vela X-1 mit INTEGRAL ( $\sim 30$  Tage zu zwei Epochen in 2003) führten zu der Entdeckung einiger starker Strahlungsausbrüche von bisher unerreichter Intensität: Auf der kurzen Zeitskala von  $\sim 1$  Stunde hat dabei die Helligkeit von Vela X-1 im harten Röntgenbereich bis zu einem Faktor  $\sim 10$  zugenommen. Diese Ausbrüche werden als Episoden extrem starker Massenakkretion erklärt. Massenauswürfe oder Inhomogenitäten in dem Wind des Primärsterns könnten zu den beobachteten Strahlungsausbrüchen des Neutronensterns führen.

In den inneren Bereichen der Milchstraße wurden mit INTEGRAL bis jetzt ungefähr 100 Einzelquellen von Gammastrahlung aufgelöst. Die gesamte Strahlung dieser Quellen summiert sich ungefähr zu der sogenannten 'diffusen' Strahlung, die man früher aus dieser Region kannte. Beinahe die Hälfte der Quellen sind neue Entdeckungen im Energiebereich oberhalb von  $\sim 20$  keV. Sie könnten eine neue Population von galaktischen Gammaquellen darstellen, die man bei niedrigen Energien wegen möglicher Absorption in dichten, zirkumstellaren Gashüllen bisher nicht nachweisen konnte. Ein solches System, der Veränderliche IGR J17464-3213, wurde nach seiner Entdeckung mit INTEGRAL sofort in einer Nachbeobachtung mit dem RXTE Teleskop vermessen. Die Eigenschaften des Strahlungsausbruchs, Intensität, spektrale Entwicklung und quasiperiodische Oszillationen, sind typisch für ein System mit einem schwarzen Loch.

Röntgen-Binärsysteme mit ihren charakteristischen Periodizitäten und starker Leuchtkraft können bis in große Entfernungen beobachtet werden. Nach dem bisher bekannten massereichen Binärsystem X-7 in der Galaxie M33, haben wir jetzt das System X-17 in NGC253

(Skulptor Gruppe, Abstand  $\sim 2.6$  Mpc) als massereiches Binärsystem entdeckt. In Messungen mit XMM Newton und Chandra konnten entsprechende Helligkeits- und spektrale Veränderungen in X-17 festgestellt werden. Diese deuten an, dass es sich bei X-17 um ein System handelt in dem ein Neutronenstern nahe der Eddington-Akkretionsrate strahlt.

### 3.3 Galaxien und AGN

Die detaillierte Untersuchung von Sternen und Sternpopulationen sowie der Galaxiendynamik im lokalen Universum liefert wichtige Anhaltspunkte für die Galaxienentstehung und -entwicklung bei hoher Rotverschiebung. Am MPE studieren wir Sternpopulationen und Galaxiendynamik im optischen und im infraroten Bereich; Sternentstehung und molekulare Gasreservoirs im infraroten und (sub-)mm Bereich; die Eigenschaften von Sternüberresten im Röntgenlicht; sowie die extremen Umgebungen superschwerer Schwarzer Löcher im Infrarot- bis Gammastrahlenbereich.

#### *Das Galaktische Zentrum*

Aufgrund seines geringen Abstandes von nur 8 kpc ist das Zentrum der Milchstraße ein einzigartiges Laboratorium für das Studium von physikalischen Prozessen die in galaktischen Kernen erwartet werden. Das zentrale Parsec unserer Milchstraße enthält einen dichten Sternhaufen mit einer bemerkenswerten Anzahl heller, junger und massereicher Sterne, sowie verschiedene Komponenten von neutralem, ionisiertem und extrem heißem Gas. Seit längerer Zeit gibt es Hinweise darauf, dass das galaktische Zentrum eine Ansammlung dunkler Masse beherbergt, die im Zentrum dieses Sternhaufens liegt und mit der kompakten Radioquelle Sgr A\* (Durchmesser etwa 10 Lichtminuten) zusammen fällt. Die Vermessung von Sternengeschwindigkeiten und (Teilen von) Orbits mit den ESO-Teleskopen NTT (SHARP) und VLT (NACO) haben überzeugende Belege dafür erbracht, dass es sich bei dieser Massenkonzentration um ein massives Schwarzes Loch mit etwa 3,5 Millionen Sonnenmassen handelt. Das galaktische Zentrum stellt somit gegenwärtig den besten Beweis für die Existenz massiver Schwarzer Löcher in galaktischen Kernen dar. Das vergangene Jahr brachte neue, faszinierende Einsichten in die Natur der Sterne in der unmittelbaren Umgebung des zentralen Schwarzen Lochs, sowie in die Abstrahlungsprozesse von Sgr A\* selbst. Im Jahr 2004 wurde das neue Integralfeldspektrometer SINFONI (eine Kombination des am MPE konstruierten Spektrometers SPIFFI und des von der ESO gebauten adaptiven-Optik-Moduls MACAO) in Betrieb genommen und gewann die ersten beugungsbegrenzten integralfeldspektroskopischen Daten aus dem Galaktischen Zentrum.

#### *Die stellare Population um Sgr A\**

In der Umgebung des Galaktischen Zentrums könnte sich aufgrund der besonderen Bedingungen in der unmittelbaren Umgebung eine besondere Sternpopulation gebildet haben. Das galaktische Zentrum wurde im Juli 2004 während der Inbetriebnahme von SINFONI bei gutem Seeing beobachtet. Die SINFONI-Daten enthalten erstmals eine komplette Bestimmung der Nahinfrarot-Spektren eines Großteils der Sterne mit  $K < 16$  innerhalb eines Bereiches von etwa 20 Lichttagen um das Schwarze Loch. Ein Teil dieser "S-Sterne" weist HI Brg (und HeI) Absorption auf, was für junge O-B-Hauptreihensterne charakteristisch ist. Tatsächlich finden wir bei wenigstens 2/3 aller Sterne innerhalb der innersten Bogensekunde mit  $K < 16$  Brg-Absorption. Dieser Befund verschärft das "Paradoxon der Jugend" dramatisch, also das Rätsel, wie diese schweren und vermutlich jungen Sterne innerhalb weniger zehn Lichttage um das Schwarze Loch verbleiben konnten. Es existieren zahlreiche Erklärungsansätze, wie in-situ-Entstehung in einer extrem dichten zirkum- nuklearen Gasscheibe, Einspiralieren eines massereichen jungen Sternhaufens, Streuung durch stellare Schwarzer Löcher und der Aufbau massereicher Sterne durch Kollision von Sternen geringerer Masse, aber keiner dieser Ansätze ist bisher ernsthaft akzeptiert. Die Orbitparameter der S-Sterne, die aufgrund der mit SINFONI bestimmten Radialgeschwindigkeiten jetzt besser bestimmt sind, versprechen wichtige zusätzliche Hinweise auf den Ursprung des massereichen zentralen Sternhaufens. Die SINFONI-Beobachtungen liefern auch neue Informationen über die spektralen Eigenschaften von massereichen blauen Überriesen in

größerem Abstand von Sgr A\*. Eine AO-unterstützte Beobachtung von IRS13E erlaubte erstmals, räumlich aufgelöste Spektroskopie der drei dominierenden Komponenten dieser kompakten Ansammlung von Sternen. Wir fanden, dass alle drei Komponenten charakteristische Merkmale verschiedener Typen von Wolf-Rayet-Sternen aufweisen. Kürzlich wurde vorgeschlagen, dass dieser dichte Sternhaufen ein Schwarzes Loch mittlerer Masse mit etwa 1000 Sonnenmassen beherbergt.

#### *Die spektrale Energieverteilung von Sgr A\**

Im Jahr 2003 wurde von uns erstmals variable Infrarot-Emission von Sgr A\* selbst beobachtet. Die Quelle der IR-Emission stimmt mit einer Genauigkeit von wenigen Millibogensekunden mit Sgr A\* und der Position des zentralen Schwarzen Lochs überein. Die Infrarot-ausbrüche sind wahrscheinlich Signaturen von einfallendem heißen oder relativistischem Gas innerhalb weniger Schwarzschildradien. Entscheidende weitere Schritte sind die Erkundung des Emissionsmechanismus der variablen Infrarotabstrahlung (aus Polarisation und spektraler Steigung) sowie der physikalischen Beziehung zwischen Infrarot und Röntgenausbrüchen. Theoretische Modelle sagen, dass die Infrarotstrahlung von einer relativ kleinen Population von Elektronen nahe des Ereignishorizontes emittiert wird. Diese Elektronen werden bis auf etwa  $\gamma = 1000$  in einer nichtthermischen Verteilung beschleunigt und strahlen via Synchrotronemission. Die - nicht gleichzeitige - Beobachtung von vier Flares in H, K<sub>s</sub> und L' mit dem VLT im Jahre 2003 deutete an, dass die spektrale Steigung blau sein könnte, was inkonsistent mit dem Modell der Synchrotronstrahlung wäre und eventuell die Annahme von thermischer Emission aus einer heißen, optisch dichten Scheibe erforderlich gemacht hätte. Im Verlauf von Beobachtungen am 15. Juli gelang es, einen schwachen Infrarotflare zu beobachten, dessen spektrale Energieverteilung eindeutig "rot" ist, h.h.,  $\nu L_\nu$  wächst zunehmender Wellenlänge. Die beobachtete Steigung stimmt hervorragend mit den Synchrotronmodellen überein. Diese wenigen Stunden an Daten, die während der Inbetriebnahme von SINFONI vom Galaktischen Zentrum gewonnen wurden, ermöglichen einen kleinen Ausblick auf die fantastischen Informationen, die beugungsbegrenzte Spektroskopie in den nächsten Jahren für die Erforschung des Galaktischen Zentrums (und von Sternhaufen) liefern wird.

#### *Zerreissen von Sternen durch massive Schwarze Löcher*

Mit Beobachtungen dreier Röntgenobservatorien wurde in der ansonsten unscheinbaren Galaxie RXJ1242-1119 ein dramatischer Röntgenausbruch entdeckt, der auf die Zerstörung eines einzelnen Sterns schliessen lässt, der in die Nähe des massereichen Schwarzen Loches im Zentrum der Galaxie geraten ist und von diesem zerrissen und akkretiert wurde. Chandra-Beobachtungen der Galaxie RXJ1242-1119 zeigen, dass ihre Röntgenhelligkeit im Vergleich zum Maximum um einen Faktor  $\sim 1500$  abgefallen ist. Die Röntgenstrahlung ist jedoch nicht komplett abgeklungen, es kann immer noch ein "Nachleuchten" des einst hellen Kerns der Galaxie nachgewiesen werden. Mit XMM-Newton konnten wir zum ersten Mal das Hochenergie-Spektrum eines solchen Ereignisses vermessen. Das Weltraumteleskop Hubble demonstrierte, dass die Galaxie selbst völlig unscheinbar ist und keinerlei Anzeichen von Aktivität im sichtbaren Licht zeigt. Weitere "Röntgenausbrüchler", die mit Chandra nachbeobachtet wurden, variierten vergleichbar dramatisch im Röntgenlicht, um Faktoren von 1000 (NGC 5909) bis 6000 (RXJ1624+75). Solch hohe Variabilitätsamplituden von Galaxien wurden nie zuvor beobachtet. Mit der Fülle neuer Beobachtungsdaten haben wir nun starke Hinweise darauf, dass wir das lange Zeit theoretisch vorhergesagte Zerreissen einzelner Sterne durch die Gezeitenkräfte extrem massereicher Schwarzer Löcher beobachtet haben.

Das Zerreissen von Sternen ist eine unweigerliche Konsequenz, falls es tatsächlich Schwarze Löcher in den Kernen nicht-aktiver Galaxien gibt. Die neuen Ergebnisse helfen auch zu verstehen, wie die Masse Schwarzer Löcher im Laufe der Zeit auf Werte bis zu Milliarden von Sonnenmassen anwachsen kann. Das Zerreissen und nachfolgende Akkretieren von Sternen ist (neben Akkretion von Gas und dem Verschmelzen Schwarzer Löcher) einer der drei Mechanismen, die vermutlich zum Wachstum Schwarzer Löcher beitragen.

### *AGN Vereinheitlichungstheorien im Infrarot-Bereich*

In der Analyse von Daten des Infrared Space Observatory (ISO) finden wir keine Anisotropie des Kontinuums von Seyfertgalaxien im mittleren Infrarot. Starke Anisotropie wird aus der Existenz des 'Torus' vorhergesagt, der vermutlich die Kerne aktiver Galaxien in bestimmten Richtungen verdeckt. Tests dieser Vorhersage im mittleren Infrarot waren in der Vergangenheit schwierig. Als neuen Ansatz haben wir durch Dekomposition der Spektren von 71 aktiven Galaxien das AGN-Kontinuum bei  $6\mu\text{m}$  von der Galaxienemission getrennt und mit beobachteten harten Röntgenflüssen (2-10keV) verglichen. Es gibt keinen signifikanten Unterschied zwischen Typ 1 und Typ 2-Objekten im Verhältnis der Mittelinfrarot- und Röntgenemission. Dies ist nicht verträglich mit den einfachsten vereinheitlichten Modellen, in denen ein dicker Torus die Mittelinfrarotemission dominiert. Wahrscheinlich gibt es, wie in einigen nahen AGN beobachtet, andere Beiträge, zum Beispiel von Staub in der Narrow Line Region, die den erwarteten Unterschied zwischen den beiden Typen verdecken. Alternativ können klumpige Torusmodelle mit bestimmten Dichteprofilen die Anisotropie reduzieren.

Um die Eigenschaften dichten und warmen Gases um aktive Galaxienkerne zu bestimmen, haben wir ISO-Spektren naher Galaxienkerne nach Anzeichen des  $4.7\mu\text{m}$ -Bands von Kohlenmonoxid durchsucht. Niedrig aufgelöste Spektren von 31 AGN setzen obere Grenzen für breite Absorptionsbänder, die Absorption durch eine große Säulendichte warmen und dichten Gases gegen das Staubkontinuum des Kerns entsprechen. Hochaufgelöste Spektren von NGC 1068 finden keine signifikante Absorption oder Emission in einzelnen Linien bis zu einer  $3\sigma$ -Grenze von 7% des Kontinuums.

Diese oberen Grenzen für die CO-Absorption in nahen AGN sind wesentlich niedriger als die kürzliche Entdeckung starker CO-Absorption durch dichtes und warmes Gas in der ultraleuchtkräftigen Infrarotgalaxie IRAS F00183-711, trotz Anzeichen für dichtes Material auf parsec-Skalen nahe dem AGN in beiden Fällen. Das legt nahe, dass solche Absorptionen nicht in enger Beziehung zum vermuteten 'Torus' stehen, sondern die besonderen Bedingungen in der Umgebung des Kerns stark staubbedeckter Infrarotgalaxien wie IRAS F00183-711 widerspiegeln. Sie könnten vollständiger Bedeckung statt Torus-Geometrie entsprechen.

### *Fe $K\alpha$ Linien in AGN*

Eisen  $K\alpha$  Fluoreszenz-Linien sind aussagekräftige diagnostische Hilfsmittel, um die Zentralregionen von AGN zu verstehen. Dank der großen Sensitivität von XMM-Newton können wir nun Details der Liniencharakteristiken beobachten. Wir haben die  $K\alpha$  - Linie in zwei verschiedenen AGN Typen untersucht: die narrow-line Seyfert 1 Galaxie PG 1402+261 und die Sy 1.8 ESO 113-G010. Das PN-Spektrum von PG 1402+261 zeigt eine ungewöhnlich starke Struktur mit einer Äquivalentbreite von  $\sim 2$  keV und eine sehr breite (FWHM= $1.1 \times 10^5$  km s $^{-1}$ ) Fe  $K\alpha$  Emissionslinie. Das Linienzentrum bei 7.3 keV scheint gegen das Eisenemissions Band im Bereich 6.4-6.97 keV blau verschoben zu sein und der blaue Linienflügel reicht bis 9 keV. Die Linie lässt sich durch ein relativistisches Profil mit einem Inklinationwinkel von  $> 60^\circ$  oder durch partielle Abdeckung erklären. Das PN Spektrum von ESO 113-G010 zeigt einen weichen Exzess und, interessanterweise, eine schmale Linie bei 5.4 keV, höchstwahrscheinlich eine rot-verschobene Eisenlinie.

### *Zur physikalischen Natur der Helligkeitsabfällen in den Spektren von NLS1 Galaxien*

Die XMM-Newton Beobachtung der narrow-line Seyfert 1 Galaxie (NLS1) 1H 0707-497 im Jahr 2000 erbrachte den ersten Nachweis eines scharfen Flußabfalls bei der Energie der neutralen Eisenkante (7 keV) ohne Anzeichen einer Eisenemission bei 6.4 keV. Eine zweite Beobachtung von 2002 bestätigte die Detektion eines scharfen ( $\Delta E < 200$  eV) Helligkeitsabfalls; jedoch wird bei dieser Beobachtung der Abfall bei einer deutlich höheren Energie von 7.5 keV gemessen sowie ein steileres Hochenergiespektrum. Diese Änderungen der Energie des Helligkeitsabfalls und der Steigung der spektralen Energieverteilung kann durch zwei fundamental verschiedene Modelle erklärt werden: durch partielle Verdeckung



der Akkretionsscheibe oder ein Reflektion-dominiertes Akkretionsscheibenspektrum. Das Modell der partiellen Verdeckung impliziert hohe Ausflussgeschwindigkeiten von Materie mit Geschwindigkeiten von etwa 0.05 c. Im reflektionsdominierten Modell kann die Änderung der Energie des Abfalls durch das hochenergetische Ende einer relativistischen Eisen-Emissionslinie erklärt werden. Eine XMM-Newton Beobachtung von IRAS 13224-3809 zeigt einen spektralen Helligkeitsabfall bei noch höheren Energien von 8.2 keV. Falls der Helligkeitsabfall durch Absorption erklärt werden kann, dann erwartet man eine Breite des Abfalls von etwa 600 eV (im Fall einer ionisierten Fe K Kante, entsprechend ionisiertem Fe IX bis Fe XXIII), im Gegensatz zu den gemessenen Abfall innerhalb von 200 eV.

*Entdeckung einer relativistischen Eisenlinie im mittleren Spektrum von Typ-1 und Typ-2 AGN aus dem Lockman Hole*

Aus einer 770 ksec langen XMM-Newton Beobachtung des Lockman Hole, kombiniert mit umfangreichen optischen Identifikationen der AGN-Population in diesem Feld, wurde ein mittleres Ruhesystem-Spektrum von etwa 100 AGN vom Typ-1 und Typ-2 abgeleitet. Die bemerkenswerteste spektrale Signatur in den mittleren Spektren ist eine starke Eisen-Fluoreszenz-Linie. In beiden Arten von AGN wurde ein deutlich verbreitertes, relativistisches Linienprofil gefunden. Ein Laor-Modell mit einem inneren Scheibenradius, der kleiner ist als der letzte stabile Orbit der Schwarzschild-Geometrie, ist am besten mit den Daten verträglich, was darauf schließen lässt, dass die meisten Schwarzen Löcher rotieren. Die Äquivalentbreite der relativistischen Eisenlinie ist 400-600 eV. Mit Hilfe eines selbstkonsistenten Scheiben-Reflektionsmodells konnten wir die Linienstärke mit der erwarteten Intensität der reflektierten Komponente vergleichen, mit dem erstaunlichen Ergebnis, dass die Eisenhäufigkeit des akkretierten Materials im Mittel etwa die dreifache solare Häufigkeit haben muss.

*Röntgenquellen Population in der Lokalen Gruppe*

Wir haben ROSAT Röntgenquellen mit H $\alpha$ -strahlenden Objekten korreliert und so die Zahl der Be/Röntgendoppelstern (Be/XRB) Kandidaten in der Kleinen Magellanschen Wolke (SMC) verdoppelt. In XMM-Newton Beobachtungen fanden wir bei drei von ihnen Pulsationen und entdeckten drei neue pulsierende Be/XRBs (Perioden 140 - 700 s). Wir haben für diese Quellen frühere Satellitendaten neu ausgewertet und - insbesondere bei Systemen mit langen Perioden - große Drehgeschwindigkeitsänderungen festgestellt. Dies deutet darauf hin, dass die Rotationsgeschwindigkeiten der Neutronensterne in diesen Systemen weit von dem durch die momentane Akkretionsrate gegebenen Gleichgewicht entfernt sind und dass die Akkretionsraten früher niedriger waren. Wir kennen jetzt fast 100 massereichen Röntgendoppelsterne (HMXBs) und Kandidaten in der SMC, von denen mindestens 46 pulsieren. Die Zahl der HMXBs in der SMC übertrifft die in jeder anderen Galaxie (selbst die in der um einen Faktor 100 massereicheren Milchstraße). Erklärt werden könnte das durch erhöhte Sternbildungsaktivität in der SMC vor 10 bis 15 Millionen Jahren, i.e. die Zeitspanne, die zur Entwicklung von HMXBs aus massereichen Doppelsternen gebraucht wird.

Mit XMM-Newton haben wir die Population der Röntgenquellen und diffuse Röntgenstrahlung im Feld von M 33, einer Sc Galaxie der Lokalen Gruppe, untersucht. Wir fanden Strahlung von heissem Gas, das mit der inneren Scheibe und den Spiralarmen zusammenfällt, sowie 408 Punktquellen. An Hand von Zählratenverhältnissen in verschiedenen Röntgenbändern und Informationen aus anderen Wellenlängenbereichen wurden die Quellen klassifiziert. In M 33 fanden wir fünf extrem weiche Quellen, 21 Supernovaüberreste (SNRs) und 23 SNR Kandidaten und zwei XRBs. 267 Quellen waren hart und entweder XRBs, Krebsnebel-ähnliche SNRs oder AGN. Nach den Untersuchungen tiefer Felder würde man erwarten, dass bis zur Hälfte der Quellen Hintergrundobjekte sind (Galaxien, Galaxienhaufen, AGN). Die Zahl der SNRs in M 33 ist im Vergleich zur Milchstraße oder M 31 hoch und die der XRBs niedrig, verglichen zum Massenverhältnis. Daher ist M 33 ähnlicher den Magellanschen Wolken, die erhöhte Sternbildungsrate zeigen.

*Die ultraleuchtkräftige Röntgenquelle in Holmberg II*

Ultraleuchtkräftige Röntgenquellen (ULX) weisen Leuchtkräfte im 0.5-10 keV Band von  $10^{39-41}$  erg/s auf, die generell größer sind als die von Doppelsternsystemen mit einem Schwarzen Loch, wie z.B. Cyg X-1 und LMC X-1. Unter der Annahme von Eddington-Leuchtkräften entspricht das einer Akkretion auf ein Schwarzes Loch mit einer Masse von zehn bis zu einigen hundert Sonnenmassen, einem sogenannten Schwarzen Loch mittlerer Masse (IMBHs). ULX liegen nicht im dynamischen Zentrum der sie enthaltenden Galaxie, und sind daher nicht durch Sub-Eddington-Akkretion auf ein zentrales superschweres Schwarzes Loch hervorgerufen. Die optische Identifikation der ULX ist essentiell, um die Natur dieser Objekte zu verstehen. Die Anzahl der optisch identifizierten ULX ist jedoch immer noch sehr limitiert.

Wir haben optische Beobachtungen von der, die ultra-leuchtkräftige Röntgenquelle Holmberg II X-1, enthaltenen HII Region mit den „Integral Field“-Spektrographen PMAS und MPFS und dem Langspaltspektrographen LSS vorgenommen. Wir konnten hierbei die Existenz eines röntgenionisierten Nebels als optisches Gegenstück der Quelle durch Entdeckung einer ausgedehnten He II 4686 Å Region (21 x 47 pc) an der Chandra ACIS-S Position bestätigen. Ein ausgedehntes blaues Objekt mit einer Größe von 11 x 14 pc an der Position der Röntgen-/He II Region deutet entweder auf einen jungen stellaren Komplex oder einen Haufen hin. Wir haben eine komplexe Geschwindigkeitsdispersion an der Position des ULX gefunden. Zusätzliche Geschwindigkeitsvariationen in der He II Emission zeigen, dass das vermeintliche Schwarze Loch nicht nur das umgebende HII-Gas ionisiert, sondern es auch dynamisch stört. Das XMM-Newton-Spektrum von HoII X-1 kann am besten durch ein Potenzgesetz mit einer zusätzlichen Komponente beschrieben werden, die eine relativ geringe Temperatur ( $kT \sim 0.14-0.22$  keV) aufweist. Die Existenz des röntgenionisierten Nebels an der Position des ULX und die weiche Röntgenkomponente mit einer kühlen Akkretionsscheibe favorisiert die Interpretation des Objekts als ein IMBH.

*Alte Galaxien in ihrer Jugend gesehen*

Zur Bestimmung der Epoche der Entstehung von Galaxien, kann man entweder das Alter und nach Möglichkeit die gesamte Sternentstehungsgeschichte von lokalen Galaxien bestimmen oder versuchen, weit entfernte Objekte bei hohen Rotverschiebungen zu finden und so die Entstehung von Galaxien direkt zu beobachten. Dieser Ansatz ist erst in den letzten Jahren mit der Entwicklung von größeren Teleskopen und empfindlicheren Instrumenten möglich geworden.

Wir haben die Alters- und Sternentstehungsgeschichten von lokalen elliptischen Galaxien untersucht und gefunden, dass diese zu einem sehr frühen Zeitpunkt in äußerst heftigen Prozessen entstanden sein müssen. Das ist deswegen bemerkenswert, weil damit die größten Galaxien im Universum am schnellsten entstanden zu sein scheinen. Im Rahmen heutiger Theorien der Galaxienentstehung kann dies am besten verstanden werden, wenn man annimmt, dass eine starke Wechselwirkung zwischen Sternentstehung und Quasar-Aktivität besteht. Dies passt gut mit dem Tatbestand zusammen, dass die massereichsten Galaxien auch die größten Schwarzen Löcher in ihren Zentren haben.

Ein neuer Aspekt ist eine deutliche Abhängigkeit von der Umgebungsdichte der Galaxie. Galaxien in Galaxienhaufen entstehen sehr viel früher als ihre Gegenstücke in niedrigen Umgebungsdichten, im sog. „Feld“. Dies ist ein sehr wichtiges Ergebnis, da gerade diese Abhängigkeit von der Umgebungsdichte von den heutigen Theorien der Galaxienentstehung vorhergesagt wird.

Die Sternentstehungsraten für elliptische Galaxien verschiedener Massen implizieren, dass die Epoche der Galaxienentstehung zu einem sehr frühen Zeitpunkt in der Entwicklung des Universums stattgefunden haben muss. In der Tat zeigt die Analyse von sog. SCUBA-Quellen, dass diese massive Galaxien bei hoher Rotverschiebung sind, in denen zu einem sehr frühen Zeitpunkt massive Sternentstehungsausbrüche stattgefunden haben. Wenn massive Galaxien so schnell und früh entstehen, dann sollte man bei relativ hoher Rotverschiebung Galaxien finden, deren Sternpopulationen bereits alt genug sind, um sog.

Asymptotische Riesenast-Sterne entwickelt zu haben. Letztere bilden sich in massereichen Sternen einer Sternpopulation, wenn sie etwa 1 Milliarde Jahre alt ist. Wir haben Modelle von stellaren Populationen entwickelt, die explizit den Beitrag von Sternen auf dem Asymptotischen Riesenast berücksichtigen. Es stellt sich heraus, dass eine 1 Milliarde Jahre alte Sternpopulation dadurch auffällt, dass sie besonders hell im nah-infraroten Wellenlängenbereich strahlt. Für Objekte bei Rotverschiebung  $z \sim 2-3$  wird dieser Fingerabdruck dann im beobachtbaren mittleren Infrarot bei ca.  $10 \mu\text{m}$  zu detektieren sein.

Ein erster Vergleich der Daten des "Spitzer Space Telescopes" mit unseren Modellen zeigt, dass die beobachteten Objekte tatsächlich bei hoher Rotverschiebung liegen und durch extrem hohe Abstrahlung im nah-infraroten Wellenlängenbereich auffallen. Dies kann nur dadurch erklärt werden, dass es sich um massive Galaxien im frühen Universum handelt, die in etwa 1 Milliarde Jahre alt sind, und somit einen signifikanten Anteil ihres Lichts von Sternen auf dem Asymptotischen Riesenast abgestrahlt wird.

#### *PAH-Analyse von Sternentstehungs-Prozessen in Galaxien*

Interstellarer Staub erzeugt starke Emissionsbanden im  $\mu\text{m}$  Bereich, welche für gewöhnlich PAHs (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons) zugeschrieben werden. Um die Anwendbarkeit der PAH-Emission zur Analyse von Sternentstehungsprozessen zu prüfen, führen wir eine Studie mit einer hochauflösenden Kamera (ISAAC) am VLT durch. Darin untersuchen wir die räumliche Verteilung der  $3.3 \mu\text{m}$ -Emission in einer Auswahl typischer Vertreter verschiedener Galaxien-Typen, die einen großen Bereich an Metallizitäten, Sternentstehungs- und AGN-Aktivitäten abdecken. Erste Aufnahmen der zentralen Regionen der beiden nahen Starburst-Galaxien NGC 253 und NGC 1808 zeigen, dass die Staubemission, global gesehen, tatsächlich in den inneren Starburst-Regionen der beiden Objekte am kräftigsten ist. Auf kleineren Skalen lässt sich jedoch keine Korrelation feststellen zwischen der PAH-Emission und den Orten aktueller Sternentstehung. Eine Größe, die wirklich räumliche Korrelation aufweist, ist das Verhältnis der PAH-Emission zur Emission des unterliegenden Kontinuums. Dieses Verhältnis ist kleiner in den Gebieten bekannter Super-Sternhaufen in NGC 1808 wie auch an der Stelle höchster Infrarot-Emission in NGC 253. Wir erklären das damit, dass die Effizienz der PAH-Emission durch Sternentstehungsprozesse vermindert wird oder durch Photoionisation oder Photodissoziation der PAH-Moleküle. Auf größeren Skalen zeigt die Abbildung von NGC 253 südliche und nördliche Ausläufer, die dem Verlauf des wohlbekannten Superwinds folgen. Dies unterstützt die Vermutung, dass Superwinde sehr viel Masse transportieren können, was wiederum Schlussfolgerungen über die Anreicherung von Galaxienhalos und möglicherweise dem intergalaktischen Medium mit kleinen Staubpartikeln zulässt.

#### *Der Ursprung schwacher Röntgenemission von isolierten elliptischen Galaxien*

Wir haben eine representative Stichprobe von elf mit XMM-Newton beobachteten naheliegenden Galaxiengruppen ( $z < 0.012$ ) ausgewertet, die einen weiten Röntgenleuchtkraftbereich von  $10^{40-43}$  ergs/s überdecken. Aus der gemessenen Eisenhäufigkeit, Temperatur und Dichte haben wir Entropie und Druck des Gases abgeleitet. Das Gas zeigt statistisch signifikante räumliche Strukturen (Abweichungen um 10-20% vom Mittelwert). Abweichungen von mehr als 10% können durch aktive Kerne in den Zentralgalaxien der Gruppen erklärt werden und bestätigen den Einfluss aktiver Kerne auf das Gas zwischen den Gruppengalaxien. Die Daten zeigen auch auf Skalen von kpc räumlich veränderliche Metallhäufigkeit, durch die wir Einsicht in stellare Massenverlustprozesse erhalten. Die Analyse der globalen Gruppeneigenschaften zeigt, dass die mittlere Entropie in manchen Gruppen viel höher und der Druck niedriger sind, als nach der modifizierten Entropieskalierung erwartet wird. Wir führen diese Abweichungen auf die Verschmelzungsgeschichte der zentralen elliptischen Galaxien zurück und sehen sie nicht als Zeichen von Gruppen im Gleichgewicht.

#### *$\gamma$ -laute AGNs*

Das Compton Gammastrahlenobservatorium hat gezeigt, dass Blasare einen wichtigen Teil, in einigen Fällen sogar den Großteil (z.B. 3C279), ihrer Leuchtkraft im Gammabereich

abstrahlen können. Diese Hochenergie-Emission wird allgemein als nichtthermische inverse Compton Strahlung interpretiert. Da weitergehende Kenntnisse noch unsicher sind, sind Blasare wichtige Beobachtungsobjekte für INTEGRAL.

Das IBIS/ISGRI Instrument auf INTEGRAL detektierte 3C279 im harten Röntgenband bei Photonenenergien zwischen 20 und 80 keV, wobei wir zum ersten Mal - früher konnten nur einzelne breit-bandige Flußwerte abgeleitet werden - ein Spektrum in diesem Energiebereich messen konnten. Es zeigt ein Potenzgesetz mit Photonenindex  $1.9 \pm 0.4$ . Die Multifrequenzbeobachtungen 'fanden' 3C279 in einem Zustand geringer Aktivität; insbesondere wurde die kleinste optische Helligkeit der letzten 10 Jahre gemessen. Da der optische Fluß die Stärke der Hochenergie-Aktivität anzeigen sollte, decken diese Beobachtungen das untere Ende der Aktivitätsskala von 3C279 ab, was sie sehr interessant macht. Das gemessene simultane Multifrequenzspektrum vom Radio- zum Gammabereich zeigt die typische Form mit zwei spektralen Maxima. Interessant ist ein Vergleich mit einem Multifrequenzspektrum von 1999, das zu Zeiten eines hohen optischen Flusses aufgenommen wurde. Das neue und auch überraschende Ergebnis ist, dass trotz der großen Unterschiede im Optischen, die Flüsse im harten Röntgenbereich ähnlich sind. Die stärksten Defizite im 2003er Spektrum zeigen sich vom optischen bis zum Röntgenbereich. Etwas hat sich gegenüber 1999 verändert, das den Synchrotron Fluß im optischen Band stark unterdrückt, aber den inversen Compton Fluß im harten Röntgenbereich nur wenig beeinflusst. Diese frequenz-abhängige Variabilität liefert eine neue Einschränkung beim Modellieren der Emission von 3C279 im speziellen, aber auch für Blasare im Allgemeinen.

### 3.4 Großräumige Struktur und Kosmologie

Eine der interessanten Aufgaben der Kosmologie ist es, die Entstehung der heute im Universum beobachteten Strukturen, wie Galaxien und Galaxienhaufen zu erklären. Die modernen astronomischen Instrumente erlauben uns jetzt, die Bildung dieser Strukturen bis in die Frühstadien ihrer Entstehung zurückzuerfolgen und ermöglichen damit auch unsere Vorstellungen und Modelle zum Ursprung des beobachtbaren Universums zu überprüfen. Dieses Arbeitsgebiet ist ein wichtiger Teil der Forschung am MPE in den verschiedenen Arbeitsbereichen für submm, Infrarot- optische und Röntgenastronomie.

#### *Entwicklung der Sternentstehungsrate bis $z=5$ mit Hilfe tiefer Himmelsdurchmusterungen*

Wir haben das Fors Deep Field (FDF) mit dem GOODS-South Field kombiniert, um die zeitliche Entwicklung der *Sternentstehungsrate* (SFR) mit größter Genauigkeit zu untersuchen. Während das FDF tiefe Galaxienkataloge im blauen B-Band bzw. im roten I-Band liefert, steuert das GOODS-South Field tiefe Kataloge im infraroten Wellenlängenbereich (K-Band) bei. Ein Vergleich der Kataloge gibt Aufschluss über die Beiträge einzelner Galaxienpopulationen im Laufe der Entwicklung des Universums und erlaubt eine Quantifizierung der so genannten Feld-zu-Feld Variation aufgrund der kosmischen Varianz. Es zeigt sich, dass die SFRs der optisch selektierten Kataloge (B- und I-Band) so gut wie identisch sind. Im Gegensatz dazu ist die SFR des K-Band selektierten Kataloges ca. 40% niedriger. Den Unterschied verursachen die schwachen Galaxien was bedeutet, dass die untersuchten Felder groß genug sind um die kosmische Varianz zu minimieren. Er zeigt außerdem, dass frühere Messungen, die nur für recht helle Galaxien sensitiv waren, die SFR um einen Faktor 2 überschätzten.

Da Staub den UV Fluß von Galaxien absorbiert, muss man diesen Effekt bei der Berechnung der SFR berücksichtigen. Frühere Abschätzungen deuteten auf einen Korrekturfaktor zwischen 5 und 9 hin, der aber zu hoch erscheint. Kennt man die SFR als Funktion der Zeit, kann man eine stellare Massendichte des Universums aus der Summe der gebildeten Sterne berechnen und mit Massendichte-Messungen vergleichen, die nicht durch Staub beeinflusst werden. Mit einer mittleren Staubkorrektur von einem Faktor 2.5 bis 3 stimmt die aus der SFR berechnete stellare Massendichte mit den Messungen aus der K-Band Leuchtkraft sehr gut überein. Unabhängige Messungen des GALEX Satelliten lieferte die SFR unterhalb von  $z=1$  in guter Übereinstimmung mit unseren nicht staubkorrigierten

Messungen. Das “Spitzer Space Telescope”, das im Fern-Infraroten misst, erlaubt eine gute Abschätzung der SFR im Rotverschiebungsintervall  $z=1-3$ , die auch eine sehr gute Übereinstimmung mit unseren staubkorrigierten Werten geben.

#### *Die Entwicklung der stellaren Masse von Feldgalaxien: MUNICS Projekt*

Theoretische Modelle für die Entwicklung von Galaxien machen eindeutige Voraussagen für das Anwachsen der stellaren Masse in Galaxien im Laufe der Zeit. Die zeitliche Entwicklung der stellaren Masse von Feldgalaxien ist daher ein aussagekräftiger Test dieser Vorhersagen, vorausgesetzt, dass die stellare Masse gemessen werden kann. Dies kann durch Approximation von Sternpopulationsmodellen mit variablem Alter, Sternentstehungsgeschichte, Metallizität und Staubabsorption an die gemessenen Helligkeiten der Galaxien im Optischen und Nahinfraroten erreicht werden. Wir haben dieses Vorgehen getestet, indem wir die berechneten stellaren Massen mit denen aus den Spektren von SDSS-Galaxien ermittelten verglichen haben. Der Vergleich zeigt eine gute Übereinstimmung beider Methoden. Nach diesem erfolgreichen Test haben wir die Methode angewandt, um die Massenfunktion von Feldgalaxien sowie die gesamte stellare Massendichte des Universums zu ermitteln. Dazu haben wir drei Himmelsdurchmusterungen im Nahinfraroten und Optischen verwendet: den Munich Near-Infrared Cluster Survey, das FORS Deep Field und öffentlich verfügbaren Daten für das GOODS-South-Field. Mit diesen Daten lässt sich die Entwicklung der gesamten stellaren Massendichte des Universums in den letzten 12 Milliarden Jahren erklären.

#### *Hochauflöste mm-Aufnahmen von Submm-Galaxien*

Mit dem IRAM-Interferometer haben wir mit  $\sim 0.6''$  Auflösung das 1.3mm-Kontinuum und die Linienemission von vier Submillimetergalaxien bei Rotverschiebungen von 2.3 bis 3.4 untersucht. In mindestens zwei Quellen zeigen die Linienprofile von CO 3-2 oder 4-3 zwei Maxima, ein Zeichen für geordnete Bewegung in einer rotierenden Scheibe oder verschmelzende Galaxien. Die intrinsischen Halbwertsbreiten (FWHM) aller Quellen sind geringer als  $0.5''$ , woraus sich ein Median der FWHM von etwa 3kpc ergibt. Diese Kompaktheit schließt aus, dass die Emission von einer kalten ( $T < 30\text{K}$ ) ausgedehnten Staubkomponente kommt. Unsere Messungen zeigen, dass die beobachteten Submillimeter-Galaxien hochskalierten Vertretern der lokalen Population ultraleuchtkräftiger Infrarotgalaxien (ULIRGs) ähneln. Ihre zentralen Dichten und die Tiefe der Potentialtöpfe sind mit elliptischen Galaxien oder massereichen Bulges vergleichbar. Die Eigenschaften der Submm-Galaxien erfüllen die Kriterien „maximaler Starbursts“, in denen der größte Teil des Gasvorrats von  $\sim 10^{11} M_{\odot}$  auf einer Zeitskala  $\sim 10 t_{dyn} < 10^8$  Jahre in Sterne umgesetzt wird.

#### *CO-Messungen in leuchtkräftigen Submm-Galaxien*

Wir haben mit dem IRAM Interferometer Submm-Galaxien (SMGs) bei hoher Rotverschiebung nach CO-Emission abgesucht. Die Zahl der bekannten Submm-Galaxien mit CO-Detektion ist dadurch inzwischen auf 12 gestiegen. Diese CO-Linien Beobachtungen bestätigen die optischen Rotverschiebungen, die im Bereich  $z=1$  bis 3,5 liegen und deuten auf sehr große molekulare Massen (einige  $10^{10} M_{\odot}$ ) und dynamische Massen ( $> 10^{11} M_{\odot}$ ) hin. Die abgeleitete Gesamtmasse von Gas und Sternen spricht dafür, dass SMGs sehr massereiche Systeme sind, die durch Baryonen in den inneren 10 kpc dominiert werden, ähnlich den lokalen elliptischen Riesengalaxien. Dies bestätigen numerische Simulationen der Entstehung der massereichsten elliptischen Systeme. Die aus den Daten ermittelte Mindestgröße der sogenannten “co-moving number density” dieser weit entfernten, massereichen Objekte, liegt weit über den Werten, die neue semi-analytische Modelle der Galaxienentstehung vorhersagen und unterstreicht die Bedeutung der Kühlungs- und Rückkoppelungs-Prozesse, die die Entstehung massereicher Galaxien im Rahmen der hierarchischen Strukturbildung steuern.

#### *Spektroskopie von hoch rotverschobenen Galaxien im nahen Infrarot mit SINFONI (SINS)*

In den vergangenen Jahren hat sich immer deutlicher gezeigt, dass Galaxien den Großteil ihrer baryonischen Materie bei Rotverschiebungen von  $z=1-3$  hinzugewonnen haben. Mit

SINFONI am VLT untersuchen wir in einem groß angelegten Projekt die räumlich aufgelöste Dynamik, Ionisierung und Metallizität in einer großen Zahl von Galaxien bei hoher Rotverschiebung. Diese Studie umfasst den Hauptteil (60% oder 50 Nächte) unseres GTO Programms. Ausgewählt wurden Galaxien mit gut definierten, aber verschiedenen Selektionskriterien: z.B. „BM/BX Galaxien“,  $z \approx 3$  LBGs, sowie Infrarot-, Submillimeter- und K-Band selektierte Galaxien bei Rotverschiebungen von  $z=1-3.5$ . Insbesondere werden wir die Wachstums- und Mergerrate der Galaxien bestimmen, ihre Metallizitäten und die Häufigkeit von Superwinden. Außerdem wollen wir die verschiedenen Objektklassen vergleichen um zu verstehen, wie sich die Massenverhältnisse, Metallizitäten, und Entwicklungsstadien in den verschiedenen Klassen zueinander verhalten.

#### *Hoch rotverschobene Galaxien und die Quellen der Reionisation*

Mit Hilfe der Lyman-Break-Technik wurde die Frage untersucht, wie sich die ersten Objekte gebildet haben und was das Universum reionisiert hat. Anhand tiefer R-, I- und z-Band Aufnahmen, die wir mit FORS am VLT gemacht haben, wurden Galaxien bei den höchsten Rotverschiebungen studiert. Integriert über Aperturen von 2 Bogensekunden haben diese Aufnahmen  $3\sigma$ -Grenzgrößen von  $R_{AB} = 27.6$ ,  $I_{AB} = 26.3$  und  $z_{AB} = 26.7$ . Die Galaxien werden aufgrund ihrer roten R-I und I-z Farben selektiert. In erster Linie interessieren uns Galaxien mit roter R-I Farbe, die Rotverschiebungen von 4.8 bis 5.8 haben. Mit FORS2 haben wir Spektren für 50 Galaxien – etwa die Hälfte der Quellen – aufgenommen. Anhand der UV-Kontinua finden wir Sternentstehungsraten von 0.1 bis  $20 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ . Die I-z Farben der Galaxien deuten auf sehr junge Populationen hin ( $<100$  Myrs) und auf niedrige Extinktionen ( $AV < 0.5$ ). Obere Flußgrenzen im Röntgenbereich, die für gleichartige Objekte im CDFS gefunden wurden und unsere Spektren deuten darauf hin, dass diese Galaxien im allgemeinen keine AGN beherbergen. Diese Ergebnisse belegen, dass Sterne das Universum reionisiert haben und nicht AGN. Der Großteil der ionisierenden Photonen stammte dabei von relativ lichtschwachen, massearmen Galaxien.

#### *Optische Spektroskopie der Quellen der tiefen XMM-Newton-Durchmusterung des Lockman Holes*

Die tiefe 800 ksec lange XMM-Newton-Durchmusterung des Lockman-Hole-Felds ist ideal zur Untersuchung der Population schwacher, absorbierter Aktiver Galaxien mit niederen Leuchtkräften bei mittleren Rotverschiebungen, sowie der Population seltener Typ-2 Quasare bei hohen Rotverschiebungen. Im zentralen XMM-Newton-Feld entdeckten wir 282 Quellen. 116 hiervon verfügen bereits über ROSAT-Identifikationen oder wurden mit LRIS und DEIMOS an den Keck-Teleskopen identifiziert, wodurch sich eine Identifikationsrate von 41% ergibt. Im Jahr 2004 wurden weitere DEIMOS-Spektren hoher Qualität für Objekte mit  $R < 25m$  gewonnen. Bei etwa 19% der Röntgenquellen sind die optischen Kandidaten schwächer als  $R=25m$  und somit auch mit Teleskopen der 8m-Klasse nicht erreichbar. Zusammen mit bewilligten MOSCA-Beobachtungen am 3.5m Calar Alto Teleskop von etwa 25 unidentifizierten Röntgenquellen mittlerer Helligkeit ( $R < 21.5m$ ) werden wir den Anteil der Identifikationen von 41% auf 66% erhöhen.

In Nachfolgebeobachtungen der Röntgenquellen im „Chandra Deep Field South“ (CDF-S) wurden am VLT mit den FORS1/FORS-Spektrographen insgesamt 288 mögliche Kandidaten von 253 der 349 Chandra-Quellen beobachtet. Für 168 Röntgenquellen wurden spektroskopische Rotverschiebungen bestimmt, von denen 137 zuverlässige optische Identifikationen haben. Für die  $R < 24m$  Stichprobe erreichen wir eine Vollständigkeit von  $\sim 80\%$ . Eine neue Klassifikation auf der Grundlage der Röntgeneigenschaften deckt einen großen Anteil von optisch absorbierten, röntgenleuchtkräftigen Aktiven Galaxien auf, die durch die klassische optische Klassifikation nicht erfasst werden. Der Anteil der Typ 2 AGN an der gesamten Population nimmt von 75% im Leuchtkraft-Bereich  $10^{42}-10^{43} \text{ erg s}^{-1}$  auf 33% im Leuchtkraft-Bereich  $10^{44}-10^{45} \text{ erg s}^{-1}$  ab.

Das spektroskopische Nachfolgeprogramm haben wir mit einer genauen Bestimmung von photometrischen Rotverschiebungen für die noch unidentifizierten Objekte ergänzt. Gemeinsam ergeben die photometrischen und spektroskopischen Rotverschiebungen eine Voll/-

ständigkeit von 99% im CDF-S. Die neue Rotverschiebungsverteilung der Röntgenpopulation zeigt eine bessere Übereinstimmung mit den Vorhersagen der Röntgenhintergrund-Synthese-Modelle; allerdings finden wir immer noch eine Überdichte der Quellen mit niedriger Rotverschiebung ( $z < 1$ ).

Mit Hilfe unserer spektroskopischen und photometrischen Rotverschiebungen haben wir eine Stichprobe stark absorbiert Aktiver Galaxien (Typ-2 Quasare) hoher Leuchtkraft ausgewählt um das Evolutionsszenario der Aktiven Galaxien in Nachfolgebeobachtungen im Submillimeterbereich (SCUBA) zu untersuchen. Wir haben eine der Quellen eindeutig entdeckt und ihre gesamte spektrale Energieverteilung (SED) entspricht weitgehend der von NGC 6240.

#### *Die COSMOS-Durchmusterung*

COSMOS ist eine globale multi-Wellenlängen-Kollaboration, die auf ein „HST Treasury Program“ aufbaut. Ein wesentliches Ziel ist die Untersuchung der Koevolution Aktiver Galaktischer Kerne mit den Galaxien im Kontext der großräumigen Strukturen, in die sie eingebettet sind. Aufgrund ihrer hohen Effizienz bei der Lokalisierung und Identifizierung Aktiver Galaxien und ferner Galaxienhaufen bilden die Röntgenbeobachtungen einen entscheidenden Bestandteil der COSMOS-Durchmusterung. Mit XMM-Newton wurde das gesamte zwei Quadratgrad große COSMOS-Feld mit einer einheitlichen Empfindlichkeit von  $\sim 8 \times 10^{-16}$  erg/cm<sup>2</sup>/s im 0.5-2.0 keV Band beobachtet. Die Reduktion, Analyse und Quelldetektion der vorliegenden Röntgendaten wurde bereits durchgeführt und ergab eine Liste mit  $\sim 500$  in den kombinierten MOS1+MOS2+pn Bildern entdeckten Quellen. Der optische Identifizierungsprozess auf der Grundlage der „Maximum Likelihood“-Technik lieferte Kandidaten für  $\sim 80$  % der Röntgenquellen, wobei der verbleibende Rest hauptsächlich schwache Objekte ( $I_{AB} > 25$ ) sind. Statistisch signifikante Galaxienkonzentrationen wurden mit dem Katalog der in der bisherigen Überdeckung von XMM-Newton gefundenen diffusen Röntgenquellen verglichen. Insgesamt wurden 20 Gruppen und Galaxienhaufen entdeckt. Anhand der spektroskopischen Information für eine Gruppe bei  $z=0.14$  und einen Haufen bei  $z=0.73$  wurde die Evolution der Skalierungsbeziehungen von Druck und Entropie studiert.

#### *XMM Untersuchungen des Galaxienhaufens A754*

Beim Verschmelzen zweier Galaxienhaufen zu einem noch grösseren Haufen wird eine enorme Energiemenge freigesetzt, weitaus mehr als in anderen Prozessen und nur übertroffen vom Big Bang. Ein Grossteil der Energie wird als Röntgenemission abgestrahlt. Ein besonders schönes Beispiel einer solchen Verschmelzung ist im Galaxienhaufen Abell 754 mit XMM-Newton beobachtet worden. Dabei konnte die Röntgenintensitätsverteilung des ganzen Haufens mit einer bis dahin nicht möglichen Qualität aufgenommen werden die es erlaubte, die räumliche Verteilung der Plasmatemperatur und auch der Entropie und des Plasmadruckes zu bestimmen. Es zeigen sich, im Gegensatz zur Intensitätsverteilung, zwei Druckmaxima, welche in etwa koinzident mit den beiden im optischen Regime gefundenen Galaxienhaufen sind. Die überlagerten Konturen markieren die Intensitätsverteilung der diffusen Radioquelle in A754. Möglicherweise wurde bei der Verschmelzung ein Teil der Energie in hochenergetischen Elektronen freigesetzt, welche die diffuse Radioemission hervorrufen. Die Korrelation zwischen der Radiokarte und der Druckkarte deutet an, dass die Elektronen durch Stosswellen bzw. durch Turbulenzen, hervorgerufen durch das Verschmelzen der Haufen, zu hohen Geschwindigkeiten beschleunigt wurden.

#### *Turbulenzuntersuchungen im Coma-Galaxienhaufen*

Turbulenz ist ein häufig in Flüssigkeiten anzutreffendes Phänomen und könnte zum Verständnis vieler astrophysikalischer Prozesse im Intra-Haufenmedium von Galaxienhaufen sehr wichtig sein. Über einen Skalenbereich von 20kpc bis 2.8Mpc wurden von einem Mosaik aus XMM-Newton-Beobachtungen räumlich aufgelöste Druckkarten des Gases vom Coma-Galaxienhaufen berechnet. Die Fourier-Analyse der Daten ergab ein im Bereich zwischen 40 und 90kpc skaleninvariantes Fluktuationsspektrum des Drucks, welches sehr gut durch

ein projiziertes Kolmogorov/Oboukov-Turbulenzspektrum beschrieben werden kann. Die Deprojektion und Integration des Spektrums ergab für den Druckanteil der Turbulenz am Gesamtgasdruck des Mediums eine untere Grenze von etwa 10 Prozent. Die Ergebnisse schränken auch die Viskosität des Gases ein.

#### *XMM Studien von Galaxienhaufen, die als Gravitationslinsen wirken*

In traditioneller Weise kann die Masse von Galaxienhaufen aus der Verteilung der baryonischen Materie im Haufen bestimmt werden. Die Beobachtung starker und schwacher gravitativer Linsenwirkung erlaubt es alternativ dazu direkt die Verteilung der Dunklen und baryonischen Masse zu bestimmen. Bei Röntgenstudien bestimmt man die Masse aus den logarithmischen Steigungen der ICM –Dichte- und Temperaturprofilen und dem absoluten Wert der ICM Temperatur unter der Annahme eines hydrostatischen Gleichgewichts und angenäherter sphärischer Symmetrie. Mit neuen XMM-Newton Beobachtungen konnten wir die ICM Dichte- und Temperaturprofile des sehr bekannten Galaxienhaufens A2218 mit gravitativer Linsenwirkung mit hoher Genauigkeit bis fast zum Virialradius bestimmen, was in einer stark verbesserten Bestimmung der Masse des Haufens resultiert ( $\sim 10\%$  am Virialradius). Während nun die aus den Röntgendaten und aus der Linsenwirkung bestimmten Massen bei großen Radien ( $\sim > 400$  kpc) übereinstimmt, ist die röntgenbestimmte Masse etwa um einen Faktor zwei kleiner als die aus der starken Linsenwirkung abgeleiteten Masse bei kleinen Radien ( $\sim 80$  kpc).

Die erstellte Temperaturkarte von A2218 zeigt eine ausgeprägte heiße Struktur bei einem Radius von einer Bogenminute, was auf einen Haufenzusammenstoß und eine Verletzung der hydrostatischen Gleichgewichts hinweist. Beobachtungen der Galaxienverteilung im Haufen deuten auf einen Zusammenstoß entlang der Sichtlinie hin. Der Grund für die Diskrepanz in der Massenbestimmung ist daher sicherlich die komplexe, nichtrelaxierte Struktur im Zentrum von A2218. Ähnliche Ergebnisse wurden auch für den bekannten Gravitationslinsen-Galaxienhaufen CL0024+17 gefunden, der auch ein System in der Sichtlinie zusammenstoßender Haufen darstellt. Auch hier ist die Erklärung der abgeleiteten Massendiskrepanz die, dass in der Röntgenstudie die Masse eines zentralen in etwa relaxierten Gebietes bestimmt wird, während sich die Linsenmasse auf ein kollabierendes kosmisches Filament bezieht, das entlang der Sichtlinie angeordnet ist.

#### *Entdeckung eines Galaxienhaufens mit einem extrem dichten Kühlungskern*

In der REFLEX Durchmusterung der 447 hellsten von ROSAT entdeckten Galaxienhaufen am Südhimmel entdeckten wir einen extrem leuchtkräftigen Haufenkandidaten, RXCJ1504-0248, mit einer überraschend kompakten Form. In einer kurzen Röntgenbeobachtung mit CHANDRA konnten wir nachweisen, dass die Röntgenstrahlung tatsächlich vom heißen Innerhaufenplasma stammt und nicht auf einer Kontamination durch die Emission eines AGN im Haufen beruht. Eine detaillierte Analyse der CHANDRA Daten zeigt einen massereichen Galaxienhaufen von fast der doppelten Masse des Coma-Haufens, eine Gastemperatur von etwa 10.5 keV und einen sehr dichten kühlen Gaskern. In diesem dichten Kern mit sehr kleiner Kühlzeit nimmt die Temperatur zum Zentrum auf 5 keV ab. Eine traditionelle cooling flow Untersuchung ergibt formell eine Massenkondensationsrate von ca. 3000 Sonnenmassen pro Jahr, was diesen Haufen zum prominentesten „cooling core“ Haufen zusammen mit RXCJ1347-1144 macht. Die zentrale Galaxie zeigt das Spektrum einer aktiven LINER-Galaxie und eine AGN Radioquelle, die typischen Merkmale des „cooling core scenarios“, in dem ein zentraler AGN für die Heizung des „cooling flows“ verantwortlich ist und damit eine massive Materiekondensation verhindert. Nimmt man an, dass die im Haufenzentrum dissipierte Energie mit der Fütterung des zentralen Schwarzen Loches verknüpft ist, kann das Schwarze Loch mit bis zu 0.5 Sonnenmassen pro Jahr anwachsen.

#### *SDSS Studien der Galaxienpopulation in Röntgen-Galaxienhaufen*

In unserer langfristigen Studie der optischen Eigenschaften von Röntgen-Galaxienhaufen mit Hilfe des Sloan Digital Sky Survey (SDSS) haben wir wichtige Erkenntnisse zur Leuchtkraftfunktion der Haufengalaxien als Funktion der Umgebung gewonnen. Es zeigt sich, dass



man die Leuchtkraftfunktion am besten durch die Kombination aus zwei Schechterfunktionen für den Anteil der hellen Galaxien und der Zwerge beschreiben kann. Während die Schechterfunktion für die hellen Galaxien für alle Umgebungen gleich ist, ändert sich der Teil der Funktion für die Zwerge mit dem Haufenradius und damit auch der lokalen Dichte. Wir finden vor allem, dass das Verhältnis der Zwerggalaxien zu hellen Galaxien und der Anteil der blauen Galaxien mit dem Haufenradius anwächst. Aber auch die Leuchtkraftfunktion der Zwerge zeigt ein Maß an Universalität: ermittelt man die Funktion in verschiedenen Haufen bei dem selben, auf die Gesamtgröße skalierten Radius, so ist die Form der Funktion gleich. Dies ist ein ähnliches Ergebnis, wie man es ganz universell für Galaxienpopulationen als Funktion der Umgebung findet: die Populationsmischung hängt vor allem von der lokalen Galaxien- bzw. Materiedichte ab und weniger von den globalen Eigenschaften der Galaxienhaufen, wie deren Masse oder Geschwindigkeitsdispersion. Dies gibt wichtige Hinweise für das Verständnis und die Modellierung der Galaxienentwicklung.

### 3.5 Theorie - Komplexe Plasmen

Komplexe Plasmaforschung ist ein neues und sich schnell entwickelndes Feld, mit ergänzenden Untersuchungen unter Schwerkraft- und Mikrogravitations-Bedingungen. Das Komplexe Plasma besteht aus einem gewöhnlichen Plasma - mit Elektronen, Ionen und Neutralteilchen - und einer zusätzlichen Komponente von kleinen festen Partikeln, typischerweise Mikrometer groß. Diese schwere Komponente im Plasma erfordert die Durchführung von Experimenten unter Mikrogravitations-Bedingungen. Die Mikroteilchen im Plasma werden durch die Absorption der freien Elektronen und Ionen auf tausende Elementarladungen aufgeladen. Dies ist für die starke Koppelung der Partikel und für den Übergang zu flüssigen und kristallinen Zuständen verantwortlich.

#### *Vertikales Wellenpaketexperiment*

Die Ausbreitung von durch elektrostatische Impulse angeregte vertikale Wellenpakete wurde experimentell in einer kristallisierten hexagonalen Monolage eines komplexen Plasmas beobachtet. Die vertikale Bewegung der Partikel wurde durch Messung ihrer Helligkeitsänderung während der Bewegung aus dem Beleuchtungsstrahl visualisiert. Es wurde gefunden, dass die Phasengeschwindigkeit um 65 mal größer war als die Gruppengeschwindigkeit und in entgegen gesetzter Richtung orientiert war, wie für ein inverse quasi-optische Dispersionsrelation erwartet wird. Theoretisch wurde dieses Verhaltens mittels dreidimensionaler Bewegungsgleichungen und einer langwelligen schwachen Dispersion und in schwacher Inhomogenitätsnäherung untersucht. Während die Wellendispersion das Wellenpaket verbreitet, wirken Gitterinhomogenitäten und Neutralgasreibung dem entgegen. Eine neue Plasma-Diagnosemethode wurde entwickelt, die auf dem Verhältnis zwischen vertikalen und Staub-Gitterwellengeschwindigkeiten basiert. Dieses Verhältnis ist für den Gitterparameter (Verhältnis des Partikelabstandes zur Abschirmlänge) in einem Bereich von  $\kappa < 2$  äußerst sensitiv.

#### *Wärmeübertragungsexperiment*

Aufwärmung und Wärmetransfer wurden in einem zweidimensionalen kristallinen komplexen Plasma auf kinetischem Niveau studiert. Das Gitter wurde aus sphärischen Mikroteilchen in einer Plasmarandschicht gebildet. Eine Hälfte des Kristalls wurde anisotrop geheizt, um höhere kinetische Temperaturen in einer Richtung zu erhalten. Wärmeübertragung wurde in Echtzeit beobachtet. Es zeigte sich, dass longitudinale Phononen die Wärme besser leiten als transversale. Der gemessene Temperaturleitfähigkeitskoeffizient betrug  $53 \text{ mm}^2/\text{s}$  für longitudinale und  $30 \text{ mm}^2/\text{s}$  für transversale Erwärmung. In "natürlichen (kinetischen) Eigenschaften ausgedrückt" stellt sich der Leitfähigkeitskoeffizient als  $\sim 2-3ac_i$  ( $a$ =Teilchenabstand) dar, das heißt, dass der Großteil des thermischen Transportes durch die kürzeste Wellenlänge verursacht wird ( $\lambda \sim 2a$ ).

#### *Dynamische Eigenschaften und Ergodizität in Plasmakristallen*

Ergodizität wird häufig bei der Interpretation der Partikeldynamik eines Plasmakristalls vorausgesetzt, wie bei der Temperatur- oder Ladungsberechnung. In Experimenten wurden

lange Zeitreihen von Monolagen-Plasmakristallen mit ungefähr 200 Partikeln aufgenommen. Die Verteilungsfunktionen von  $r$  und  $v$  für jedes Partikel wurden verglichen, um eine Idee der dynamischen Gleichförmigkeit des Kristalls zu erhalten. Schließlich wurden die Verteilungen von  $r$  und  $v$  innerhalb eines Partikelensembles eines Bildes mit einzelnen Teilchen-Zeitreihen in  $r$  und  $v$  mittels eines statistischen Tests verglichen (Kolmogorov-Smirnov- und Kuiper-Test). Die Tests konnten ergodisches Verhalten der Geschwindigkeit nicht belegen, aber die Übereinstimmung war gut genug, um die Idee der Ergodizität für die Geschwindigkeiten nicht zu verwerfen. Bei Anpassung der Verschiebungen durch eine vom Teilchen-Wechselwirkungspotential abhängige Verteilung zeigte die Form der Verteilung jedoch eine Abhängigkeit von der Position eines Partikels innerhalb des Kristalls. Dieser Beweis nichtergodischen Verhaltens in Bezug auf  $r$  wurde durch die Resultate des Kolmogorov-Smirnov Tests bestätigt.

### *Komplexe Plasmaflüssigkeiten*

Zwei Arten von Experimenten zeigen die speziellen Eigenschaften der komplexen Plasmen in der flüssigen Phase: Zum ersten ein Experiment mit einem Monolagen-System, in dem ein kontinuierlicher Fluß durch eine elektrische pumpende Vorrichtung aufgebaut wird. Wegen der kreisförmigen Geometrie ist der Fluß praktisch endlos und verhält sich wie eine ideale Flüssigkeit. Es konnten Flußgeschwindigkeiten bis hin zu Überschallgeschwindigkeiten innerhalb eines komplexen Plasmas erzielt werden. Die Flüssigkeit bewegt sich in Stromlinien und reagiert auf einen verringerten Querschnitt, der durch ein Hindernis bewirkt wird, entsprechend klassischer Hydrodynamik (Gesetz von Hagen-Poiseuille). Wenn der Querschnitt verringert wird, vermischen sich zwei Stromlinien und dieses setzt sich fort, bis die Flüssigkeit durch den verringerten Querschnitt hindurchtreten kann. Auf der anderen Seite der Einengung kehrt sich dieser Prozeß um und die Stromlinien spalten auf.

Das zweite Experiment wird mit einem 3-dimensionalen komplexen Plasma in einer langen vertikalen Röhre durchgeführt, wobei der Fluß durch Sedimentbildung einer Mikropartikelwolke im Gravitationsfeld entsteht. In diesem "nanofluiden" Experiment werden die Partikel durch eine Laval-Düse hindurch gedrückt, die durch eine zentrale schmale Öffnung produziert wird. Die mittleren Geschwindigkeiten einer Strömung der Größenordnung von 1000 Partikeln im Querschnitt des Flusses wurden mit einem einzelnen durch die Düse hindurchtretenden Partikel verglichen. Die Geschwindigkeit eines einzelnen Partikels bleibt nahezu konstant, während die mittlere Geschwindigkeit der Partikelwolke deutlich anwächst, um fast einen Faktor 2. Dies ist ein starker Beleg für einen kollektiven Beschleunigungsprozess.

### *Manipulation von komplexen Plasmen und 3-D Clustern*

In dieser Arbeit wurde eine neue Plasmakonfiguration untersucht, mit lokalisierter Radiofrequenz an der Begrenzung. Die theoretische Analyse der RF Randschicht und der darin stattfindenden Aufladung der Partikel hat eine auf die Partikel wirkende Levitationskraft aufgedeckt, die sich wesentlich von der häufig bei der Modellierung von komplexen Plasmen verwendeten DC Anregung unterscheidet. Experimentell sind die elektrostatischen Strukturen durch Nanopartikel, die im Plasma wachsen, und durch injizierte Mikropartikel sichtbar gemacht worden. Die 3-D Visualisierungs-Diagnostik zeichnete gleichzeitig die Position der Partikel in einem Volumen von  $2.3 \times 1.7 \times 2.3 \text{ mm}^3$  auf. Wir fanden Regionen von zusätzlicher Ionisation und komplexe elektrostatische Strukturen, in denen es möglich ist, gleichförmigen Schwerkräftausgleich in 3-D zu erreichen. Im Gleichgewicht wird die vertikale Beschränkung durch das elektrische Feld von Doppelschichten/Streifen ermöglicht, kombiniert mit geeigneten Bedingungen für die Partikelaufladung. Die Analyse der Strukturen wird klären, ob die horizontale Beschränkung durch Plasmadruck oder durch interne Kräfte innerhalb des Cluster-Bestandteils (Lennard-Jones ähnliches Potential) oder durch Ionenreibung verursacht wird.

*Partikel in einer elektronegativen Plasma Schicht*

Elektronegative Gasentladungen werden häufig bei der Plasmabehandlung von Materialien benutzt, weil sie in hohem Grade chemisch reaktiv sind und besondere Plasmaeigenschaften aufweisen, wie Transport- und Plasmagrenzen, nützlich für Ätzen und Ablagerung. Obgleich weitläufig verwendet, ist die Physik der Entladung aufgrund der Schwierigkeiten mit der Plasmadiagnostik nicht genau verstanden. Die elektronegative Randschicht weist verschiedene physikalische Effekte auf, die durch eine neue (nicht invasive) Diagnostik enträtselt worden sind; wir haben Mikroteilchen von unterschiedlichen Größen in die Randschicht hinein gegeben und ihre Gleichgewichtpositionen gemessen. Diese hängen vom Vorhandensein negativer Ionen auf zweierlei Art ab: das elektrische Feld der Randschicht kann eine nicht-monotone Funktion der Elektronegativität sein und die Partikelaufladung wird stark durch den modifizierten Bohmfluß von positiven Ionen beeinflusst. Die Experimente stimmen gut mit einem Modell einer strukturierten elektronegativen Plasmarandschicht überein, eine bislang nur mathematisch und numerisch untersuchte Möglichkeit. Durch Verwendung der wahrscheinlichsten Reaktionen haben wir die Existenz von kalten und energetischen negativen Ionen im RF Sauerstoffplasma nachgewiesen.

*Niederfrequente Wellen in komplexen Plasmen*

Eine Methode, schwach komprimierte dreidimensionale komplexe Plasmen unter Schwerelosigkeit zu studieren, ist die kontrollierte Anregung von niederfrequenten Kompressionswellen durch Spannungsmodulation auf den RF Elektroden. Entweder wurden die Wellen in fast der gesamten Partikelwolke beobachtet oder in einer spezifischen Wellenführung (Wellenleiter). Bei Variation der Modulationsfrequenz wurde die Dispersionsrelation gemessen. Zum Vergleich der experimentellen Resultate mit der Theorie wurde ein selbstkonsistentes Modell von niederfrequenten Wellen in einem stossdominierten komplexen Plasma mit Ionendrift entwickelt, wobei Ionen-Neutral-, Ionen-Staub- und Neutral-Staubstöße, externe auf die Mikropartikelbestandteile wirkende Kräfte (d.h., elektrische Kraft und die Ionenreibung), sowie Partikelladungsvariationen in Anwesenheit der Welle berücksichtigt wurden. Vom Vergleich zwischen den experimentellen und theoretischen Resultaten konnten wir die Partikelladung und die Plasmaabschirmlänge abschätzen, die sehr wichtige charakteristische Merkmale der komplexen Plasmen sind. Die dimensionslose Partikelladung lag im Bereich  $\sim 0.4 < z < \sim 0.8$ , die beträchtlich kleiner ist als die stossfreien Orbital Motion Theorie (OML) vorhersagt,  $z_{OML} \sim 2$ . Dieser Unterschied wurde einem Effekt zugeschrieben, der durch Ionen-Neutral Ladungsaustauschstöße entsteht, die den Ionenstrom auf die Teilchenoberfläche erhöhen und folglich die Partikelladung verringern. Ein anderes wichtiges Resultat unserer "Wellendiagnose" ist, dass es unter Schwerelosigkeit möglich ist kristalline komplexe Plasmen mit einem Teilchenabstand zu erzeugen, der erheblich größer ist als die Plasmaabschirmlänge.

*Potentielle Energie innerhalb der "Void"*

Die Bildung des so genannten "Voids" in Schwerelosigkeitsexperimenten hat zu einer Anzahl von theoretischen Erklärungen geführt, einschließlich des Effektes der Ionenreibung, thermophoretische Kraft, "Plasmalöcher". Während Ionenreibung für die Void-Bildung am besten mit den Beobachtungen verträglich erschien, war bisher kein direkter experimenteller Beweis vorhanden. In einem der Experimente beobachteten wir eine Instabilität an der Grenzfläche zwischen Partikelwolke und Void. Die Instabilität wurde von periodischen Kontraktionen des Void-Volumens und schnellen Injektionen von einer verhältnismäßig kleinen Zahl von Mikroteilchen aus der Partikelwolke in den Void begleitet. In der nachfolgenden Relaxationsphase wurden die injizierten Partikel aus dem Void in die komplexe Plasmawolke zurück gedrückt. Die Relaxationsphase war langsam genug für eine genaue Analyse der Teilchentrajektorien während dieses Stadiums. Aus dieser Analyse wurde die Verteilung der Kräfte (und der entsprechenden potentiellen Energie) innerhalb des Voids rekonstruiert. Bei dem verhältnismäßig niedrigen Neutralgasdruck in den Experimenten, war der direkte Vergleich mit der Theorie, mit einem Modell der Ionenreibung für stoßfreie

Ionen, möglich. Die gute Übereinstimmung zwischen den theoretischen und experimentellen Resultaten kann als Beweis betrachtet werden, dass die Void-Bildung in komplexen Plasmen in Schwerelosigkeit durch den Ionenreibungsmechanismus erklärt werden kann.

#### *Durchtritt durch Wände*

Manchmal wird beobachtet, dass einzelne Partikel das stark gekoppelte komplexe Plasma einfach durchdringen (sogar im kristallinen Zustand), als wenn diese Partikel "durch eine Wand hindurch gehen". Wir haben diesen anomalen Transport in Laborexperimenten, in Experimenten unter Schwerelosigkeit und in Parabelflugexperimenten untersucht. Zur Erklärung der Beobachtungen wurde ein „geometrisches Modell der Ladungsvariation“ der sich bewegenden Partikel und der Kristallpartikel vorgeschlagen. Die Hauptannahme der Theorie ist, dass das eindringende Partikel dem Kristall Elektronen entzieht, entsprechend der Überlappung der Debyesphären. Da die Summe aller Ladungen innerhalb einer Zelle konstant ist, sollte sich die Ladung eines einzelnen Partikels verringern und die Barriere für den Durchtritt wird niedriger. Theoretische Vorhersagen stimmen mit Beobachtungen und numerischen Simulationen gut überein und zeigen, dass dieses extreme Phänom als Folge der Nicht-Hamiltonischen Eigenschaft des komplexen Plasmas angesehen werden kann.

#### *Messungen der Teilchenladung*

Die Partikelladung ist die wichtigste Eigenschaft von komplexen Plasmen, und daher wurde die Aufladung der Partikel verstärkt theoretisch und experimentell untersucht. Wir haben die Partikelaufladung im Hauptplasma einer DC-Entladung mit der PK-4 Apparatur bestimmt. Die Experimente wurden in einem Druckbereich von  $\sim 20$  bis  $\sim 150$  Pa durchgeführt. Die Ladung wurde durch zwei unabhängige Methoden gemessen: Eine basiert auf der Analyse der Partikelbewegung in einem stabilen Partikelfluß (Kräftegleichgewichtsbedingung), die andere auf den Übergang zum instabilen Fluß (Lösung der Dispersionsrelation). Die Experimente mit verhältnismäßig kleinen Teilchen ( $0.6 \mu\text{m}$  Radius) wurden im Labor durchgeführt. Einige Experimente mit größeren Partikeln ( $1.7$  und  $3.4 \mu\text{m}$  Radius) wurden auch unter Schwerelosigkeit während der 36. ESA-Parabelflugkampagne (März, 2004) durchgeführt. Um eine unabhängige Überprüfung der aus den Experimenten abgeschätzten Ladung vorzunehmen, wurden molekular-dynamische Simulationen (MD) der Partikelladung durchgeführt. Die Ergebnisse der beiden experimentellen Methoden und der MD-Simulationen zeigen gute Übereinstimmung. Die erhaltenen Ladungen sind beträchtlich kleiner als die durch die stoßfreie Orbital Motion Limited Theorie (OML) vorausgesagten Werte (besonders bei höheren Drücken). Dieses Ergebnis dient als experimentelle Bestätigung dafür, dass Ionen-Neutralteilchenstöße die Partikelladung erheblich beeinflussen, wenn die mittlere freie Weglänge der Ionen vergleichbar zur Plasmaabschirmlänge ist.

#### *Kinetik von Nicht-Hamiltonischen Ensembles*

Eine der bemerkenswerten Eigenschaften, die komplexe (staubige) Plasmen von den üblichen Plasmen unterscheidet, ist, dass die Ladung auf den Teilchen nicht konstant ist, sondern zeitlich um einen Gleichgewichtwert fluktuiert, der wiederum eine Funktion der räumlichen Koordinaten ist. Ensembles von Partikeln mit variabler Ladung sind *nicht-Hamiltonische Systeme*, weil die gegenseitigen Stöße nicht energieerhaltend sind. Folglich ist der Gebrauch von thermodynamischen Potentialen zur Beschreibung solcher Systeme nicht wirklich gültig; eine geeignetere Weise der Beschreibung ist die kinetische Näherung. Wir haben zwei Fälle untersucht: (i) *inhomogene Ladung* – sie hängt von der Partikelkoordinate ab, ändert sich zeitlich aber nicht und (ii) *fluktuierende Ladung* – sie ändert sich zeitlich um den räumlich konstanten Gleichgewichtwert. In beiden Fällen verwendeten wir die Fokker-Planck Methode, um das Stoßintegral abzuleiten. Aus der Lösung der entsprechenden kinetischen Gleichung fanden wir, dass die mittlere Teilchenenergie zeitlich anwächst. Im Fall (i) ändert sich die Energie wie  $\propto (t_{cr} - t)^{-2}$  mit einer kritischen Zeitskala  $t_{cr}$ . Im Fall (ii) wächst sie exponentiell. Die erhaltenen Lösungen können von großer Bedeutung sowohl für komplexe Plasmen im Labor sein, als auch für Plasmen unter Schwerelosigkeitsbedingungen. Zum Beispiel kann die Instabilität "Staubaufheizung"

in komplexen Plasmen bei niedrigen Drücken verursachen, sie kann für das Schmelzen von Plasmakristallen verantwortlich sein und sie könnte in protoplanetaren Scheiben die Kinetik bei der Planetenbildung beeinflussen.

#### *Kinetische Näherung für die Ionenreibung*

Die binäre Stoßnäherung erfordert die folgenden Annahmen: (i) Die Ionen-Neutralteilchen-Stöße sind vernachlässigbar. (ii) Es wird vorausgesetzt, dass die Potentialverteilung um die Testladung isotrop ist. (iii) Die Verteilungsfunktion für Ionen muß vorgegeben werden. Alle diese Punkte können mit der selbstkonsistenten *kinetischen Näherung* erfolgreich gelöst werden, bei der man die zur kinetischen Gleichung für Ionen gekoppelte Poissongleichung löst, und das selbstkonsistente elektrostatische Potential um das Partikel ermittelt. Das elektrische Feld der Polarisierung am Ursprung der Testladung liefert die Kraft auf die Partikel. So lange die lineare Näherung anwendbar ist – der so genannte lineare dielektrische Antwort-Formalismus – wird das vollständige Problem im Wesentlichen auf die Berechnung der passenden Plasmaresponsefunktion reduziert (Permittivität). Die generalisierte kinetische Näherung erlaubt es die Ionenreibungskraft für beliebige Ionen-Neutralteilchen Stoßfrequenzen und beliebige Ionenflußgeschwindigkeiten zu bestimmen. Für einen subthermischen Fluß wächst die Kraft  $\propto M_T$ , für einen suprathemischen Fluß fällt die Kraft mit  $\propto M_T^{-1}$  ab. Die kinetische Näherung erlaubt es auch festzustellen, wie sich die effektive Abschirmlänge mit der Ionengeschwindigkeit ändert. Der Übergang von der linearisierten Debyelänge im Hauptplasma (kleine  $M_T$ ) zur Elektronen-Debyelänge in der Randschicht (große  $M_T$ ) tritt in einem ziemlich schmalen Geschwindigkeitsbereich um  $M_T \sim 1$  auf.

### 3.6 Wichtige Projekte in der Planung und Entwicklung

Eine ausführliche Darstellung der wissenschaftlichen Arbeiten, sowie der Projekte, die am MPE zur Zeit in Planung und Entwicklung sind, ist im Jahresbericht 2004 des Instituts enthalten. Der Bericht ist über die MPE Internetseite (<http://www.mpe.mpg.de>) allgemein zugänglich und kann auf Anfrage ([mpe@mpe.mpg.de](mailto:mpe@mpe.mpg.de)) auch zugeschickt werden. Eine kurze Zusammenfassung enthält die folgende Übersicht.

#### *Physik des erdnahen Weltraums*

PLASTIC für die NASA Mission STEREO.

#### *IR/Submillimeter-Astronomie*

FIFI-LS/SOFIA, SINFONI, PARSEC/VLT, Lucifer/LBT, PACS für das Herschel Space Observatory, KMOS.

#### *Röntgenastronomie*

ROSITA, XEUS, DUO, CAST, SIMBOL-X.

#### *Gammastronomie*

GLAST, GROND, MEGA.

#### *Theorie - Komplexe Plasmen*

Plasmakristall Experiment (PKE-Nefedov), PK3+, PK4 und IMPACT auf ISS.

#### *Astronomie*

Astro-WISE, OmegaCAM

## 4 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

### 4.1 Diplomarbeiten

Trippe, S.: Der Sternhaufen im Galaktischen Zentrum. LMU 2004.

Scheegerer, A.: Kalibration des abbildenden Spektrometers SPIFFI und die Auswertung der Emissionsliniengalaxie J1143-803. TUM München 2004.

## 4.2 Dissertationen

Kuster, M.: Combined spectral and temporal analysis of a Her X-1 Turn-On. Institut für Astronomie und Astrophysik Tübingen 2004.

Schödel, R.: High Resolution Near-Infrared Imaging Observations of the Galactic Centre. LMU München 2004.

Barden, M.: The Evolution of the Tully-Fisher Relation at Redshift  $z \sim 1$ . LMU München 2004.

Dannerbauer, H.: Identification of Sources in MAMBO 1.2mm Deep Fields. LMU München 2004.

Rabien, S.: Atmospheric Turbulence Compensation with Laser Phase Shifting Interferometry. LMU München 2004.

Pahlke, A.: Strahlendehärte von Strahlendetektoren. Universität Regensburg 2004.

## 5 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

### 5.1 Tagungen und Veranstaltungen

From Spitzer to Herschel and Beyond: The Future of Far-IR Space Astrophysics, Pasadena, USA, 7.6. - 10.6.2004, Organisation: H. Yorke, D. Benford, C. Beichman, A. Blain, J. Bock, M. Bradford, M. DiPirro, J. Dooley, M. Dragovan, J. Fischer, K. Ganga, V. Gorjian, T. de Graauw, M. Griffin, P. Harvey, M. Harwit, G. Helou, L. Hillenbrand, C. Lawrence, D. Leisawitz, D. Lester, A. Mainzer, J. Mather, T. Matsumoto, G. Melnick, R. Menzies, L. Mundy, T. Nakagawa, J. Pearson, T. Phillips, G. Pilbratt, A. Poglitsch, G. Rieke, B. Schulz, P. Shirron, G. Stacey, L. Storie-Lombardi, M. Werner and J. Zmuidzinas.

UV and Gamma-Ray Space Telescope Systems, Glasgow, UK, 21.6.-24.6.2004, Organisation: G. Hasinger und M.J.L. Turner.

The Dusty and Molecular Universe - A prelude to Herschel and ALMA, Paris, France, 27.9. - 29.9.2004, Organisation: P. Barthel, D. Bockelee-Morvan, J. Cernicharo, F. Combes, P. Cox, T. de Graauw, P. Encrenaz, M. Gerin, M. Griffin, P. Harvey, M. Harwit, E. Lellouch, K. Menten, G. Pilbratt, A. Poglitsch, J.-L. Puget, J. Richer, J. Tauber, P. van den Bout, E. van Dishoeck, T. Wilson and A. Wootten.

Cospar colloquium on Dynamical processes in Critical Regions in the Heliosphere, Dead Sea Resort, Israel, 3.-10.3.2004, Organisation: R.A. Treumann (convener), M. Gedalin and M. Balikhin.

International Workshop on Waves and Radiation in Geospace, Schloß Ringberg, Germany, 11.-14.7.2004, Organisation: R.A. Treumann and J. LaBelle.

Sources of Cosmic Rays in the Galaxy, 35th COSPAR Scientific Assembly, E1.6, Paris, France, 18.7-25.7.2004, Organisation: Binns W., R. Streitmatter, L. Drury, R. Mewaldt, V. Ptuskin, M. Ricci, A. Strong, S. Torii.

The Role of Mergers and Feedback in Galaxy Formation, Schloß Ringberg, Germany, 31.10.-6.11.2004, Organisation: L.J. Tacconi, D. Lutz, R. Genzel and M. Lehnert.

The 2004 Ringberg Workshop on AGN Astrophysics, Schloß Ringberg, Germany, - 25.11.2004, Organisation: Th. Boller, W.N. Brandt, A.C. Fabian, S. Kahn, Y. Tanaka, B. Peterson, P. Hall, and B. Wilkes.

35th COSPAR SCIENTIFIC ASSEMBLY PARIS, FRANCE, 18 - 25 JULY 2004; E1.5 INTEGRAL: New Perspectives for Astrophysical Nucleospectroscopy, Paris, France, 18.07.-25.07.2004, Organisation: R. Diehl, N. Prantzos and P. von Ballmoos.

The 5th INTEGRAL Workshop "The INTEGRAL Universe", München, 16.2.-20.2.2004, Organisation: G. Lichti, V. Schönfelder and C. Winkler.

CIPS Low Temperature Plasma Seminars, Garching, Germany, CIPS seminar room D2, 1 0.45-11.45, Organisation: W. Jacob and B.M. Annaratone.

Japanese-German Ringberg Workshop “X-ray Studies of Galaxy Clusters and Deep X-ray Surveys”, Schloß Ringberg, Germany, 2.5.-5.5.2004, Organisation: H. Böhringer and G. Hasinger.

Project review of the MPU Semiconductor Laboratory, HLL München, Germany, 11.10.2004, Organisation: L. Strüder.

PhDnet Meeting 2004, MPE, Garching, 27.10.-29.10.2004, Organisation: F.M. Mokler, B.P. Posselt and PhD representatives of other MPis in München.

Staubige Plasmen in der Stern- und Planetenentstehung, Schloß Ringberg, Germany, 25.02.-27.02.2004, Organisation: F.M. Mokler, R.N. Neuhäuser, G.W. Wuchterl and G.E.M. Morfill

## 5.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

### *Argentinien*

Observatorio Astronomico Felix Aguilar (OAFa), Universität San Juan, and Instituto de Astronomia y Fisica del Espacio (IAFE), CONICET, Buenos Aires: H-alpha Solar Telescope for Argentina (HASTA).

### *Australien*

Australian National University: Galaxienentstehung.

Melbourne University: Astro-Plasmaphysik.

Swinburne University of Technology, Victoria: Millisecond Pulsars.

### *Belgien*

CSL Liège, Katholieke Universiteit Leuven: Herschel-PACS.

Europäische Kommission, Joint Research Centre (JRC-IRMM), Geel: Entwicklung von großflächigen Röntgenfilter für ROSITA.

Université de Louvain: INTEGRAL-Spektrometer SPI.

### *Brasilien*

Universidade de Sao Paulo: Galaxienentstehung.

### *China*

Institute for High-Energy Physics (IHEP), Peking: AGN und unidentifizierte Gammaquellen mit COMPTEL und INTEGRAL.

University of Hongkong: Untersuchung der Strahlungsmechanismen an rotationsgetriebenen Pulsaren vom Röntgen- bis zum Gamma-Bereich.

### *Deutschland*

Astrophysikalisches Institut Potsdam: ROSITA; XMM-Newton; GAVO; OPTIMA.

Christian-Albrechts-Universität, Kiel: CIPS; IMPF; komplexe Plasmen; STEREO.

DLR Berlin: SOFIA.

DLR-Köln Porz: Plasmakristall-Experiment; Rosetta Lander (ROLAND), PKE-Nefedov.

Ernst-Moritz-Arndt-Universität, Greifswald: CIPS.

European Southern Observatory (ESO), Garching: KMOS Multiobjekt-Spektrograph für VLT; SINFONI abbildendes Spektrometer für VLT; PARSEC für die VLT Laser Guide Star Facility; ISO (extragal. progr.); Galaxienentstehung; AstroWise; OmegaCAM.

Fraunhofer Institut für Festkörpertechnologie, München: XEUS; ROSITA.

Fraunhofer Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme, Duisburg: Mikroelektronen-Entwicklungen: CAMEX 64B; JFET-CMOS Prozessor; XEUS; ROSITA.

Institut für Festkörperphysik und Werkstofforschung, Dresden: Entwicklung weichmagnetischer Werkstoffe.

International University Bremen: Astro-Plasmaphysik.

Klinikum der Universität Regensburg, Regensburg: CIPS.

Landessternwarte Heidelberg-Königstuhl: Nahinfrarotspektrograph LUCIFER für LBT. Galaxienentstehung.

Ludwig-Maximilians-Universität, München: CIPS; OmegaCAM; AstroWise.

Max-Planck-Institut für Aeronomie, Lindau: Experiment CELIAS auf SOHO; Experiment CIS auf CLUSTER-II; Rosetta Lander (ROLAND); Multi-Ionen-Plasmatheorie.

Max-Planck-Institut für Astronomie, Heidelberg: IR-Kamera CONICA für das VLT1; PARSEC; Herschel-PACS; SDSS.

Max-Planck-Institut für Astrophysik, Garching: GAVO; SDSS; OPTIMA.

Max-Planck-Institut für Physik, Werner Heisenberg Institut, München: Entwicklung von CCDs, Aktive Pixeldetektoren (APS), JFET-Elektronik und Driftdetektoren für den Röntgenbereich; CAST.

Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching: Centre for Interdisciplinary Plasma Science (CIPS).

Ruhr-Universität, Bochum: CIPS.

Technische Universität München: CIPS.

Technische Universität Darmstadt: CAST.

Universität Bochum: Komplexe Plasmen.

Universität Bonn: Test von Pixeldetektoren für XEUS; OmegaCAM; AstroWise.

Universität Freiburg, Inst. für Grenzgebiete der Psychologie und Psychohygiene e.V.: CIPS.

Universität Greifswald: komplexe Plasmen.

Universität Jena: SOFIA; Herschel-PACS.

Universität Köln: Sharp 1; Galaktisches Zentrum.

Universität Tübingen, Institut für Astrophysik und Astronomie (IAAT): XMM-Newton; ROSITA.

Universitätssternwarte Göttingen: OmegaCAM

#### *Frankreich*

CEA, Saclay: INTEGRAL-Spektrometer SPI; Herschel-PACS; CAST.

Centre d'Etude Spatiale des Rayonnements (NRS/UPS), Toulouse: Gamma-Linien Auswertung COMPTEL; Gamma-Burst-Auswertung ULYSSES; INTEGRAL-Spektrometer SPI; MEGA-Ballon.

Centre d'Etudes des Environnements Terrestres et Planétaires (CNRS), St Maur des Fossés: FAST-Auroraphysik; IMPF.

GREMI-Lab, Orleans: Komplexe Plasmen Plasmakristall-Experiment auf ISS.

IGRP Marseille: Herschel-PACS.

Observatoire de Meudon: AstroWise.

Université d'Orleans CNRS: PKE-Nefedov.



*Griechenland*

University of Crete and Foundation for Research and Technology-Hellas (FORTH), Heraklion: Ausbau und Betrieb der Skinakas Sternwarte; Untersuchung (wind-akkretierender) Röntgendoppelsternsysteme; Entwicklung und Einsatz des OPTIMA Photometers; optische Identifikation und Monitoring von Röntgen-AGN.

*Großbritannien*

Imperial College London: POE.

John Moores University, Liverpool: Himmelsdurchmusterung Galaxienhaufen.

Rutherford Appleton Lab., Council for the Central Laboratory of the Research Councils: SIS-Junctions; CDS Mirror Calibration; komplexe Plasmen; Rosetta Lander (Roland); JSOC for CLUSTER.

University of Birmingham: INTEGRAL-Spektrometer SPI; XMM-Newton.

University Leicester: XMM-Newton Datenanalyse.

University of Oxford: Komplexe Plasmen.

University of Sheffield: Astro-Plasmaphysik.

*Israel*

Ber Sheva University: Astro-Plasmaphysik.

School of Physics and Astronomy, Wise Observatory, Tel Aviv: Aktive Galaxien, Interstellares Medium; ISO, extragalaktisches Programm.

Weizmann Institut, Rehovot: Komplexe Plasmen, Galaktisches Zentrum.

*Italien*

Brera Astronomical Observatory: Himmelsdurchmusterung Galaxienhaufen; XEUS.

IASF Bologna: MEGA-Ballon.

Istituto di Fisica Cosmica e Tecnologia, Mailand: INTEGRAL-Spektrometer SPI.

Istituto di Fisica dello Spazio Interplanetario (CNR), Frascati: EQUATOR-S/ESIC; Cluster/CIS.

OAA/LENS Firenze: Herschel-PACS.

OAP Padua: Herschel-PACS; OmegaCAM.

Osservatorio Astrofisico di Arcetri, Florenz: Hardpoints für den LBT Primärspiegel.

Osservatorio di Capodimonte, Napoli: OmegaCAM; AstroWise.

Politecnico di Milano: Rauscharme Elektronik; Röntgendetektorentwicklung.

Universität Neapel: Komplexe Plasmen.

*Japan*

Institute of Space and Astronautical Science, Yoshinodai: Astro-F Solar System Observations; Astro-Plasmaphysik.

Kyushu University: IMPF.

Tohoku University: Komplexe Plasmen; IMPF.

Tokyo Institute of Technology: Chandra und XMM-Newton Beobachtungen von Mikroquasaren und Supernova-Überresten

University of Tokyo: Astro-F Solar System Observations; Astro-Plasmaphysik.

*Kroatien*

Ministry of Science and Technology, Zagreb: CAST

*Niederlande*

ESTEC, Noordwijk: XMM-Newton-TS-Spiegelkalibration; CCD Entwicklung; Radiation Performance Instrument; HST 2002–3D Instrumente auf HASTA; INTEGRAL; COMPTEL.

SRON, Utrecht: CHANDRA-LETG.

Sterrewacht Leiden: SPIFFI/SINFONI; AstroWise; OmegaCAM.

University Eindhoven: Komplexe Plasmen; IMPF.

University of Groningen, Kapteyn Institute: Rekonstruktion der Dichteverteilung im Universum; OmegaCAM; AstroWise.

*Norwegen*

Universität Tromsø: Komplexe Plasmen; IMPF.

*Österreich*

Institut für Weltraumforschung der österreichischen Akademie der Wissenschaften (IWF), Graz: CIS, EDI auf CLUSTER, geomagn. Schweif.

Universität und TU Wien: Herschel-PACS.

*Portugal*

Universität Lissabon: komplexe Plasmen.

*Rußland*

Institute for High Energy Densities of the Russian Academy of Science, Moscow: Plasma-Kristall-Experiment (PKE); IMPF.

Institute Physics of Earth, Moscow: Plasmaphysik; Astro-Plasmaphysik.

Space Research Institute (IKI) of THE Russian Academy of Science, Moskau: Kalibration des Experiments JET-X.

IHED Moskow: PKE-Nefedov; PK-3 Plus; PK-4.

*Schweiz*

CERN, Geneva: CAST.

International Space Science Institute, Bern: Plasmaphysik; Astro-Plasmaphysik.

Observatoire de Genève Sauverny, Geneva: ISDC.

*Spanien*

Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) Laguna: Herschel-PACS.

Instituto de Física Científicas, Santander: DUO.

Universität von Valencia, Department de Astronomia, Valencia: INTEGRAL-Spektrometer SPI; MEGA-Ballon.

Universidad de Zaragoza: CAST.

*Taiwan*

National Central University: IMPF.

*Türkei*

Bogazici University, Istanbul: IMPF; CAST.

## USA

Ball Aerospace, Boulder: DUO.

Brookhaven National Laboratory: strahlenharte JFET-Elektronik; strahlenharte Detektoren.

California Inst. of Technology, Pasadena: SAMPEX; ACE; X-ray Survey.

Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA: DUO.

Columbia Astrophysics Laboratory, New York: DUO.

Dartmouth College, Hanover, NH.: Weltraum-Plasmaphysik.

Fermi National Accelerator Laboratory, Batavia; Penn State University, University Park; Princeton University Observatory, Princeton; University of Michigan, Ann Arbor; University of Washington, Seattle: Identifizierung von Quellen (Galaxienhaufen, AGN, CVs, TTauri-Sterne) aus der ROSAT-Himmelsdurchmusterung durch den Sloan Digital Sky Survey (SDSS).

Harvard College Observatory, Cambridge, MA: DUO.

Institute for Astronomy, Hawaii, Honolulu: Galaxienentstehung, DUO.

Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley: Herstellung der Ge:Ga Detektorelemente für Herschel-PACS und SOFIA, Charakterisierung von GaAs-Detektormaterial.

Marshall Space Flight Center, Huntsville: GLAST Gamma-Ray Burst Monitor; XMM-Newton and Chandra Beobachtungen von Neutronensternen, Pulsaren und Supernovaüberresten.

NASA/Goddard Space Flight Center, Greenbelt/MD: SAMPEX; INTEGRAL Spektrometer SPI; ACE; MEGA; STEREO; DUO.

Naval Postgraduate School, Monterey: Modellierung der Halbleitereigenschaften von Galliumarsenidmaterial für Infrarotdetektoren.

Naval Research Laboratory, Washington: Radiopulsare; Komplexe Plasmen - numerische Simulationen; MEGA.

Pacific Northwest National Laboratory (PNNL), Richland: CAST.

Smithsonian Astrophysical Observatory, Cambridge: Chandra-LETGS.

Sonoma State University, Rohnert Park, CA: DUO.

Space Telescope Science Institute: Galaxienentstehung.

University of Arizona, Tucson: Kosmische Strahlung; SOHO/CELIAS; Planetenentstehung; LBT.

University of California, Berkeley: MPG/UCB Kollaboration; Fern-Infrarot-Detektoren; Galliumarsenid-Zentrifuge; Polarlichtbeobachtungen; FAST; INTEGRAL-Spektrometer SPI; CLUSTER/CIS.

University of California, San Diego: CLUSTER/EDI; INTEGRAL-Spektrometer SPI; IMPF.

University of Colorado, Boulder: SAMPEX.

University of Illinois at Urbana-Champaign: FIFI-LS; DUO.

University of Iowa, Iowa City: Komplexe Plasmen; CLUSTER/EDI; IMPF; PKE-Nefedov.

University of Maryland: SAMPEX; SOHO; ACE.

University of New Hampshire, Durham: SEPICA/ACE; COMPTEL; CLUSTER; SOHO; FAST; STEREO; MEGA.

University of Pittsburgh: Galaxienentstehung.

University of Southern California: SEM/CELIAS-Experiment auf SOHO.

University of Texas: Galaxienentstehung.

University of Toledo: Galaxienentstehung.

University of Washington, Seattle: CIS/CLUSTER.

University Space Research Association, Moffett Field: SOFIA.

#### *Multinationale Kollaborationen*

ASPI, The International Wave Consortium: CNR-IFSI, Frascati, Italy; LPCE/CNRS, Orleans, France; Dept. of Automatic Control and Systems, University of Sheffield, UK.

AstroWise: ESO Garching, LMU München, Universität Bonn, Germany; Sterrewacht Leiden, University of Groningen, The Netherlands; Osservatorio di Capodimonte, Napoli, Italy.

CAST: CERN, Switzerland; TU Darmstadt, MPI für Physik (WHI), Germany; Universidad de Zaragoza, Spain; Bogazici University, Turkey; Ministry of Science and Technology, Croatia; CEA/Saclay DAP-NIA/SED, France; Pacific Northwest National Laboratory, USA.

CDFS, The Chandra Deep Field South: European Southern Observatory Garching, Astrophysikalisches Institut Potsdam, Germany; IAP Paris, Frankreich; Osservatorio Astronomico Trieste; Istituto Nazionale di Fisica Nucleare Trieste, Italien; Associated Universities, Washington, Johns Hopkins University Baltimore, Space Telescope Science Institute Baltimore, USA; Center for Astrophysics Hefei, China.

CDS - Coronal Diagnostic Spectrometer for the Solar and Heliospheric Observatory: Rutherford Appleton Laboratory, Chilton, Mullard Space Science Laboratory, University College London, Oxford University, University UK; LPSP, Verrieres-le-Buisson, Nice Observatory, France; Oslo University, Norge; ETH, Zürich, Switzerland; GSFC, Greenbelt, NRL, Washington, HCO Cambridge, Stanford University, USA; Padova University, Turin University, Italy; MPAe Lindau, Germany.

CELIAS - Experiment for SOHO: MPAe, Lindau; TU Braunschweig, Germany; Universität Bern, Switzerland; IKI, Moskau, Russia; University of Maryland, College Park; University of New Hampshire, Durham; University of Southern California, Los Angeles, USA.

CHANDRA - Marshall Space Flight Center, Huntsville, Alabama, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts, Smithsonian Astrophysical Observatory, Cambridge, Massachusetts, USA; Space Research Institute, Utrecht, The Netherlands; Universität Hamburg, Germany.

CIS-Experiment for CLUSTER: MPAe, Lindau, Germany; Universität Bern, Switzerland CESR Toulouse, France; IFSI-CRR, Frascati, Italy; Universität Heraklion, Greece; Lockheed Palo Alto Res. Lab., Space Science Lab., Univ. of California, Berkeley; Univ. of New Hampshire, Durham, Univ. of Washington, Seattle, USA.

DOUBLE STAR: MPAe Lindau, Germany; IFSI-CRR Frascati, Italy; CESR Toulouse, France; Space Science Laboratory, University of California Berkeley, University New Hampshire, Durham NH, USA.

DUO: Inst. für Astron. Astrophys. Tübingen, Germany; Istituto de Fisica Cientificas Santander, Spain; Ball Aerospace Boulder, Carnegie Mellon University Pittsburgh, Columbia Astrophysics Laboratory New York, Harvard College Observatory Cambridge, NASA GSFC Greenbelt, Sonoma State University Rohnert Park, University of Hawaii, Honolulu, University of Illinois Urbana, USA.

EDI-Experiment for CLUSTER: University of New Hampshire, Durham; UC San Diego, California, USA.

ESO-Key-Projekt (Rotverschiebungdurchmusterung von ROSAT-Galaxienhaufen am Südhimmel): ESO, Garching, Universität Münster, Germany; University Milano; University

Bologna, Italy; Royal Observatory Edinburgh, Durham University; Cambridge University, UK; NRL Washington, USA.

EURO3D Research Training Network for promoting 3D spectroscopy in Europe: Astrophysikalisches Institut Potsdam, European Southern Observatory, Germany; Institute of Astronomy Cambridge, University of Durham, UK; Sterrewacht Leiden, The Netherlands; CRAL Observatoire de Lyon, Laboratoire d'Astrophysique Marseille, Observatoire de Paris section de Meudon, France; IFCTR-CNR Milano, Italy; IAC La Laguna, Spain.

FAST: SSL-UCB, Berkeley, USA; CETP, St.Maur, France.

GLAST - Gamma-Ray Burst Monitor: Marshall Space Flight Center, University of Huntsville, USA.

GLAST - Gamma-Ray Large Area Space Telescope-Study: Stanford University Palo Alto, Naval Research Laboratory Washington DC, Sonoma State University Palo Alto, Lockheed Martin Corporation Space Physics Laboratory, University of California Santa Cruz, University of Chicago, University of Maryland, NASA Ames Research Center Moffett Field, NASA Goddard Space Flight Center for High Energy Astrophysics Greenbelt, Boston University, University of Utah Salt Lake City, University of Washington Seattle, SLAC Particle Astrophysics Group Palo Alto, USA; ICTP and INFN Trieste, Istituto Nazionale die Fisica Nucleare Trieste, Italy; University of Tokyo, Japan; CEA Saclay, France.

Herschel - Photodetector Array Camera and Spectrometer PACS: CSL, Liège; Katholieke Universiteit Leuven, Belgium; MPIA, Heidelberg, Deutschland; Universität Jena, Germany; OAA/LENS Firenze, IFSI Roma, OAP Padova, Italy; IAC La Laguna, Spain; Universität und TU Wien, Austria, IGRAP Marseilles, CEA Saclay, France.

IMPF International Microgravity Plasma Facility: Oxford University, England; Université d'Orléans CNRS, France; Institute for High Energy Densities Moscow, Russia; University of Iowa, U.S.A.; University of Tromsø, Norway; National Central Univ., Taiwan; Eindhoven Univ. of Technology, The Netherlands; Univ. of California San Diego, USA.; Tohoku University, Kyushu University, Japan; Christian-Albrechts-Universität Kiel, Germany.

INTAS - Cooperation of Western and Eastern European Scientist; France, Germany, Russia.

INTEGRAL Science Data Centre: Observatoire de Genève, Saclay, Switzerland; Service d'Astro-physique, Centre d'Etudes de Saclay, France; Rutherford Appleton Laboratory, Oxon; Dept. of Physics, University Southampton, UK; Danish Space Research Institute Lyngby, Denmark; Dept. of Physics, University College, Dublin, Ireland; Istituto di Fisica Milano, Istituto die Astrofisica Spatale Frascati, Italy; N. Copernikus Astronomical Center Warsaw, Poland; Space Research Institute of the Russian Academy of Sciences Moscow, Russia; Laboratory for High Energy Astrophysics, Goddard Space Flight Center Greenbelt, USA; IAAT Universität Tübingen, Deutschland.

INTEGRAL Spectrometer SPI: Centre d'Etude Spatale des Rayonnements (CESR) Toulouse, CEA Saclay Giv-sur-Yvette, France; Institute de Physique Nucleaire, Université de Louvain, Belgium; Istituto die Fisica Cosmica e Tecnologia del CNR Milano, Italy; University de Valencia Burjassot, Spain; University of Birmingham, UK; NASA/GSFC Greenbelt MD, University of California Berkeley, University of California San Diego, USA.

ISO-SWS Software und Kalibration: SRON Groningen, The Netherlands; KU Leuven, Belgium; ESA Villafranca, Spain.

JET-X Spectrum/XSWIFT: : Rutherford Appleton Laboratory, University Leicester, University Birmingham, Mullard Space Science Laboratory, British National Space Centre, UK; Observatorio Astronomico di Brera, Istituto Fisica Cosmica e Informatica del CNR Palermo, Istituto Fisica Cosmica del CNR Milano, Universita Milano, Istituto Astronomico die Roma, Italy; Space Science Department ESTEC, The Netherlands; Institute for Space Research, Russia; Central Research Institue for Physics, Research Institute for Particle Physics, Dept. of Space Technology, Budapest, Hungary.

KMOS Study for a VLT multi-IFU near-infrared spectrograph: Universitätssternwarte München, Germany; University of Durham, ATC Edinburgh, University of Oxford, Bristol University, UK.

LBT - Large Binocular Telescope Projekt: MPIA Heidelberg, MPIfR Bonn, Landessternwarte Heidelberg Königstuhl, Astrophysikalisches Institut Potsdam, Germany; University of Arizona, USA; Osservatorio Astrofisico di Arcetri Firenze, Italy.

Lockman Hole, optical/NIR identifications: Astrophysikalisches Institut Potsdam, European Southern Observatory Garching, Germany; Istituto di Radioastronomia del CNR Bologna, Italien; Associated Universities Washington, California Institute of Technology Pasadena, Institute for Astronomy Honolulu, Princeton University Observatory Princeton, Pennsylvania State University University Park, Subaru Telescope NAO Japan Hilo, USA.

MEGA: GACE Univ. de Valencia, INTA Madrid, Spain; IASF, CNR Bologna, Italy; CESR Toulouse, France; University of New Hampshire, Columbia University N.Y., GSFC/NASA Greenbelt MD., NRL Washington D.C., University of Alabama AL., Los Alamos LANL, N.M., University of California, Riverside, CA., USA.

OmegaCAM: ESO Garching, LMU München, Universität Bonn; Universitätssternwarte Göttingen, Germany; Sterrewacht Leiden, University of Groningen, The Netherlands; Osservatorio di Capodimonte, Napoli, OAP Padua, Italy.

PK-3 Plus (Plasmakristall-Experiment): IHED Moscow, Russia.

PK-4 (Plasmakristall-Experiment): IHED Moscow, Russia.

Plasmakristall Experiment PKE-Nefedov: IHED Moscow, Russia; University of Iowa, USA. DLR-Köln, Germany; Université d'Orléans CNRS, France.

Plasmaphysik, Astro-Plasmaphysik: International Space Science Institute, Bern, Switzerland; Institute Physics of Earth, Moscow, Russia; University of Sheffield, UK.

PLASTIC-Experiment für STEREO: University of New Hampshire Durham, USA; Universität Bern, Switzerland; Universität Kiel, Germany; NASA Goddard Space Flight Center Greenbelt, USA.

POE: Imperial College, Institute for Astronomy Edinburgh, UK; MPIA Heidelberg, Germany; IAP Paris, France; Leiden Observatory, The Netherlands; Padova Observatory, Italy; IAC La Laguna, Spain.

ROSITA: Saclay, France; Instituto de Fisica de Cantabria, Spain; Landessternwarte Heidelberg, LMU München, Universität Bochum, Universität Göttingen, Universität Hamburg, Universität Bonn, Universität Potsdam, Germany; SRON, The Netherlands; Geneva Observatory Switzerland; Institute of Astronomy, Cambridge, UK; Osservatorio Bologna, Italy.

SDSS (Sloan Digital Sky Survey): Univ. of Washington, Seattle, WA, Fermi National Accelerator Laboratory, Batavia, IL, Univ. of Michigan, Ann Arbor, MI, Carnegie Mellon Univ., Pittsburgh, PA, Penn State Univ., University Park, PA, Princeton Univ. Observatory, Princeton, NJ, The Institute of Advanced Study, Princeton, NJ, Space Telescope Science Institute, Baltimore, MD, Johns Hopkins Univ., Baltimore, MD, USA.

SWIFT: NASA Goddard Space Flight Center, Penn State University, USA; University of Leicester, Mullard Space Science Laboratory, UK; Osservatorio Astronomico Brera, Italy.

XEUS: University of Leicester, UK; SRON Utrecht, The Netherlands; Institut für Astronomie und Astrophysik Tübingen, Germany; CESR Toulouse, France; Institute of Space and Astronautical Science (ISAS), Japan.

XMM-Newton: SAP Saclay, IAS ORSAY, CESR Toulouse, France; University Leicester, University Birmingham, UK; CNR Mailand-Palermo-Bologna-Frascati, Osservatorio Astronomico Mailand, Italy; Astronomisches Institut der Universität Tübingen, Germany.

XMM-Newton / SSC: Astronomisches Institut Potsdam, Germany; SAP Saclay, CDS Strasbourg, CESR, Toulouse, France; University of Leicester, Inst. of Astronomy Cambridge, MSSL London, UK.

XMM-Newton/TS: ESTEC, Noordwijk, The Netherlands.

## 6 Auswärtige Tätigkeiten

### 6.1 Vorträge

Von Mitarbeitern des MPE wurden im Jahre 2004 insgesamt 358 Vorträge auf Konferenzen im In- und Ausland gehalten. Die Anzahl der Vorträge verteilt sich auf einzelne Arbeitsgruppen wie folgt:

Tabelle 1: Vorträge

Arbeitsgruppe	Anzahl
Weltraum Plasmaphysik:	17
Infrarot Astronomie:	56
Röntgen Astronomie:	142
Gamma Astronomie:	30
Theorie, komplexe Plasmen:	93
Interpretative Astronomie:	20

Eine vollständige Liste der Vorträge ist im Jahresbericht 2004 des Instituts enthalten. Der Bericht ist über die MPE Internetseite (<http://www.mpe.mpg.de>) allgemein zugänglich und kann auf Anfrage ([mpe@mpe.mpg.de](mailto:mpe@mpe.mpg.de)) auch zugeschickt werden.

## 7 Veröffentlichungen

### 7.1 In Zeitschriften und Büchern

- Abazajian, K., SDSS collaboration and G.P. Szokoly: The Second Data Release of the Sloan Digital Sky Survey. *Astron. J.* **128**, 502-512 (2004).
- Aharonian, F.A. (H.E.S.S. collaboration), including S. Gillessen: High-energy particle acceleration in the shell of a supernova remnant. *Nature* **432**, 75-77 (2004).
- Aharonian, F.A. (H.E.S.S. collaboration), including S. Gillessen: Calibration of cameras of the H.E.S.S. detector. *Astroparticle Physics* **22**, 109-125 (2004).
- Aharonian, F.A. (H.E.S.S. collaboration), including S. Gillessen: Very high energy gamma rays from the direction of Sagittarius A\*. *Astron. Astrophys.* **425**, L13-L17 (2004).
- Alcala, J.M., M. Pannella, E. Puddu, M. Radovich, R. Silvotti, M. Arnaboldi, M. Cappacioli, G. Covone, M. Dall’Ora, G. De Lucia, A. Grado, G. Longo, A. Mercurio, I. Musella, N. Napolitano, M. Pavlov, A. Rizzato, V. Ripepi and R. Scaramella: The Capodimonte Deep Field. Presentation of the survey and first follow-up studies. *Astron. Astrophys.* **428**, 339-352 (2004).
- Alcala, J.M., S. Wachter, E. Covino, M.F. Sterzik, R.H. Durisen, M.J. Freyberg, D.W. Hoard and K. Cooksey: Multi-wavelength observations of the star forming region in L1616. *Astron. Astrophys.* **416**, 677-697 (2004).
- Alonso-Herrero, A., T. Takagi, A.J. Baker, G.H. Rieke, M.J. Rieke, M. Imanishi and N.Z. Scoville: Obscured Star Formation in the Central Region of the Dwarf Galaxy NGC 5253. *Ap. J.* **612**, 222-237 (2004).
- Alton, P.B., E.M. Xilouris, A. Misiriotis, K.M. Dasyra and M. Dumke: The emissivity of dust grains in spiral galaxies. *Astron. Astrophys.* **425**, 109-120 (2004).
- Amosov, G. and P. Schuecker: Non-Markov excursion set model of dark matter halo abundances. *Astron. Astrophys.* **421**, 425-432 (2004).

- Andritschke, R., A. Zoglauer, G. Kanbach, F. Schrey, P.F. Bloser, S. Hunter, J. Macri, R. Miller, V. Litvinenko, M. Ahmed, A. Donchev: The calibration setup of the MEGA prototype at the high intensity X-ray source. *New Astronomy Reviews* **48**, 281-285 (2004).
- Annaratone, B.M., T. Antonova, D.D. Goldbeck, H.M. Thomas and G.E. Morfill: Complex-plasma manipulation by radiofrequency. *Plasma Physics and Controlled Fusion* **46**, B495-B509 (2004).
- Annaratone, B.M., T. Antonova, H.M. Thomas and G.E. Morfill: Diagnostics of the electronegative plasma-sheath at low pressures using micro-particles. *Phys. Rev. Lett.* **93**, 185001-185004 (2004).
- Aschenbach, B., N. Grosso and D. Porquet: X-ray flares reveal mass and angular momentum of the Galactic Center black hole. *Astron. Astrophys.* **417**, 71-78 (2004).
- Aschenbach, B.: Measuring mass and angular momentum of black holes with high-frequency quasi-periodic oscillations. *Astron. Astrophys.* **425**, 1075-1082 (2004).
- Asnes, A., J. Stadsnes, J. Bjordal, N. Ostgaard, D.L. Detrick, T.J. Rosenberg and S.E. Haaland: Pi2-pulsations observed in energetic electron precipitation and magnetic field in association with a substorm surge. *Ann. Geophysicae* **22**, 2097-2105 (2004).
- Atmanspacher, H. and H. Scheingraber: Stabilization of causally and non-causally coupled map lattices. *Physica (A)* **345**, 435-447 (2004).
- Atmanspacher, H.: Quantum theory and consciousness: An overview with selected examples. *Discrete Dynamics in Nature and Society* **1**, 51-73 (2004).
- Atmanspacher, H., T. Filk and H. Romer: Quantum Zeno features of bistable perception. *Biological Cybernetics* **90**, 33-40 (2004).
- Baker, A.J., L.J. Tacconi, R. Genzel, D. Lutz and M.D. Lehnert: A Compact Starburst Core in the Dusty Lyman Break Galaxy Westphal-MD11. *Ap. J. Lett.* **613**, L113-L116 (2004).
- Baker, A.J., L.J. Tacconi, R. Genzel, M.D. Lehnert and D. Lutz: Molecular Gas in the Lensed Lyman Break Galaxy cB58. *Ap. J.* **604**, 125-140 (2004).
- Baker, J.B.H., R.A. Greenwald, J.M. Ruohoniemi, M. Förster, G. Paschmann, E.F. Donovan, N.A. Tsyganenko, J.M. Quinn and A. Balogh: Conjugate comparison of Super Dual Auroral Radar Network and Cluster electron drift instrument measurements of E x B plasma drift. *J. Geophys. Res.* **109**, A01209 (2004).
- Bamert, K., R. Kallenbach, N.-F. Ness, C.W. Smith, T. Terasawa, M. Hilchenbach, R.F. Wimmer-Schweingruber and B. Klecker: Hydromagnetic Wave Excitation Upstream of an Interplanetary Traveling Shock. *Ap. J. Lett.* **601**, L099-L102 (2004).
- Bamert, K., R. Kallenbach, R.-F. Wimmer-Schweingruber, M. Hilchenbach and B. Klecker: Suprathermal ions of solar and interstellar origin associated with the April 9-12, 2001 CMEs. *Adv. Space Res.* **34**, 161-165 (2004).
- Bayet, E., M. Gerin, T.G. Phillips and A. Contursi: The submillimeter C and CO lines in Henize 2-10 and NGC 253. *Astron. Astrophys.* **427**, 45-59 (2004).
- Becker, W., M. C. Weisskopf, Z. Arzoumanian, D. Lorimer, F. Camilo, R.F. Elsner, G. Kanbach, O. Reimer, D.A. Swartz, A.F. Tennant and S.L. O'Dell: A Multiwavelength Search for a Counterpart of the Brightest Unidentified Gamma-Ray Source 3EG J2020+4017 (2CG 078+2). *Ap. J.* **615**, 897-907 (2004).
- Becker, W., M.C. Weisskopf, A.F. Tennant, A. Jessner, J. Dyks, A.K. Harding and S.N. Zhang: Revealing the X-Ray Emission Processes of Old Rotation-powered Pulsars: XMM-Newton Observations of PSR B0950+08, PSR B0823+26, and PSR J2043+2740. *Ap. J.* **615**, 908-920 (2004).



- Belsole, E., G.W. Pratt, J.-L. Sauvageot and H. Bourdin: An XMM-Newton observation of the dynamically active binary cluster A1750. *Astron. Astrophys.* **415**, 821-838 (2004).
- Boese, F.G. and W.J. Luther: Enclosure of the Zero Set of Multivariate Exponential Interval Polynomials. *Numerical Algorithms* **37**, 35-44 (2004).
- Boese, F.G.: On the precision of X-ray source parameters estimated from ROSAT data. *Astron. Astrophys.* **426**, 1119-1134 (2004).
- Boese, F.G.: Bounds for the Effective Interest Rate for Constant, Periodic Annuities. *Proceed. Appl. Mathematics* **3**, 531-532 (2003).
- Bogdanova, Y.V., B. Klecker, G. Paschmann, L.M. Kistler, C. Mouikis, E. Moebius, H. Reme, J.M. Bosqued, I. Dandouras, J.A. Sauvaud, N. Cornilleau-Wehrlin, H. Laakso, A. Korth, M.B. Bavassano-Cattaneo, T. Phan, C. Carlson, G. Parks, J.P. McFadden, M. McCarthy and R. Lundin: Investigation of the source region of ionospheric oxygen outflow in the cusp using multi-spacecraft observations by CIS onboard Cluster. *Adv. Space Res.* **34**, 2459-2464 (2004).
- Böhm, A., B.L. Ziegler, R.P. Saglia, R. Bender, K.J. Fricke, A. Gabasch, J. Heidt, D. Mehlert, S. Noll and S. Seitz: The Tully-Fischer relation at intermediate redshift. *Astron. Astrophys.* **420**, 097-114 (2004).
- Böhringer, H., K. Matsushita, E. Churazov, A. Finoguenov and Y. Ikebe: Implications of the Central Metal Abundance Peak in Cooling Core Clusters of Galaxies. *Astron. Astrophys.* **416**, L21-L25 (2004).
- Böhringer, H., P. Schuecker, L. Guzzo, C.A. Collins, W. Voges, R.G. Cruddace, A. Ortiz-Gil, G. Chincarini, S. De Grandi, A.C. Edge, H.T. MacGillivray, D.M. Neumann, S. Schindler and P. Shaver: The ROSAT-ESO Flux Limited X-ray (REFLEX) Galaxy Cluster Survey V. The cluster catalogue. *Astron. Astrophys.* **425**, 367-383 (2004).
- Boller, Th.: Matter under strong gravity: The nuclear regions of AGN. *International Journal of Modern Physics D* **13**, 1509-1518 (2004).
- Boller, Th.: Narrow-Line Seyfert 1 Galaxies: Observational and Theoretical Progress until 2003. *Progress of Theoretical Physics Supplement* **155**, 217-222 (2004).
- Botzler, C.S., J.M. Snigula, R. Bender and U. Hopp: Finding structures in photometric redshift galaxy surveys: an extended friends-of-friends algorithm. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **349**, 425-439 (2004).
- Bouhram, M., B. Klecker, G. Paschmann, H. Reme, A. Blagau, L. Kistler, P. Puhl-Quinn and J. Sauvaud: Multipoint analysis of the spatio-temporal coherence of dayside O+ outflows with Cluster. *Ann. Geophysicae* **22**, 2507-2514 (2004).
- Bouhram, M., B. Klecker, W. Miyake, H. Reme, J.-A. Sauvaud, M. Malingre, L. Kistler and A. Blagau: On the altitude dependence of transversely heated O+ distributions in the cusp/cleft. *Ann. Geophysicae* **22**, 1787-1798 (2004).
- Bouy, H.: X-ray detections of two young bona-fide brown dwarfs. *Astron. Astrophys.* **424**, 619-625 (2004).
- Bouy, H., W. Brandner, E.L. Martín, X. Delfosse, F. Allard, I. Baraffe, T. Forveille and R. Demarco: A young binary brown dwarf in the R-CrA star formation region. *Astron. Astrophys.* **424**, 213-226 (2004).
- Bouy, H., G. Duchêne, R. Köhler, W. Brandner, J. Bouvier, E. L. Martín, A. Ghez, X. Delfosse, T. Forveille, F. Allard, I. Baraffe, G. Basri, L. Close and C.E. McCabe: First determination of the dynamical mass of a binary L dwarf. *Astron. Astrophys.* **423**, 341-352 (2004).
- Brandner, W., E.L. Martín, H. Bouy, R. Köhler, X. Delfosse, G. Basri and M. Andersen: Astrometric monitoring of the binary brown dwarf DENIS-P J1228.2-1547. *Astron. Astrophys.* **428**, 205-208 (2004).

- Bravo-Alvaro, H., E. Brinks, A.J. Baker, F. Walter and D. Kunth: H I and CO in Blue Compact Dwarf Galaxies: Haro 2 and Haro 4. *Astron. J.* **127**, 264-278 (2004).
- Breitschwerdt, D.: Self-consistent modeling of the interstellar medium. *Astrophys. Space Sci.* **292**, 489-498 (2004).
- Bremer, M.N., J.B. Jensen, M.D. Lehnert, N.M. Förster Schreiber and L. Douglas: Gemini H-Band Imaging of the Field of a  $z = 10$  Candidate. *Ap. J. Lett.* **615**, 1-5 (2004).
- Bremer, M.N., M.D. Lehnert, I. Waddington, M.J. Hardcastle, P.J. Boyce and S. Phillips: The properties of Lyman break galaxies at  $z \sim 5$ . *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **347**, 007-012 (2004).
- Briel, U.G., A. Finoguenov and J.P. Henry: XMM-Newton EPIC Observation of the Galaxy Cluster A3667. *Astron. Astrophys.* **426**, 1-9 (2004).
- Brinkmann, W., I.E. Papadakis and E. Ferrero: XMM-Newton observations of the two X-ray weak quasars PG 1411+442 and Mrk 304. *Astron. Astrophys.* **414**, 107-116 (2004).
- Brinkmann, W., P. Arevalo, M. Gliozzi and E. Ferrero: X-ray variability of the Narrow Line Seyfert 1 Galaxy PKS 0558-504. *Astron. Astrophys.* **415**, 959-969 (2004).
- Bryant, P.: The structure of the complex plasma boundary. *New Journal of Physics* **6**, Art.no 6 (2004).
- Caccianiga, A., P. Severgnini, V. Braito, R. Della Ceca, T. Maccacaro, A. Wolter, X. Barcons, F.J. Carrera, I. Lehmann, M.J. Page, R. Saxton and N.A. Webb: The XMM-Newton HBS28 sample: Studying the obscuration in hard X-ray selected AGNs. *Astron. Astrophys.* **416**, 901-915 (2004).
- Caraveo, P.A., G.F. Bignami, A. De Luca, A. Pellizzoni, S. Mereghetti, R.P. Mignani, A. Tur and W. Becker: Geminga: a tale of two tails, and much more. *Memorie della Societa Astronomica Italiana* **75**, 470-475 (2004).
- Carrington, M.E., T. Fugleberg, D. Pickering and M.H. Thoma: Dielectric Functions and Dispersion Relations of Ultra-Relativistic Plasmas with Collisions. *Can. J. Phys.* **82**, 671-678 (2004).
- Castoldi, A., A. Galimberti, C. Guazzoni, P. Rehak and L. Strüder: Towards large area X- and gamma-ray imagers based on controlled drift detectors. *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. (A)* **518**, 426-429 (2004).
- Castro Cerón, J.M., J. Gorosabel, A.J. Castro-Tirado, V.V. Sokolov, V.L. Afanasiev, T.A. Fatkhullin, S.N. Dodonov, V.N. Komarova, A.M. Cherepashchuk, K.A. Postnov, U. Lisenfeld, J. Greiner, S. Klose, J. Hjorth, J.P.U. Fynbo, H. Pedersen, E. Rol, J. Fliri, M. Feldt, G. Feulner, M.I. Andersen, B.L. Jensen, M.D. Perez Ramirez, F.J. Vrba, A.A. Henden, G. Israelian and N.R. Tanvir : On the constraining observations of the dark GRB 001109 and the properties of a  $z=0.398$  radio selected starburst galaxy contained in its error box. *Astron. Astrophys.* **424**, 833-839 (2004).
- Chapman, S.C. and R.A. Treumann: Preface: Self-organized criticality and the nonlinear state of collisionless plasmas. *Phys. Plasmas* **11**, 1286 (2004).
- Churazov, E., W. Forman, C. Jones, R. Sunyaev and H. Böhringer: XMM-Newton observations of the Perseus cluster - II. Evidence for gas motions in the core. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **347**, 29-35 (2004).
- Clénet, Y., D. Rouan, D. Gratadour, F. Lacombe, E. Gendron, R. Genzel, T. Ott, R. Schödel and P. Léna: Detection of the Sgr A\* activity at 3.8 and 4.8  $\mu\text{m}$  with NACO. *Astron. Astrophys. Lett.* **424**, L21-L25 (2004).
- Clénet, Y., D. Rouan, E. Gendron, F. Lacombe, A. M. Lagrange, D. Mouillet, Y. Magnard, G. Rousset, T. Fusco, J. Montri, R. Genzel, R. Schödel, T. Ott, A. Eckart, O. Marco and L. Tacconi-Garman: The infrared L'-band view of the Galactic Center with NAOS-

- CONICA at VLT. *Astron. Astrophys. Lett.* **417**, L15-L19 (2004).
- Combes, F., S. Garcia-Burillo, F. Boone, L.K. Hunt, A.J. Baker, A. Eckart, P. Englmaier, S. Leon, R. Neri, E. Schinnerer and L.J. Tacconi: Molecular gas in NUClei of GALaxies (NUGA), II. The ringed LINER NGC 7217, *Astron. Astrophys.* **414**, 857-872 (2004).
- Conka-Nurdan, T., K. Nurdan, K. Laihem, A. Walenta, C. Fiorini, B. Freisleben, N. Hörnel, N. Pavel and L. Strüder: Preliminary Results on Compton Electrons in Silicon Drift Detector. *IEEE Trans. Nucl. Sci.* **51**, 5, 2526-2532 (2004).
- Cropper, M., F. Haberl, S. Zane and V. E. Zavlin: Timing analysis of the isolated neutron star RX J0720.4-3125 revisited. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **351**, 1099-1108 (2004).
- Dale, D.A., H. Roussel, A. Contursi, G. Helou, H.L. Dinerstein, D.A. Hunter, D.J. Hollenbach, E. Egami, K. Matthews, T.W. Murphy Jr., C.E. Lafon and R.H. Rubin: Near-Infrared Integral Field Spectroscopy of Star-forming galaxies. *Ap. J.* **601**, 813-830 (2004).
- Dannerbauer, H., M.D. Lehnert, D. Lutz, L.J. Tacconi, F. Bertoldi, C. Carilli, R. Genzel and K.M. Menten: The Faint Counterparts of MAMBO Millimeter Sources near the New Technology Telescope Deep Field. *Ap. J.* **606**, 664-682 (2004).
- Davies, R.I., L.J. Tacconi and R. Genzel: The Nuclear Gas Dynamics and Star Formation of Markarian 231. *Ap. J.* **613**, 781-793 (2004).
- Davies, R.I., L.J. Tacconi and R. Genzel: The Nuclear Gas Dynamics and Star Formation in NGC 7469. *Ap. J.* **602**, 148-161 (2004).
- de Avillez, M.A. and D. Breitschwerdt: From Large to Small Scales: Global Models of the ISM. *Astrophys. Space Sci.* **289**, 479-487 (2004).
- de Avillez, M.A. and D. Breitschwerdt: MHD Simulations of the ISM: The Importance of the Galactic Magnetic Field on the ISM "Phases". *Astrophys. Space Sci.* **289**, 207-214 (2004).
- de Avillez, M.A. and D. Breitschwerdt: Volume filling factors of the ISM phases in star forming galaxies. I. The role of the disk-halo interaction. *Astron. Astrophys.* **425**, 899-911 (2004).
- de Avillez, M.A. and D. Breitschwerdt: From observations to self-consistent modeling of the ISM in Galaxies - JENAM 2002 - Preface. *Astrophys. Space Sci.* **289**, 177-178 (2004).
- De Lucia, G., B. Poggianti, A. Aragon-Salamanca, D. Clowe, C. Halliday, P. Jablonka, B. Milvang-Jensen, R. Pello, S. Poirier, G. Rudnick, R. Saglia, L. Simard and S.D.M. White: The buildup of the red sequence in galaxy clusters since  $z \sim 0.8$ . *Ap. J. Lett.* **610**, L77-L80 (2004).
- de Martino, D., G. Matt, T. Belloni, F. Haberl and K. Mukai: BeppoSAX observations of soft X-ray intermediate polars. *Astron. Astrophys.* **415**, 1009-1019 (2004).
- Della Ceca, R., T. Maccacaro, A. Caccianiga, P. Severgnini, V. Braito, X. Barcons, F.J. Carrera, M.G. Watson, J.A. Tedds, H. Brunner, I. Lehmann, M.J. Page, G. Lamer and A. Schwobe: Exploring the X-ray sky with the XMM-Newton bright serendipitous survey. *Astron. Astrophys.* **428**, 383-399 (2004).
- Dewangan, G.C., G. Miyaji, R.E. Griffiths and I. Lehmann: A Transition to a Low/Soft State in the Ultraluminous Compact X-Ray Source Holmberg II X-1. *Ap. J.* **608**, 57-60 (2004).
- Diehl, R., D.H. Hartmann, G. Kanbach, G. Korschinek, J. Knödlseider, U. Ott, N. Prantzos and V. Schönfelder: Astronomy with Radioactivities. *New Astron. Rev.* **48**, 1-4, 1-2 (2004).
- Diehl, R., M. Cervio, D.H. Hartmann and K. Kretschmer:  $^{26}\text{Al}$  in Galaxy Regions: Massive-

- star Interactions with the ISM. *New Astr. Rev.* **48**, 1-4, 81-86 (2004).
- DiStefano, R., A.K.H. Kong, J. Greiner, F.A. Primini, M.R. Garcia, P. Barmby, P. Massey, P.W. Hodge, B.F. Williams, S.S. Murray, S. Curry and T.A. Russo: Supersoft X-ray sources in M31: I. A Chandra survey and an extension to quasisoft sources. *Ap. J.* **610**, 247-260 (2004).
- D'Onghia, E. and A. Burkert: Bulgeless Galaxies and their Angular Momentum Problem. *Ap. J. Lett.* **612**, L13-L16 (2004).
- D'Onghia, E. and G. Lake: Cold Dark Matter's Small Scale Crisis Grows Up. *Ap. J.* **612**, 628-632 (2004).
- Dotto, E., M.A. Barucci, J.R. Brucato, T.G. Müller and J. Carvano: 308 Polyxo: ISO-SWS spectrum up to 26 micron. *Astron. Astrophys.* **427**, 1081-1084 (2004).
- Drory, N., R. Bender and U. Hopp: Comparing spectroscopic and photometric stellar mass estimates. *Ap. J.* **616**, 103-106 (2004).
- Drory, N., R. Bender, G. Feulner, U. Hopp, C. Maraston, J. Snigula, and G.J. Hill: The München Near-Infrared Cluster Survey (MUNICS) - VI. The stellar masses of K- and selected field galaxies to  $z \sim 1.2$ . *Ap. J.* **608**, 742-751 (2004).
- Eckart, A., F.K. Baganoff, M. Morris, M.W. Bautz, W. N. Brandt, G.P. Garmire, R. Genzel, T. Ott, G. R. Ricker, C. Straubmeier, T. Viehmann, R. Schödel, G. C. Bower and J.E. Goldston: First simultaneous NIR/X-ray detection of a flare from Sgr A\*. *Astron. Astrophys.* **427**, 1-11 (2004).
- Eisenhauer, F., M. Tecza, N. Thatte, R. Genzel, R. Abuter, C. Iserlohe, J. Schreiber, M. Horrobin, A. Schegerer, A.J. Baker, R. Bender, R. Davies, M.D. Lehnert, D. Lutz, N. Nesvadba, S. Seitz and L.J. Tacconi: First Results from SPIFFI, II: The Luminous Infrared Galaxy NGC 6240 and the Luminous Sub-millimeter Galaxy SMMJ 14011+0252. *Astron. Nachr.* **325**, 120-123 (2004).
- Encrenaz, Th., E. Lellouch, P. Drossart, H. Feuchtgruber, G.S. Orton and S.K. Atreya: First detection of CO in Uranus. *Astron. Astrophys. Lett.* **413**, L5-L9 (2004).
- Fabian, A.C., G. Miniutti, L. Gallo, T. Boller, Y. Tanaka, S. Vaughan and R. Ross: X-ray reflection in the narrow-line Seyfert 1 galaxy 1H 0707-495. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **353**, 1071-1077 (2004).
- Fan, X., SDSS collaboration and G.P. Szokoly: A Survey of  $z > 5.7$  Quasars in the Sloan Digital Sky Survey. III. Discovery of Five Additional Quasars. *Astron. J.* **128**, 512-525 (2004).
- Farrah, D., J. Geach, M. Fox, S. Serjeant, S. Oliver, A. Verma, A. Kaviani and M. Rowan-Robinson: The environments of hyperluminous infrared galaxies at  $0.44 < z < 1.55$ . *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **349**, 518-526 (2004).
- Ferraro, F.R., L. Origlia, V. Testa and C. Maraston: Probing the RGB-phase transition: Near-IR photometry of six intermediate age LMC clusters. *Ap. J.* **608**, 772-780 (2004).
- Finkbeiner, D.P., SDSS Collaboration and G.P. Szokoly: Sloan Digital Sky Survey Imaging of Low Galactic Latitude Fields: Technical Summary and Data Release. *Astron. J.* **128**, 2577-2592 (2004).
- Finoguenov, A. and F. Miniati: The impact of high pressure cluster environment on the X-ray luminosity of Coma early-type galaxies. *Astron. Astrophys. Lett.* **418**, L21-L25 (2004).
- Finoguenov, A., M.J. Henriksen, U.G. Briel, J. de Plaa and J.S. Kaastra: XMM-Newton Study of A3562 and its Immediate Shapley Environs. *Ap. J.* **611**, 811-820 (2004).
- Finoguenov, A., U.G. Briel, J.P. Henry, G. Gavazzi, J. Iglesias-Paramo and A. Boselli: The X-ray luminosity function of galaxies in the Coma cluster. *Astron. Astrophys.* **419**,

- 47-61 (2004).
- Finoguenov, A., W. Pietsch, B. Aschenbach and F. Miniati: XMM-Newton witness of M 86 X-ray metamorphosis. *Astron. Astrophys.* **415**, 415-424 (2004).
- Fiorini, C., A. Gola, A. Longoni, F. Perotti and L. Strüder: Timing Properties of Silicon Drift Detectors for Scintillation Detection. *IEEE Trans. Nucl. Sci.* **51**, 3, 1091-1097 (2004).
- Fischer, J., T. Klaassen, N. Hovenier, G. Jakob, A. Poglitsch and O. Sternberg: Cryogenic Far-Infrared Laser Absorptivity Measurements of the Herschel Space Observatory Telescope Mirror Coatings. *Appl. Opt.* **43**, 3765-3771 (2004).
- Forbrich, J., K. Schreyer, B. Posselt, R. Klein and Th. Henning: An Extremely Young Massive Stellar Object near IRAS 07029-1215. *Ap. J.* **602**, 843-849 (2004).
- Förster Schreiber, N.M., H. Roussel, M. Sauvage and V. Charmandaris: Warm dust and aromatic bands as quantitative probes of star formation activity. *Astron. Astrophys.* **419**, 501-516 (2004).
- Förster Schreiber, N.M., P.G. van Dokkum, M. Franx, I. LabbŽ, G. Rudnick, E. Daddi, G.D. Illingworth, M. Kriek, A.F.M. Moorwood, H.-W. Rix, H. Röttgering, I. Trujillo, P. van der Werf, L. van Starckenburg and S. Wuyts: A substantial population of red galaxies at  $z > 2$ : modelling of the spectral energy distributions of an extended sample. *Ap. J.* **616**, 40-62, (2004).
- Fortov, V.E., A.G. Khrapak, S.A. Khrapak, V.I. Molotkov and O.F. Petrov: Dusty plasmas. *Physics Uspekhi* **47** (5), 447-492 (2004).
- Fortov, V.E., O.S. Vaulina, O.F. Petrov, V.I. Molotkov, A.M. Lipaev, G.E. Morfill, H. Thomas, S.A. Khrapak, Yu.P. Semenov and A.I. Ivanov: Dynamics and structural properties of dusty plasma liquid in microgravity: experiments onboard the International Space Station. *Plasma Physics and Controlled Fusion* **46**, B359-B366 (2004).
- Freyberg, M.J.: X-rays from the Local Bubble. *Astrophys. Space Sci.* **289** (3), 229-238 (2004).
- Friedrich, S., S. Jordan and D. Koester: Do weak magnetic fields prevent hydrogen from accreting onto metal-line white dwarf stars? *Astron. Astrophys.* **424**, 665-669 (2004).
- Fynbo J.P.U., J. Sollerman, J. Hjorth, F. Grundahl, J. Gorosabel, M. Weidinger, P. Møller, B.L. Jensen, P. M. Vreeswijk, C. Fransson, E. Ramirez-Ruiz, P. Jakobsson, S. F. Jørgensen, C. Vinter, M.I. Andersen, J.M. Castro Cerón, A.J. Castro-Tirado, A.S. Fruchter, J. Greiner, C. Kouveliotou, A. Levan, S. Kloise, N. Masetti, H. Pedersen, E. Palazzi, E. Pian, J. Rhoads, E. Rol, T. Sekiguchi, N. R. Tanvir, P. Tristram, A. de Ugarte Postigo, R.A.M.J. Wijers and E. van den Heuvel: On the Afterglow of the X-Ray Flash of 2003 July 23: Photometric Evidence for an Off-Axis Gamma-Ray Burst with an Associated Supernova? *Ap. J.* **609**, 962-971 (2004).
- Gabasch, A., M. Salvato, R.P. Saglia, R. Bender, U. Hopp, S. Seitz, G. Feulner, N. Drory, M. Pannella, M. Schiremer and T. Erben: The star formation rate history in the FORS Deep and GOODS fields. *Ap. J. Lett.* **616**, L83-L86 (2004).
- Gabasch, A., R. Bender, S. Seitz, U. Hopp, R.P. Saglia, G. Feulner, J. Snigula, N. Drory, I. Appenzeller, J. Heidt, D. Mehlert, S. Noll, A. Böhm, K. Jäger, B. Ziegler and K.J. Fricke: The evolution of the luminosity functions in the FORS Deep Field from low to high redshift: I. The blue bands. *Astron. Astrophys.* **421**, 41-58 (2004).
- Gaidashev, D.G. and S.K. Zhdanov: On the transverse instability of the two-dimensional Benjamin-Ono solitons. *Phys. Fluids* **16**, 1915-1921 (2004).
- Gallo, L.C., Y. Tanaka, Th. Boller, A.C. Fabian, S. Vaughan and W.N. Brandt: Long-term spectral changes in the partial-covering candidate narrow-line Seyfert 1 galaxy 1H 0707-495. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **353**, 1064-1070 (2004).

- Gallo, L.C., Th. Boller, W.N. Brandt, A.C. Fabian and D. Grupe: An intense soft excess and evidence for light bending in the luminous narrow-line quasar PHL 1092. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **352**, 744-752 (2004).
- Gallo, L.C., Th. Boller, W.N. Brandt, A.C. Fabian and S. Vaughan: I Zw 1 observed with XMM-Newton. Low-energy spectral complexity, iron lines, and hard X-ray flares. *Astron. Astrophys.* **417**, 29-38 (2004).
- Gallo, L.C., Th. Boller, Y. Tanaka, A.C. Fabian, W.N. Brandt, W.F. Welsh, N. Anabuki and Y. Haba: The X-ray variability of the narrow-line type 1 Seyfert galaxy IRAS 13224-3809 from an XMM-Newton observation. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **347**, 269-276 (2004).
- Gehrels, N., G. Chincarini, P. Giommi, K.O. Mason, J.A. Nousek, A.A. Wells, N.E. White, S.D. Barthelmy, D.N. Burrows, L.R. Cominsky, K. Hurley, F.E. Marshall, P. Meszaros, P.W.A. Roming, L. Angelini, L.M. Barbier, T. Belloni, S. Campana, P.A. Caraveo, M.M. Chester, O. Citterio, T. Cline, M.S. Cropper, J.R. Cummings, A.J. Dean, E.D. Feigelson, E.E. Fenimore, D.A. Frail, A.S. Fruchter, G.P. Garmire, K. Gendreau, G. Ghisellini, J. Greiner, J.E. Hill, S.D. Hunsberger, H.A. Krimm, S.R. Kulkarni, P. Kumar, F. Lebrun, N.M. Lloyd-Ronning, C.B. Markwardt, B.J. Mattson, R.F. Mushotzky, J.P. Norris, J. Osborne, B. Paczynski, D.M. Palmer, H.-S. Park, A.M. Parsons, J. Paul, M.J. Rees, C.S. Reynolds, J.E. Rhoads, T.P. Sasseen, B.E. Schaefer, A.T. Short, A.P. Smale, I.A. Smith, L. Stella, G. Tagliaferri, T. Takahashi, M. Tashiro, L.K. Townsley, J. Tueller, M.J.L. Turner, M. Vietri, W. Voges, M.J. Ward, R. Willingdale, F.M. Zerbi and W.W. Zhang: The SWIFT Gamma-Ray Burst Mission. *Ap. J.* **611**, 1005-1020 (2004).
- Gezari, S., J. P. Halpern, S. Komossa, D. Grupe, and K. M. Leighly: Erratum: Follow-Up Hubble Space Telescope/Space Telescope Imaging Spectroscopy of Three Candidate Tidal Disruption Events. *Ap. J.* **601**, 1159-1159 (2004).
- Gioia, I.M., A. Wolter, C.R. Mullis, J.P. Henry, H. Böhringer and U.G. Briel: RXJ1821.6 +6827: A cool cluster at  $z = 0.81$  from the ROSAT NEP survey. *Astron. Astrophys.* **428**, 867-875 (2004).
- Gleissner, T., J. Wilms, G.G. Pooley, M.A. Nowak, K. Pottschmidt, S. Markoff, S. Heinz, M. Klein-Wolt, R. P. Fender and R. Staubert: Long Term Variability of Cygnus X-1 III. Radio-X-ray correlations. *Astron. Astrophys.* **425**, 1061-1068 (2004).
- Gleissner, T., J. Wilms, K. Pottschmidt, P. Uttley, M.A. Nowak and R. Staubert: Long Term Variability of Cygnus X-1 II. The rms-flux relation. *Astron. Astrophys.* **414**, 1091-1104 (2004).
- Gorosabel, J., E. Rol, S. Covino, A.J. Castro-Tirado, J.M. Castro Cerón, D. Lazzati, J. Hjorth, D. Malesani, M. Della Valle, S. di Serego Alighieri, F. Fiore, A.D. Fruchter, J.P.U. Fynbo, G. Ghisellini, P. Goldoni, J. Greiner, G.L. Israel, L. Kaper, N. Kawai, S. Kloise, C. Kouveliotou, E. Le Floch, N. Masetti, F. Mirabel, P. Moller, S. Ortolani, E. Palazzi, E. Pian, J. Rhoads, G. Ricker, P. Saracco, L. Stella, G. Tagliaferri, N. Tanvir, E. van den Heuvel, M. Vietri, P.M. Vreeswijk, R.A.M.J. Wijers and F.M. Zerbi: Polarization in the case of a smooth optical decay. *Astron. Astrophys.* **422**, 113-119 (2004).
- Gorosabel, J., L. Christensen, J. Hjorth, J.U. Fynbo, H. Pedersen, B.L. Jensen, M.I. Andersen, N. Lund, A.O. Jaunsen, J.M. Castro Cerón, A.J. Castro-Tirado, A. Fruchter, J. Greiner, E. Pian, P.M. Vreeswijk, I Burud I, F. Frontera, L. Kaper, S. Kloise, C. Kouveliotou, N. Masetti, E. Palazzi, J. Rhoads, E. Rol, I. Salamanca, N. Tanvir, R.A.M.J. Wijers and E. van den Heuvel: The optical/near-IR spectral energy distribution of the GRB 000210 host galaxy. *Ap. J.* **312**, 267-270 (2004).
- Greiner, J., R. DiStefano, A. Kong and F. Primini: Supersoft X-ray sources in M31: II. ROSAT-detected supersoft sources in the ROSAT, Chandra and XMM eras. *Ap. J.*

- 610**, 261-268 (2004).
- Greiner, J., S. Klose, M. Salvato, A. Zeh, R. Schwarz, D.H. Hartmann, N. Masetti, B. Stecklum, G. Lamer, N. Lodieu, R.D. Scholz, C. Sterken, J. Gorosabel, I. Burud, J. Rhoads, I. Mitrofanov, M. Litvak, A. Sanin, V. Grinkov, M.I. Andersen, J.M. Castro Cerón, A.J. Castro-Tirado, A. Fruchter, J.U. Fynbo, J. Hjorth, L. Kaper, C. Kouveliotou, E. Palazzi, E. Pian, E. Rol, I. Salamanca, N.R. Tanvir, P.M. Vreeswijk, R.A.M.J. Wijers and E. van den Heuvel: GRB011121: Jet, wind and supernova - all in one. *Ap. J.* **312**, 263-266 (2004).
- Greiner, J., A. Iyudin, M. Jimenez-Garate, V. Burwitz, R. Schwarz, R. DiStefano and N. Schulz: Resonant Scattering and recombination in CAL 87. *Astron. Astrophys.* **420**, 18-20 (2004).
- Greve, T.R., R.J. Ivison, F. Bertoldi, J.A. Stevens, J.S. Dunlop, D. Lutz and C.L. Carilli: A 1200 $\mu$ m MAMBO survey of ELAIS N2 and the Lockman hole - I. Maps, sources and number counts. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **354**, 779-797 (2004).
- Griessl, S. J.H., M. Lackinger, F. Jamitzky, T. Markert, M. Hietschold and W.M. Heckl: Incorporation and Manipulation of Coronene in an Organic Template Structure. *Langmuir* **20**, 9403-9407 (2004).
- Griessl, S.J.H., M. Lackinger, F. Jamitzky, T. Markert, M. Hietschold and W.M. Heckl: Room Temperature STM Manipulation of Single C60 Molecules at the Liquid Solid Interface - Playing Nano-Soccer. *J. Phys. Chem.* **108**, 11556-11560 (2004).
- Grocott, A., T.K. Yeoman, R. Nakamura, S.W.H. Cowley, H.U. Frey, H. Reme and B. Klecker: Multi-instrument observations of the ionospheric counterpart of a bursty bulk flow in the near-Earth plasma sheet. *Ann. Geophysicae* **22**, 1061-1075 (2004).
- Grosso, N., T. Montmerle, E.D. Feigelson and T.G. Forbes: Chandra observation of an unusually long and intense X-ray flare from a young solar-like star in M 78. *Astron. Astrophys.* **419**, 653-665 (2004).
- Grupe, D., K.M. Leighly, V. Burwitz, P. Predehl and S. Mathur: Chandra Observations of the Narrow-Line Seyfert 1 Galaxy RX J2217.9-5941. *Astron. J.* **128**, 1524-1528 (2004).
- Grupe, D., S. Mathur and S. Komossa: Markarian 1239: A Highly Polarized Narrow-Line Seyfert 1 Galaxy with a Steep X-Ray Spectrum and Strong Ne IX Emission. *Astron. J.* **127**, 3161-3167 (2004).
- Gunell, H., M. Holmström, E. Kallio, P. Janhunen and K. Dennerl: X rays from solar wind charge exchange at Mars: A comparison of simulations and observations. *Geophys. Res. Lett.* **31**, L22801-1-L22801-4 (2004).
- Haaland, S.E., B.U.Ö. Sonnerup, M.V. Dunlop, E. Georgescu, G. Paschmann, B. Klecker and A. Vaivads: Orientation and motion of a discontinuity from Cluster curlometer capability: Minimum variance of current density. *Geophys. Res. Lett.* **31**, L10804 (2004).
- Haaland, S.E., B.U.Ö. Sonnerup, M.W. Dunlop, A. Balogh, E. Georgescu, H. Hasegawa, B. Klecker, G. Paschmann, P. Puhl-Quinn, H. Reme, H. Vaith and A. Vaivads: Four-spacecraft determination of magnetopause orientation, motion and thickness: comparison with results from single-spacecraft methods. *Ann. Geophysicae* **22**, 1347-1365 (2004).
- Haberl, F. and W. Pietsch: X-ray observations of Be/X-ray binaries in the SMC. *Astron. Astrophys.* **414**, 667-676 (2004).
- Haberl, F., C. Motch, V.E. Zavlin, K. Reinsch, B.T. Gänsicke, M. Cropper, A.D. Schwope, R. Turolla and S. Zane: The isolated neutron star X-ray pulsars RX J0420.0-5022 and RX J0806.4-4123: New X-ray and optical observations. *Astron. Astrophys.* **424**, 635-645 (2004).

- Haberl, F., V.E. Zavlin, J. Trümper and V. Burwitz: A phase-dependent absorption line in the spectrum of the X-ray pulsar RX J0720.4-3125. *Astron. Astrophys.* **419**, 1077-1085 (2004).
- Haberl, F., W. Pietsch, N. Schartel, P. Rodriguez and R. H.D. Corbet: Two long-period X-ray pulsars detected in the SMC field around XTE J0055-727. *Astron. Astrophys.* **420**, L19-L22 (2004).
- Haberl, F.: AXPs and X-ray-dim isolated neutron stars: recent XMM-Newton and Chandra results. *Adv. Space Res.* **33**, 638-644 (2004).
- Haerendel, G., E. Georgescu, K. Glassmeier, B. Klecker, Y. Bogdanova, H. Reme and H. Frey: Cluster observes formation of high-beta plasma blobs. *Ann. Geophysicae* **22**, 2391-2401 (2004).
- Halliday, C., B. Milvang-Jensen, S. Poirier, B. Poggianti, P. Jablonka, A. Aragon-Salamanca, R.P. Saglia, G. de Lucia, R. Pello, L. Simard, D.I. Clowe, G. Rudnick, J.J. Dalcanton, S.D.M. White and D. Zaritsky: Spectroscopy of high redshift clusters in the ESO Distant Cluster Survey (EDisCS). *Astron. Astrophys.* **427**, 397-413 (2004).
- Halpern, J., S. Gezari and S. Komossa: Follow-Up Chandra Observations of Three Candidate Tidal Disruption Events. *Ap. J.* **604**, 572-578 (2004).
- Hambaryan, V., A. Staude, A.D. Schwoppe, R.-D. Scholz, S. Kimeswenger and R. Neuhäuser: A new strongly X-ray flaring M 9 dwarf in the solar neighborhood. *Astron. Astrophys.* **415**, 265-272 (2004).
- Harlaftis, E.T. and J. Greiner: The rotational broadening and the mass of the donor star of GRS 1915+105. *Astron. Astrophys.* **414**, L13-L16 (2004).
- Hasegawa, H., B.U.Ö. Sonnerup, M.W. Dunlop, A. Balogh, S.E. Haaland, B. Klecker, G. Paschmann, B. Lavraud, I. Dandouras and H. Reme: Reconstruction of two-dimensional magnetopause structures from Cluster observations: verification of method. *Ann. Geophysicae* **22**, 1251-1266 (2004).
- Hashimoto, Y., X. Barcons, H. Böhringer, A.C. Fabian, G. Hasinger, V. Mainieri and H. Brunner: Abundance constraints and direct redshift measurement of the diffuse X-ray emission from a distant cluster of galaxies. *Astron. Astrophys.* **417**, 819-825 (2004).
- Henry, J.P., A. Finoguenov and U.G. Briel: Wide-field X-ray temperature, pressure and entropy maps of A754 and their correlation with the diffuse radio source. *Ap. J.* **615**, 181-195 (2004).
- Héraudeau, Ph., S. Oliver, C. del Burgo, C. Kiss, M. Stickel, T. Müller, M. Rowan-Robinson, A. Efstathiou, C. Surace, L. Tóth, S. Serjeant, D.M. Alexander, A. Franceschini, D. Lemke, T. Morel, I. Pérez-Fournon, J.-L. Puget, D. Rigopoulou, B. Rocca-Volmerange and A. Verma: The European Large Area ISO Survey - VIII. 90- $\mu$ m final analysis and source counts. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **354**, 924-934 (2004).
- Hopkins, P.F., SDSS collaboration and G.P. Szokoly: Dust Reddening in Sloan Digital Sky Survey Quasars. *Astron. J.* **128**, 1112-1123 (2004).
- Horanyi M., T. Hartquist, O. Havnes, D. Mendis and G. Morfill: Dusty plasma effects in Saturn's magnetosphere. *Reviews of Geophysics* **42** (4): Art. No. RG4002 (2004).
- Horrobin, M., F. Eisenhauer, M. Tecza, N. Thatte, R. Genzel, R. Abuter, C. Iserlohe, J. Schreiber, A. Schegerer, D. Lutz, T. Ott and R. Schödel: First results from SPIFFI. I: The Galactic Center. *Astron. Nachr.* **325**, 88-91 (2004).
- Hunt, L.K., D. Pierini and C. Giovanardi: Near-infrared observations of galaxies in Pisces-Perseus. V. On the origin of bulges. *Astron. Astrophys.* **414**, 905-918 (2004).
- Ikebe, Y., H. Böhringer and T. Kitayama: X-Ray Measurement of the Dark Matter "Temperature" in A1795. *Ap. J.* **611**, 175-185 (2004).



- Ivlev, A.V., S.A. Khrapak, S.K. Zhdanov, G. Joyce and G.E. Morfill: Force on a charged test particle in a collisional flowing plasma. *Phys. Rev. (E)* **92**, 205007-1-205007-4 (2004).
- Ivlev, A.V., S.K. Zhdanov, B.A. Klumov, V.N. Tsytovich, U. de Angelis and G.E. Morfill: Kinetics of ensembles with variable charges. *Phys. Rev. (E)* **70**, 056412 (2004).
- Ivlev, A.V., S.K. Zhdanov, S.A. Khrapak and G.E. Morfill: Ion drag force in dusty plasmas. *Plasma Physics and Controlled Fusion* **46**, B267 -B279 (2004).
- Iyudin, A. F., B. Aschenbach, W. Becker, K. Dennerl and F. Haberl: XMM-Newton observations of the supernova remnant RX J0852.0-4622 / GRO J0852-4642. *Astron. Astrophys.* **429**, 225-234 (2004).
- Iyudin, A.F., H. Böhringer, V. Dogiel and G. Morfill: Gamma-ray emission from galaxy clusters. *Astron. Astrophys.* **413**, 817-825 (2004).
- Jaeger, K., B.L. Ziegler, A. Boehm, J. Heidt, C. Moellenhoff, U. Hopp, R.H. Mendez and S.J. Wagner: Internal kinematics of spiral galaxies in distant clusters. II. Observations and data analysis. *Astron. Astrophys.* **422**, 907-913 (2004).
- Jaroschek, C.H., H. Lesch and R.A. Treumann: Relativistic Kinetic Reconnection as the Possible Source Mechanism for High Variability and Flat Spectra in Extragalactic Radio Sources. *Ap. J.* **605**, L09-L12 (2004).
- Jaroschek, C.H., H. Lesch and R.A. Treumann: Self-consistent diffusive lifetimes of Weibel magnetic fields in gamma-ray bursts. *Ap. J.* **616**, 1065-1071 (2004).
- Jaroschek, C.H., R.A. Treumann, H. Lesch and M. Scholer: Fast reconnection in electron positron pair plasmas. *Phys. Plasmas* **11** (3), 1-13 (2004).
- Joergens, V., R. Neuhäuser and M. Fernandez: Formation and early evolution of brown dwarfs in ChaI. In: *Proceedings of New deal in European astronomy: Trends and Perspectives, JENAM.* (Ed.) M. Kun. *Baltic Astronomy* **13**, 505-509 (2004).
- Joko, S., H. Nilsson, R. Lundin, B. Popielawska, H. Reme, M. Bavassano-Cattaneo, G. Paschmann, A. Korth, L. Kistler and G. Parks: Shell-like configuration in O+ ion velocity distribution at high altitudes in the dayside magnetosphere observed by Cluster/CIS. *Ann. Geophysicae* **22**, 2474-2483 (2004).
- Justanont, K., T. de Jong, A.G.G.M. Tielens, H. Feuchtgruber and L.B.F.M. Waters: W Hya: Molecular inventory by ISO-SWS. *Astron. Astrophys.* **417**, 625-635 (2004).
- Kaastra, J.S., T. Tamura, J.R. Peterson, J.A.M. Bleeker, C. Ferrigno, S.M. Kahn, F.B.S. Paerels, R. Piffaretti, G. Branduardi-Raymont and H. Böhringer: Spatially resolved X-ray spectroscopy of cooling clusters of galaxies. *Astron. Astrophys.* **413**, 415-439 (2004).
- Kalemci, E., J.A. Tomsick, R.E. Rothschild, K. Pottschmidt and P. Kaaret: A close look at the state transitions of Galactic black hole transients during outburst decay. *Ap. J.* **603**, 231-241 (2004).
- Kallenbach, R., K. Bamert, M. Hilchenbach and B. Klecker: Probing diffusion parameters of suprathermal ions near heliospheric shocks. *Adv. Space Res.* **34**, 157-160 (2004).
- Kanbach, G., R. Andritschke, F. Schopper, V. Schönfelder, A. Zoglauer, P.F. Blosler, S.D. Hunter, J.A. Ryan, M. McConnell, V. Reglero, G. DiCocco and J. Knödlseder: The MEGA project. *New Astronomy Reviews* **48**, 275-280 (2004).
- Katayama, H., I. Takahashi, Y. Ikebe, K. Matsushita and M.J. Freyberg: Properties of the background of EPIC-pn onboard XMM-Newton. *Astron. Astrophys.* **414**, 767-776 (2004).
- Keiling, A., H. Reme, I. Dandouras, J.-M. Bosqued, G.K. Parks, M. McCarthy, L. Kistler, E. Amata, B. Klecker, A. Korth and R. Lundin: Transient ion beamlet injections into

- spatially separated PSBL flux tubes observed by Cluster-CIS. *Geophys. Res. Lett.* **31**, L12804, (2004).
- Keiling, A., H. Reme, I. Dandouras, J.-M. Bosqued, V. Sergeev, J.-A. Sauvaud, C. Jacquy, B. Lavraud, P. Louarn, T. Moreau, C. Vallat, C.P. Escoubet, G.K. Parks, M. McCarthy, E. Moebius, E. Amata, B. Klecker, A. Korth, R. Lundin, P. Daly and Q.-G. Zong: New properties of energy-dispersed ions in the plasma sheet boundary layer observed by Cluster. *J. Geophys. Res.* **109**, A05215, (2004).
- Kempe, A., F. Jamitzky, W. Altermann, B. Baisch, T. Markert and W.M. Hechl: Discrimination of Aqueous and Aeolian Paleoenvironments by Atomic Force Microscopy - A Database for the Characterization of Martian sediments. *Astrobiology* **4**, 51-64 (2004).
- Khrapak, S.A. and G.E. Morfill: Dusty plasmas in a constant electric field: Role of the electron drag force. *J. Phys. (E)* **69**, 066411 (2004).
- Khrapak, S.A., A.V. Ivlev and G.E. Morfill: Momentum transfer in complex plasmas. *Phys. Rev. (E)* **70**, 056405 (2004).
- Khrapak, S.A., A.V. Ivlev, G.E. Morfill, S.K. Zhdanov and H.M. Thomas: Scattering in the attractive Yukawa potential: application to the ion-drag force in complex plasmas. *IEEE Trans. Plasma Sci.* **32**, 555-560 (2004).
- Kirsch, M.G.F., K. Mukerjee, M. G. Breitfellner, S. Djavidnia, M.J. Freyberg, E. Kendziorra and M.J.S. Smith: Studies of orbital parameters and pulse profile of the accreting millisecond pulsar XTE J1807-294. *Astron. Astrophys.* **423**, L09-L12 (2004).
- Kirsch, M.G.F., W. Becker, S. Benlloch-Garcia, F.A. Jansen, E. Kendziorra, M. Kuster, U. Lammers, A.M. Pollock, F. Possanzini, E. Serpell and A. Talavera: Timing accuracy and capabilities of XMM-Newton. *SPIE* **5165**, 85-95 (2004).
- Kis, A., M. Scholer, B. Klecker, E. Möbius, E.A. Lucek, H. Reme, J.M. Bosqued, L.M. Kistler and H. Kucharek: Multi-spacecraft observations of diffuse ions upstream of Earth's bow shock. *Geophys. Res. Lett.* **31**, L20801 (2004).
- Klindworth, M., A. Piel, A. Melzer, U. Konopka, H. Rothermel, K. Tarantik and G.E. Morfill: Dust-Free Regions around Langmuir Probes in Complex Plasmas under Microgravity. *Phys. Rev. Lett.* **93**, 195002, L195002-1-L195002-4 (2004).
- Klose, S., A.A. Henden, U.R.M.E. Geppert, J. Greiner, H.H. Guetter, D.H. Hartmann, C. Kouveliotou, C.B. Luginbuhl, B. Stecklum and F.J. Vrba: A near-infrared survey of the N49 region around the Soft Gamma-Ray Repeater 0526-66. *Ap. J.* **609**, L13-L16 (2004).
- Klose, S., E. Palazzi, N. Masetti, B. Stecklum, J. Greiner, D.H. Hartmann and H.M. Schmid: Prospects for multiwavelength polarization observations of GRB afterglows and the case GRB 030329. *Astron. Astrophys.* **420**, 899-903 (2004).
- Klose, S., J. Greiner, A. Rau, A.A. Henden, D.H. Hartmann, A. Zeh, C. Ries, N. Masetti, D. Malesani, E. Guenther, J. Gorosabel, B. Stecklum, M.I. Andersen, C. Brinkworth, U.J.M. Castro Cerón, A.J. Castro-Tirado, S. Covino, A. Fruchter, J.U. Fynbo, G. Ghisellini, J. Hjorth, R. Hudec, M. Jelinek, L. Kaper, C. Kouveliotou, K. Lindsay, E. Maiorano, F. Mannucci, M. Nysewander, E. Palazzi, K. Pedersen, E. Pian, D.E. Reichart, J. Rhoads, E. Rol, P.M. Vreeswijk, R.A.M.J. Wijers and E. van den Heuvel: Probing a GRB progenitor at a redshift of  $z=2$ : a comprehensive observing campaign of the afterglow of GRB 030226. *Astron. J.* **128**, 1942-1954 (2004).
- Komossa, S., J. Halpern, N. Schartel, G. Hasinger, M. Santos-Lleo and P. Predehl: A Huge Drop in the X-Ray Luminosity of the Nonactive Galaxy RX J1242.6-1119A, and the First Postflare Spectrum: Testing the Tidal Disruption Scenario. *Astron. Astrophys. Lett.* **603**, L17-L20 (2004).
- Komossa, S.: NGC 6240, Local Key Representative and Pathfinder to the High-Redshift Universe of ULIRGs. *Astron. Nachr.* **324**, 33 (2003).

- Kornmeier, J., M. Bach and H. Atmanspacher: Correlates of perceptive instabilities in event-related potentials. *International Journal of Bifurcation and Chaos* **14**, 727-736 (2004).
- Kreykenbohm, I., J. Wilms, W. Coburn, M. Kuster, R. E. Rothschild, W. A. Heindl, P. Kretschmar and R. Staubert: The variable cyclotron line in GX 301-2. *Astron. Astrophys.* **427**, 975-986 (2004).
- Kucharek, H., E. Möbius, M. Scholer, C. Mouikis, L. Kistler, T. Horbury, A. Balogh, H. Reme and J. Bosqued: On the origin of field-aligned beams at the quasi-perpendicular bow shock: multi-spacecraft observations by Cluster. *Ann. Geophysicae* **22**, 2301-2308 (2004).
- La Franca, F., C. Gruppioni, I. Matute, F. Pozzi, C. Lari, M. Mignoli, G. Zamorani, D.M. Alexander, F. Cocchia, L. Danese, A. Franceschini, P. Hraudeau, J.K. Kotilainen, M. Linden-Vornle, S. Oliver M. Rowan-Robinson, S. Serjeant, L. Spinoglio and A. Verma: The Nature of the Mid-Infrared Population from Optical Identifications of the ELAIS-S1 Sample. *Astron. J.* **127**, 3075-3088 (2004).
- Lackinger, M., S. Griessl, T. Markert, F. Jamitzky and W.M. Heckl: Self-assembly of benzene-dicarboxylic acid isomers at the liquid solid interface - steric aspects of hydrogen-bonding. *J. Phys. Chem.* **108**, 13652-13655 (2004).
- Lebrun, F., R. Terrier, A. Bazzano, G. Belanger, A. Bird, L. Bouchet, A. Dean, M. Del Santo, A. Goldwurm, N. Lund, H. Morand, A. Parmar, J. Paul, J.-P. Roques, V. Schönfelder, A.W. Strong, P. Ubertini, R. Walter and C. Winkler: Compact sources as the origin of the soft gamma-ray emission of the Milky Way. *Nature* **428**, 293-296 (2004).
- Lee, B.C., S.S. Allam, D.L. Tucker, J. Annis, D.E. Johnston, R. Scranton, Y. Acebo, N.A. Bahcall, M. Bartelmann, H. Böhringer, N. Ellman, E.K. Grebel, L. Infante, J. Loveday, T.A. McKay, F. Prada, D.P. Schneider, C. Stoughton, A.S. Szalay, M.S. Vogeley, W. Voges and B. Yanny: A Catalogue of Compact Groups of Galaxies in the SDSS Commissioning Data. *Astron. J.* **127**, 1811-1859 (2004).
- Lembege, B., J. Giacalone, M. Scholer, T. Hada, M. Hoshino, V. Krasnoselskikh, H. Kucharek, P. Savoini and T. Terasawa: Selected Problems in Collisionless-Shock Physics. *Space Sci. Rev.* **110**, 161-226 (2004).
- Lichti, G.G., M. Briggs, R. Diehl, G. Fishman, J. Greiner, R.M. Kippen, C. Kouveliotou, C. Meegan, W. Paciesas, R. Preece, V. Schönfelder and A. von Kienlin: Measurements of Gamma-Ray Bursts with Glast. *Baltic Astron* **13**, 311-316 (2004).
- Lumb, D.H., A. Finoguenov, R. Saxton, B. Aschenbach, P. Gondoin, M. Kirsch and I.M. Stewart: In-Orbit Vignetting Calibrations of XMM-Newton Telescopes. *Exp. Astron.* **15**, 089-111 (2003).
- Lutz, D., E. Sturm, R. Genzel, H.W.W. Spoon and G.J. Stacey: Gas near active galactic nuclei: A search for the 4.7  $\mu\text{m}$  CO band. *Astron. Astrophys. Lett.* **426**, L5-L8 (2004).
- Lutz, D., R. Maiolino, H.W.W. Spoon and A.F.M. Moorwood: The relation between AGN hard X-ray emission and mid-infrared continuum from ISO spectra: Scatter and unification aspects. *Astron. Astrophys.* **418**, 465-473 (2004).
- Lutz, G., H. Bräuninger, J. Enghauser, R. Hartmann, D. Kang, R. Kotthaus, M. Kuster, W. Serber and L. Strüder: An application of space technology to the terrestrial search for axions: The X-ray mirror telescope at CAST. *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. (A)* **518**, 201-206 (2004).
- Maillard, J.P., T. Paumard, S.R. Stolovy and F. Rigaut: The nature of the Galactic Center source IRS 13 revealed by high spatial resolution in the infrared. *Astron. Astrophys.* **423**, 155-167 (2004).
- Mamun, A. A., P.K. Shukla and G.E. Morfill: New resonance and cut-off for low frequency

- electromagnetic waves in dusty magnetoplasmas. *Phys. Plasmas* **11**, 2307-2310 (2004).
- Mamun, A.A., P.K. Shukla and G.E. Morfill: New cut-off frequency for low-frequency electromagnetic waves in a multi-ion magnetoplasma with charged dust particulates. *Physics Letters A* **323**, 105-109 (2004).
- Mamun, A.A., P.K. Shukla and G.E. Morfill: Theory of Mach cones in magnetized dusty plasmas with strongly correlated charged dust grains. *Physical Review Letters* **92**, Art.no. 095005 (2004).
- Maraston, C., N. Bastian, R.P. Saglia, M. Kissler-Patig, F. Schweizer and P. Goudfrooij: The dynamical mass of the young cluster W3 in NGC 7252: Heavy-weight globular cluster or ultra compact dwarf galaxies? *Astron. Astrophys.* **416**, 467-473 (2004).
- Marchaudon, A., J.-C. Cerisier, J.-M. Bosqued, M.W. Dunlop, J.A. Wild, P.M.E. Décréau, M. Förster, D. Fontaine and H. Laakso: Transient plasma injections in the dayside magnetosphere: one-to-one correlated observations by Cluster and SuperDARN. *Ann. Geophysicae* **22**, 141-158 (2004).
- Marcucci, M.F., M.B. Bavassano Cattaneo, G. Palocchia, E. Amata, R. Bruno, A.M. Di Lellis, V. Formisano, H. Reme, J.M. Bosqued, I. Dandouras, J.-A. Sauvaud, L.M. Kistler, E. Moebius, B. Klecker, C.W. Carlson, G.K. Parks, M. McCarthy, A. Korth, R. Lundin and A. Balogh: Energetic magnetospheric oxygen in the magnetosheath and its response to IMF orientation: Cluster observations. *J. Geophys. Res.* **109**, A07203 (2004).
- Marghitsu, O., B. Klecker, G. Haerendel and J. McFadden: ALADYN: a method to investigate auroral arc electrodynamic from satellite data. *J. Geophys. Res.* **109**, A11305 (2004).
- Martins, F., D. Schaerer, D.J. Hillier and M. Heydari-Malayeri: Puzzling wind properties of young massive stars in SMC-N81. *Astron. Astrophys.* **420**, 1087-1106 (2004).
- Matsui, H., V.K. Jordanova, J.M. Quinn, R.B. Torbert and G. Paschmann: Derivation of electric potential patterns in the inner magnetosphere from Cluster EDI data. *J. Geophys. Res.* **109**, A10202 (2004).
- Matsukiyo, S., R.A. Treumann and M. Scholer: Coherent waveforms in the auroral upward current region. *J. Geophys. Res.* **109**, A06212, (2004).
- Mavromatakis, F., B. Aschenbach, P. Boumis and J. Papamastorakis: Multi-wavelength study of the G 82.2+5.3 supernova remnant. *Astron. Astrophys.* **415**, 1051-1063 (2004).
- Meidinger, N., K. Dennerl, G. Hartner and L. Strüder: Radiation damage effects on the EPIC pnCCD detector aboard XMM-Newton. *Mem. S. A. It.* **75**, 551 (2004).
- Mendes de Oliveira, C., E.S. Cypriano, L. Sodré, Jr., and C. Balkowski: A nursery of young objects: Intergalactic HII regions in Stephan's quintet. *Ap. J.* **605**, L17-L20, Part 2 (2004).
- Meziane, K., C. Mazelle, M. Wilber, D. LeQuéau, J. Eastwood, H. Reme, I. Dandouras, J. Sauvaud, J. Bosqued, G. Parks, L. Kistler, M. McCarthy, B. Klecker, A. Korth, M. Bavassano-Cattaneo, R. Lundin and A. Balogh: Bow shock specularly reflected ions in the presence of low-frequency electromagnetic waves: a case study. *Ann. Geophysicae* **22**, 2325-2335 (2004).
- Meziane, K., M. Wilber, C. Mazelle, D. LeQuéau, H. Kucharek, E.A. Lucek, H. Reme, A.M. Hamza, J.A. Sauvaud, J.M. Bosqued, I. Dandouras, G.K. Parks, M. McCarthy, B. Klecker, A. Korth, M.B. Bavassano-Cattaneo and R.N. Lundin: Simultaneous observations of field-aligned beams and gyrating ions in the terrestrial foreshock. *J. Geophys. Res.* **109**, A05107, (2004).
- Mignani, R. and W. Becker: VLT observations of the solitary millisecond pulsar PSR

- J2124-3358. *Adv. Space Res.* **33**, 616-619 (2004).
- Miller, J.M., A.C. Fabian, C.S. Reynolds, M.A. Nowak, J. Homan, M.J. Freyberg, M. Ehle, T. Belloni, R. Wijnands, M. van der Klis, P.A. Charles and W.H.G. Lewin: Evidence of Black Hole Spin in GX 339-4: XMM-Newton/EPIC-pn and RXTE Spectroscopy of the Very High State. *Ap. J. Lett.* **606**, L131-L134 (2004).
- Mimica, P., M.-A. Aloy, E. Müller and W. Brinkmann: Computation of X-ray blazar light curves using RHD simulations. *Astrophys. Space Sci.* **293**, 165-172 (2004).
- Mimica, P., M.A. Aloy, E. Müller and W. Brinkmann: Synthetic light curves of BL Lacs from relativistic hydrodynamic simulations. *Astron. Astrophys.* **418**, 947-958 (2004).
- Mineo, T., G. Cusumano, E. Massaro, W. Becker and L. Nicastro: Spectral and timing properties of the X-ray emission from the millisecond pulsar PSR B1821-24. *Astron. Astrophys.* **423**, 1045-1050 (2004).
- Moles, M., D. Bettoni, G. Fasano, P. Kjoergaard, P. Varela and B. Milvang-Jensen: The peculiar galaxy IC 1182: An ongoing merger? *Astron. Astrophys.* **418**, 495-507 (2004).
- Morelli, L., C. Halliday, E.M. Corsini, A. Pizzella, D. Thomas, R.P. Saglia, R.L. Davies, R. Bender, M. Birkinshaw and F. Bertola: Nuclear stellar discs in low-luminosity elliptical galaxies: NGC 4458 and 4478. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **354**, 753-762 (2004).
- Morfill, G.E., S.A. Khrapak, A.V. Ivlev, B.A. Klumov, M. Rubin-Zuzic and H.M. Thomas: From fluid flows to crystallization: New results from complex plasmas. *Physica Scr. T* **107**, 59-64 (2004).
- Morfill, G.E., A.V. Ivlev, S.A. Khrapak, B.A. Klumov, M. Rubin-Zuzic, U. Konopka and H.M. Thomas: Ten years of plasma crystals - from ICPIG (Bochum) to ICPIG (Greifswald). *Contributions to Plasma Physics* **44**, 450-457 (2004).
- Morfill, G.E., M. Rubin-Zuzic, H. Rothermel, A.V. Ivlev, B.A. Klumov, H.M. Thomas, U. Konopka and V. Steinberg: Highly Resolved Fluid Flows: Liquid Plasmas at the Kinetic Level. *Phys. Rev. Lett.* **92**, L175004-1-L175004-4 (2004).
- Morisset, C., D. Schaerer, J.C. Bouret and F. Martins: Mid-IR observations of Galactic H II regions: Constraining ionizing spectra of massive stars and the nature of the observed excitation sequences. *Astron. Astrophys.* **415**, 577-594 (2004).
- Moskalenko, I.V., A.W. Strong and O. Reimer: Diffuse gamma-rays, Cosmic Gamma-Ray Sources. (Eds.) K.S. Cheng, G.E. Romero. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands, 279-310 (2004).
- Moultaka, J., A. Eckart, T. Viehmann, N. Mouawad, C. Straubmeier, T. Ott and R. Schödel: Dust embedded sources at the Galactic Center. 2 to 4  $\mu\text{m}$  imaging and spectroscopy in the central parsec. *Astron. Nachr.* **425**, 529-542 (2004).
- Mugrauer, M., R. Neuhäuser, E.W. Guenther, A.P. Hatzes, N. Huélamo, M. Fernández, M. Ammler, J. Retzlaff, B. König, D. Charbonneau, R. Jayawardhana and W. Brandner: HD 77407 and GJ 577: Two new young stellar binaries detected with the Calar Alto Adaptive Optics system ALFA. *Astron. Astrophys.* **417**, 1031-1038 (2004).
- Müller, T.G. and J.A.D.L. Blommaert: 65 Cybele in the thermal infrared: Multiple observations and thermophysical analysis. *Astron. Astrophys.* **418**, 347-356 (2004).
- Müller, T.G., M.F. Sterzik, O. Schütz, P. Pravec and R. Siebenmorgen: Thermal infrared observations of near-Earth asteroid 2002 NY40. *Astron. Astrophys.* **424**, 1075-1080 (2004).
- Mullis, C.R., J.P. Henry, I.M. Gioia, H. Böhringer, U.G. Briel, W. Voges and J.P. Huchra: Spatial Correlation Function of X-ray Selected AGN. *Ap. J.* **617**, 192-208 (2004).
- Nakamura, R., W. Baumjohann, C. Mouikis, L.M. Kistler, A. Runov, M. Volwerk, Y. Asano, Z. Vörös, T.L. Zhang, B. Klecker, H. Reme and A. Balogh: Spatial scale of

- high-speed flows in the plasma sheet observed by Cluster. *Geophys. Res. Lett.* **31**, L09804 (2004).
- Nakamura, R., W. Baumjohann, T. Nagai, M. Fujimoto, T. Mukai, B. Klecker, R. Treumann, A. Balogh, H. Reme, J.A. Sauvaud, L. Kistler, C. Mouikis, C.J. Owen, A.N. Fazakerley, J.P. Dewhurst and Y. Bogdanova: Flow shear near the boundary of the plasma sheet observed by Cluster and Geotail. *J. Geophys. Res.* **109**, A05204 (2004).
- Narita, Y., K. Glassmeier, S. Schäfer, U. Motschmann, M. Fränz, I. Dandouras, K. Fornacon, E. Georgescu, A. Korth, H. Reme and I. Richter: Alfvén waves in the foreshock propagating upstream in the plasma rest frame: statistics from Cluster observations. *Ann. Geophysicae* **22**, 2315-2323 (2004).
- Ness, J.-U., J.H.M.M. Schmitt, S.J. Wolk, K. Dennerl and V. Burwitz: X-ray emission from Saturn. *Astron. Astrophys.* **417**, 337-345 (2004).
- Nicastro, L., G. Cusumano, O. Loemer, M. Kramer, L. Kuiper, W. Hermsen, T. Mineo and W. Becker: BeppoSAX observation of PSR B1937+21. *Astron. Astrophys.* **413**, 1065-1072 (2004).
- Nilsson, H., S. Joko, R. Lundin, H. Reme, J. Sauvaud, I. Dandouras, A. Balogh, C. Carr, L. Kistler, B. Klecker, C. Carlson, M. Bavassano-Cattaneo and A. Korth: The structure of high altitude O<sup>+</sup> energization and outflow: a case study. *Ann. Geophysicae* **22**, 2497-2506 (2004).
- Noll, S., D. Mehlert, I. Appenzeller, R. Bender, A. Böhm, A. Gabasch, J. Heidt, U. Hopp, K. Jäger, S. Seitz, O. Stahl, C. Tapken and B.L. Ziegler: The FORS Deep Field spectroscopic survey. *Astron. Astrophys.* **418**, 885-906 (2004).
- Norman, C., A. Ptak, A. Hornschemeier, G. Hasinger, J. Bergeron, A. Comastri, R. Giacconi, R. Gilli, K. Glazebrook, T. Heckman, L. Kewley, P. Ranalli, P. Rosati, G. Szokoly, P. Tozzi, J. Wang, W. Zheng and A. Zirm: The X-Ray-derived Cosmological Star Formation History and the Galaxy X-Ray Luminosity Functions in the Chandra Deep Fields North and South. *Ap. J.* **607**, 721-738 (2004).
- Onishchenko, O.G., O.A. Pokhotelov, R.Z. Sagdeev, L. Stenflo, R.A. Treumann and M.A. Balikhin: Generation of convective cells by kinetic Alfvén waves in the upper ionosphere. *J. Geophys. Res.* **109**, A03306 (2004).
- Ortiz-Gil, A., L. Guzzo, P. Schuecker, H. Böhringer and C.A. Collins: The X-ray Luminosity - Velocity Dispersion Relation in the REFLEX Cluster Survey. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **348**, 325-332 (2004).
- Osmond, J.P.F., T.J. Ponman and A. Finoguenov: The unusual morphology of the intragroup medium in NGC 5171. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **355**, 11-19 (2004).
- Park, S., S.A. Zhekov, D.N. Burrows, E. Michael, R. McCray, G.P. Garmire and G. Hasinger: Chandra observations of SNR 1987A. *Adv. Space Res.* **33**, 386-391 (2004).
- Paumard, T., J.P. Maillard and M.R. Morris: Kinematic and structural analysis of the Minispiral in the Galactic Center from BEAR spectro-imagery. *Astron. Astrophys.* **426**, 81-96 (2004).
- Pfeffermann, E., N. Meidinger, L. Strüder, H. Bräuninger and G. Hartner: Lessons learned from the EPIC pnCCD camera for future missions. *Mem. S. A. It.* **75**, 555 (2004).
- Phan, T., M. Dunlop, G. Paschmann, B. Klecker, J. Bosqued, H. Reme, A. Balogh, C. Twitty, F. Mozer, C. Carlson, C. Mouikis and L. Kistler: Cluster observations of continuous reconnection at the magnetopause under steady interplanetary magnetic field conditions. *Ann. Geophysicae* **22**, 2355-2367 (2004).
- Pierini, D., C. Maraston, R. Bender and A.N. Witt: Extremely red galaxies: dust attenuation and classification. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **347**, 1-16 (2004).
- Pierini, D., K.D. Gordon, A.N. Witt and G.J. Madsen: Dust Attenuation in Late-Type

- Galaxies. I. Effects on Bulge and Disk Components. *Ap. J.* **617**, 1022-1046 (2004).
- Pietsch, W., B.J. Mochejska, Z. Misanovic, F. Haberl, M. Ehle and G. Trinchieri: The eclipsing massive X-ray binary M 33 X-7: New X-ray observations and optical identification. *Astron. Astrophys.* **413**, 879-887 (2004).
- Pietsch, W., Z. Misanovic, F. Haberl, D. Hatzidimitriou, M. Ehle and G. Trinchieri: XMM-Newton survey of the Local Group galaxy M 33. *Astron. Astrophys.* **426**, 11-24 (2004).
- Pokhotelov, O.A., R.Z. Sagdeev, M.A. Balikhin and R.A. Treumann: Mirror instability at finite ion-Larmor radius wavelengths. *J. Geophys. Res.* **109**, A09213 (2004).
- Popesso, P., H. Böhringer, J. Brinkmann, W. Voges and D.G. York: ROSAT-SDSS Galaxy Clusters Survey. I. The Catalogue and the correlation of X-ray and optical properties. *Astron. Astrophys.* **423**, 449-467 (2004).
- Porquet, D., J.N. Reeves, P. Uttley and T.J. Turner: XMM-Newton observation of the Seyfert 1.8 ESO 113-G010: Discovery of a highly redshifted iron line at 5.4 keV. *Astron. Astrophys.* **427**, 101-105 (2004).
- Porquet, D., J.N. Reeves, P.T. O'Brien and W. Brinkmann: XMM-Newton EPIC observations of 21 low-redshift PG quasars. *Astron. Astrophys.* **422**, 85-95 (2004).
- Porquet, D., J.S. Kaastra, K.L. Page, P.T. O'Brien, M.J. Ward and J. Dubau: XMM-Newton observation of the Seyfert 1 ESO 198-G24. *Astron. Astrophys.* **413**, 913-920 (2004).
- Pottelette, R., R. Treumann and E. Georgescu: Crossing a narrow-in-altitude turbulent auroral acceleration region. *Nonlinear Processes in Geophysics* **11**, 197-204 (2004).
- Pozzi, F., C. Gruppioni, S. Oliver, I. Matute, F. La Franca, C. Lari, G. Zamorani, S. Serjeant, A. Franceschini, and M. Rowan-Robinson: The Mid-Infrared Luminosity Function of Galaxies in the European Large Area Infrared Space Observatory Survey Southern Fields. *Ap.J.* **609**, 122-132 (2004).
- Pratt, G.W., K. Mukai, B.J.M. Hassall, T. Naylor and J.H. Wood: An XMM-Newton observation of the nova-like variable UX UMA: spatially and spectrally resolved two-component X-ray emission. *Mon. Not. R. Astron. Soc. Lett.* **348**, L49-L53 (2004).
- Prieto, M.A., K. Meisenheimer, O. Marco, J. Reunanen, M. Contini, Y. Clenet, R.I. Davies, D. Gratadour, Th. Henning, U. Klaas, J. Kotilainen, Ch. Leimert, D. Lutz, D. Rouan and N. Thatte: Unveiling the Central Parsec Region of an Active Galactic Nucleus: The Circinus Nucleus in the Near-Infrared with the Very Large Telescope. *Ap. J.* **614**, 135-141 (2004).
- Puzia, T.H., M. Kissler-Patig, D. Thomas, C. Maraston, R. P. Saglia, R. Bender, T. Richtler, P. Goudfrooij and M. Hempel: VLT spectroscopy of globular cluster systems. I. The photometric and spectroscopic data set. *Astron. Astrophys.* **415**, 123-143 (2004).
- Ratynskaia, S. , M. Kretschmer, S.A. Khrapak, R.A. Quinn, M.H. Thoma, G.E. Morfill, A. Zobnin, A. Usachev, O. Petrov and V. Fortov: Dust Mode in Collisionally Dominated Complex Plasmas with Particle Drift. *IEEE Trans. Plasma Sci.* **32**, 613-616 (2004).
- Ratynskaia, S. , S.A. Khrapak, A. Zobnin, M.H. Thoma, M. Kretschmer, A. Usachev, V. Yaroshenko, R.A. Quinn, G.E. Morfill, O. Petrov and V. Fortov: Experimental Determination of Dust-Particle Charge in a Discharge Plasma at Elevated Pressure. *Phys. Rev. Lett.* **93**, 085001-1-085001-4 (2004).
- Reeves, J.N., D. Porquet and T.J. Turner: An Extreme, Blueshifted Iron-Line Profile in the Narrow-Line Seyfert 1 PG 1402+261: An Edge-on Accretion Disk or Highly Ionized Absorption? *Ap. J.* **615**, 150-155 (2004).
- Reimer, A., O. Reimer, R. Schlickeiser and A. Iyudin: The Coma Cluster at gamma-ray energies: multifrequency constraints. *Astron. Astrophys.* **424**, 773-778 (2004).

- Rouan D., F. Lacombe, E. Gendron, D. Gratadour, Y. Clénet, A.-M. Lagrange, D. Mouillet, C. Boisson, G. Rousset, T. Fusco, L. Mugnier, M. Séchaud, N. Thatte, R. Genzel, P. Gigan, R. Arsenault and P. Kern: Hot Very Small dust Grains in NGC 1068 seen in jet induced structures thanks to VLT/NACO adaptive optics. *Astron. Astr.* **417**, L1-L4 (2004).
- Rowan-Robinson, M., C. Lari, I. Pérez-Fournon, E. Gonzalez-Solares, F. La Franca, M. Vaccari, S. Oliver, C. Gruppioni, P. Ciliegi, P. Héraudeau, S. Serjeant, A. Efstathiou, T. Babbidge, I. Matute, F. Pozzi, A. Franceschini, P. Vaisanen, A. Afonso-Luis, D.M. Alexander, O. Almaini, A.C. Baker, S. Basilakos, M. Barden, C. del Burgo, I. Bellas-Velidis, F. Cabrera-Guerra, R. Carballo, C.J. Cesarsky, D.L. Clements, H. Crockett, L. Danese, A. Dapergolas, B. Drolias, N. Eaton, E. Egami, D. Elbaz, D. Fadda, M. Fox, R. Genzel, P. Goldschmidt, J.I. Gonzalez-Serrano, M. Graham, G. L. Granato, E. Hatziminaoglou, U. Herbstmeier, M. Joshi, E. Kontizas, M. Kontizas, J. K. Kotilainen, D. Kunze, A. Lawrence, D. Lemke, M. J.D. Linden-Vrnlé, R.G. Mann, I. Mrquez, J. Masegosa, R.G. McMahon, G. Miley, V. Missoulis, B. Mobasher, T. Morel, H. Nrgaard-Nielsen, A. Omont, P. Papadopoulos, J.-L. Puget, D. Rigopoulou, B. Rocca-Volmerange, N. Sedgwick, L. Silva, T. Sumner, C. Surace, B. Vila-Vilaro, P. van der Werf, A. Verma, L. Vigroux, M. Villar-Martin, C.J. Willott, A. Carramiana and R. Mujica: The European Large-Area ISO Survey (ELAIS): the final band-merged catalogue. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **365** 1290-1306 (2004).
- Rubin, K.H.R., P.G. van Dokkum, P. Coppi, O. Johnson, N.M. Förster Schreiber, M. Franx and P. van der Werf: Chandra constraints on the AGN fraction and star formation rate of red  $z > 2$  galaxies in the FIRES MS1054-03 field. *Ap. J. Lett.* **613**, L5-L8 (2004).
- Rubio, M., F. Boulanger, F. Rantakyro and A. Contursi: Millimeter dust emission from an SMC cold molecular cloud. *Astron. Astrophys.* **425**, L1-L4 (2004).
- Runov, A., V. Sergeev, R. Nakamura, W. Baumjohann, Z. Vörös, M. Volwerk, Y. Asano, B. Klecker, H. Reme and A. Balogh: Properties of a bifurcated current sheet observed on 29 August 2001. *Ann. Geophysicae* **22**, 2535-2540 (2004).
- Rypdal K. and S. Ratynskaia: Fluctuation threshold and profile resilience in weakly ionized plasma in a curved, unshered magnetic field. *Phys. Plasmas* **11**, 4623-4633 (2004).
- Rypdal K. and S. Ratynskaia: Comment on "Statistical analysis of turbulent flux and intermittency in the nonfusion magnetoplasma Blaumann" (*Phys. Plasmas* 10, 4335 (2003)). *Phys. Plasmas* **11**, 3679-3681 (2004).
- Sakano, M., R.S. Warwick, A. Decourchelle and P. Predehl: XMM-Newton observations of Sagittarius A East. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **350**, 129-139 (2004).
- Salvato, M., J. Greiner and B. Kuhlbrodt: Multiwavelength Scaling Relations for Nuclei of Seyfert Galaxies. *Ap. J. Lett.* **600**, L31-L34 (2004).
- Samsonov, D., S.K. Zhdanov and G.E. Morfill: Shock waves and solitons in complex (dusty) plasmas. *AIP Conf. Proc.* **706**, 111-114 (2004).
- Samsonov, D., S.K. Zhdanov, R.A. Quinn, S.I. Popel and G.E. Morfill: Shock melting of a two dimensional complex (dusty) plasma. *Phys. Rev. Lett.* **92**, 255004-1L-255004-4L (2004).
- Sanders, D.B.: The cosmic evolution of luminous infrared galaxies: from IRAS to ISO, SCUBA and SIRTf. In: *Advances in Space research (book series), Astronomy at IR/SUBMM and the MICROWAVE background* **34**, 535-542 (2004).
- Sanservino, M.A., A.C. Lopez, E.V. Albano and R.A. Monetti: Study of a monomer-monomer reaction system with short-range repulsive interactions.. *European Physical Journal B* **40**, 305-312 (2004).
- Sasaki, M., D. Breitschwert and R. Supper: SNR surface density distribution in nearby



- galaxies. *Astrophysics and Space Science* **289** (3-4), 283-286 (2004).
- Sato, Y., L.L. Cowie, K. Kawara, H. Matsuhara, H. Okuda, D.B. Sanders, Y. Sofue, Y. Taniguchi and K. Wakamatsu: Faint 6.7 Micron Galaxies And Their Contributions To The Stellar Mass Density In The Universe. *Astr. J.* **127**, 1285-1304 (2004).
- Saul, L., E. Möbius, C.W. Smith, P. Bochsler, H. Grünwaldt, B. Klecker and F. Ipavich: Observational evidence of pitch angle isotropization by IMF waves. *Geophys. Res. Lett.* **31**, L05811 (2004).
- Sauvaud, J.-A., P. Louarn, G. Fruit, H. Stenuit, C. Vallat, J. Dandouras, H. Reme, M. André, A. Balogh, M. Dunlop, L. Kistler, E. Möbius, C. Mouikis, B. Klecker, G.K. Parks, J. McFadden, C. Carlson, F. Marcucci, G. Pallocchia, R. Lundin, A. Korth and M. McCarthy: Case studies of the dynamics of ionospheric ions in the Earth's magnetotail. *J. Geophys. Res.* **109**, A01212 (2004).
- Schneider, D.P., X. Fan, P.B. Hall, S. Jester, G.T. Richards, C. Stoughton, M.A. Strauss, M. SubbaRao, D.E. V. Berk, S.F. Anderson, W.N. Brandt, J.E. Gunn, J. Gray, J.R. Trump, W. Voges, B. Yanny, N.A. Bahcall, M.R. Blanton, W.N. Boroski, J. Brinkmann, R. Brunner, S. Burles, F.J. Castander, M. Doi, D. Eisenstein, J.A. Frieman, M. Fukugita, T.M. Heckman, G.S. Hennessy, Z. Ivezić, S. Kent, G.R. Knapp, D.Q. Lamb, B.C. Lee, J. Loveday, R.H. Lupton, B. Margon, A. Meiksin, J.A. Munn, H.J. Newberg, R.C. Nichol, M. Niederste-Ostholt, J.R. Pier, M.W. Richmond, C.M. Rockosi, D.H. Saxe, D.J. Schlegel, A.S. Szalay, A.R. Thakar, A. Uomoto and D.G. York: The Sloan Digital Sky Survey Quasar Catalog. II. First Data Release. *Astron. J.* **126**, 2579-2593 (2003).
- Scholer, M. and S. Matsukiyo: Nonstationarity of quasi-perpendicular shocks: a comparison of full particle simulations with different ion to electron mass ratios. *Ann. Geophysicae* **22**, 2345-2353 (2004).
- Scholz, R.D., I. Lehmann, I. Matute and H. Zinnecker: The nearest cool white dwarf ( $d \sim 4$ pc), the coolest M-type subdwarf (sdM9.5), and other high proper motion discoveries. *Astron. Astrophys.* **425**, 519-527 (2004).
- Schönfelder, V.: Imaging Principles and Techniques in Space Borne Gamma-Ray Astronomy. *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. (A)* **525**, 098-106 (2004).
- Schuecker, P., A. Finoguenov, F. Miniati, H. Böhringer and U.G. Briel: Probing turbulence in the Coma galaxy cluster. *Astron. Astrophys.* **426**, 387-397 (2004).
- Schuecker, P., H. Böhringer and W. Voges: Detection of X-ray clusters of galaxies by matching RASS photons and SDSS galaxies within GAVO. *Astron. Astrophys.* **420**, 61-74 (2004).
- Schwobe, A.D., G. Lamer, D. Burke, M. Elvis, M.G. Watson, M.P. Schulze, G. Szokoly and T. Urrutia: A serendipitous survey for galaxy clusters by the XMM-Newton Survey Science Center. *Adv. Space Res.* **34**, 2604-2609 (2004).
- Shaw, S., M. Chernyakova, J. Rodriguez, R. Walter, P. Kretschmar and S. Mereghetti: INTEGRAL observations of the PSR B1259-63/SS2883 system after the 2004 periastron passage. *Astron. Astrophys.* **426**, L33-L36 (2004).
- Shukla P., A. Mamun, B. Eliasson and G. Morfill: Oscillonic Mach cones in a dusty magnetoplasma. *Phys. Plasmas* **11**, 4142-4145 (2004)
- Shukla P., R. Bharuthram, A. Mamun, G. Morfill, R. Schlickeiser and L. Stenflo: Response to Comment on "Instability of the Shukla mode in a dusty plasma containing equilibrium density and magnetic field inhomogeneities" and "New resonance and cutoff for low-frequency electromagnetic waves in dusty magnetoplasmas" (*Phys. Plasmas* **11**, 4154 (2004)). *Phys. Plasmas* **11**, 4156-4158 (2004)
- Shukla, P.K. and B. Eliasson: Complete theory for Langmuir envelope solitons in dusty plasmas. *Phys. Plasmas* **11**, 584-594 (2004).

- Sidoli, L., J. Wilms, A. Paizis, S. Larsson, G. Burki, G. Bourban, M. Chernyakova, T. Courvoisier, G. di Cocco, P. Kretschmar, I. Kreykenbohm, S. Mereghetti, K. Pottschmidt, A. Santangelo, A. Segreto, R. Staubert and N.J. Westergaard: Monitoring of persistent accreting pulsating neutron stars observed during the INTEGRAL Core Program. *Nuclear Physics B - Proceedings Supplements* **132**, 648-651 (2004).
- Soltan, A.M. and M.J. Freyberg: Revealing the hot intergalactic medium with ROSAT. *Adv. Space Res.* **34**, 2535-2539 (2004).
- Sonnerup, B.U.Ö., H. Hasegawa and G. Paschmann: Anatomy of a flux transfer event seen by Cluster. *Geophys. Res. Lett.* **31**, L11803 (2004).
- Sonnerup, B.U.Ö., S. Haaland, G. Paschmann, B. Lavraud, M.W. Dunlop, H. Reme and A. Balogh: Orientation and motion of a discontinuity from single-spacecraft measurements of plasma velocity and density: Minimum mass flux residue. *J. Geophys. Res.* **109**, A03221 (2004).
- Spoon, H.W.W., A.F.M. Moorwood, D. Lutz, A.G.G.M. Tielens, R. Siebenmorgen and J.V. Keane: Mid-infrared spectral evidence for a luminous dust enshrouded source in Arp 220. *Astron. Astrophys.* **414**, 873-883 (2004).
- Stelzer, B. and J.H.M.M. Schmitt: X-ray emission from a metal depleted accretion shock onto the classical T Tauri star TW Hya. *Astron. Astrophys.* **418**, 687-697 (2004).
- Stenflo, L. and P.K. Shukla: Comment on "Kinetic effects on the parametric decays of circularly polarized electromagnetic waves in a relativistic pair plasma" (*Phys. Plasmas* **11**, 3497, 2004), *Phys. Plasmas* **11**, 4882 (2004).
- Strong, A.W., I.V. Moskalenko and O. Reimer: A new determination of the extragalactic gamma-ray background from EGRET data. *Ap. J.* **613**, 956-961 (2004).
- Strong, A.W., I.V. Moskalenko and O. Reimer: Diffuse Galactic continuum gamma-rays. A model compatible with EGRET data and cosmic-ray measurement. *Ap. J.* **613**, 962-976 (2004).
- Strong, A.W., I.V. Moskalenko, O. Reimer, S. Digel and R. Diehl: The distribution of cosmic-ray sources in the Galaxy, gamma-rays and the gradient in the CO-to-H2 relation. *Astron. Astrophys. Lett.* **422**, L47-L51 (2004).
- Strüder, L.: High Resolution imaging silicon X-ray spectrometers. *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. (A)* **522**, 146 (2004).
- Szkody, P., L. Homer, B. Chen, A. Henden, G.D. Schmidt, S.F. Anderson, D.W. Hoard, W. Voges and J. Brinkmann: XMM-Newton Observations of the Extremely Low Accretion Rate Polars SDSS J155331.12+551614.5 and SDSS J132411.57+032050.5. *Astron. J.* **128**, 2443-2447 (2004).
- Szkody, P., A. Henden, O. Fraser, N. Silvestri, J. Bochanski, M.A. Wolfe, M. Agüeros, B. Warner, P. Woudt, J. Trampusch, L. Homer, G. Schmidt, G.R. Knapp, S.F. Anderson, K. Covey, H. Harris, S. Hawley, D.P. Schneider, W. Voges and J. Brinkmann: Cataclysmic Variables From The Sloan Digital Sky Survey. III. The Third Year. *Astron. J.* **128**, 1882-1893 (2004).
- Szokoly, G.P., J. Bergeron, G. Hasinger, L. Kewley, V. Mainieri, M. Nonino, P. Rosati, R. Giacconi, R. Gilli, R. Gilmozzi, C. Norman, M. Romaniello, E. Schreier, P. Tozzi, J.X. Wang, W. Zheng and A. Zirm: The Chandra Deep Field-South: Optical Spectroscopy. I. *Ap. J. Suppl. Ser.* **155**, 271-349 (2004).
- Tanaka, Y., Th. Boller, L. Gallo, R. Keil and Y. Ueda: Partial Covering Interpretation of the X-Ray Spectrum of the NLS1 1H0707-495. *Publ. Astron. Soc. Jpn.* **56**, L09-L13 (2004).
- Tecza, M., A.J. Baker, R.I. Davies, R. Genzel, M.D. Lehnert, F. Eisenhauer, D. Lutz, N. Nesvadba, S. Seitz, L.J. Tacconi, N.A. Thatte, R. Abuter and R. Bender: SPIFFI Ob-

- servations of the Starburst SMM14011+0252: Already Old, Fat, and Rich by  $z=2.565$ . *Ap. J. Lett.* **605**, L109-L112 (2004).
- Testa, V., W. Becker, D.A. Swartz, G.G. Pavlov, R.F. Elsner, J. Grindlay, R. Mignani, A.F. Tennant, D. Backer, L. Pulone and M.C. Weisskopf: Chandra X-ray observations of the globular cluster M28 and optical HST identification of the X-ray sources. *Mem. Soc. Ast. It.* **75**, 50-53 (2004).
- Thoma, M.H.: Strongly Coupled Plasmas in High-Energy Physics. *IEE Trans. Plasma Sci.* **32**, 738-741 (2004).
- Thoma, M.H., J. Trümper and V. Burwitz: Strange dark matter in neutron stars? New results from Chandra and XMM. *J. of Phys. G - Nuc. Part. Phys.* **30**, 471-478 (2004).
- Thomas, D., C. Maraston and A. Korn: Higher-order Balmer line indices in Fe-enhanced stellar population models. *Mon. Not. R. Astron. Soc. Lett.* **351**, L19-L23 (2004).
- Thomas, J., R.P. Saglia, R. Bender, D. Thomas, K. Gebhardt, J. Magorrian and D. Richstone: Mapping stationary axisymmetric phase-space distribution functions by orbit libraries. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **353**, 391-404 (2004).
- Toft, S., V. Mainieri, P. Rosati, C. Lidman, R. Demarco, M. Nonino and S.A. Stanford: K-s-band luminosity function of the  $z = 1.237$  cluster of galaxies RDCS J1252.9-2927. *Astron. Astr.* **422**, 29-38 (2004).
- Treumann, R.A., C.H. Jaroschek, O.D. Constantinescu, R. Nakamura, O.A. Pokhotelov and E. Georgescu: The strange physics of low frequency mirror mode turbulence in the high temperature plasma of the magnetosheath. *Nonlinear Processes in Geophysics* **11**, 647-657 (2004).
- Treumann, R.A., C.H. Jaroschek and M. Scholer: Stationary plasma states far from equilibrium. *Phys. Plasmas* **11**, 1317-1325 (2004).
- Trümper, J., V. Burwitz, F. Haberl and V.E. Zavlin: The puzzles of RX J1856.5-3754: neutron star or quark star? *Nuclear Physics B - Proceeding Supplements* **132**, 560-565 (2004).
- Trujillo, I., G. Rudnick, H.-W. Rix, I. Labbé, M. Franx, E. Daddi, P.G. van Dokkum, N.M. Förster Schreiber, K. Kuijken, A.F.M. Moorwood, H. Röttgering, A. van der Wel, P. van der Werf and L. van Starckenburg: The luminosity-size and mass-size relations of galaxies out to  $z \sim 3$ . *Ap. J.* **604**, 521-533 (2004).
- Tsyтович, V. and S. Vladimirov: Spinning of spherical grains in dusty plasmas. *IEEE Trans. Plasma Sci.* **32**, 659-662 (2004).
- Tsyтович V., G. Morfill and H. Thomas: Complex plasmas IV: Theoretical approaches to complex plasmas and their application. *Plasma Physics Reports* **30** (10): 816-864 (2004).
- Tsyтович, V., N. Gusein-Zade and G. Morfill: Dust-dust interactions and formation of helical dust structures. *IEEE Trans. Plasma Sci.* **32**, 637-652 (2004).
- Tsyтович, V., G. Morfill and A.V. Ivlev: Van der Waal's approach in the theory of phase transitions in complex plasmas. *Contributions to Plasma Physics* **43**, 439-446 (2004).
- Twitty, C., T.D. Phan, G. Paschmann, B. Lavraud, H. Réme and M. Dunlop: Cluster survey of cusp reconnection and its IMF dependence. *Geophys. Res. Lett.* **31**, L19808 (2004).
- Uchida, G., U. Konopka and G. Morfill: Wave Dispersion Relation of Two-Dimensional Plasma Crystals in a Magnetic Field. *Phys. Rev. Lett.* **93**, L155002-1-L155002-4 (2004).
- Vaivads, A., Y. Khotyaintsev, M. Andre, A. Retino, S.C. Buchert, B.N. Rogers, P. Décréau, G. Paschmann and T.D. Phan: Structure of the Magnetic Reconnection Diffusion

- Region from Four-Spacecraft Observations. *Physical Review Lett.* **93** (10), Art.no. 105001 (2004).
- Vaith, H., G. Paschmann, J. Quinn, M. Förster, E. Georgescu, S. Haaland, B. Klecker, C. Kletzing, P. Puhl-Quinn, H. Reme and R. Torbert: Plasma convection across the polar cap, plasma mantle and cusp: Cluster EDI observations. *Ann. Geophysicae* **22**, 2451-2461 (2004).
- Van Dokkum, P.G., M. Franx, N.M. Förster Schreiber, G.D. Illingworth, E. Daddi, K. Kraiberg Knudsen, I. Labbé, A.F.M. Moorwood, H.-W. Rix, H. Röttgering, G. Rudnick, I. Trujillo, P. van der Werf, A. van der Wel, L. van Starckenburg and S. Wuyts: Stellar populations and kinematics of red galaxies at  $z > 2$ : implications for the formation of massive galaxies. *Ap. J.* **611**, 703-724 (2004).
- Vanzella, E., S. Cristiani, A. Fontana, M. Nonino, S. Arnouts, E. Giallongo, A. Grazian, G. Fasano, P. Popesso, P. Saracco and S. Zaggia: Photometric redshifts with the Multilayer Perceptron Neural Network: Application to the HDF-S and SDSS. *Astron. Astrophys.* **423**, 761-776 (2004).
- Véron-Cetty, M.-P., S.K. Balayan, A.M. Mickaelian, R. Mujica, V. Chavushyan, S. A. Hakopian, D. Engels, P. Véron, F.-J. Zickgraf, W. Voges and D.-W. Xu: Optically bright active galactic nuclei in the ROSAT-Faint source catalogue. *Astron. Astrophys.* **414**, 487-496 (2004).
- Vignali, C., W.N. Brandt, Th. Boller, A.C. Fabian and S. Vaughan: Ark 564: an XMM-Newton view. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **347**, 854-861 (2004).
- Volwerk, M., K. Glassmeier, A. Runov, R. Nakamura, W. Baumjohann, B. Klecker, I. Richter, A. Balogh, H. Reme and K. Yumoto: Flow burst-induced large-scale plasma sheet oscillation. *J. Geophys. Res.* **109**, A11208, (2004).
- Volwerk, M., W. Baumjohann, K. Glassmeier, R. Nakamura, T. Zhang, A. Runov, Z. Vörös, B. Klecker, R. Treumann, Y. Bogdanova, H. Eichelberger, A. Balogh and H. Reme: Compressional waves in the Earth's neutral sheet. *Ann. Geophysics* **22**, 303-315 (2004).
- Volwerk, M., Z. Vörös, W. Baumjohann, R. Nakamura, A. Runov, T. Zhang, K. Glassmeier, R. Treumann, B. Klecker, A. Balogh and H. Reme: Multi-scale analysis of turbulence in the Earth's current sheet. *Ann. Geophysicae* **22**, 2525-2533 (2004).
- Vörös, Z., W. Baumjohann, R. Nakamura, A. Runov, M. Volwerk, T.L. Zhang and A. Balogh: Wavelet analysis of magnetic turbulence in the Earth's plasma sheet. *Phys. Plasmas* **11**, 1333-1338 (2004).
- Vörös, Z., W. Baumjohann, R. Nakamura, M. Volwerk, A. Runow, T.L. Zhang, H.U. Eichelberger, R. Treumann, E. Georgescu, A. Balogh, B. Klecker and H. Reme: Magnetic turbulence in the plasma sheet. *J. Geophys. Res.* **109**, A11215 (2004).
- Wachter, S., S. Patel, C. Kouveliotou, P. Bouchet, F. Vzel, A. Tennant, P.M. Woods, K. Hurley, W. Becker and P. Slane: Precise Localization of the Soft Gamma Repeater SGR 1627-41 and the Anomalous X-Ray Pulsar AXP 1E1841-045 with Chandra. *Ap. J.* **615**, 887-896 (2004).
- Wahl, U., J.G. Correia, A. Czermak, S.G. Jahn, P. Jalocha, J.G. Marques, A. Rudge, F. Schopper, J.C. Soares, A. Vantomme, P. Weilhammer and the ISOLDE collaboration: Position-sensitive Si pad detectors for electron emission channeling experiments. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment* **524**, 245-256 (2004).
- Walter, F.M., J.A. Pons, V. Burwitz, J.M. Lattimer, D. Lloyd, S.J. Wolk, M. Prakash and R. Neuhäuser: Properties of the isolated neutron star RX J185635-3754. *Adv. Space Res.* **33**, 513-517 (2004).
- Wang, P. and C.R. Vidal: Electron impact dissociative ionization of carbonyl chloro fluo-

- ride. *International Journal of Mass Spectrometry* **235**, 207-212 (2004).
- Wang, P., C.R. Vidal, J. Geith, T.M. Klaptke and W. Fu: Dissociation of multiply ionized isocyanic acid through electron impact. *Journal of Chemical Physics* **120**, 123-128 (2004).
- Wegmann, R., K. Dennerl and C.M. Lisse: The morphology of cometary X-ray emission. *Astron. Astrophys.* **428**, 647-661 (2004).
- Weisskopf, M.C., S.L. O'Dell, F. Paerels, R. Elsner, W. Becker, A.F. Tennant and D.A. Swartz: Chandra Phase-Resolved X-Ray Spectroscopy of the Crab Pulsar. *Ap. J.* **601**, 1050-1057 (2004).
- Weisskopf, M.C., W. Becker, D.A. Swartz, G.G. Pavlov, R.F. Elsner, J. Grindlay, R. Mignani, A.F. Tennant, D. Backer, L. Pulone and V. Testa: Chandra X-Ray Observatory observations of the globular cluster M28 and its millisecond pulsar PSR B1821-24. *Nuclear Physics B - Proc. Suppl.* **132**, 3-723 (2004)
- Weremes, N., L. Andricsek, P. Fischer, K. Heinzinger, S. Herrmann, M. Karagounis, R. Kohrs, H. Krüger, G. Lutz, P. Lechner, I. Peric, M. Porro, R. H. Richter, G. Schaller, M. Schnecke, F. Schopper, L. Strüder, M. Trimpl, J. Ulrici and J. Treis: New Results on DEPFET Pixel Detectors for Radiation Imaging and High Energy Particle Detection. *IEEE Trans. Nucl. Sci.* **51**, 3, 1121-1128 (2004).
- Wilber, M., E. Lee, G. K. Parks, K. Meziane, C. W. Carlson, J. P. McFadden, H. Réme, I. Dandouras, J. A. Sauvaud, J. M. Bosqued, L. Kistler, E. Moebius, M. McCarthy, A. Korth, B. Klecker, M. B. Bavassano-Cattaneo, R. Lundin and E. Lucek: Cluster observations of velocity space restricted ion distributions near the plasma sheet, *Geophys. Res. Lett.* **31** (24), L24802, 10.1029/2004GL020265, 2004.
- Wolf, C., K. Meisenheimer, M. Kleinheinrich, A. Borch, S. Dye, M. Gray, L. Wisotzky, E.F. Bell, H.-W. Rix, A. Cimatti, G. Hasinger and G. Szokoly: A catalogue of the Chandra Deep Field South with multi-colour classification and photometric redshifts from COMBO-17. *Astron. Astrophys.* **421**, 913-936 (2004).
- Worsley, M.A., A.C. Fabian, X. Barcons, S. Mateos, G. Hasinger and H. Brunner: The (un)resolved X-ray background in the Lockman Hole. *Mon. Not. R. Astron. Soc. Lett.* **352**, L28-L33 (2004).
- Wunderer, C.B., S.E. Boggs, W. Coburn, K. Hurley, J. Greiner and D. Smith: A systematic study of GRB millisecond flares at MeV energies aiming to constrain Quantum Gravity. *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.* **0**, 8, 0 (2004).
- Xue, Y.-J., H. Böhringer and K. Matsushita: An XMM-Newton study of the RGH 80 galaxy group. *Astron. Astrophys.* **420**, 833-845 (2004).
- Yaroshenko, V.V., B.M. Annaratone, S.A. Khrapak, H.M. Thomas, G.E. Morfill, V.E. Fortov, A.M. Lipaev, V.I. Molotkov, O.F. Petrov, A.I. Ivanov and M.V. Turin: Electrostatic modes in collisional complex plasmas under microgravity conditions. *Phys. Rev. (E)* **69**, 066401 (2004).
- Yaroshenko V., G. Morfill, D. Samsonov and S. Vladimirov: Agglomerations of magnetized dust particles in complex plasmas. *IEEE Trans. Plasma Sci.* **32** (2): 675-679 Part 2 (2004)
- Yaroshenko, V.V., G.E. Morfill and D. Samsonov: Vertical oscillations of paramagnetic particles in complex plasmas. *Phys. Rev. (E)* **69**, 016410 (2004).
- Yuan, W., S. Komossa, D. Xu, J. Osborne, M. Watson and R. McMahon: Discovery of high-amplitude X-ray variability in the Seyfert-LINER transition galaxy NGC7589. *Mon. Not. R. Astron. Soc. Lett.* **353**, L29-L33 (2004).
- Zavlin, V.E., G.G. Pavlov and D. Sanwal: Variations in the Spin Period of the Radio-quiet Pulsar 1E 1207.4-5209. *Ap. J.* **606**, 444-451 (2004).

- Zhang, S., W. Collmar, W. Hermsen and V. Schönfelder: Spectral constraints on unidentified EGRET gamma-ray sources from COMPTEL MeV observations. *Astron. Astrophys.* **421**, 983-990 (2004).
- Zhang, Y.-Y., A. Finoguenov, H. Boehringer, Y. Ikebe, K. Matsushita and P. Schuecker: Temperature gradients in XMM-Newton observed REFLEX-DXL galaxy clusters at  $z \sim 0.3$ . *Astron. Astrophys.* **413**, 49-63 (2004).
- Zhdanov, S.K., G.E. Morfill, D. Samsonov, M. Zuzic and O. Havnes: Origin of the curved nature of Mach cone wings in complex plasmas. *Phys. Rev. (E)* **69**, 026407-1-026407-8 (2004).
- Zhdanov S.K., G.G. Morfill, D. Samsonov, M. Zuzic, O. Havnes, R. Kompaneetz, V. Tsytovich and G. Morfill: Weak dust ion-acoustic and dust acoustic solitons with absorption of ions, ionization and ion drag. *IEEE Transactions On Plasma Science* **32** (2): 561-568 Part 2 (2004)
- Zheng, W., V.J. Mikles, V. Mainieri, G. Hasinger, P. Rosati, C. Wolf, C. Norman, G. Szokoly, R. Gilli, P. Tozzi, J.X. Wang, A. Zirm and R. Giacconi: Photometric Redshift of X-Ray Sources in the Chandra Deep Field-South. *Ap. J. Suppl. Ser.* **155**, 73-87 (2004).
- Zioutas, K., D.H.H. Hoffmann, K. Dennerl and Th. Papaevangelou: What is Dark Matter Made Of ? *Science* **306**, 1485-1488 (2004).
- Zioutas, K., K. Dennerl, L. DiLella, D.H.H. Hoffmann, J. Jacoby and Th. Papaevangelou: Quiet Sun X-rays as Signature for New Particles. *Ap. J.* **607**, 575-579 (2004).
- Zoglauer, A., R. Andritschke and G. Kanbach: Data analysis for the MEGA prototype. *New Astronomy Reviews* **48**, 231-235 (2004).
- Zubko, V., D. Li, T. Lim, H. Feuchtgruber and M. Harwit: Observations of Water Vapor Outflow from NML Cygnus. *Ap. J.* **610**, 427-435 (2004).

## 7.2 Konferenzbeiträge

- Andritschke, R., A. Zoglauer, G. Kanbach, V. Schönfelder, F. Schrey, F. Schopper, P.F. Blosler, S. D. Hunter, J. Macri, R.S. Miller, V.N. Litvinenko and I.V. Pinayev: Calibration of the MEGA prototype. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop, München, Germany, 2004. (Eds.) V. Schönfelder, G. Lichti, C. Winkler. *ESA SP* **552**, 761-764 (2004).
- Appenzeller, I., R. Bender, A. Böhm, S. Frank, K. Fricke, A. Gabasch, J. Heidt, U. Hopp, K. Jäger, D. Mehlert, S. Noll, R. Saglia, S. Seitz, C. Tapken and B. Ziegler: Exploring Cosmic Evolution with the The FORS Deep Field. *The Messenger* **116**, 18-24 (2004).
- Arnaud, M., G.W. Pratt and E. Pointecouteau: Structural and scaling properties of galaxy clusters: probing the physics of cluster formation. *Mem. Soc. Astron. Ital.* **75**, 529-537 (2004).
- Bardelli, S., S. Giacintucci, E. Zucca, T. Venturi, G. Brunetti, S. Etori, D. Dallacasa, A. Finoguenov and P. Rao: Multiwavelength view of merging clusters. *Mem. Soc. Astron. Ital. Supplement* **5**, 331-334 (2004).
- Barret, D., J.-L. Médale, M. Rhode, G. Skinner and L. Strüder: XTRA: the fast timing detector on XEUS. In: Proceedings of "High-Energy Detectors in Astronomy", Glasgow, UK, 2004. *Proceedings of SPIE* **5501**, Bellingham, 23-31 (2004).
- Bayet, E., M. Gerin, T.G. Phillips and A. Contursi: C and CO lines in nearby galaxies, study of interstellar medium cooling. In: Proceedings of Semaine de l'Astrophysique Française. (Eds.) F. Combes, D. Barret, T. Contini, F. Meynadier, L. Pagani. *EdP-Sciences, Conference Series*, 2004, 121 (2004).
- Bayet, E., M. Gerin, T.G. Phillips and A. Contursi: The contribution of the submillimeter lines of CO and C in the cooling in the nearby galaxies. In: Proceedings of The Dusty

- and Molecular Universe: A Prelude to Herschel and ALMA. (Ed.) A. Wilson. ESA Conference Series, 2004, 168-170 (2004).
- Beck, M., A. Aubord, V. Beckmann, M. Gaber, D. Götz, T. Jaffe, D. Jennings, P. Kretschmar, D. Landriu, I. Lecoœur, L. Lerusse, T. Lock, M.T. Meharga, S. Mereghetti, M. Morisset, N. Mowlavi, S. Paltani, J. Peachey, B. O'Neel, N. Produit, R. Rohlf, A. Sauvageon, S. Shaw, M. Türler and R. Walter: Proceedings of Astronomical Data Analysis Software and Systems (ADASS) XIII. (Ed.). Vol. **314**, 2004, 436-439 (2004).
- Beckmann, V., J. Borkowski, T.J.L. Couvoisier, D. Gotz, P. Favre, R. Hudec, S. Mereghetti, S.E. Shaw, A. von Kienlin and C. Wigger: Time resolved spectroscopy of GRB030501 using INTERGRAL. Nuclear Physics B – Proc. Suppl. Vol. **132**, 301-304 (2004).
- Benlloch, S., K. Pottschmidt, J. Wilms, M.A. Nowak, T. Gleissner and G.G. Pooley: Different kinds of long-term variability from Cygnus X-1. In: Proc. X-Ray Timing 2003: Rossi and Beyond, Cambridge, MA (USA). (Eds.) P. Kaaret, F.K. Lamb, J.H. Swank. AIP Conference Proceedings Vol. **714**, American Institute of Physics, Melville, 61-64 (2004).
- Bhat, P.N., C.A. Meegan, G.G. Lichti, M.S. Briggs, V. Connaughton, R. Diehl, G.J. Fishman, J. Greiner, R.M. Kippen, C. Kouveliotou, W.S. Paciesas, R.D. Preece, V. Schönfelder, R.B. Wilson and A. von Kienlin: The GLAST Burst Monitor. Proceedings of "Gamma-Ray Bursts: 30 Years of Discovery: Gamma-Ray Burst Symposium" (Eds.) E.E. Fenimore, M. Galassi. AIP Conference Proceedings Vol. **727**, American Institute of Physics, NY, 684-687 (2004).
- Birkmann, S.M., K. Eberle, U. Grözinger, D. Lenke, J. Schreiber, L. Barl, R. Katterloher, A. Poglitsch, J. Schubert and H. Richter: Characterisation of high- and low-stressed GeGa array cameras for HERSCHEL's PACS Instrument. In: Proceedings of Optical, Infrared, and Millimeter Space Telescopes. (Ed.) J.C. Mather. SPIE Conference Proceedings **5487**, Bellingham, 98227-0010, 437-447 (2004).
- Böhm, H., C. Räh, R. Monetti, D. Newitt, S. Majumdar, E. Rummeny, G. Morfill and T. Link: Nichtlineare Texturmaße basierend auf den Minkowski-Funktionalen in 3D: Vorhersage der Bruchlast trabekulärer Knochenpräparate durch Strukturanalyse hochauflösender MR-Aufnahmen. In: Bildverarbeitung für die Medizin. (Eds.) T. Tolxdorff, H. Handels, A. Horsch, H.-P. Meinzer. Bildverarbeitung für die Medizin, Springer Verlag, Berlin, 140-144 (2004).
- Böhm, H., T. Link, R. Monetti, D. Müller, E. Rummeny, D. Newitt, S. Majumdar and C. Räh: Application of the Minkowski functionals in 3D to high resolution MR images of trabecular bone: prediction of the biomechanical strength by non-linear topological measures. In: Proceedings of the SPIE: Medical Imaging: Image Processing, San Diego, CA (USA), 2004. (Eds.) J.M. Fitzpatrick, M. Sonka. Proceedings of SPIE Vol. **5370**, Bellingham, 172-180 (2004).
- Böhm, H., T. Link, R. Monetti, D. Müller, E. Rummeny, D. Newitt, S. Majumdar and C. Räh: Application of the Minkowski functionals in 3D to high resolution MR images of the trabecular bone for the prediction of the biomechanical strength. In: Proceedings of Microscopy and Microanalysis. (Eds.) I. M. Anderson, R. Price, E. Hall, E. Clark, S. McKernan. Microscopy and Microanalysis Vol. **10**, Cambridge University Press, Cambridge, 716-717 (2004).
- Böhm, H., T. Link, R. Monetti, D. Müller, E. Rummeny, G. Morfill and C. Räh: Assessment of Vertebral Fractures in Post-Menopausal Women by Topological Analysis of High Resolution MRI of the Distal Radius in 2D and 3D Using Bone Mineral Density and Linear Texture Measures as a Standard of Reference. (Ed.) J.A. Eisman. JBMR Vol. **19**, American Society of Bone and Mineral Research, Washington, DC, 371 (2004).
- Böhringer, H.: Chemical and thermal history of the intracluster medium. In: Recycling

- Intergalactic and Interstellar Matter. (Eds) P.-A. Duc, J. Braine and E. Brinks, IAU Symposia **217**, 92-101 (2004).
- Bonnet, H., R. Abuter, A. Baker, W. Bornemann, A. Brown, R. Castillo, R. Conzelmann, R. Damster, R. Davies, B. Delabre, R. Donaldson, C. Dumas, F. Eisenhauer, E. Elswijk, E. Fredrigo, G. Finger, H. Gemperlein, R. Genzel, A. Gilbert, G. Gillet, A. Goldbrunner, M. Horrobin, H. Richter, S. Huber, N. Hubin, C. Iserlohe, A. Kaufer, M. Kissler-Patig, J. Kragt, G. Kroes, M. Lehnert, W. Lieb, J. Liske, J.-L. Lizon, D. Lutz, A. Modigliani, G. Monnet, N. Nesvadba, J. Patig, J. Pragt, J. Reunanen, C. Röhrle, S. Rossi, R. Schmutzer, T. Schoenmaker, J. Schreiber, S. Ströbele, T. Szeifert, L. Tacconi, M. Tecza, N. Thatte, S. Tordo, P. van der Werf and H. Weisz: First Light of SINFONI at the VLT. ESO Messenger **117**, 17-24 (2004).
- Bräuninger, H., W. Burkert, G.D. Hartner, O. Citterio, M. Ghigo, F. Mazzoleni, G. Pareschi and D. Spiga: Calibration of hard X-ray (15 - 50 keV) optics at the MPE test facility PANTER. In: Proceedings of "Optics for EUV, X-Ray, and Gamma-Ray Astronomy", San Diego, CA, USA, 2003. (Eds.) O. Citterio, S. L. O'Dell. SPIE Conference Proceedings **5168**, Bellingham, 283-293 (2004).
- Bravo-Alfaro, H., R. Coziol, E. Brinks, A.J. Baker, F. Walter and D. Kunth: Multifrequency Study of the Blue Compact Dwarf Haro 2. In: Proceedings of IAU Symposium 217, Recycling Intergalactic and Interstellar Matter, Sydney (Australia), 2003. (Eds.) P.-A. Duc, J. Braine, E. Brinks. IAU Symposium Series Vol. **217**, Astronomical Society of the Pacific, San Francisco, 144-145 (2004).
- Breitschwerdt, D. and D.P. Cox: Is the Local Bubble dead? In: Proceedings of Conference: "How the Galaxy Works - Galactic Tertulia: A Tribute to Don Cox and Ron Reynolds", Granada (Spain), 2003. (Eds.) E. J. Alfaro, E. Perez, J. Franco. Astrophysics and space science library Vol. **315**, Kluwer Academic, Dordrecht, 391-402 (2004).
- Breitschwerdt, D. and M.A. de Avillez: 3D Simulations of the Local Bubble: How much O VI can we expect?. In: Proceedings of Conference: "How the Galaxy Works - Galactic Tertulia: A Tribute to Don Cox and Ron Reynolds", Granada (Spain), 2003. (Eds.) E.J. Alfaro, E. Perez, J. Franco. Astrophysics and space science library Vol. **315**, Kluwer Academic, Dordrecht, 383 (2004).
- Breitschwerdt, D. and M.J. Freyberg: XMM-Newton observations of the Local Bubble and the Galactic Halo. In: Proceedings of Conference: "How the Galaxy Works - Galactic Tertulia: A Tribute to Don Cox and Ron Reynolds", Granada (Spain), 2003. (Eds.) E.J. Alfaro, E. Perez, J. Franco. Astrophysics and space science library Vol. **315**, Kluwer Academic, Dordrecht, 384 (2004).
- Briel, U.G., A. Finoguenov and J.H. Henry: XMM-Newton Observation of two nearby Galaxy Clusters. SPIE **5488**, Bellingham, 156-164 (2004).
- Briel, U.G., K. Dennerl, M.J. Freyberg, F. Haberl and V.E. Zavlin: Status of the calibration of the EPIC-pn camera onboard XMM-Newton. In: X-Ray and Gamma-Ray Instrumentation for Astronomy XIII. (Eds.) K.A. Flanagan, O.H.W. Siegmund. Proceedings of SPIE **5165**, 096-103 (2004).
- Burkert, A. and E. D'Onghia: Galaxy Formation and the Cosmological Angular Momentum Problem. In: Proceedings of the workshop Penetrating Bars Through Masks of Cosmic Dust: The Hubble Tuning Fork Strikes a New Note, Pilansberg (South Africa), (Eds.) D. Block, I. Puerari, K. Freeman, R. Groess, E. Block, Springer, Dordrecht, 341-356 (2004).
- Burrows, D.N., J.E. Hill, A.A. Wells, G. Chincarini, A.F. Abbey, A.P. Beardmore, J. Bosworth, H.W. Bräuninger, W. Burkert, S. Campana, M. Capalbi, W. Chang, O. Citterio, M.J. Freyberg, P. Giommi, G.D. Hartner, R. Killough, B. Kittle, R. Klar, C. Mangels, M. McMeekin, B.J. Miles, A. Moretti, K. Mori, D.C. Morris, K. Mukerjee, J.P. Osborne, A.D.T. Short, G. Tagliaferri, F. Tamburelli, D.J. Watson, R. Willingale



- and M.E. Zugger: The Swift X-Ray Telescope. In: Proceedings of "X-Ray and Gamma-Ray Instrumentation for Astronomy XIII", San Diego, CA (USA), 2003. (Eds.) K.A. Flanagan, O.H. Siegmund. SPIE Conference Proceeding **5165**, Bellingham, 201-216 (2004).
- Burwitz, V., F. Haberl, M.J. Freyberg, K. Dennerl, E. Kendziorra and M.G.F. Kirsch: Effect of soft flares on XMM-Newton EPIC-pn timing mode data. In: X-Ray and Gamma-Ray Instrumentation for Astronomy XIII. (Eds.) K.A. Flanagan, O.H.W. Siegmund. Proceedings of SPIE **5165**, Bellingham, 123-130 (2004).
- Caraveo, P., A. De Luca, A. Mereghetti, A. Pellizzoni, G. Bignami, A. Tur, R. Mignami and W. Becker: XMM-Newton and Geminga. In: Young Neutron Stars and Their Environments, IAU Symposium, (Eds.) F. Camilo et al., Vol. **218**, Astronomical Society of the Pacific, NY, 215-218 (2004).
- Chen, Y., Y. Ikebe and H. Böhringer: X-ray spectroscopy of the cluster of galaxies PKS 0745-191 with XMM-Newton In: High energy processes and phenomena in Astrophysics, IAU Symposia **214**, 254-256 (2004).
- Christian, D.J., C.M. Lisse, K. Dennerl, S.J. Wolk, D. Bodewits, M.R. Combi, R. Hoekstra, J.T.T. Makinen and H.A. Weaver: Chandra Observations of a Collisionally and Optically Thin Charge Exchange System - Comet 2P/Encke 2003. American Astronomical Society, DPS meeting **36**, 21.05 (2004).
- Collmar, W.: COMPTEL MeV Observations of Unidentified Gamma-Ray Sources. In: Proceedings of The Fourth AGILE Science Workshop: X-Ray and Gamma-Ray Astrophysics of Galactic Sources, Rome, Italy, 2003. (Ed.) W. Collmar. AGILE Publication Vol. **2**, Rome, Italy, 177-182 (2004).
- Collmar, W., M. Böttcher, V. Burwitz, T. Courvoisier, S. Komossa, P. Kretschmar, E. Nieppola, K. Nilsson, T. Ojala, K. Pottschmidt, M. Pasanen, T. Pursimo, A. Sillanpää, L. Takalo, M. Tornikoski, H. Ungerechts, E. Valtaoja, R. Walter, R. Webster, M. Whiting, K. Wiik, and I. Wong: Multifrequency Observations of the Gamma-Ray Blazar 3C 279 in Low-State during INTEGRAL AO-1. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 555-558 (2004).
- Davies, R., L. Tacconi and R. Genzel: Star formation and dynamics in the nuclei of AGN. In: Proceedings of IAU Symposium No. 222, The Interplay among Black Holes, Stars and ISM in Galactic Nuclei. (Eds.) T. Storchi-Bergmann, L. Ho, H. Schmitt. 133-136 (2004).
- Davies, R., L. Tacconi, R. Genzel, T. Ott and S. Rabien: Using Adaptive Optics to Probe the Dynamics and Star Formation in Active Galactic Nuclei. In: Proceedings of Advancements in Adaptive Optics. (Eds.) D. Bonaccini, B. Ellerbroek, R. Ragazzoni. SPIE **5490**, 473-482 (2004).
- De Avillez, M.A. and D. Breitschwert: Does the interstellar magnetic field follow the Chandrasekhar-Fermi law? *Baltic Astronomy* **13**, 386-391 (2004).
- De Avillez, M.A. and D. Breitschwert: 3D HD and MHD Adaptive Mesh Refinement Simulations of the global and local ISM. In: Proceedings of Conference: "How the Galaxy Works - Galactic Tertulia: A Tribute to Don Cox and Ron Reynolds", Granada (Spain), 2003. (Eds.) E.J. Alfaro, E. Perez, J. Franco. Astrophysics and space science library Vol. **315**, Kluwer Academic, Dordrecht, 331-338 (2004).
- Dennerl, K., B. Aschenbach, U.G. Briel, H. Brunner, V. Burwitz, J. Englhauser, M. J. Freyberg, F. Haberl, G. Hartner, A.F. Iyudin, E. Kendziorra, N. Meidinger, E. Pfeffermann, W. Pietsch, L. Strüder and V.E. Zavlin: Improving XMM-Newton EPIC pn data at low energies: method and application to the Vela SNR. UV - Gamma-Ray Space Telescope Systems, Eds. G. Hasinger, M.J.L. Turner, Proceedings of SPIE **5488**, Bellingham, 61-72 (2004).

- Diehl, R.: Nucleosynthesis Studies with Cosmic Gamma-Rays. In: Proceedings of Nucl. Astrophysics XII. (Eds.) E. Müller and H.-Th. Janka. MPA Proceedings Vol. **14**, MPA, Garching, Germany, 36-40 (2004).
- Diehl, R., K. Kretschmer, G. Lichti, V. Schönfelder, A.W. Strong, A. von Kienlin, J. Knödlse-der, P. Jean, V. Lonjou, G. Weidenspointner, J.-P. Roques, G. Vedrenne, S. Schanne, N. Mowlavi, C. Winkler and C. Wunderer: Al(26) Studies with INTEGRAL's Spec-trometer SPI. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 27-32 (2004).
- D'Onglia, E. and A. Burkert: Bulgeless Galaxies and their Angular Momentum Problem. In: Proceedings of the workshop Penetrating Bars Through Masks of Cosmic Dust: The Hubble Tuning Fork Strikes a New Note, Pilansberg (South Africa), 2004. (Eds.) D. Block, I. Puerari, K. Freeman, R. Groess, E. Block, Springer, Dordrecht, 329-332 (2004).
- Dubath, P., I. Kreykenbohm, J. Knödlse-der, P. Connell, G.K. Skinner, A.W. Strong, P. Sizun, D. Attie, S. Schanne, B. Cordier, L. Bouchet and A. von Kienlin: Performance of SPI Point-Source Data Analysis. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfel-der, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 841-845 (2004).
- Ferrando, P., M. Arnaud, B. Cordier, A. Goldwurm, O. Limousin, J. Paul, J. Sauvageot, P. Petrucci, M. Mouchet, G. Bignami, O. Citterio, S. Campana, G.Pareschi, G. Tag-liaferri, U. Briel, G. Hasinger, L. Strüder, P. Lechner, E. Kendziorra and M. Turner: SIMBOL X: a new generation hard X-ray telescope. In: Proceedings of SPIE, Optics for EUV, X-Ray and Gamma-Ray Astronomy, San Diego, CA (USA), 2003. (Eds.) O. Citterio and S. O'Dell. SPIE Conference Proceedings **5168**, Bellingham, 65-77 (2004).
- Freyberg, M.J., U.G. Briel, K. Dennerl, F. Haberl, G.D. Hartner, E. Pfeffermann, E. Kend-ziorra, M.G.F. Kirsch and D.H. Lumb: EPIC pn-CCD detector aboard XMM-Newton: status of the background calibration. In: X-Ray and Gamma-Ray Instrumentation for Astronomy XIII. (Eds.) K.A. Flanagan, O.H.W. Siegmund. Proceedings of SPIE **5165**, Bellingham, 112-122 (2004).
- Freyberg, M.J., D. Breitschwerdt and J. Alves: Observations of the darkest regions in the sky: X-ray shadowing by the Bok globule Barnard 68 . Mem. Soc. Astron. Ital. **75**, 509-512 (2004).
- Friedrich, P., P. Predehl, H. Böhringer, R. Hartmann, G. Hasinger, H. Hippmann, G. Kettenring, W. Kink, N. Meidinger, S. Müller, E. Pfeffermann and L. Strüder: The Dark Universe Observatory (DUO) - Telescope Concept. In: Proceedings of SPIE, "UV and Gamma-Ray Space Telescope Systems", Glasgow, UK. (Eds.) G. Hasinger, M. Turner. SPIE Conference Proceedings **5488**, Bellingham, 837-848 (2004).
- Gilbert, A.M. and J.R. Graham: Massive Stellar Clusters and Superwind Engines in the Antennae. In: Proceedings of International Astronomical Union Symposium no. 217, held 14-17 July, 2003 in Sydney, Australia. (Eds.) P.-A. Duc, J. Braine, E. Brinks. IAUS Proceedings Vol. **217**, Astronomical Society of the Pacific, San Francisco, 316-319 (2004).
- Gleissner, T., J. Wilms, G.G. Pooley, M.A. Nowak, K. Pottschmidt, S. Markoff, M. Klein-wolt, R.P. Fender and R. Staubert: Short-Term Radio-X-ray Correlations of Cygnus X-1. In: Proceedings of the IAU Colloquium 194: Compact Binaries in the Galaxy and Beyond, La Paz, Baja California Sur. (Eds.) G. Tovmassian, E. Sion. Revista Mexi-cana de Astronomia y Astrofisica Conference Series Vol. **20**, Instituto de Astronomía UNAM, 202 (2004).
- Götz, D., S. Mereghetti, I.F. Mirabel, K. Hurley, S. Brandt, N. Lund, P. Ubertini, M. Del Santo, E. Costa, M. Feroci, A. Castro-Tirado, A. Gimenez, J.-L. Atteia, M. Boer,

- T. Cline, F. Frontera, G. Pizzichini, A. von Kienlin, E. Gougas, C. Kouveliotou, M. Finger, C. Thompson, H. Pedersen and M. van der Klis: The INTEGRAL view of the Soft Gamma-ray Repeater SGR 1806-20. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 615-622 (2004).
- Goldoni, P., A. Goldwurm, E. Brion, P. Ferrando, A. Decourchelle, D. Porquet, P. Predehl and B. Aschenbach: EPIC detection of SgrA\* flares. *Mem. Soc. Astron. Ital.* **75**, 492-495 (2004).
- Greiner, J., A. Iyudin, M. Jimenez-Garate, V. Burwitz, R. Schwarz, R. DiStefano and N. Schulz: Resonant Scattering and Recombination in CAL 87. In: IAU Colloquium 194, Compact Binaries in the Galaxy and Beyond, Proceedings of the conference held 17-22 November, 2003 in La Paz, Baja California Sur. (Eds.) G. Tovmassian, E. Sion. *Revista Mexicana de Astronomia y Astrofisica (Serie de Conferencias)* Vol. **20**, 18-20 (2004).
- Greiner, J., S. Klose, K. Reinsch, H.M. Schmid, R. Sari, D.H. Hartmann, C. Kouveliotou, A. Rau, P. Palazzi, C. Straubmeier, B. Stecklum, S. Zharikov, G. Tovmassian, O. Bärnbantner, C. Ries, E. Jehin, A. Henden, A.A. Kaas, T. Grav, J. Hjorth, H. Pedersen, R.A.M.J. Wijers, A. Kaufer, H.-S. Park, G. Williams and O. Reimer: The Polarization Evolution of the Optical Afterglow of GRB 030329. In: Proceedings of the Gamma-ray Burst Symposium, Santa Fe, NM (USA), 2004. (Eds.) E.E. Fenimore, M. Galassi. *AIP Conference Proceedings* Vol. **727**, American Institute of Physics, Melville, 269-273 (2004).
- Greiner, J., S. Klose, H.M. Schmid, C. Kouveliotou, E. Palazzi, B. Stecklum, S. Zharikov, G. Tovmassian, O. Bärnbantner, C. Ries, E. Jehin, A. Henden, A.A. Kaas, T. Grav, J. Hjorth, H. Pedersen, R.A.M.J. Wijers, A. Kaufer, H.-S. Park, G.G. Williams and O. Reimer: The polarization evolution of the optical afterglow of GRB 030329. *AIP Conf. Proc.* **727**, 269-273 (2004).
- Griffiths, R., R. Petre, G. Hasinger, P. Predehl, N. White, B. Aschenbach, X. Barcons, H. Böhringer, U. Briel, L. Cominsky, M. Corcoran, U. Dinger, W. Egle, P. Friedrich, Z. Haiman, R. Hartmann, J. Henry, H. Hippmann, J. Ingersoll, K. Jahoda, D. Jenstrom, S. Jordan, E. Kendziorra, G. Kettenring, W. Kink, N. Meidinger, T. Miyaji, J. Mohr, S. Müller, R. Mushotzky, E. Pfeffermann, P. Schücker, A. Schwobe, M. Shannon, L. Strüder and S. Varlese: DUO - the Dark Universe Observatory. In: Proceedings of SPIE, "UV and Gamma-Ray Space Telescope Systems", Glasgow, UK, 2004. (Eds.) G. Hasinger, M. Turner. *SPIE Conference Proceedings* **5488**, Bellingham, 209 -221 (2004).
- Gros, M., V. Tatischeff, J. Kiener, B. Cordier, C. Chapuis, G. Weidenspointner, G. Vedrenne, A. von Kienlin, R. Diehl, A. Bykov and M. Mendez: INTEGRAL/SPI Observation Of The 20 03 Oct 28 Solar Flare. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL workshop "The INTEGRAL Universe", München, Germany, 16-20 February 2004 . (Eds.) V. Schönfelder, G. Lichti, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 669-676 (2004).
- Grosso, N., T. Montmerle, E.D. Feigelson and T.G. Forbes: Chandra observation of an unusually long and intense X-ray flare from a young solar-like star. In: Proceedings of X-ray and Radio Emission of Young Stars, Rikkyo University, Tokyo (Japan), 28-29 Juillet 2003. (Ed.) S. Kitamoto. Vol., 100-107 (2003).
- Guglielmetti, F., R. Fischer, V. Dose, W. Voges and G. Boese: Source Detection with Bayesian Inference on ROSAT All-Sky Survey Data Sample. In: *Astronomical Data Analysis Software and Systems (ADASS) XIII*. (Eds.) F. Ochsenbein, M. G. Allen, D. Egret. *ASP Conference Proceedings* Vol. **314**, Astronomical Society of the Pacific, San Francisco, 253-256 (2004).
- Guglielmetti, F., R. Fischer, W. Voges, G. Boese and V. Dose: Source Detection and Background Estimation with Bayesian Inference. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL

- Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 847-850 (2004).
- Haberl, F., M.J. Freyberg, U.G. Briel, K. Dennerl and V.E. Zavlin: The spectral response of the EPIC-pn camera onboard XMM-Newton. In: X-Ray and Gamma-Ray Instrumentation for Astronomy XIII. (Eds.) K.A. Flanagan, O.H.W. Siegmund. Proceedings of SPIE **5165**, Bellingham, 104-111 (2004).
- Haberl, F.: The XMM-Newton view of radio-quiet and X-ray dim isolated neutron stars. In: Proceedings of the 2003 EPIC Consortium meeting, Advances of X-ray astronomy with XMM-Newton. (Eds.) S. Sciortino, M. J. Turner. Mem. Soc. Astron. Ital. **75**, 2004, 454-457 (2004).
- Harris, M.J., J. Knödseder, P. Jean, E. Cisana, G. Lichti, R. Diehl, K. Kretschmer, A. von Kienlin, J.-P. Roques, S. Schanne, G. Weidenspointner and C. Wunderer: Preliminary results of INTEGRAL/SPI measurements of radioactive  $^{60}\text{Fe}$  in the Galaxy. In: Proceedings of American Astronomical Society. (Ed.). HEAD meeting, Vol. **8**, American Astronomical Society, 24.10 (2004).
- Hartmann, D.H., S. Klose, A. Henden, U. Geppert, J. Greiner, H. Guetter, C. Kouveliotou, C. Luginbuhl, B. Stecklum and F. Vrba: A near-IR VLT survey of the N49 region around SGR0526-66. AAS HEAD meeting, 24.10, Vol. **8**, **1812**, (2004).
- Hasinger, G.: Hunting the first black holes. In: Proceedings of Frontiers of X-ray astronomy, Cambridge, UK, 2004. (Eds.) A.C. Fabian, K.A. Pounds, R.D. Blandford. Frontiers of X-ray astronomy, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 211-225 (2004).
- Hasinger, G.: The X-ray background and AGNs. Nuclear Physics B Vol. **132**, 86-96 (2004).
- Heindl, W.A., R.E. Rothschild, W. Coburn, R. Staubert, J. Wilms, I. Kreykenbohm and P. Kretschmar: Timing and Spectroscopy of Accreting X-ray Pulsars: the State of Cyclotron Line Studies. In: Proceedings of X-ray Timing 2003: Rossi and Beyond. (Eds.) P. Kaaret, F.K. Lamb, J.H. Swank. Vol. **714**, 323-330 (2004).
- Hill, J.E., D.N. Burrows, J.A. Nousek, A.F. Abbey, R.M. Ambrosi, H. Bräuninger, W. Burkert, S. Campana, C. Cheruvu, G. Cusumano, M.J. Freyberg, G.D. Hartner, i R. Klar, C. Mangels, A. Moretti, K. Mori, D.C. Morris, A.D.T. Short, G. Tagliaferri, D.J. Watson, P. Wood and A.A. Wells: Readout modes and automated operation of the Swift X-ray Telescope. In: Proceedings of "X-Ray and Gamma-Ray Instrumentation for Astronomy XIII", San Diego, CA (USA), 2003. (Eds.) K.A. Flanagan, O.H. Siegmund. SPIE Conference Proceedings **5165**, Bellingham, 217-231 (2004).
- Hofmann, R., J. Richter, D. Tomono and H. Weisz: A cryogenic steering mirror for source selection in multi-integral-field spectrographs. In: Astronomical Structures and Mechanisms Technology. (Eds.) J. Antebi, D. Lemke. Proceedings of SPIE **5495**, Bellingham, 644-651 (2004).
- Hurley, K., A. Rau, A. von Kienlin and G. Lichti: INTEGRAL Joins The 3rd Interplanetary Network. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 645-648 (2004).
- Iserlohe, C., M. Tecza, F. Eisenhauer, R. Genzel, N.A. Thatte, R. Abuter, M.J. Horrobin, A. Schegerer, J. Schreiber and H. Bonnet: On-sky performance of SPIFFI: the integral field spectrometer for SINFONI at the VLT. In: Ground-based Instrumentation for Astronomy. (Eds.) A. Moorwood, I. Masanori. Proc. SPIE **5492**, Bellingham, 1123-1134 (2004).
- Itoh, K., H. Kunieda, Y. Maeda, K. Misaki, P.J. Serlemitsos, R. Shibata, B. Budau, W. Burkert, M.J. Freyberg, G. Hartner, K.-W. Chan, Y. Haba, A. Hayakawa, R. Iizuka, C. Inoue, H. Inoue, M. Ishida, A. Itoh, J.P. Lehan, H. Mori, M. Naitou, S. Okada, T. Okajima, T. Shimizu, Y. Soong and Y. Yokoyama: Ground-based X-ray calibration of the Astro-E2 X-ray telescope: II. With diverging beam at PANTER. In: Proceedings

- of “UV to Gamma-Ray Space Telescope Systems”, Glasgow, UK. (Eds.) G. Hasinger, M.J.L. Turner. SPIE Conference Proceedings **5488**, Bellingham, 85-92 (2004).
- Jamitzky, F., M. Stark, W. Bunk, W.M. Heckl and R. W. Stark: Nonlinear dynamics of a microcantilever in close proximity to a surface. In: Proceedings of IEEE Nano 2004. (Ed.). IEEE Conference Proceedings, 1-4 (2004).
- Joergens, V., R. Neuhäuser and M. Fernández: Formation and Early Evolution of Brown Dwarfs in Cha I. In: Proceedings of Joint European and National Astronomical Meeting 2003. (Ed.). *Baltic Astronomy* **13**, 505-509 (2004).
- Kalemci, E., J.A. Tomsick, R.E. Rothschild, K. Pottschmidt and P. Kaaret: Transitions of black hole transients to the low/hard state under the microscope. In: Proc. X-Ray Timing 2003: Rossi and Beyond, Cambridge, MA (USA), 2003. (Eds.) P. Kaaret, F. K. Lamb, J. H. Swank. AIP Conference Proceedings Vol. **714**, American Institute of Physics, Melville, 52-55 (2004).
- Kendziorra, E., J. Wilms, F. Haberl, M. Kirsch, M. Martin and M.A. Nowak: Bright source X-ray spectroscopy with XMM-Newton: A modified EPIC-pn Timing mode. In: Proceedings of SPIE, UV and Gamma-Ray Space Telescope Systems. (Eds.) G. Hasinger, M.J.L. Turner. SPIE Conference Proceedings **5488**, SPIE, Bellingham, 613-622 (2004).
- Kirsch, M.G.F., B. Altieri, B. Chen, F. Haberl, L. Metcalfe, A.M.T. Pollock, A.M. Read, R.D. Saxton, S. Sembay and M.J.S. Smith: XMM-Newton (cross)-calibration. In: Proceedings of SPIE, UV and Gamma-Ray Space Telescope Systems. (Eds.) G. Hasinger, M.J.L. Turner. SPIE Conference Proceeding **5488**, Bellingham, 103-114 (2004).
- Kirsch, M., W. Becker, S. Benlloch, F. Jansen, E. Kendziorra, M. Kuster, U. Lammers, A.M. Pollock, F. Possanzini, E. Serpell and A. Talavera: Timing accuracy and capabilities of XMM-Newton. SPIE **5165**, Bellingham, 85-95 (2004).
- Kirsch, M.G.F., M. Breitfellner, S. Djavidnia, M.J. Freyberg, E. Kendziorra, K. Mukerjee and M.J.S. Smith: XTE J1807-294: Modulation of the pulsed flux with a refined spin period and orbit parameters. *Mem. Soc. Astron. Ital.* **75**, 466-469 (2004).
- Klaassen, T. O., J.N. Hovenier, J. Fischer, G. Jakob, A. Poglitsch and O. Sternberg: Terahertz calorimetry: an absolute power meter for terahertz radiation and the absorptivity of the Herschel Space Observatory telescope mirror coating. In: Photonics West 2004, San Jose, CA (USA), 2004. (Ed.) R. J. Hwu. Proceedings of SPIE **5354**, Bellingham, 159-167 (2004).
- Klein, R., A. Poglitsch, F. Fumi, N. Geis, M. Hamidouche, R. Hönle, L. Looney, W. Raab and W. Viehhauser: Real-time operation without a real-time operating system for instrument control and data acquisition. In: Proceedings of Advanced Software, Control, and Communication Systems for Astronomy, Glasgow, UK. (Eds.) H. Lewis, G. Raffi. SPIE Conference Proc. **5496**, Bellingham, 138-145 (2004).
- Klose S., J. Greiner, A. Zeh, A. Rau, A.A. Henden, D.H. Hartmann, N. Masetti, A.J. Castro-Tirado, J. Hjorth and E. Pian: The optical afterglow of GRB 030226. AIP Conf. Proc. **727**, 483-486 (2004).
- Klose, S., B. Stecklum, A.A. Henden, J. Greiner, D.H. Hartmann, N. Cardiel, J. Gallego, N.R. Tanvir, A.J. Castro-Tirado and E. Pian: The dark side of GRB 020819. *Astronomical Society of the Pacific* **312**, 217-220 (2004).
- Klose, S., J. Greiner, A. Zeh, A. Rau, A.A. Henden, D.H. Hartmann, N. Masetti, A.J. Castro-Tirado, J. Hjorth, E. Pian, N.R. Tanvir, R.A.M.J. Wijers and E. van den Heuvel: The Optical Afterglow of GRB 030226. In: Proceedings of the Gamma-ray Burst Symposium, Santa Fe, NM (USA), 2003. (Eds.) E.E. Fenimore, M. Galassi. AIP Conference Proceedings Vol. **727**, American Institute of Physics, Melville, NY 2004, 483-486 (2004).

- Knödlseeder, J., E. Cisana, R. Diehl, G. Lichti, M. Harris, P. Jean, K. Kretschmer, A. von Kienlin, J.-P. Roques, S. Schanne, V. Schönfelder, G. Vedrenne, G. Weidenspointner and C. Wunderer: Search for gamma-ray line emission from the radioactive decay of  $^{60}\text{Fe}$  with SPI. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 123-128 (2004).
- Knödlseeder, J., M. Valsesia, M. Allain, S. Boggs, R. Diehl, P. Jean, K. Kretschmer, J.-P. Roques, V. Schönfelder, G. Vedrenne, P. von Ballmoos, G. Weidenspointner and C. Winkler.: SPI/INTEGRAL observation of 1809 keV gamma-ray line emission from the Cygnus X region. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 33-38 (2004).
- Komossa, S., G. Hasinger and H. Schulz: Winds and Outflows in Starburst Galaxies and AGN. In: Proceedings of Recycling intergalactic and interstellar matter, IAU Symp. Series 217. (Eds.) P.-A. Duc, J. Braine, E. Brinks. IAU Symp. Series Vol. **217**, Astronomical Society of the Pacific, San Francisco, 338-343 (2004).
- Komossa, S., W. Yuan and D. Xu: Giant-amplitude X-ray flares as probes of the black hole region of nearby galaxies. In: Proceedings of High Energy Processes and Phenomena in Astrophysics. (Eds.) X. Li, Z. Wang, V. Trimble. IAU Symp. Series Vol. **214**, The Astronomical Society of the Pacific, Ann Arbor, Michigan, 243-245 (2003).
- Komossa, S.: The extremes of (X-ray) variability among galaxies: flares from stars tidally disrupted by supermassive black holes. In: Proceedings of The Interplay among Black Holes, Stars and ISM in Galactic Nuclei. (Eds.) T. Storchi-Bergmann, L.C. Ho, H.R. Schmitt. Proceedings of the IAU Vol. **222**, Astronomical Society of the Pacific, San Francisco, 45-48 (2004).
- Kouveliotou, C., S. Klose, S. Wachter, P. Woods, S. Patel, J. Greiner, B. Stecklum and M. van der Klis: SGR 1806-20, potential NIR counterpart. GCN, **2607**, (2004).
- Krautter, J., J.-U. Ness, S. Starrfield, V. Burwitz, J.J. Drake and M. Orío: X-ray observations of Nova V4743 Sagittarius in outburst. In: IAU Colloquium 194, Compact Binaries in the Galaxy and Beyond. (Eds.) G. Tovmassian, E. Sion. Revista Mexicana de Astronomia y Astrofisica (Serie de Conferencias) Vol. **20**, 275 (2004).
- Kretschmar, P., Mereghetti S., Hermsen W., Ubertini P., Winkler C., Brandt S. and Diehl R.: Flares from a new Integral hard X-ray source, IGR J17407-2808 likely associated with the ROSAT source SBM 10. Astronomers Telegram 2004, 345 (2004).
- Kretschmar, P., R. Staubert, I. Kreykenbohm, M. Chernyakova, A. v. Kienlin, S. Larsson, K. Pottschmidt, J. Wilms, L. Sidoli, A. Santangelo, A. Segreto, D. Attie, P. Sizun and S. Schanne: INTEGRAL Broadband Spectroscopy of Vela X-1. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 267-272 (2004).
- Kretschmer, K., R. Diehl and D.H. Hartmann: Line shape diagnostics of Galactic 26Al. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 103-106 (2004).
- Kreykenbohm, I., J. Wilms, W. Coburn, M. Kuster, R.E. Rothschild, W.A. Heindl, P. Kretschmar and R. Staubert: The variable cyclotron line in GX 301-2. In: Proceedings of the 2nd BeppoSAX Conference: The Restless High-Energy Universe. (Eds.) E.P.J. van den Heuvel, R.A.M.J. Wijers, J.J.M. in 't Zand. Nuclear Physics B - Proceedings Supplements Vol. **132**, Elsevier, 612-615 (2004).
- Kreykenbohm, I., K. Pottschmidt, P. Kretschmar, A. La Barbera, S. Sidoli, J. Wilms, S. Fritz, A. Santangelo, W. Coburn, W.A. Heindl, R.E. Rothschild and R. Staubert: GX 301-2 as seen by INTEGRAL. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The

- INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 333-336 (2004).
- Kuster, M., H. Bräuninger, J. Englhauser, P. Friedrich, R. Hartmann, R. Kotthaus, G. Lutz, W. Serber and L. Strüder: The X-Ray Mirror Telescope and the pn-CCD Detector of CAST. In: Proceedings of Gravitational Wave and Particle Astrophysics Detectors, SPIE, Glasgow, UK. (Eds.) J. Hough, G.H. Sanders. Proceedings of SPIE **5500**, Bellingham, 139-146 (2004).
- Larsson, S., F. Ryde, L. Borgonovo, Z. Bagoly, A. Meszaros, M. Pearce, N. Lund, A. v. Kienlin and G. Lichti: The Background Of the INTEGRAL SPI Anticoincidence Shield and the observations Of GRBs. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 649-652 (2004).
- Lichti, G.G., M. Briggs, R. Diehl, G. Fishman, J. Greiner, R.M. Kippen, C. Kouveliotou, C. Meegan, W. Paciesas, R. Preece, V. Schönfelder and A. von Kienlin: Measurements of Gamma-Ray Bursts with GLAST. *Baltic Astronomy* **13**, 311-316 (2004).
- Lubinski, P., P. Dubath, P. Kretschmar, K. Pottschmidt and R. Walter: INTEGRAL Cross -Calibration Status. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 871-874 (2004).
- Matsushita, K., Y. Ikebe, A. Finoguenov and H. Böhringer: XMM Observations of Abundances in the Intracluster Medium. In: Proceedings of International Astronomical Union Symposium held 14-17 July, 2003 in Sydney, Australia.. (Eds.) P.-A. Duc, J. Braine, E. Brinks. IAUS Vol. **217**, Astronomical Society of the Pacific, San Francisco, 102-106 (2004).
- Meidinger, N., L. Andricek, S. Bonerz, J. Englhauser, R. Hartmann, G. Hasinger, R. Hartmann, P. Holl, R.H. Richter, H. Soltau and L. Strüder: Frame store PN-CCD detector for space applications. In: Proceedings of the SPIE, Glasgow, UK, 2004. (Eds.) A. Kathryn, H.W. Oswald. Instrumentation for Astronomy XIII Vol. **5165**, Flanagan, 26-36 (2004).
- Meidinger, N., K. Dennerl, G.D. Hartner and L. Strüder: Radiation damage effects on the EPIC PN-CCD Detector aboard XMM-Newton. *Mem. Soc. Astron. Ital.* **75**, 551-554 (2004).
- Meidinger, N., L. Andricek, S. Bonerz, J. Englhauser, R. Hartmann, G. Hasinger, S. Herrmann, P. Holl, R. Richter, H. Soltau and L. Strüder: Frame Store PN-CCD Detector for Space Applications, In: Proceedings of "X-Ray and Gamma-Ray Instrumentation for Astronomy XIII", San Diego, USA, 2003, K. Flanagan, O. Siegmund. Proceedings of SPIE **5165**, Bellingham, 26-37 (2004).
- Meidinger, N., S. Bonerz, J. Englhauser, G. Hasinger, R. Hartmann, S. Herrmann, P. Holl, G. Kettenring, N. Kimmel, G. Lutz, E. Pfeffermann, P. Predehl, i H. Soltau and L. Strüder: CCD-detector development for the DUO and the ROSITA missions. In: Proceedings of "High-Energy Detectors in Astronomy", Glasgow, UK, 2004. (Eds.) A. The Netherlands et al. Proceedings of SPIE **5501**, Bellingham, 66-77 (2004).
- Mereghetti, S., D. Götz, A. Paizis, A. Pellizzoni, S. Vercellone, N.J. Westergaard, O. Vilhu, T. Belloni, R. Walter, T. Courvoisier, K. Ebisawa, P. Kretschmar, L. Stella, J.-P. Swings, J. Knödseder, A. Dean, A.W. Strong, P. Hakala and A. Zdziarski: INTEGRAL Observations of the Large Magellanic Cloud Region. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 585-588 (2004).
- Mereghetti, S., D. Götz, J. Borkowski, M. Beck, A. von Kienlin and N. Lund: The INTEGRAL Burst Alert System: Results And Future Perspectives. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004.

- (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 599-606 (2004).
- Mewe, R., D. Porquet, A.J.J. Raassen, J.S. Kaastra, J. Dubau and J.-U. Ness: Improved Line Ratio Calculations for He-like Ions. In: Proceedings of The Future of Cool-Star Astrophysics: 12th Cambridge Workshop on Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun; University of Colorado (USA), (Eds.) A. Brown, G.M. Harper, T.R. Ayres. Vol. **12**, 1123-1128 (2003).
- Mignani, R. and W. Becker: VLT observations of the solitary millisecond pulsar PSR J2124-3358. Proceedings of COSPAR 2003. (Ed.) W. Hermsen. Advances in Space Research Vol. **33**, Elsevier, 616-619 (2004).
- Monetti, R., H. Böhm, D. Müller, E. Rummeny, G. Morfill, S. Majumdar, D. Newitt, T. Link and C. Räh: Structure Analysis of High Resolution MRI of the Proximal Femur Using a 3D Anisotropic Method for the Prediction of Mechanical Strength In Vitro. In: JBMR. (Ed.) J.A. Eisman. JBMR Vol. **19**, American Society of Bone and Mineral Research, Washington, DC, 235 (2004).
- Monetti, R., H. Böhm, D. Müller, E. Rummeny, T. Link and C. Räh: Assessing the biomechanical strength of trabecular bone in vitro using 3D anisotropic non-linear texture measures: the scaling vector method. In: Proceedings of the SPIE: Medical Imaging: Image Processing. (Eds.) J.M. Fitzpatrick, M. Sonka. Proceedings of the SPIE **5370**, Bellingham, 215-224 (2004).
- Moran, L., L. Hanlon, A. von Kienlin, B. McBreen, S. McBreen, S. McGlynn, J. French, R. Preece, Y. Kaneko, O.R. Williams, K. Bennett and R.M. Kippen: Preliminary INTEGRAL Analysis of GRB040106. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 653-656 (2004).
- Moran, L., L. Hanlon, B. McBreen, R. Preece, Y. Kaneko, O.R. Williams, K. Bennett, R.M. Kippen, A. von Kienlin, V. Beckmann, S. McBreen and J. French: INTEGRAL Spectrometer Analysis of GRB030227 & GRB030131. In: Gamma-Ray Bursts: 30 Years of Discovery, Santa Fe, NM (USA), (Eds.) E.E. Fenimore, M. Galassi. AIP Conference Proceedings Vol. **727**, American Institute of Physics, Melville, 225-228 (2004).
- Moretti, A., S. Campana, G. Tagliaferri, A.F. Abbey, R.M. Ambrosi, L. Angelini, A.P. Beardmore, H.W. Bäuminger, W. Burkert, D.N. Burrows, M. Capalbi, G. Chincarini, O. Citterio, G. Cusumano, M.J. Freyberg, P. Giommi, G.D. Hartner, J.E. Hill, K. Mori, D.C. Morris, K. Mukerjee, J.A. Nousek, J.P. Osborne, A.D.T. Short, F. Tamburelli, D.J. Watson and A.A. Wells: SWIFT XRT point spread function measured at the Panter end-to-end tests. In: Proceedings of "X-Ray and Gamma-Ray Instrumentation for Astronomy XIII", San Diego, CA (USA), 2003. (Eds.) K.A. Flanagan, O.H. Siegmund. SPIE Conference Proceedings **5165**, Bellingham, 232-240 (2004).
- Müller, D., R. Monetti, H. Böhm, J. Bauer, E. Rummeny, T. Link and C. Räh: Three-dimensional-based scaling index algorithm to optimize structure analysis of trabecular bone in postmenopausal women with and without osteoporotic spine fractures. In: Proceedings of the SPIE: Medical Imaging: Image Processing, San Diego, USA. (Eds.) J.M. Fitzpatrick, M. Sonka. Proceedings of SPIE **5370**, Bellingham, 225-232 (2004).
- Müller, D., R. Monetti, S. Majumdar, D. Newitt, H. Böhm, C. Räh, E. Rummeny and T. Link: Relationship Between Structure Analysis Based on the 3D Scaling Index Method and DXA in Postmenopausal Women with Osteoporotic Spine Fractures. In: JBMR. (Ed.) J.A. Eisman. JBMR Vol. **19**, American Society of Bone and Mineral Research, Washington, DC, 113 (2004).
- Müller, D., R. Monetti, S. Majumdar, H. Böhm, C. Räh, E. Rummeny and T. Link: Structure Analysis of High Resolution Magnetic Resonance Images of the Calcaneus using the Anisotropic 3D Scaling Vector Method. In: JBMR. (Ed.) J.A. Eisman. JBMR Vol. **19**, American Society of Bone and Mineral Research, Washington, DC, 127 (2004).



- Nakamura, R., C. Mouikis, L. Kistler, W. Baumjohann, A. Runov, Y. Asano, M. Volwerk, B. Klecker, A. Balogh and H. Rème: Plasma sheet fast flows and their relationships to tail current sheet dynamics: CLUSTER observation, In: Proc 7th Int. Conf. Substorms, N. Ganushkina and T. Pulkkinen (Eds), Finnish Meteorological Institute Helsinki, pp 133-139, 2004.
- Nakamura, R., W. Baumjohann, H. Noda, K. Torkar, T. Nagai, M. Fujimoto, T. Mukai, B. Klecker, G. Paschmann, P. Puhl-Quinn, H. Vaith, J. Bogdanova, A. Balogh, H. Reme, J.A. Sauvaud, J. Quinn; R. Torbert and L. Kistler: Plasma sheet expansion observed by Cluster and Geotail, In: Frontiers in Magnetospheric Plasma Physics **16**, M. Hoshino et al. (Eds), Elsevier-Pergamon, Amsterdam, pp. 177-185, 2004.
- Paciesas, W., R.S. Miller, R. Andritschke, G. Kanbach, A. Zoglauer, P. Bloser, S. Hunter, J. Cravens, M. Cherry and T.G. Guzik: MEGA: the next generation Medium Energy Gamma-ray Telescope. In: Proceedings of American Astronomical Society, HEAD meeting 8, 16.11, 2004 (Poster). (Ed.). HEAD Meeting Vol. **8**, American Astronomical Society, 16.11 (2004).
- Pfeffermann, E., P. Friedrich, M. Freyberg, G. Kettenring, L. Krämer, N. Meidinger, P. Predehl and L. Strüder: Shielding of cosmic ray induced background in CCD detectors for X-ray astronomy. In: Proceedings of "High-Energy Detectors in Astronomy", Glasgow, UK, 2004. (Ed.) A. D. The Netherlands. Proceedings of SPIE **5501**, Bellingham, 304-311 (2004).
- Poglitsch, A., C. Waelkens, O.H. Bauer, J. Cepa, T. Henning, C. van Hoof, R. Katterloher, F. Kerschbaum, D. Lemke, E. Renotte, L. Rodriguez, P. Royer and P. Saraceno: The photodetector array camera and spectrometer (PACS) for the Herschel Space Observatory. In: Proceedings of Optical, Infrared, and Millimeter Space Telescopes, Glasgow, UK, 2004. (Ed.) J. C. Mather. Proceedings of the SPIE **5487**, Bellingham, 425-436 (2004).
- Porquet, D. and N. Grosso: X-ray plasma diagnostics: application to young star coronae. In: Proceedings of X-ray and Radio Emission of Young Stars, Rikkyo University, Tokyo, Japan, 2003. (Ed.) S. Kitamoto, 2003, 84-91 (2003).
- Posselt, B., R. Klein, K. Schreyer and Th. Henning: Dense Cloud Cores in Massive Star-Forming Regions. In: Proceedings of Joint European and National Astronomical Meeting 2003. Baltic Astronomy **13**, 411-414 (2004).
- Pottschmidt, K., J. Wilms, M.A. Nowak, P. Dubath, I. Kreykenbohm, T. Gleissner, M. Chernyakova, J. Rodriguez, A.A. Zdziarski, V. Beckmann, P. Kretschmar, G.G. Pooley, S. Martínez-Núñez, T.J.-L. Courvoisier, V. Schönfelder and R. Staubert: INTEGRAL-RXTE Observations of Cygnus X-1. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 345-348 (2004).
- Pottschmidt, K., on behalf of the ISDC team: The INTEGRAL Archive at the ISDC. In: Proceedings of the ESO/ESA/NASA/NSF Astronomy Conference "Toward an International Virtual Observatory", Garching (Germany), 2002. (Eds.) P. J. Quinn, K. M. Górski. ESO Astrophysics Symposia, Springer, Berlin, 304-306 (2004).
- Raab, W., A. Poglitsch, L.W. Looney, R. Klein, N. Geis, R. Hoenle, W. Viehhauser, R. Genzel, M. Hamidouche, T. Henning and E.E. Haller: FIFI LS: the far-infrared integral field spectrometer for SOFIA. In: Ground-based Instrumentation for Astronomy, Glasgow, United Kingdom. (Eds.) A.F.M. Moorwood, M. Iye. Proceedings of SPIE **5488**, Bellingham, 1074-1085 (2004).
- Rabien, S., R. Davies, T. Ott, J. Li, R. Abuter, S. Kellner and U. Neumann: Test Performance of the PARSEC Laser System. In: Proceedings of Advancements in Adaptive Optics. (Eds.) D. Bonaccini, B. Ellerbroek, R. Ragazzoni. SPIE **5490** Bellingham, 981-988 (2004).

- Räth, C., R. Monetti, D. Müller, H. Böhm, E. Rummeny and T. Link: Comparing nonlinear texture measures for quantifying trabecular bone structures using surrogates. In: Proceedings of the SPIE: Medical Imaging: Image Processing, San Diego, CA (USA), 2004. (Eds.) J.M. Fitzpatrick, M. Sonka. Proceedings of SPIE **5370**, Bellingham, 207-214 (2004).
- Räth, C., R. Monetti, D. Müller, T. Link and H. Böhm: Modelling Trabecular Changes using Cellular Automata. In: JBMR. (Ed.) J.A. Eisman. JBMR Vol. **19**, American Society of Bone and Mineral Research, Washington, DC, 371 (2004).
- Rau, A., J. Greiner, S. Klose, J.M. Castro Cerón, A. Fruchter, A. Küpcü Yoldas, J. Gorosabel, A. Levan, J. Rhoads and N. Tanvir: Discovery of the Faint Near-IR Afterglow of GRB 030528. In: Proceedings of the Gamma-ray Burst Symposium, Santa Fe, NM (USA). (Eds.) E.E. Fenimore, M. Galassi. AIP Conference Proceedings Vol. **727**, American Institute of Physics, Melville, 439-442 (2004).
- Rau, A., J. Greiner, S. Klose, J.M. Castro Cerón, A. Fruchter, A. Küpcü Yoldas, J. Gorosabel, A.J. Levan, J.E. Rhoads and N.R. Tanvir: Discovery of the faint near-IR afterglow of GRB 030528. AIP Conf. Proc. **727**, 439-442 (2003).
- Rau, A., A. von Kienlin, K. Hurley and G.G. Lichti: The Sample Of Gamma-Ray Bursts Observed With Spi-Acs. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 607-613 (2004).
- Reichertz, L.A., J.W. Beeman, B.L. Cardozo, N.M. Haegel, E.E. Haller, G. Jakob and R.O. Katterloher: GaAs BIB photodetector development for far-infrared astronomy. In: Proceedings of SPIE Infrared Spaceborne Remote Sensing XII, Denver, CO (USA), 2004. (Ed.) M. Strojnik. SPIE **5543**, Bellingham, 231-238 (2004).
- Reinsch, K., V. Burwitz and R. Schwarz: On the Nature of the Binary Components of RX J0806.3+1527. In: IAU Colloquium 194, Compact Binaries in the Galaxy and Beyond, Proceedings of the conference held 17-22 November, 2003 in La Paz, Baja California Sur. (Eds.) G. Tovmassian, E. Sion. Revista Mexicana de Astronomia y Astrofisica (Serie de Conferencias) Vol. **20**, 122-123 (2004).
- Rubio, M., F. Boulanger, C. Bot, A. Contursi and F. Rantakyro: Molecular Gas and Dust in the Magellanic Clouds. In: The Dusty and Molecular Universe: A Prelude to Herschel and ALMA. (Ed.) A. Wilson. ESA Conference Series, 27 (2004).
- Ryan, J.M., R. Andritschke, P. Blosler, J. Cravens, M. Cherry, G. DiCocco, T.G. Guzik, D.H. Hartmann, S. Hunter, G. Kanbach, R.M. Kippen, J. Kurfess, J.R. Macri, M.L. McConnell, R. S. Millerj, W. Paciesas, B. Philips, V. Reglero, J.G. Stacy, M. Strickman, W.T. Vestrand, J.P. Wefel, E. Wulf, A. Zoglauer and A.D. Zych: MEGA: the next generation Medium Energy Gamma-ray Telescope. In: Proceedings of of SPIE "UV and Gamma-Ray Space Telescope Systems". (Eds.) G. Hasinger, M.J.L. Turner. Proceedings of SPIE **5488**, Bellingham, 977-988 (2004).
- Samsonov, D., S. Zhdanov and G. Morfill: Shock waves and solitons in complex (dusty) plasmas. In: Shock compression of condensed matter. (Eds.) M.D. Furnish, Y.M. Gupta, J.W. Forbes. AIP Conference Proceedings Vol. **706**, American Institute of Physics, Melville, 111-114 (2004).
- Scholer, M.: Kinetic structure of the reconnection layer, in Physics of Reconnection in High-Temperature Plasmas. Research Signpost, 267-289 (2004).
- Scholer, M.: Kinetic structure of the heliospheric termination shock and implications for pickup ion injection. In: Physics of the Outer Heliosphere. (Eds.) V. Florinski, N.V. Pogorelov, G.P. Zank. AIP Conference Proceedings Vol. **719**, American Institute of Physics, Melville, 311-316 (2004).
- Schönfelder, V.: Lessons Learnt from COMPTEL for future telescopes. New Astronomy **48**, 193-198 (2004)

- Schönfelder, V.: Overview about first results from the Gamma-Ray Astronomy Mission INTEGRAL. In: Proceedings of SPIE, UV and Gamma-Ray Space Telescope Systems. (Eds.) G. Hasinger, M.J.L. Turner. Proceedings of SPIE **5488**, Bellingham, 40-50 (2004).
- Schreiber, J., N. Thatte, F. Eisenhauer, M. Tecza, R. Abuter and M. Horrobin: Data Reduction Software for the VLT Integral Field Spectrometer SPIFFI. In: Astronomical Data Analysis Software and Systems (ADASS) XIII, Proceedings of the conference held 12-15 October, 2003 in Strasbourg, France. (Eds.) F. Ochsenbein et al. ASP Conference Proceedings Vol. **314**, Astronomical Society of the Pacific, San Francisco, 380-381 (2004).
- Shaw, S., N. Mowlawi, K. Ebisawa, A. Paizis, J. Rodriguez, J. Zurita, M. Tuerler, J. Soldan, A. Sauvageon, N. Produit, K. Pottschmidt, P. Meynis de Paulin, L. Martins, L. Lerusse, P. Lubinski, I. Kreykenbohm, P. Kretschmar, P. Haymoz, P. Favre, P. Dubath, S. Deluit, T. Courvoisier, M. Chernyakova, A. Bodaghee and V. Beckmann: Scientific Performance of the ISDC Quick Look Analysis. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 897-900 (2004).
- Sidoli, L., J. Wilms, A. Paizis, S. Larsson, G. Burki, G. Bourban, M. Chernyakova, T. Courvoisier, G. di Cocco, P. Kretschmar, I. Kreykenbohm, S. Mereghetti, K. Pottschmidt, A. Santangelo, A. Segreto, R. Staubert, and N.J. Westergaard: Monitoring of persistent accreting pulsating neutron stars observed during the INTEGRAL Core Program. In: Proceedings of the 2. BeppoSAX Conference: The Restless High-Energy Universe, Amsterdam (NL), 2003. (Eds.) E. P. J. van den Heuvel, R. A. M. J. Wijers, J. J. M. in 't Zand. Nuclear Physics B. Suppl. Ser., Vol. **132**, Elsevier, Amsterdam, 648-651 (2004).
- Snigula, J.M., C. Gössl, U. Hopp and H. Barwig: Variable Stars in the Local Group. In: Proceedings of the IAU Colloquium 193, Christchurch, New Zealand, 2003. (Eds.) Donald W. Kurt and Karen R. Pollard. ASP Conference Proceedings Vol. **310**, Astronomical Society of the Pacific, San Francisco, 70-73 (2004).
- Staubert, R., I. Kreykenbohm, P. Kretschmar, M. Chernyakova, K. Pottschmidt, S. Benlloch-Garcia, J. Wilms, A. Santangelo, A. Segreto, A. v. Kienlin, L. Sidoli, S. Larsson and N. Westergaard: INTEGRAL Observations of Vela X-1 in a Flaring State. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 259-266 (2004).
- Streblyanska, A., J. Bergeron, H. Brunner, A. Finoguenov, G. Hasinger and V. Mainieri: XMM-Newton observation of the Chandra Deep Field-South: Statistical treatment of faint source spectra. In: Proceedings of the symposium "The Restless High-Energy Universe", Amsterdam, The Netherlands 2003. Nuclear Physics B (Proc. Suppl.) **132**, Elsevier, 232-235 (2004).
- Strong, A.W., R. Diehl, H. Halloin, V. Schönfelder, L. Bouchet, P. Mandrou, B.J. Teegarden, F. Lebrun and R. Terrier: SPI Measurements of the Diffuse Galactic Hard X-ray Continuum. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 507-511 (2004).
- Strüder, L., D. Barret, E. Kendziorra, P. Lechner and C. Fiorini: Fast Timing on XEUS. In: Proceedings of "X-Ray and Gamma-Ray Instrumentation for Astronomy XIII". (Eds.) K.A. Flanagan, O.H. Siegmund. SPIE Conference Proceedings **5165**, Bellingham, 19-26 (2004).
- Strüder, L., G. Hasinger, P. Holl, P. Lechner, G. Lutz, M. Porro, R. Richter, H. Soltau and J. Treis: XEUS wide-field imager: first experimental results with the X-ray active pixel sensor DEPFET. In: Proceedings of "X-Ray and Gamma-Ray Instrumentation

- for Astronomy XIII', San Diego, CA (USA), 2003. (Eds.) K.A. Flanagan and O.H. Siegmund. SPIE Conference Proceedings **5165**, Bellingham, 10-19 (2004).
- Strüder, L., G. Hasinger, P. Holl, P. Lechner, G. Lutz, M. Porro, R.H. Richter, H. Soltau and J. Treis: XEUS wide-field imager: first experimental results with the X-ray active pixel sensor DEPFET. Proceedings of the SPIE, Glasgow, UK. (Eds.) A. Kathryn, H.W. Oswald. Instrumentation for Astronomy XIII **5165**, Flanagan, 10-18 (2004).
- Sturm, E.: AGNs in the Mid-Infrared. In: Proceedings of the Guillermo Haro Conference 2003, Multiwavelength AGN Surveys, Cozumel, Mexico, 8-12 December 2003. (Eds.) R. Mujica, R. Maiolino. Multiwavelength AGN Surveys, World Scientific Publishing (2004).
- Tagliaferri, G., A. Moretti, S. Campana, A.F. Abbey, R.M. Ambrosi, L. Angelini, A.P. Beardmore, H.W. Bäuminger, W. Burkert, D.N. Burrows, M. Capalbi, G. Chincarini, O. Citterio, G. Cusumano, M.J. Freyberg, P. Giommi, G.D. Hartner, J.E. Hill, K. Mori, D.C. Morris, K. Mukerjee, J.A. Nousek, J.P. Osborne, A.D.T. Short, F. Tamburelli, D.J. Watson and A.A. Wells: Swift XRT effective area measured at the Panter end-to-end tests. In: Proceedings of "X-Ray and Gamma-Ray Instrumentation for Astronomy XIII", San Diego, CA (USA), 2003. (Eds.) K.A. Flanagan, O.H. Siegmund. SPIE Conference Proceedings **5165**, Bellingham, 241-250 (2004).
- Teegarden, B., E. Cisana, B. Cordier, R. Diehl, M. Harris, P. Jean, V. Lonjou, J. Knödlseeder, K. Kretschmer, G. Lichti, J.-P. Roques, S. Schanne, V. Schönfelder, G.K. Skinner, A. Strong, M. Valsesia, P. von Ballmoos, A. von Kienlin and G. Weidenspointner: An Overview of Gamma-Ray Line Results from the INTEGRAL Spectrometer (SPI). In: Proceedings of American Astronomical Society. (Ed.). HEAD meeting 8, 24.02 Vol. **8**, American Astronomical Society, 24.02 (2004).
- Terrier, R., F. Lebrun, G. Belanger, A. Goldwurm, A.W. Strong, V. Schönfelder, L. Bouchet, J.P. Roques and A. Parmar: Contribution of point sources to the soft gamma-ray Galactic emission. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 513-518 (2004).
- Thoma, M.H., J. Trümper and V. Burwitz: Strange Quark Matter in Neutron Stars? - New Results from Chandra and XMM. In: Proceedings of 7th Int. Conf. "Strangeness in Quark Matter", Atlantic Beach (USA), 2003. (Eds.) S.A. Bass, B. Müller, G.S.F. Stephans, T. Ulrich. J. Phys. G **30**, 471-478 (2004).
- Treis, J., P. Fischer, O. Hälker, M. Harter, S. Herrmann, R. Kohrs, H. Krüger, P. Lechner, G. Lutz, I. Peric, M. Porro, R. Richter, L. Strüder, M. Trimpel and N. Remes: First results of DEPFET based Active Pixel Sensor prototypes for the XEUS WFI. In: Proceedings of "High-Energy Detectors in Astronomy", Glasgow, UK, 2004. Proceedings of SPIE **5501**, Bellingham, 089-100 (2004).
- Trümper, J.: Unheimliche Sterne. Sitzungsberichte der Math.-naturwissenschaftlichen Klasse 2001-2003. Bayerische Akademie der Wissenschaften, 81-88 (2004).
- Trümper, J.E., V. Burwitz, F. Haberl and V.E. Zavlin: The Puzzles of RXJ1856-3754: Neutron Star or Quark Star? In: Proceedings of the 2nd BeppoSAX Conference 2003: The Restless High-Energy Universe. (Eds.) E.P.J. van den Heuvel, R.A.M.J. Wijers, J.J.M. in 't Zand. Nuclear Physics B Vol. **132**, 560-565 (2004).
- Trümper, J.E.: Freiherr Franz Xaver von Zach and the Bavarian Academy of Sciences in München. In: Proceedings of the Symposium on the era and work of Franz Xaver von Zach (1754-1832) -The European Scientist-, Budapest (Ungarn), 2004. (Eds.) L.G. Balázs, P. Brosche, H.W. Duerbeck, E. Zsoldos. Acta Historica Astronomiae **24**, Harri Deutsch, Frankfurt, 11-16 (2004).
- von Kienlin, A., A. Rau, V. Beckmann and S. Deluit: Gamma-Ray Bursts observed with the spectrometer SPI onboard INTEGRAL. In: Proceedings of the Gamma-ray Burst

- Symposium, NM (USA), 2003. (Eds.) E.E. Fenimore, M. Galassi. AIP Conference Proceedings Vol. **727**, American Institute of Physics, Melville, 622-625 (2004).
- von Kienlin, A., C.A. Meegan, G.G. Lichti, N.P. Bhat, M.S. Briggs, V. Connaughton, R. Diehl, G.J. Fishman, J. Greiner, A.S. Hoover, R.M. Kippen, C. Kouveliotou, W.S. Paciesas, R.D. Preece, V. Schönfelder, H. Steinle and R.B. Wilson: The GLAST Burst Monitor. In: Proceedings of "UV and Gamma-Ray Space Telescope Systems", Glasgow, UK, June 2004. (Eds.) G. Hasinger, M.J.L. Turner. Proceedings of SPIE **5480**, Bellingham, 763-770 (2004).
- von Kienlin, A., D. Attie, S. Schanne, B. Cordier, R. Diehl, A.F. Iyudin, G.G. Lichti, J.-P. Roques, V. Schönfelder and A. Strong: Search for  $^{44}\text{Ti}$  gamma-ray line emission from GRO J0852-4642 with INTEGRAL/SPI. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 87-94 (2004).
- von Kienlin, A., N. Arend, G. Lichti and A. Strong: Gamma-Ray Burst Detection with INTEGRAL/SPI. In: Proceedings of "Third Rome Workshop on Gamma-Ray Bursts in the Afterglow Era". (Eds.) M. Feroci, F. Frontera, N. Masatti, L. Piro. ASP Conference Series Vol. **312**, Astronomical Society of the Pacific, San Francisco, California, 551-554 (2004).
- Walter, R., A. Aubord, P. Bartholdi, M. Beck, V. Beckmann, P. Binko, J. Peachey, M. Chernyakova, T. Contessi, T.J.-L. Courvoisier, P. Dubath, K. Ebisawa, P. Favre, M. Gaber, D. Götz, T. Jaffe, D. Jennings, P. Kretschmar, D. Landriu, I. Lecoer, L. Lerusse, T. Lock, M. Meharga, S. Mereghetti, N. Morisset, N. Mowlavi, S. Paltani, J. Peachey, K. Pottschmidt, B. O'Neil, N. Produit, R. Rohlf, A. Sauvageon, S. Shaw, M. Türler, R. Diehl, A. Domingo, A. Goldwurm, L. Hansson, M. Schmidt, N.J. Westergaard and C. Winkler: The INTEGRAL Ground Segment. In: Astronomical Data Analysis Software and Systems (ADASS) XIII. (Ed.). ASP Conf. Ser. Vol. **314**, 432-435 (2004).
- Wells, A.A., D.N. Burrows, J.E. Hill, J.A. Nousek, G. Chincarini, A.F. Abbey, A.P. Beardmore, J. Bosworth, H.W. Bräuninger, W. Burkert, S. Campana, M. Capaldi, W. Chang, O. Citterio, M.J. Freyberg, P. Giommi, G.D. Hartner, R. Killough, B. Kittle, R. Klar, C. Mangels, M. McMeekin, B.J. Miles, A. Moretti, K. Mori, D.C. Morris, K. Mukerjee, J.P. Osborne, G. Tagliaferri, F. Tamburelli, D.J. Watson, R. Willingaale and M. Zuger: The X-ray Telescope for the SWIFT Gamma-Ray Burst Mission. In: Proceedings of "Gamma-Ray Bursts: 30 Years of Discovery: Gamma-Ray Burst Symposium", Santa Fe, New Mexico (USA), September 2003. (Eds.) E.E. Fenimore, M. Galassi. AIP Conference Proceedings Vol. **727**, American Institute of Physics, Melville, 642-646 (2004).
- Wieprecht, E., J. Bakker, J.R. Brumfit, N. Rde Candussio, S.R. Guest, R. Huygen, A. de Jonge, J.J. Matthiew, S. Osterhage, S. Ott, H. Siddiqui, B. Vandenbussche, W. de Meester, M. Wetzstein and P. Zaal: The HERSCHEL/PACS Common Software System as Data Reduction System. In: Proceedings of the Astronomical Data Analysis Software and Systems (ADASS) XIII, Strasbourg (France), 2003. (Eds.) F. Ochsenbein, M.G. Allen and D. Egret. ASP Conference Series Vol. **314**, Astronomical Society of the Pacific, San Francisco, 376-379 (2004).
- Wilms, J., E. Kendziorra, M. Martin, D. Barret, M. Novack, L. Strüder and P. Lechner: Fast Timing Instrument for XEUS: Scientific Expectations. In: Proceedings of SPIE, UV and Gamma-Ray Space Telescope Systems. (Eds.) G. Hasinger, M. Turner. SPIE Conference Proceedings **5488**, Bellingham, 341-350 (2004).
- Wilms, J., K. Pottschmidt, M.A. Nowak, M. Chernyakova, J. Rodriguez, A.A. Zdziarski, V. Beckmann, P. Kretschmar, T. Gleissner, G.G. Pooley, S. Martínez-Núñez, T.J.-L. Courvoisier, V. Schönfelder, and R. Staubert: INTEGRAL/RXTE Observations of Cygnus X-1. In: Proc. X-Ray Timing 2003: Rossi and Beyond, Cambridge, MA (USA),

2003. (Eds.) P. Kaaret, F. K. Lamb, J. H. Swank. AIP Conference Proceedings Vol. **714**, American Institute of Physics, Melville, 116-119 (2004).
- Wilms, J., K. Pottschmidt, M.A. Nowak, T. Gleissner, G. G. Pooley, R. Remillard, R. Staubert, W.A. Heindl, P. Uttley and R.P. Fender: Monitoring Cygnus X-1 with RXTE. In: Proceedings of the 2. BeppoSAX Conference: The Restless High-Energy Universe, Amsterdam (NL). (Eds.) E.P.J. van den Heuvel, R.A.M.J. Wijers, J.J.M. in 't Zand. Nuclear Physics B. Suppl. Ser., Vol. **132**, Elsevier, Amsterdam, 420-423 (2004).
- Wilson, C.A., M.C. Weiskopf, M.H. Finger, M.J. Coe, J. Greiner, P. Reig and G. Papamastorakis: GRO J2058+42 Observations with Chandra and Detection of a Likely Optical Counterpart. *HEAD*, **40.04**, (2004).
- Xu, D., S. Komossa, J. Wei, Y. Qian and X.Z. Zheng: Emission-line properties of Seyfert 1 type AGN from the ROSAT all-sky survey. In: Proceedings of High Energy Processes and Phenomena in Astrophysics. (Eds.) X. Li, Z. Wang, V. Trimble. IAU Symp. Series Vol. **214**, The Astronomical Society of the Pacific, Ann Arbor, Michigan, USA, 273-274 (2003).
- Xu, D., S. Komossa, V. Burwitz and P. Predehl: Absorption Components in the Nucleus of NGC 3227. In: Proceedings of Recycling intergalactic and interstellar matter, IAU Symposium 217. (Eds.) P.-A. Duc, J. Braine, E. Brinks. IAU Symp. Series Vol. **217**, Astronomical Society of the Pacific, San Francisco, 362-364 (2004).
- Zimmermann, H.-U. and B. Aschenbach: X-rays from SN1993J in M81. *Mem. Soc. Astron. Ital.* **75**, 405-406 (2004).
- Zoglauer, A., R. Andritschke and G. Kanbach: Image reconstruction for the MEGA telescope. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 917-920 (2004).
- Zoglauer, A., R. Andritschke, G. Kanbach, P.F. Bloser and V.N. Litvinenko: Polarization measurements with the MEGA telescope. In: Proceedings of the 5th INTEGRAL Workshop (The INTEGRAL Universe), München, Germany, 2004. (Eds.) G. Lichti, V. Schönfelder, C. Winkler. ESA SP **552**, Noordwijk, 921-924 (2004).

Reinhard Genzel