

## Innsbruck

Institut für Astrophysik  
Leopold-Franzens-Universität Innsbruck

Technikerstraße 25, A-6020 Innsbruck  
Tel. (0512) 507-60-31; Telefax (0512) 507-2923  
Internet: <http://astro.uibk.ac.at/>

### 0 Allgemeines

Bezüglich der Bemühungen der österreichischen Astronomen in Richtung eines ESO-Beitritts gab es im Mai vom Rat für Forschung und Technologieentwicklung (Beratungsgremium der Bundesregierung in Wissenschaftsfragen) eine weitere klare Empfehlung für die möglichst rasche Aufnahme von Beitrittsverhandlungen mit ESO. Eine Empfehlung für die Aufnahme von Beitrittsverhandlungen gab auch der österreichische Wissenschaftsrat (Beratungsgremium der Bundesministerin für Bildung, Wissenschaft und Kultur) ab. Dieser stellt auch fest, dass eine Entscheidung für den Beitritt zu ESO eine Entscheidung im Sinne des Wissenschafts- und Forschungsstandorts Österreich wäre. Die Bemühungen um den ESO-Beitritt werden auch von den Rektoren der Universitäten Wien, Graz und Innsbruck stark unterstützt und durch Vorleistungen der Universitäten gefördert. Letzter Stand der Dinge ist, dass das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur beabsichtigt, im März 2006 ein Schreiben an ESO mit der Bitte um Aufnahme von Beitrittsverhandlungen abzusenden.

### 1 Personal

Dr. Binil Aryal (PostDoc\* (FWF) bis 30.04.), Mag. Dr. Wilfried Domainko (Doktorand (wiss. Mitarbeiter, Durchwahl 43)), Dr. Chiara Ferrari (PostDoc\* (Marie Curie Intra-European Fellowship) bis 31.12., 40), Dr. Myriam Gitti (PostDoc\* (FWF) bis 30.09.), Dr. Herbert Hartl (wiss. Oberrat, 39), Dr. Eelco van Kampen (Univ.-Ass. 1/2, PostDoc\* 1/2 (FWF), 34), Mag. Dr. Wolfgang Kapferer (Doktorand\* (FWF), 43), Mag. Wolfgang Kausch (Doktorand\* (FWF), 41), A. Univ.-Prof. Dr. Stefan Kimeswenger (50), Mag. Thomas Kronberger (Doktorand\* (DFG) seit 15.05., 41), Ass.-Prof. Dr. Manfred Leubner (60), Mag. Magdalena Mair (Doktorandin\* (TWF) bis 30.07., (FWF) seit 01.08., 43), o. Univ.-Prof. Dr. Jörg Pfeiderer (Emeritus, 43), A. Univ.-Prof. Dr. Walter Saurer (38), Univ.-Prof. Dr. Sabine Schindler (Vorstand, 30), Dr. Giovanna S. Temporin (PostDoc\* (FWF) bis 15.11.), Ao. Univ.-Prof. Dr. Ronald Weinberger (35), Rainer Moll (Tutor seit 01.10., 37); Hildegard Egger (Sekretärin, 31), MMag. Michaela Lechner (Doktorandin, tech. Projektmitarbeiterin\* (Austrian GRID), 36), Friedrich Vötter (Techniker, 55). (\* = Drittmittel). – Stipendiaten: Dr. Rocco Piffaretti (PostDoc (SNF), 32), Jaturong Sukonthachatt (Doktorand (Royal Thai Government Scholarship) bis 31.10., 41).

Preise: Mair erhielt am 02.04.2005 den ÖGAA- (Österreichische Gesellschaft für Astronomie und Astrophysik)- Diplomarbeitspreis.

Leubner fungierte weiterhin als Vorsitzender der Mathematisch-Physikalischen Gesellschaft an der Univ. Innsbruck. Er war zudem Mitglied des Organisationskomitees des „World Year of Physics 2005“.

#### *Gäste und Gastvortragende:*

Angela Mortier (Centre f. Astrophysics & Planetary Science, School of Physical Sciences, University of Kent, UK), Dipl.-Phys. Elke Rödiger (Institut f. Astrophysik, Universität Kiel), Mag. Manfred Kitzbichler (Max-Planck-Institut f. Astrophysik, Garching), Dr. Gerd Horneck (Deutsches Zentrum f. Luft- u. Raumfahrt, Köln), Dr. Claire Halliday (Max-Planck-Institut f. Astrophysik, Garching, Universitätssternwarte Göttingen), Dr. Stefano Ciroi (Institut f. Astrophysik, Universität Padua), Dr. Volker Springel (Max-Planck-Institut f. Astrophysik, Garching), Dr. Günther Hasinger (Max-Planck-Institut f. Extraterrestrische Physik, Garching), Dr. Ricardo Demarco (John Hopkins University, Department of Physics & Astronomy, Baltimore, USA), Dr. Bruno Leibundgut (ESO, Garching), Dr. Mechtild Thalhammer (Institut f. Mathematik, Universität Innsbruck).

## 2 Tagungen, Forschungsaufenthalte, Lehre

#### *Tagungen (Vorträge = V, Poster = P):*

„JCMT Survey Workshop“, Leiden, 23.–26.01.: van Kampen (V).– „SISCO Meeting“, Oberurgl, 13.–18.02.: Domainko, Mair (P), Kapferer (V), Kausch, Kronberger, Schindler (eingelad. V).– „UN COPOUS Konferenz“, Wien, 24.–25.02.: Grömer.– „ÖGAA-Tagung“, Graz, 01.–02.04.: Domainko (eingelad. V), Hartl, Kapferer, Kausch (P), Lerchster, Mair (eingelad. V), Schindler, Weinberger.– „2nd High-End Visualization Workshop“, Oberurgl, 20.–24.04.: Domainko, Kapferer (V), Kausch (V), Schindler.– „European Geophysical Union General Assembly“, Wien, 24.–29.04.: Leubner (eingelad. V).– „World Space Environment Forum“, Graz, 02.–06.05.: Leubner (Vorsitz).– „VESUVIO Theory Workshop“, Catania, 12.–14.05.: van Kampen (V).– „Humans in Space Symposium“, Graz, 22.–26.05.: Grömer (V, P).– „FRASCATI WORKSHOP 2005 on Multifrequency Behaviour of High Energy Cosmic Sources“, Vulcano, 23.–28.05.: Schindler (eingelad. V).– „General Assembly of the Asia Oceania Geosciences Society, AOGS 2005“, Singapore, 20.–24.06.: Leubner (eingelad. V).– „Journées de l’Astronomie Française“, Strasbourg, 26.06.–01.07.: Ferrari (V).– „XXIst IAP Colloquium on Mass Profiles and Shapes of Cosmological Structures“, Paris, 04.–09.07.: Gitti (P).– „Einstein Century International Conference“, Paris, 15.–22.07.: Leubner (V).– „Alpbach Summer School on Dark Energy and Dark Matter in Space“, Alpbach, 19.–28.07.: Domainko, Kapferer, Kausch, Kronberger, Lerchster, Mair, Schindler (eingelad. V).– „2nd VST-16 Meeting“, Heidelberg, 22.07.: van Kampen (V).– „9th International Workshop on Particle Physics and the Early Universe, COSMO-05“, Bonn, 28.08.–01.09.: Leubner (V).– „1st Meeting of the DFG priority programme on Witnesses of Cosmic History: Formation and Evolution of Galaxies, Black Holes, and their Environment“, Irsee, 04.–07.09.: Kronberger (V), Schindler (V), van Kampen.– „Austrian Space Day Symposium“, Salzburg, 05.09.: Grömer (P).– „SISCO Meeting“, Edinburgh, 15.–16.09.: van Kampen (V).– „Jahrestagung der Astronom. Gesellschaft“, Köln, 26.–30.9.: Jesacher (P), Kimeswenger (5P), Kronberger (V), Mair (V), Schindler, Temporin (3P), Weinberger (3P).– „The X-ray Universe 2005“, El Escorial, 26.–30.09.: Piffaretti (V).– „AustroMars Definition Workshop“, Salzburg, 01.–02.10.: Grömer (V).– „Internationaler Workshop Astronomie und Astrophysik (IWAA)“, Gummer/Südtirol, 08.–09.10.: Kausch (V).– „Extra-HOT planning Workshop“, Leiden, 20.–21.10.: van Kampen (V).– „Ringberg Meeting on Distant Clusters“, Tegernsee, 27.10.: van Kampen.– „Ecole Thématique du CNRS: Observatoire Virtuel: un Nouvel Outil pour les Scientifiques“, Obernai/France, 07.–09.11.: Ferrari (V).– „Einstein Konferenz“, München, 07.–11.11.: Domainko (P), Kapferer (P), Kausch (V), Mair (P), Moll, Schindler (V).– „STAGES Meeting“, Heidelberg, 07.–11.11.: van Kampen (V).– „1st Austrian Grid

Symposium, Hagenberg/Österreich, 01.–02.12.: Kapferer.– „2005 ESO Workshop: Groups of Galaxies in the Nearby Universe“, Santiago, 05.–09.12.: Temporin (V).– „AustroMars Progress Workshop“, Graz, 17.–18.12.: Grömer (V).

Selbstveranstaltete Tagungen: „SISCO Meeting“, Obergurgl, 13.–18.02.: van Kampen.– „2nd High-End Visualization Workshop“, Obergurgl, 20.–24.04.: Kapferer.– „5. HPC Mini-workshop“, Innsbruck, 24.06.: Schindler.

*Forschungsaufenthalte (inkl. Beobachtungen):*

Asiago (INAF-Padova Observatory 1.82m), 05.–07.01., 07.–11.07., 07.–09.10., 04.–07.11.: Temporin (Kollab. mit Ciroi/Padova).– ESO-Paranal (VLT-UT3 8.5m), service 29.–30.08., 01.–02.09., 01.–02.11.: Temporin (Kollab. mit Ciroi/Padova).– Univ.-Sternwarte München, 13.–15.07.: Temporin (Kollab. mit Mendes de Oliveira).– IRAM 30m, Pico Veleta, 12.–16.04.: Weinberger.– JCMT 15m, Hawaii, 17.–21.06.: Weinberger.– Space Research Institute (Austrian Academy of Sciences), April: Leubner.– Univ. Padova, 14.–18.02., 14.–15.03., 29.03.–01.04., 13.–17.06., 04.–06.07., 16.–26.08., 03.–06.10.: Temporin (Kollab. mit Ciroi/Padova and Fritz/Padova).– Univ. of Edinburgh (EU-Programm HPC-Europa; RII3-CT-2003-506079), 31.07.–02.09.: Domainko (Kollab. mit Ruffert/Edinburgh).– VLA, New Mexico, service 03.09.: Domainko.– Anglo-Australian Observatory (2dF/AAT), service 01.04., 07.06.: Ferrari.– Univ. of Edinburgh (EU-Programm HPC-Europa; RII3-CT-2003-506079), 19.04.–27.05.: Mair (Kollab. mit Ruffert/Edinburgh).– Space Research Institute (Austrian Academy of Sciences), September: Leubner.– Institut für Astronomie, Universität Wien, 11.–15.04.: Temporin (Kollab. mit Theis/Wien).– HPC Consortium Seattle, 12.–13.11.: Kimeswenger.– Sun Briefing Center MelnoPark, California, 15.11.: Kimeswenger.– University Preston, 01.–06.12.: Kimeswenger.

*Kolloquiums- und Seminarvorträge:*

Schindler an der Universität Würzburg (Physik-Kolloquium) (06.06.).– Temporin am Institut für Astronomie der Univ. Wien (11.04.).– van Kampen am Institute of Astronomy, University of Edinburgh (18.05.).– Mair am Institut für Astronomie der Univ. Wien (03.11.).– Ferrari am Observatoire de la Côte d’Azur, Nice, France (16.12.).

*Lehrtätigkeiten:*

Es wurde Lehre im Gebiet der Astronomie und Astrophysik, Informatik sowie Physik an der Universität durchgeführt. Im Sommersemester 2005 wurden 44 und im Wintersemester 2005/2006 38 Wochenstunden an Lehrveranstaltungen angeboten, wobei erneut auch fachübergreifende Lehrveranstaltungen forciert wurden. Die beiden im WS 2005/2006 für Hörer aller Fakultäten angebotenen Lehrveranstaltungen erfreuten sich mit im Mittel 80 bzw. 50 Zuhörern eines regen Interesses.

Saurer wurde in den Lehrbetrieb zur Ausbildung der Lehramtsstudierenden im Fach Theoretische Physik eingebunden. Saurer und Weinberger fungierten als Vortragende bei einem 1-tägigem Astronomie-Fortbildungsseminar für Pflichtschullehrer am Institut.

### 3 Wissenschaftliche Arbeiten

#### 3.1 Galaxienhaufen und Kosmologie

Die Herkunft der schweren Elemente im Intrahaufengas soll geklärt werden. Schwere Elemente können im Intrahaufengas nicht direkt erzeugt werden, daher muss ein Teil des Materials aus den Galaxien stammen. Verschiedene Mechanismen von galaktischen Massenverlusten wurden hinsichtlich ihrer Effizienz, Zeitentwicklung und räumlicher Verteilung bezüglich der Anreicherung des Umgebungsmediums untersucht. Untersuchte Mechanismen beinhalten: Galaktische Winde, Ram-pressure stripping, Starbursts, AGNs and Galaxien-Galaxien-Wechselwirkungen. Auch der Einfluss von Kollisionen von Galaxienhaufen auf die Verteilung der schweren Elemente wurde evaluiert. Weiters wird die Galaxienentwicklung

in Galaxienhaufen dabei betrachtet. Die Resultate werden mit optischen- und Röntgenbeobachtungen verglichen (Domainko, Ferrari, Kapferer, Kimeswenger, Kronberger, Mair, Moll, Schindler, van Kampen, Breitschwerdt/Wien, Ruffert/Edinburgh).

Die Beobachtungen der Galaxienhaufen, die als Gravitationslinsen dienen, wurden mittels SUSI2/ESO-NTT vervollständigt, die daraus resultierenden Bilder der Galaxienhaufen wurden fertig reduziert, deren Auswertung fortgeführt. Insbesondere wurde der Haufen Z3146 näher beleuchtet und mittels einer kombinierten Lensing-/Röntgenanalyse untersucht. Dabei konnte eine sehr große Massendiskrepanz in einem an und für sich relaxierten System gefunden werden (Kausch, Gitti, Schindler, Erben/Bonn, Wambsganss/Heidelberg, Schwobe/AIP).

Mit Hilfe von VLA Daten wurde die pekulare Aktivität der Radioquelle in dem entfernten Galaxienhaufen RBS 797 untersucht. RBS 797 ist der erste entfernte Galaxienhaufen, in dem Depressionen in der Röntgenflächenhelligkeit gefunden wurden. Weiters wurde eine Röntgenanalyse einer XMM Beobachtung des Haufens Abell 514 durchgeführt. Da in diesem Haufen mehrere Radioquellen vorhanden sind, kann dort das Magnetfeld des Haufens an mehreren Stellen gemessen werden (Gitti, Schindler, Weratschnig, Feretti/Bologna, Dolag/Garching).

Die Galaxienhaufen Abell 521 und Abell 3921 wurden im Rahmen einer Multiwellenlängen-Analyse untersucht. Beide Systeme zeigen deutliche Spuren von Zusammenstößen von Subsystemen mit dem Haupthaufen. Auch zeigen sie eine komplexe Struktur in ihren Morphologien und eine komplexe Dynamik. Mittels kombinierter Radio- und Röntgenbeobachtungen konnten mehrere Belege für ein pre-merging Stadium als auch für ein post-merging Stadium gefunden werden. Damit kann gezeigt werden, dass Galaxienhaufen mittels hierarchischer Strukturentstehung gebildet werden (Ferrari, Schindler).

Temperatur-, Dichte- und Entropieprofile von einem Sample von Coolingflow Haufen, die mit XMM-Newton beobachtet wurden, wurden untersucht. Ihre Eigenschaften und Verläufe wurden mit theoretischen Modellen verglichen und es wurde getestet, ob existierende Heizmodelle für das ICM befriedigende Erklärungen für die Dynamik von Coolingflow Haufen liefern (Piffaretti, Kaastra/Utrecht, Tamura/Tokio).

Die Hypothese, dass Galaxien frühen Typs das Resultat von Spiral- und Irregulären Galaxien sind, die von einem Galaxienhaufen akkretiert wurden, wurde untersucht. Die Eigenschaften der akkretierten Galaxien wurden mit N-body Simulationen evaluiert und mit Beobachtungen verglichen (Piffaretti, Mastropietro/Zürich, Moore/Zürich, Mayer/Zürich, Debattista/Seattle, Stadel/Zürich).

Massenbestimmung von Galaxienhaufen mittels der Röntgenmethode für simulierte und beobachtete (RX J1347-1145) Haufen wurde untersucht. Der Einfluss der Beobachtungsmethode auf die Massenbestimmung wurde evaluiert (Piffaretti, Gitti, Schindler, Borgani/Trieste, Dolag/München).

### 3.2 Hoch-rotverschobene Galaxien

Die SHADES Kollaboration beendete die sub-mm Studie zu hoch-rotverschobenen Galaxien. Während diese Daten analysiert werden, werden auch theoretische Vorhersagen für größere zukünftige Studien, wie mit dem SCUBA-2 Instrument am JCMT und PACS auf Herschel, erstellt. Diese Vorhersagen werden mit höherer Auflösung und verbesserter Physik simuliert (van Kampen und die SHADES-Kollaboration).

### 3.3 Rotationskurven modellierter Galaxien

Rotationskurven von Galaxien werden von vielen Faktoren beeinflusst, nicht zuletzt von der Ausrichtung der Galaxie und ihrer Interaktion mit benachbarten Galaxien. Diese Einflüsse werden mit SPH Simulationen untersucht, um die Ergebnisse von Beobachtungen besser interpretieren zu können. Die Ergebnisse werden mit Beobachtungen vom HST und VLT verglichen (Kapferer, Kronberger, Ziegler/Göttingen, Böhm/Göttingen).

### 3.4 Ausrichtung von Galaxien

Fortgesetzt wurde die statistische Analyse von Galaxien-Ausrichtungen anhand Daten über Positionswinkel und Elliptizitäten. Insbesondere wurden 4073 Galaxien des Lokalen Superhaufens untersucht und weitere 1433 Galaxien in einer ausgewählten Region des Himmels, sowie Galaxien in 10 Abell-Haufen (Aryal, Saurer).

### 3.5 Kompakte Galaxiengruppen

Die Analyse der kompakten Galaxiengruppe CG J1720-67.8 wurde mittels Anwendung chemisch konsistenter Evolutionssynthese-Modelle fortgesetzt. Die am besten passenden Werte für die interne Extinktion und die best-passendsten Alterswerte der durch Wechselwirkung induzierten Ausbrüche von Sternbildung für die drei Hauptmitglieder der Galaxiengruppe wurden mittels einer  $\chi^2$  Minimierungsmethode bestimmt. Es gelang, sowohl die Gasmassen und stellaren Massen der Galaxien abzuschätzen als auch die Beiträge in Bezug auf Masse und Leuchtkraft derjenigen Sterne zu messen, die während des letzten Ausbruchs von Sternbildung entstanden waren. Diese Resultate dienen dann als Hinweise auf die Wechselwirkungsgeschichte der Gruppe (Temporin/Innsbruck+Milano, Fritze-v. Alvensleben/Göttingen).

Die Geschichte der Sternbildung in den Galaxien und Gezeitenzwergegalaxie-Kandidaten von CG J1720-67.8 wurde auch durch die Anwendung von Populationssynthese-Modellen untersucht. Diese Modelle zeigten Unterschiede zwischen der Sternbildungsgeschichte der verschiedenen Gezeitenzwergegalaxie-Kandidaten auf u. weisen möglicherweise auf verschiedene Bildungsprozesse hin (Temporin/Innsbruck+Milano, Fritz/Padova, Ciroti/Padova).

Kombinierte N-Körper/SPH Simulationen wurde verwendet, um weitere Hinweise auf die Geschichte von CG J1720-67.8 zu erhalten. Ergebnisse aus Beobachtungen und Evolutions-synthese-Modellen wurden benutzt, um die Anfangsbedingungen der Simulationen einzuschränken. Es ergab sich, dass die beobachteten Gezeitenstrukturen nicht als Resultat von Spiral-Spiral-Wechselwirkungen erklärt werden können und dass die Rolle des S0 Mitglieds der Gruppe unverzichtbar ist, um die gegenwärtig beobachtete Galaxienkonfiguration zu verstehen. Eine weitere, noch genauere Anwendung der hydrodynamischen Simulationen ist geplant (Temporin/Innsbruck+Milano, Kapferer).

Spektroskopische Beobachtungen von kleinen Galaxiengruppen-Kandidaten und Haufen in der Zone-of-Avoidance wurden fortgesetzt. Im Fall von ZwCl 2056.3+3107 ( $z \approx 0.08$ ) wurden 30 Mitgliedsgalaxien spektroskopisch bestätigt. CCD BVRI Photometrie des Zentralteils des Haufens erbrachte einen Hinweis auf eine „rote Sequenz“ im Farben-Helligkeits-Diagramm. Aperturphotometrie von Kandidatengalaxien im umgebenden Feld wird mittels DSS B und R Bildern durchgeführt. Eine Bimodalität in der Galaxienverteilung scheint aus Isodensity Karten ablesbar zu sein und ist möglicherweise mit einer schwachen Bimodalität in der Radialgeschwindigkeitsverteilung assoziiert. Dies könnte auf einen zugrundeliegenden Verschmelzungsprozess hindeuten (Temporin/Innsbruck+Milano, Ciroti/Padova, Ferrari).

Die Untersuchung der im K-Band vorliegenden Leuchtkraft-Metallizitäts-Relation (L-Z Relation) für irreguläre Zwerggalaxien auf der Basis von aus der Literatur entnommenen spektroskopischen und photometrischen Daten wurde abgeschlossen. Die gefundene K-Band L-Z Relation wurde benutzt, um die Eigenschaften von Gezeitenzwergegalaxie-Kandidaten, die in der kompakten Galaxiengruppe HCG31 gefunden worden waren, zu studieren. Diese Kandidaten zeigen eine Tendenz, sich aus der zuvor genannten Relation in dem Sinne herauszuheben, als dass sie eine höhere Metallizität bei einer gegebenen Leuchtkraft aufweisen (Temporin/Innsbruck+Milano, Mendes de Oliveira/Sao Paulo).

Eine Studie der Galaxiengruppe IC1370 wurde begonnen. Die Studie basiert auf mit dem ESO 3.6 m Teleskop gewonnenen B und R Aufnahmen und auf Spektren niederer Dispersion, die mit dem 1.8m Teleskop des Observatoriums in Asiago gewonnen wurden. Radialgeschwindigkeitsmessungen zeigten, dass diese Galaxiengruppe nicht mit der Galaxy IC1370 selbst assoziiert ist, sondern sich im Hintergrund befindet, während IC 1370 eines der seltenen Beispiele eines durch Galaxienverschmelzung entstandenen Produkts darstellt,

welches eine ausgeprägte Scheibe enthält. Unlängst erhaltene Integralfeld-Beobachtungen am VLT mit VIMOS-IFU werden benutzt werden, um eine detaillierte Untersuchung von dem Verschmelzungsprodukt und der im Hintergrund befindlichen Gruppe durchzuführen (Temporin/Innsbruck+Milano, Ciroi/Padova).

### 3.6 Planetarische Nebel

Mehrere wenig untersuchte PNe, die sehr gut studierte Zentralquellen und gleichmäßig runde Geometrien aufweisen, werden derzeit mittels Datenmaterial vom ESO 3.6m, dem dänischen 1.5m und vom SAAO 1.9m Teleskop untersucht. Die Direktaufnahmen und Spektren wurden mit Modellrechnungen verglichen (Emprechtlinger, Kimeswenger).

Die Modellierung der „born again PNe“ V605 Aql und V4334 Sgr wurde um hydrodynamische Modelle erweitert (Lechner, Kimeswenger). Dabei ist vor allem die Parallelisierung des hydrodynamischen Programmteiles erfolgt. Die Radiobeobachtungen von V4334 Sgr und die daraus resultierenden Modelle der Hülle wurden in internationaler Zusammenarbeit fertiggestellt und in SCIENCE publiziert (Kimeswenger).

### 3.7 Andere wissenschaftliche Arbeiten

#### *Plasma-Astrophysik:*

Räumliche Intermittency in ausgeprägter Turbulenz ist eine fundamentale Eigenschaft astrophysikalischer Plasmen, zu deren Beschreibung die klassische, extensive Boltzmann-Gibbs Thermo-Statistik nicht anwendbar ist. Es wurde theoretisch nachgewiesen, dass eine nicht-extensive Entropieverallgemeinerung, die weitreichende Wechselwirkungen und Kopplungen im System berücksichtigt und zu „power-law“ Wahrscheinlichkeitsverteilungen führt, die beobachtete Struktur der nicht-Gauß'schen Verteilungen exakt wiedergibt. Die Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Differenzen von interplanetaren Plasma- und Magnetfeld-Fluktuationen wurden aus Satellitendaten berechnet und für unterschiedliche räumliche Distanzen und Plasma-Geschwindigkeiten innerhalb der nicht-extensiven Theorie analysiert. Es wird festgestellt, dass weitreichende Wechselwirkungen in Plasma-Turbulenzen offensichtlich eine Konsequenz der nicht-extensiven Natur astrophysikalischer Systeme darstellen, womit auch die fundamentale physikalische Ursache der beobachteten skalenabhängigen Struktur der Plasma-Intermittency im interplanetaren Raum gefunden wurde (Leubner, Vörös/Graz).

#### *Theorie der Dunklen Materie:*

Die ausgeprägte Core-Halo Struktur der radialen Dichteprofile von Gas und Dunkler Materie, wie sie in relaxierten Galaxien und Clustern beobachtet wird, wurde bisher ausschließlich mit Hilfe empirischer fitting-Funktionen dargestellt. Basierend auf nicht-extensiver Statistik wurde das Problem der Dichteverteilungen in gebundenen astrophysikalischen Systemen analysiert und theoretisch konsistente radiale Dichteprofile hergeleitet, die hervorragend die beobachteten Profile von sowohl Dunkler Materie als auch die des heißen Plasmas widerspiegeln. Insbesondere ist die Bifurkation der Dichte in zwei Anteile, die getrennt Dunkle Materie und Gas repräsentieren, eine natürliche Konsequenz der Theorie. Es wird daher argumentiert, diese auf Entropieverallgemeinerung theoretisch begründeten und fundamental abgeleiteten Dichteprofile, die insbesondere physikalisch die weitreichenden Wechselwirkungen in gravitativ gebundenen Systemen berücksichtigen, vor empirischen Modellen zu favorisieren (Leubner).

#### *SNR-Filamente:*

Der Monogem Ring - eine 25 Grad ausgedehnte, bislang nur in X-Emission erkennbare Struktur - wird in der Literatur als ein sehr alter Supernovaüberrest interpretiert, der in interstellare Materie extrem geringer Dichte hinein expandiert und daher keine sonstige (Radio-, optische-) Emission zeigen sollte. Wir haben bereits vor längerem auf dem POSS II ein nur wenige Bogenminuten langes extrem schwaches Nebelfilament entdeckt, das sich mit Hilfe von Aufnahmen mit dem 2m Tautenburg Schmidt Teleskop als ein zumindest 20

Bogenminuten langes sehr schmales Filament entpuppte. Optische Spektren, die mit dem 1.8m Teleskop des Observatoriums in Asiago gewonnen wurden, zeigen deutlich Anregung durch einen langsamen Schock. Wir können weitgehend sicher sein, optische Emission des Monogem Rings entdeckt zu haben; vermutlich geht das Filament auf Wechselwirkung des expandierenden SNRs mit einer leichten Dichteerhöhung des interstellaren Mediums zurück (Weinberger, Tempurin/Innsbruck+Milano, Stecklum/Tautenburg).

Tiefe Aufnahmen mit dem 2m Tautenburg Schmidt Teleskop des vor Jahren am Institut aufgefundenen und publizierten Criss-Cross-Nebels (Resultat einer Wechselwirkung der Orion-Eridanus-Blase mit einem kleinen interstellaren Wölkchen) zeigen eine neue Außenstruktur, nämlich einen breiten Halbbogen. Optische Spektren, die mit dem 1.8m Teleskop des Observatoriums in Asiago gewonnen wurden, lassen diesen Bogen als einen vermutlich photoionisierten Nebel interpretieren, im Gegensatz zum eigentlichen Criss-Cross-Nebel, der stoßangeregt sein dürfte. Die Daten werden zur Zeit interpretiert (Stecklum/Tautenburg, Tempurin/Innsbruck+Milano, Weinberger).

#### *Sternhaufen:*

Neu entdeckte Kandidaten offener Sternhaufen werden derzeit genauer untersucht. Dabei werden nunmehr auch digitalisierte photographische Platten mit eingebunden und eine neue Eichungsmethode dafür entwickelt (Bacher, Kimeswenger).

#### *Verschmelzungen von Doppelsternen:*

Die zeitliche Entwicklung von Überresten von Verschmelzungen kompakter Doppelsterne wurde untersucht. Mögliche beobachtbare Signaturen solcher Überreste, hervorgerufen durch den Zerfall radioaktiver Elemente, wurden präsentiert. Die mögliche Beobachtung dieser Überreste in der Form von neuentdeckten TeV Quellen wurde evaluiert (Domainko, Ruffert/Edinburgh).

#### *Variable Sterne:*

Mit dem Spektrographen des 60cm Teleskops werden derzeit systematisch Listen emissionsveränderlicher Sterne aus den 80-iger Jahren verifiziert (Kimeswenger mit Studenten des Praktikums).

#### *Staubstrukturen:*

Die bereits in einem früheren Jahresbericht erwähnten riesigen bipolaren jetähnlichen Staubstrukturen wurden mit dem 30m Teleskop auf Pico Valeta und dem 15m JCMT auf Hawaii in Bezug auf Vorhandensein von CO untersucht. Das Ziel war die Bestimmung der Kinematik dieser vermutlich aus Staub bestehenden Strukturen. An keiner Stelle dieser Strukturen konnte indes CO nachgewiesen werden. Das deutet auf eine geringe Masse dieser Objekte hin und/oder auf effektive Dissoziationsprozesse. Leider konnte daher die Natur dieser morphologisch sehr ungewöhnlichen Objekte noch immer nicht geklärt werden. Beobachtungen des neutralen Wasserstoff könnten eventuell zielführend sein und werden ins Auge gefasst (Weinberger).

#### *Austrian Grid:*

Visualisierungen im Austrian Grid: Um die großen Datenmengen von astrophysikalischen Simulationen in endlicher Zeit bewältigen zu können, entwickeln wir mit dem GUP Universität Linz eine interaktive „volume-rendering“-Methode in einer GRID Umgebung.

#### *SPH Simulationen als Webservice:*

Um die komplexe Handhabung einer numerischen Simulation dem Benutzer zu erleichtern, entwickelten wir ein Webinterface, das dem Benutzer das aufsetzen und exekutieren einer astrophysikalischen Simulation erleichtert (Lechner, Kapferer, Schindler).

*Rechnersystem:*

Derzeit wird an Parallelkonzepten gearbeitet. Der ursprünglich erstellte 16+2 node Beowulf Cluster wurde vollständig auf 64 Bit Systeme umgestellt (Kimeswenger, Kapferer, Lechner) und ein eigenständiger Cluster für das Austrian Grid aufgesetzt (Lechner, Kimeswenger). Zusätzlich wurde das System des HPC Consortiums massiv von 72 auf 152 Cores erweitert (Kimeswenger, Thaler/ZID).

Die astronomische Software für die Verarbeitung von optischen, Röntgen- und Radio-Daten wurde weiter aktualisiert bzw. in neuen PCs installiert (Temporin/Innsbruck+Milano).

#### 4 Öffentlichkeitsarbeit

FIT (Frauen in die Technik) Schnuppertage, 10.2., Vorstellung des Physikstudiums für Tiroler Schülerinnen der Oberstufe, gemeinsam mit Experimentalphysik. Poster, Institutsführung.

Vorträge und Beobachtung mit Meade im Rahmen der „Jungen Uni“ und des „Innsbrucker Ferienzugs“ am 31.8. (Schulklasse Wipptal), 5.9. und 7.9. Teilnehmer: jeweils ca. 20 Kinder im Alter zwischen 6 und 12 Jahren.

Lange Nacht der Forschung 1.10., Stündlicher Vortrag abwechselnd Schindler, Weinberger, Domainko, anschließend jeweils 3d-Präsentation „Forschung am Institut für Astrophysik“ von Kapferer, Mair (Organisation für Institut für Astrophysik). Weitere Mitwirkende: Kausch, Moll. Wetterbedingt leider keine Beobachtung mit Meade. 11.000 Besucher in ganz Innsbruck, 2000 bei unserer Veranstaltung.

Aktionstage der „Jungen Uni“: 18.11. Schülertag (2000 SchülerInnen) und 19.11. Familientag. Stündlicher Vortrag „Eine Reise durch das Weltall“ (Saurer), anschließend jeweils 3d-Präsentation „Forschung am Institut für Astrophysik“ (Kapferer, Mair, Schindler, Kronberger). Vorstellung eines ferngesteuerten Marsrover-Modells des ÖWF, welches die Kinder auch selbst über eine Art Marslandschaft manövrieren konnten (Weratschnig). Sonnenbeobachtung mit Meade wetterbedingt nur am 19.11. Mitwirkende: Saurer, Schindler, Weratschnig, Kapferer, Moll, Kausch, Kronberger, Lechner, Mair (Organisation für Institut für Astrophysik).

Vortrag Mair für Schulklasse des HLW-Rankweil 20.12. Anschließend Führung zum Computercluster (Kimeswenger) und zum 60cm Teleskop. Vortrag Weinberger für Schulklasse des Gymnasiums Imst 16.12.

Medienkontakte: Zeitschrift Universum, August 2005; Zeitschrift Tirolerin, Juli/August 2005; Universum, Oktober 2005; Profil, November 2005 (Lechner).

Am 12. April 2005 wurde die österreichische Yuri Night Feier anlässlich des Erstfluges von Yuri Gagarin im Planetarium Schwaz veranstaltet (Weratschnig, Grömer, Werthmann). Im Rahmen der größten österreichischen Astronomie- und Raumfahrtveranstaltung im Hangar 7/Salzburg besuchten 250 Raumfahrtexperten einen eintägigen Workshop und 4500 Besucher die vom österreichischen Weltraum Forum (ÖWF) ausgerichtete angeschlossene Ausstellung. Bei der europaweit größten Veranstaltung anlässlich der Cassini-Huygens-Landung auf Titan in Salzburg zählte das ÖWF 650 Besucher bei 1200 Kartenanfragen.

Diverse öffentliche Sternführungen und Vorträge im Planetarium Schwaz, Junge Uni Vorträge in Innsbruck und Wien; Raketenbastelworkshop für Kinder in Wien (3 x), diverse Schulvorträge österreichweit. Ausrichtung des Workshop „Raumfahrt und Recht“ in Graz (in Kooperation mit dem European Centre for Space Law), Junior Alpbach Workshop zu Dunkler Materie im Rahmen der Alpbacher Technologiegespräche, „Astronautencenter Austria“ im Donauzentrum Wien, Ausrichtung eines 6-monatigen Schulprojektes am Gymnasium Sillgasse in Innsbruck zur Konzeption einer bemannten Mars-Expedition.

Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der ÖWF-Raumfahrtsimulation AustroMars wurden geschätzte 2 Millionen Menschen national erreicht, darunter fallen alleine in den ersten



beiden Wochen nach Bekanntgabe des Projektes im September 10 TV Beiträge (darunter auch alle großen nationalen Nachrichtensendungen), 13 Radiosendungen und mindestens 20 Printartikel. 180 Kandidaten bewarben sich für ein rigoroses Auswahlverfahren für die sechsköpfige Flight Crew, 120 freiwillige Mitarbeiter wurden für die Durchführung dieses Projektes zugelassen. Teil von AustroMars ist die Simulation des Betriebes eines Kleinteleskops unter Marsbedingungen in Kooperation mit dem Institut für Astronomie Wien, ESO/Garching und anderen. Die Simulation verbindet österreichweit 25 Institutionen, auch universitätsinterne Kooperationen wurden eingegangen (Institut für Psychologie, Institut für Limnologie, Institut für Geologie und Paläontologie; Medizinische Universität Innsbruck; Institut für Sport- und Kreislaufmedizin, Department für Anästhesie und Intensivmedizin).

*Öffentliche Vorträge:*

Domainko in Innsbruck. Grömer in Salzburg, Schwaz (7), München. Schindler in Innsbruck, Salzburg, Alpbach, Wien. Weinberger in Bozen, Innsbruck.

## 5 Diplomarbeiten und Dissertationen

*Abgeschlossen:*

Thomas Kronberger (Diplomarbeit): Numerical simulations of galaxy clusters: dark matter potentials and galaxy formation. April 2005.

Julia Weratschnig (Diplomarbeit): Röntgenbeobachtungen von Galaxienhaufen mit XMM am Beispiel des Haufens A 514. November 2005.

Freddy Wittwer (Diplomarbeit): Die Gezeitenkraft als eine Auswirkung der Gravitation im Physikunterricht. Juli 2005.

Wilfried Domainko (Dissertation): Metal enrichment of the intra-cluster medium: ram-pressure stripping of cluster galaxies and feedback from intra-cluster supernovae. April 2005.

Wolfgang Kapferer (Dissertation): Metal enrichment in galaxy clusters: galactic winds, starbursts and interacting galaxies. Dezember 2005.

Jaturong Sukonthachat (Dissertation): Gas dynamics in clusters of galaxies. November 2005.

*Laufend:*

*Diplomarbeiten:*

Marco Jesacher: Spectroscopy of the recurrent nova CI Aql.

Michael Lerchster: Dark matter distributions in clusters of galaxies.

Rainer Moll: Numerical simulations of AGNs in galaxy clusters.

*Doktorarbeiten:*

Wolfgang Kausch: Arc statistics with a sample of the most X-ray luminous galaxy clusters.

Thomas Kronberger: Internal kinematics of simulated interacting disc galaxies.

Michaela Lechner: Hydrodynamische Simulationen von stellaren Winden.

Cornelia Lederle: Astronomische Inhalte im Physikunterricht der Schule im Spannungsfeld von Interessen, fachlichen und didaktischen Anforderungen.

Magdalena Mair: Metal enrichment and mergers in clusters of galaxies.

## 6 Veröffentlichungen

### 6.1 In Zeitschriften und Büchern

- Aryal B., Saurer, W.: Morphological dependence in the spatial orientations of Local Supercluster galaxies. *Astron. Astrophys.* **432**, 431–442
- Aryal B., Saurer, W.: Spin vector orientations of galaxies in seven Abell clusters of BM type III. *Astron. Astrophys.* **432**, 841–849
- Aryal B., Saurer, W.: Spin vector orientation of galaxies in the region  $15^{\text{h}}48^{\text{m}} \leq \alpha(2000) \leq 19^{\text{h}}28^{\text{h}}48^{\text{m}}$ ,  $-68^{\circ} \leq \delta(2000) \leq -62^{\circ}$ . *Monthly Not. Roy. Astron. Soc.* **360**, 125–132
- Bacher, A., Kimeswenger, S., Teutsch, P.: Photometry from online Digitized Sky Survey plates. *Monthly Not. Roy. Astron. Soc.* **362**, 542–548
- Bradač, M., Erben, T., Schneider, P., Hildebrandt, H., Lombardi, M., Schirmer, M., Miralles, J.-M., Clowe, D., Schindler, S.: Strong and weak lensing united. *Astron. Astrophys.* **437**, 49–60
- de Filippis, E., Schindler, S., Erben, T.: The Shapley super-cluster. New X-ray detections and mass distribution. *Astron. Astrophys.* **444**, 387–402
- Domainko, W., Kapferer, W., Schindler, S., van Kampen, E., Kimeswenger, S., Mair, M., Kronberger, T., Ruffert, M., Mangete, O.E.: Metal enrichment of the intra-cluster medium: ram-pressure stripping of cluster galaxies. *Advances in Space Res.* **36**, 685–688
- Domainko, W., Ruffert, M.: Long term remnant evolution of compact binary mergers. *Astron. Astrophys.* **444**, L33–L36
- Emprechtinger, M., Kimeswenger, S., Kronberger, T., Mair, M., Weratschnig, J.: Investigations of Stephenson’s H $\alpha$  stars. *Astron. Nachr.* **326**, 115–117
- Emprechtinger, M., Rauch, T., Kimeswenger, S.: Photoionization models of roughly circular Galactic planetary nebulae in the thick disk. *Astron. Astrophys.* **431**, 215–221
- Ferrari, C., Benoist, C., Maurogordato, S., Cappi, A., Slezak, E.: Dynamical state and star formation properties of the merging galaxy cluster Abell 3921. *Astron. Astrophys.* **430**, 19–38
- Ferrari, C.: Star formation in merging galaxy clusters. *Rev. in Modern Astron.* **18**, 147–163
- Gitti, M., Schindler, S.: A first XMM-Newton look at the most X-ray-luminous galaxy cluster RX J1347.5 1145. *Advances in Space Res.* **36**, 613–617
- Grömer, G.E., Brimacombe, J., Haas, T., de Negueruela, C., Soucek, A., Thomsen, M., Keller, C.: The feasibility of laryngoscope-guided tracheal intubation in microgravity during parabolic flight: a comparison of two techniques. *Anesth. Analg.* **101**, no. 5, 1533–1535
- Hajduk, M., Zijlstra, A.A., Herwig, F., van Hoof, P.A.M., Kerber, F., Kimeswenger, S., Pollacco, D. L., Evans, A., Lopez, J. A., Bryce, M., Eyres, S. P. S., Matsuura, M.: The real-time stellar evolution of Sakurai’s Object. *Science* **308**, 231–233
- Kapferer, W., Knapp, A., Schindler, S., Kimeswenger, S., van Kampen, E.: Star formation rates and mass distributions in interacting galaxies. *Astron. Astrophys.* **438**, 87–101
- Kapferer, W., Domainko, W., Schindler, S., van Kampen, E., Kimeswenger, S., Mair, M., Kronberger, T., Breitschwerdt, D.: Metal enrichment and energetics of galactic winds in galaxy clusters. *Advances in Space Res.* **36**, 682–684
- Kausch, W., Schindler, S., Erben, T., Schwöpe, A., Wambsganss, J.: Lensing survey of a sample of X-ray luminous galaxy clusters. *Advances in Space Res.* **36**, 663–666
- Lenzen, F., Scherzer, O., Schindler, S.: Robust reconstruction from chopped and noded images. *Astron. Astrophys.* **443**, 1087–1093

- Leubner, M.P.: Nonextensive theory of dark matter and gas density profiles. *Astrophys. J.* **632**, L1–L4
- Leubner, M.P., Vörös, Z.: A nonextensive entropy approach to solar wind intermittency. *Astrophys. J.* **618**, 547–555
- Leubner, M.P., Vörös, Z.: A nonextensive entropy path to probability distributions in solar wind turbulence. *Nonlin. Proc. Geophys.* **12**, 171–180
- Mastropietro, C., Moore, B., Mayer, L., Debattista, V.P., Piffaretti, R., Stadel, J.: Morphological evolution of discs in clusters. *Monthly Not. Roy. Astron. Soc.* **364**, 607–619
- Mortier, A. M. J., Serjeant, S., Dunlop, J. S., ... van Kampen, E. ..., et al.: The SCUBA Half-Degree Extragalactic Survey - I. Survey motivation, design and data processing. *Monthly Not. Roy. Astron. Soc.* **363**, 563–580
- Piffaretti, R., Jetzer, Ph., Kaastra, J.S., Tamura, T.: Temperature and entropy profiles of nearby cooling flow clusters observed with XMM-Newton. *Astron. Astrophys.* **433**, 101–111
- Schindler, S., Kapferer, W., Domainko, W., Mair, M., van Kampen, E., Kronberger, T., Kimeswenger, S., Ruffert, M., Mangete, O., Breitschwerdt, D.: Metal enrichment processes in the intra-cluster medium. *Astron. Astrophys.* **435**, L25–L28
- Temporin, S., Staveley-Smith, L., Kerber, F.: Dynamics and star formation activity of CG J1720-67.8 unveiled through integral field spectroscopy and radio observations. *Monthly Not. Roy. Astron. Soc.* **356**, 343–358
- van Kampen, E., Percival, W. J., Crawford, M., et al.: The extragalactic submillimetre population: predictions for the SCUBA Half-Degree Extragalactic Survey (SHADES). *Monthly Not. Roy. Astron. Soc.* **359**, 469–480

## 6.2 Konferenzbeiträge

- Bacher, A., Kimeswenger, S., Teutsch, P.: Calibrations on DSS-II plates. *Astron. Nachr.* **326**, 647–648
- Ferrari, C., Maurogordato, S., Feretti, L., Hunstead, R.W., Benoist, C., Cappi, A., Schindler, S., Slezak, E.: Star formation in the merging galaxy cluster Abell 3921. SF2A-2005: Semaine de l'Astrophysique Française, Strasbourg. Eds.: F. Casoli, T. Contini, J.-M. Hameury et L. Pagani. *EdP-Sciences, Conf. Ser.*, 713
- Gitti, M., Feretti, L., Schindler, S.: VLA radio observations of the X-ray cavity cluster of galaxies RBS797. *American Astron. Soc. Meeting Abstr.* **207**, no. 177.13
- Gitti, M., Kausch W., Erben T., Schindler S.: Mass discrepancy in the galaxy cluster RBS864 derived from X-ray and gravitational lensing studies. In: „XXIst IAP Colloquium: Mass Profiles and Shapes of Cosmological Structures“, Paris, 4–9 July 2005, Poster
- Jesacher, M. O., Kimeswenger, S.: Time resolved spectroscopy of CI Aql. *Astron. Nachr.* **326**, 656–657
- Mair, M., Kapferer, W., Domainko, W., Schindler, S., van Kampen, E., Kronberger, T., Kimeswenger, S., Ferrari, C., Ruffert, M.: Simulations of interaction processes of galaxies with the intra-cluster medium. *Astron. Nachr.* **326**, 503
- Kimeswenger, S.: V4332 Sgr. *Astron. Nachr.* **326**, 657–658
- Kronberger, T., Kapferer, W., Schindler, S., van Kampen, E., Kimeswenger, S., Mair, M., Domainko, W., Boehm, A., Ziegler, B. L.: Star formation rates and kinematics of modelled interactions galaxies. *Astron. Nachr.* **326**, 498–499
- Mastropietro, C., Moore, B., Mayer, L., Debattista, V. P., Piffaretti, R., Stadel, J.: Detailed kinematics and morphological features in tidally heated disks. In: Jerjen, H., Binggeli, B. (eds.): *Near-fields cosmology with dwarf elliptical galaxies. Proceed. of IAU Coll.*

198, Cambridge University Press, 244–248

Piffaretti, R., Kaastra, J. S., Jetzer, Ph., Tamura, T.: Temperature and entropy profiles of nearby cooling flow clusters observed with XMM-Newton and the effervescent heating model. In: *The X-ray Universe 2005. Proceed. of ESA Symposium, ESA-SP 604*

Praxmarer, P., Heinzlreiter, P., Kapferer, W., et al.: Semiautomatic generation of transfer functions through Grid-based parameter studies. Tagungsband, Grid-Technologie für den Entwurf technischer Systeme (Grid4TS), Dresden, Germany, 48–55

Temporin, S., Ciroti, S., Iovino, A., Pompei, E., Radovich, M., Rafanelli, P.: Star formation in three nearby galaxy systems. *Proceed. of the meeting on Starbursts: From 30 Doradus to Lyman Break Galaxies.* de Grijs R. and González Delgado R. M. (eds.). *Astrophys. & Space Sci. Library Ser.*, Dordrecht: Springer. **329**, p. P78

Temporin, S., Ciroti, S., Weinberger, R.: Compact groups in dense environments: the case of IC 1370. *Astron. Nachr.* **326**, 515–516

Temporin, S., Fritz, J., Ciroti, S.: The star formation history of CG J1720-67.8. *Astron. Nachr.* **326**, 516–517.

Weinberger, R., Temporin, S., Stecklum, B.: A new optical filament of the Monogem Ring. *Astron. Nachr.* **326**, 673.

Weinberger, R.: Two adjacent gigantic ( $\approx 9$  deg) IRAS filaments of bipolar morphology: An almost invisible pair. *Astron. Nachr.* **326**, 672

### 6.3 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen

Weinberger, R.: Kosmische Großstrukturen formten sich bald nach dem Urknall. *Naturwiss. Rundschau* **5**, 264–265

Weinberger, R.: Erfolgreiche Jagd nach Zwerggalaxien. *Naturwiss. Rundschau* **9**, 492–493

Weinberger, R.: Wärmestrahlung verrät Exoplaneten. *Naturwiss. Rundschau* **11**, 591–592

Weinberger, R.: Asphärische Hypernovae als Quelle von Gammastrahlenausbrüchen. *Naturwiss. Rundschau* **12**, 653–654

Sabine Schindler