

Innsbruck

Sektion Astrophysik des
Instituts für Astro- und Teilchenphysik
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

Den Beitrittsverhandlungen des österreichischen Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur mit der ESO war leider kein Erfolg beschieden. Als Grund dafür wurden von Seiten des Ministeriums unüberwindbare finanzielle Hürden ins Treffen geführt. Damit finden jahrzehntelange Bemühungen österreichischer Astronomen um einen Beitritt zur ESO einen - hoffentlich nicht endgültigen - Abschluss.

1 Personal

Dr. Marco Barden (PostDoc* (FWF), Durchwahl 34), Daniel Clarke B.Sc. (Doktorand* (FWF), 60), Dr. Chiara Ferrari (PostDoc* (FWF) bis 30.11., seit 01.12. wiss. MA Kat. I, 42), Dr. Herbert Hartl (wiss. Oberrat bis 30.11, seit 01.12. allg. Bed., 39), Dr. Eelco van Kampen (Univ.-Ass. 1/2, SenPostDoc* 1/2 (FWF), 34), Mag. Dr. Wolfgang Kapferer (wiss. MA Kat. I, 43), A. Univ.-Prof. Dr. Stefan Kimeswenger (stellv. Vorstand, 50), MMag. Michaela Lechner (Doktorandin* (Austrian GRID) bis 31.07., seit 01.08. 1/2 Doktorandenstelle* (Austrian GRID), 1/2 Doktorandenstelle* (TWF), Tutorin bis 30.06., 36), Ass.-Prof. Dr. Manfred Leubner (54), Mag. Lorenzo Lovisari (Doktorand* (FWF) seit 01.07., 41), Mag. Martin Pancisin (Doktorand* (FWF) seit 01.09., 32), o. Univ.-Prof. Dr. Jörg Pfeleiderer (Emeritus, 60), A. Univ.-Prof. Dr. Walter Saurer (38), Univ.-Prof. Dr. Sabine Schindler (Vorstand, 30), Stefanie Unterguggenberger (Tutorin seit 01.03., 36), Ao. Univ.-Prof. Dr. Ronald Weinberger (35), Mag. Julia Weratschnig (wiss. MA Kat. II, 32), Hildegard Egger (Sekretärin, 31), Friedrich Vötter (Techniker, 55). (* = Drittmittel). Stipendiaten: Mag. Thomas Kronberger (Doktorand* (Akademie d. Wiss.), 43), Mag. Magdalena Mair (Doktorandin* (Mils Electronic) bis 31.10., 43). Praktikant: Havellin Ronan (Diplomand* (IAESTE) ab 16.07. bis 24.08).

Gäste und Gastvortragende:

Dr. Myriam Gitti (INAF - Osservatorio Astronomico di Bologna, I), Dr. Christian Paul Berger (Bregenz, A), Dr. Maximilian Ruffert (School of Mathematics, University of Edinburgh, UK), Dr. Paola Belloni (Firma Lichtmanagement, München, D), Dr. Wolfgang Keil (Firma Siemens, München, D), Dr. Giovanna Temporin (CEA Saclay, Paris, F), Prof. Craig

L. Sarazin (Department of Astronomy, University of Virginia, USA), Aday Robaina (MPI für Astronomie, Heidelberg, D), Lorenzo Lovisari (University of Bologna, I), Dr. Francesco Calura (Istituto Nazionale di Astrofisica, Trieste, I), Dr. Ricardo Demarco (John Hopkins University, Department of Physics & Astronomy, Baltimore, USA), Dr. Emanuela Orru (Istituto di Radioastronomia, INAF, I), Dr. Christian Kaiser (School of Physics & Astronomy, University of Southampton, UK), Dr. Bodo Ziegler (Argelander Institut, Universität Bonn, D), Dipl.-Phys. Josef Stöckl (Universitätssternwarte, L-M-Universität, München, D), Dr. Antonaldo Diaferio (Universita di Torino, I), Dr. Binil Aryal (Central Department of Physics, Tribhuvan University, Kirtipur, Nepal), Dr. Goetz Hoeppe (MPI für Astronomie, Heidelberg, D), Dr. Christiano da Rocha (Institut für Astrophysik, Universität Göttingen, D), Ewan Cameron (St. Andrews University, Scotland, UK).

2 Tagungen, Lehre

Tagungsteilnahme mit eingeladenen Vorträgen:

„ESF-FWF-Conference on The Origin of Galaxies: Exploring Galaxy Evolution with the New Generation of Infrared-Millimetre Facilities“, Obergurgl, 24.03.–29.03.: van Kampen.

„The 20th Open Grid Forum“, Manchester, 09.05.: Lechner.

„Multifrequency Behaviour of High Energy Cosmic Sources“, Vulcano, 28.05.–02.06.: Schindler.

„Asymmetrical Planetary Nebulae IV“, La Palma, 18.–22.06.: Kimeswenger.

„General Assembly of the Asia Oceania Geosciences Society“, Bangkok, 30.07.–04.08.: Leubner.

„The LMT: First-Light Science and Future Surveys“, Tonantzintla, 30.07.–10.08.: van Kampen.

„Sixth Heidelberg International Conference on Dark Matter in Astro- and Particle Physics“, Sydney, 24.–28.09.: Leubner.

„World Space Environment Forum 2007“, Alexandria, 20.–25.10.: Leubner.

„Formation et Evolution des Galaxies dans la Perspective de MUSE“, Lyon, 07.–09.11.: Ferrari.

„Heidelberg Graduate School of Fundamental Physics (HGSFR)“, Obergurgl, 17.12.–21.12.: Kapferer, Kronberger.

Eingeladene Kolloquiums- und Seminar-Vorträge:

INAF - Istituto di Radioastronomia, Bologna, 15.01.: Ferrari.

Department of Physics & Astronomy, Louisiana State University, Baton Rouge, 13.02.: Kapferer.

Center for Computation & Technology, Louisiana State University, Baton Rouge, 14.02.: Kapferer.

Laboratoire d’Astrophysique de Marseille, Observatoire Astronomique Marseille-Provence, 23.03.: Ferrari.

Department Cassiopee, Observatoire de la Cote d’Azur, 27.03.: Ferrari.

Institut d’Astrophysique de Paris, 30.03.: Ferrari.

Department of Physics and Astronomy, University of Manchester, Manchester, 08.05.: Lechner.

Center for Computation & Technology, Louisiana State University, Baton Rouge, 28.05.: Lechner.

Space Research Institute, Austrian Academy of Science, Graz, 06.11.: Leubner.

Argelander-Institut für Astronomie, Universität Bonn, Bonn, 13.11.: Kronberger.

DARK Cosmology Centre, University of Copenhagen, 28.11.: van Kampen.

Lehrtätigkeiten:

Es wurde die Lehre in den Gebieten Astrophysik und Astronomie, Informatik sowie Physik an der Universität durchgeführt. Im Sommersemester 2007 wurden 38 Wochenstunden von insgesamt 11 Institutsmitgliedern (darunter einem ehemaligen Institutsmitglied) abgehalten. Im Wintersemester 2007/2008 beliefen sich die Wochenstunden an Lehrveranstaltungen auf 42, die von 10 Institutsmitgliedern, sowie einem externen Lektor abgehalten wurden. In beiden Semestern wurden erneut fachübergreifende Lehrveranstaltungen forciert. Eines unserer Institutsmitglieder wurde in den Lehrbetrieb zur Ausbildung von Lehramtsstudierenden im Fach Theoretische Physik eingebunden.

3 Wissenschaftliche Arbeiten

3.1 Galaxienhaufen und Kosmologie

Die Herkunft des Haufengases soll mit Hilfe der schweren Elemente 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 und 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, wobei hier gefunden wurde, dass Abstreifungseffekte die Sternentstehungsrate deutlich erhöhen können. Die Resultate werden mit optischen- und Röntgenbeobachtungen verglichen (Ferrari, Kapferer, Kimeswenger, Kronberger, Mair, Pancisin, Schindler, van Kampen, Unterguggenberger, Weratschnig, 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 ausgewertet. Insbesondere wurde der Haufen Z3146 näher beleuchtet und mittels einer kombinierten Lensing-/Röntgenanalyse untersucht (Kausch, Gitti, Schindler, Erben/Bonn, Wambsganss/Heidelberg, Schwöpe/AIP).

Es wurden Röntgenanalysen von XMM Beobachtungen von Galaxienhaufen durchgeführt, um unter anderem thermische und nicht-thermische Phänomene korrelieren zu können. Insbesondere wurde RXJ1347, RBS797 und Abell 514 untersucht (Lovisari, Ferarri, Schindler, Weratschnig, Gitti/Feretti/Bologna, Dolag/Garching).

Die Galaxienhaufen Abell 521 und Abell 3921 wurden im Rahmen einer Multiwellenlängenanalyse 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).

Ein aus zwei Listen von Röntgen-Galaxienhaufen extrahierter Satz von Galaxienhaufen wurde dazu benutzt, um als Ziel für eine Untersuchung der Haufeneinfall-Region im nahen und fernen Infrarot zu dienen, wobei die Raumobservatorien Spitzer und Herschel herangezogen werden. Fünf Haufen bei drei verschiedenen Rotverschiebungen liefern uns jeweils eine Entwicklungssequenz für die Sternbildungsaktivität von einfallenden Galaxien. Ein passender simulierter Satz von Galaxienhaufen wurde ebenfalls definiert, um das Sternbildungsmodell in das Galaxienbildungsmodell, das für diese Simulation angewendet wurde,

zu integrieren (van Kampen, Oliver/Sussex, Waddington/Sussex, Nichol/Portsmouth, Romer/Sussex).

Mittels Vergleich von beobachteten optischen, Radio- und Röntgendaten des Galaxienhaufens Abell 3921 haben wir die Wirkung eines markanten Verschmelzungsprozesses zweier Unterhaufen auf die Sternbildungs- und Radioemissions-Eigenschaften von bestätigten Haufenmitgliedern untersucht. Wir konnten zeigen, dass durch den Verschmelzungsprozess die Sternbildungsrate von Galaxien in der Region, in der die Verschmelzung stattfindet, erhöht ist. Dieser Vorgang dürfte sowohl Wechselwirkungen zwischen dem intergalaktischen Medium und Galaxien als auch Gezeitenwechselwirkungen zwischen einzelnen Galaxien sowie dem Haufen und Galaxien gefördert haben (Ferrari, Hunstead/Sydney, Feretti/Bologna, Maurogordato/Nizza, Schindler).

Die hohe Auflösung von unseren Chandra-Daten hat es uns erlaubt, unser ursprüngliches für Abell 521 vorgeschlagenes Verschmelzungs-Szenario mittels einer optischen Analyse zu verfeinern. Abell 521 ist ein spektakuläres Beispiel eines Haufens, der multiple Verschmelzungsvorgänge aufweist und aus mehreren Substrukturen besteht, die zu verschiedenen Zeiten in Richtung Zentrum des Systems streben. Der sehr gestörte dynamische Zustand dieses Haufens wird außerdem durch unsere Entdeckung eines Radio-Überrests (VLA-Daten) in dessen Südost-Region bestätigt (Ferrari, Arnaud/Saclay, Etori/Bologna, Maurogordato/Nizza, Rho/Pasadena).

Um die Bedeutung komplexer Galaxienwechselwirkungsphänomene in Galaxienhaufen zu bestimmen, untersuchten wir die interne Kinematik von simulierten und beobachteten Spiralgalaxien. Sowohl das komplette 2-dimensionale Geschwindigkeitsfeld als auch Rotationskurven wurden untersucht. Mit 30h Beobachtungszeit am VLT wurden Galaxien im inneren Teil massiver Galaxienhaufen bei einer Rotverschiebung von etwa 0.5 beobachtet. Um ein tieferes Verständnis für die Entwicklung von Galaxien in Haufen und für systematische Effekte der Beobachtung zu gewinnen, wurden numerische Simulationen durchgeführt. Wir fanden eine starke Abhängigkeit der Rotationskurvenform von Beobachtungseffekten und untersuchten die Effekte von Gezeitenwechselwirkungen und Mergern auf das Geschwindigkeitsfeld (Kapferer, Kronberger, Schindler, Unterguggenberger, Ziegler/Göttingen).

Sub-Millimeter-Galaxien bei hoher Rotverschiebung zeigen eine starke Tendenz zur Haufenbildung und dürften vermutlich vor allem in Proto-Galaxienhaufen anzutreffen sein, also in Haufen, die sich noch im Kollaps befinden. Die existierenden Sub-Millimeter Durchmusterungen sind nicht umfangreich genug, um ausreichend viele solcher Proto-Haufen zu finden, aber dieser Zustand wird sich bald wegen des Herschel Raumobservatoriums und des SCUBA-2 Instruments des James Clarke Maxwell Teleskops ändern. Ausführliche Tests wurden durchgeführt, wie man in optimaler Weise derartige Proto-Haufen bei den kommenden Sub-Millimeter Durchmusterungen findet, indem simulierte Durchmusterungen und eine Reihe von statistischen Techniken verwendet wurden. Diese simulierten Durchmusterungen basieren auf einer Kombination von phänomenologischer Modellierung von Galaxienbildung und dem in Padua entwickelten GRASIL Code. Erste reale Daten, von einem einzelnen Proto-Haufen, wurden ebenfalls bereits analysiert. Daten für wesentlich mehr Proto-Haufen-Kandidaten werden verwendet werden, um eine Feinabstimmung derjenigen Haufenentdeckungs-Algorithmen, die sich in den Simulationen als am besten erwiesen, vorzunehmen (van Kampen, Clarke, Granato/Padua, Silva/SISSA, van der Werf/Leiden, Hughes/INAOEP).

3.2 Hoch-rotverschobene Galaxien

Eine Folgedurchmusterung mit Benutzung der Sub-Millimeter hochauflösenden Kamera SHARC-II bei $350 \mu\text{m}$ wurde durchgeführt, um Regionen rund um mehrere bei $850 \mu\text{m}$ ausgewählten Quellen aus dem Submillimetre Half Degree Extragalactic Survey (SHADES) zu beobachten. Es wurden $350 \mu\text{m}$ Flüsse von 24 SHADES Quellen gemessen, von denen 7 mit <2.5 Sigma innerhalb eines Suchradius von 10 Bogensekunden um die $850 \mu\text{m}$ Positionen entdeckt werden konnten. Modifizierte Schwarz-Körper-Strahler wurden an die

Fern-Infrarot (FIR) Photometrie jeder Sub-mm Galaxie (SMG) angepasst und es könnte bestätigt werden, dass typische SMGs staubreiche, leuchtkräftige, sternbildende Galaxien mit intrinsischen Staubtemperaturen von etwa 35 K und Sternbildungsraten von zirka 400 Sonnenmassen pro Jahr darstellen. Weiters wurde die Temperaturverteilung der SMGs bestimmt und dabei gefunden, dass die Verteilung etwas breiter als die durch die Fehlerbalken implizierte ist, sowie dass die Mehrzahl der SMGs bei 28 K liegt und nur einige wenige heißer sind. Auch wurden neue Einschränkungen hinsichtlich der Zahl der 350 μm Quellen festgelegt: Für alle Quellen mit etwa 25 mJy beträgt die Anzahl 200-500 pro Quadratgrad (van Kampen, Clarke, sowie 76 weitere Wissenschaftler der SHADES Kollaboration aus vielen Ländern).

Die Sub-Millimeter-Eigenschaften folgender Klassen von im nahen Infrarot (NIR) ausgewählten massiven Galaxien mit hohen Rotverschiebungen wurden untersucht: BzK-selektierte sternbildende Galaxien (BzKs), weit entfernte rote Galaxien (DRGs), sowie extrem rote Objekte (EROs). Der teilweise Überlapp von SIRIUS/NIR Aufnahmen und SHADES im Subaru/XMM-Newton tiefen Feld erlaubte es, 4 im Sub-Millimeterbereich helle NIR-selektierte Galaxien zu finden, die sodann im mittleren Infrarot bei 24 μm und im Radiobereich bei 1.4 GHz entdeckt wurden. Alle außer einem Objekt dieser hellen NIR-selektierten Galaxien erfüllen das BzK Auswahlkriterium, d. h. $\text{BzK} = (z - K)\text{AB} - (B - z)\text{AB} \leq -0.2$. Obwohl extrem rote BzKs selten sind (0.25 pro Quadratbogenminute), könnten bis zu 20% davon Sub-Millimeter-Galaxien sein. Dieser Bruchteil ist signifikant höher als der für andere hier untersuchte Galaxienpopulationen. Mittels einer Aufsummier-Analyse konnten die 850 μm Flüsse von im Sub-Millimeterbereich schwachen BzKs und EROs in den SCUBA-Karten entdeckt werden. Die Analyse der spektralen Energieverteilung (SED) für sowohl Sub-Millimeter-helle als auch Sub-Millimeter-schwache BzKs ergab keinen klaren Hinweis darauf, dass Sub-Millimeter-helle BzKs, verglichen mit Sub-Millimeter-schwachen BzKs, sich in einer speziell leuchtkräftigen Phase befinden könnten. Eine alternative Erklärung wäre, dass Sub-Millimeter-helle BzKs massiver als ihre Sub-Millimeter-schwachen Pendanten wären (van Kampen, Clarke, sowie 76 weitere Wissenschaftler der SHADES Kollaboration aus vielen Ländern).

3.3 Dunkle Materie in Superhaufen

Im Rahmen des STAGES-Projekts wurde ein Mosaik des Galaxienhaufens Abell 901/902 mit ACS (HST) aufgenommen. Basierend auf dem schwachen Gravitationslinseneffekt war es uns möglich mit diesem Datensatz die Verteilung der Dunklen Materie mit weltweit unübertroffener Genauigkeit zu bestimmen. Es wurden nicht nur die vier Hauptstrukturen des Superhaufens gemessen, sondern auch eine signifikante Ausweitung in Richtung der einfallenden Röntgen-Gruppe A901 α entdeckt. Darüber hinaus haben wir den bestehenden Objektkatalog um strukturelle Parameter für jedes detektierte Objekt erweitert. Dieser Katalog liefert die Basis für eine weitere morphologische Klassifikation sowie die Selektion von Objektgruppen. Schließlich haben wir einen Code entwickelt, der den iterativen nicht-linearen Prozess der strukturellen Konfiguration für die detailgenaue Modellierung des Systems beschleunigt. (Barden, van Kampen, Gray/Nottingham, sowie 21 weitere Wissenschaftler aus 5 Ländern).

3.4 Ausrichtung von Galaxien

Die Untersuchungen zu räumlichen Galaxien-Ausrichtungen wurden auf 7 Abell Haufen vom BM Typ II ausgedehnt. Bei vier dieser Haufen konnten statistische Ausrichtungstendenzen der Spinvektoren der Haufengalaxien in Bezug auf die Ebene des Lokalen Superclusters und dem Zentrum des Virgo clusters festgestellt werden. Dieses Ergebnis ist im Einklang mit früheren Untersuchungen an anderen Abell Haufen dieses Typs. Untersucht wurde auch, ob es systematische Unterschiede in den Galaxien-Ausrichtungen zwischen frühen (BM I) und späten (BM III) gibt. Gefunden wurde ein systematischer Gang der statistischen Galaxien-Ausrichtungen in der Abfolge dieser Haufenklassifikation. Zudem wurden im Lokalen Supercluster weitere Spiral- und Balkenspiralen vermessen und insbesondere in

Hinblick auf die Eigenschaft der Händigkeit (Chiralität) statistisch untersucht. In Vorbereitung für neue Untersuchungen an rotierenden und verschmelzenden Haufen wurden die Daten (Positionswinkel, Durchmesser, Elliptizitäten) von insgesamt 1621 Galaxien in 12 Haufen ermittelt (Aryal/Kathmandu, Paudel/Kathmandu, Acharya/Kathmandu, Saurer).

3.5 Andere wissenschaftliche Arbeiten

Gravitationslinsen:

Im Rahmen eines EGEE-Grid-Projektes wird eine Parameterstudie durchgeführt, deren Zweck die Erstellung von optimalen Parametersätzen zur automatischen Detektion von Gravitationslinsenbögen ist. Dazu werden Ressourcen des EGEE Grids verwendet, um eine spezielle Detektionssoftware (ArcDetektor, Lenzen et al. 2004, A&A, 416, 391) an verschiedene CCD-Kameras (WFI, SUSI2, ...) anzupassen. Ziel ist eine automatisierte Detektion von diesen Bögen auf Weit-Feld Kameras, da eine visuelle Inspektion dieser Bilder sehr aufwändig ist. Zugleich wird diese Parameterstudie als Stabilitäts- und Funktionaltest der Grid-Middleware GLite verwendet (Kausch).

Theorie nicht-extensiver Systeme:

Die Beschreibung physikalischer Systeme im Rahmen von nicht-extensiver Statistik berücksichtigt weit reichende Wechselwirkungen und Korrelationen und ist fundamental mit nicht-Maxwellischen Wahrscheinlichkeitsverteilungen verbunden. Die zugrunde liegende Entropieverallgemeinerung resultiert in einer dualen Charakteristik der Gleichgewichtsverteilungen, die zu signifikanten Konsequenzen in verschiedensten astrophysikalischen Systemen führt. In diesem Zusammenhang wurde „core-halo“ Strukturen der Geschwindigkeitsverteilungen im interplanetaren Medium, wahrscheinlichkeitsverteilungen und „Intermittency“ der Magnetfeld- und Plasma-Fluktuationen sowie Dichteverteilungen im Gravitationsgleichgewicht gebundener astrophysikalischer Systeme untersucht. Im Gegensatz zu den Resultaten aus der extensiven Boltzmann-Gibbs-Shannon Statistik, jedoch den Beobachtungsdaten entsprechend, werden in allen Fällen die Verteilungsfunktionen aus einem Kern niedriger Entropie und einem Halo hoher Entropie aufgebaut (Leubner).

Planetarische Nebel:

Die hydrodynamische Modellierung der „born-again“ PNe V605 Aql und V4334 Sgr wurde verfeinert. Zur Zeit werden Anfangsbedingungen, welche die neuen Radiobeobachtungen erklären sollen, in internationaler Zusammenarbeit untersucht. Auch für nächstes Jahr wurde wieder Beobachtungszeit genehmigt. Weitere optische Beobachtungen am ESO VLT wurden ebenfalls genehmigt (Kimeswenger, Zijlstra/Manchester, van Hoof/Brüssel).

Novae:

Hydrodynamische und Strahlungstransportrechnungen von Novae wurden fortgesetzt. Zielsetzung ist eine vollständige 3D-Beschreibung des Hüllenverhaltens ohne die Berechnung des thermonuclear runaway. Derzeit ist vor allem eine numerische Stabilität der shocks der Studiengegenstand (Kimeswenger).

Umfangreiche spektroskopische Beobachtungen der pekulären Nova V2362 Cyg während und nach dem zweiten Anstieg der Lichtkurve, welche am eigenen 60cm Teleskop gewonnen worden waren, wurden analysiert und veröffentlicht (Kimeswenger mit Studenten des Praktikums).

V838 Mon und V4332 Sgr:

Die beiden ungewöhnlichen eruptiven Variablen wurden mittels eigener Beobachtungen der Jahre 2002/2003 und mittels Archivdaten weiter untersucht. Dabei wurde das Hauptaugenmerk auf die Vorgänger und auf die Kalibrierung der Photometrien der Umgebung zwecks genaueren Bestimmungen der Extinktion und der Leuchtkraft der Ausbrüche gelegt (Kimeswenger, Eyres/Preston).

ÖWF-AustroMars:

Mit Unterstützung des Tiroler Wissenschaftsfonds wurde ein Datenarchiv im Rahmen der AustroMars-Marssimulation erstellt, das insgesamt 15 GB an Messdaten, Flugprotokollen, ein ausführliches Bildarchiv sowie die technischen Reports der Experimente umfasst. Weiters wurde mit der muskulären Kodierung der Kandidaten der AustroMars-Crew während des Lower-Body-Negative-Pressure (LBNP) Tests mit Hilfe des Facial Action Coding Systems (FACS) begonnen und mit der Auswertung der raumfahrtpsychologischen Post-flight Debriefings abgeschlossen. Bei der Analyse der hormonellen Stressdaten während dieses Versuches wurde der Neurotransmitter Galanin als schnell reagierender kardiovaskulärer Mediator erstmals identifiziert (Grömer, Gruber/Innsbruck, Peham/Innsbruck, Hinghofer-Szalkay/Graz).

Astrobiologie – ÖWF-Polares:

Im Rahmen des ÖWF Projektes „PolAres“ wird eine Identifikation und Quantifikation von Kontaminationsvektoren bei einer bemannten Mars Expedition unter Mars-analogen Umweltbedingungen simuliert. Erste Feldversuche mit fluoreszierenden Mikrospherulen zeigten eine Sensitivität der Tracing-Methode unter Verwendung einer Zeiss Axioplan Epifluoreszenzmikroskopie und einem automatisierten Zählalgorithmus. Für die Entwicklung eines Analog-Raumanzug-Modells wurde in Zusammenarbeit mit dem Crew Medical Support Office und der Aurora Programmleitung der Europäischen Weltraumorganisation ESA und dem NASA Ames Research Center die Definition der EVA-Suit System Requirements abgeschlossen. Für Hardwaretests entwickelte und flog das ÖWF einen Stratosphärenballon in 30 km Höhe (Grömer, Hovland/Noordwijk, Evetts/Köln, Lee/Moffet Field, CA, Stoker/Moffet Field, CA).

Rechnersystem:

Der Beowulf Cluster wurde wieder weiter erweitert und mit einem umfangreichen mehrstufigen Archivierungssystem ausgestattet (Kimeswenger). Der eigenständige Cluster für das Austrian Grid wurde mangels Personalressourcen nach den massiven Kürzungen des Projekts aufgegeben (Kimeswenger, Lechner).

4 Öffentlichkeitsarbeit

Seit vielen Jahren – lange bevor die österreichischen Universitäten den Wert von Öffentlichkeitsarbeit erkannt haben und diese seit einiger Zeit sogar ausdrücklich einfordern – sind fast alle Mitarbeiter unseres Instituts im Rahmen vielfältiger Aktivitäten in der Öffentlichkeitsarbeit involviert. Dazu gehören zum einen diverse Auskünfte per Telefon, sowie Interviews, die sich in Form von Presse- und Radio-Beiträgen niederschlugen, jedoch vor allem aktive Teilnahme an universitäts-, fakultäts- bzw. österreichweiten Aktionstagen (Tag der offenen Tür der Universität, Lange Nacht der Forschung, Kinder-Sommer-Uni der Jungen Universität, Österreichischer Astronomietag, 6. Girls‘ Day Tirol, Schüler Schnupperwoche für begabte Schüler, FIT - Frauen in die Technik und Naturwissenschaften, European Researchers‘ Night). Erwähnenswert sind außerdem unser (gut angenommenes) Angebot an die Bevölkerung um Teilnahme an unseren regelmäßig angebotenen Nächten der offenen Tür und mehrere von uns angebotene Sonnenbeobachtungen am Gelände der Universität. Weiters hat unser Institut die Aktivitäten für das International Heliophysical Year in Westösterreich koordiniert und war Anlaufstelle für Schulen und Amateure bei der Verteilung von Anschauungsmaterialien. Auch das Internationale Jahr der Astronomie 2009 erfuhr bereits 2007 einen ersten Höhepunkt, da eine Zugpatronanz (Name „Astronomie-Jahr 2009“) für 2 Jahre ab Dezember 2007 für einen Fernreisezug realisiert werden konnte.

Die Mehrzahl der Institutsmitglieder hielt, auf Einladung, bei verschiedensten Institutionen im In- und Ausland populärwissenschaftliche Vorträge, Kurse, leitete Exkursionen,

oder lieferte namhafte Diskussionsbeiträge (Gymnasium Sillgasse Innsbruck, ORF Tirol Kulturhaus, Freie Universität Bozen, Urania Volkshochschule Graz, Landwirtschaftliche Bundeslehranstalt Rotholz, Hauptschule Haag/NÖ, Round Table RT18 Österreich, Volkshochschule/Urania Bozen, Planetarium Stuttgart, Volksbildungswerk Bad Schallerbach, Erwachsenenerschule Telfs, Linzer Astronomische Gemeinschaft, Dräger Vienna Wien, ESA-Space Camp 2007 Kärnten, Tiroler Arbeitsgruppe „Frieden durch Kultur“, WIFI Salzburg, Yuris Night Hartberg/Steiermark, UN Office for Outer Space Affairs Wien, Kiwanis Innsbruck, Zonta Club Innsbruck I, Max-Valier-Amateurastronomenverein Bozen, Wiener Vorlesungen, ESA Space Research Institute Frascati, Projekttag am Schwazer Realgymnasium, Jesuitenkolleg Innsbruck, 3rd International Particle Masterclasses for High School Students Innsbruck, Volkshochschule Innsbruck, Rotary Club Innsbruck, Bezirkskrankenhaus Schwaz, Realgymnasium Bozen, Dr. Posch Hauptschule Hall, Pflichtschullehrerseminar Mayrhofen).

Wie in den letzten Jahren stießen die diversen Veranstaltungen des Österreichischen Weltraumforums, vor allem den Mars betreffend, auf besonders große Resonanz in der Öffentlichkeit. An größeren Veranstaltungen, unter Leitung von Grömer und mit Teilnahme mehrerer Institutsmitglieder fand statt: ÖWF-Ausstellung „Mensch.Medizin.Raumfahrt“, ÖWF Blue-Moon Fotowettbewerb, ÖWF-ESA Space Camp Kärnten, European Researchers' Night Innsbruck, Ferienzug Wipptal, 50 Jahre Sputnik-Start.

5 Diplomarbeiten und Dissertationen

Laufend:

Diplomarbeiten:

Armin Lässer: Die Entfernungsleiter.

Stefanie Unterguggenberger: Simulation zur Metallanreicherung und Heizung in Galaxienhaufen.

Robert Weitlaner: Die Physik des Skispringens.

Markus Werthmann: Astronomische Navigation.

Doktorarbeiten:

Maria Außerlechner: Visualisierung im Physik- und Mathematikunterricht.

Michaela Lechner: Portierung astrophysikalischer Codes auf eine GRID Umgebung.

Cornelia Lederle: Wissenschaft mit kleinen Teleskopen.

Andreas Knapp: Sensitivitätsanalyse von Differentialgleichungen in der Astrophysik.

Lorenzo Lovisari: Metallizitätskarten von Galaxienhaufen.

Magdalena Mair: Simulationen von verschmelzenden Galaxienhaufen.

Thomas Kronberger: Wechselwirkung von Galaxien und Haufengas.

Martin Pancisin: Metallanreicherung in Galaxienhaufen durch AGN.

Julia Weratschnig: Wechselwirkung von nicht-thermischen Komponenten mit Gas in Galaxienhaufen.

Daniel Clarke: Der Ursprung der Galaxien: Simulationen und Beobachtungen im Fernen Infrarot und Sub-mm Bereich.

6 Veröffentlichungen

6.1 In Zeitschriften und Büchern

- Aretxaga, I., Hughes, D.H., Coppin, K., ... , van Kampen, E.: The SCUBA half-degree extragalactic survey – IV. Radio-mm-FIR photometric redshifts. *Monthly Not. Roy. Astron. Soc.* **379**, 1571–1588
- Aryal, B., Acharya, S.R., Saurer, W.: Chiral property of spiral and barred spiral galaxies in the Local Supercluster. *Astrophys. Space Science* **307**, 369–383
- Aryal, B., Paudel, S., Saurer, W.: Spatial orientations of galaxies in seven Abell clusters of BM type II. *Monthly Not. Roy. Astron. Soc.* **379**, 1011–1021
- Gitti, M., Ferrari, C., Domainko, W., Feretti, L., Schindler, S.: Discovery of diffuse radio emission at the center of the most X-ray-luminous cluster RX J1347.5-1145. *Astron. Astrophys.* **470**, L25–L28
- Gitti, M., Piffaretti, R., Schindler, S.: Mass distribution in the most X-ray-luminous cluster RX 1347.5-1145 studied with XMM-Newton. *Astron. Astrophys.* **472**, 383–394
- Hajduk, M., Zijlstra, A.A., van Hoof, P.A.M., ... , Kimeswenger, S.: The enigma of the oldest ‘nova’: the central star and nebula of CK Vul. *Monthly Not. Roy. Astron. Soc.* **378**, 1298–1308
- Iverson, R.J., Greve, T.R., Dunlop, J.S., ... , van Kampen, E., ... , et al.: The SCUBA half-degree extragalactic survey – III. Identification of radio and mid-infrared counterparts to submillimetre galaxies. *Monthly Not. Roy. Astron. Soc.* **380**, 199–228
- Kapferer, W., Kronberger, T., Weratschnig, J., Schindler, S.: X-ray measured metallicities of the intra-cluster medium: a good measure for the metal mass? *Astron. Astrophys.* **472**, 757–762
- Kapferer, W., Kronberger, T., Weratschnig, J., Schindler, S., Domainko, W., van Kampen, E., Kimeswenger, S., Mair, M., Ruffert, M.: Metal enrichment of the intra-cluster medium over a Hubble time for merging and relaxed galaxy clusters. *Astron. Astrophys.* **466**, 813–821
- Kausch, W., Gitti, M., Erben, T., Schindler, S.: ARCRAIDER. I. Detailed optical and X-ray analysis of the cooling flow cluster Z3146. *Astron. Astrophys.* **471**, 31–50
- Kronberger, T., Kapferer, W., Schindler, S., Ziegler, B.L.: 2D velocity fields of simulated interacting disc galaxies. *Astron. Astrophys.* **473**, 761–770
- Moll, R., Schindler, S., Domainko, W., Kapferer, W., Mair, M., van Kampen, E., Kronberger, T., Kimeswenger, S., Ruffert, M.: Simulations of metal enrichment in galaxy clusters by AGN outflows. *Astron. Astrophys.* **463**, 513–518
- Olsen, L.F., Benoist, C., Cappi, A., ... , Ferrari, C., ... , et al.: Galaxy clusters in the CFHTLS. First matched filter candidate catalogue of the deep fields. *Astron. Astrophys.* **461**, 81–93
- Phleps, S., Wolf, C., Peacock, J.A., Meisenheimer, K., van Kampen, E.: COMBO-17 measurements of the effect of environment on the type-dependent galaxy luminosity function. *Astron. Astrophys.* **468**, 113–120
- Takagi, T., Mortier, A.M.J., Shimasaku K., ... , van Kampen, E., ... , et al.: The SCUBA half-degree extragalactic survey (SHADES) – V. Submillimetre properties of near-infrared-selected galaxies in the Subaru/XMM-Newton deep field. *Monthly Not. Roy. Astron. Soc.* **381**, 1154–1168
- Temporin, S., Weinberger, R., Stecklum, B.: A photo-ionised canopy for the shock-excited Criss-Cross nebula. *Astron. Astrophys.* **467**, 217–222
- van Hoof, P.A.M., Hajduk, M., Zijlstra, A.A., ... , Kimeswenger, S., ... , et al.: The onset of photoionization in Sakurai’s Object (V4334 Sagittarii). *Astron. Astrophys.* **471**,

L9–L12

Yang, X., Mo, H.J., van den Bosch, F.C., ... , Barden, M.: Galaxy groups in the SDSS DR4. I. The catalog and basic properties. *Astrophys. J.* **671**, 153–170

6.2 Konferenzbeiträge

Domainko, W., Kapferer, W., Mair, M., Schindler, S., van Kampen, E., Kronberger, T., Moll, R., Kimeswenger, S., Ruffert, M., Mangete, O.E.: Metal enrichment of the ICM due to ram-pressure stripping. *Proceed. of „Relativistic Astrophysics and Cosmology - Einstein's Legacy“*. Aschenbach, B., Burwitz, V., Hasinger, G., Leibundgut, B. (eds.), Springer, 300–302

Grasser, E.K., Goswami, N., Jantscher, A., ... , Grömer, G., ... , et al.: Application of the IAP cardiovascular fitness test protocol for AustroMars candidate screening. *Proceed. of „Mars2030 - AustroMars Science Workshop“*. Grömer, G. (ed.), Austrian Space Forum, 38–45

Gray, M., Aragon-Salamanca, A., Bacon, D., ... , Barden, M., ... , van Kampen, E., ... , et al.: STAGES: space telescope A901/902 galaxy evolution survey. *AAS Meeting 211*, no. 132.20

Grömer, G., Frischauf, N., Soucek, A., Sattler, B.: AustroMars - a simulated high-fidelity human Mars analogue mission. *Proceed. of „Mars2030 - AustroMars Science Workshop“*. Grömer, G. (ed.), Austrian Space Forum, 4–12

Heiderman, A.L., Jogee, S., Bacon, D.J., ... , Barden, M., ... , van Kampen, E., ... , et al.: Transformation of galaxies by interaction and mergers in the A901/02 supercluster: environmental constraints from the STAGES survey. *AAS Meeting 211*, no. 96.13

Heymans, C., Gray, M.E., Peng, C.Y., ... , Barden, M., ... , van Kampen, E., ... , et al.: The dark matter environment of the Abell 901/902 supercluster: a high resolution weak lensing mass map of the HST STAGES survey. *AAS Meeting 211*, no. 67.05

Jogee, S., Miller, S., Penner, K., ... , Barden, M., ... , et al.: Star formation in interacting and normal galaxies over the last 7 gigayears. *AAS Meeting 211*, no. 126.06

Kapferer, W., Domainko, W., Mair, M., Schindler, S., van Kampen, E., Kronberger, T., Kimeswenger, S., Ruffert, M., Breitschwerdt, D.: Simulations of galactic winds and starbursts in galaxy clusters. *Proceed. of „Relativistic Astrophysics and Cosmology - Einstein's Legacy“*. Aschenbach, B., Burwitz, V., Hasinger, G., Leibundgut, B. (eds.), Springer, 323–325

Kapferer, W., Kronberger, T., Domainko, W., Schindler, S., van Kampen, E., Kimeswenger, S., Ruffert, M., Mair, M., Breitschwerdt, D.: Metal enrichment processes in the ICM - starbursts and galactic winds. *IAU Symp.* **235**, 212–212

Kausch, W., Gitti, M., Erben, T., Schindler, S.: The ARCRAIDER project: a unique sample of x-ray bright, massive gravitational lensing galaxy clusters. *Proceed. of „Relativistic Astrophysics and Cosmology - Einstein's Legacy“*. Aschenbach, B., Burwitz, V., Hasinger, G., Leibundgut, B. (eds.), Springer, 326–330

Kimeswenger, S.: V838 Mon, V4332 Sgr, ... and relatives in our Galaxy? *Proceed. of „The Nature of V838 Mon and its Light Echo“*. Corradi, R.L.M., Munari, U. (eds.), ASP Conf. Ser. **363**, 197–205

Lechner, M., van Kampen, E., Clarke, D., Weitzhofer, B., Trawöger, B.: Dust properties of high-redshift galaxies - an ideal Grid application. In: Volkert, J., Fahringer, T., Kranzlmüller, D., Schreiner, W. (eds.), 2nd Austrian Grid Symp., booksocg.at **221**, 52–66

Mair, M., Domainko, W., Kapferer, W., Kronberger, T., Moll, R., Schindler, S., van Kampen, E., Kimeswenger, S., Ferrari, C., Ruffert, M., Mangete, O.E.: Numerical simulations of metal enrichment and mergers in clusters of galaxies. *Proceed. of „Relativistic*

- Astrophysics and Cosmology - Einsteins's Legacy". Aschenbach, B., Burwitz, V., Hasinger, G., Leibundgut, B. (eds.), Springer, 337–339
- Marinova, I., Jogee, S., Bacon, D., ... , Barden, M., ... , van Kampen, E., ... , et al.: The evolution of bars and disks as a function of environment in STAGES. AAS Meeting 211, no. 97.12
- Mauschitz, R., Oberhammer, R., Gumpert, R., ... , Grömer, G.: Rescue techniques during AustroMars - a report on four different scenarios. Proceed. of „Mars2030 - AustroMars Science Workshop“. Grömer, G. (ed.), Austrian Space Forum, 46–54
- Miller, S., Jogee, S., Penner, K., ... , Barden, M., ... , et al.: Characterizing interacting galaxies out to $z = 0.8$ using CAS and visual classification. AAS Meeting 211, no. 52.05
- Sattler, B., Selch, F., Klammer, S., Grömer, G., Sipiera, P.: New insights about cross-contamination procedures for analogue missions in space explorations. Proceed. of „Mars2030 - AustroMars Science Workshop“. Grömer, G. (ed.), Austrian Space Forum, 13–17
- Schindler, S.: Astro- und Teilchenphysik. Proceed. of „Zukunftsplattform Obergurgl 2007“. Grumiller, M., Märk, T. (eds.), Innsbruck Univ. Press, ISBN 978-3-902571-21-2, 60–63
- Schindler, S.: Metal enrichment in the intra-cluster medium. In: Ensellem, E., Wozniak, H., Massacrier, G., Gonzales, J.F., Devriendt, J., Champavert, N. (eds.). CRAL-2006. Chemodynamics: From First Stars to Local Galaxies. Les Ulis: EDP Sciences (= EAS-Publ. Ser. 24), 121–132
- Schindler, S., Kapferer, W., Domainko, W., Mair, M., Kronberger, T., van Kampen, E., Kimeswenger, S., Ruffert, M., Breitschwerdt, D.: Metal enrichment processes in the intra-cluster medium. Proceed. of „Relativistic Astrophysics and Cosmology - Einsteins's Legacy“. Aschenbach, B., Burwitz, V., Hasinger, G., Leibundgut, B. (eds.), Springer, 353–357
- Schindler, S., Kendl, A.: Computer science & applied computing. Proceed. of „Zukunftsplattform Obergurgl 2007“. Grumiller, M., Märk, T. (eds.), Innsbruck Univ. Press, ISBN 978-3-902571-21-2, 30–33
- Schindler, S., Scherzer, O.: Hochleistungsrechnen. Proceed. of „Zukunftsplattform Obergurgl 2007“. Grumiller, M., Märk, T. (eds.), Innsbruck Univ. Press, ISBN 978-3-902571-21-2, 124–127
- Temporin, G., Kapferer, W.: Past and future of CG J1720-67.8: constraints from observations and models. In: Saviane, I., Ivanov, V.D., Borissova, J. (eds.): Groups of Galaxies in the Nearby Universe. ESO Astrophysics Symp., 273–278
- van Kampen, E., Domainko, W., Kapferer, W., Kimeswenger, S., Kronberger, T., Mair, M., Moll, R., Schindler, S., Ruffert, M., Mangete, O.E., Rimes, C.: The fate of gas in cluster galaxies: winds and stripping. Proceed. of „The Fate of the Gas in Galaxies“, New Astron. Rev. 51, 84–86
- Weinberger, R.: Cosmology and Extended View. Proceed. Int. Conf. on Environment: Survival and Sustainability; satellite symp. on Extended View and Sustainability. Nicosia - Northern Cyprus. 85-87
- Wolf, C., Gray, M.E., Bell, E.F., ... , Barden, M., ... , van Kampen, E., ... , et al.: Optically passive infall spirals in stages: star formation only semiquenched. AAS Meeting 211, no. 67.01

6.3 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen

- Bacher, A., Saurer, W.: Über die Vorstellungen und Ideen der Schüler zu einer verstärkten Einbindung der Astronomie in den Schulunterricht - eine Anwendung von GABEK in der Fachdidaktik. In: Herdina, P., Oberprantacher, A., Zelger, J. (Ed.): Lernen und

- Entwicklung in Organisationen, Bd. **2** der Reihe GABEK - Beiträge zur Wissensorganisation. Lit Verlag, Münster-Hamburg-Berlin-Wien-London-Zürich, 245–260
- Grömer, G.: Zum Stellenwert der bemannten Raumfahrt in der Grundlagenforschung. In: Brünner, C., Soucek, A., Walter, E. (Ed.): Raumfahrt und Recht. Faszination Welt-raum - Regeln zwischen Himmel Und Erde. Wien (u.a.): Böhlau (Studien zu Politik und Verwaltung) 89, 160–168
- Grömer, G.: Mars2030 - Austromars Science Workshop. Proceed. of „Mars2030 - Austro-Mars Science Workshop“. Grömer, G. (ed.), Austrian Space Forum, 3–3
- Weinberger, R.: Habitabel, jedoch nicht hospitabel. Anmerkungen zur Entdeckung des ersten bewohnbaren Exoplaneten. Gastkommentar im iPoint der Univ. Innsbruck, 14.5.2007. www.uibk.ac.at/ipoint/gastkommentar/?id=437772
- Weinberger, R.: Empirischer Nachweis von Dunkler Materie. Naturwiss. Rundschau **3**, 133–134
- Weinberger, R.: Titan und sein Smog. Naturwiss. Rundschau **3**, 134–135
- Weinberger, R.: Bizarre Ringstrukturen um Supernova 1987A enträtselt. Naturwiss. Rundschau **8**, 413–414
- Weinberger, R.: Dynamisches Innenleben des Merkur. Naturwiss. Rundschau **11**, 582–583

Sabine Schindler