

Innsbruck

Institut für Astrophysik
Leopold-Franzens-Universität Innsbruck

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

0 Allgemeines

Am 24. und 25. April fand in Innsbruck die Wissenschaftliche Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Astronomie und Astrophysik statt. Etwa 80 Personen nahmen an der Tagung, in der eine Anzahl von Berichten über die Forschungsaktivitäten an den Instituten im Mittelpunkt stand, teil.

Über den Österreichischen Austauschdienst wurden Austauschprogramme mit der Univ. Granada, dem Service d'Astrophysique (CEA/Saclay Paris) und der Univ. Edinburgh vereinbart.

Zur effizienteren und interdisziplinären Nutzung von Software und Hardware im Bereich Parallel- und Verteiltes Rechnen wurde ein universitätsweites Konsortium unter der Leitung unseres Instituts gegründet.

Eine Studie über die österreichische Astronomie und die Notwendigkeit für einen ESO-Beitritt wurde erstellt. Der für die österreichische Forschungspolitik relevante Rat für Forschung und Technologie hat eine positive Empfehlung an das zuständige Bundesministerium für einen ESO-Beitritt Österreichs abgegeben.

Frau Prof. Sabine Schindler übernahm mit 1. Januar 2004 die Institutsleitung vom Unterzeichneten.

Bei der AG-Herbsttagung in Freiburg wurde R. Weinberger für weitere drei Jahre in den Vorstand der AG gewählt.

1 Personal

Dr. Binil Aryal (PostDoc* (FWF), Durchwahl 32), Mag. Wilfried Domainko (wiss. Mitarbeiter, 43), Dr. Myriam Gitti (PostDoc* (FWF), 42), Dr. Herbert Hartl (wiss. Oberrat, 39), Dr. Eelco van Kampen (Univ.-Ass. 1/2, PostDoc* 1/2 (FWF), beides seit 14.2.), Mag. Wolfgang Kapferer (Doktorand* (FWF), 43), Mag. Wolfgang Kausch (Doktorand* (FWF), 41), A. Univ.-Prof. Dr. Stefan Kimeswenger (50), o. Univ.-Prof. Dr. Jörg Pfeleiderer (Emeritus, 43), A. Univ.-Prof. Dr. Walter Saurer (38), Univ.-Prof. Dr. Sabine Schindler (Vorstand ab 1.1.2004, 30), Dr. Giovanna S. Temporin (PostDoc* (FWF), 42), Ao. Univ.-Prof. Dr. Ronald Weinberger (Vorstand bis 31.12.2003, 35), Evelyn Reheis (Sekretärin 1/2, 31), Friedrich Vötter (Techniker, 55). (* = Drittmittel)

Mag. M. Kitzbichler erhielt für Resultate aus seiner Diplomarbeit den „Preis für junge Wissenschaftler der Naturwissenschaftlichen Fakultät 2003“. G. Grömer erhielt für seine Diplomarbeit den „JPOL Junger Wissenschaftspreis des Landes Ober-Österreich“.

Gäste und Gastvortragende:

Prof. Dr. F. Daxecker (Universitätsklinik f. Augenheilkunde u. Optometrie, Innsbruck), Dr. B. Sattler (Institut f. Zoologie u. Limnologie, Innsbruck), Dr. C. Ferrari (Observatoire de la Cote d'Azur, Nizza), Dr. J. Reiter (TU München), Dr. T. Erben (Institut f. Astrophysik u. Extraterrestr. Forschung, Bonn), Dr. R. Gil-Merino (Institut f. Physik, Potsdam), Dr. M. Ruffert (School of Mathematics, Edinburgh), Dr. D. Neumann (Service d'Astrophysique, CEA/Saclay), Dr. D. Breitschwerdt (MPI f. Extraterrestr. Physik, Garching), Dr. F. Kerber (ESO, Garching), Prof. G. Hensler (Institut f. Astronomie, Wien), Dr. K. Dolag (Dipartimento di Astronomia, Padova), Prof. Dr. H.-U. Keller (Carl-Zeiss-Planetarium, Stuttgart), R. Piffaretti (Institut f. Theoretische Physik, Zürich), Prof. Dr. C.L. Sarazin (Department of Astronomy, Virginia), Prof. Dr. Miller Crawford (IfA, Edinburgh), Dr. C. Rimes (JILA, Univ. of Colorado, Boulder), Dr. E. Pointecouteau (Service d'Astrophysique, CEA/Saclay).

2 Tagungen, Forschungsaufenthalte, Lehre

Tagungen (Vorträge = V, Poster = P):

Dptm. for Astronomy, Padova, 02.–10.01.: Temporin.– New York State Univ., New York, 21.–26.02.: Grömer.– ESO, Santiago, 01.03.–30.03.: Temporin.– 2nd SISCO Workshop, Oxford, 19.–22.03.: van Kampen (V).– IMST²/Schwerpunkt-S3 Seminar, Bergheim b. Salzburg, 03.–04.04.: Bacher.– 33rd SAAS-FEE Course „Gravitational Lensing: Strong, Weak, and Micro“, Les Diablerets, 07.–12.04.: Kausch.– Dptm. for Astronomy, Padova, 14.–22.04.: Temporin.– Gesamtösterreichische Astronomientagung, Innsbruck, 24.–25.04.: praktisch gesamtes wiss. Personal des Instituts inkl. Diplomanden und Doktoranden (zahlreiche V und P).– EPCC, Edinburgh, 14.04.–15.05.: Domainko (V).– Workshop „ESA/ASA faculty workshop for the Alpbach Summer School“, Nordwijk, 19.05.: Grömer (V).– VIII Meeting of the Accademia Nazionale dei Lincei „Dinamica ed Evoluzione delle Galassie“, Rome, 19.–20.05.: Temporin (V).– Zuse Institute Berlin (ZIB) und MPI für Gravitationsphysik, Berlin, 25.05.–29.05.: Domainko, Kapferer, Kimeswenger.– Workshop „Multifrequency Behaviour of High Energy Cosmic Sources“, Vulcano, 26.–31.05.: Schindler (eingelad. V).– Inst. f. Astronomie, Bonn, 29.05.–01.06.: Kimeswenger.– Conference „The Riddle of Cooling Flows in Galaxies and Clusters of Galaxies“, Charlottesville (VA), 31.05.–04.06.: Gitti (V).– Institut für Astronomie, Wien, 04.–06.06.: Temporin.– CEA Service d'Astrophysique, Saclay, 05.–12.06.: Gitti (V).– Multiwavelength Cosmology Conference, Mykonos, 15.–21.06.: Domainko (P), van Kampen (V).– Workshop „Eötvös Graduate Course and Workshop in Physics 2003“, Balatonfüred, 22.–28.06.: Domainko, Kapferer, Kausch, Mair, Sukonthachat.– ATNF, Sydney, 26.06.–18.07.: Temporin.– IAU General Assembly, Sydney, 15.–24.07.: Domainko (P); 13.–18.07.: Temporin (P).– ESA/ASA Sommerschule „From ISS to the Moon and beyond“, Alpbach, 15.–24.07.: Grömer (V, Tutor).– Institute for Astronomy, Edinburgh, 21.07.–03.08.: van Kampen.– Conference „Asymmetrical Planetary Nebulae III“, Mt. Rainier (WA), 28.07.–01.08.: Weinberger (V,P).– Dptm. for Astronomy, Padova, 04.–06.08.: Temporin.– Conference „Science Festival“, Daejong/S-Korea, 05.–16.08.: Grömer (V).– 7th EAAE Summer School, Hall in Tirol, 25.–30.08.: Bacher (LOC, Workshop, 2P), Lederle (LOC).– 3rd SISCO Workshop, Napoli, 08.–09.09.: van Kampen (V).– Jahrestagung der Astronom. Gesellschaft, Freiburg, 15.–20.09.: Kimeswenger (2P), Kitzbichler (P), Mair (P), Schindler, Weinberger.– Konferenz „European Mars Conference“, Bremen, 26.–28.09.: Grömer (V).– Workshop „SGAC Moon Mars Workshop“, Bremen, 26.–28.09.: Grömer (V).– Dptm. for Astronomy, Padova, 29.09.–03.10.: Temporin.– IWAA 2003 „Interdisziplinärer Workshop Astronomie und Astrophysik“, Max Valier Sternwarte, Bozen, 04.–05.10.: Kausch, Mair.– Workshop „The 3rd VILSPA SAS Workshop“, Madrid, 08.–10.10.: Gitti, Sukonthachat.– University of Granada, Granada, 10.–17.10.: Gitti (V).–

Conference „Astronomical Data Analysis Software and Systems XIII“, Strasbourg, 12.10.–15.10.: Aryal (P).– Institute for Astronomy, Edinburgh, 21.–25.10.: van Kampen.– SHADES Meeting, Edinburgh, 20.–21.10.: van Kampen (V).– Dptm. for Astronomy, Padova, 17.–21.11.: Temporin.– Conference „High Resolution Infrared Spectroscopy in Astronomy“, Garching, 18.–21.11.: Kimeswenger (P).– Graduiertenkolleg 787 „Galaxy Groups as Laboratories for Baryonic and Dark Matter“, Bad Honnef, 04.–05.12.: Domainko (V), Kapferer (V), Kausch, Mair. — Schindler besuchte mehr als 30 Konferenzen bzw. Institute: Details dazu werden hier nicht angeführt.

Beobachtungsaufenthalte (inkl. Service-Beobachtungen):

Hanksville/Utah, Mars Desert Res. Station, 02.–20.01.: Grömer.– La Palma (ING 2.5 m INT) (service), 08.04.: Temporin.– Siding Spring (AAO 3.9 m AAT): 22.–25.06.: Temporin.– La Silla (ESO 3.5 m NTT): 19.–27.07.: Kimeswenger.– Asiago (1.8 m), 25.–27.07., 27.–29.08., 22.–23.12.: Temporin (with S. Ciroti, Padova).– Narrabri (ATNF 6 km Compact Array), 04.–05.08.: Temporin (obs. by L. Staveley-Smith, ATNF-Sydney).– Hawaii, JCMT (15 m), 20.–30.11.: van Kampen.

Kolloquiumsvorträge:

Kimeswenger am Institut f. Astronomie der Univ. Bonn (30.05.). Schindler an der Univ. Bayreuth (Kolloquium) (08.07.) und am Observatoire de Paris/Meudon (Seminar) (13.06.). Temporin bei der ESO in Santiago (19.03.), am Observatorio Cerro Calan, Santiago (20.03.) und am AAO, Sydney (03.07.).

Lehrtätigkeiten:

Es wurde die Lehre im Gebiet der Astronomie und Astrophysik an der Universität durchgeführt. Im Sommersemester 2003 und im Wintersemester 2003/2004 wurden etwas über 60 Wochenstunden angeboten, wobei mehr als früher fachübergreifende Lehrveranstaltungen eine Rolle spielten. Durch Prof. Schindler erfolgte zudem eine engere Kooperation auf dem Gebiet der Lehre mit der Physik. Schindler wurde, bis zum praktischen Inkrafttreten der Neuorganisation der Universität, zur Vorsitzenden der Studienrichtungskommission Physik gewählt.

Schindler unterrichtete zudem an folgenden drei Sommerschulen: Graduiertenkolleg „Galaxy Groups as Laboratories for Baryonic and Dark Matter“, Bad Honnef, 19.–20.05.; „Eötvös Graduate Course in Physics: Common Trends in Cosmology and Particle Physics“, Lake Balaton, 23.–29.06.; Triangle Graduate School 2003 in „Particle Physics“, Semmering, 22.–26.09.

3 Wissenschaftliche Arbeiten

3.1 Galaxienhaufen und Kosmologie

Numerische Simulationen: Das Auswerten der numerischen Simulationen von Galaxienhaufen stellt aufgrund der großen Datenmengen und der Komplexität der Daten besondere Anforderungen an Hard- und Software. Darum wurden in Zusammenarbeit mit dem Konrad-Zuse-Rechenzentrum in Berlin verschiedene Darstellungsmöglichkeiten mit dem Programmpaket Amira (TM) erarbeitet. Ergebnisse sind unter der Adresse <http://astro.uibk.ac.at/astroneu/hydroskiteam/> abrufbar. Zusätzlich wurden Routinen in Matlab und C entworfen, um die Daten so flexibel wie möglich zu analysieren. Dabei spielte der Aspekt der Kompatibilität zwischen verschiedenen Plattformen (Linux, Windows) und Datenanalyseprogrammen eine entscheidende Rolle. Weiters wurde in Kollaboration mit D. Breitschwerdt ein Code entwickelt, der es gestattet, von beliebigen Modellgalaxien die Masseverlustrate aufgrund galaktischer Winde zu berechnen (Domainko, Kapferer, Kimeswenger, Schindler, van Kampen).

Massen von Galaxienhaufen: In Galaxienhaufen wird der Gehalt an Dunkler Materie und an baryonischer Materie untersucht. Dazu werden verschiedene Methoden verwendet.

Mit Röntgenbeobachtungen wird der Potentialtopf der Haufen nachgezeichnet. Durch den Gravitationslinseneffekt kann die Masse völlig unabhängig bestimmt werden. Dazu wird sowohl das „strong lensing“ als auch das „weak lensing“ verwendet (Gitti, Kausch, Schindler, Sukonthachat).

3.2 Hoch-rotverschobene Galaxien

Ein wichtiges Problem bei den meisten gängigen Galaxienbildungsmodellen besteht darin festzustellen, ob ein Satz von Modellparametern, der gut mit Beobachtungen zusammenpaßt, überhaupt einzigartig ist. Dies muß im Zusammenhang damit gesehen werden, daß es wahrscheinlich zu einer Entartung bei den verschiedenen freien Parametern des Modells kommen kann. Da die Mehrzahl von brauchbaren Beobachtungsdaten zum Zweck einer Einschränkung von Modellparametern aus dem Lokalen Universum herkommen, versuchen wir diese Einzigartigkeit zu klären, indem wir Vorhersagen des Modells mit Beobachtungen bei hohen Rotverschiebungen vergleichen; dies ist in vielerlei Hinsicht einem Vergleich bei niederen Rotverschiebungen analog. Derartige Studien sind zeitgemäß, da es erst in jüngster Zeit möglich wurde, Daten von guter Qualität in ausreichender Anzahl zu erhalten. Der Zugang zu leistungsstarken optischen, IR- und sub-mm-Teleskopen bedeutet, daß zunehmend Zugang zu guten Beobachtungsdaten über die nächsten 5 Jahre vorhanden sein wird. Der SHADES survey (www.roe.ac.uk/ifa/shades) wird etliche der stärksten Bedingungen im Hinblick auf Galaxienbildungs-Modelle liefern (van Kampen).

3.3 Ausrichtung von Galaxien

Die statistische Analyse von Galaxien-Ausrichtungen anhand Daten über Positionswinkel und Elliptizitäten einiger tausend Galaxien und die zugehörigen drei Diplomarbeiten konnten in einigen Regionen abgeschlossen werden: In den Galaxienhaufen Coma, Perseus und Virgo. Zur Analyse wurden klassische statistische Tests (χ^2 -Test, Kolmogorov-Smirnov-Test, Kuiper-V-Test, multivariate Statistik) verwendet, aber auch neue Methoden entwickelt. Während im Perseus- und Virgo-Haufen keine Hinweise auf eine Ausrichtung gefunden werden konnten, wurden mindestens zwei Regionen im Coma-Haufen gefunden, die eine statistisch signifikante Abweichung der Galaxienorientierung von einer gleichförmig verteilten aufweisen. Zudem scheinen diese zwei Regionen mit Regionen intensiver X-Strahlung zusammenzufallen. Ein Modell zur Erklärung der physikalischen Verhältnisse in diesen zwei Regionen wurde publiziert (Aryal, Kapferer, Kausch, Kitzbichler, Saurer).

3.4 Kompakte Galaxiengruppen

Neue Lang-Spalt Spektren (Magellan 6.5-m-Tel., dank F. Kerber, Garching) und Integral-Feld-Spektren (AAT, SPIRAL) der ultrakompakten Galaxiengruppe CG 1720–67.8 wurden gewonnen und analysiert. Die wichtigsten Resultate sind: i) Entdeckung von lokalen Geschwindigkeitsgradienten im ionisierten Gas der Kandidaten für Gezeiten-Zwerggalaxien (TDGs) entlang dem Gezeitenschweif der Galaxiengruppe; ii) Rekonstruktion des Geschwindigkeitsfeldes der gesamten Galaxiengruppe mittels eines Mosaiks von sechs Feldern von Spektren, zentriert auf die H α -Emissionslinie. Dieses Mosaik wird, in Form eines Datenwürfels, als Grundlage für einen Vergleich mit numerischen Simulationen dienen, mit dem Ziel, die Dynamik und Evolution des Systems zu verstehen (Temporin).

Die gesamte Sternbildungsrate der Galaxiengruppe CG 1720–67.8, berechnet aus dem gemessenen H α -Fluß und nach Korrektur für Vordergrund- und interne Extinktion, ist in guter Übereinstimmung mit dem aus 20-cm-Kontinuumsmessungen erzielten Wert. Weitere Beobachtungen (in Zusammenarbeit mit L. Staveley-Smith) bei 3, 6, 13 und 20 cm mit dem ATCA 6-km-Array zeigte deutliche ausgedehnte Emission mit einem für Synchrotronstrahlung typischen Spektralindex. Eine weitere Überarbeitung von Evolutionssynthese-Modellen, die die beobachteten Eigenschaften der Galaxien und Kandidaten von Gezeiten-Zwerggalaxien reproduzieren, wurde begonnen und wird weiter fortgeführt, auch auf der Grundlage neuer, kürzlich gewonnener, Daten (Temporin).

Beobachtungen an neuen Kandidaten für kompakte Galaxiengruppen, die in der Zone of Avoidance (ZoA) entdeckt worden waren, wurden fortgesetzt; die neuen Daten wurden reduziert und werden gegenwärtig analysiert. Unter den gefundenen Galaxiengruppen befindet sich auch ein loses System, für das bestätigte Rotverschiebungswerte von 12 Mitgliedern vorliegen. Bei dieser Gruppe könnte es sich um den Kernbereich eines kleinen Galaxienhaufens handeln (Temporin, Ciroi/Padova).

Die detaillierten Arbeiten am Galaxienpaar Tol 1238–364 und ESO 381–G009 wurden abgeschlossen. Mehrere Anzeichen von Wechselwirkungen zwischen diesen beiden nahegelegenen Galaxien konnten gefunden werden. Analysen des Galaxienpaares zeigen, daß es Mitglied eines Tripel-Systems bzw. eventuell sogar eines Galaxienquartetts sein könnte (Temporin, Ciroi und Rafanelli/Padova, Radovich/Napoli).

Arbeiten über 2 Kandidaten für kompakte Galaxiengruppen, ein in der Zone-of-Avoidance neu entdecktes Objekt und eine als S/I klassifizierte Galaxie wurden größtenteils abgeschlossen. Die Analyse der Aufnahmen und der spektroskopischen Daten legen nahe, daß das erstgenannte System – eine kettenförmige Ansammlung diffuser Objekte – eine kompakte Gruppe mit 4 oder 5 Mitgliedern darstellt. Das andere System ist eher das Produkt einer Verschmelzung und hat einen langen Gezeitenschweif von sehr geringer Helligkeit. Ein neues Langspalt-Spektrum (2.5 m INT) über zwei mögliche Mitglieder des kettenförmigen Systems bestätigte die Annahme, daß es sich um zwei Galaxien mit ähnlicher Rotverschiebung handelt (ca. 20 000 km/sek). Daten über die anderen möglichen Mitglieder sind noch nicht vorhanden. (Scholz, Temporin, Weinberger).

Eine detaillierte Untersuchung einer nahegelegenen kompakten Galaxiengruppe (SCG 0018–4854), die zu der Liste von Southern Compact Galaxy Groups gehört, wurde begonnen. Die gegenwärtigen Untersuchungen basieren auf VLT-Schmalband- ($H\alpha$) und Breitband- (VR) Beobachtungen, sowie auf VLT-FORS2-Spektren, die für kinematische Studien der 5 Mitgliedsgalaxien geeignet sind. Alle Galaxien zeigen starke Anzeichen kürzlicher Wechselwirkungen, darunter Gezeitenschweife, morphologische Verformungen, Doppelkerne, und Zeichen von Aktivität. Leuchtkraftfunktionen der H II-Regionen in den Mitgliedsgalaxien wurden gemessen und die mögliche Präsenz von Gezeiten-Zwerggalaxien wird studiert (Temporin, Pompei/ESO-Santiago, Iovino/Brera-Milano).

3.5 Planetarische Nebel

Mehrere wenig untersuchte PNe, die sehr gut untersuchte Zentralquellen und gleichmäßig runde Geometrien aufweisen, werden derzeit mittels Datenmaterial vom ESO 3.6-m-Teleskop und vom SAAO 1.9-m-Teleskop untersucht. Die Direktaufnahmen und Spektren wurden mit Modellrechnungen verglichen (Armsdorfer, Kimeswenger, Rauch/Univ. Tübingen).

Die Modellierung heißen (quantum heated) Staubes wurde vor allem für V605 Aql und V4334 Sgr erweitert. Eine weitere, Winde berücksichtigende Modellierung ist in Arbeit (Kimeswenger). Die Gasphase wurde mittels neuer NTT-Beobachtungen erstmalig mit höherer Detailgenauigkeit untersucht (Lechner, Kimeswenger). Einige neue PN-Kandidaten werden derzeit mittels Spektren vom ESO/Dänischen 1.5-m-Teleskop untersucht (Emprechtinger, Kimeswenger).

Die Arbeiten zur Photometrie von Planetarischen Nebeln mit DENIS-Daten wurden insbesondere im Hinblick auf Nebel um symbiotische Miras abgeschlossen (Schmeja/Potsdam, Kimeswenger).

3.6 Andere wissenschaftliche Arbeiten

Variable:

Die frühen Phasen nach dem Ausbruch der NOVA Oph 2003 wurden spektroskopisch erfaßt und genaue Linienprofile der expandierenden Hülle erstellt (Kimeswenger, Lechner).

Am 60-cm-Tel. des Instituts wurden photometrische und spektroskopische Arbeiten an Variablen durchgeführt. Vor allem CI Aql wurde weiter photometrisch untersucht (Kimeswenger, Lederle). Der eruptive Veränderliche V838 Mon, dessen zweiter Ausbruch hier entdeckt worden war, wurde modelliert (Kimeswenger, Lederle). Der rote Riesenstern (Proto-Mira) IRAS 02091+6333 wurde auf photometrische und spektroskopische Variabilität hin untersucht und genauer klassifiziert (Kimeswenger mit Studenten des Praktikums).

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

Sternhaufen:

Neu entdeckte Kandidaten für offene Sternhaufen werden derzeit genauer untersucht. Dabei werden nunmehr auch digitalisierte photographische Platten mit eingebunden (Bacher, Teutsch, Kimeswenger).

Galaktische H II-Regionen:

Photometrische und spektroskopische Daten des hellsten Teils eines von uns neuentdeckten ausgedehnten Galaktischen Nebels, die mit dem 2.5-m-NOT-Tel. erhalten worden waren, wurden analysiert. Die Untersuchungen zeigten, daß der Nebel eine H II-Region (mit Gegenstücken im fernen IR und Radiobereich) darstellt, die sich weit außen in der Galaxis befindet und zwar in einer ungefähren heliozentrischen Distanz von 8.2 kpc. Ihre geschätzte $H\alpha$ -Helligkeit ist konsistent mit Photoionisation durch eine kleine OB-Assoziation (Temporin, Weinberger).

Staub- und Gasstrukturen:

Die Untersuchungen der auf IRAS-Daten um Planetarische Nebel und um Weiße Zwerge gefundenen Großstrukturen von bis zu mehreren Dutzend Parsek wurden weiter fortgesetzt. Zumindest in zwei Fällen (NGC 6826 und NGC 2899) ist es wahrscheinlich, daß eine nicht-sphärische Masseabgabe im AGB-Stadium eingesetzt hatte, was der gängigen Ansicht von einer sphärisch-symmetrischen Abgabe in diesem Stadium widerspricht. Ein Versuch, Massenverlustraten und Strahlungsbeschleunigung zu errechnen, wurde begonnen. Es scheint, als könne die Strahlungsbeschleunigung den stellaren Ausfluß treiben; eine eindeutige „globale“ Massenverlustrate konnte als erstes Ergebnis bestimmt werden (Aryal, Weinberger).

Die zwei kollimierten, einander benachbarten, bipolaren Jets mit jeweils etwa 9 Grad Länge, über die bereits im letzten Jahr berichtet worden war, erwiesen sich als noch interessanter als gedacht. Es handelt sich um die ersten jemals im fernen IR entdeckten Jets. Sie scheinen einen gemeinsamen Ursprung zu haben: offenbar ist ein Mehrfachsystem, bei dem ein entwickelter massereicher Stern bei zwei massearmen Begleitern Akkretionsscheiben erzeugte, zerfallen. Es ergaben sich Hinweise auf eine riesige staubbarme Blase, vermutlich Resultat eines früheren intensiven Sternwinds oder einer Supernovaexplosion, in der die beiden Jets heute dezentral liegen (Armsdorfer, Weinberger).

Galaxienpaare:

Im Rahmen einer Himmelsdurchmusterung eines 6° breiten und 360° langen Streifens auf dem Palomar Observatory Sky Survey II, in Verbindung mit Beobachtungen am Cima-Ekar-Observatorium in Asiago, wurden Staub-Rötungseffekte von galaktischen Halos studiert. Die Arbeit zeigt, daß eine statistische Untersuchung von Galaxienhalos nur sehr eingeschränkt möglich ist, da die Zahl der Kandidatenpaare – extrapoliert auf den Gesamthimmel – zu klein ist (Grömer).

Simulation eines Marsaufenthalts:

Im Rahmen eines Forschungsprojektes der Mars Society wurde in einem zweiwöchigen Isolationsexperiment die erste bemannte Landung auf dem Planeten Mars simuliert. Grömer

nahm als Stationsastronom als einziger Europäer an diesem Experiment teil; neben zahlreichen biologischen und geologischen Untersuchungen wurde auch der Betrieb eines optischen Kleinteleskops sowie eines Radioteleskops unter Mars-Bedingungen simuliert (Grömer).

Kataloge:

Die Auswertungen für den Katalog der IR-hellen Sterne für das ESO-VLTI wurden abgeschlossen (Kimeswenger).

3.7 Fachdidaktik

In Zusammenarbeit mit IMST² (Innovations for Mathematics, Science and Technology Teaching) wurde eine Studie an einer Laptopklasse durchgeführt. Diese befaßte sich mit dem selbständigen Erarbeiten von Lehrstoffinhalten unter Anwendung der Unterrichtsmethode WebQuest. Unser Institut war im Schuljahr 2002/03 Kooperationschule für den Schwerpunkt S3 (Lehr und Lernprozesse) (Bacher).

Begonnen wurden zwei Diplomarbeiten im Rahmen des Lehramtsstudiums Physik zur didaktischen Aufarbeitung von astrophysikalischen Themen für den Unterricht an Mittelschulen. Im Speziellen sollen dabei Phänomene der Lichtausbreitung (z. B. Streuung auf dem Weg vom Stern zum Auge) und der Schwerkraft (auf und außerhalb der Erde) behandelt werden (Griesser, Wittwer, Saurer).

Weiters wurde mit einer Untersuchung begonnen, wie sich physikalische Grundbegriffe und Konzepte unter Berücksichtigung des kindlichen bzw. jugendlichen Weltbilds an Schüler vermitteln lassen (Denzinger, Saurer).

4 Sonstiges

Rechnersystem:

Das Rechnersystem wurde weiter homogenisiert (nur mehr LINUX und WinXP). Derzeit wird an Parallelkonzepten gearbeitet. Das ursprünglich erstellte 16+2 node Beowulf System wurde um weitere 6 Standardnodes und ein dual-PRprozessor Opetron-System erweitert (Kimeswenger, Kapferer).

Die in LINUX-Maschinen üblich implementierte Software sowie zusätzliche Software für X- und Radiodaten-Analysen wurde weiter aktualisiert (Temporin).

5 Öffentlichkeitsarbeit

Im Rahmen der seit langem intensiv gepflegten Öffentlichkeitsarbeit des Instituts kam es auch im Berichtsjahr wiederum zu zahlreichen Aktivitäten. Insbesondere standen die Marsaufenthalt-Simulation von Grömer (Details siehe unten) und die Arbeiten von Schindler und ihrem Team im Brennpunkt von verschiedenen Berichten in zahlreichen Medien.

In Zusammenarbeit mit der „Working Group Summerschool“ der EAAE (European Association for Astronomy Education) wurde vom 25.–30.08.2003 die „7th EAAE Summerschool“ in Hall in Tirol organisiert. 50 Teilnehmer aus verschiedenen europäischen Staaten wurden von 9 Lehrpersonen, welche der „Working Group Summerschool“ angehören, über Möglichkeiten, Astronomie in den Schulunterricht einzubinden, unterrichtet (Bacher, Lederle).

Mars Desert Research Station: Im Rahmen der Teilnahme von Grömer an einer simulierten Mars-Landung wurde ein beträchtliches Medienecho in Österreich generiert: Neben zahlreichen Zeitungsartikeln in allen nationalen Tageszeitungen, diversen Reportagen in Magazinen etc. wurden auch zusammen mit ca. 3 Stunden Sendezeit im Radio mehrere TV-Beiträge ausgestrahlt, darunter ein Live-Interview und diverse Beiträge in Wissenschaftsmagazinen und regionalen Sendern. Die Gesamtreichweite der Fernsehbeiträge wird auf 2 Million Zuseher geschätzt, die Beiträge in Printmedien auf etwa 2,5 Millionen. Be-

gründet auf diesem Medienecho fand eine Serie von populärwissenschaftlichen Vorträgen im deutschsprachigen Raum, diverse Interaktionen mit Schulklassen, ein Empfang beim Landeshauptmann von Oberösterreich, sowie die Einladung zur Keynote-Adress im Rahmen der Verleihung des Zukunftspreises des Landes Oberösterreich statt (Grömer).

Österreichisches Weltraum-Forum: Die studentische Arbeitsgruppe des Österreichischen Weltraum-Forums (www.oewf.org) am Institut – übernommen von der LunarSat Outreach Division (das LunarSat-Projekt wurde eingestellt) – führte 2003 diverse Aktivitäten im Bereich Wissenschaftskommunikation durch. Im Rahmen des Europäischen Forums Alpbach wurde etwa mit 30 hochbegabten Jugendlichen unter dem Motto „den Sonnenwind hörbar machen“ in Kooperation mit der Austrian Space Agency ein Workshop zum Thema Sonnenastronomie veranstaltet, im Zuge des Donauinselfestivals ein Raketen-Bastelworkshop organisiert sowie diverse Vorträge in Kindergärten und Schulen durchgeführt (Grömer). Diverse populärwissenschaftliche Vorträge (siehe dort) und öffentliche Sternführungen wurden durchgeführt (Grömer).

EUSCEA Science Festival Daejong, Südkorea: Auf Einladung der Science Park-Leitung in Daejong, Südkorea, organisierte Grömer in Kooperation mit dem Österreichischen Weltraum-Forum, eine einwöchige Scienceshow für Kinder im Rahmen des größten asiatischen Science-Festivals. Im Rahmen eines internationalen Austausch-Programmes wurden einem breiten (jungen) Publikum solar-terrestrische Beziehungen anhand von diversen Experimenten demonstriert sowie mit den regionalen Organisatoren Schritte zu einer weiteren Verbesserung der fachdidaktischen Aufbereitung des Science-Festivals ausgearbeitet (Grömer).

Studie „Weltraum im AHS Unterricht“: Folgend einer Empfehlung des UN Space Generation Advisory Councils, erstellte eine Gruppe des Österreichischen Weltraum-Forums unter der Leitung von Grömer im Auftrag des österreichischen Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie eine Studie zur Verwendung von weltraumbezogenem Unterrichtsmaterial in allgemeinbildenden höheren Schulen (Grömer).

In ORF On Science (science.orf.at/science/news/39088) erschien ein Bericht mit dem Titel „Galaxienausrichtung als Ursprungshinweis“, in dem die einschlägigen Forschungsergebnisse an unserem Institut, populär aufbereitet, präsentiert werden (Saurer).

Öffentliche Vorträge:

Grömer in St. Florian, Linz, Wien, Innsbruck, Alpbach, Nürnberg.

Saurer hielt mehrere Vorträge vor Schulklassen, trug bei Aktion „Junge Uni“ vor und wurde in einer Wissenschaftssendung des Radiosenders Ö1 interviewt.

Schindler in Bozen, Innsbruck, Gummer, Wien.

Weinberger in Innsbruck, Weingarten, Imst, Dornbirn, Nüziders, Bozen; sein Vortrag am MPI für Aeronomie vom 4. 2. 2002 wurde zum besten Vortrag der Erich-Regener-Vortragsreihe des Jahres 2002 gewählt.

6 Diplomarbeiten und Dissertationen

Abgeschlossen:

MMag. Arntraud Bacher (Doktorarbeit): Untersuchung und Vorschläge zum schülerorientierten Astrophysikunterricht an gymnasialen Oberstufen. April 2003

Isabella Enz (Diplomarbeit): Die Bestimmung der Lichtkurve der tychonischen Supernova von 1572. März 2003

Wolfgang Kapferer (Diplomarbeit): Spatial alignment of galaxies in the Virgo Cluster and ACO 2721. Februar 2003

Wolfgang Kausch (Diplomarbeit): A statistical approach to a possible alignment of galaxies in the Perseus cluster. Januar 2003

Manfred Kitzbichler (Diplomarbeit): Spatial orientation of galaxies in the Coma cluster. September 2003

Michaela Lechner (Diplomarbeit): Windmodell des born-again PNs A605 Aql. September 2003

Christoph Scholz (Diplomarbeit): Studies of two compact group candidates. April 2003

Laufend:

Diplomarbeiten:

Birgit Armsdorfer: Modellierung ausgedehnter planetarischer Nebel.

Martin Griesser: Didaktische Aufarbeitung astrophysikalischer Themen für den Unterricht an Mittelschulen I.

Gernot Grömer: Projected galaxy pairs as a tool for studying dust in galaxy halos.

Magdalena Mair: The dynamics of the Coma cluster of galaxies.

Freddy Wittwer: Didaktische Aufarbeitung astrophysikalischer Themen für den Unterricht an Mittelschulen II.

Doktorarbeiten:

Mag. Katrin Denzinger: Vermittlung physikalischer Grundbegriffe unter Berücksichtigung des kindlichen bzw. jugendlichen Weltbildes.

Mag. Wilfried Domanko: Metal enrichment of the intra-cluster gas.

Mag. Wolfgang Kapferer: Interaction between the intra-cluster gas and galactic winds.

Mag. Wolfgang Kausch: Arc statistics on the most X-ray luminous galaxy clusters.

Mag. Michaela Lechner: Hydrodynamical modelling of V605 Aql.

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

Mag. Jaturong Sukonthachai: X-ray analysis of galaxy clusters.

7 Veröffentlichungen

7.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

Bacher, A.: Astronomy education in Europe: studies among teachers and high-school students. In: Heck, Madsen (eds.): Astronomy Education. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht (2003), 189–202

Castillo-Morales, A., Schindler, S.: Distribution of baryonic and dark matter in clusters of galaxies. *Astron. Astrophys.* **403** (2003), 433–442

De Filippis, E., Schindler, S., Castillo-Morales, A.: XMM observations of the dynamically young galaxy cluster CL 0939+4713. *Astron. Astrophys.* **404** (2003), 63–74

De Filippis, E., Schindler, S.: Abell 851: are we looking at the beginning of a merging process? *Astrophys. Space Sci.* **285** (2003), 167–171

Gil-Merino, R., Schindler, S.: Galaxy and hot gas distribution in the $z = 0.52$ galaxy cluster RBS380 from CHANDRA and NTT observations. *Astron. Astrophys.* **408** (2003), 51–56

- Kimeswenger, S., Bacher, A., Emprechtinger, M., Grömer, G.E., Kapferer, W., Kausch, W., Kitzbichler, M.G., Lechner, M.F.M., Lederle, C., Uytterhoeven, K., Zijlstra, A.A.: Optical spectroscopy of IRAS 02091+6333. *Astron. Astrophys.* **409** (2003), 953–957
- Kimeswenger, S., Lechner, M.F.M.: The early stages of NOVA Oph 2003 (V2573 Oph). *Astron. Astrophys.* **411** (2003), L461–L464
- Kimeswenger, S., Lederle, C., Armsdorfer, B., Pritchard, J.: Effects of CSPN models on PNe shell modelling. *Rev. Mex. Astron. Astrophys.* **39** (2003), 35–40
- Kitzbichler, M.G., Saurer, W.: Detection of non-random galaxy orientations in X-ray sub-clusters of the Coma cluster. *Astrophys. J., Lett.* **590** (2003), L9–L12
- Lederle, C., Kimeswenger, S.: Modelling the recurrent nova CI Aql in quiescence. *Astron. Astrophys.* **396** (2003), 951–959
- Omont, A., Gilmore, G.F., Alard, C., Aracil, August, T., ... Kimeswenger, S., ... Unavane, M., van Loon, J.T., Wyse, R.: ISOGAL: a deep survey of the obscured inner Milky Way with ISO at 7 μm and 15 μm and with DENIS in the near infrared. *Astron. Astrophys.* **403** (2003), 975–992
- Piffaretti, R., Jetzer, P., Schindler, S.: Aspherical galaxy clusters: effects on cluster masses and gas mass fractions. *Astron. Astrophys.* **398** (2003), 41–48
- Temporin, S., Ciroti, S.: Optical observations of a newly identified compact galaxy group near the Zone of Avoidance. *Astron. Astrophys.* **398** (2003), 13–22
- Temporin, S., Ciroti, S., Rafanelli, P., Radovich, M., Vennik, J., Richter, G.: Analysis of the interaction effects in the southern galaxy pair Tol 1238–364 and ESO 381–G009. *Astrophys. J., Suppl.* **148** (2003), 353–382
- Temporin, S., Weinberger, R., Galaz, G., Kerber, F.: A detailed analysis of optical and infrared properties of a new ultracompact group of galaxies. *Astrophys. J.* **584** (2003), 239–259
- Temporin, S., Weinberger, R., Galaz, G., Kerber, F.: Candidate tidal dwarf galaxies in the compact group CG J1720–67.8. *Astrophys. J.* **587** (2003), 660–671
- Eingereicht, im Druck:*
- Beall, J., Guillory, J., Rose, D.R., Schindler, S., Colafrancesco, S.: AGN jet interaction with the intracluster medium, *Chin. J. Astron. Astrophys.*, im Druck
- Gitti, M., Brunetti, G., Feretti, L., Setti, G.: Particle acceleration in cooling flow clusters of galaxies: the case of Abell 2626. *Astron. Astrophys.*, im Druck
- Hambaryan, V., Staude, A., Schwobe, A.D., Scholz, D.-D., Kimeswenger, S., Neuhäuser, R.: A new strongly X-ray flaring M9 dwarf in the solar neighborhood. *Astron. Astrophys.*, im Druck
- Kimeswenger, S., Lederle, C., Richichi, A., Percheron, I., Paresce, B., Armsdorfer, B., Bacher, A., Cabrera-Lavers, A.L., Kausch, W., Rasia, E., Schmeja, S., Tapken, C., Fouqué, P., Maury, A., Epchtein, N.: J-K DENIS photometry of a VLTI-selected sample of bright southern stars. *Astron. Astrophys.*, im Druck
- Lenzen, F., Schindler, S., Scherzer, O.: Automatic detection of arcs and arclets formed by gravitational lensing. *Astron. Astrophys.*, im Druck
- Schindler, S.: Gas in groups and clusters of galaxies. *Astrophys. Space Sci.*, im Druck
- Schindler, S.: Keys to cosmology – clusters of galaxies. *Chin. J. Astron. Astrophys.*, im Druck
- Weinberger, R., Armsdorfer, A.: A pair of gigantic bipolar dust jets close to the solar system. *Astron. Astrophys.*, im Druck

7.2 Konferenzbeiträge

Erschienen:

- Armsdorfer, B., Kimeswenger, S., Rauch, T.: The multiple shell PN NGC 2438: shell modeling and the influence of different central star models. In: Kwok, S., Dopita, M., Sutherland, R. (eds.): Planetary nebulae and their Role in the Universe. Proc. IAU Symp. **209** (2003), 511–512
- Aryal, B., Saurer, W.: Does morphological and radial velocity dependence exist concerning galaxy distributions? In: Schielicke, R.E. (ed.): Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002. Astron. Nachr. **324**, Suppl. Issue 2 (2003), 90
- Aryal, B., Weinberger, R.: Dust mass estimation from IRAS images. In: Proc. 13th Conf. of Nepal Phys. Soc. **76** (2002), 51–52
- Bacher, A.: ESO education initiatives. In: Global Hands-On Universe 2002 (2003), 169–170
- Bacher, A.: Energy crisis in lunar orbit. In: 7th Eur. Assoc. Astron. Education. Proc. Int. Summer School (2003), 65–92
- Bacher, A., Christensen, L.L.: Hands-on work with the ESA/ESO astronomy exercise series. In: Global Hands-On Universe 2002 (2003), 165–168
- Bacher, A., Emprechtinger, M., Grömer, G.E., Kapferer, W., Kausch, W., Kimeswenger, S., Kitzbichler, M.G., Lechner, M.F.M., Lederle, C.: Spectroscopy of IRAS 02091+6333. In: Schielicke, R.E. (ed.): Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002. Astron. Nachr. **324**, Suppl. Issue 2 (2003), 141
- Bacher, A., Saurer, W.: Motivation for astronomy: a study among students. Hvar Obs. Bull. **26** (2002), 81
- Bacher, A., Saurer, W.: Is astronomy part of Austrian schoolbooks? Hvar Obs. Bull. **26** (2002), 85
- Bacher, A., Saurer, W.: The attitude of Tyrolean teachers about astronomy in school and teaching material in general. Hvar Obs. Bull. **26** (2002), 87
- Bacher, A., Saurer, W.: Pupil-oriented astronomy in Austrian school lessons. 7th European Association for Astronomy Education. Proceed. internat. summer school (2003), 262
- Castillo-Morales, Schindler, S.: Clusters of galaxies in X-rays: dark matter. In: Gallego, Zamorano, Cardiel (eds.): Highlights of Spanish Astrophysics III. Kluwer Acad. Publ. (2003), 47
- Ciroi, S., Temporin, S.: Interaction and activity in CGs: a newly identified group in the Zone of Avoidance. In: Schielicke, R.E. (ed.): Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002. Astron. Nachr. **324**, Suppl. Issue 2 (2003), 91
- Domainko, W., Dorfi, E.A.: Starburst driven galactic winds. Hvar Obs. Bull. **26** (2002), 73–74
- Domainko, W., Schindler, S.: The chemical evolution of the intra-cluster medium. In: IAU Symp. **217** (2003), Abstr. Book, 13
- Frischauf, N., Grömer, G.: Using science fiction to attract the general public towards space. In: IAF 2003 Conf. Proc., Symp. P, IAC-03-IAA.8.2.06 (2003), 1–10
- Kapferer, W., Saurer, W.: Search for galaxy alignments in the Virgo cluster by investigating rotational curves and axes. In: Schielicke, R.E. (ed.): Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002. Astron. Nachr. **324**, Suppl. Issue 2 (2003), 92
- Kausch, W., Saurer, W.: Galaxy alignments in Abell 426: recent results. Hvar Obs. Bull. **26** (2002), 75
- Kausch, W., Saurer, W.: A statistical approach to possible galaxy alignment in Abell 426. In: Schielicke, R.E. (ed.): Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002. Astron. Nachr. **324**, Suppl. Issue 2 (2003), 92

- Kimeswenger, S.: Dust properties of planetary nebulae. In: Kwok, S., Dopita, M., Sutherland, R. (eds.): Planetary nebulae and their Role in the Universe. Proc. IAU Symp. **209** (2003), 289–290
- Kimeswenger, S.: Semi-dynamic modeling of shell formation for V4334 Sgr (Sakurai): an online probe for early PNe evolution? In: Kwok, S., Dopita, M., Sutherland, R. (eds.): Planetary nebulae and their Role in the Universe. Proc. IAU Symp. **209** (2003), 529–530
- Kimeswenger, S.: V4334 Sgr (Sakurai's Object): problems or a test for atmosphere modeling? In: Hubeny, I., Mihalas, D., Werner, K. (eds.), Stellar Atmosphere Modeling. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **288** (2003), 153–157
- Kimeswenger, S.: Late helium flash in V605 Aql: PNe evolution and shell formation in quick motion. Rev. Mex. Astron. Astrofis., Conf. Ser. **15** (2003), 75
- Kimeswenger, S., Lederle, C., Schmeja, S., Armsdorfer, B.: Nova V838 Mon: a new type of eruptive variable? Rev. Mex. Astron. Astrofis., Conf. Ser. **15** (2003), 76
- Kitzbichler, M.G., Saurer, W.: Investigation of galaxy orientations in the Coma cluster. In: Schielicke, R.E. (ed.): Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002. Astron. Nachr. **324**, Suppl. Issue 2 (2003), 94
- Kitzbichler, M.G., Saurer, W.: Investigation of galaxy alignment in X-ray subclusters of the Coma cluster. In: Schielicke, R.E. (ed.): Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002. Astron. Nachr. **324**, Suppl. Issue 2 (2003), 166
- Lechner, M.F.M., Kimeswenger, S.: V605 Aql and A58. In: Schielicke, R.E. (ed.): Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002. Astron. Nachr. **324**, Suppl. Issue 2 (2003), 140
- Lederle, C., Saurer, W.: Astronomy and space travel in physics lessons – a survey in West Austrian schools. Hvar Obs. Bull. **26** (2002), 89
- Rimes, C.D., van Kampen, E.: Properties of disk galaxies in phenomenological models of galaxy formation. In: Avila-Reese, Firmani, Frenk, Allen (eds.): Galaxy Evolution: Theory and Observations. Rev. Mex. Astron. Astrofis., Conf. Ser. **17** (2003), 138–139
- Rosa, M., Bacher, A.: Being detectives to promote astronomy. In: 7th Eur. Assoc. Astron. Education. Proc. Int. Summer School (2003), 251
- Schmeja, S., Kimeswenger, S.: DENIS survey data probing different types of PNe. In: Kwok, S., Dopita, M., Sutherland, R. (eds.): Planetary nebulae and their Role in the Universe. Proc. IAU Symp. **209** (2003), 47–48
- Scholz, C.K., Temporin, S., Weinberger, R.: Studies of two compact group candidates. In: Schielicke, R.E. (ed.): Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002. Astron. Nachr. **324**, Suppl. Issue 2 (2003), 103
- Temporin, S.: Kinematic properties of the Tdg candidates of CG J1720-67.8. In: IAU Symp. **217** (2003), Abstr. Book, 41
- Temporin, S.: Investigating the evolutionary and dynamical state of the ultracompact group CG J1720–67.8. In: Schielicke, R.E. (ed.): Short Contrib. Ann. Sci. Meeting Astron. Ges. Berlin 2002. Astron. Nachr. **324**, Suppl. Issue 2 (2003), 44
- Temporin, S., Staveley-Smith, L.: CG J1720–67.8: radio and integral field optical observations. In: Lobo, Serote Roos, Biviano (eds.): Galaxy Evolution in Groups and Clusters. Astrophys. Space Sci. Ser. Books (2003), Kluwer Acad. Pub., Dordrecht, CD-ROM, 85–88
- Weinberger, R., Aryal, B.: Asymmetric mass-loss on the AGB: examples from IRAS data. In: Nakada, Honma, Seki (eds.): Workshop, May 2002 Sendai. Astron. Space Sci. Lib. **283** (2003), 103–106

Weinberger, R.: Giant emission structures and dust-poor holes around planetary nebulae on IRAS SkyView images? In: Kwok, S., Dopita, M., Sutherland, R. (eds.): Planetary nebulae and their Role in the Universe. Proc. IAU Symp. **209** (2003), 454

Eingereicht, im Druck:

Aryal, B., Weinberger, R.: Huge dust structures around PNe: NGC 6826 and NGC 2899. In: Meixner, Kastner, Balick, Soker (eds.): Conf. APNIII. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser., im Druck

Castillo-Morales, A., Schindler, S.: Clusters of galaxies: a fundamental pillar of cosmology. Mem. Soc. Astron. It., im Druck

Gil-Merino, R., Schindler, S.: The galaxy cluster RBS380: X-ray and optical analysis. In: Gallego, Zamorano, Cardiel (eds.): Highlights of Spanish Astrophysics III. Proc. Vth Meeting Spanish Soc. Astron. EA). Astron. Space Sci. Lib., im Druck

Gitti, M., Brunetti, G., Setti, G., Feretti, L.: Cooling flows and radio mini-halos in clusters of galaxies. In: Reiprich, Kempner, Soker (eds.): Riddle of Cooling Flows in Galaxies and Clusters of Galaxies. Proc. Meeting, Charlottesville, VA., im Druck

Schindler, S., Kapferer, W., Domainko, W., van Kampen, E., Kimeswenger, S., Ruffert, M.: Evolution of the intra-cluster medium. In: Plionis, Georgantopoulos (eds.): Multi-Wavelength Cosmology. Proc. Meeting, Mykonos Island., im Druck

van Kampen, E.: Simulating the high-redshift universe in the sub-mm. In: Plionis, Georgantopoulos (eds.): Multi-Wavelength Cosmology. Proc. Meeting, Mykonos Island., im Druck

Weinberger, R., Armsdorfer, B.: A pair of 9° long dust jets ejected from evolved stars. In: Meixner, Kastner, Balick, Soker (eds.): Conf. APNIII. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser., im Druck

7.3 Populärwissenschaftliche und sonstige Veröffentlichungen

Erschienen:

Bacher, A.: Selbständiges Arbeiten mit dem Laptop im Mathematikunterricht. Innovation IMST²/S3 (2003). <http://imst.uni-klu.ac.at/schwerpunktprogramme/s3/innovationen/>

Buchacher, R., Grömer, G.: Die launische Sonne. Profil Nr. **30**, 34. Jg., 21.07.2003, 94–99

Grömer, G.: Rettungsdienst auf dem Roten Planeten. Rettungsdienst **3** (2003), 72–75

Grömer, G.: Das Johnson Space Center. Profil Nr. **25**, 34. Jg., 21.03.2003, 90

Grömer, G.: Einmal Mars und zurück. Star Obs. Mag. **3** (2003), 44–99

Grömer, G.: Klimafaktor Sonne. Star Obs. Mag. **8** (2003), 68–71

Grömer, G., Frischauf, N.: Leben und Arbeiten im Weltraum: Die Alpbacher Sommerschule. Star Obs. Mag. **10** (2003), 88–90

Grömer, G., Vora, T., Czarnik, T.: Trauma management issues during a surface expedition on Mars. In: Conf. Proc. 3rd Eur. Mars Conf., Bremen (2003), 1–4

Schindler, S.: Physik-Nobelpreis 2002 für Röntgen- und Neutrinoastronomie. Mitt. Österr. Phys. Ges. **1** (2003), 11–13

Schindler, S.: Galaxienhaufen – die größten gebundenen Strukturen im Universum. Sterne Weltraum **4** (2003), 26–34

Scholz, C.K., Weinberger, R.: Kompakte Galaxiengruppen und ihre Bedeutung. Astron. Raumfahrt **4** (2003), 39–41

Weinberger, R.: SETI – einmal anders. Sterne Weltraum **1**, 14–15

Weinberger, R.: Ein Saturnmond wird enthüllt. Naturwiss. Rundsch. **9** (2003), 482

Weinberger, R.: Neue Nachbarn der Sonne. Naturwiss. Rundsch. **11** (2003), 606–607

Weinberger, R.: Schicksal in den Sternen? Tir. Tagesztg. **559**, 21./22.6.2003, Magazin, 2

Eingereicht, im Druck:

Scholz, C.K., Weinberger, R.: Himmlische Fauna und Flora. Sterne Weltraum, im Druck

Weinberger, R.: Erdgroße Planeten müssen nicht erdähnlich sein. Naturwiss. Rundsch., im Druck

Weinberger, R.: Staub in Kugelsternhaufen entdeckt. Naturwiss. Rundsch., im Druck

Weinberger, R.: Roter Riese schluckt Planeten. Naturwiss. Rundsch., im Druck

Weinberger, R.: Riesenhafter Planetarischer Nebel entdeckt. Naturwiss. Rundsch., im Druck

Weinberger, R.: Der Bildung von stellaren Jets auf der Spur. Naturwiss. Rundsch., im Druck

Ronald Weinberger