

Köln

I. Physikalisches Institut der Universität zu Köln

Zülpicher Straße 77, 50937 Köln
Telefon: (0221) 470-3567, Telefax: (0221) 470-5162
e-Mail: . . .@ph1.uni-koeln.de
WWW: <http://www.ph1.uni-koeln.de>

0 Allgemeines

Die Arbeiten am Institut konzentrieren sich auf astrophysikalische Fragestellungen im Submillimeter-, Fern- bis Nahinfrarot-Spektralbereich. Die Forschung umfasst drei Schwerpunkte: *(i)* die Astrophysik der interstellaren Materie, der Sternentstehung und der Kerne von Galaxien, *(ii)* die Entwicklung von Empfängersystemen, Spektrometern und Kameras und *(iii)* die höchstauflösende Laborspektroskopie an astrophysikalisch relevanten Molekülen und Molekül-Ionen.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. A. Eckart (geschäftsführender Direktor) [3546], Prof. Dr. R. Schieder [3568], Prof. Dr. A. Krabbe [7787], Prof. Dr. J. Stutzki [3494], Prof. Dr. S. Schlemmer [7880].

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Priv. Doz. Dr. T. Giesen [4529], Dr. U. Graf [4092], Dr. M. Hirschhorn [6215], Dr. N. Honingh [4528], Dr. C. Iserlohe [7791], Dr. K. Jacobs [3484], Priv. Doz. Dr. C. Kramer [3484], Dr. T. Kuhn [4528], Dr. F. Lewen [3489], Dr. M. Miller [3558], Dr. E. Michael [4092], Dr. H. Müller [3554], Dr. J. Moutaka [3491], Dr. B. Mookerjee [3485], Priv. Doz. Dr. V. Ossenkopf [3485], Dr. D. Rabanus [4092], Dr. M. Röllig [6904], Priv. Doz. Dr. S. Pfalzner [3491], Dr. F. Schmülling [5823], Dr. R. Schödel [7788], Dr. A. Schroeder [3497], Dr. O. Siebertz [3483], Dr. R. Simon [3547], Dr. G. Sonnabend [3560], Dr. C. Straubmeier [3552], Dr. L. Surin [3560], Dr. N. Volgenau [3549], Dr. B. Vowinkel [3550], Dr. Y. Wang [6157], Dr. M. Wiedner [3484], Dr. L. Zealouk [6157].

Doktoranden:

O. Baum, S. Bedorf, T. Bertram, S. Brünken, M. Caris, M. Emprechtinger, C. Endres, S. Fischer, C. Gal, S. Glenz, M. Hitschfeld, H. Jakob, M. Justen, M. Krips, D. Krötz, N. Mouawad, P. Neubauer-Guenther, M. Olbrich, D. Paulußen, M. Philipp, M.P. Pradas, S. Rost, J. Scharwächter, F. Schlöder, G. Schmidt, M. Sornig, K. Sun, R. Teipen, T. Tils, V. Vetterle, T. Viehmann, A. Wagner-Genter, D. Wirtz, J. Zuther

Diplomanden:

D. Angerhausen, M. Klinkmann, J. Krieg, M. Cubick, E. Lindt, M. Loch, M. M. Masur, V. Mittenzwey, C. Olczak, P. Pejovic, H. Spahn.

Sekretariat und Verwaltung:

M. Diekmann [7028], S. Krämer [5736], B. Krause [5737], M. Selt [3562], A. Vieren [5736]

2 Gäste

Prof. Dr.K. Yamada, Universität Tokio/Japan, 5.-12.Jan. 2005, Prof. Yamada und Dr.F. Lewen bereiteten eine gemeinsame Veröffentlichung zur THz-Technologie vor.

Dr. D. Paveliev, Semiconductor Device Lab, University of N. Novgorod, Russia, 28.Feb.-11.März.2005, Untersuchungen zu neuen Gitterstrukturen, basierend auf GaAs / GaAlAs Halbleitermaterial.

Dr. A. Potapov, Institute of Spectroscopy, Troitzk / Russia, 28.Feb.-11.März.2005, Deutsch Russ. Kooperationsvertrag.

Dr. R. Szczerba, Universität Torun/Polen, März+April 2005, PDR-Modellierung.

Dr. N. Schneider, Observatorium Bordeaux, Febr. 2005, Datenauswertung von KOSMA- und IRAM-Beobachtungen für ein Kartierungsprojekt in der Cygnus-Region.

3 Wissenschaftliche Arbeiten**3.1 Astrophysikalische Forschung***Großräumige Verteilung und Struktur des Interstellaren Mediums*

Leiter: C. Kramer

Bearbeiter: M. Cubick, M. Hitschfeld, H. Jakob, M. Loch, M. Masur, M. Miller, B. Mookerjea, V. Ossenkopf, M. Röllig, R. Simon, K. Sun, J. Stutzki

Zentrales Thema sind spektral hochauflösende Beobachtungen der globalen Verteilung des interstellaren Mediums (ISM) in der Milchstrasse und in nahegelegenen Spiralgalaxien. Ziel ist es, die Struktur, Dynamik, den Energiehaushalt und die Chemie des ISM besser zu verstehen. Dazu werden physikalische Modelle photonen-dominierten Regionen (PDRs) entwickelt, sowie Methoden die statistischen Eigenschaften der turbulenten Struktur zu charakterisieren. Interpretationsgrundlage sind Beobachtungen galaktischer und extragalaktischer Molekülwolken mit KOSMA, IRAM-30m, FCRAO, JCMT, APEX und ISO. Diese Arbeiten dienen zur Vorbereitung von Messungen mit dem 4m NANTEN2 Teleskop in Chile ab 2006 und mit HIFI/Herschel und SOFIA ab 2007/8.

Voraussichtlicher Abschlusstermin: offen

Fördernde Institutionen: DFG SFB494 Teilprojekt A1, MWIFT/NRW

Kooperationen: MPIfR; RAIUB; MPE; Ecole Normale Supérieure, Paris; Observatoire Bordeaux; Sterrewacht Leiden; OAN, Madrid; Harvard-Smithsonian CfA; Cambridge University, UK; Potchefstroom University, Südafrika; Peking University, China.

HIFI/Herschel

Leiter: J. Stutzki

Bearbeiter: A. Eckart, T. Giesen, C. Kramer, B. Mookerjea, V. Ossenkopf, M. Röllig, R. Simon

HIFI/Herschel wird erstmalig spektral hochauflösende Beobachtungen von Ferninfrarot-Linien des interstellaren Mediums erlauben. Das Institut ist an der Vorbereitung einer Reihe von Herschel "key projects" in garantierter Beobachtungszeit beteiligt: "The dense and

warm interstellar medium" wird die Linienemission aus photonen-dominierten Regionen aus dem geschockten interstellaren Medium untersuchen. "Orion and SgrB2" beschäftigt sich mit der detaillierten Studie dieser zwei prominenten galaktischen Sternentstehungsregionen. "Molecular carriers in the interstellar medium" untersucht die Chemie des diffusen ISM. Das Projekt "The physical and chemical conditions of the ISM in Galactic Nuclei" wird die stärksten Kühllinien des ISM (u.a. von [CII], [CI], CO, H₂O) in den Kernen externer Galaxien beobachten.

Voraussichtlicher Abschlusstermin: offen

Kooperationen: MPIFR; SRON Groningen; Kapteyn Astronomical Institute, Groningen; LERMA Paris; CESR, Toulouse; IAS Paris; CSIC, Madrid; OAN Madrid; Centro Astronomico Yebes, Guadalajara; Sterrewacht Leiden; JPL Caltech, Pasadena; John Hopkins University, Baltimore

Das galaktische Zentrum - Sterne und Schwarzes Loch im Zentrum der Milchstraße

Leiter: A. Eckart

Bearbeiter: J. Moultaqa, R. Schödel, C. Straubmeier, T. Viehmann, L. Meyer, K. Muzic

Stellardynamische Untersuchungen belegen, daß sich im Zentrum unserer Milchstraße ein super-massives Schwarzes Loch mit einer Masse von 3 bis 4 Millionen Sonnenmassen befindet. In diesem Projekt werden die Dynamik der Sterne, der Staub- und Gasemission, möglicher Sternentstehung, sowie die Emission der kompakten Radioquelle Sagittarius A* im Nah- und Midinfrarotbereich untersucht. Ziel ist es die stellaren Populationen zu analysieren und deren Entstehung dort zu erklären, den Gas- und Staubeinfall, sowie die genaue Masse des Schwarzen Lochs sowie die 'Cusp'-Dynamik zu untersuchen. Simultane Radio-, Infrarot, Röntgen-Beobachtungen helfen den Ursprung der Ruhestrahlung und der Strahlungsausbrüche zu untersuchen.

Voraussichtlicher Abschlusstermin: offen

Fördernde Institutionen: DFG SFB494 Teilprojekt A4, DFG SPP1177

Kooperationen: MPE

Quasare und ultraleuchtkräftige Galaxien - Dynamik und Sternentstehung in QSOs

Leiter: A. Eckart

Bearbeiter: S. Pfalzner, M. Krips, J. Scharwächter, T. Bertram, J. Zuther

Molekulares Gas und die Infrarotemission stellarer Populationen werden in Galaxien mit quasi-stellarem Kern und ultraleuchtkräftigen Galaxien untersucht. Dabei werden Interferometrie im Millimeterbereich, sowie Kartierungen und Spektroskopie mit Infrarot-Teleskopen im nahen Infrarotbereich eingesetzt. Die Untersuchungen werden auf Stichproben von nahen Galaxien mit aktivem Kern, sowie nahen Quasistellaren Objekten (QSOs) durchgeführt. Diese Beobachtungen dienen dazu die Dynamik von Gas und Sternen, sowie den Sternentstehungsprozess in diesen Objekten zu untersuchen. Aus diesen Messungen können dann Rückschlüsse auf die Entstehung und Entwicklung von Galaxien und deren aktiver Kerne gezogen werden.

Voraussichtlicher Abschlusstermin: offen

Fördernde Institutionen: DFG SFB494 Teilprojekt A4

Dynamik astrophysikalischer Scheiben

Leiter: S. Pfalzner

Bearbeiter: S. Pfalzner, J. Scharwächter, P. Vogel, C. Olczak

Die dynamischen Prozesse in astrophysikalischen Scheiben haben einen wesentlichen Einfluss sowohl auf die Entstehung von Planeten in protostellaren Akkretionsscheiben als auch

auf die Entwicklung von Spiralgalaxien. Mit Hilfe von Vielteilchensimulationen wird die Wechselwirkungsdynamik derartiger Scheiben untersucht - für Spiralgalaxien exemplarisch für einzelne Objekte wie IZw 1 und 3C 48. Im Themengebiet der protoplanetaren Scheiben wird die Häufigkeit der Wechselwirkung in dichten Clustern, wie z.B. dem ONC, simuliert und die Folgen für die mögliche Entwicklung von Planetensystemen untersucht. Parameterstudien zur Umverteilung von Scheibengröße, Impuls, Masse und Massenverteilung ergeben Skalengesetze, die ein wichtiges Werkzeug für die Vorhersage der Entwicklung astrophysikalischer Scheiben und die Planung künftiger Beobachtungsprojekte darstellen.

Voraussichtlicher Abschlusstermin: offen

Kooperationen: MPIA Heidelberg, Recheninstitut Heidelberg

Zentralbereiche aktiver Galaxien

Leiter: A. Krabbe

Bearbeiter: C. Iserlohe

Viele aktive Galaxienzentren geben sich in ihren optischen Spektren nicht als Seyfert Galaxien zu erkennen, da sie hinter sehr dichten Staub- und Gaswolken verborgen sind. Untersuchungen im Röntgenbereich und im mittleren infraroten Spektralbereich bilden eine ausgezeichnete Kombination einerseits zur Abschätzung des Anteils verborgener aktiver Galaxien wie auch zu deren eingehender Untersuchung. Dabei spielt insbesondere die Wechselwirkung der Strahlung mit dem Staub eine Rolle. Die Anregungsbedingungen und dynamischen Parameter in der weiteren Umgebung der Zentren werden mit der Hilfe abbildender Nahinfrarotspektroskopie untersucht.

Voraussichtlicher Abschlusstermin: offen

Fördernde Organisation: Keck Foundation

Kooperation: University of California Los Angeles, USA

Abbildende Spektroskopie von extrasolaren Planeten

Leiter: A. Krabbe

Bearbeiter: D. Angerhausen

Dem indirekten Nachweis von ca. 150 extrasolaren (exo-) Planeten stehen bislang nur einige mehr oder weniger direkte photometrische Nachweise gegenüber. Nahinfrarot (NIR) Spektroskopie von Exoplaneten, der logische nächste Schritt, kann mit den größten existierenden bodengebundenen Teleskopen u. U. bereits bei solchen Kandidaten gelingen, die vor und hinter der Sternscheibe vorbeiziehen. Die Methode der differentiellen Spektroskopie mit existierenden abbildenden NIR Spektrographen soll auf die aussichtsreichsten Exoplaneten angewendet werden, um erste Spektren zu erhalten.

Voraussichtlicher Abschlusstermin: offen

Fördernde Organisation: Reguläre Beobachtungszeit an 8-10m Teleskopen

Kooperation: University of California Los Angeles, USA

3.2 Instrumentierung

Entwicklung von Submillimeter- und Terahertz-Empfängern

Leiter: Urs Graf

Bearbeiter: Thomas Lüthi, David Rabanus, Martin Hirschhorn, Martin Philipp, Roberto Salazar, Armin Wagner-Gentner

In diesem Projekt werden radioastronomische Empfänger entwickelt für den Einsatz an verschiedenen nationalen und internationalen Observatorien. Im Vordergrund steht der Aufbau von leistungsfähigen Multipixel-Empfängern, wie den 16-Kanal-Instrumenten SMART

(500 und 900 GHz) und STAR (1900 GHz). SMART ist am KOSMA-Teleskop in Betrieb und wird im Jahr 2006 an das NANTEN2-Observatorium in Chile verlagert. STAR wird auf dem Flugzeugobservatorium SOFIA eingesetzt werden. Als Vorläufer von STAR wurde ein 1900 GHz Kanal für GREAT gebaut, ein Instrument, das wir gemeinsam in einem Konsortium von vier deutschen Instituten entwickeln. In einem neuen Projekt (CHARM) beginnen wir die Empfängeroptik zu vereinfachen und zu standardisieren, um zukünftige Multipixel-Empfängerentwicklungen zu vereinfachen.

Voraussichtlicher Abschlusstermin: offen

Fördernde Institutionen: SFB 494 TP D1

Kollobarationen: MPIFR Bonn, DLR Berlin, MPS Lindau, Universidad de Chile, University of Nagoya, Seoul National University, CSIRO Epping/Australien, Université de Neuchâtel, IAP Bern

Kölner Observatorium für Submillimeter Astronomie (KOSMA)

Leiter: J. Stutzki

Bearbeiter: M. Cubick, M. Hitschfeld, H. Jakob, C. Kramer, M. Loch, M. Masur, M. Miller, B. Mookerjea, V. Ossenkopf, M. Röllig, R. Simon

Das Institut betreibt in Zusammenarbeit mit dem Radioastronomischen Institut der Universität Bonn ein 3m-Submillimeterteleskop auf dem 3100 m hohen Gornergrat bei Zermatt in der Schweiz. Es stehen ein Zweikanal-SIS-Empfänger für Frequenzen von 230 und 345 GHz zur Verfügung, sowie ein Array-Empfänger für 492 und 810 GHz. Diese Empfänger erlauben zum Beispiel die Beobachtung von interstellarem CO und atomarem Kohlenstoff. Hauptaufgabe des Observatoriums sind großräumige Kartierungen galaktischer Molekülwolken. Dazu werden sowohl Regionen massiver Sternentstehung (DR21, CepB) untersucht, als auch IRAS-Quellen mit eingebetteten massearmen Sternen oder ruhige, kalte Molekülwolken ohne Anzeichen von Sternentstehung (IVCs, HVCs). In Zusammenarbeit mit der Universität Seoul werden Supernova-Remnants (IC443, Tycho) untersucht.

Voraussichtlicher Abschlusstermin: offen

Fördernde Institutionen: MWIFT/NRW, International Foundation Jungfraujoeh & Gornergrat in Bern

Kollobarationen: Institut für angewandte Physik in Bern (Schweiz); Potchefstroom University, Südafrika; Universität Peking, China; Observatoire Bordeaux, Frankreich; ETH Zürich, Schweiz; University Seoul, Korea; SRON, Groningen, Niederlande.

NANTEN2

Leiter: J. Stutzki

Bearbeiter: C. Kramer, U. Graf, N. Honingh, K. Jacobs, B. Mookerjea, V. Ossenkopf, M. Röllig, R. Schieder, O. Siebertz, R. Simon, M. Hitschfeld, M. Cubick, M. Loch, H. Jakob, K. Sun

Dieses internationale Projekt kombiniert das japanische NANTEN2 (Nanten=jap. für Südhimmel) 4m submm-Teleskop mit am I. Physikalischen Institut entwickelten Empfängern (490/810 GHz), Spektrometern und Software zur Steuerung des Teleskops und der Datenaufnahme auf dem exzellenten Standort Pampa la Bola in 4800 m Höhe in der chilenischen Atacama Wüste. Aufgabe von NANTEN2 ist die großräumige Untersuchung von Molekülwolken der Milchstrasse und von nahen Spiralgalaxien am bisher wenig erforschten Südhimmel komplementär zu den detaillierteren Beobachtungen größerer Teleskope. Die Aktivitäten konzentrieren sich auf Beobachtungen von Übergängen des CO Moleküls und atomaren Kohlenstoffs bei Frequenzen von 100 bis 880 GHz sowie die Interpretation der Daten mit Modellen der Chemie und Struktur der Wolken.

Voraussichtlicher Abschlusstermin: offen

Fördernde Institutionen: MWIFT/NRW

Kooperationen: Nagoya University, Japan; Osaka Prefecture University, Japan; RAIUB; Seoul National University, Korea; Universidad de Chile

HIFI/Herschel - Entwicklung von Instrumentierung für das HIFI-Instrument auf dem Herschel-Satelliten

Leiter: J. Stutzki, R. Schieder

Bearbeiter: R. Bieber, M. Dieckmann, B. Franke, C. Gal, S. Glenz, E. Honingh, K. Jacobs, M. Justen, U. Lindhorst, B. Matthießen, P. Munoz Pradas, M. Olbrich, P. Pütz, R. Schieder, F. Schlöder, F. Schmülling, M. Schultz, O. Siebertz, J. Stodolka, M. Stranzenbach, J. Stutzki, R. Teipen, T. Tils, S. Wulff

Die vierte cornerstone mission der European Space Agency (ESA) 'Herschel' (früher: Far-Infrared Space Telescope, FIRST) ist der Astronomie im Fern-Infraroten Spektralbereich gewidmet. Nach dem Start in 2007 wird Herschel über mindestens 4 Jahre als Observatorium der gesamten wissenschaftlichen community zur Verfügung stehen. Die ESA hat 3 komplementäre Instrumente für Herschel ausgewählt. Das Kölner Institut ist Partner in dem HIFI (Heterodyne Instrument for the Far Infrared)-Konsortium und baut einen Teil der Detektoren und ein breitbandiges, hochauflösendes Spektrometer für das HIFI-Instrument. Das Konsortium umfasst international ca. 20 Institute, davon 3 in Deutschland, die in enger Koordination das äußerst komplexe Instrument bauen, testen und betreiben werden, und auch bei der Vorbereitung der wissenschaftlichen Nutzung im Rahmen der guaranteed observing time zusammenarbeiten.

Voraussichtlicher Abschlussstermin: 2009

Fördernde Institutionen: DLR/BMBF

Kooperationen: MPIfR, MPS, SRON-Groningen, CESR Toulouse, Universität Bordeaux, Osservatorio Astrofisica di Arcetri Florenz, NASA-JPL, ENS Paris, Caltech Pasadena.

Stratospheric Observatory for Far-Infrared Astronomy (SOFIA) - Instrumentierung

Leiter: J. Stutzki

Bearbeiter: R. Bieber, M. Dieckmann, B. Franke, C. Gal, S. Glenz, E. Honingh, K. Jacobs, M. Justen, A. Krabbe, C. Kramer, U. Lindhorst, B. Matthießen, B. Mookerjea, P. Munoz Pradas, M. Olbrich, V. Ossenkopf, P. Pütz, M. Röllig, R. Schieder, F. Schlöder, F. Schmülling, M. Schultz, O. Siebertz, R. Simon, J. Stodolka, M. Stranzenbach, J. Stutzki, R. Teipen, T. Tils, S. Wulff

Das Stratosphärenobservatorium für Infrarotastronomie (SOFIA) ist ein deutsch-amerikanisches Flugzeugteleskop der 3m-Klasse in einer Boeing 747SP, das von 2007 an durch regelmäßige Flüge in Höhen von bis zu 13 km der astronomischen Forschung den gesamten infraroten Spektralbereich erschließen wird. Zu diesem Zweck beteiligt sich das Institut unter anderem an der Entwicklung und am Bau der Heterodyn-Empfangssysteme GREAT und STAR.

Voraussichtlicher Abschlussstermin: offen

Fördernde Institutionen: SFB 494 Teilbereich D, DLR

Kooperation: MPIfR, MPS, DLR-WP, MPE, USRA at NASA Ames Research Center, University of California Berkeley

Aufbau und astronomischer Einsatz eines 1,4 Terahertz-Empfängers für APEX und SOFIA

Leiter: M. C. Wiedner (Nachwuchsgruppe im SFB 494)

Bearbeiter: F. Bielau, M. Emprechtinger, K. Rettenbacher, G. Schmidt, N. Volgenau, D. Paulussen

Zwischen 2003 und 2005 haben wir CONDOR (CO N⁺ Deuterium Observations Receiver), einen hochfrequenten, heterodynen Radioempfänger für 1,25 -1,5 THz, aufgebaut. Dazu wurde die neusten Technologien eingesetzt, unter anderem das im Haus von Dr. Jacobs gefertigte Hot Electron Bolometer, das in einem geschlossenen Kreislauf auf 4K gekühlt wird. Der Höhepunkt der letzten 2 Jahre war der erfolgreiche Einsatz und die ersten astronomischen Messungen mit CONDOR am APEX Teleskop in Chile im November 2005. Später soll CONDOR auch auf dem Flugzeugobservatorium SOFIA mitfliegen. Mit CONDOR werden wir die Entstehung massereicher Sterne untersuchen, indem wir das heiße, molekulare Gas in unmittelbarer Umgebung dieser Sterne in CO und das ionisierte Gas in N⁺ kartieren. H₂D⁺ Beobachtungen von CONDOR werden für die Untersuchung des kalten Gases in den frühen Stadien der Sternentstehung verwendet werden.

Voraussichtlicher Abschlusstermin: Dez 2007

Fördernde Institutionen: DFG SFB494 Teilprojekt A6

Kooperationen: MPIfR, Bonn, Deutschland; IEM, Madrid, Spanien; Onsala, Göteborg, Sweden; Arcetri, Florenz, Italien; Leiden Observatory, Leiden, Niederlande; Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, Cambridge, USA; SMA, Hawaii, USA; NRO, Nobeyama, Japan; NAO, Tokyo, Japan.

Nahinfrarot Interferometrie - Beobachtungen und Instrumentierung zur Nahinfrarot-Interferometrie

Leiter: C. Straubmeier

Bearbeiter: T. Bertram, A. Eckart, J.-U. Pott, R. Schödel, S. Rost

In enger Zusammenarbeit mit dem MPI für Astronomie, dem Osservatorio Astrofisico di Arcetri und dem MPI für Radioastronomie ist das I. Physikalisches Institut maßgeblich an der Entwicklung und am Bau von LINC-NIRVANA, der interferometrischen Nahinfrarot-Kamera des Large Binocular Telescopes beteiligt. Die Hardware-Beiträge des Instituts umfassen das äußerst voluminöse und leistungsstarke 77 K Dewar-System, sowie eine 3D Positioniereinheit zur Nachführung des Fringe-and-Flexure-Trackers (FFTS). Ferner ist das Institut verantwortlich für die Entwicklung der computergestützten Echtzeit-Regelschleife für die Bild- und Piston-Analyse des FFTS. Zusätzlich ist das Institut aktiv am Ausbau der Interferometrie mit den VLT Teleskopen der ESO beteiligt. Im Zentrum steht hier die von von Köln finanzierte Beschaffung und Erprobung des vierten Stern-Separators.

Voraussichtlicher Abschlusstermin: 2007 (LBT), 2010 (VLTI)

Fördernde Institutionen: HBFG, Verbundforschung, DFG SFB494 Teilprojekt A4

Kooperationen: MPIA Heidelberg, MPIfR Bonn, Osservatorio Astrofisico di Arcetri, ESO

James Webb Space Telescope - Instrumentierung für die Midinfrarot Kamera MIRI des neuen NASA-ESA Weltraumteleskops

Leiter: C. Straubmeier

Bearbeiter: A. Eckart, S. Fischer

Das James Webb Space Telescope (JWST) ist das zukünftige Weltraumteleskop von NASA und ESA für den nah- und midinfraroten Spektralbereich. Aufgrund des äußerst straffen Zeitplans des mehr als eine Milliarde Euro teuren JWST Projekts bestritten die beiden beteiligten deutschen Forschungsinstitute, das MPI für Astronomie und das I. Physikalisches Institut, die Kosten für die notwendigen Entwicklungen und Tagungsreisen seit dem Start des Projekts im Herbst 2003 bis zum Förderbeginn durch das DLR im April 2005 aus ihren jeweiligen Institutsmitteln. Der Hardware-Beitrag des Kölner Instituts zu MIRI besteht aus der Entwicklung und anschließenden Weltraumqualifizierung der mechanischen Halterung des niederauflösenden Doppelprismas des abbildenden Teils des Kamerasystems.

Voraussichtlicher Abschlusstermin: 2013

Fördernde Institutionen: DLR

Kooperationen: Centre Spatial de Liege (CSL)

Interferometrische Abbildende Spektroskopie

Leiter: A. Krabbe

Moderne 8-10m Teleskope erzielen ihre grösste Winkelauflösung im nahen infraroten (NIR) Spektralbereich (1-3 μm) mit Hilfe der adaptiven Optik und erreichen Winkelauflösungen bis etwa 40 Millibogensekunden. Das Verfahren der abbildenden Spektroskopie, welches als das effizienteste Verfahren zur beugungslimitierten Spektroskopie im NIR Spektralbereich gilt, soll nun auch für das interferometrische Doppelteleskop Large Binocular Telescope nutzbar gemacht werden, um Spektroskopie mit Winkelauflösungen bis unter 10 Millibogensekunden zu realisieren. In einer Projektstudie wird das optische und mechanische Design eines solchen Instrumentes untersucht.

Voraussichtlicher Abschlusstermin: 2008

Fördernde Organisation: Verbundforschung/Astronomie

Kooperation: Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik

Infrarot-Heterodynempfänger

Leiter: R. Schieder

Bearbeiter: G. Sonnabend, M. Sornig, P. Kroetz, V. Mittenzwei

Die technisch-wissenschaftlichen Entwicklungen am "Tuneable Heterodyne Infrared Spectrometer" (THIS) wurden weiter fortgesetzt. Hierbei stehen Entwicklungen zur erweiterten Anwendung von Quantenkaskaden-Lasern (QCL) im Vordergrund. Ziel ist die Erschließung von Wellenlängen um 12 und 17 μm . Beoberkungskampagnen an verschiedenen Teleskopen wurden fortgesetzt. Besonders interessant ist die erstmalige Beobachtung von Wind in der oberen Mars-Atmosphäre. Weitere Beobachtungen dieser Art sind derzeit auf dem Kitt Peak/Arizona im Gange.

Fördernde Institutionen: DFG SFB 494, TP D2

Kooperationen: Gruppe um Th. Kostiuik am Goddard Spaceflight Center (GSFC/NASA)

Entwicklung von Spektrometern

Leiter: R. Schieder

Bearbeiter: C. Gal, Th. Kuhn, M. Olbrich, F. Schlöder, F. Schmülling, O. Siebertz

Für die ESA Cornerstone-Mission "Herschel" wurden die Flugversionen des "Wide Band Spectrometers" (WBS) fertiggestellt und voll für die Weltraumanwendung qualifiziert. Der Bau von WBS ist ein Gemeinschaftsunternehmen des MPS in Katlenburg/Lindau, des IRA-CNR in Florenz/Italien unter der Führung von KOSMA. Für die Planung, Konstruktion, Integration, Justierung und Qualifikation war unser Institut verantwortlich. Gleichzeitig wurden weitere sogenannte Array-Spektrometer für das Flugzeugobservatorium "SOFIA" fertiggestellt. Inzwischen ist auch die Entwicklung eines besonders breitbandigen akustooptischen Spektrometers mit insgesamt 3 GHz Bandbreite und bis zu 6000 Frequenzkanälen erfolgreich abgeschlossen.

Fördernde Institutionen: DFG SFB 494 Teilprojekt D6, DLR

Voraussichtlicher Abschlußtermin: offen

Kooperationen mit dem Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung, IRA-CNR Istituto di Radioastronomia, Florenz/Italien, Stichting voor Ruimteonderzoek Nederland (SRON / Groningen und Utrecht) und diversen Observatorien weltweit

Physik und Technologie von Terahertz-Heterodynischen

Leiter: Karl Jacobs

Bearbeiter: Netty Honingh, Sven Bedorf, Patrick Pütz, Thomas Tils, Pedro Pablo Munoz, Stephan Glenz, Matthias Justen, Rafael Teipen, Martin Klinkmann

Für das Heterodyninstrument HIFI auf dem Satellitenobservatorium Herschel der ESA wurden die Heterodynischen für Band 2 (632–803 GHz) entwickelt und aufgebaut. Die hohen Empfindlichkeitsanforderungen der ESA sowie sämtliche Anforderungen an die Weltraumtauglichkeit der Detektoren wurden erfüllt. Die beiden "Flight Models" wurden in 2004 an das Instrumentenkonsortium übergeben. Für den "first light" Empfänger GREAT auf dem Flugzeugobservatorium SOFIA wurde der Hot-Electron-Bolometer-(HEB)-Mischer für 1900 GHz fertiggestellt. Das HEB-Element aus Niobtitannitrid ist mit Nanofabrikationsmethoden auf einer 2 Mikrometer dünnen Siliziumnitrid-Membrane im Mikrostrukturlabor gefertigt worden. Ein ähnlich aufgebauter Detektor für 1400 GHz wurde im Herbst 2005 erfolgreich in einem Empfänger am APEX-Teleskop (MPIfR Bonn) in der Atacama-Wüste eingesetzt.

Voraussichtlicher Abschlusstermin: offen

Fördernde Institutionen: SFB 494 TP D4

Kollaborationen: Cavendish Astrophysics, University of Cambridge, U.K. Oxford Astrophysics, University of Oxford Steward Observatory Radio Astronomy Lab, University of Arizona

Entwicklung monochromatischer Quellen im THz-Bereich

Leiter: B. Vowinkel

Bearbeiter: D. Rabanus, B. Vowinkel

Hauptziel des Teilprojekts ist die Entwicklung von Quellen, die als Pumposzillatoren in THz-Heterodynenempfängern eingesetzt werden können. Hierzu werden verschiedene technologische Wege untersucht.

- a) Vervielfacherketten
- b) Photonische Terahertz-Quellen
- c) Quantenkaskadenlaser (QCL)

Voraussichtlicher Abschlusstermin: offen

Fördernde Institutionen: DFG SFB494 Teilprojekt D5

4 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

4.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

A. Ayadi: Observations of the Galactic plane with the Infrared Space Observatory ISO

M. Cubick: Modelling the far infrared emission of the Milky Way

C. Endres: Aufbau eines Multiplier-Terahertz-Spektrometers und seine Anwendungen in der hochauflösenden Laborspektroskopie

S. Fischer: Infrared imaging and spectroscopy of nearby Active Galactic Nuclei & The low resolution double prism mounting for the James Webb Space Telescope

M. Klinkmann: Entwicklung von supraleitenden Tunnelementen hoher Stromdichte mit AlN-Barrieren.

M. Masur: KOSMA Observations of CO and atomic carbon in the Cepheus giant molecular cloud

C. Olczak: Star-Disk Encounters and Their Effect on the Mass Losses of Protoplanetary Disks in The Oroiin Nebula Cluster (ONC)

K. Rettenbacher: Entwurf und Aufbau der Optik für den 1,4 THz Empfänger CONDOR

Laufend:

T. Bertram: Interferometry from the mm- to the near infrared wavelength domain: The closest QSOs and the construction of a fringe tracker

F. Kul: Die Struktur des zentralen Sternhaufens der Milchstrasse (Beginn: April 2005)

E. Lindt-Krieg: Plateau de Bure Observations of the Molecular Gas in the NUGA Source NGC 6574 (Beginn: Januar 2005)

M. Loch: Strukturanalyse der Molekülwolkenkomplexe in der Cygnus-X Sternentstehungsregion

D. Paulussen: Bau und Tests des CONDOR Cryostat für SOFIA

J.-U. Pott: Interferometric observations of active extragalactic nuclei

P. Vogel: Simulations of Star-Disc Systems and J-band Polarimetry of the QSO I Zw 1

J. Zuther: Near-Infrared observations of galaxies with active and adaptive optics

4.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

S. Brünken: High Resolution Terahertz Spectroscopy on Small Molecules of Astrophysical Importance (2005).

M. Brüll: KOSMA observations of the Galactic molecular ring - a CO multiline analysis (started: May 2000, finished: September 2004)

C. Gal: Development of an Akusto-Optical Spektrometer.

S. Glenz: Fabrication and Characterization of Nb-Al/Al₂O₃-Nb Superconductor-Insulator-Superconductor Devices with NbTiN Based Tuning Circuits for the HIFI Instrument on the Herschel Space Observatory

M. Krips: Interferometric observations of extragalactic nuclei at mm- and cm-wavelengths (started: December 2001, finished: January 2005)

N. Mouawad: Stellar Orbits near the Galactic Center Black Hole (started: September 2001, to be finished in March 2005)

J. Scharwächter: Merger Dynamics and Stellar Populations in the Host Galaxies of the Quasi-Stellar Objects I Zw 1 and 3C 48

Laufend:

T. Bertram: The LBT near-infrared beam combiner LINC/NIRVANA and its future applications (started: September 2002)

M. Caris: A Supersonic Jet Spectrometer for Terahertz Applications

M. Emprechtinger: Deuterium chemistry in star forming regions

S. Fischer: Infrared Properties of AGN and the Development of MIRI Double Prism (started: February 2005)

M. Hitschfeld: The distribution of molecular gas, atomic gas, and dust in nearby face-on spiral galaxies

H. Jakob: CII, CI, and CO in Galactic massive star forming regions (started: April 2002)

M. Philipp: 1.9 THz Lokal-Oszillator für GREAT

J.-U., Pott: Mid-infrared interferometric observations with the European Southern Observatory's Very Large Telescope Interferometer (started: March 2004)

S. Rost: Motor Control Systems in LINC/NIRVANA; High Angular Resolution Imaging of Dense Stellar Systems.

R. Salazar: A high frequency test receiver for the NANTEN2 telescope

Schmidt, G.: Cryogenics for and astronomical observations with the 1.4 THz Receiver CONDOR

K. Sun: The large-scale structure of all molecular clouds complexes within 350 pc distance (started: January 2004)

T. Viehmann: Infrared Variability of Sagittarius A* at the center of the Milky Way (started: Dec 2003)

A. Wagner-Gentner: Optisches Design des GREAT-Empfängers

J. Zuther: X-ray active extragalactic nuclei in the Sloan Digitized Sky Survey (started: November 2002)

5 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

5.1 Tagungen und Veranstaltungen

Das I. Physikalisches Institut der Universität zu Köln war im September 2005 Gastgeber der Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft. Dabei übernahm das Institut auch die Organisation von Splinter-Treffen zu den Themen "The FIR emission of galaxies", "NIR/optical interferometry", "New observing opportunities in the FIR and Submm range"

Treffen der Forschergruppe Laboratory Astrophysics in Köln, Nov. 2005, "THz-Spectroscopy of Molecules in Space"

6 Auswärtige Tätigkeiten

6.1 Nationale und internationale Tagungen, Vorträge und Gastaufenthalte

Cubick, M., M. Röllig, V. Ossenkopf, C. Kramer, J. Stutzki "PDR Modeling of the COBE Far-Infrared Data of the Milky Way" in: Splinter meeting on FIR Emission of Galaxies at the Annual meeting of the Astronomische Gesellschaft, Cologne, September 2005

Jakob et al. 2005, "DR21", in: Massive Star Birth: A Crossroads of Astrophysics, May 16-20 2005, Acireale, Italy, Cambridge University Press, R. Cesaroni, E. Churchwell, M. Felli, and C.M. Walmsley (eds.)

Kramer, C., NANTEN2 workshop in Santiago/Chile, Vorträge zu "Southern Galaxies" und "Southern nearby low mass star forming regions", March 2005

Kramer, C., Workshop on "Primary Calibrators for Herschel", Vortrag zu "Planets variability at mm wavelengths: 20 years of IRAM 30m observations (1985-2005)", Cambridge/UK, Sep. 2005

Kramer, C., Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft, Köln, Sep. 2005 Vortrag zu "CI/CO Mapping in IC348 and Cepheus B using SMART on KOSMA"

Kramer, C., Jahrestagung der Astronomischen Gesellschaft, Köln, Sep. 2005 Splinter-Treffen zu "FIR Astronomy of Galaxies", Vortrag zu "PDRs in M83 and M51: The road to HIFI/Herschel and SOFIA"

Kramer, C., Workshop zu "Extragalactic and Galactic ISM Modelling in an ALMA perspective" in Onsala/Sweden, Oct. 2005, Vortrag zu "Observational aspects of Galactic Photon dominated regions"

Kramer, C., "Extra-Galactic Herschel Open Time (ExtraHOT)", Workshop at the Lorentz-Center in Leiden, Vortrag zu "Proto-Proposal: A HIFI Open-Time Key Programme on Nearby Galaxies"

Kramer, C., Treffen der Forschergruppe Laboratory Astrophysics in Köln, Nov. 2005, "THz-Spectroscopy of Molecules in Space", Vortrag zu "From observations to modelling"

Kramer C., Mookerjea B. et. al., "Photon dominated regions in the spiral arms of nearby galaxies", in: Astrochemistry throughout the universe: Recent successes and current challenges, August 29 - September 2, 2005, Asilomar, USA

Norikazu Mizuno et al., NANTEN2 project: "CO and CI survey of the Southern Sky", in: Protostars & Planets V, October 24-28, 2005, Hawaii/USA (ADS)

Ossenkopf, V. "Die Kommandozeile - Das mächtigste Linux-Werkzeug", Köln, 8.10.2005

Ossenkopf, V. "The warm and dense interstellar medium observed with Herschel", Köln, 28.9.2005

Simon, R. Infrared Dark Clouds: Early stages of star formation on Galactic scales, Observatoire de Bordeaux, Frankreich, 28.04.2005

Simon, R., Submillimeter and far-infrared astronomy at KOSMA: Preparing for Herschel and SOFIA, Boston University, USA, 20.09.2005

J. Stutzki, U. Graf, M. Miller, R. Simon, C. Kramer, Y. Fukui, T. Onishi, N. Mizuno, Y. Yonekura, F. Bertoldi, U. Klein, F. Bensch, B.-C. Koo, Y.-S. Park, "NANTEN2: CI and mid-J CO surveys of clouds and galaxies of the southern sky", in: Splinter meeting on New Observing Opportunities in the Far-Infrared and Submillimeter Range at the Annual meeting of the Astronomische Gesellschaft, Cologne, September 2005

6.2 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

Krabbe, A., Keck II, Hawaii, Commissioning des neuen Keck facility NIR Spectrographen OSIRIS, Testbeobachtungen am Keck II: Je 1 Reise nach Hawaii im Jan., Feb., März, April, Mai, Juni, Aug., Sept. und Nov.

Krabbe A., NASA Ames Research Center, Mountain View, Kalifornien, Tätigkeit von als Co-Chair des SOFIA Science Steering Committees, je eine Reise im Juni und Oktober.

Kramer, C., IRAM-30m, "Large-scale CO 2-1 survey of M51", Feb. 2005

Kramer, C., JCMT Hawaii, "Dust extinction and emission in L977", May 2005

E. Lindt-Krieg: IRAM, Grenoble, Studienaufenthalt im Rahmen der Diplomarbeit, Zeitraum: vom 1.5.05 bis zum 31.10.05.

Miller, M. IRAM-30m, "Search for infall motions in dense cores", 1 Woche August-Sept. 05.

Simon, R., FCRAO/Amherst, MA, USA, "Cygnus X Survey", Januar bis Mai 2005 durchgehend, Oktober bis Dezember 2005 durchgehend.

Simon, R., Plateau de Bure Interferometer, Grenoble, Frankreich, "The small scale structure of Infrared Dark Cloud cores", 04. bis 19.03.2005 Messungen, 27. bis 01.07.2005 Datenauswertung.

Sonnabend, G., Sornig, McMath-Pierce Solar Telescope, "Determination of Mars Mesospheric Zonal Wind from High Spectral Resolution Observations of CO₂", 29.11.-10.12.2005

Wiedner, M., Rabanus, D., Emprechtinger, M., Volkenau, N., Graf, U., APEX, Atacama-Wüste in Chile, "First light observations with CONDOR at the Apex telescope", Nov. 2005.

6.3 Kooperationen

Die Kooperationen wurden im Zusammenhang mit den wissenschaftlichen Arbeiten aufgeführt.

7 Veröffentlichungen

7.1 In Zeitschriften und Büchern

- Angerhausen D., Krabbe A., Iserlohe C.: NIR imaging spectroscopy of extrasolar planets. *Astronomische Nachrichten* **326** (2005), 625
- Bertram T., Straubmeier C., Rost S., et al.: The Fringe and Flexure Tracking System for the LBT interferometric camera LINC-NIRVANA. *Astronomische Nachrichten* **326** (2005) 560
- Bertram T., Eckart A., Krips M., et al.: Molecular Gas in the Abell 262 Cluster Galaxy Ugc 1347. *APSS* **295** (2005) 303
- Beuther H., Thorwirth S., Zhang Q., et al.: High Spatial Resolution Observations of NH₃ and CH₃OH toward the Massive Twin Cores NGC 6334I and NGC 6334I(N). *Ap.J.* **627** (2005) 834
- Bielau F., Emprechtinger M., Graf U. U., et al.: CONDOR - 1.4 THz heterodyne receiver for APEX and for GREAT on SOFIA. *Astronomische Nachrichten* **326** (2005), 575
- Cubick M., Röllig M., Ossenkopf V., et al.: PDR modeling of the COBE far-infrared data of the milky way. *Astronomische Nachrichten*, **326** (2005), 524
- Eisenhauer F., Genzel R., Alexander T., et al.: SINFONI in the Galactic Center: Young Stars and Infrared Flares in the Central Light-Month. *Ap.J.*, **628** (2005), 246
- Eisenhauer F., Perrin G., Rabien S., et al.: GRAVITY: The AO assisted, two object beam combiner instrument for the VLTI. *Astronomische Nachrichten* **326** (2005), 561
- Emprechtinger M., Simon R., Wiedner M. C.: N₂D⁺ abundance in high mass star forming regions. *Astronomische Nachrichten* **326** (2005) 649
- Gottlieb C. A., Thorwirth S., McCarthy M. C., et al.: The Radio Spectra of S₃ and S₄. *Ap.J.* **619** (2005), 939
- Heyminck S., Guesten R., Wal P. V. D., et al.: GREAT - The German first light heterodyne instrument for SOFIA. *Astronomische Nachrichten* **326** (2005), 577
- Jakob H., Kramer C., Simon R., et al.: Tracing the Photon Dominated Region around DR 21 with CO, CI, CII, and OI emission. *Astronomische Nachrichten* **326** (2005), 655
- Kramer C., Mookerjea B., Bayet E., et al.: PDRs in M 83 and M 51: the road to HI-FI/Herschel and SOFIA. *Astronomische Nachrichten* **326** (2005), 527
- Kramer C., Mookerjea B., Bayet E., et al.: Photon dominated regions in the spiral arms of M 83 and M 51. *A&A* **441** (2005) 961
- Krips M., Eckart A., Neri R., et al.: Molecular gas in NUClei of GALaxies (NUGA). III. The warped LINER NGC 3718. *A&A* **442** (2005), 479
- Krips M., Eckart A., Neri R., et al.: Molecular gas and continuum emission in 3C 48: evidence for two merger nuclei? *A&A* **439** (2005), 75
- Krips M., Neri R., Eckart A., et al.: Q0957+561 revised: CO emission from a disk at z = 1.4. *A&A* **431** (2005), 879
- Krips M., Eckart A., Neri R., et al.: Feeding Monsters - A Study of Active Galaxies. *APSS* **295** (2005), 95
- Luethi T., Rabanus D., Graf U. U., et al.: CHARM - a Compact Heterodyne Array Receiver Module for KOSMA with Scalable Fully Reflective Focal Plane Array Optics. *Astronomische Nachrichten* **326** (2005), 580
- Lüthi T., Rabanus D., Graf U. U., Granet C., and Murk A.: Expandable fully reflective focal plane optics for millimeter and submillimeter array receivers. *Infrared Physics and Technology*, accepted.

- Masur M., Mookerjea B., Kramer C., et al.: Large-scale CO mapping of the CEPHEUS giant molecular cloud using KOSMA. *Astronomische Nachrichten* **326** (2005), 661
- Michael E. A., Vowinkel B., Schieder R., et al.: Large-area traveling-wave photonic mixers for increased continuous terahertz power. *Applied Physics Letters* **86** (2005), 1120
- Mookerjea B., Sun K., Kramer C., et al.: CI/CO Mapping of IC 348 and Cepheus B using SMART on KOSMA. *Astronomische Nachrichten* **326** (2005) 581
- Mouawad N., Eckart A., Pfalzner S., et al.: Weighing the cusp at the Galactic Centre. *Astronomische Nachrichten* **326** (2005), 83
- Moultaka J.: A new inverse method for stellar population synthesis and error analysis. *A&A* **430** (2005), 95
- Moultaka J., Eckart A., Schödel R., et al.: VLT L-band mapping of the Galactic center IRS 3-IRS 13 region. Evidence for new Wolf-Rayet type stars. *A&A* **443** (2005), 163
- Öberg K. I., van Broekhuizen F., Fraser H. J., et al.: Competition between CO and N₂ Desorption from Interstellar Ices. *Ap.J.Letters* **621** (2005), L33
- Ormel C. W., Shipman R. F., Ossenkopf V., et al.: The modelling of infrared dark cloud cores. *A&A* **439** (2005), 613
- Ossenkopf V.: The warm and dense interstellar medium observed with Herschel. *Astronomische Nachrichten* **326** (2005), 582
- Pardo J. R., Serabyn E., Wiedner M. C., et al.: Measured telluric continuum-like opacity beyond 1THz. *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer* **96** (2005), 537
- Pardo J. R., Serabyn E., Wiedner M. C.: Broadband submillimeter measurements of the full Moon center brightness temperature and application to a lunar eclipse. *Icarus* **178** (2005) 19
- Paumard T., Perrin G., Eckart A., et al.: Scientific prospects for VLTI in the Galactic Centre: Getting to the Schwarzschild radius. *Astronomische Nachrichten* **326** (2005), 568
- Pfalzner S., Vogel P., Scharwächter J., et al.: Parameter study of star-disc encounters. *A&A* **437** (2005), 967
- Pott J.-U., Eckart A., Glindemann A., et al.: The first VLTI observations of the Galactic Center. *Astronomische Nachrichten* **326** (2005), 569
- Pott J.-U., Eckart A., Krips M., et al.: Relativistic jet motion in the core of the radio-loud quasar J1101+7225. *A&A* **438** (2005), 785
- Rabanus D., Granet C., Murk A., and Tils T.: Measurement of properties of a smooth-walled spline-profile feed horn around 840 GHz. *Infrared Physics and Technology*, in press.
- Rabanus D., Graf U. U., Hirschkorn M.: STAR - A 16 Pixel Terahertz Array Receiver for SOFIA. *Astronomische Nachrichten* **326** (2005), 585
- Rathborne J. M., Jackson J. M., Chambers E. T., et al.: Massive Protostars in the Infrared Dark Cloud MSXDC G034.43+00.24. *Ap.J.Letters* **630** (2005), L181
- Röllig M., Ossenkopf V., Sternberg A., Stutzki J.: CII 158 micron emission and metallicity in PDRs. accepted by *A&A*
- Röllig M.: [CII]/CO(1-0) line ratio at low metallicities. *Astronomische Nachrichten* **326** (2005), 529
- Schödel R., Eckart A., Iserlohe C., et al.: A Black Hole in the Galactic Center Complex IRS 13E? *Ap.J.Letters* **625** (2005), L111

- Scharwächter J., Eckart A., Pfalzner S., et al.: The Qso Hosts I Zw 1 and 3C 48: Prototypes of a Merger-Driven Quasar Evolution? *APSS* **295** (2005), 101
- Simon, R.; Jackson, James M.; Rathborne, Jill M.; Chambers, Edward T.: A Catalog of MSX Infrared Dark Cloud Candidates. *ApJ*, in press
- Sonnabend G., Wirtz D., Vetterle V., et al.: High-resolution observations of Martian non-thermal CO₂ emission near 10 μ m with a new tuneable heterodyne receiver. *A&A* **435** (2005), 1181
- Sonnabend G., D. Wirtz, R.Schieder: Evaluation of quantum-cascade lasers as local oscillators for infrared-heterodyne spectroscopy. *Applied Optics* **44** (2005), 33
- Sonnabend G., V. Vetterle, R. Schieder, R.T. Bernath: High resolution infrared measurements of H₂O and SiO in sunspots. accepted by *Solar Physics* 7/2005
- Stutzki J., Graf U., Miller M., et al.: NANTEN2: CI and mid-J CO surveys of clouds and galaxies of the southern sky. *Astronomische Nachrichten* **325** (2005), 588
- Sun K., Kramer C., Bensch F., et al.: Structure analysis of the CO data in the Perseus clouds. *Astronomische Nachrichten* **326** (2005), 670
- Takano S., Hofner P., Winnewisser G., et al.: High Angular Resolution Observations of the (J, K) = (1, 1), (2, 2), and (3, 3) Transitions of Ammonia in NGC 253. *pasj* **57** (2005), 549
- Viehmann T., Eckart A., Schödel R., et al.: L- and M-band imaging observations of the Galactic Center region. *A&A* **433** (2005), 117
- Wiedner M. C., Volgenau N. H., Iono D., et al.: Sequential starburst in Arp 220? *Astronomische Nachrichten* **326** (2005), 534
- Wingender M., E. A. Michael, B. Vowinkel and R. Schieder: Diode laser spectrum investigations for terahertz local oscillator applications. *Optics Communications* **217** (2005), 369
- Zuther J., Eckart A., Vigés W.: Mining the sky: selection of extragalactic targets for interferometric observations. *Astronomische Nachrichten* **326** (2005), 573
- Zuther J., Eckart A., Scharwächter J., et al.: NIR observations of the QSO 3C 48 host galaxy *A&A* **414** (2005), 919

7.2 Konferenzbeiträge

- Beltran, M. T., Codell, C., Wiedner, M. C., Panella, D.: Intermediate-Mass Protostellar Outflow: the Puzzling L1641 case. *Massive Star Birth: A Crossroads of Astrophysics*, Catania, Sicily, Italy (2005)
- Boone F., Combes F., García-Burillo S., et al.: The Molecular Gas in the Nuclear Region of NGC 4569. *AIP Conf. Proc. 783: The Evolution of Starbursts* **783** (2005) 161
- Buckalew B., Kobulnicky H., Gehrz R., et al.: Spitzer imagery of embedded ultra-young star clusters in M33. *ASSL Vol. 329* (2005): *Starbursts: From 30 Doradus to Lyman Break Galaxies*, 8P
- Eckart A., Baganoff F. K., Morris M., et al.: First simultaneous NIR/X-ray flare detection from SgrA*. *Growing Black Holes: Accretion in a Cosmological Context* (2005) 191
- Eckart A., Schödel R., Moutaka J., et al.: The Galactic Center: The Stellar Cluster and the Massive Black Hole. *AIP Conf. Proc. 783: The Evolution of Starbursts* **783** (2005) 17
- Gehrz R. D., Polomski E., Woodward C. E., et al.: Spitzer Images and Spectroscopy of M33. *American Astronomical Society Meeting Abstracts*, **206** (2005)
- Kramer C., Mookerjee B., Garcia-Burillo S., et al.: Emission of CO, CI, and CII in the spiral arms of M83 and M51. *The Dusty and Molecular Universe: A Prelude to Herschel and*

- ALMA 291 (2005)
- Lüthi, T., Rabanus D., Graf U. U., Granet C., and Murk A.: A new multibeam receiver for KOSMA with scalable fully reflective focal plane array optics. in Proceedings of the 16th Int. Symp. on Space THz Tech. (2005)
- Matsushita, S., Iono, D., Chou, C. -Y., Gurwell, M., Hsieh, P. -Y., Hunter, T., Lim, J., Muller, S., Peck, A. B., Petitpas, G., Sakamoto, K., Sawada-Satoh, S., Dinh-V-Trung, Wiedner, M. C., Wilner, D.: The SMA CO(6-5) and 690 GHz continuum observations of Arp 220. Submillimeter Astronomy Conference, Cambridge, USA (2005)
- Mookerjea B., Kramer C., Nielbock M., et al.: 1.2mm mapping of RCW 106 Giant Molecular Cloud. VizieR Online Data Catalog, 342, 60119 (2005)
- Mookerjea B., Kramer C., Burton M. G.: 86-115 GHz spectroscopy of the molecular cloud associated with RCW 106. The Dusty and Molecular Universe: A Prelude to Herschel and ALMA, 391 (2005)
- Mouawad N., Pfalzner S., Schödel R., et al.: Non-Keplerian potential at the Galactic Centre? Growing Black Holes: Accretion in a Cosmological Context, 215 (2005)
- Moultaka J.: An inverse method for stellar population synthesis: Application to AGN. *Memorie della Societa Astronomica Italiana* **76** (2005) 89
- Moultaka J.: An inverse method for stellar population synthesis. AIP Conf. Proc. 761: The Spectral Energy Distributions of Gas-Rich Galaxies: Confronting Models with Data **761** (2005) 96
- Moultaka J.: Stellar population synthesis: an inverse method and its results. SF2A-2005: Semaine de l'Astrophysique Francaise **637** (2005)
- Moultaka J., Eckart A., Schödel R., et al.: Studying the interstellar and circumstellar media at the Galactic Center. SF2A-2005: Semaine de l'Astrophysique Francaise **639** (2005)
- Mueller H. S. P., Menten K. M., Maeder H.: Rest frequencies of methanol maser lines. VizieR Online Data Catalog, **342** (2005) 81019
- Ossenkopf V., A. A. Esquivel, A. Lazarian, J. Stutzki: The turbulent velocity structure in star-forming clouds. *Protostars & Planets V* (2005)
- Petitpas G., Peck A., Iono D., et al.: Warm, Optically Thin Molecular Gas in Nearby Galaxies: NGC 2903, NGC 3627. American Astronomical Society Meeting Abstracts **206** (2005)
- Philipp M., Graf U. U., Lewen F., Rabanus D., Wagner-Gentner A., Müller P., and Stutzki J.: Compact 1.6—1.9 THz local oscillator as stand-alone unit for GREAT. in Proceedings of the 15th Int. Symp. on Space THz Tech. 2005
- Pott J.-U., Eckart A., Glindemann A., et al.: VLTI observations of IRS 3 : The brightest compact MIR source at the Galactic Centre. *The Messenger*, **119** (2005) 43
- Schödel R., Eckart A.: The Centre of the Milky Way: Stellar Dynamics, Potential Star Formation, and Variable NIR Emission from Sgr A*. *Memorie della Societa Astronomica Italiana* **76** (2005) 65
- Schödel R., Genzel R., Eckart A., et al.: The compact stellar cluster around Sgr A* and the nature of Sgr A*. *Growing Black Holes: Accretion in a Cosmological Context* (2005) 217
- Sornig M., Sonnabend G., Wirtz D., et al.: Ultrahigh-resolution observations of CO₂ as a probe for Mars atmospheric dynamics. AAS/Division for Planetary Sciences Meeting Abstracts **37** (2005)
- Staguhn J. G., Schinnerer E., Eckart A., et al.: Sub-arcsecond multi-transition molecular line observations of the nearby QSO I ZW 1. *The Dusty and Molecular Universe: A Prelude to Herschel and ALMA* (2005) 331

- Stutzki J., Schmülling F., Rabasse J. F., et al.: The Herschel HIFI data simulator. *The Dusty and Molecular Universe: A Prelude to Herschel and ALMA* (2005) 415
- Viehmann T., Eckart A., Schoedel R., et al.: L- & M-band imaging of the Galactic Center. *VizieR Online Data Catalog* **343** (2005) 30117
- Wagner-Gentner A., Jacobs, K., Graf U. U., and Rabanus D.: Low Loss THz Window. In *Proceedings of the 16th Int. Symp. on Space THz Tech.* 2005
- Wiedner, M. C., Bedorf, S., Bielau et al.: CONDOR - an astronomical heterodyne Receiver at 1.25 - 1.5 THz. *XXVIII General Assembly of International Union of Radio Sciences (URSI) Delhi, India* (2005)

Andreas Eckart