

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:

Dr. O. Asvany [3560], Dr. S. Falter [5933], Dr. C. Gal [7791], Priv. Doz. Dr. T. Giesen [4529], Dr. U. Graf [4092], Dr. M. Justen [3489], Dr. S. Fischer [3552], Dr. N. Honingh [4528], Dr. M. Horrobin [3495], Dr. C. Iserlohe [7791], Dr. K. Jacobs [3484], Priv. Doz. Dr. C. Kramer [3547], Dr. F. Lewen [2757], Dr. M. Miller [3558], Dr. M. Garcia-Marin [7788], Dr. K. Muzik [3491], Dr. V. Ossenkopf [3485], Dr. H. Müller [3490], Priv. Doz. Dr. S. Pfalzner [3493], Dr. S. Rost [3548], Dr. P. Pütz [3769], Dr. F. Schmüling [5823], Dr. R. Schödel [7788], Dr. R. Simon [3547], Dr. G. Sonnabend [6147], Dr. C. Straubmeier [3552], Dr. N. Volgenau [3549], Dr. B. Vowinkel [3550], Dr. M. Wiedner [3484], Dr. J. Zuther [3495].

Doktoranden:

R. Buchholz [3491], M. Cubick [1334], M. Emprechtinger [3549], C. Endres [3556], S. Fischer [3552], M. Hitschfeld [7020], E. Hugo [3493], L. Meyer [7788], C. Olczak [6157], M. Philipp [2626], M. Sornig [6147], K. Sun [3558], G. Witzel [7787].

Diplomanden:

M. Bremer, Buchholz, R. (später Doktorand), Witzel, G. (später Doktorand), Westing, M.

2 Gäste

Prof. Dr. Oliver Zimmer, Technische Universität München, "Fundamental physics with slow neutrons"

Andrei Lobanov, "Extragalactic outflows and super-massive black holes in a broader context"

Prof. Dr. Cees Dekker, Kavli Institute of Nanoscience, Delft University of Technology, "DNA translocation through solid state nanopores"

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

Leiter: C. Kramer

Bearbeiter: M. Cubick, M. Hitschfeld, M. Miller, 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 Galaxien. Ziel ist es, die Struktur, Dynamik, den Energiehaushalt und die Chemie des ISM besser zu verstehen. Dazu werden physikalische Modelle photonendominierter Regionen (PDRs) entwickelt, sowie Methoden die statistischen Eigenschaften der beobachteten turbulenten Struktur zu charakterisieren. Interpretationsgrundlage sind Beobachtungen galaktischer und extragalaktischer Molekülwolken mit den NANTEN2, KOSMA, APEX, IRAM-30m, FCRAO Millimeter- und Submillimeterteleskopen. Diese Arbeiten dienen auch zur Vorbereitung von Messungen mit dem Herschel Satelliten und mit SOFIA ab 2009.

Voraussichtlicher Abschlussstermin: offen

Fördernde Institutionen: MWIFT/NRW

Kooperationen: MPIfR; RAIUB; MPE; University of Nagoya; Ecole Normale Supérieure, Paris; Observatoire Bordeaux; Sterrewacht Leiden; OAN, Madrid; Harvard-Smithsonian CfA; Cambridge University, UK; Peking University, China; Nicolaus Copernicus Astronomical Center, Torun; SRON and Kapteyn Astronomical Institute Groningen; IRAM Grenoble

HIFI/Herschel

Leiter: J. Stutzki

Bearbeiter: A. Eckart, T. Giesen, V. Ossenkopf, M. Röllig, R. Simon

HIFI/Herschel wird spektral hochauflösende Beobachtungen von Linienstrahlung des interstellaren Mediums im bisher unerschlossenen Ferninfrarot-Bereich ermöglichen. Das Institut wirkt aktiv an den "key projects" aus garantierter Beobachtungszeit "The warm and dense ISM", "HEXOS: Herschel Observations of EXtra-Ordinary Sources: The Orion and Sgr B2 Star-Forming Regions", "PRISMAS: PRobing InterStellar Molecules with Absorption line Studies", "The HEXGAL (Herschel EXtraGALactic) Key Project: Physical and Chemical Conditions of the ISM in Galactic Nuclei" und dem Projekt "HERMES: Herschel M33 Extended Survey" aus offener Beobachtungszeit mit. Für all diese Projekte wurden Modellrechnungen aufgestellt, um detaillierte Zeitabschätzungen für die Herschel-Beobachtungen zu erhalten, und es wurden begleitende Beobachtungen der Quellen mit

bodengestützten Teleskopen wie NANTEN2 und APEX durchgeführt.

Voraussichtlicher Abschlusstermin: offen

Fördernde Institutionen: DLR/BMBF, DFG

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

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

Leiter: A. Eckart

Bearbeiter: J. Moulta, 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

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

Einfluß der Clusterumgebung auf die Entwicklung protoplanetarer Scheiben

Leiter: S. Pfalzner

Bearbeiter: S. Pfalzner, C. Olczak, D. Madlener, R. Schödel

Junge Sterne treten meist nicht isoliert auf, sondern sind Teil eines Clusters. Man geht davon aus, dass die meisten, wenn nicht alle dieser jungen Sterne anfangs von Staub-Gas-Scheiben umgeben sind. In dichten Clustern, wie z.B. dem ONC, sind Wechselwirkungen solcher Stern-Scheibe-Systemen untereinander nicht selten. Numerisch wird die Häufigkeit der Wechselwirkung in unterschiedlichen jungen Clustern untersucht und die Folgen für die Masse, den Drehimpuls, die Größe der Scheiben etc. betrachtet. Die Auswirkungen der Wechselwirkungen auf die Entstehung von Planetensystemen wird behandelt, ebenso die wichtige Rolle, die die massiven Sterne in der Entwicklung des Gesamtsystems spielen.

Ergänzt werden diese Arbeiten durch Beobachtung ausgewählter junger Cluster und die Entwicklung numerischer Methoden zur Behandlung der Wechselwirkungsdynamik.

Voraussichtlicher Abschlusstermin: offen

Kooperationen: Recheninstitut Heidelberg, FZ Jülich

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 mittleren infraroten Spektralbereich bilden eine ausgezeichnete Möglichkeit physikalische Prozesse in unmittelbarer Umgebung aktiver Galaxienkerne zu untersuchen, da infrarote Strahlung weniger der Absorption unterliegt als optische. Abbildende Nahinfrarot-Spektroskopie liefert hier räumlich hoch aufgelöste Spektren mit denen z.B. Wechselwirkungsprozesse des zentralen Schwarzen Loches und der umgebenden Materie untersucht werden können.

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. 300 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: David Rabanus, Martin Hirschkorn, Martin Philipp, 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. Der Zweifrequenz-Empfänger SMART (500 und 800 GHz) wurde von bisher 8 auf 16 Empfangskanäle erweitert und ist im Mai 2008 vom KOSMA-Teleskop an das NANTEN2-Observatorium in Chile verlegt worden. Nach den sehr erfolgreichen Pointingmessungen zur Bestimmung der Konstanten eines Korrekturmodells, das ein geringfügiges Missalignment der Beamrotatorachse und der optischen Achse zur Elevationsachse beschreibt, konnten ab dem Herbst astronomische Quellen des Südhimmels sehr effektiv kartiert werden.

Gemeinsam mit dem MPIfR Bonn haben wir begonnen, einen Zweifrequenz-Empfänger

(300 und 500 GHz) für das APEX-Teleskop in Chile zu entwickeln. Für das fliegende Observatorium SOFIA stellen wir den 1.9 THz Kanal von GREAT fertig.

Voraussichtlicher Abschlusstermin: offen

Fördernde Institutionen: SFB 494 TP D1

Kollaborationen: 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. Miller, V. Ossenkopf, M. Röllig, R. Simon, K. Sun, M. Emprechtinger

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 der Array-Empfänger SMART für 492 und 810 GHz. Ende 2007 wurden die Mischer des SMART um weitere 8 Elemente erweitert, so dass nun für beide Frequenzkanäle jeweils 8 Pixel benutzt werden können. Zwischen Januar und April 2008 wurde die zusätzliche Hardware des 810er Zweiges in mehreren Arbeitsschritten ausgiebig getestet. Insbesondere wurden verschiedene Verfahren erprobt, die zur Bestimmung der Pointingkonstanten unter Berücksichtigung eines Beam-Rotators und der Nasmythdrehung dienen. Wegen längerer anhaltender Schlechtwetterperioden im Frühjahr 2008 waren astronomische Beobachtungen bei den hohen Frequenzen leider nicht möglich mit Ausnahme einer Reihe von Pointingmessungen an der Sonne. Anfang Mai wurde SMART für den Transport nach Chile vorbereitet und am 9. Mai dann verschickt. Mit dem verbleibenden Zwei-Kanal-SiS Empfänger wurden in Zusammenarbeit mit Prof. Yuefang Wu des astronomischen Instituts der Universität Peking/China Messungen in den Übergängen von ^{12}CO und ^{13}CO in einer grossen Zahl von Quellen durchgeführt, die sich durch mehrere Linienkomponenten auszeichnen.

Voraussichtlicher Abschlusstermin: offen

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

Kollaborationen: Universität Bonn, Universität Peking, China; CEA Grenoble, CEA-DAPNIA, Frankreich; ETH Zürich, Schweiz; University Seoul, Korea; SRON, Groningen, Niederlande.

NANTEN2

Leiter: J. Stutzki

Bearbeiter: C. Kramer, U. Graf, N. Honingh, K. Jacobs, M. Miller, V. Ossenkopf, M. Röllig, R. Schieder, R. Simon, M. Cubick, M. Emprechtinger, M. Hitschfeld, 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 4865 m Höhe in der chilenischen Atacama Wüste. Aufgabe von NANTEN2 ist die großräumige Untersuchung von Molekülwolken der Milchstraße und von nahen Galaxien am bisher wenig erforschten Südhimmel komplementär zu den detaillierteren Beobachtungen größerer Teleskope. Die Aktivitäten konzentrieren sich auf Beobachtungen von Übergängen des CO Moleküls und des atomaren Kohlenstoffs bei Frequenzen von 100 bis 880 GHz, sowie die Interpretation der Daten mit

Modellen der Chemie und Struktur der Wolken.

Nach der erfolgreichen Installation des 2 Frequenz-Testempfängers im Jahr 2006 und dessen Betrieb in 2007 konnte gezeigt werden, dass der Standort vorzüglich für Submm-Beobachtungen geeignet ist und, dass mit dem 4m Teleskop von NANTEN2 auch im hohen Frequenzbereich exzellente Ergebnisse gewonnen werden. Im Jahr 2008 wurden drei Veröffentlichungen erstmaliger Beobachtungen verschiedener Quellen im Frequenzbereich des Empfängers von Astronomy & Astrophysics akzeptiert.

Im Frühsommer 2008 wurde der 2 Frequenz-Arrayempfänger SMART (8 pixel in beiden Frequenzbereichen zwischen 460 und 810 GHz) installiert und erfolgreich in das Observatorium integriert. Nach einer intensiven Testphase wurde eine Reihe von großräumigen Beobachtungsprojekten begonnen, unter anderem im Galaktischen Zentrum und den Magellanschen Woken.

Voraussichtlicher Abschlussstermin: offen

Fördernde Institutionen: MWIFT/NRW

Kooperationen: Nagoya University, Japan; Osaka Prefecture University, Japan; Argelander Institut für Astronomie, Bonn; Seoul National University, Korea; ETH Zürich, Schweiz; University of New South Wales, Sydney, Australien; Universidad de Chile

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, P. Munoz Pradas, V. Ossenkopf, P. Pütz, M. Röllig, R. Schieder, F. Schlöder, F. Schmölling, 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 2009/2010 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, O. Ricken, N. Volgenau

In 2007 haben wir die mit unserem heterodynen 1,2 - 1,5 THz Radioempfänger CONDOR (**CO N⁺ Deuterium Observations Receiver**) erhaltenen CO 13-12 Daten von Orion KL und NGC2024 ausgewertet und Publikationen darüber vorbereitet. Desweiteren setzten wir CONDOR für interdisziplinäre Versuche ein und erprobten in Zusammenarbeit der entsprechenden Gruppen die Nützlichkeit von CONDOR in der Laborspektroskopie. So konnten zum ersten Mal die THz Übergänge von HSOH (Kollaboration mit Giesen) und H₂D⁺ gemessen werden (Kollaboration mit Schlemmer). Zusätzlich wurde gezeigt, dass Vervielfacherketten keine Linienverbreiterung haben (Kollaboration mit Schiller) und dass Quantenkaskadenlaser als Lokalszillatoren geeignet sind und phasenstabilisierte werden können (Kollaboration mit Graf/Rabanus und ETH Zuerich). Publikationen für diese 4 sehr erfolgreichen Experimente sind in der Vorbereitung. Zur Zeit adaptieren wir CONDOR, damit er als Niederfrequenzkanal des German REceiver At Thz frequencies (GREAT) auf

dem Stratospheric Observatory For Infrared Astronomy (SOFIA) fliegen kann. Wir sind an zwei Herschel Open Time Key Projects, "HERschel Comprehensive ULing Emission Survey" (HERCULES) und "HERschel opentime M33 Extended Survey" (HERMES) beteiligt, die beide viel Beobachtungszeit erhielten. Beobachtung von deuterierten Molekeln (insbesondere N₂D⁺) in Class 0 Protosternen, die eine Antikorrelation der Deuterierung mit dem Entwicklungsstand der Class 0 Protosterne zeigen. Beobachtung von Ammoniak im östlichen Kern von IC 5146 und Modellierung der Daten mit Hilfe eines radiative transfer codes. Zu beiden Projekten sind Publikationen in Vorbereitung.

Voraussichtlicher Abschlussstermin: Ende 2009

Fördernde Institutionen: DFG SFB494 Teilprojekt A6

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

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

Leiter: C. Straubmeier

Bearbeiter: A. Eckart, S. Fischer, J. Zuther, M. Garcia-Marin

Das James Webb Space Telescope (JWST) ist das zukünftige Weltraumteleskop von NASA und ESA für den nah- und midinfraroten Spektralbereich und direkter Nachfolger des überaus erfolgreichen Hubble Space Telescope (HST.) 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 der Universität zu Köln, 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, Fertigung und anschließenden Weltraumqualifizierung der mechanischen Halterung des niederauflösenden Doppelprismas des abbildenden Teils des Kamerasystems. Dieses Projekt konnte mit der erfolgreichen Ablieferung eines Flight und Verification Modells abgeschlossen werden. Parallel dazu ist das Institut mit 2 Personen Mitglied des MIRI Test-Teams und somit an der Entwicklung der Test-Prozeduren und der Durchführung der Tests des Verification Model und des Flight Model an den Rutherford Appleton Laboratory (RAL) nahe Oxford (UK) beteiligt. Köln stellt einen CoI (A. Eckart) des deutschen MIRI-Teams.

Voraussichtlicher Abschlussstermin: 2013

Fördernde Institutionen: DLR

Kooperationen: Centre Spatial de Liege (CSL), Rutherford Appleton Laboratory (RAL), Commissariat l'Energie Atomique (CEA), Astrium

Nahinfrarot Interferometrie - Beobachtungen und Instrumentierung zur Nahinfrarot-Interferometrie: VLTI-GRAVITY

Leiter: C. Straubmeier

Bearbeiter: C. Araujo-Hauck, A. Eckart, S. Fischer, C. Straubmeier, M. Wiest

Das I. Physikalisches Institut beschäftigt sich intensiv mit der Nutzung und Weiterentwicklung des Very Large Telescope Interferometer (VLTI) der Europäischen Südsternwarte auf Cerro Paranal in Chile. So wurden mit den beiden bereits in Betrieb befindlichen Kameras AMBER und VINCI unter anderem die ersten interferometrischen Signale von Quellen im galaktischen Zentrum aufgezeichnet. Zur weiteren Verbesserung der interferometrischen Fähigkeiten des VLTI finanzierte das Institut einerseits die Beschaffung, Erprobung und

Inbetriebnahme der vierten Star-Separator Einheit (STS), und ist zudem an der Entwicklung, dem Bau und der Inbetriebnahme der interferometrischen Nahinfrarot-Kamera GRAVITY beteiligt. Mit Hilfe von GRAVITY soll das Licht von allen 4 Haupt-Teleskopen interferometrisch kombiniert und eine einzigartige astrometrische Präzision von 10 Mikrobogensekunden erreicht werden können. Der Hardware-Beitrag des Kölner Instituts zu GRAVITY besteht aus der Entwicklung, Fertigung und anschließenden Kommissionierung der beiden Spektrometereinheiten des Kamerasystems.

Voraussichtlicher Abschlusstermin: 2008 (Star-Separator), 2013 (GRAVITY)

Fördernde Institutionen: HBFG, DFG SFB494 Teilprojekt A4

Kooperationen: MPE Garching, MPIA Heidelberg, Observatoire de Paris LESIA, European Southern Observatory ESO

Nahinfrarot Interferometrie - Beobachtungen und Instrumentierung zur Nahinfrarot-Interferometrie: LINC-NIRVANA

Leiter: C. Straubmeier

Bearbeiter: A. Eckart, M. Horrobin, S. Rost, E. Tremou, I. Wank, J. Zuther, G. Witzel

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 (Mt. Graham, USA) beteiligt. Die Hardware-Beiträge des Instituts umfassen den voluminösen Kamera-Dewar, den leistungsstarken 60 K Helium-Kühlkreislauf, und eine dreidimensionale Positioniereinheit zur Nachführung des Detektors des Fringe-and-Flexure-Trackers (FFTS) auf einer astronomischen Referenzquelle. Zusätzlich ist das Institut verantwortlich für die Entwicklung der computergestützten Echtzeit-Regelschleife zur Bild- und Piston-Analyse des FFTS.

Voraussichtlicher Abschlusstermin: 2011 (LINC-NIRVANA)

Fördernde Institutionen: HBFG, Verbundforschung, DFG SFB494 Teilprojekt A4

Kooperationen: MPIA Heidelberg, MPIfR Bonn, Osservatorio Astrofisico di Arcetri (Italien)

Entwicklung eines abbildenden NIR Spektrographen für das LINC-NIRVANA Instrument am Large Binocular Telescope

Leiter: A. Krabbe

Bearbeiter: C. Gal

Abbildende Nahinfrarot-Spektroskopie ist eine der effizientesten Methoden, räumlich und spektral hoch aufgelöste Spektren eines astronomischen Objektes zu erhalten und hat sich deshalb zu einer der wichtigsten Beobachtungstechniken im NIR entwickelt. Das I. Physikalisches Institut der Universität zu Köln ist maßgeblich am Bau der NIR-Kamera LINC-NIRVANA für das Large Binocular Telescope (LBT) beteiligt. Als vorgeschlagene Erweiterung dieses Instrumentes wird im Hause das Konzept eines abbildenden NIR-Spektrographen (LIINUS/SERPIL) entwickelt, der die Vorzüge der interferometrischen Abbildungseigenschaften des LBT und der abbildenden NIR-Spektroskopie vereinigt.

Voraussichtlicher Abschlusstermin: offen

Fördernde Organisation: BMBF

Kooperation: Max-Planck-Institut für Astronomie, Heidelberg, MPE Garching

Entwicklung von Spektrometern

Leiter: R. Schieder

Bearbeiter: F. Schmülling

Das Wide Band Spectrometer (WBS) wurde im ESA Satelliten "Herschel" integriert, alle Instrumententests des WBS in der Satellitenumgebung wurden erfolgreich abgeschlossen. Der Bau des 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.

Fördernde Institutionen: DLR

Voraussichtlicher Abschlußtermin: Herbst 2009 mit ausführlichen Instrumententests nach Start des Satelliten.

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

Infrarot-Heterodynempfänger THIS

Leiter: R. Schieder, G. Sonnabend

Bearbeiter: M. Sornig, P. Kroetz, D. Stupar

Beobachtungskampagnen zu direkter Beobachtung von Wind in den oberen Atmosphären von Mars und Venus wurden fortgesetzt. Zum ersten Mal wurde der Empfänger THIS ("Tuneable Heterodyne Infrared Spectrometer") am Cassegrain Fokus der NASA Infrared Telescope Facility (IRTF) eingesetzt, um die jahreszeitlich Entwicklung der globalen Zirkulation der Marsatmosphäre zu studieren. Zudem wurde der verfügbare Beobachtungsbereich durch neue Lokaloszillatoren bis $7.8 \mu\text{m}$ erweitert.

Fördernde Institutionen: DFG SO879/1-1

Kooperationen: Gruppe um Th. Kostiuik (GSFC/NASA), EC FP6 Projekt EuroPlanet, Francois Foreget (LMD Paris), Luca Montabone (Open University), Miguel Lopez-Valverde (IAA Granada)

4 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

4.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

Buchholz, Rainer: Composition of the galactic center star cluster. (2008)

Witzel, Gunther: Mechanical Facilities for the Fringe and Flexure Tracking System of LINC-NIRVANA and Investigations of the Flare Activity of Sgr A*. (2008)

Westig, Marc: Preparation of a Precision Spectroscopy Measurement of Metastable Hydrogen and Deuterium with a Modified Lamb-shift Polarimeter. (2008)

4.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

Fischer, Sebastian: The LRS Double Prism Assembly to be flown on the James Webb Space Telescope and Host galaxies of active galactic nuclei in the near infrared. (2008)

Rost, Steffen: LINC-NIRVANA Piston Control and Near-Infrared Polarization Images of the Orion Proplyds. (2008)

Muzic, Koraljka: The central parsec of the Milky Way at $3.8 \mu\text{m}$. (2008)

Meyer, Leonhard: The near-infrared activity of Sagittarius A*. (2008)

Emprechtinger, Martin: Physical and Chemical Properties of Molecular Gas in Star Forming Regions. (2008)

Hitschfeld, Marc: Star Formation Conditions in Nearby Galaxies. (2008)

Sun, Kefeng: Structure analysis of the Perseus and the Cepheus B molecular clouds. (2008)

4.3 Nationale und internationale Tagungen

Das 1. Physikalisches Institut der Universität zu Köln organisierte 2008 eine Konferenz zum Thema "The Universe under the Microscope, Astrophysics at High Angular Resolution" (AHAR). Die Tagung mit etwa 75 Teilnehmern fand vom 21.-25. April 2008 im Physikzentrum in Bad Honnef statt. Es wurden Vorträge zu folgenden Themen gehalten: High mass star formation. Optical and infrared interferometry. Physics of jets and accretion flows. Discs around young stars. Sub-millimeter interferometry/VLBI. Supermassive black holes. The center of the Milky Way. The central 100 pcs of galaxies.

5 Veröffentlichungen

5.1 In Zeitschriften und Büchern

- Andre , P., Minier, V., Gallais, P., ..., Schneider, N., Bontemps, Miller, M.,...: First 450 μm dust continuum mapping of the massive star-forming region NGC 3576 with the P-ArTéMiS bolometer camera. *Astron. Astrophys.* **490** (2008), L27–L30
- Apponi, A. J. , Sun, M. , Halfen, D. T. , Ziurys, L. M. , Müller, H. S. P.: The Rotational Spectrum of anti-Ethylamine ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$) from 10 to 270 GHz: A Laboratory Study and Astronomical Search in Sgr B2(N). *Astrophys. J.* **673** (2008), 1240–1248
- Asvany, O. , Ricken, O. , Müller, H. S. P. , Wiedner, M. C. , Giesen, T. F. , Schlemmer, S.: High-Resolution Rotational Spectroscopy in a Cold Ion Trap: H_2D^+ and D_2H^+ . *Phys. Rev. Lett.* **100** (2008), Art.-No. 233004
- Baum, O., Koerber, M., Ricken, O., Winnewisser, G., Yurchenko, S. N., Schlemmer, S., Yamada, K. M. T., Giesen, T. F.: The rotational spectrum of H_3SOH and H_3SOH above 1 THz. *J. Chem. Phys.* **129** (2008), Art.-No. 224312
- Belloche, A. , Menten, K. M. , Comito, C. , Müller, H. S. P. , Schilke, P. , Ott, J. , Thorwirth, S. , Hieret, C.: Detection of amino acetonitrile in Sgr B2(N). *Astron. Astrophys.* **482** (2008), 17–196
- Bertschinger, G. , Endres, C. P. , Lewen, F. , Oosterbeek, J. W.: Dichroic filters to protect milliwatt far-infrared detectors from megawatt ECRH radiation. *Rev. Sci. Instr.* **79** (2008), Art.-No. 10E709
- Brünken, S. , Müller, H. S. P. , Menten, K. M. , McCarthy, M. C. , Thaddeus, P.: The Rotational Spectrum of TiO_2 . *Astrophys. J.* **676** (2008), 1367–1371
- Cubick, M. , Stutzki, J. , Ossenkopf, V. , Kramer, C. , Röllig, M.: A clumpy-cloud photon-dominated regions model of the global far-infrared line emission of the Milky Way. *Astron. Astrophys.* **488** (2008), 623–634
- Cubick, M. , Röllig, M. , Ossenkopf, V. , Kramer, C. , Stutzki, J.: Modelling of clumpy photon dominated regions. *EAS Publications Series* **31** (2008), 19–22
- Cunningham, M., Lo, N., Kramer, C., Bains, I., Jones, P., Burton, M., Muller, E., Ossenkopf, V.: Large Scale Structure and Turbulence: The Mopra G333 Survey. *EAS Publications Series* **31** (2008), 9–14
- Eckart, A.,..., Schödel, R. , Meyer, L. , Muzic, K.,..., Straubmeier, C.,..., Moulataka, J. , Zensus, A.: Polarized NIR and X-ray flares from Sagittarius A*. *Astron. Astrophys.* **479** (2008), 625–639
- Eckart, A., Schödel, R., Garcia-Marin, M., Witzel, G., Weiss, A., Baganoff, F. K., Morris, M. R., Bertram, T.,..., Krips, M.,..., Moulataka, J. ...: Simultaneous NIR/sub-mm observation of flare emission from Sagittarius A*. *Astron. Astrophys.* **492** (2008), 337–344

- Eckart, A., Schödel, R., ..., Bertram, T., ..., Krips, M., ..., Moutaka, J., Muzic, K., ..., Pott, J.-U.; ..., Straubmeier, Ch., ..., Zensus, A.: Probing Sagittarius A* and its Environment at the Galactic Centre: VLT and APEX Working in Synergy. *The Messenger*, **133** (2008) 26-30 (Msngr Homepage)
- Emprechtinger, M., Wiedner, M. C., Simon, R., Wieching, G., Volgenau, N. H., Graf, U. U., Güsten, R., Honingh, C. E., Jacobs, K., Stutzki, J., Wyrowski, F.: Hot Molecular Gas in NGC2024. *EAS Publications Series* **31** (2008), 173–175
- Güsten, ..., Graf, U., Hafok, H., Heyminck, S., ..., Honingh, C. E., Jacobs, K., ..., Rabanus, D.: Submillimeter heterodyne arrays for APEX. *Millimeter, Submillimeter Detectors and Instrumentation for Astronomy IV* (2008) 7020
- Harju, J., Juvela, M., Schlemmer, S., Haikala, L. K., Lehtinen, K., Mattila, K.: Detection of 6 K gas in Ophiuchus D. *Astron. Astrophys.* **482** (2008), 535–539
- J. H. He, D.-V. Trung, S. Kwok, H. S. P. Müller, T. Hasegawa, T. C. Peng, and Y. C. Huang: A Spectral Line Survey in the 2 mm and 1.3 mm Windows toward the Carbon Rich Envelope of IRC +10216. *Astrophys. J. Suppl. Ser.* **177** (2008), 275–325
- Hewagama, T., Goldstein, J., Livengood, T. A., Buhl, D., Espenak, F., Fast, K., Kostiuik, T., Schmülling, F.: Beam integrated high-resolution infrared spectra: Accurate modeling of thermal emission from extended clear atmospheres. *J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transfer* **109** (2008), 1081–1097
- Heyminck, S., Güsten, R., Hartogh, P., Höbers, H.-W., Stutzki, J., Graf, U. U.: GREAT: a first light instrument for SOFIA. *Ground-based and Airborne Instrumentation for Astronomy II* (2008) 7014
- Hitschfeld, M., Aravena, M., Kramer, C., Bertoldi, F., Stutzki, J., (The Nanten2-Team): Atomic carbon abundance at the centers of NGC 4945 and Circinus. *EAS Publications Series* **31** (2008), 177–178
- Hitschfeld, M., Aravena, M., Kramer, C., Bertoldi, F., Stutzki, J., Bensch, F., Bronfman, L., Cubick, M., Fujishita, M., Fukui, Y., Graf, U. U., Honingh, N., Ito, S., Jakob, H., Jacobs, K., Klein, U., Koo, B.-C., May, J., Miller, M., Miyamoto, Y., Mizuno, N., Onishi, T., Park, Y.-S.: ^{12}CO 4–3 and [CI] 1–0 at the centers of NGC 4945 and Circinus. *Astron. Astrophys.* **479** (2008), 75–82
- Hunt, L. K., Combes, F., Garcia-Burillo, S., Schinnerer, E., Krips, M., Baker, A. J., Boone, F., Eckart, A., Lyon, S., Neri, R., Tacconi, L. J.: Molecular Gas in Nuclei of Galaxies (NUGA). IX. The decoupled bars and gas inflow in NGC 2782. *Astron. Astrophys.* **482** (2008), 133–150
- Köhler, R., Neuhauser, R., Krämer, S., Leinert, C., Ott, T., Eckart, A.: Multiplicity of young stars in and around R Coronae Australis. *Astron. Astrophys.* **488** (2008) 997–1006
- Kramer, C., Cubick, M., Röllig, M., Sun, K., Yonekura, Y., Aravena, M., Bensch, F., Bertoldi, F., Bronfman, L., Fujishita, M., Fukui, Y., Graf, U. U., Hitschfeld, M., Honingh, N., Ito, S., Jakob, H., Jacobs, K., ..., Miller, M.: Clumpy photon-dominated regions in Carina. I. [C I] and mid-J CO lines in two 4'×4' fields. *Astron. Astrophys.* **477** (2008), 547–555
- Kramer, C., Moreno, R., Greve, A.: Long-term observations of Uranus and Neptune at 90 GHz with the IRAM 30 m telescope. (1985-2005). *Astron. Astrophys.* **482** (2008), 359–363
- Krips, M., Neri, R., Garcia-Burillo, S., Martin, S., Combes, F., Gracia-Carpio, J., Eckart, A.: A Multi-transition HCN, HCO+ Study of 12 Nearby Active Galaxies: Active Galactic Nucleus versus Starburst Environments. *Astrophys. J.* **677** (2008), 262–275
- Krötz, P., Stupar, D., Krieg, J., Sonnabend, G., Sornig, M., Giorgetta, F., Baumann, E., Giovannini, M., Hoyler, N., Hofstetter, D., Schieder, R.: Applications for quantum

- cascade lasers and detectors in mid-infrared high-resolution heterodyne astronomy. *Appl. Phys. B* **90** (2009), 187–190
- Lindt-Krieg, E., Eckart, A., Neri, R., Krips, M., Pott, J.-U., Garcia-Burillo, S., Combes, F.: Molecular gas in Nuclei of Galaxies (NUGA). VIII. The Seyfert 2 NGC 6574. *Astron. Astrophys.* **479** (2008), 377–388
- Maeda, A., Medvedev, I. R., Winnewisser, M., De Lucia, F. C., Herbst, E., Müller, H. S. P., Koerber, M., Endres, C. P., Schlemmer, S.: High-Frequency Rotational Spectrum of Thioformaldehyde, H₂CS, in the Ground Vibrational State. *Astrophys. J., Suppl. Ser.* **176** (2008), 543–550
- Meyer, L., Do, T., Ghez, A., Morris, M. R., Witzel, G., Eckart, A., Belanger, G., Schödel, R.: A 600 Minute Near-Infrared Light Curve of Sagittarius A*. *Astrophys. J., Lett.* **688** (2008), L17–L20
- Müller, H. S. P., A. Belloche, K. M. Menten, C. Comito, P. Schilke: Rotational Spectroscopy of Isotopic Vinyl Cyanide, H₂C=CH-C≡N, in the Laboratory and in Space. *J. Mol. Spectrosc.* **251** (2008), 319–325
- Muzic, K., Schödel, R., Eckart, A., Meyer, L., Zensus, A.: IRS 13N: a new comoving group of sources at the Galactic center. *Astron. Astrophys.* **482** (2008), 17–178
- Olczak, C., Pfalzner, S., Eckart, A.: Encounters in the ONC - observing imprints of star-disc interactions. *Astron. Astrophys.* **488** (2008), 191–202
- Ossenkopf, V., Krips, M., Stutzki, J.: Structure analysis of interstellar clouds. I. Improving the Δ -variance method. *Astron. Astrophys.* **485** (2008), 917–929
- Ossenkopf, V., Krips, M., Stutzki, J.: Structure analysis of interstellar clouds. II. Applying the Δ -variance method to interstellar turbulence. *Astron. Astrophys.* **485** (2008), 719–727
- Ossenkopf, V., Gerin, M., Güsten, R., Benz, A., Berne, O., Boulanger, F., Bruderer, ..., Mookerjee, B., ...: Prospectives of Herschel PDR observations. *EAS Publications Series* **31** (2008), 193–194
- Ossenkopf, V.: The stability of spectroscopic instruments: a unified Allan variance computation scheme. *Astron. Astrophys.* **479** (2008), 915–926
- Perger, M., Moutaka, J., Eckart, A., Viehmann, T., Schödel, R., Muzic, K.: Compact mid-IR sources east of Galactic Center source IRS5. *Astron. Astrophys.* **478** (2008), 127–135
- Pfalzner, S.: Encounter-driven accretion in young stellar clusters - A connection to FUors? *Astron. Astrophys.* **492** (2008), 735–741
- Pfalzner, S., Tackenberg, J., Steinhausen, M.: Accretion bursts in young stars driven by the cluster environment. *Astron. Astrophys.* **487** (2008), L45–L48
- Pineda, J. L., Mizuno, N., Stutzki, J., Cubick, M., Aravena, M., Bensch, F., Bertoldi, F., Bronfman, L., Fujishita, K., Graf, U. U., Hitschfeld, M., Honingh, N., Jakob, H., Jacobs, K., ..., Klein, U., Kramer, C., ..., Miller, ..., Müller, P.: Submillimeter line emission from LMC N159W: a dense, clumpy PDR in a low metallicity environment. *Astron. Astrophys.* **482** (2008), 197–208
- Pineda, J. L., Mizuno, N., Stutzki, J., Cubick, M., (The Nanten2 -Team): Submillimeter line emission from LMC N159W: a dense, clumpy PDR in a low metallicity environment. *EAS Publications Series* **31** (2008), 197–198
- Pott, J.-U., Eckart, A., Glindemann, A., Schödel, R., Viehmann, T., Robberto, M.: The enigma of GCIRS 3. Constraining the properties of the mid-infrared reference star of the central parsec of the Milky Way with optical long-baseline interferometry. *Astron. Astrophys.* **480** (2008) 115–131

- Pott, J.-U., Eckart, A., Glindemann, A., Kraus, S., Schödel, R., Ghez, A. M., Woillez, J., Weigelt, G.: First VLTI infrared spectro-interferometry on GCIRS 7. Characterizing the prime reference source for Galactic center observations at highest angular resolution. *Astron. Astrophys.* **487** (2008) 413–418
- Röllig, M.: Metallicity Effects in PDRs. *EAS Publications Series* **31** (2008), 129–135
- Rost, S., Eckart, A., Ott, T.: Near-infrared polarization images of the Orion proplyds. *Astron. Astrophys.* **485** (2008) 107–116
- Sakamoto, K., Wang, J., Wiedner, M. C., Wang, Z., Peck, A. B., Zhang, Q., Petitpas, G. R., Ho, P. T. P., Wilner, D. J.: Submillimeter Array Imaging of the CO (3–2) Line and 860 μm Continuum of Arp 220: Tracing the Spatial Distribution of Luminosity. *Astrophys. J.* **684** (2008) 959–977
- Simon, R., Schneider, N., Kramer, C., Ossenkopf, V., Röllig, M.: The PDR structure of the Monoceros Ridge in the Rosette Molecular Cloud. *EAS Publications Series* **31** (2008), 205–207
- Sonnabend, G., Sornig, M., Krötz, P., Stupar, D., Schieder, R.: Ultra high spectral resolution observations of planetary atmospheres using the Cologne tuneable heterodyne infrared spectrometer. *J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transfer* **109** (2008), 1016–1029
- Sonnabend, G., Sornig, M., Schieder, R., Kostiuik, T., Delgado, J.: Temperatures in Venus upper atmosphere from mid-infrared heterodyne spectroscopy of CO₂ around 10 μm wavelength. *Planet. Space Sci.* **56** (2008), 1407–1413
- Sornig, M., Livengood, T., Sonnabend, G., Kroetz, P., Stupar, D., Kostiuik, T., Schieder, R.: Venus upper atmosphere winds from ground-based heterodyne spectroscopy of CO₂ at 10 μm wavelength. *Planet. Space Sci.* **56** (2008), 1399–1406
- Sun, K., Ossenkopf, V., Kramer, C., Mookerjee, B., Röllig, M., Cubick, M., Stutzki, J.: The photon dominated region in the IC 348 molecular cloud. *Astron. Astrophys.* **489** (2008), 207–216
- Sun, K., Kramer, C., Ungerechts, H., Ossenkopf, V., Müller, H., Mookerjee, B., Röllig, M., Stutzki, J.: A Multiline Study of the Cepheus B Cloud. *EAS Publications Series* **31** (2008), 209–210
- Surin, L. A., Potapov, A. V., Dumesh, B. S., Schlemmer, S., Xu, Y., Raston, P. L., Jäger, W.: Rotational Study of Carbon Monoxide Solvated with Helium Atoms. *Phys. Rev. Lett.* **101** (2008), Art.-No. 233401
- Wiedner, M. C., Bielau, F., Emprechtinger, M., Ricken, O., Volgenau, N., Wieching, G., Graf, U. U., Honingh, C. E., Jacobs, K., Stutzki, J.: Far-Infrared Astronomy with the CO N⁺ Deuterium Observations Receiver (CONDOR). *EAS Publications Series* **31** (2008), 215–216
- Wild, W., Kardashev, N. S., Likhachev, S. F., Babakin, N. G., Arkhipov, V. Y., Vinogradov, I. S., Andreyanov, V. V., Fedorchuk, S. D., Myshonkova, N. V., Alexandrov, Y. A., Novokov, I. D., Goltsman, G. N., Cherepaschuk, A. M., Shustov, B. M., Vystavkin, A. N., Koshelets, V. P., Vdovin, V. F., de Graauw ...: Millimetron – a large Russian-European submillimeter space observatory. *Experimental Astronomy*, **17** (2008)

5.2 Konferenzbeiträge

- Bertram, T.; Lindhorst, B.; Tremou, E.; Rost, S.; Wang, Y.; Wank, I.; Witzel, G.; Straubmeier, C.; Eckart, A.: The LINC-NIRVANA Fringe and Flexure Tracker: the testbed interferometer. *Optical and Infrared Interferometry. Proceedings of the SPIE* **7013** (2008) 701337-701337-9. (SPIE Homepage)
- Bertram, T.; Eckart, A.; Lindhorst, B.; Rost, S.; Straubmeier, C.; Tremou, E.; Wang, Y.; Wank, I.; Witzel, G.; Beckmann, U.; Brix, M.; Egner, S.; Herbst, T.: The LINC-NIRVANA fringe and flexure tracking system. *Optical and Infrared Interferometry.*

- Proceedings of the SPIE **7013** (2008) 701327-701327-12. (SPIE Homepage)
- Eckart, A.; Witzel, G.; Kunneriath, D.; König, S.; Straubmeier, C.; Bertram, T.; Zamani-
nasab, M.; Schödel, R.; Muzic, K.; Tremou, E.; Meyer, L.; Rost, S.; Vogel, S.; Wiese-
meyer, H.; Sjouwerman, L.; Herbst, T.: Prospects for observing the Galactic Center:
Combining LBT LINC-NIRVANA observations in the near-infrared with observations
in the mm/sub-mm wavelength domain. Optical and Infrared Interferometry. Proceed-
ings of the SPIE **7013** (2008) 70134L-70134L-12. (SPIE Homepage)
- Eckart, A.; Schödel, R.; Baganoff, F. K.; Morris, M.; Bertram, T.; Dovciak, M.; Dowries,
D.; Duschl, W. J.; Karas, V.; König, S.; Krichbaum, T.; Krips, M.; Kunneriath, D.;
Lu, R.-S.; Markoff, S.; Mauerhan, J.; Meyer, L.; Moulataka, J.; Muzic, K.; Najarro, F.;
Schuster, K.; Sjouwerman, L.; Straubmeier, C.; Thum, C.; Vogel, S.; Wiesemeyer, H.;
Witzel, G.; Zamaninasab, M.; Zensus, A.: Coordinated multi-wavelength observations
of Sgr A*. Journal of Physics: Conference Series, **131** Proceedings of "The Universe
Under the Microscope - Astrophysics at High Angular Resolution", held 21-25 April
2008, in Bad Honnef, Germany. Editors: Rainer Schödel, Andreas Eckart, Susanne
Pfalzner and Eduardo Ros, pp. 012002 (2008).
- Eckart, A.; Pott, J.-U.; Glindemann, A.; Viehmann, T.; Schödel, R.; Straubmeier, C.;
Leinert, C.; Feldt, M.; Genzel, R.; Robberto, M.: IRS 3 - The Brightest Compact
MIR Source in the Galactic Center. The Power of Optical/IR Interferometry: Recent
Scientific Results and 2nd Generation Instrumentation, Eso Astrophysics Symposia **1**
(2008) ISBN 978-3-540-74253-1. Springer, p. 307
- Eckart, A.; Schödel, R.; Meyer, L.; Ott, T.; Trippe, S.; Genzel, R. The Flare Activity
of Sagittarius A. Relativistic Astrophysics Legacy and Cosmology - Einstein's, ESO
Astrophysics Symposia, Volume . ISBN 978-3-540-74712-3. Springer-Verlag Berlin Hei-
delberg, 2008, p. 134
- Eisenhauer, F.,...,Straubmeier,Ch., ..., Eckart, A.....: GRAVITY: getting to the event ho-
rizon of Sgr A*. Optical and Infrared Interferometry. Proceedings of the SPIE **7013**
(2008) 70132A-70132A-18. (SPIE Homepage)
- Eisenhauer, F.; Perrin, G.; Straubmeier, ..., Eckart, A.,...: GRAVITY: microarcsecond
astrometry and deep interferometric imaging with the VLTI. A Giant Step: from
Milli- to Micro-arcsecond Astrometry, Proceedings of the International Astronomical
Union, IAU Symposium **248** (2008) 100-101
- Eisenhauer, F.; Perrin, G.; Rabien, S.; Eckart, A.....: GRAVITY: The AO-Assisted, Two-
Object Beam-Combiner Instrument for the VLTI. The Power of Optical/IR Interfero-
metry: Recent Scientific Results and 2nd Generation Instrumentation, Eso Astrophys-
ics Symposia, Volume . ISBN 978-3-540-74253-1. Springer, 2008, p. 431
- Herbst, T. M.; Ragazzoni, R.; Eckart, A.; Weigelt, G.: LINC-NIRVANA: the Fizeau in-
terferometer for the Large Binocular Telescope. Optical and Infrared Interferometry.
Proceedings of the SPIE **7013** (2008) 701326-701326-7. (SPIE Homepage)
- Herbst, T. M.; Ragazzoni, R.; Eckart, A.; Weigelt, G.: LINC-NIRVANA: achieving 10 mas
imagery on the Large Binocular Telescope. Ground-based and Airborne Instrumenta-
tion for Astronomy II. Proceedings of the SPIE **7014** (2008) 70141A-70141A-6. (SPIE
Homepage)
- Houairi, K.; Cassaing, F.; Perrin, G.; Eisenhauer, F.; Brandner, W.; Straubmeier, C.;
Gillissen, S.: Fringe tracking optimization with 4 beams: application to GRAVITY.
Optical and Infrared Interferometry. Proceedings of the SPIE **7013** (2008) 70131B-
70131B-12. (SPIE Homepage)
- König, S.; García-Marín, M.; Eckart, A.; Dowries, D. : Inner structure and global kinemat-
ics: arp 220 revisited. Journal of Physics: Conference Series **131** (2008) Proceedings
of "The Universe Under the Microscope - Astrophysics at High Angular Resolution",
held 21-25 April 2008, in Bad Honnef, Germany. Editors: Rainer Schoedel, Andreas

- Eckart, Susanne Pfalzner and Eduardo Ros, pp. 012041.
- Kunneriath, D.; Eckart, A.; Vogel, S.; Sjouwerman, L.; Wiesemeyer, H.; Schödel, R.; Baganoff, F. K.; Morris, M.; Bertram, T.; Dovciak, M.; Dowries, D.; Duschl, W. J.; Karas, V.; König, S.; Krichbaum, T.; Krips, M.; Lu, R.-S.; Markoff, S.; Mauerhan, J.; Meyer, L.; Moutaka, J.; Muzic, K.; Najarro, F.; Schuster, K.; Straubmeier, C.; Thum, C.; Witzel, G.; Zamaninasab, M.; Zensus, A.: Coordinated mm/sub-mm observations of Sagittarius A* in May 2007. *Journal of Physics: Conference Series*, **131** Proceedings of "The Universe Under the Microscope - Astrophysics at High Angular Resolution", held 21-25 April 2008, in Bad Honnef, Germany. Editors: Rainer Schoedel, Andreas Eckart, Susanne Pfalzner and Eduardo Ros, pp. 012006 (2008).
- Lu, R.-S.; Krichbaum, T. P.; Eckart, A.; König, S.; Kunneriath, D.; Witzel, G.; Witzel, A.; Zensus, J. A.: High-frequency VLBI observations of Sgr A* during a multi-frequency campaign in May 2007. *Journal of Physics: Conference Series*, **131** Proceedings of "The Universe Under the Microscope - Astrophysics at High Angular Resolution", held 21-25 April 2008, in Bad Honnef, Germany. Editors: Rainer Schoedel, Andreas Eckart, Susanne Pfalzner and Eduardo Ros, pp. 012059 (2008).
- Muzic, K.; Schödel, R.; Eckart, A.; Meyer, L.; Zensus, A.: The nature of IRS 13N: YSOs in the central parsec of the galaxy? *Journal of Physics: Conference Series* **131** Proceedings of "The Universe Under the Microscope - Astrophysics at High Angular Resolution", held 21-25 April 2008, in Bad Honnef, Germany. Editors: Rainer Schoedel, Andreas Eckart, Susanne Pfalzner and Eduardo Ros, pp. 012016 (2008).
- Olczak, C.; Pfalzner, S.: Imprints of Stellar Encounters in the ONC. *Dynamical Evolution of Dense Stellar Systems, Proceedings of the International Astronomical Union, IAU Symposium* **246** 67-68
- Paumard, T.; Perrin, G.; Eckart, A.; Genzel, R.; Léna, P.; Schödel, R.; Eisenhauer, F.; Müller, T.; Gillessen, S.: Scientific Prospects for VLTI in the Galactic Centre: Getting to the Schwarzschild Radius. *The Power of Optical/IR Interferometry: Recent Scientific Results and 2nd Generation Instrumentation, Eso Astrophysics Symposia, Volume . ISBN 978-3-540-74253-1. Springer, 2008, p. 313*
- Pfalzner, S.; Olczak, C.; Madlener, D.; Kaczmarek, T.; Tackenberg, J.; Steinhausen, M.: Influence of the cluster environment on the disc properties. *Journal of Physics: Conference Series*, **131** Proceedings of "The Universe Under the Microscope - Astrophysics at High Angular Resolution", held 21-25 April 2008, in Bad Honnef, Germany. Editors: Rainer Schoedel, Andreas Eckart, Susanne Pfalzner and Eduardo Ros, pp. 012027 (2008).
- Pfalzner, S.; Olczak, Ch.: Capture-Induced Binarity of Massive Stars in Young Dense Clusters. *Dynamical Evolution of Dense Stellar Systems, Proceedings of the International Astronomical Union, IAU Symposium* **246** (2008) 69-70
- Pfalzner, S.: Planet Formation in the Cluster Environment. *Extreme Solar Systems, ASP Conference Series* **398** (2008) Proceedings of the conference, held 25-29 June, 2007, at Santorini Island, Greece, p.259.
- Pott, J.-U.; Woillez, J.; Wizinowich, P. L.; Eckart, A.; Glindemann, A.; Ghez, A. M.; Graham, J. R.: First spectro-interferometry on galactic center sources in the infrared: results and science prospects at the sensitivity limit of current larger aperture arrays. *Optical and Infrared Interferometry*. Edited by Schöller, Markus; Danchi, William C.; Delplancke, Françoise. *Proceedings of the SPIE* **7013** (2008) 701322-701322-11. (SPIE Homepage)
- Pott, J.-U.; Eckart, A.; Ghez, A.; Kraus, S.: Science with large-aperture infrared interferometry — size does matter or talking about a new tool to study the galactic center. *Journal of Physics: Conference Series* **131** Proceedings of "The Universe Under the Microscope - Astrophysics at High Angular Resolution", held 21-25 April 2008, in Bad

- Honnef, Germany. Editors: Rainer Schoedel, Andreas Eckart, Susanne Pfalzner and Eduardo Ros, pp. 012014 (2008).
- Pott, J.-U.; Eckart, A.; Glindemann, A.; Viehmann, T.; Leinert, Ch.: VLTI/MIDI Measurements of Extended Mid-Infrared Emission in the Galactic Center. The Power of Optical/IR Interferometry: Recent Scientific Results and 2nd Generation Instrumentation, *Eso Astrophysics Symposia*, Volume . ISBN 978-3-540-74253-1. Springer, 2008, p. 533
- Rabien, S.; Gillessen, S.; Ziegler, J.; Thiel, M.; Gräter, A.; Haug, M.; Eisenhauer, F.; Perrin, G.; Brandner, W.; Straubmeier, C.: Fringe detection laser metrology for differential astrometric stellar interferometers. *Optical and Infrared Interferometry. Proceedings of the SPIE*, **7013** (2008) 70130I-70130I-12. (SPIE Homepage)
- Rossi, L.; Jamoye, J.-F.; Renotte, E.; Mazy, E.; Plessier, J.-Y.; Ninane, N.; Wielandts, M.; Fischer, S.; Straubmeier, C.; Augeres, J.-L.; Dubreuil, D.; Amiaux, J.; Poupard, S.; Ronayette, S.: Manufacturing and verification of ZnS and Ge prisms for the JWST MIRI imager. *Advanced Optical and Mechanical Technologies in Telescopes and Instrumentation. Proceedings of the SPIE* **7018** (2008) 701823-701823-14. (SPIE Homepage)
- Rost, S.; Bertram, T.; Lindhorst, B.; Straubmeier, C.; Tremou, E.; Wang, Y.; Witzel, G.; Eckart, A.: The LINC-NIRVANA Fringe and Flexure Tracker: testing piston control performance. *Optical and Infrared Interferometry. Proceedings of the SPIE* **7013** (2008) 701338-701338-12. (SPIE Homepage)
- Scharwächter, J.; Eckart, A.; Zuther, J.; Pfalzner, S.; Saviane, I.; Ivanov, V. D.; Tacconi-Garman, L. E.; Kotilainen, J. K.; Reunanen, J.; Schödel, R.: Case Studies of Interacting QSO Host Galaxies. The Nuclear Region, Host Galaxy and Environment of Active Galaxies *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica (Serie de Conferencias)* **32** (2008) 155–157 (<http://www.astroscu.unam.mx/rmaa/>) (RMxAC Homepage)
- Schieder, R.; Wirtz, D.; Sonnabend, G.; Eckart, A.: The Potential of IR-Heterodyne Spectroscopy. The Power of Optical/IR Interferometry: Recent Scientific Results and 2nd Generation Instrumentation, *Eso Astrophysics Symposia*, Volume . ISBN 978-3-540-74253-1. Springer, 2008, p. 465
- Schödel, R.; Merritt, D.; Eckart, A.: The nuclear star cluster of the Milky Way- *Journal of Physics: Conference Series*, **131** Proceedings of "The Universe Under the Microscope - Astrophysics at High Angular Resolution", held 21-25 April 2008, in Bad Honnef, Germany. Editors: Rainer Schoedel, Andreas Eckart, Susanne Pfalzner and Eduardo Ros, pp. 012044 (2008).
- Schödel, R.; Eckart, A.: The (quite dark) stellar cluster around the supermassive black hole Sagittarius A* at the center of the Milky Way. Formation and Evolution of Galaxy Bulges, *Proceedings of the International Astronomical Union, IAU Symposium*, **245** (2008) 207-21
- Straubmeier, Ch.; Eisenhauer, F.; Perrin, G.; Brandner, W.; Eckart, A.: Opto-mechanical design of the spectrometers of GRAVITY: the 6-Baseline K-Band Interferometer for the VLTI. *Optical and Infrared Interferometry. Proceedings of the SPIE* **7013** (2008) 701331-701331-9. (SPIE Homepage)
- Zamaninasab, M.; Eckart, A.; Meyer, L.; Schödel, R.; Dovciak, M.; Karas, V.; Kunneriath, D.; Witzel, G.; Gießübel, R.; König, S.; Straubmeier, C.; Zensus, A.: An evolving hot spot orbiting around Sgr A*. *Journal of Physics: Conference Series*, **131** Proceedings of "The Universe Under the Microscope - Astrophysics at High Angular Resolution", held 21-25 April 2008, in Bad Honnef, Germany. Editors: Rainer Schoedel, Andreas Eckart, Susanne Pfalzner and Eduardo Ros, pp. 012008 (2008).

Zuther, J.; Fischer, S.; Eckart, A.: The nuclear radio structure of X-ray bright AGN. Journal of Physics: Conference Series, **131** Proceedings of "The Universe Under the Microscope - Astrophysics at High Angular Resolution", held 21-25 April 2008, in Bad Honnef, Germany. Editors: Rainer Schoedel, Andreas Eckart, Susanne Pfalzner and Eduardo Ros, pp. 012042 (2008).

Andreas Eckart