

# Bonn

## Radioastronomisches Institut der Universität Bonn

Auf dem Hügel 71, 53121 Bonn, Tel. (0228) 73-3658

Telefax: (0228) 73-1775

e-Mail: [username@astro.uni-bonn.de](mailto:username@astro.uni-bonn.de)

WWW: <http://www.astro.uni-bonn.de/~webrai>

### 1 Personal und Ausstattung

#### 1.1 Personalstand

##### *Direktoren und Professoren:*

Prof. Dr. U. Mebold, Prof. Dr. U. Klein.

##### *Wissenschaftliche Mitarbeiter:*

Frau Dr. S. Ames (Gast), Dr. M. Bird, Dr. C. Brüns, Dr. R. Dutta-Roy, Dr. F. Bensch, Priv.-Doz. Dr. A. Heithausen, Dr. W. Hirth (Gast), Dr. M. Jamroz, Dr. P.M.W. Kalberla, Dr. J. Kerp, Dr. K.-H. Mack (Gast), Frau Dr. S. Mühle (Gast), Dr. S. Stanko, Em. Prof. Dr. H. Volland

##### *Doktoranden:*

Dipl.-Phys. C. Böttner, Dipl.-Phys. L. Dedes, Dipl.-Phys. G.I.G. Józsa, Dipl.-Phys. M. Kappes, Mag. Ciencias Jorge L. Pineda Gálvez, Dipl.-Math. J.E. Pradas Simón, Dipl.-Phys. T. Westmeier

##### *Diplomanden:*

Frau N. Ben Bekhti, Frau R.C. Brüns, L. Dedes, Frau Y. Dzierma, F. Kenn, T. Meisner, B. Winkel

##### *Sekretariat und Verwaltung:*

Frau Ch. Stein-Schmitz

##### *Technisches Personal:*

Dipl.-Phys. Ph. Müller, E-Labor, T. Vidua, Werkstattmeister

##### *Studentische Mitarbeiter:*

Frau N. Ben Bekhti, Frau F. Froborg, Frau S. Kaufmann, F. Kenn, Frau A. Kuhn

#### 1.2 Personelle Veränderungen

##### *Ausgeschieden:*

Dr. C. Brüns, PD. Dr. A. Heithausen

*Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:*

Frau N. Ben Bekhti, Diplomandin ab 15.09.2004; F. Bensch, Wissenschaftlicher Mitarbeiter ab 02.01.2004; Frau Y. Dzierma, Diplomandin ab 15.08.2004 B. Winkel, Diplomand ab 15.09.2004

## 1.3 Instrumente und Rechenanlagen

Kooperation mit dem I. Physikalischen Institut der Universität zu Köln zum Betrieb des KOSMA 3-m-Radioteleskops auf dem Gornergrat (Schweiz)

**2 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit**

## 2.1 Lehrtätigkeiten

Vorlesungen:

Prof. Dr. U. Mebold: Einführung in die Radioastronomie, SS04

Seminar zur Astronomie und Astrophysik, WS03/04, SS04

Seminar des Graduiertenkollegs „Galaxiengruppen als Laboratorien für baryonische und Dunkle Materie“, WS03/04, SS04

Prof. Dr. U. Klein: Radio astronomy: tools, applications and impacts, WS03/04, WS04/05

Radio- und Röntgenbeobachtungen der Verteilung der Dunklen Materie, WS03/04

Particle astrophysics and cosmology, SS04

Seminar zur Astronomie und Astrophysik, WS03/04, SS04, WS04/05

Seminar des Graduiertenkollegs „Galaxiengruppen als Laboratorien für baryonische und Dunkle Materie“, WS03/04, SS04, WS 04/05

Seminar der IMPRS, WS03/04, SS 04, WS 04/05

Priv.-Doz. Dr. A. Heithausen: Programmieren in der Astronomie WS03/04

Seminar zur Astronomie und Astrophysik, WS03/04

Dr. J. Kerp: Röntgenastronomie: Ein neues Fenster ins Universum, SS04

Radio- und Röntgenbeobachtungen der Verteilung der Dunklen Materie, WS03/04, WS04/05

Seminar zur Astronomie und Astrophysik, WS03/04, SS04, WS04/05

## 2.2 Prüfungen

Prof. Dr. U. Mebold:

2 für Physik-Vordiplom

5 für Physik-Diplom

1 für Promotion

Prof. Dr. U. Klein:

3 für Physik-Diplom, Angewandte Physik

5 für Promotion

Priv.-Doz. Dr. J. Kerp:

1 für Promotion

## 2.3 Gremientätigkeit

Böttner, C., Brüns: Mitglied der Berufungskommission Nachfolge Mebold

Heithausen, A.: Mitglied im Programmkomitee Effelsberg des MPIfR Bonn, Mitglied im LOC für die 4. Köln-Bonn-Zermatt-Konferenz über „The dense interstellar medium in galaxies“, Leiter des Teilprojekts C2 im SFB 494

Kalberla, P.M.W.: Mitglied im europäischen FITS Komitee

Kerp, J.: Mitglied im Programmkomitee Effelsberg des MPIfR Bonn seit 06.04

Klein, U.: Mitglied der Fachkommission der Fachgruppe Physik/Astronomie, Mitglied des Fakultätsrats der Math.-Nat.-Fakultät, Bafög-Beauftragter der Fachgruppe Physik/Astronomie, ERASMUS-Koordinator, Mitglied in der Kommission zur Einrichtung des gestuften Studienganges Bachelor-Master der Fachgruppe Physik/Astronomie, Mitglied im Vorstand der „International Max Planck Research School (IMPRS) for Radio and Infrared Astronomy at the University of Bonn“ und in deren Auswahlkomitee, Teilbereichsleiter im SFB 494 „Die Entwicklung der interstellaren Materie: Terahertz Spektroskopie im Weltall und im Labor“, stellv. Sprecher im Graduierten-Kolleg „Galaxiengruppen als Laboratorien für baryonische und Dunkle Materie“, Mitglied in verschiedenen Berufungskommissionen

Mebold, U.: Mitglied der Fachkommission der Fachgruppe Physik/Astronomie, Mitglied des Fakultätsrats der Math.-Nat.-Fakultät, Koordinator für den Studentenaustausch zwischen der University of New South Wales (Sydney/Australien) und der Universität Bonn, Mitglied der Zentralen Vergabekommission für die Graduiertenförderung, Mitglied in verschiedenen Berufungskommissionen, Kuratorium des MPIfR in Bonn, Gutachtertätigkeit für verschiedene Organisationen zur Forschungsförderung

Stein-Schmitz, C.: Mitglied der Fachkommission der Fachgruppe Physik/Astronomie, Mitglied der Berufungskommission Nachfolge Mebold, Mitglied in der Kommission zur Einrichtung des gestuften Studienganges Bachelor-Master der Fachgruppe Physik/Astronomie

### 3 Wissenschaftliche Arbeiten

#### 3.1 Sonnensystem

Im Jahr 2004 wurden folgende Projekte zur Erforschung des Sonnensystems durchgeführt:

Das Doppler-Wind-Experiment (DWE) der Huygens-Mission – eine Messung der Windgeschwindigkeiten in der Titan-Atmosphäre, Status 2004: Ankunft der Cassini/Huygens-Sonde bei Saturn am 01.07.2004; Mitwirkung bei den letzten 4 Probe-Checkouts (M. Bird, R. Dutta-Roy, Y. Dzierma)

Beteiligung am Spacecraft Dynamics Experiment der NASA-Mission *Stardust* zum Kometen 81P/Wild 2; Schwerpunkt: Raumsondendynamik durch Einschlag von Kometenstaubteilchen (M. Bird)

Beteiligung am Radio-Science-Experiment (REX) der NASA-Mission *New Horizons* zum Pluto/Kuiper-Gürtel; Schwerpunkt: Radiometrie der Nachtseite von Pluto und Charon (M. Bird)

Teilnahme an den Rosetta-Radio-Science-Investigations (RSI) der ESA-Mission *Rosetta*; Schwerpunkte: (a) Radar-Streumessungen des Kometenkerns, (b) koronales Radio-Sounding während der Sonnenkonjunktion (M. Bird)

Teilnahme an der Venus-Radio-Science-Investigation (VeRa) der ESA-Mission *Venus Express*; Schwerpunkt: Venus-Ionosphäre/Sonnenkorona (M. Bird)

Suche nach Ammoniak in dem Kometen C/2001 Q4 (NEAT) und C/2002 T7 (LINEAR) mit dem 100 m Radioteleskop Effelsberg (M. Bird zusammen mit J. Hatchell, F.F.S. van der Tak und W.A. Sherwood, MPIfR)

Im Rahmen der *Submillimeter Waver Astronomy Satellite* (SWAS) Mission wurden im Zeitraum von Mai 1999 bis November 2003 insgesamt 6 Kometen im Grundzustands-Rotationsübergang von ortho-Wasser beobachtet: C/1999 H1 (Lee), C/1999 T1 (McNaught-Hartley), C/2001 A2 (LINEAR), C/2000 WM1 (LINEAR), 153P C/2002 C1 (Ikeya-Zhang) und 2P (Encke). Mit den Beobachtungen lässt sich der zeitliche Verlauf der Kometenaktivität (Wasserproduktionsrate) studieren. Die Beobachtungsdaten werden derzeit reduziert und veröffentlicht. Das numerische Programm für die Modellierung der Linienemission in Kometenatmosphären wurde erweitert. Damit können nun neben Kometen mit einer konstanten Wasserproduktionsrate auch Ausbrüche modelliert werden. Das so erweiterte Programm wurde für Vorhersagen für Beobachtungen von *Deep Impact* verwendet. Im

Rahmen der *Deep Impact* Mission wird im Juli 2005 ein Impaktor auf den Kometenkern 9P Tempel 1 geschossen und die Auswirkungen mit verschiedenen Satelliten und bodengestützten Observatorien beobachtet, unter anderem mit dem Microwave Instrument for the Rosetta Orbiter (MIRO) auf der Kometensonde *Rosetta* und möglicherweise SWAS. Es besteht eine Kollaboration mit P. Hartogh vom Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung in Katlenburg-Lindau und Mitglied des MIRO Teams. (Frank Bensch)

### 3.2 Milchstraße und galaktischer Halo

*Galaktischer Zirkus*: Der galaktische Zirkus ist seit etwas mehr als 15 Jahren bekannt und definiert über die *IRAS* 100 $\mu$ m Emission des interstellaren Staubes. Interstellare Wolken – insbesondere auch die IVCs – sind als galaktische Zirkuswolken identifiziert. Im Jahr 2004 haben wir unsere Untersuchungen einiger dichter Kerne, insbesondere in Bezug auf deren gravitative Stabilität fortgesetzt. Auf der Grundlage hochaufgelöster Bolometerkarten dieser dichten Kerne in galaktischen Zirkuswolken bei  $\lambda=1.2$ mm wurden genaue Temperatur- und Massenabschätzungen und daneben auch sehr genaue Positionsbestimmungen der Kernbereiche durchgeführt. Die kinetische Information konnte durch hochauflösende Moleküllinien-Beobachtungen, unter anderen in CS, C<sup>18</sup>O, HC<sub>3</sub>N und N<sub>2</sub>H<sup>+</sup> erschlossen werden. Die Kombination aller Daten zeigt, dass in diesen Gebieten unter bestimmten Umständen Sternentstehung stattfinden kann, jedoch konnte in den beobachteten Kernen keine gegenwärtige Aktivität gefunden werden. Weitergehende Untersuchungen der Stabilität und insbesondere der chemischen Evolution einzelner Kerne sind geplant. Dieses Projekt wurde im Rahmen des Sonderforschungsbereiches (SFB) 494 der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Teilprojekt C2 gefördert. (C. Böttner, A. Heithausen, F. Bertoldi (MPIFR) und F. Bensch)

*Intermediate-Velocity Clouds*: Als IVCs werden Wolken bezeichnet, deren Bewegung merklich von der Rotation der Milchstraße abweicht. Die meisten IVCs enthalten Staub und sind daher auch mit galaktischen Infrarot-Zirkuswolken assoziierbar. Einige der IVCs befinden sich in der Übergangzone von der Ebene zum Halo der Milchstraße. Dort wird erwartet, dass die signifikant anderen Umgebungsbedingungen die physikalischen Parameter in den Wolken stark gegenüber den Wolken in der Ebene der Milchstraße verändern.

Nachdem wir in 2001 erstmals die [CII](<sup>3</sup>P<sub>1</sub> – <sup>3</sup>P<sub>0</sub>) Emissionslinie bei 492 GHz in zwei IVCs entdeckt hatten, haben wir unsere Studien verschiedener CO-Linien und der CI-Emissionslinie auf ein großes Ensemble ausgedehnt und systematisiert. Die letztere Linie ist nur unter besten Wetterbedingungen nachweisbar, die nur für wenige Tage bzw. Stunden an den besten Standorten der Erde anzutreffen sind. Unser hauptsächliches Arbeitsinstrument war der 2 × 4-Kanalempfänger SMART auf dem KOSMA-3-m-Radioteleskop. Im laufenden Winter konnten wir erstmals komplette Karten der CI-Linie für insgesamt 5 Zirkuswolken bzw. IVCs erstellen. Ob systematische Unterschiede der CI- und CO-Karten im Vergleich zu Wolken in der Ebene der Milchstraße vorliegen, wird die Datenreduktion zeigen, die zum Zeitpunkt der Berichterstellung durchgeführt wird. Das hier skizzierte Projekt wird im SFB 494 im Rahmen des Teilprojekts C2 gefördert (A. Heithausen, C. Böttner, J. Kerp, J. Pineda).

*Hochgeschwindigkeitswolken und Magellanscher Strom*: Hochgeschwindigkeitswolken (HVCs) sind neutrale Gaswolken, deren Bewegung nicht mit der galaktischen Rotation vereinbar sind. Derzeit werden drei Klassen von HVCs unterschieden: HVCs, die sich im Halo der Milchstraße aufhalten, HVCs, die sich im intergalaktischen Raum der Lokalen Galaxiengruppe befinden und HVCs, die mit dem Magellanschen System assoziiert sind. Im Jahr 2004 konzentrierten sich unsere Forschungsaktivitäten auf die beiden letzten Klassen.

Einen weiteren Schwerpunkt bildete die interferometrische Beobachtung kompakter Hochgeschwindigkeitswolken (CHVCs), die sich wahrscheinlich in der Nähe der Milchstraße befinden, in der 21-cm-Linie des neutralen Wasserstoffs. Die Daten wurden mit dem ATCA in Narrabri, dem VLA in Socorro und dem WSRT in Westerbork gewonnen und werden

derzeit analysiert. Das Ziel dieser Beobachtungen ist es, die physikalischen Bedingungen und die Wechselwirkungsprozesse in den CHVCs genauer zu studieren, um Aussagen über die Entfernung und die Herkunft der CHVCs gewinnen zu können.

*Molekulare Klumpuskeln:* Eine interessante Entdeckung ist uns mit dem IRAM-30-m-Radioteleskop gelungen: kleinskalige molekulare Klumpuskeln oder “small area molecular structures” (SAMS) (Heithausen 2002, A & A 393, L41). Diese Wolken unterscheiden sich deutlich von bekannten Molekülwolken. Zum einen sind sie sehr kompakt, zum anderen wurden sie in einer Region der Milchstraße gefunden, in der sie dem interstellaren Strahlungsfeld ohne Schutz ausgesetzt sind und nicht lange überleben können. Mit dem Plateau de Bure Interferometer konnten die Klumpen nun mit hoher Winkelauflösung gemessen werden. Dabei ließen sich einige selbst mit einem Beam von 3" nicht auflösen. Die Messungen (Heithausen 2004, ApJ 606, L13) zeigen deutlich die fraktale Struktur, wie sie von Pfenninger und Combes für die baryonische Dunkle Materie vorgeschlagen wurde, die sich aus molekularen Klumpuskeln zusammensetzen soll. Aber noch sind viele ihrer Parameter unbekannt und weitergehende Schlüsse sicherlich voreilig. Ob diese kleinen Wolken ausreichend sind, um die gesamte fehlende Dunkle Materie zu erklären, werden weitere Messungen zeigen müssen. (Die oben genannten Forschungsprojekte wurden von C. Brüns, A. Heithausen, J. Kerp, U. Mebold, V. de Heij (Leiden/Niederlande), C. Henkel (MPIfR), U. Hopp (München), R. Schulte-Ladbeck (Pittsburg/USA), L. Staveley-Smith (CSIRO, Australien), T. Westmeier bearbeitet.)

*Modellrechnungen zur Chemie interstellarer Molekülwolken:* Das interstellare Strahlungsfeld spielt für die thermische Struktur und die chemische Zusammensetzung eine wichtige Rolle. Insbesondere die Linienübergänge von CO, der CO Isotopologe, sowie von neutralem und ionisiertem Kohlenstoff sind wichtige Tracer der chemischen und physikalischen Zusammensetzung des Gases und spielen eine zentrale Rolle für die Kühlung von Molekülwolken im interstellaren Strahlungsfeld. Aus diesem Grund konzentrieren sich die oben genannten Beobachtungskampagnen auf die Linienübergänge dieser Moleküle und Atome. Für die Interpretation dieser Beobachtungsdaten wurde zunächst ein numerisches Modell zur Simulation von Photonen-Dominierter Regionen (PDRs) für eine Anwendung auf diffuse Wolken in der Galaxie angepasst und erweitert. Eine erste Anwendung dieses Modells konzentrierte sich auf diffuse Molekülwolken und Dunkelwolken in der Milchstraßenebene. Aus diesen Studien ergab sich das überraschende Resultat, dass ein diffuser Halo um die Molekülwolken einen substantiellen Einfluss auf die Chemie und Linienemission haben kann, selbst wenn die Gesamtsäulendichte insgesamt nicht ausreicht, das interstellare Strahlungsfeld signifikant abzuschwächen. Weitere Modellentwicklungen konzentrieren sich auf die Simulation von metallarmen Molekülwolken. Damit wird die Grundlage geschaffen die Beobachtungsdaten der IVC Wolken und des interstellaren Mediums in Zwerggalaxien zu modellieren. (F. Bensch, J. Pineda)

Mit dem genannten Modell erfolgte auch eine aktive Beteiligung am *PDR benchmarking Projekt*, initiiert von der Sternwarte der Universität Leiden und dem I. Phys. Institut der Universität Köln. Dieses Projekt hat zum Ziel die in der Literatur publizierten PDR Modelle zu vergleichen und dabei die prinzipielle Genauigkeit solcher Simulationsrechnungen zu ermitteln. (F. Bensch)

### 3.3 Röntgenstrahlung der Milchstraße und von Galaxien

Das Studium des Röntgenhalos der Milchstraße ist einer der Forschungsschwerpunkte am Radioastronomischen Institut. Die Korrelationsergebnisse der ROSAT und der 21-cm Linien Himmelsdurchmusterungen wurde erstmals genutzt, um Regionen am nördlichen galaktischen Himmel zu identifizieren, welche mit dem *Warm Hot Intergalactic Medium*, *WHIM* assoziiert sein können. In Richtung auf das galaktische Anti-Zentrum konnte von uns eine mehrere Quadratgrad große Region identifiziert werden, die wir im Detail studierten und im Rahmen einer referierten Publikation vorstellen. Des weiteren wurden die Datenreduktionsschritte der XMM-Newton EPIC-MOS und EPIC-PN Detektoren eingehend untersucht

und optimiert. Das Ziel dieser Untersuchungen ist die Nutzung des XMM-Newton Observatoriums zum Studium von leuchtschwacher diffuser Röntgenstrahlung wie sie von Halos der Zwerggalaxien oder dem WHIM emittiert wird.

XMM-Newton and Chandra Beobachtungen der nahen Zwerggalaxien wurden mittels neuer Datenverarbeitungsroutinen analysiert und im Vergleich zu den bisherigen Kenntnissen bewertet. Durch die verbesserten Reduktionsmethoden gelang es wesentlich genauer selbst leuchtschwächste Regionen zu identifizieren. Des weiteren konnten eine Vielzahl neuer Röntgenquellen in den einzelnen Zwerggalaxien entdeckt werden. Zudem gelang der Nachweis von diffuser weicher Röntgenstrahlung im Halo von zwei Zwerggalaxien. Aus diesem Ergebnis, kann auf die Menge an Dunkler Materie in Zwerggalaxien geschlossen werden.

Diese Forschung wird teilweise durch das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt im Rahmen des Projektes 50 OH 0103 gefördert. (Involviert in die oben aufgezählten Forschungsprojekte sind M. Kappes, J. Kerp, J. Ott, J.E. Pradas Simón, E. Brinks (Guanaajuato/Mexiko), M. Dahlem (CSIRO, Australien), M. Ehle (VILSPA, Spanien), F. Jansen (ESTEC, Niederlande), P. Richter (IAEF Bonn), F. Walter (MPIA, Heidelberg).)

### 3.4 Zwerggalaxien

Die Untersuchung von Zwerggalaxien im Rahmen des SFB 494 *Terahertz Spektroskopie im Weltall und Labor* wurde fortgeführt. Das ISM und speziell die molekulare Gaskomponente massearmer Galaxien wurde in Umgebungen mit speziellen Bedingungen (geringe Metallizität, stark variierende Strahlungsfelder) untersucht. Insbesondere gibt es erste Beobachtungen des atomaren Kohlenstoffs ([C I], Feinstrukturlinie  $^3P_1 - ^3P_0$ ) bei 492 GHz) mit dem JCMT in der Starburst-Zwerggalaxie NGC-1569 (J. Pineda, U. Klein, mit S. Mühle, Univ. Toronto). Diese Untersuchungen sollen auf weitere Zwerggalaxien ausgedehnt werden; speziell soll am Südhimmel das submm-Teleskop NANTEN2 (Chajnantor, Chile) eingesetzt werden (Zusammenarbeit mit C. Kramer, Univ. zu Köln, Y. Fukui und Mitarbeiter, Univ. Nagoya).

### 3.5 Massive Galaxien

Die Untersuchung der Verteilung der Dunklen Materie (DM) in Galaxien niedriger Flächenhelligkeit hat erste sehr genaue HI-Rotationskurven hervorgebracht, die vor allem für die äußeren Bereiche der Galaxien unerlässlich sind. Diese werden derzeit mit optischen Rotationskurven kombiniert, die von Salucci & Boriello (Triest) erstellt wurden (Dissertationsprojekt G. Gentile, Diplomprojekt F. Kenn). Aus den resultierenden Präzisions-Rotationskurven werden Dichteprofile für DM-Halos abgeleitet und diversen Modellrechnungen gegenüber gestellt. Die Natur der Galaxien mit „Box/Peanut“-förmigen Zentralgebieten und die Krümmung ihrer Scheiben als mögliche Folge von „Minor-Merger“-Prozessen wird im Rahmen der Dissertation von D. Vergani untersucht. Dazu werden HI-Beobachtungen und Photometrien herangezogen.

Ein überraschender Befund gelang für die Galaxie ESO 123-G23. Diese Edge-on-Galaxie weist eine Verwölbung der Scheibe ziemlich genau entlang der Sichtlinie auf. Die Verwölbung ist sehr stark und suggeriert eine HI-Scheibe von ca. 30 kpc Dicke. Die genaue kinematische und morphologische Analyse erlaubt eine zuverlässige Bestimmung der üblichen kinematischen und Struktur-Parameter der Gasscheibe dieser Galaxie. Der Befund stellt ein generelles Caveat für HI-Untersuchungen an Edge-on-Galaxien dar: Verwölbungen der Gasscheibe einer Galaxie entlang der Sichtlinie führen zu falschen Schlüssen bezüglich ihrer Dicke.

Die Untersuchung der Dynamik von Scheibengalaxien liefert wichtige Erkenntnisse über Galaxienentwicklung und die radiale Dichteverteilung von DM-Halos. Spektroskopische Beobachtung sichtbarer Materie, welche sich in Scheibengalaxien auf (quasi)stationären

Orbits befindet, lässt direkte Rückschlüsse auf die gravitierende Masse zu. Durch eine Ermittlung der Dichteverteilung der sichtbaren Materie anhand photometrischer Daten kann Information über die radiale Dichteverteilung der verbleibenden Dunklen Materie gewonnen werden. In den meisten Fällen allerdings sind solche Studien auf die Näherung von Scheibengalaxien als eben beschränkt. Genaue Untersuchungen der großräumigen Dynamik und Struktur von gekrümmten Galaxien ergänzen daher bisher gewonnene Kenntnisse. Die meisten, wenn nicht alle Scheibengalaxien sind gekrümmt. Eine eindeutige Erklärung dieses im Evolutionsprozess von Scheibengalaxien fundamentalen Phänomens ist noch nicht gefunden. Zudem lassen sich Untersuchungen an gekrümmten Galaxien zu einer Bestimmung der dreidimensionalen Struktur von DM-Halos heranziehen. Zur Untersuchung der Struktur und Entstehung von gekrümmten Galaxien wurde eine Gruppe von 5 Galaxien zusammengestellt, von denen 3 (NGC 2685, NGC 3718 und NGC 5204) extreme Krümmung aufweisen. Kinematische und morphologische Signaturen eines Entstehungsprozesses von Krümmungen lassen sich an solchen Galaxien am leichtesten erkennen. Entsprechende Signaturen an weniger gekrümmten Scheibengalaxien sollten im Kontrast schwächer ausfallen. Die Gruppe enthält daher 2 Galaxien mit weniger ausgeprägter Krümmung (NGC 2541 und UGC 3580). Eine Beobachtungskampagne zur hochauflösenden HI-Spektroskopie der Galaxien mit dem Westerbork Synthesis Radio Telescope startete im Dezember 2002 und endete im Mai 2003, die entsprechenden Datenkuben liegen vor. Die komplementären optischen Beobachtungen wurden im September 2003 am Isaac Newton Telescope (La Palma) beantragt und sind im Februar 2004 durchgeführt worden. Die Beobachtungsstichprobe wird auf natürliche Weise durch alle interferometrischen HI Beobachtungen am Institut von Scheibengalaxien mit regulärer Kinematik vergrößert. Die mit dem VLA von G. Gentile beobachtete und von F. Kenn bearbeitete Galaxie NGC 755 ist ein Beispiel für eine Galaxie mit (bis dato unbekannter) extremer Verkrümmung (von 60deg). Durch eine am Institut entwickelte Analysetechnik wurden einige gemeinsame Charakteristika extremer Verkrümmungen entdeckt. Unter anderem wurde die erwartete Änderung der Rotationsgeschwindigkeit mit der Orientierung der Galaxie gemessen, die tatsächlich für große Verkrümmungen am stärksten ausfällt. Die optischen Beobachtungen ließen den Rückschluss zu, dass Verkrümmungen mit hoher Amplitude durch gravitative Wechselwirkung und nicht durch Gaswechselwirkung bedingt sind, da sich die Morphologie im Optischen nicht von der HI Morphologie unterscheidet. Weiterhin ergibt sich als wohl interessantestes Merkmal, dass sich nachweislich in fünf von sechs Galaxien das neutrale Gas bei großen Radien auf Kreisbahnen in einer Vorzugsebene befindet, die eine andere Orientierung als die innere Galaxienscheibe besitzt. In den beobachteten Fällen kennzeichnet eine Verdrehung somit den Übergang von einer Vorzugsebene zu einer anderen.

(Das Forschungsprojekt ist eine Zusammenarbeit von G.I.G. Józsa, U. Klein, F. Kenn, T.A. Oosterloo (ASTRON,NL), R. Morganti (ASTRON, NL) und Y. Revaz (Observatoire de Genève, Schweiz)

### 3.6 Radiogalaxien, Galaxienhaufen

Schwerpunkte der Arbeit sind die Untersuchung der Lebensdauer der Radiogalaxien, Radiogalaxien als diagnostisches Mittel für die Eigenschaften des intergalaktischen Mediums (zusammen mit Röntgenbeobachtungen) und zur Untersuchung der Gültigkeit des vereinheitlichten Modells.

Eine Durchmusterung von Radioquellen des B3/VLA-Katalogs bei 74 MHz mit dem VLA (A-Array) wurde abgeschlossen. Dabei wurden u.a. zwei neue Riesenradiogalaxien entdeckt, eine davon die möglicherweise fernste bislang (U. Klein und K.-H. Mack in Zusammenarbeit mit L. Gregorini und M. Vigotti, Univ. und CNR, Bologna, W. Tschager, R.T. Schillizzi, I.A.G. Snellen, Univ. Leiden).

Die Beobachtungen der Radiosynchrotronstrahlung zur Untersuchung der relativistischen Komponente und der Magnetfelder in Riesenradiogalaxien wurden fortgesetzt. Eine weitere Fallstudie am Objekt J1343+3758 zeigt sehr deutlich die Diskrepanz zwischen dynami-

schem Alter (aus der Jet-Ausbreitung) und dem spektralen Alter (aus Synchrotron- und Invers-Compton-Kühlung) (M. Jamrozy, U. Klein und K.-H. Mack, in Zusammenarbeit mit J. Machalski, Jagiellonian Univ. Krakau).

Die Untersuchung des Intracluster-Mediums mittels sehr empfindlicher Messungen der von Galaxienhaufen emittierten diffusen Synchrotronstrahlung wurde mit weiteren Beobachtungen mit dem Effelsberg 100-m-Teleskop und dem WSRT (bei 1.4, 2.3 and 4.8 GHz) fortgesetzt (M. Jamrozy, U. Klein und K.-H. Mack in Zusammenarbeit mit L. Feretti, CNR Bologna).

### 3.7 Technische Entwicklungen

Die neue UNIX-basierte Steuersoftware auf Basis von LINUX-Rechnern für das KOSMA 3-m Sub-mm Teleskop wurde im Mai 2005 final an dem Teleskop installiert und befindet sich seither dort in Benutzung. Wesentliches Ziel dieser Neukonzeption ist es, durch hohe Modularisierung definierte Soft- und Hardwareschnittstellen zu schaffen. Dieses ermöglicht es KOSMA/RAIUB, durch einfache Anpassung der Interfaces Hard- und Software kompatibel zu den künftigen Sub-mm/FIR-Observatorien zu sein und so aktiv an den kommenden Entwicklungen für SOFIA, NANTEN2 und APEX/ALMA sowie an Weiterentwicklungen am IRAM 30-m und Effelsberg 100-m Teleskop im Bereich Frontend/Backend zu partizipieren (S. Stanko mit J. Stutzki (KOSMA, Universität zu Köln)).

Für das Effelsberg 100-m Radioteleskop wurde ein digitales Spektrometer auf der Basis von *Field Programmable Gate Arrays* (FPGA) entwickelt. Hierbei wurde auf der Basis einer kommerziellen *Hardware* eine diskrete Fourier-Transformation programmiert, welche auf dem FPGA direkt errechnet wird. Aufgrund der 14-Bit Dynamik des Systems können effizient Radiointerferenzen erkannt und unterdrückt werden, ohne dass die Beobachtungsdaten teilweise oder gänzlich unbrauchbar werden. Im Rahmen einer Diplomarbeit werden charakteristische Eigenschaften der Radiointerferenzen untersucht, um in Zukunft dem Beobachter eine Vorselektion der Beobachtungsergebnisse frei von Interferenzen anbieten zu können. Zudem ist die Sensitivität des Gerätes um einen Faktor 1.5 höher als der verfügbaren Autokorrelatoren, und liegt damit bei dem physikalisch erreichbaren Limit. Daher wird die Teleskopzeit sehr viel effizienter genutzt.

Derzeit verfügt das digitale RAIUB-Spektrometer über 1024 spektrale Kanäle bei einer maximalen Bandbreite von 50 MHz. Das Gerät ist der Prototyp für die digitalen Spektrometer die ab Herbst 2005 für die Nutzung des *Multifeed 21-cm Systems* am Effelberg 100-m Teleskop zum Einsatz kommen werden. (J. Kerp, B. Klein (MPIfR, Bonn), S. Stanko, B. Winkel).

## 4 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

### 4.1 Diplomarbeiten

*Abgeschlossen:*

*Laufend:*

Ben Bekhti, Nadja: „Untersuchung der Strukturen und Dynamik von Hochgeschwindigkeitswolken“

Dzierma, Yvonne: „Das Doppler-Wind-Experiment der Cassini-Huygens- Mission“

Kenn, Franz: „Kinematics and density profile of the dark halo in the spiral galaxy NGC 755“

Meisner, Thorsten: „Dunkle Materie in der Galaxie NGC 4414“

Winkel, Benjamin: „Detektion und Analyse von terrestrischen Störfrequenzen (RFI) in Spektren aufgenommen mit dem DFFT-Spektrometer des RAIUB“



## 4.2 Dissertationen

### *Abgeschlossen:*

Pradas Simón, Juan Enrique: „The hot phase of the ISM: Investigation of the soft X-ray background“

### *Laufend:*

Böttner, Christoph: „Dense Cores in Galactic Cirrus Clouds“

Dedes, Leonidas: „The cloudy Milky Way Halo“

Józsa, Gyula István Géza: „Untersuchung der Kinematik gekrümmter Scheibengalaxien“

Kappes, Michael: „X-rays from irregular dwarf galaxies: Coronal gas and the stellar population“

Pineda Gálvez, Jorge Luis: „Atomic carbon in systems with low-metallicity and low radiation fields“

Westmeier, Tobias: „Kompakte Hochgeschwindigkeitswolken: Bausteine im Universum“

## 4.3 Habilitationen

Dr. Kerp, Jürgen: „On the Origin of the soft X-ray Background: From the Local Interstellar Medium to the Early Universe in X-rays“, Bonn, Radioastronomisches Institut der Universität.

## 5 Tagungen, Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

### 5.1 Tagungen und Veranstaltungen

„Baryons in Dark Matter Halos“: gemeinsame internationale Tagung des Graduiertenkollegs „Galaxiengruppen als Laboratorien für baryonische und Dunkle Materie“ und SISSA (Triest) in Novigrad, Kroatien, 5.-9.10.2004 (U. Klein mit R.-J. Dettmar und P. Salucci)

### 5.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

Sonderforschungsbereich 494 „Die Entwicklung der interstellaren Materie: Terahertz Spektroskopie in Weltall und Labor“ in Zusammenarbeit mit dem I. Physikalischen Institut der Universität zu Köln und dem Max-Planck-Institut für Radioastronomie

Graduierten-Kolleg „Galaxiengruppen als Laboratorien für baryonische und Dunkle Materie“ (Astronomisches Institut der Universität Bochum, zusammen mit RAIUB, IAEF und StwÜB); (Sprecher: R.-J. Dettmar, Stellvertreter: U. Klein)

DLR-Projekt „Doppler-Wind Experiment der Cassini-Huygens-Mission“ (M. Bird, R. Dutta-Roy zusammen mit P. Edenhofer, Bochum; L. Iess, Univ. Rom; D.H. Atkinson, Univ. Idaho, ID/USA; M. Allison, GISS New York/USA; S.W. Asmar, JPL Pasadena CA/USA; G.L. Tyler, Stanford Univ. CA/USA)

DLR-Projekt „Untersuchung der heißen Phase des Interstellaren Mediums in Zwerggalaxien und der Milchstraße mit XMM-Newton“ Förder-Nr. 50 OR 0103 (J. Kerp, J.E. Pradas Simón, M. Kappes, F. Walter, Caltech, CA/USA; F. Jansen, ESTEC, NL; M. Ehle, VILSPA, Spanien; M. Dahlem, ESO, Chile)

DFG-Projekt „Kompakte Hochgeschwindigkeitswolken: Bausteine im Universum“, Förder-Nr. KE757/4-1 (T. Westmeier, J. Kerp, C. Brüns)

DFG-Projekt „Diagnostik des Sonnenwindes in seinem Entstehungsgebiet, Teil 3“, Förder-Nr. BI656/2-2 (M. Bird zusammen mit H. Fahr, IAEF, Universität Bonn, A.I Efimov, IRE/RAS, Moscow/Russland, I.V. Chashei, LPI/RAS, Moscow/Russland)

## 6 Auswärtige Tätigkeiten

### 6.1 Nationale und internationale Tagungen

- „International Workshop on Titan Aeronomy“, Paris, 07.-09.01.2004 (M. Bird)
- „12. bis 17. Treffen des Graduiertenkollegs“, 25.02.2004, Universität-Bonn; 29.04.2004, Ruhr-Universität Bochum - IBZ; 03./04.06.2004, Physikzentrum Bad Honnef; 09.09.2004, Universität Bonn; 05.-09.10.2004, Novigrad, Kroatien; 26.11.2004, Ruhr-Universität Bochum - IBZ (C. Brüns, G.I.G. Józsa, J.E. Pradas Simón)
- „PDR Workshop“Leiden, Niederlande, 05.-08.4.2004 (F. Bensch)
- „Titan - From Discovery to Encounter“, ESTEC, Noordwijk/NL, 13.-17.04.2004 (M. Bird)
- „Exploring the Cosmic Frontier, Astrophysical Instruments for the 21st Century“Berlin, 18.-21.05.2004 (M. Jamrozy)
- „Extra-planar Gas“, Dwingeloo/NL, 07.-11.06.2004 (L. Dedes, P. Kalberla, T. Westmeier)
- „Cores, Disks, Jets & Outflows in High and Low Mass Star Forming Environments“, Banff/Kan., 12.-16.07.2004 (C. Böttner)
- „35<sup>th</sup> COSPAR Scientific Assembly 2004“, Paris/F, 18.-25.07.2004 (F. Bensch, M. Bird)
- „The environments of Galaxies“Kreta, 08.-13.08.2004 (G.I.G. Józsa, M. Kappes)
- „Young European Radio Astronomer's Conference“Cork/Irland, 30.08.-03.09.2004 (F. Kenn, J.L. Pineda Gálvez)
- „1st Engineering Forum Meeting on Digital Backends“Bonn, 06.09.2004 (J. Kerp S. Stanko,)
- „Multiband Approach to AGN“Bonn, 30.09 - 02.10.2004 (M. Jamrozy)
- „Baryons in Dark Matter Halos“, gemeinsame internationale Tagung des Graduiertenkollegs „Galaxiengruppen als Laboratorien für baryonische und Dunkle Materie“und SIS-SA (Triest) in Novigrad, Kroatien, 05.-09.10.2004 (G.I.G. Józsa, P. Kalberla, F. Kenn, U. Klein)
- „The Dusty and Molecular Universe. A Prelude to HERSCHEL and ALMA“, Paris/F, 27.-29.10.2004 (F. Bensch)
- „Fourth IRAM Millimeter Interferometry School 2004“, Grenoble/F, 22.- 27.11.2004 (J.L. Pineda Gálvez, F. Kenn)
- „AGU-Fall Meeting“, San Francisco, 13.-17.12.2004 (M. Bird)

### 6.2 Vorträge und Gastaufenthalte

- Gastaufenthalt am Radio Astronomy Laboratory, Nagoya University, Japan. Beratende Funktion und technische Unterstützung im Rahmen der Migration der Beobachtungssoftware für das NANTEN2-Projekt in Chile, 23.-30.01.2004 (S. Stanko)
- Vortrag „Diffuse radio emission in clusters of galaxies“beim LOFAR-Treffen an der International University of Bremen, 08./09.02.2004 (U. Klein)
- Vortrag „The Huygens Doppler Wind Experiment: Measuring Titan Atmospheric Dynamics“im Rahmen des internationalen Symposiums „Titan - From Discovery to Encounter“, ESTEC, Noordwijk/NL, 13.-17.04.2004 (M. Bird)
- Gastaufenthalt bei SISSA, Triest/I, 08.-14.05.2004 (G.I.G. Józsa)
- Gastaufenthalt am CNR, Bologna/I, 02.-09.05.2004 (U. Klein)
- Gastaufenthalt bei SISSA, Triest/I, 09.-14.05.2004 (U. Klein)
- Vortrag „Extra-planar Gas in the Leiden/Argentina/Bonn HI Survey“, im Rahmen der Extra-planar Gas Konferenz, Dwingeloo/NL, 07.-11.06.2004 (P.M.W. Kalberla)
- Gastaufenthalt am ATNF (Sydney), 22.-25.09.2004 (P.M.W. Kalberla)

Vortrag „(Ortho-)Water Rotational Transitions in Comets: Radiative Transfer Model and SWAS Observations“, im Rahmen eines Besuchs des Max-Planck Instituts für Sonnensystemforschung in Katlenburg-Lindau (F. Bensch)

Vortrag „Pure Rotational Transitions of o-H<sub>2</sub>O in Comets: Radiative Transfer Model and SWAS Observations“ auf der COSPAR 2004 Konferenz, Paris/F, 18.-25.07.2004 (F. Bensch)

Gastaufenthalt am Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, Cambridge, MA/USA, 20.06.-08.07.2004 (F. Bensch)

Teilnahme an der ASTRON/JIVE Summer School, Dwingeloo/NL, 11.06.-27.08.2004 (T. Westmeier)

Gastaufenthalt bei SISSA, Triest/I, 26.09.-02.10.2004 (U. Klein)

Gastaufenthalt am Institut für Astronomie der Universität Wien, 24.-27.10.2004 (J. Kerp, T. Westmeier)

Organisation und Vortrag im Rahmen des Tags der offenen Tür an den Astronomischen Instituten der Universität Bonn im April 2004 (J. Kerp)

Öffentlicher Vortrag zum Thema „Astronomen auf dem Weg zu fernen Welten“ in Bad Münstereifel im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Max-Planck-Instituts für Radioastronomie am 05.05.2004 (J. Kerp)

Vortrag zum Thema „Astronomen auf dem Weg zu fernen Welten: Extrasolare Planeten“ am Dies Academicus der Universität Bonn am 08.12.2004 (J. Kerp)

Vortrag „Effelsberg HI observations of compact high-velocity clouds“ im Rahmen der Konferenz „Extra-planar Gas“, Dwingeloo/NL, 07.-11.6.2004 (T. Westmeier)

Vortrag „High-Velocity Clouds - The Relicts of Galaxy Formation?“ im Rahmen eines Aufenthalts am Institut für Astronomie der Universität Wien, 24.-27.10.2004 (T. Westmeier)

Wissenschaftliche Unterstützung des erlebnispädagogischen Programms „Hello aus dem All“ der Jugendherberge Bad Münstereifel in Zusammenarbeit mit der flowventure Erlebnispädagogik und dem MPIfR Bonn (24.-31.07.2004, 23.-30.10.2004, P. Kalberla und 28.08.-04.09.2004, G. Józsa)

### 6.3 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

Bensch, F., Böttner, C., Heithausen, A.: N<sub>2</sub>H<sup>+</sup>, H<sup>13</sup>CO<sup>+</sup> Beobachtungen mit dem FCRAO 14 m Teleskop, USA, 20.-22.04.2004

Bensch, F., Böttner, C., Heithausen, A.: N<sub>2</sub>H<sup>+</sup>, C<sup>18</sup>O Beobachtungen mit dem IRAM 30 m Teleskop, Spanien, 03.-04.08.2004

Böttner, C.: CI und CO Beobachtungen mit dem KOSMA Teleskop, Gornergrat/Schweiz, 03.-17.02. 2004

Brüns, C.: CI und CO Beobachtungen mit dem KOSMA Teleskop, Gornergrat/Schweiz, 06.-20.01. 2004

Jamrozy, M., Klein, U., Mack, K.-H.: Effelsberg Beobachtungen, verschiedene Projekte von Januar bis September 2004

Jamrozy, M.: Beobachtungen mit dem Very Large Array (VLA), Socorro/USA, Februar und Juni 2004

Klein, U., Józsa, G.I.G.: Beobachtungen mit dem WSRT, Westerbork/NL, April und Oktober 2004

Jamrozy, M., Klein, U.: Beobachtungen mit dem WSRT, Westerbork/NL, August 2004

Kalberla, P.M.W.: HI Beobachtungen mit dem 64-m Teleskop (Tests zum Galactic All Sky Survey), Parkes/AUS, 15.-22.09.2004

Dedes, L., Kalberla, P.M.W., Effelsberg Beobachtungen, „HI clumps high above the Milky Way disk“, 06.-10.04.2004

Józsa, G.I.G., optische Beobachtungen mit dem INT, La Palma/ Spanien, 27.02.-03.03.2004

Pineda Gálvez, J.L.: CI und CO Beobachtungen mit dem KOSMA Teleskop, Gornergrat/Schweiz, 27.01.-10.02.2004

Pineda Gálvez, J.L.: CI und CO Beobachtungen mit dem KOSMA Teleskop, Gornergrat/Schweiz, 14.-22.12. 2004

Stanko, S., Kerp, J., Klein, B.: Test des neuartigen FPGA-Spektrometers am Effelsberg 100m-Teleskop, im August und September 2004

Westmeier, T., Brüns, C., Kerp, J.: HI-Beobachtungen mit dem Radioteleskop Effelsberg, verschiedene Projekte von Januar bis August 2004

Westmeier, T., Brüns, C., Richter, P.: HI-Beobachtungen mit dem Very Large Array (VLA), Socorro/USA, Juni 2004

Westmeier, T., Brüns, C., Kerp, J.: HI-Beobachtungen mit dem Westerbork Synthesis Radio Teleskope (WSRT), Westerbork/NL, Dezember 2004

Winkel, B., Kerp, J., Westmeier, T., Stanko, S., Klein, B. (MPIfR): Beobachtungen mit Hilfe des neuen Digitalen FFT-Spektrometers am Effelsberg 100-m Teleskop, Dezember 2004.

## 6.4 Kooperationen

Projekt „Galactic All Sky Survey“, Beginn der Kartierung des galaktischen HI Südhimmels mit dem Parkes Teleskop (N.M. McClure-Griffiths, D.J. Pisano, L. Staveley-Smith, ATNF, B. Gibson, Swinburn University, F.J. Lockman, NRAO, C. Brüns, L. Dedes, P.M.W. Kalberla)

Zusammenarbeit mit dem Instituto Argentino de Radioastronomia (Prof. Dr. E. Bajaja) zur Fertigstellung des „All Sky HI Surveys“(P.M.W. Kalberla)

Zusammenarbeit mit F. Walter (Socorro/USA) und E. Brinks (Puebla/Mex.) zur Erforschung von Zwerggalaxien im Röntgenlicht (M. Kappes, J. Kerp)

Zusammenarbeit mit S. Mühle (Toronto/Kan.) zur Erforschung des molekularen Gases von Zwerggalaxien (U. Klein, J.L. Pineda Gálvez)

Wissenschaftliche Kooperation zum Themenbereich Magellansches System und Hochgeschwindigkeitswolken mit dem ATNF (L. Staveley-Smith), (C. Brüns, P.M.W. Kalberla, J. Kerp, U. Mebold)

Zusammenarbeit mit dem „Consortium for European Research on Extragalactic Surveys (CERES)“(K.-H.Mack).

Die Zusammenarbeit zur Untersuchung der Verteilung Dunkler und baryonischer Materie in Galaxien wurde mit den Instituten SISSA/Triest (P. Salucci, A.M. Boriello, G. Gentile, D. Marchesini, I. Yegorova), ASTRON/Dwingeloo (T. Oosterloo, R. Morganti), Univ. Padua (A. Pizzella), Observatoire de Bordeaux (J. Braine), Observatoire de Genève (Y. Revaz) intensiviert (U. Klein, P.M.W. Kalberla, G.I.G. Józsa, F. Kenn, T. Meisner)

Wissenschaftliche Kooperationen zum Themenbereich der Entwicklung von Radioquellen, basierend auf einer statistischen Analyse von 1050 Quellen des 3. Bologna-Katalogs bestehen mit dem Istituto di Radioastronomia del CNR, Bologna (R. Fanti, L. Gregorini, M. Murgia, M. Vigotti) und der Univ. Padua (de Zotti)

Wissenschaftliche Kooperationen zum Themenbereich der Entwicklung von Riesenradiogalaxien mit der Jagiellonen Universität, Krakau (J. Machalski, K. Chyży) (M. Jamrozy)

Wissenschaftliche Kooperationen zu Untersuchungen der Struktur, Kinematik und des ISM von Zwerggalaxien bestehen mit der Ruhr-Univ. Bochum (S. Hüttemeister), Univ. of Wisconsin-Madison/USA (E. Wilcots), NRAO Socorro)

Wissenschaftliche Kooperation zum Themenbereich Magellansches System und Hochgeschwindigkeitswolken besteht mit dem ATNF (L. Staveley-Smith), (C. Brüns, P.M.W. Kalberla, J. Kerp, U. Mebold).

Zusammenarbeit mit R. Braun (ASTRON, Dwingeloo/NL) und D. Thilker (JHU, Baltimore/USA) zur Untersuchung der Hochgeschwindigkeitswolken von M31 mit dem WSRT (T. Westmeier)

## 7 Veröffentlichungen

### 7.1 In Zeitschriften und Büchern

#### *Erschienen:*

- Anderson, J.D., Lau, E.L., Asmar, S.W., Bird, M.K., Clark, B.C., Giampieri, G., Gilliland, K.V., Pätzold, M.: „Stardust dynamic science at comet 81P/Wild 2“, *J. Geophys. Res.*, 109, E12S05, doi:10.1029/2004JE002323, 2004.
- Bensch, F., Bergin, E.A., Bockelée-Morvan, D., Melnick, G.J., Biver, N.: „Submillimeter Wave Astronomy Satellite monitoring of the postperihelion water production rate of comet C/1999 T1 (McNaught-Hartley)“, *ApJ*, 609, 1164 (2004).
- Bensch, F., Bergin, E.A.: „The pure rotational line emission of ortho-water in comets. I. Radiative transfer model.“*ApJ*, 615, 531 (2004).
- Brüns, C., Westmeier, T.: „HI observations of an ultra-compact high-velocity cloud“, *A&A*, 426, L9 (2004)
- Brüns, C., Mebold, U.: „Interaction of HVCs with their environment“, Kapitel im Buch „High-Velocity Clouds“, Eds. H. van Woerden, U.J. Schwarz, B.P. Wakker, K.S. de Boer, Kleewer Verlag
- Gentile, G., Salucci, P., Klein, U., Vergani, D., Kalberla, P.M.W.: „The cored distribution of dark matter in spiral galaxies“, *MNRAS*, 351, 903 (2004)
- Heithausen, A., „Molecular Hydrogen as Baryonic Dark Matter“*ApJ*, 606, L41 (2004)
- Jamrozy, M.: „Observational constraints on the cosmological evolution of dual-population radio sources“, *A&A*, 419, 63 (2004)
- Jamrozy, M., Klein, U., Mack, K.-H., Gregorini, L., Parma, P.: „Spectral ageing in the relic radio galaxy B2 0924+30“, *A&A*, 427, 79 (2004)
- Kappes M., Kerp J., Walter F., „XMM-Newton search for hot gas in the dwarf galaxy IC 2574“in: proceedings of the “Satellites and Tidal Streams,, ASP Conference Series, Vol. 327, 2004, La Palma/Spain 26-30 May 2003, eds, F. Prada, D. Martinez-Delgado, T. Mahoney
- Kadler M., Kerp J., Ros E., Falcke H., Pogge R.W., Zensus J.A., 2004, „Jet emission in NGC 1052 at radio, optical, and X-ray frequencies“*A&A* 420, 467
- Marrone, D.P., Battat, J., Bensch, F., Blundell, R., Diaz, M., Gibson, H., Hunter, T., Meledin, D., Paine, S., Papa, D.C., Radford, S., Smith, M., Tong, E., „A map of OMC-1 in CO J =9→8 “*ApJ*, 612, 940 (2004).
- Plume, R., Kaufman, M.J., Neufeld, D.A., Snell, R.L., Hollenbach, D.J., Goldsmith, P.F., Howe, J., Bergin, E.A., Melnick, G.J., Bensch, F., „Water absorption from line-of-sight clouds toward W49A“*ApJ*, 605, 247 (2004).
- Smoker, J.V., Lynn, B.B., Rolleston, W.R.J., Kay, H.R.M., Bajaja, E., Kilkenny, D., Pöppel, W.G.L., Keenan, F.P., Kalberla, P.M.W., Mooney, C.J., Dufton, P.L., Ryans, R.S.I., „CaII K interstellar observations towards early disc and halo stars - distances to intermediate and high-velocity clouds“, *MNRAS*, 352, 1279 (2004)
- Tarchi, A., Greve, A., Peck, A.B., Neininger, N., Pedlar, A., Wills, K.A., Klein, U.: „Neutral hydrogen absorption at the center of NGC 2146“, *MNRAS* 351, 339 (2004)

Vorobyov, E.I., Klein, U., Shchekinov, Yu. A., Ott, J.: „Numerical simulations of expanding supershells in dIrr's. I. Application to Holmberg I“ A&A 413, 939 (2004)

*Eingereicht, im Druck:*

Kalberla, P.M.W., Burton, W.B., Hartmann, Dap, Arnal, E.M., Bajaja, E., Morras, R., Pöppel, W.G.L., „The Leiden/Argentine/Bonn (LAB) Survey of Galactic HI, Final data release of the combined LDS and IAR surveys with improved stray-radiation corrections“, A&A (eingereicht)

Bajaja, E., Arnal, E.M., Larrarte, J.J., Morras, R., Pöppel, W.G.L., Kalberla, P.M.W., „A high sensitivity HI survey of the sky at  $\delta \leq -25^\circ$ , Final data release“, A&A (eingereicht)

Brüns, C., Kerp, J., Staveley-Smith, L., Mebold, U., Putman, M.E., Haynes, R.F., Kalberla, P.M.W., Muller, E., Filipovic, M.D. „The Parkes HI Survey of the Magellanic System“, A&A (im Druck)

Dietrich J.P., Schneider P., Clowe D., Romano-Diaz E., Kerp J., 2004, „Weak lensing evidence for a filament between the clusters A 222 and A 223 and its quantification“ A&A (eingereicht)

Efimov, A.I., Chashei, I.V., Bird, M.K., Samoznaev, L.N., Plettemeier, D., „Turbulence in the inner solar wind from measurements of the frequency fluctuations of the *Galileo* and *Ulysses* spacecraft radio signals“, Astron. Rep. (im Druck)

Jamrozny, M., Machalski, J., Mack, K.-H., Klein, U.: „Ageing analysis of the giant radio galaxy J1343+3758“, A&A (im Druck)

Kadler M., Kerp J., Krichbaum T.P., 2004, „XMM-Newton observations of the IDV source 0716+714“ A&A (eingereicht)

Kadler M., Ros E., Kerp J., Roy A.L., Marscher A.P., Zensus J.A., 2004, „A Multiband Approach to AGN: Radioscopy & Radio Astronomy“ in Proc. of “Multiband approach to AGN”, Bonn September 2004

Mack K.-H., Vigotti M., Gregorini L., Klein U., Tschager W., Schilizzi R.T., Snellen I.A.G., 2004, „Multi-Frequency Study of the B3-VLA Sample. IV. 74-MHz flux densities from the VLA A-array data“, A&A (im Druck)

Mühle S., Hüttemeister S., Klein U., 2004, „HI in NGC 1569“, AJ (im Druck)

Stanko S., Klein B., Kerp J., 2004, „A Field Programmable Gate Array Spectrometer for Radio Astronomy“ A&A, (im Druck)

Westmeier, T., Brüns, C., Kerp, J.: „Effelsberg HI observations of compact high-velocity clouds“, A&A (im Druck)

## 7.2 Konferenzbeiträge

*Erschienen:*

Allison, M., Atkinson, D.H., Bird, M.K., Tomasko, M.G.: „Titan zonal wind corroboration via the Huygens DISR solar zenith angle measurement“, in Planetary Probe Atmospheric Entry and Descent Trajectory Analysis and Science [ESA SP-544], p. 125 (2004)

Asmar, S.W., Atkinson, D.H., Bird, M.K., Wood, G.E.: „Ultra-stable oscillators for planetary entry probes“, in Planetary Probe Atmospheric Entry and Descent Trajectory Analysis and Science [ESA SP-544], p. 131 (2004)

Bensch F., Leuenhagen, U., Stutzki, J., Schieder, R.: „Molecular Clouds in Weak FUV Fields: Observations and PDR Model“, in Proceedings of the 4th Cologne-Bonn-Zermatt Symposium, p. 431 (2004)

Böttner, C., Heithausen, A., Walter, F.: „High-Angular Resolution HC<sub>3</sub>N and CS Observations of the Dense Core in the Cirrus Cloud MCLD123.5+24.9“, in: Proceedings of the 4th Cologne-Bonn-Zermatt Symposium, p. 221 (2004)

- Dutta-Roy, R., Bird, M.K.: „The Huygens Doppler Wind Experiment: A Titan zonal wind retrieval algorithm“, in Planetary Probe Atmospheric Entry and Descent Trajectory Analysis and Science [ESA SP-544], p. 109 (2004)
- Dietrich J.P., Clowe D., Schneider P., Kerp J., Romano-Diaz E., 2004, „Weak lensing evidence for a filament between A222/A223“IAU Colloquium (Symposium?) 195: Outskirts of Galaxy Clusters - Intense Life in the Suburbs
- Folkner, W.M., Border, J.S., Lowe, S.T., Preston, R.A., Bird, M.K.: „Ground-based tracking of the Huygens Probe during the Titan descent“, in Planetary Probe Atmospheric Entry and Descent Trajectory Analysis and Science [ESA SP-544], p. 191 (2004)
- Gentile, G., Klein, U., Salucci, P., Vergani, D., 2004, „Chandra X-ray Observations of Dwarf Starburst Galaxies“, IAU Symposium 220, eds. S. D. Ryder, D. J. Pisano, M. A. Walker, and K. C. Freeman p. 311
- Jamrozy, M., Klein, U., Machalski, J., Mack, K.-H.: „Large-Scale Radio Structure in the Universe: Giant Radio Galaxies“, in: „Multiwavelength AGN Surveys“, eds. R. Mujica and R. Maiolino, World Scientific Publishing Co., Inc, p. 431 (2004)
- Jamrozy, M., Mack, K.-H.: „Recurrent activity in radio galaxies“, Mem.S.A.It., 76, 162 (2005)
- Kadler, M., Ros, E., Weaver, K., Kerp, J., Zensus, J.A. „A Probe of Jet-Disk Coupling at radio, optical and X-ray frequencies“AAS 204, 9202
- Kadler, M., Ros, E., Kerp, J., Kovalev, Y., Zensus, J.A. „Combined VLBI- and X-ray Observations of Active Galactic Nuclei“, 7th EVN Symposium, Ed. Bachiller et al., p.23
- Kalberla, P.M.W. et al.: „A New Whole HI Sky Survey“, in: Milky Way Surveys: The structure and Evolution of our Galaxy, ASP Conference Series 317, 13
- Kalberla, P.M.W.: „Gas as tracer of the Galactic potential“, in From Observations to Self-Consistent Modelling of the ISM in Galaxies, eds. M.A. de Avillez, D. Breitschwerdt, Astrophysics and Space Science 289, 239
- Ott, J., Walter, F., Brinks, E., Klein, U., 2004, „Chandra X-ray Observations of Dwarf Starburst Galaxies“, IAU Symposium 217, eds. P.-A. Duc, J. Braine, and E. Brinks, p. 304
- Pradas Simón, J.E., Kerp, J., Kalberla, P.M.W.: „X–raying the Galactic interstellar medium: First all–sky correlation of X-ray and HI data“, in: Milky Way Surveys: The structure and Evolution of our Galaxy, Eds. D. Clemens, T. Brainerd, R. Shah, ASP Conference Series 317, 29
- Józsa, G.I.G., Oosterloo, T. A., Morganti, R., Vergani, D.: „The dark halo in the elliptical galaxy NGC 3108 “, in Proceedings of the International Astronomical Union Symposium 220, p. 177 (2004)
- Eingereicht, im Druck:*
- Bensch, F., Bergin E.A.: „RAT4COM: A Radiative Transfer Model for Water in Comets“Proceedings of “The Dusty and Molecular Universe. A Prelude to Herschel and ALMA”. Paris/F, 27-29 Oct., 2004. ESA SP-577, im Druck
- Chashei, I.V., Efimov, A.I., Samoznaev, L.N., Plettemeier, D., Bird, M.K.: „Two-velocity structure observed in the inner solar wind“, Adv. Space Res., im Druck
- Dedes, L., Kalberla, P., Bajaja, E., Arnal, E.M., Larrarte, J.J., Morras, R., Pöppel, W. G. L.: „Large scale characteristics of the Galactic HI Distribution“, Proceedings of “Extra planar Gas”. Dwingeloo/NL, 07-11 June 2004. Editors: R. Brown, ASP Conference Series, im Druck
- Dedes, L., Kalberla, P.M.W.: „The clumpy HI sub-structure of the Galactic Halo“, Proceedings of “Baryons in Dark Matter Halos”. Novigrad/Croatia, 05-09 Oct. 2004. Editors: R. Dettmar, U. Klein, P. Salucci. , SISSA, Scientific Proceedings, im Druck

- Efimov, A.I., Bird, M.K., Rudash, V.K., Andreev, V.E., Chashei, I.V., Plettemeier, D., Edenhofer, P.: „Solar wind velocity measurements near the sun using *Ulysses* radio amplitude correlations at two frequencies“, *Adv. Space Res.*, im Druck
- Efimov, A.I., Chashei, I.V., Bird, M.K., Plettemeier, D., Edenhofer, P., Wohlmuth, R., Samoznaev, L.N., Lukanina, L.A.: „Turbulence of the inner solar wind at solar maximum: Coronal radio sounding with *Galileo* in 1999/2000“, *Adv. Space Res.*, im Druck
- Gregorini, L., Jamrozy, M., Klein, U., Mack, K.-H., Parma, P.: „The relic source B2 0924+30 - A prototype of a rich source population at very low frequencies?“, Proceedings of “Exploring the Cosmic Frontier. Astrophysical Instruments for the 21st Century”. Berlin, 18-21 May 2004. Editors. A. Lobanov, T. Venturi, im Druck
- Jamrozy, M., Klein, U., Mack, K.-H.: „Extragalactic sources with extended radio emission“, Proceedings of “Exploring the Cosmic Frontier. Astrophysical Instruments for the 21st Century”. Berlin, 18-21 May 2004. Editors. A. Lobanov, T. Venturi, im Druck
- Józsa, G.I.G., Oosterloo, T., Klein, U.: „The warped Spindle NGC 2685“, Proceedings of “Baryons in Dark Matter Halos”. Novigrad/Croatia, 05-09 Oct. 2004. Editors: R. Dettmar, U. Klein, P. Salucci. , SISSA, Proceedings of Science, im Druck
- Józsa, G.I.G., Oosterloo, T., Klein, U., Kenn, F.: „Kinematics and morphology of warped disk galaxies“, Proceedings of “Baryons in Dark Matter Halos”. Novigrad/Croatia, 05-09 Oct. 2004. Editors: R. Dettmar, U. Klein, P. Salucci. , SISSA, Proceedings of Science, im Druck
- Kalberla, P.M.W.: „Baryonic Dark Matter in the Milky Way“, Proceedings of “Baryons in Dark Matter Halos”. Novigrad/Croatia, 05-09 Oct. 2004. Editors: R. Dettmar, U. Klein, P. Salucci. , SISSA, Proceedings of Science, im Druck
- Kappes, M., Pradas Simón, J.E., Kerp, J.: „On the Temperature and Intensity Distribution of the Galactic X-ray Plasma“, in *Proc. of New Visions of the X-ray Universe in the XMM-Newton and Chandra Era*, ESA SP-488, Eds. F. Jansen et al., im Druck
- Kenn, F., Józsa, G.I.G., Gentile, G. Klein, U.: „The dark halo in the spiral galaxy NGC 755“, Proceedings of “Baryons in Dark Matter Halos”. Novigrad/Croatia, 05-09 Oct. 2004. Editors: R. Dettmar, U. Klein, P. Salucci. , SISSA, Proceedings of Science, im Druck
- Westmeier, T., Brüns C., Kerp, J.: „Effelsberg HI Survey of Compact High-Velocity Clouds“, Proceedings of “Satellites and Tidal Streams”. La Palma, Spanien, 26.-20.5.2003. Editors: F. Prada, D. Martinez-Delgado, T. Mahoney, ASP Conference Series, im Druck
- Westmeier, T., Brüns, C., Kerp, J.: „Compact high-velocity clouds around the Galaxy and M31“, Proceedings of “Extra-planar Gas”. Dwingeloo/NL, 07.-11.6.2004. Editor: R. Braun, ASP Conference Series, im Druck
- Mühle, S., Hüttemeister, S., Klein, U., Wilcots, E.M.: „NGC 1569 – the ISM in the Aftermath of a Starburst“, in *The Neutral ISM in Starburst Galaxies*, ed. S. Aalto, S. Hüttemeister, A. Pedlar, ASP Conf. Series, im Druck
- Brunetti, G., Mack, K.-H., Prieto, M.A.: „Broad band emission from relativistic jets“, in: ‘The Physics of Relativistic Jets in the CHANDRA and XMM era’ (2003)
- Kadler, M., Ros, E., Kerp, J., Lobanov, A.P., Falcke, H., Zensus, J.A.: „Radio and X-ray Observations of NGC 1052“, *Highlights in Spanish Astrophysics (III)*, Proceedings of the V Scientific Meeting of the Spanish Astronomical Society, J. Gallego, J. Zamorano, N. Cardiel (2003)
- Kerp, J.: „The HI Sky, the Window to the Early Universe in X-rays“, in *Seeing Through the Dust: The Detection of HI and the Exploration of the ISM in Galaxies*, Eds. R. Taylor, T. Landecker, A. Willis, ASP Conference Series (2003)
- Kerp, J., Mack, K.-H.: „Chandra’s view of the X-ray jet and halo of the giant radio galaxy NGC 6251“, in: ‘The Physics of Relativistic Jets in the CHANDRA and XMM era’ (2003)



- Mack, K.-H., Prieto, M.A., Brunetti, G.: „A search for optical counterparts of hot spots in radio galaxies“, in: 'The Physics of Relativistic Jets in the CHANDRA and XMM era' (2003)
- Prieto, M.A., Mack, K.-H., Brunetti, G.: „Discovering the local accelerators in hot spots with the VLT“, in: 'The Physics of Relativistic Jets in the CHANDRA and XMM era' (2003)

U. Klein