

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
Internet: <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. T. Fritz, Dr. H. Hafok, Priv.-Doz. Dr. A. Heithausen, Dr. W. Hirth (Gast), Priv.-Doz. Dr. S. Hüttmeister, Dr. P. M. W. Kalberla, Dr. J. Kerp, Dr. K.-H. Mack (Gast), Frau Dr. M. Neiningen (Gast), Dr. N. Neiningen, Dipl.-Phys. A. Schmidt (Gast), Dr. L. Velden (Gast), Em. Prof. Dr. H. Volland, Dr. A. Weiß, Dr. J. G. A. Wouterloot.

Doktoranden:

Dipl.-Phys. C. Brüns, Dipl.-Phys. R. Dutta-Roy, Dott. G. Gentile, Frau Dipl.-Phys. S. Mühle, Dipl.-Phys. J. Ott, Dipl.-Math. J. Pradas Simón, Dipl.-Phys. H. Rottmann, M.Sc. B. W. Sohn, Dott. A. Tarchi, Frau Dott.ssa D. Vergani.

Diplomanden:

C. Böttner, G. I. G. Józsa, M. Kappes, S.-A. Najafi, Frau A. Pagels, A. Profitlich.

Sekretariat und Verwaltung:

Frau N. Schmidt

Technisches Personal:

Dipl.-Phys. Ph. Müller, Dipl.-Ing. H. Poschmann, T. Vidua, Werkstattmeister.

Studentische Mitarbeiter:

Frau Y. Schuberth, Frau A. Pagels, M. Kappes.

1.2 Personelle Veränderungen

Ausgeschieden:

J. G. A. Wouterloot (April 2001), N. Neiningen (Nov. 2001).

Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:

Dr. H. Hafok, Dipl.-Math. J. Pradas Simón, C. Böttner.

1.3 Instrumente und Rechenanlagen

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

2 Gäste

Dr. Fabian Walter, USA, 2 Wochen im August, Zusammenarbeit mit A. Weiß, J. Ott und J. Kerp; Dr. Eric Wilcots, USA, 27.–29.7., Zusammenarbeit mit S. Mühle; Dr. Susanne Aalto, Dr. Per Bergman, Schweden, 13.–17.12., Konferenz des Graduiertenkollegs, SFB-Vortrag, Zusammenarbeit mit S. Mühle; Dr. N.A. Lotova, Institute for Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radio Propagation, Russian Academy of Sciences, Troitsk, Russia, 30.01.–30.03., Zusammenarbeit mit M. Bird.

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen und Gremientätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

Vorlesungen:

Prof. Dr. U. Mebold: Physik des interstellaren Mediums, WS00/01

Prof. Dr. U. Klein: Astroteilchenphysik und Kosmologie, SS01

Radioastronomische Messtechnik I: Instrumente und Messmethoden, WS00/01

Radioastronomische Messtechnik I: Instrumente und Messmethoden, WS01/02 (deutsch und englisch)

Radioastronomische Messtechnik II: Interferometrie und Apertursynthese, SS01

Radioastronomisches Praktikum, WS00/01 und WS 01/02

The Interstellar Medium, WS01/02

Seminar zur Astronomie und Astrophysik, SS01, WS00/01

Dr. A. Heithausen: Molekülwolken und Sternentstehung, SS01

Radioastronomische Messtechnik I: Instrumente und Messmethoden, WS01/02

The Interstellar Medium, WS01/02

Dr. J. Kerp: Röntgenastronomie: Ein neues Fenster ins Universum, SS01, WS01/02

3.2 Prüfungen

Prof. Dr. U. Mebold:

4 für Physik-Vordiplom, Nebenfach Astronomie

5 für Physik-Diplom, Nebenfach Astronomie

4 für Diplom-Kolloquium

2 für Promotion

1 für Habilitation

Prof. Dr. U. Klein:

9 für Physik-Diplom, Angewandte Physik

6 für Diplom-Kolloquium

4 für Promotion

Priv. Doz. Dr. A. Heithausen:

1 für Diplom-Kolloquium

3.3 Gremientätigkeit

Brüns, C.: Mitglied der Fachkommission der Fachgruppe Physik/Astronomie, Mitglied der Strukturkommission Physik, Mitglied der Graduiertenförderungskommission Physik

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

Kerp, J.: Mitglied der Fachkommission der Fachgruppe Physik/Astronomie, Mitglied im Programmkomitee Effelsberg des MPIfR Bonn

Klein, U.: Mitglied der Fachkommission der Fachgruppe Physik/Astronomie, Mitglied des Fakultätsrats der Math.-Nat.-Fakultät, Bafögbeauftragter der Fachgruppe Physik/Astronomie, ERASMUS-Koordinator, Mitglied im Programmkomitee des NFRA (Niederlande)

Mebold, U.: Mitglied des Fakultätsrats, Vorsitzender der Fachgruppe Physik/Astronomie, 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

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Sonnensystem

Im Jahr 2001 wurden folgende Projekte zur Erforschung des Sonnensystems durchgeführt:

Teilnahme am Experiment „Rosetta Radio Science Investigations (RSI)“ der ESA-Mission *Rosetta*. Die wissenschaftlichen Schwerpunkte sind (a) Radar-Streumessungen des Kometenkerns und (b) koronales Radio-Sounding während der Sonnenkonjunktion. (M. Bird)

Das Doppler-Wind-Experiment (DWE) der Huygens-Mission. Eine Messung der Windgeschwindigkeiten in der Titan-Atmosphäre, Status 2001: Revidierung der Experiment-Planung nach der notwendigen Umgestaltung der Huygens-Mission; weitere Mitwirkung bei den „Probe-Checkouts“ und „Probe-Relay“-Tests. (M. Bird, R. Dutta-Roy)

Suche nach Ammoniak in dem Kometen LINEAR (2000 A2) mit dem 100-m-Effelsberg-Teleskop. (M. Bird in Zusammenarbeit mit F. F. S. van der Tak und J. Hatchell (beide MPIfR))

Beteiligung am Radio-Science-Experiment (REX) des Proposals „New Horizons“ für die NASA Pluto-Mission. (M. Bird)

4.2 Milchstraße und galaktischer Halo

Eines der Hauptforschungsgebiete des Radioastronomischen Instituts ist die Untersuchung der Interstellaren Materie der Milchstraße. Von besonderem Interesse ist dabei das Studium der Übergangsschicht zwischen der Ebene der Milchstraße und dem galaktischen Halo. Die Existenz von Materie im Halo der Milchstraße konnte in der Emissionslinie des neutralen atomaren Wasserstoffs (21-cm-Linie) und durch weiche Röntgenstrahlung nachgewiesen werden.

Nun gilt es, die physikalischen Bedingungen im Halo der Milchstraße detaillierter zu untersuchen. Hierbei sollen die wesentlichen Größen wie Druck, Dichte, Temperatur, chemische Zusammensetzung und der Einfluß der galaktischen und extragalaktischen Strahlungsfelder abhängig vom Abstand zur Milchstraßenebene parametrisiert werden.

Um diese Größen abzuleiten, konzentrieren wir uns derzeit auf die Struktur und Zusammensetzung von lokalen Zirkuswolken, *Intermediate-Velocity Clouds* (IVCs) und *High-Velocity Clouds* (HVCs). Diese Wolken befinden sich überwiegend im Halo der Milchstraße, jedoch in gänzlich verschiedenen Abständen von der galaktischen Ebene.

Mit einer Vielzahl von astronomischen Instrumenten, vom Röntgenbereich über sub-mm-Beobachtungen bis hin zur cm-Radioastronomie studieren wir die oben genannten Wolken. Nur über diesen Multifrequenzansatz ist es möglich, zu einem vollständigen Modell der interstellaren Materie im Halo der Milchstraße zu gelangen.

Galaktischer Zirkus: Der galaktische Zirkus ist seit etwas mehr als 15 Jahren bekannt und definiert über die *IRAS*-100- μ m-Emission des interstellaren Staubes. Interstellare Wolken – insbesondere auch die IVCs – sind als galaktische Zirkuswolken identifiziert. Im Jahr 2001 haben wir unsere Untersuchungen auf die dichten Kerne, insbesondere in Bezug auf deren gravitative Stabilität, konzentriert. Es gelang uns erstmalig, die Erstellung einer Bolometerkarte einer galaktischen Zirkuswolke bei $\lambda = 1.2$ mm. Diese Beobachtung ermöglichte den eindeutigen Rückschluß, daß es in galaktischen Zirkuswolken tatsächlich dichte Kerne gibt, die durch ihre eigene Schwerkraft zusammengehalten werden. Dieses Resultat überrascht, da bislang – basierend auf den Messungen auf großer Skala – angenommen wurde, daß Zirkuswolken durch Turbulenzeffekte dominiert werden und sich keine selbstgravitierenden Kerne bilden können. Dieses Projekt wird im Rahmen des Sonderforschungsbereiches (SFB) 494 der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Teilprojekt C2 gefördert. (C. Böttner, A. Heithausen, F. Bertoldi (MPIfR) und F. Bensch (CfA, USA))

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.

Nur zwei IVCs waren vor Beginn unserer Untersuchungen als molekulare Gaswolken bekannt. Wir haben unsere Suche nach molekularem Gas in IVCs fortgesetzt, indem wir in einem Ensemble von IVCs mit bekannten Entfernungen nach den Rotationsübergängen des Kohlenmonoxids (^{12}CO) gesucht haben. Diese Messungen wurden mit den KOSMA-3-m-, HHT-10-m- und IRAM-30-m-Radioteleskopen durchgeführt. In etwa einem Viertel der untersuchten Wolken konnte ^{12}CO Emission detektiert werden. Des weiteren gelang uns erstmalig der Nachweis der $[\text{CI}](^3P_1 - ^3P_0)$ -Emissionslinie bei 492 GHz mit dem HHT 10 m auf dem Mount Graham in Arizona in zwei IVCs des Ensembles. Diese Linie ist nur unter besten Wetterbedingungen nachweisbar, die nur für wenige Tage bzw. Stunden an den besten Standorten der Erde anzutreffen sind. Da diese IVCs sich in einer Höhe von mindestens 200 pc über der Milchstraßenebene befinden, stellt der Nachweis dieser CI-Emissionslinie in IVCs die erstmalige Entdeckung dieser Strahlung außerhalb der galaktischen Ebene dar. Interpretierbar sind die Messungen mit einem im Vergleich zur Ebene der Milchstraße um einen Faktor 2–3 reduzierten Strahlungsfeld. Das hier skizzierte Projekt wird im SFB 494 im Rahmen des Teilprojekts C2 gefördert. (A. Heithausen, T. Fritz, J. Kerp, A. Weiß, C. Kramer (KOSMA), S. Jejakumar (KOSMA))

Hochgeschwindigkeitswolken und Magellanscher Strom: Hochgeschwindigkeitswolken (HVCs) sind neutrale Gaswolken, deren Bewegung in keinerlei Weise mit der galaktischen Rotation vereinbar ist. Derzeit werden drei Klassen von HVCs unterschieden: HVCs, die im Halo der Milchstraße lokalisiert sind, HVCs, die sich im intergalaktischen Raum der Lokalen Galaxiengruppe befinden, HVCs, die zum Magellanschen Strom gehören. Im Jahr 2001 konzentrierten sich unsere Forschungsaktivitäten auf die beiden letzten Klassen.

Mittels des Multi-Horn-Empfängers des Parkes-Teleskops in Australien wurde das Magellansche Wolkensystem und insbesondere der Magellansche Strom in der H I-21-cm Linie kartiert. Unsere Arbeiten konzentrierten sich auf die finale Reduktion der gewonnenen Daten und deren wissenschaftliche Interpretation. Erste Ergebnisse ergaben die Entdeckung eines weiteren *tidal arm* der parallel zum *leading arm* verläuft. Die physikalischen Bedingungen in diesen beiden Gasströmen sind signifikant unterschiedlich von denen im Magellanschen Strom. ATCA-Beobachtungen in der H I-21-cm-Linienemission zeigten auf, daß es sehr kompakte kalte Wolkenkerne fernab der stellaren Verteilung der Magellanschen Wolken gibt.

Kompakte HVCs werden derzeit als Überreste der Entstehung der massereichen Spiralgalaxien in der lokalen Gruppe von Galaxien betrachtet. Es wird angenommen, daß sie sich im intergalaktischen Medium der Lokalen Galaxiengruppe befinden. Mit dem Effelsberger 100-m-Teleskop gelang uns der Nachweis einer *Head-Tail*-Struktur der HVC 125+41-207, die eindeutig auf die Wechselwirkung dieser HVC mit dem umgebenden intergalaktischen Medium schließen läßt. Weitere HVCs dieser Klasse wurden mit dem Effelsberg-Teleskop studiert. Diese Daten sollen mit den Beobachtungsdaten des Westerbork-Syntheseteleskops kombiniert werden, um erstmalig ein vollständiges Bild der Verteilung von kaltem und warmem Gas in diesen HVCs zu erstellen. Des Weiteren wurde die Fragestellung bearbeitet, ob es sich bei kompakten HVCs um Galaxien handelt. Daher wurde nach Anzeichen für Sternentstehung gesucht. Mittels des FORS 1-Instrumentes des VLTs wurden Beobachtungen von kompakten HVCs durchgeführt. Die Daten werden derzeit analysiert.

Zudem wurden Beobachtungen von HVCs im Halo der Milchstraße durchgeführt. Um ihren Aufbau und ihre Zusammensetzung zu erforschen, haben wir nach ihrer kalten molekularen Phase gesucht. Mittels Messungen mit dem KOSMA-3-m-, dem HHT-10-m-, dem SEST-14-m- und dem IRAM-30-m-Teleskop wurde nach den Emissionslinien von $^{12}\text{CO}(1 \rightarrow 0)$ und $^{12}\text{CO}(2 \rightarrow 1)$ gesucht, bisher jedoch ohne Detektion. (Die oben genannten Forschungsprojekte wurden von C. Brüns, A. Heithausen, J. Kerp, A. Pagels, U. Mebold, V. de Heij (Leiden/Niederlande), C. Henkel (MPIfR), U. Hopp (München), R. Schulte-Ladbeck (Pittsburg/USA), L. Staveley-Smith (CSIRO, Australien) bearbeitet.)

4.3 Röntgenstrahlung der Milchstraße und Galaxien

Das Studium des Röntgenhalos der Milchstraße ist einer der Forschungsschwerpunkte am Radioastronomischen Institut. Die räumliche Intensitäts- sowie die Temperaturverteilung der heißen Plasmen wurde 2001 durch die Nutzung der ROSAT-Röntgen- und Leiden/Dwingeloo-HI-Himmelsdurchmusterungen intensiviert. Dabei wurden erstmalig „Röntgenfarben“ als Funktion der Stärke der photoelektrischen Absorption studiert. Dies erlaubte die Verifikation des Nachweises eines 1.5 Millionen Grad heißen Plasmas im Halo der Milchstraße. Zudem konnten damit Hinweise auf die Existenz eines noch heißeren Intergruppenmediums verworfen werden.

Mit XMM-Newton wurden Beobachtungen von IVCs und HVCs durchgeführt. Erste Beobachtungsdaten sind im Institut eingetroffen und wurden mit HI-21-cm-Linienbeobachtungen des Effelsberg-Teleskops korreliert.

Einige der Zwerggalaxien der M81/M82-Gruppe wurden im Rahmen von Chandra-Beobachtungsanträgen beobachtet und analysiert. In IC 2574 konzentrierte sich die Chandra-Beobachtung auf die Untersuchung der mit ROSAT entdeckten Röntgen-*Supershell*. Die Chandra-Beobachtungen zeigten jedoch, daß sich im Inneren der HI-Supershell keine diffuse Röntgenemission befindet, sondern eine unaufgelöste Röntgenquelle, deren spektrale Eigenschaften mit der eines Supernova-Ereignisses übereinstimmen. Die *Starburst*-Galaxie M81 wurde mit Chandra-Daten studiert. Dabei konnte gezeigt werden, daß es keine Hinweise auf eine Änderung der Plasmatemperatur mit wachsendem Abstand von der Starburstregion gibt. Im Gegensatz zu den bisher bekannten ROSAT-Ergebnissen weisen die Chandra-Daten auf einen hohen Metallgehalt des Röntgenplasmas hin, etwa eine Größenordnung mehr als die ROSAT-Daten vermuten ließen. Die Chandra-Daten wurden zudem mit VLA-HI-21-cm-Linienbeobachtungen sowie OVRO $^{12}\text{CO}(1 \rightarrow 0)$ -Beobachtungen korreliert. Damit konnte die Orientierung der Ebene der M82-Galaxie bestimmt werden. Desweiteren wurden ROSAT-Beobachtungen der Zwerggalaxie Holmberg II eingehend analysiert. Diese ergaben bis zu einer Leuchtkraftgrenze von $L_X = 10^{37} \text{ erg s}^{-1}$ eine erstmalige Durchmusterung der Röntgenquellen in einer entfernten Zwerggalaxie. Zudem wurden Röntgenfarben genutzt, um die Emissionsmechanismen der verschiedenen Quellen zu bestimmen. Korreliert mit optischen und radioastronomischen Beobachtungen konnten die Röntgeneigenschaften von Supernova-Ereignissen, jungen Sternentstehungsregionen und einer „Super-Eddington“-Quelle studiert werden. Die markanten riesigen HI-„Löcher“ in Holmberg II sind nach den gewonnenen Ergebnissen aus den ROSAT-Daten nicht mit ei-

nen heißen Plasma gefüllt. 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, A. Pagels, J. Pradas, E. Brinks (Guanaajuato/Mexiko), M. Dahlem (ESO, Chile), M. Ehle (VILSPA, Spanien), F. Jansen (ESTEC, Niederlande), F. Walter (Caltech, USA))

4.4 Zwerggalaxien

Die Untersuchung von Zwerggalaxien – im Rahmen des SFB 494 *Terahertz-Spektroskopie im Weltall und Labor*, sowie des Graduiertenkollegs *Das Magellansche System, Galaxienwechselwirkung und die Entwicklung von Zwerggalaxien* – hatten zum Ziel, die molekulare Gaskomponente massearmer Galaxien hinsichtlich ihrer Masse, Struktur und Kinematik unter Berücksichtigung der hier vorliegenden speziellen Bedingungen (geringe Metallhäufigkeit; geringe Gravitationspotenziale, somit dem Fehlen von Dichtewellen, Strahlungsfelder und Signifikanz galaktischer Winde) zu untersuchen.

Bei der Auswahl der untersuchten Galaxien wurde ein breites Spektrum bezüglich der Sternentstehungsrate und der chemischen Entwicklung (Metallhäufigkeit) überdeckt. Zu den untersuchten Objekten zählen neben den bekanntesten Vertretern sternbildender Zwerggalaxien in den lokalen und benachbarten Galaxiengruppen, wie IC 10, NGC 1569, NGC 3077, NGC 4214, NGC 4449 sowie Haro 2, auch weniger bekannte südliche Objekte, wie NGC 5264. Auch an der klassischen Starburst-Galaxie M82 konnten detaillierte Untersuchungen des Zusammenhangs des X_{CO} -Faktors (welcher die beobachtete CO-Linienintensität in die Säulendichte molekularen Wasserstoffs übersetzt) mit den lokalen Anregungsbedingungen, der Interaktion von Sternentstehung und ISM sowie dem Ausfluß prozessierten Materials in das IGM durchgeführt werden.

Zur Untersuchung des gesamten molekularen Gasgehaltes der untersuchten Galaxien und des physikalischen Zustandes wurden verschiedene Ansätze verwendet:

- **Virial-Ansatz:** Die Analyse der linearen Ausdehnung der räumlich aufgelösten Wolkenkomplexe in Verbindung mit der beobachteten Linienbreite läßt unter Annahme der Virialisierung der Komplexe die Bestimmung der Gesamtmasse und damit des lokalen X_{CO} -Faktors zu.
- **Strahlungstransport-Ansatz:** Die Beobachtung verschiedener Übergänge des Kohlenmonoxids und dessen selteneren Isotopomeren (^{13}CO , C^{18}O) gestattet unter Verwendung von Strahlungstransportmodellen die Berechnung der Anregungsbedingungen des Gases – insbesondere der Volumendichte und damit der Gesamtmasse an molekularem Wasserstoff (H_2). Zur Analyse der zugrundeliegenden physikalischen Bedingungen in der molekularen Gasphase werden „Large Velocity Gradient“- (LVG)-Strahlungstransportmodelle verwendet.
- **Temperaturbestimmung über Messung des Ammoniaks:** Die Messung der Intensitätsverhältnisse der metastabilen Übergänge des Ammoniaks (NH_3) stellen eine modellunabhängige Methode zur Bestimmung der Gastemperatur dar. Zur unabhängigen Überprüfung unserer CO-Linienanalyse haben wir erfolgreich Ammoniakmessung in M82 mit dem 100-m-Teleskop in Effelsberg durchgeführt.
- **Röntgenabsorptions-Messungen:** Unter Verwendung von Daten des CHANDRA-Röntgen-Satelliten wird eine Röntgenabsorptions-Analyse des Interstellaren Mediums (ISM) der Starburst-Galaxie M82 durchgeführt. Durch die hohe Sternentstehungs- und Supernovarate in dieser Galaxie sind große Mengen eines röntgen-emittierenden Plasmas entstanden. Die Modellierung des X-ray-Spektrums dieses heißen Gases durch ein Raimond-Smith-Plasma erlaubt die Bestimmung der absorbierenden Gassäulendichte innerhalb der Scheibe von M82. Durch Vergleich mit räumlich hochaufgelösten HI-Daten des VLAs kann die molekulare Gaskomponente so unabhängig von Tracer-Molekülen erschlossen werden.

- Messung der Kohlenstoff-Kühlungslinien: Die CI-Kühlungslinie bei 492 GHz ist ein wichtiger Indikator für das gesamte dichte (molekulare) Gas. Insbesondere in dem Übergangsbereich zwischen molekularem und atomarem Gas sind Messungen des neutralen Kohlenstoffs unverzichtbar zur Erschließung der Gesamtmenge molekularen Gases. Im Rahmen des SFBs wurde ein Projekt zur Messung der CI-Linie in der Zwerggalaxie NGC 3077 mit dem HHT durchgeführt. Weitere Messungen der CI-Linie in NGC 3077 am JCMT wurden für April 2002 genehmigt.

Als weiterer Schwerpunkt im SFB wurden Meßkampagnen zur Untersuchung galaktischer Winde und des Materialtransports von galaktischen Scheiben in den Halo durchgeführt. Großräumige Durchmusterungen in der CO-Linie, die deutlich über die stellaren Scheiben hinausgehen, wurden mit dem OVRO-mm-Interferometer in M82 in der CO($J=1 \rightarrow 0$)-Linie und in NGC 1569 mit dem IRAM-30-m-Teleskop und dem HHT in der CO($J=1 \rightarrow 0$)-, $^{12}\text{CO}(J=2 \rightarrow 1)$ - sowie der $^{12}\text{CO}(J=3 \rightarrow 2)$ -Linie durchgeführt. Beide Galaxien zeigen durch ihre Sternentstehungsgeschichte bedingte Ausflüsse ionisierten Gases in den Halo und sind daher bestens geeignet, den Materialtransport des neutralen und des molekularen Gases von der Scheibe in den Halo zu untersuchen. Zur Untersuchung der großräumigen Kinematik und zur Erschließung des atomaren Gasgehaltes wurden räumlich hochaufgelöste HI-Daten des VLA verwendet. Für NGC 1569, Zielobjekt einer Fallstudie im Rahmen des Dissertationsprojekts von S. Mühle, erstreckten sich die Untersuchungen auch auf die relativistische Komponente des ISM. Die Datenbasis für eine sorgfältige Studie der Synchrotronemission und der Struktur des Magnetfelds in NGC 1569 wurde vervollständigt: Die vorhandenen VLA- und WSRT-Polarisationsdaten wurden durch gleichartige Messungen des 6-cm-Kontinuums mit der höheren Auflösung des VLA in der C-Konfiguration und Kontinuumsmessungen mit dem Effelsberg-Teleskop bei 21, 11, 6 und 2.8 cm Wellenlänge ergänzt. Erste Ergebnisse deuten auf eine radial nach außen gerichtete Magnetfeldstruktur hin.

Für die Zwerggalaxie NGC 4449 wurde das Gesamtspektrum des Staubkontinuums zwischen 1.3 mm und 12 μm erstellt und hieraus eine Massenbestimmung des kalten Staubes vorgenommen. Dabei stand die erste vollständige Kartierung der Galaxie bei 850 und 450 μm (mittels JCMT/SCUBA) im Zentrum. Es stellte sich heraus, daß das Staubspektrum nur mit drei Komponenten verschiedener Staubtemperaturen anzupassen war. Der Vergleich mit der gesamten Gasmasse ($\text{H I} + \text{H}_2$) lieferte das Gas-zu-Staub-Verhältnis. Dieses beträgt für NGC 4449 etwa 400, was ca. dreimal niedriger als der Galaktische Wert ist. Dies scheint mit der ebenfalls etwa dreimal geringeren Metallhäufigkeit in NGC 4449 übereinzustimmen.

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 und Boriello (Triest) erstellt wurden (Dissertationsprojekt G. Gentile). Die Natur der sog. Box/Peanut-Galaxien als mögliche Folge von „Minor-Merger“-Prozessen wird im Rahmen der Dissertation von D. Vergani untersucht. Dazu werden HI-Beobachtungen und Photometrien herangezogen.

4.5 Massereiche Galaxien

Mit dem 30-m-Teleskop auf dem Pico Veleta wurde eine vollständige Kartierung des molekularen Gases in der Andromeda-Galaxie M31 vorgenommen. Eines der Ziele dieser Untersuchung ist die Analyse der Dichtewelleneffekte der Spiralarme. Für ausgewählte Molekülwolkenkomplexe in M31 wurde mit dem Interferometer auf dem Plateau de Bure die ^{12}CO -Verteilung und mit dem Caltech Sub-mm Observatory die Verteilung des CI-Gases untersucht. Zudem wurde mit dem Effelsberger 100-m-Teleskop nach H_2O -Masern in M31 gesucht. Ein ausgewählter Spiralarmabschnitt in der Nähe des Sternhaufens NGC 206 in M31 wurde mit ISOPHOT und ISOCAM kartiert. Diese Daten wurden mit den gewonnenen molekülspektroskopischen Beobachtungen korreliert. (Diese Arbeiten wurden in

Zusammenarbeit mit N. Neininger, H. Falcke (MPIfR), M. Guélin (IRAM, Frankreich), Y. Hagiwara (MPIfR), C. Henkel (MPIfR), D. Lis (Caltech, USA), R. Lucas (IRAM, Frankreich), Ch. Nieten (MPIfR), A. Peck (MPIfR), H. Ungerechts (IRAM, Spanien) durchgeführt.)

Die Starburst-Galaxie NGC 2146 wurde mit dem Interferometer auf dem Plateau de Bure beobachtet. Die Eigenschaften der Supernova-Überreste und ultrakompakten H II-Regionen in NGC 2146 wurden mit MERLIN, VLBA und VLBI untersucht. (Diese Arbeiten wurden in Zusammenarbeit mit U. Klein, N. Neininger, A. Tarchi, S. Garrington (Jodrell Bank, Großbritannien), B. Glendenning (NRAO, USA), A. Greve (IRAM, Frankreich), T. Muxlow (Jodrell Bank, Großbritannien), A. Pedlar (Jodrell Bank, Großbritannien), A. Sievers (IRAM, Spanien) durchgeführt.)

Für nahe Starburst-Galaxien wurde eine vergleichende Analyse anhand der CO-Linienverhältnisse vorgenommen. Die Starburst-Galaxie M82 wurde mit dem Interferometer auf dem Plateau de Bure sowie mit dem Owens Valley Interferometer beobachtet. Verschiedene Ammoniak-Übergänge in M82 wurden zur Bestimmung der Gastemperatur in M82 beobachtet. Expandierende Superbubbles in M82 wurden numerisch simuliert. (Diese Arbeiten wurden in Zusammenarbeit mit S. Hüttemeister, U. Klein, N. Neininger, A. Profitlich, A. Weiß, U. Mebold, A. Greve (IRAM, Frankreich), S. Ehlerova (Ondrejov, Tschechische Republik), C. Henkel (MPIfR), J. Palous (Ondrejov, Tschechische Republik), N. Scoville (Caltech, USA), J. Stutzki (KOSMA), F. Walter (Caltech, USA) durchgeführt.)

Mit dem Mehrkanalbolometer des MPIfR am 30-m-Teleskop und mit SCUBA am JCMT wurde der interstellare kalte Staub in nahen Galaxien (NGC 4631, NGC 4565, NGC 5907 sowie NGC 4449) beobachtet. Der Anteil des kalten Staubes in den Außenbereichen der Scheibe und im Halo von Spiralgalaxien wurde mit dem Bolometer am 30-m-Teleskop und mit ISO untersucht. Die Kinematik der NGC 4631-Gruppe wurde anhand der Gas- und Staubverteilung modelliert. Das molekulare Gas in M51 wurde mit OVRO und dem IRAM-30-m-Teleskop beobachtet. Mit OVRO, dem HHT und dem IRAM-30-m-Spiegel wurde das molekulare Gas der Starburst-Galaxie NGC 1022 untersucht. CS in nahen Galaxien wurde mit dem IRAM-30-m-Teleskop und dem HHT kartiert. Ein $^{12}\text{CO}(3-2)$ -Survey der Kernregionen von Galaxien wurde am Heinrich-Hertz-Teleskop durchgeführt. Die globalen Anregungsbedingungen in Virgo-Spiralgalaxien wurden anhand niedriger CO-Rotationsübergänge untersucht. Massearme Zwerggalaxien in der M81-Gruppe wurden im Infraroten beobachtet. Die H I-Emission des M81-Tripletts wurde mit dem 100-m-Spiegel beobachtet. (Diese Forschungsprojekte wurde in Zusammenarbeit mit T. Fritz, H. Hafok, J. Kerp, U. Klein, N. Neininger, J. Ott, A. Weiß, S. Aalto (Onsala, Schweden), E. Brinks (Guanaajuato, Mexiko), M. Dumke (IRAM, Frankreich), M. Guélin (IRAM, Frankreich), C. Henkel (MPIfR), R. Mauersberger (IRAM, Spanien), S. Schinnerer (Caltech, USA), N. Scoville (Caltech, USA), J. Stutzki (KOSMA), Ch. Theis (Kiel), F. Walter (Caltech, USA) R. Zylka (MPIfR) durchgeführt.)

4.6 Radiogalaxien

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. Hierzu wurden Radiogalaxien in unterschiedlichen Umgebungen untersucht, wobei Asymmetrien besonderes Augenmerk erfahren.

Eine Analyse aller bekannten sog. X-förmigen Radiogalaxien des Nordhimmels wurde im Rahmen einer Dissertation (H. Rottmann) durchgeführt. Das spektrale Verhalten der Synchrotronstrahlung sowie die Magnetfeldstruktur wurden mithilfe einer Multifrequenz-Durchmusterung untersucht. Die Ergebnisse deuten sehr stark auf die Wirkung masse-reicher binärer Schwarzer Löcher hin, die für die Bildung der beobachteten Strukturen ursächlich sind.

Untersuchungen der spektralen Krümmung der Synchrotronstrahlung von Radiogalaxien in der Gegenwart signifikanter Invers-Compton-Verluste zeigen eine neue Alternative zur Analyse der physikalischen Parameter in solchen Objekten auf (laufende Dissertation B.W. Sohn). Mit Hilfe des spektralen Krümmungsparameters können verschiedene Beschleunigungs- bzw. Verlustprozesse der relativistischen Teilchen unterschieden werden.

Die Messung der Linearpolarisation von Radioquellen der B3/VLA-Durchmusterung bei 20, 11, 6.3 und 2.8 cm Wellenlänge liefern Rotationsmaße und Depolarisationseigenschaften für eine große Zahl von Quellen. Diese werden derzeit auf Zusammenhänge mit der Rotverschiebung untersucht, was wichtige Rückschlüsse auf die Entwicklung des IGM zuläßt.

4.7 Technische Entwicklungen

Entwicklung einer neuen modularen UNIX-basierten Steuersoftware und Hardware auf Basis von LINUX-Rechnern für das KOSMA-3-m-sub-mm-Teleskop. Wesentliches Ziel der Neukonzeption ist es, durch starke Modularisierung offene Soft- und Hardwarechnittstellen zu schaffen. Dieses ermöglicht es KOSMA/RAIUB, durch Anpassung von Interfacestandards hard- und softwarekompatibel zu den künftigen sub-mm/FIR-Observatorien zu sein und so aktiv an den kommenden Entwicklungen für SOFIA und APEX/ALMA und an Weiterentwicklungen beim IRAM 30 m und MPIfR 100 m im Bereich Frontend/Backend zu partizipieren. (H. Hafok mit J. Stutzki (KOSMA, Universität zu Köln))

5 Diplomarbeiten und Dissertationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

Bach, Uwe: „Hochauflösende radiointerferometrische Beobachtungen der Radiogalaxie Cygnus A“, RAIUB/MPIfR

Böttner, Christoph: „Staub und molekulares Gas in NGC 4449“, RAIUB

Middelberg, Enno: „VLBI-Observations of Seyfert-2 Galaxies“, RAIUB/MPIfR

Profitlich, Andreas: „CO-Linienverhältnisse in Starburst-Galaxien“, RAIUB

Wolleben, Maik: „Faraday-Effekte in lokalen Molekülwolken“, RAIUB/MPIfR

Laufend:

Józsa, Gyula: „Erstellung eines HI Datenkubus der Galaxie ESO121-G6“, RAIUB

Kappes, Michael: „Studium HI und Röntgenstrahlung in der *Lockman Window* Region“, RAIUB

Pagels, Anke: „Gas-to-Dust-Ratio of the Northern Galactical Pole found by ROSAT and HI Data“, RAIUB

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

Nieten, Christoph: „Untersuchung der CO-Emission in der Andromeda-Galaxie“, RAIUB/MPIfR

Rottmann, Helge: „Jet Re-Orientierung in X-Shaped Radiogalaxien“, RAIUB/MPIfR

Tarchi, Andrea: „Radio observations of starburst galaxies: The case of NGC 2146“, RAIUB

Weferling, Bernd: „Fastscanning: Astronomische Beobachtungen mit einer neuen Meßstrategie für (Sub-)Millimeter-Kontinuumsarrays“, RAIUB/MPIfR

Yar, Aylin: „Evolution of the soft X-ray background within selected areas“, RAIUB

Laufend:

Böttner, Christoph: „Dust in dense cirrus cores“, RAIUB

Brüns, Christian: „Wechselwirkung des Magellanschen Stromes und anderer HVCs mit dem galaktischen Halo“, RAIUB

Dutta-Roy, Robindro: „Strahlungstransport in der Titan-Atmosphäre“, RAIUB

Gentile, Gianfranco: „Untersuchung der Verteilung der Dunklen Materie in Scheibengalaxien“, RAIUB

Mühle, Stefanie: „Der Einfluß von Starbursts auf das interstellare Medium in Zwerggalaxien“, RAIUB

Ott, Jürgen: „Massearme Zwerggalaxien: Eigenschaften am extremen Ende der Galaxien-Leuchtkraft-Funktion“, RAIUB

Pradas Simón, Juan: „XMM-Newton Beobachtungen des Interstellaren Mediums der Milchstraße“, RAIUB

Sohn, Bong Won: „Asymmetrien in Radiogalaxien“, RAIUB

Vergani, Daniela: „Untersuchung der Struktur und Kinematik von Box/Peanut-Galaxien“, RAIUB

6 Tagungen und Projekte

6.1 Tagungen und Veranstaltungen

„Dwarf Galaxies and their Environment“, Bad Honnef, 23.–27. Januar 2001

6.2 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

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

Graduierten-Kolleg „Das Magellansche System und andere Zwerggalaxien – Untersuchungen kleiner Galaxien“ – (zusammen mit der Sternwarte Bonn und dem Astronomischen Institut der Universität Bochum); wird von der DFG gefördert (Sprecher: K.S. de Boer)

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. Pradas Simón, F. Walter, Caltech, CA/USA; F. Jansen, ESTEC, Niederlande; M. Ehle, VILSPA, Spanien; M. Dahlem, ESO, Chile)

DFG-Projekt „Diagnostik des Sonnenwindes in seinem Entstehungsgebiet, Teil 2“ (M. Bird, H. Fahr zusammen mit A.I. Efimov, IRE-RAS; I.V. Chashei, LPI-RAS; N.A. Lotova, IZMIRAN, Rußland).

DFG-Projekt „Gasdynamik im äußeren galaktischen Halo, HVCs als Testobjekte für den physikalischen Zustand“, Förder-Nr. ME 19-2 (C. Brüns, U. Mebold in Zusammenarbeit mit Australia Telescope National Facility)

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

Green Bank Workshop – 50 Years of Galactic HI Surveys, 21.–23.5.2001 (U. Mebold, P.M.W. Kalberla und J. Kerp)

- Seeing Through the Dust. The Detection of HI and the Exploration of the ISM in Galaxies, Penticton/Kanada, 20.–25.10.2001 (C. Brüns, P.M.W. Kalberla und J. Kerp)
- Ringberg Workshop: „The lowest-mass galaxies and constraints on dark matter“, Schloß Ringberg, 30.7.–3.8.2001 (C. Brüns)
- „Dwarf Galaxies and their Environment“, Bad Honnef, 23.–27.1.2001 (C. Brüns, C. Böttner, G. Gentile, U. Klein, S. Mühle, J. Ott, D. Vergani, A. Weiß)
- Herbsttagung der AG, gleichzeitig JENAM 2001, München, 10.–14.9.2001 (S. Hüttemeister, U. Klein, S. Mühle)
- IRAM Summer School: „MM-Observing Techniques and Applications“, Pradollano/Spanien, 14.–21.9.2001 (S. Hüttemeister, S. Mühle)
- EuroConference: „The Evolution of Galaxies. II Basic Building Blocks“, Île de la Réunion, Frankreich, 16.–21.10.2001 (S. Mühle)
- „New Visions of the X-ray Universe in the XMM-Newton and Chandra era“, Noordwijk/Niederlande, 26.–30.11.2001 (J. Kerp, M. Kappes, A. Pagels, J. Pradas Simón)
- „2 Years of Science with CHANDRA“, Washington, DC/USA, 5.–7.9. 2001 (J. Ott)
- NASA's „X-ray Astronomy School“, Greenbelt, MD/USA, 10.–12.9. 2001 (J. Ott)
- „HIPASS Science meeting“, ATNF, Sydney/Australien, 7./8.8.2001 (T. Fritz)

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

- Brüns C.: „The gaseous Tidal Arms of the Magellanic System“, Vortrag im Rahmen der Tagung „Dwarf Galaxies and their Environment“, Bad Honnef, Januar 2001
- Brüns C.: „Deep HI observations of compact high-velocity clouds“, Vortrag im Rahmen der Tagung „The lowest mass galaxies and constraints on dark matter“, Schloß Ringberg, 31.7.2001
- Brüns C.: „The Parkes narrow-band HI survey of the Magellanic System“, Vortrag im Rahmen der Tagung „Seeing Through the Dust. The Detection of HI and the Exploration of the ISM in Galaxies“, Penticton/Kanada, 24.10.2001
- Fritz T.: „Tracing the Molecular Gas in Star-forming Dwarf Galaxies – The Case of the BCDG Haro 2“, Vortrag auf der Tagung „Dwarf Galaxies and their Environment“, Bad Honnef, Januar 2001
- Fritz T.: „Tracing Molecular Gas“, Lunchkolloquium am ATCA, Narrabri/Australien, Juli 2001
- Fritz T.: Gastaufenthalt am ATNF, CSIRO, Sydney/Australien, mit Kolloquium am ATNF: „Molecular Gas in Star-forming Dwarf Galaxies“, August 2001
- Fritz T.: „Carbon as a tracer of the dense ISM in low-metallicity environments“, Vortrag im Rahmen des SFB 494 Meetings, Köln, 28.09.2001
- Gentile. G.: „First steps to find Dark matter in spiral galaxies“, GK-Meeting in Bochum, Mai 2001
- Gentile, G.: „The distribution of dark matter in spiral galaxies“, Lunchkolloquium am ATCA, Narrabri/Australien, Juli 2001
- Gentile, G.: „Dark matter distribution around galaxies: beyond standard Λ CDM“, JENAM 2001 Meeting in München, MS5: Evolution of Galaxies, September 2001
- Heithausen A.: „Interstellar clouds in the halo of the Milky Way“, Vortrag im Rahmen des SFB 494 Workshops, Köln, 28.9.2001
- Heithausen A.: „Molekülwolken und die frühesten Phasen der Sternentstehung“, Universität zu Köln, 5.12.2001

- Kalberla, P.M.W.: „Status report HI surveys with the IAR“, Vortrag im Rahmen des „Green Bank HI Workshops“, 21.5.2001
- Kalberla, P.M.W.: „Searching for the HI Halo“, Vortrag im Rahmen des „Green Bank HI Workshops“, 21.5.2001
- Kalberla, P.M.W.: „Stray Radiation“, Vortrag im Rahmen des „Green Bank HI Workshops“, 23.5.2001
- Kalberla, P.M.W.: „The Velocity Dispersion of Dark Matter“, Vortrag im Rahmen der Tagung „Seeing Through The Dust“, 25.10.2001
- Kalberla, P.M.W.: „Spatial Distribution and Velocity Dispersion of the Dark Matter in the Milky Way“, Kolloquium in Dwingeloo/Niederlande, 22.11.2001
- Kerp, J.: „Astronomie über den Wolken“, Vortrag im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des MPIfR, Bad Münstereifel, 4.7.2001
- Kerp, J.: „The HI sky, the window to the Early Universe in X-rays“, Vortrag im Rahmen des „Green Bank HI Workshops“, 21.5.2001
- Kerp, J.: „The HI sky, the window to the Early Universe in X-rays“, Vortrag im Rahmen der Tagung „Seeing Through the Dust. The Detection of HI and the Exploration of the ISM in Galaxies“, Penticton/Kanada, 21.10.2001
- Klein, U.: Arbeitsaufenthalt an der Universität Triest, 3.–7.10.2001; am CNR Bologna, 8.–10.10.2001; an der Universität Bologna, 11.–12.10.2001; Kolloquium ebendort über „Dwarf galaxies – small but enlightening“, 11.10.2001
- Mack, K.-H.: Gastaufenthalt am Dunsink Observatory Dublin/Irland, 17.10.–16.11.2001
- Mack, K.-H.: „Nearby-AGN projects in the CERES network“, Vortrag am Dunsink Observatory Dublin, 23.10.2001
- Mühle, S.: „The Influence of the Starburst on the ISM in NGC 1569“, Vortrag auf der Tagung „Dwarf Galaxies and their Environment“, Bad Honnef, Januar 2001
- Mühle, S.: „The Influence of the Starburst on the ISM in NGC 1569“, Gastaufenthalt bei OSO, Schweden, April 2001
- Mühle, S.: „The Influence of the Starburst on the ISM in NGC 1569“, Gastaufenthalt bei IRAM, Grenoble/Frankreich, Juli 2001
- Mühle, S.: Gastaufenthalt bei ASTRON, Dwingeloo/Niederlande, August 2001
- Neininger N.: „Staubverteilung und Modellierung der Kinematik in der NGC 4631-Gruppe“, Vortrag am Institut für Theoretische Physik und Astrophysik Kiel, 26.7.2001
- Ott, J.: „The Garland: Star Formation in a tidal tail“, Vortrag in Narrabri/Australien, März 2001
- Ott, J.: „Star Formation at the Lower Mass End of Dwarf Irregular Galaxies – The Impact on the Neutral Gas“, Vortrag auf der Tagung „Dwarf Galaxies and their Environment“, Bad Honnef, Januar 2001
- Ott, J.: „CHANDRA observations of the star-bursting dwarf galaxy NGC 3077“, GK-Meeting in Bochum, 10.10.2001
- Ott, J.: Gastaufenthalt Caltech, USA, September 2001
- Vergani, D.: „HI kinematics of a Thick Boxy Bulge Galaxy: NGC1055“, Vortrag auf der Tagung „Dwarf Galaxies and their Environment“, Bad Honnef, Januar 2001
- Vergani, D.: „Thick Boxy Bulges in NIR“, Vortrag auf der Tagung „Dwarf Galaxies and their Environment“, Bad Honnef, Januar 2001
- Vergani, D.: „Thick Boxy Bulges“, Calar Alto Kolloquium in Heidelberg, Mai 2001
- Vergani, D.: „Multi-Wavelengths studies of merging bulge galaxies“, Vortrag auf der Tagung „Evolution of Galaxies“ in München, September 2001

- Vergani, D.: „Bulges in spiral galaxies“, Vortrag auf dem GK-Meeting in Bochum, 10.10.2001
- Weiß, A.: „Dust and gas in NGC 4449“, Vortrag im Rahmen des SFB 494 Meetings, Köln, 28.09.2001
- Weiß, A.: „The State of the Molecular Gas in M82“, Vortrag auf der Tagung „Dwarf Galaxies and their Environment“, Bad Honnef, Januar 2001
- Weiß, A.: „Physical conditions of molecular gas in M82“, Vortrag bei IRAM, Granada, April 2001
- Weiß, A.: „Radiative transfer, tools and applications“, Vortrag im Rahmen des SFB 494-Meetings, Köln, 28.9.2001
- Weiß, A.: Gastaufenthalt am Caltech, USA, März 2001
- Weiß, A.: Gastaufenthalt bei IRAM Granada, Dezember 2001

7.3 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

- Böttner, C.: KOSMA-Teleskop, Zermatt/Schweiz, 31.1.–14.2.2001
diverse Messperioden am 100m Teleskop in Effelsberg
- Brüns, C.: KOSMA-Teleskop, Zermatt/Schweiz, 13.–27.2.2001
Pico Veleta, Spanien, 10.–15.7. 2001
SEST, ESO, Chile, 24.–27.9.2001
Heinrich Hertz Telescope, Arizona/USA, 10.–23.11.2001
diverse Messperioden am 100-m-Teleskop in Effelsberg
- Fritz, T.: JCMT, Hawaii/USA (Remote), März 2001
SEST, ESO, Chile, Mai 2001
ATCA, Narrabri/Australien, August 2001
HHT, Arizona/USA, November 2001
- Gentile, G.: ATCA, Narrabri/Australien, August 2001
VLA-C-Konfiguration, New Mexico/USA, August 2001
ATCA, Narrabri/Australien, Oktober 2001
- Hafok, H.: KOSMA-Teleskop, Zermatt/Schweiz, Oktober 2001
Heinrich Hertz Telescope, Arizona/USA, November 2001
- Heithausen A.: KOSMA-Teleskop, Zermatt/Schweiz, Februar und Oktober 2001
Remote Observation IRAM 30 m Telescope, Juni 2001
- Józsa, G.: KOSMA-Teleskop, Zermatt/Schweiz, Februar und Oktober 2001
- Kalberla, P.M.W.: KOSMA-Teleskop, Zermatt/Schweiz, 20.2.–5.3.2001 diverse Messperioden am 100-m-Teleskop Effelsberg
- Kerp, J.: Pico Veleta, Juni 2001
diverse Messperioden am 100-m-Teleskop Effelsberg
- Mack, K.-H.: JKT, La Palma/Spanien, Juni 2001
diverse Messperioden am 100-m-Teleskop Effelsberg
diverse Messperioden am WSRT/Niederlande
diverse Messperioden am VLA/USA
- Mebold, U.: Calar Alto 13.–20.1.2001
- Mühle, S.: 100-m-Teleskop Effelsberg, 8.–10.1.2001
IRAM 30-m-Teleskop, Pico Veleta/Spanien, 5.–14.3.2001
OSO 20-m-Teleskop, Onsala/Schweden, 18.–27.4.2001
IRAM 30-m-Teleskop, Remote vom MPIfR, 8.–9.7.2001
IRAM 30-m-Teleskop, Remote vom MPIfR, 22.–23.7.2001
VLA C-Konfiguration, New Mexico/USA, 9.–10.8.2001

- Neininger, N.: HI-Messungen in Effelsberg, 25.–28.1.2001
 HI-Messungen in Effelsberg, 30.–31.1.2001
 Messungen in Effelsberg, 9.–11.4.2001
 H₂O-Maser-Messungen in Effelsberg, 24.4.2001
 ISOCAM Messungen von M31, 23.4.2001 HI-Messungen in Effelsberg, 7.–8.5.2001
 H₂O-Maser-Messungen in Effelsberg, 23.7.2001
 OTF-Messungen am Pico Veleta, 12.–24.8.2001
 WSRT, Sept. 2001 Messungen in Effelsberg, 9.–12.10.2001
- Ott, J.: Calar Alto, 13.–20.1.2001
 Compact Array, Narrabri/Australien, März/April 2001
 100-m-Teleskop Effelsberg, Januar und September 2001
- Sohn, B.W.: Nach-Messungen am 100-m-Teleskop Effelsberg
- Vergani, D.: 1.5 D, 3.6 m, NTT, ESO/La Silla, Chile, März 2001
- Weiß, A.: Spektroskopiemessungen mit Kosma, Januar 2001
 Spektroskopiemessungen in Effelsberg, Februar 2001
 Spektroskopiemessungen mit OVRO, März 2001
 OTF-Messungen am Pico Veleta, April 2001
 Spektroskopiemessungen mit Kosma, November 2001
 Pooled bolometer Beobachtungen am Pico Veleta, Dezember 2001

7.4 Kooperationen

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

Wissenschaftliche Kooperationen zum Themenbereich externe Galaxien und Galaxienzentren bestehen u. a. mit: Onsala Space Observatory (S. Aalto, C. Horellou), California Institute of Technology (N. Scoville, T. Phillips, D. Lis, E. Schinnerer, F. Walter), ITA Heidelberg (W. Duschl, R. Zylka), Steward Observatory, Tucson (T.L. Wilson), Centro Astronomico Yebes, Spanien (J. Martin-Pintado), University of New Mexico (N. Duric), Universidad de Guanajuato (E. Brinks), IRAM Grenoble (M. Güélin, A. Greve, R. Lucas), IRAM Granada (R. Mauersberger, H. Ungerechts, A. Sievers), Nuffield RAL, Jodrell Bank (P. Thomasson, A. Pedlar, S. Garrington, T. Muxlow), INAOE, Puebla/Mexiko (W.F. Wall), Indian Institute of Astrophysics, Bangalore (M. Das).

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).

Wissenschaftliche Kooperationen zu Untersuchungen der Struktur, Kinematik und des ISM von Zwerggalaxien bestehen mit dem MPIFR Bonn (C. Henkel, W. Walsh), der Ruhr-Universität Bochum (S. Hüttemeister), der Universität Guanajuato/Mexiko (E. Brinks), IRAM Grenoble/Frankreich (A. Greve), IRAM Granada/Spanien (H. Ungerechts, A. Sievers), FCRAO/USA (C.L. Taylor), University of Wisconsin-Madison/USA (E. Wilcots), University of New Mexico/USA (N. Duric), Caltech/USA (F. Walter), University Minnesota/USA (E. Skillman).

In Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik in Garching (M.J. Freyberg) und der Sterrewacht Leiden (W.B. Burton) wird die Verteilung des galaktischen neutralen Wasserstoffs und der diffusen weichen Röntgen-Emission studiert (J. Kerp, P.M.W. Kalberla).

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).

8 Veröffentlichungen

8.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

- Bensch, F., Stutzki, J., Heithausen, A.: Methods and constraints for the correction of the error beam pick-up in single-dish radio observations. *Astron. Astrophys.* **365** (2001), 285
- Bensch, F., Panis, J.F., Stutzki, J., Heithausen, A., Falgarone, E.: The IRAM key-project: Small-scale structure of pre-star-forming clouds: III. Influence of and correction for the error beam pick-up. *Astron. Astrophys.* **365** (2001), 275
- Brüns, C., Kerp, J., Pagels, A.: Deep HI observations of the compact high-velocity cloud HVC125+41-207. *Astron. Astrophys.* **370** (2001), L26
- Enßlin, T.A., Simon, P., Biermann, P.L., Klein, U., Kohle, S., Kronberg, P.P., Mack, K.-H.: Radio Evidence for a Cosmological Shock Wave at Intersecting Filaments of Galaxies. *Astrophys. J.* **594** (2001), L39
- Greve, A., Neininger, N., Tarchi, A., Sievers, A.: The minor axis outflow of NGC 2146. *Astron. Astrophys.* **364** (2001), 409
- Heithausen, A., Weiß, A., Kerp, J., Fritz, T.: Atomic Carbon in Intermediate-Velocity Clouds. *Astrophys. J.* **561** (2001), 238
- Kahabka, P., de Boer, K.S., Brüns, C.: ROSAT X-ray sources in the field of the LMC. I. Total LMC gas from the background AGN spectral fits. *Astron. Astrophys.* **371** (2001), 816
- Ott, J., Walter, F., Brinks, E., Van Dyk, S., Dirsch, B., Klein U.: Evidence for BlowOut in the Low-Mass Dwarf Galaxy Holmberg I. *Astron. J.* **122** (2001), 3070
- Pätzold, M., Bird, M.K.: Velocity changes of the Giotto spacecraft during the comet flybys: On the interpretation of perturbed Doppler data. *Aerosp. Sci. Technol.* **5** (2001), 235-241
- Richter, P., Savage, B.D., Wakker, B.P., Sembach, K.R., Kalberla, P.M.W.: The FUSE Spectrum of PG 0804+761: A Study of Atomic and Molecular Gas in the Lower Galactic Halo and Beyond. *Astrophys. J.* **549** (2001), 281
- Richter, P., Sembach, K.R., Wakker, B.P., Savage, B.D., Tripp, T.M., Murphy, E.M., Kalberla, P.M.W., Jenkins, E.B.: The Diversity of High- and Intermediate-Velocity Clouds: Complex C versus IV Arch. *Astrophys. J.* **559** (2001), 318
- Vergani, D., Pohlen, M., Lütticke, R., Dettmar, R.-J.: Thick Boxy Bulges in NIR. in Dwarf Galaxies and their Environment. In: de Boer, K.S., Dettmar, R.J., Klein, U. (eds.): Dwarf Galaxies and their Environment. Shaker Verlag Aachen (2001), 251
- Vergani D., Dettmar, R.-J., Klein, U.: The HI kinematics of a Thick Boxy Bulge Galaxy: NGC 1055. In: de Boer, K.S., Dettmar, R.J., Klein, U. (eds.): Dwarf Galaxies and their Environment. Shaker Verlag Aachen (2001), 255
- Taylor, C.L., Klein, U., A search for CO in the Local Group dwarf irregular galaxy WLMA. *Astron. Astrophys.* **366** (2001), 811
- Wakker, B.P., Kalberla, P.M.W., van Woerden, H., de Boer, K.S., Putman, M.E.: H I Spectra and Column Densities toward HVC and IVC Probes. *Astrophys. J., Suppl. Ser.* **136** (2001), 537
- Walter, F., Taylor, C.L., Hüttemeister, S., Scoville, N.Z., McIntyre, V.: The Interaction between the ISM and Star Formation in the Dwarf Starburst Galaxy NGC 4214. *Astron. J.* **121** (2001), 727 (2001).
- Weiß, A., Neininger, N., Hüttemeister, S., Klein, U.: The effect of violent star formation on the state of the molecular gas in M82. *Astron. Astrophys.* **365** (2001), 571

- Weiß, A., Neininger, N., Henkel, C., Stutzki, J., Klein, U.: First detection of Ammonia in M82. *Astrophys. J.* **554** (2001), L143
- Wohlmuth, R., Edenhofer, P., Plettemeier, D., Bird, M.K., Efimov, A.I., Andreev, V.E., Samoznaev, L.N., Chashei, I.V.: Radio frequency fluctuation spectra during the solar conjunctions of the Ulysses and Galileo spacecraft. *Space Sci. Rev.* **97** (2001), 9–12
- Eingereicht, im Druck:*
- Benn, C.R., Vigotti, M., Pedani, M., Holt, J., Mack, K.-H., Curran, R., Sánchez S.F.: High-redshift QSOs in the FIRST survey. *Month. Not. R. Astron. Soc.* **329** (2002), 221
- Bird, M.K., Allison, M., Asmar, S.W., Atkinson, D.H., Dutta-Roy, R., Edenhofer, P., Folker, W.M., Heyl, M., Iess, L., Plettemeier, D., Preston, R.A., Tyler, G.L., Wohlmuth, R.: Titan winds derived from frequency measurements of the Probe radio link: The Huygens Doppler Wind Experiment. *Space Sci. Rev.* (2002), im Druck
- Caccianiga, A., Marchã, M.J., Anton, S., Mack, K.-H., Neeser, M.J.: The CLASS Blazar Survey. II – Optical properties. *Month. Not. R. Astron. Soc.* **329** (2002), 877
- Efimov, A.I., Chashei, I.V., Samoznaev, L.N., Andreev, V.E., Bird, M.K., Edenhofer, P., Plettemeier, D., Wohlmuth, R.: Outer scale of the solar wind turbulence according to data of coronal sounding experiments with the Galileo spacecraft. *Astron. Zhurnal* (2002), im Druck
- Greve, A., Tarchi, A., Hüttemeister, S., de Grijs, R., van der Hulst, J.M., Garrington, S.T., Neininger, N.: A search for radio supernovae and supernova remnants in the region of NGC 1569's super star clusters. *Astron. Astrophys.* **381** (2002), 825
- Greve, A., Wills, K.A., Neininger, N., Pedlar, A.: M82's stellar bar. *Astron. Astrophys.* (2002)
- Heithausen, A., Bertoldi, F., Bensch, F.: Gravitationally bound cores in molecular cirrus clouds. *Astron. Astrophys.* (2002), im Druck
- Kalberla, P.M.W., Kerp, J., Haud, U.: Dark matter in the Milky Way, Oort limit, Kz, and rotation curve as traced by a gaseous halo. *Astron. Astrophys.* (2002), eingereicht
- Kerp, J., Walter, F., Brinks, E.: ROSAT X-Ray Observations of the Dwarf Galaxy Holmberg II. *Astrophys. J.* (2002), eingereicht
- Lotova, N.A., Obridko, V.N., Vladimirov, K.V., Bird, M.K., Janardhan, P.: Flow sources and formation laws of the solar wind streams. *Solar Phys.* (2002), im Druck
- Nikolic, S., Kiss, C., Johansson, L.E.B., Wouterloot, J.G.A., Toth, L.V.: L1274: A multiwavelength study of a dark cloud in the Cep-Cas void. *Astron. Astrophys.* (2002), eingereicht
- Oosterloo, T., Morganti, R., Sadler, E.M., Vergani, D., Caldwell, N.: Extended HI disks in dust-lane elliptical galaxies. *Astron. J.*, im Druck.
- Walter, F., Weiß, A., Martin, C., Scoville, N.Z.: The Interacting Dwarf Galaxy NGC 3077: The Interplay of Atomic and Molecular Gas with Violent Star Formation. *Astron. J.* (2001), im Druck

8.2 Konferenzbeiträge

Erschienen:

- Brinks, E., Walter, F., Kerp, J.: X-ray Observations of Superbubbles in Dwarf Galaxies. In: *Astrophysical Plasmas: Codes, Models and Observations*. *Rev. Mex. Astron. Astrofis.* **9** (2001), 279
- Brüns, C., Kerp, J., Staveley-Smith, L.: The gaseous tidal arms of the Magellanic System. In: de Boer, K.S., Dettmar, R.J., Klein, U. (eds.): *Dwarf Galaxies and their Environment*. Shaker Verlag Aachen (2001), 33

- Fritz, T., Hüttemeister, S., Neininger, N., Klein, U.: Tracing the Molecular Gas in Star-forming Dwarf Galaxies – The Case of the BCDG Haro 2. In: de Boer, K.S., Dettmar, R.J., Klein, U. (eds.): Dwarf Galaxies and their Environment. Shaker Verlag Aachen (2001), 137
- Gentile, G., Kalberla, P.M.W., Salucci, P., Klein, U.: The Dark Matter Distribution in Disk Galaxies. In: Schielicke, R.E. (ed.): Astron. Ges. Abstr. Ser. **18** (2001), 537
- Heithausen, A., Brüns, C., Kerp, J., Weiß, A.: The structure of cirrus clouds at different galactic altitudes. In: Pilbratt, G.L., Cernicharo, J., Heras, A.M., Prusti, T., Harris, R. (eds.): The Promise of the Herschel Space Observatory. ESA SP-460 (2001),
- Kalberla, P.M.W., Kerp, J., Haud, U.: Dark Matter distribution in the Milky Way. In: Deiters, S., Fuchs, B., Just, A., Spurzem, R., Wielen, R. (eds.): Dynamics of Star Clusters and the Milky Way – STAR2000. Proc. AG Spring Meeting, Heidelberg, 20–24 March 2000. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **228** (2001), 467
- Kerp, J., Kalberla, P.M.W., Heithausen, A., Dahlem, M.: X-ray Astronomy: XMM, a new tool to investigate the galactic interstellar medium. In: Deiters, S., Fuchs, B., Just, A., Spurzem, R., Wielen, R. (eds.): Dynamics of Star Clusters and the Milky Way – STAR2000. Proc. AG Spring Meeting, Heidelberg, 20–24 March 2000. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **228** (2001), 476
- Kerp, J., Walter, F.: In search of the oldest star forming regions in Holmberg II. In: Giacconi, R., Stella, L., Serio, S. (eds.): X-ray Astronomy 2000. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **234** (2001),
- Klein, U.: Molecular gas in dwarf galaxies A. In: Thuan, T.X., Balkowski, C., Cayatte, V., Trân Thanh Vân, J. (eds.): XVIIIth Moriond Astrophysical Meeting. Editions Frontières (2000), 107
- Knapik, K., Chyzy, K., Soida, M., Urbanik, M., Bomans, D., Klein, U., Beck, R.: Detection of Global Magnetic Fields in Two Irregular Galaxies IC 10 and NGC 6822. In: de Boer, K.S., Dettmar, R.J., Klein, U. (eds.): Dwarf Galaxies and their Environment. Shaker Verlag Aachen (2001), 171
- Menéndez-Delmestre, K., Mack, K.-H., Schoenmakers, A.P., de Bruyn, A.G.: B1834+620 – A Double-Double Radio Galaxy. In: Schielicke, R.E. (ed.): Astron. Ges. Abstr. Ser. **18** (2001), 220
- Mühle, S., Hüttemeister, S., Klein, U., Wilcots, E.M.: The Influence of the Starburst on the ISM in NGC-1569. in Dwarf Galaxies and their Environment. In: de Boer, K.S., Dettmar, R.J., Klein, U. (eds.): Dwarf Galaxies and their Environment. Shaker Verlag Aachen (2001), 161
- Mühle, S., Hüttemeister, S., Klein, U., Wilcots, E.M.: The ISM in the Post-starburst Dwarf Galaxy NGC 1569. In: Schielicke, R.E. (ed.): Astron. Ges. Abstr. Ser. **18** (2001), 64
- Neininger, N., Nieten, Ch., Guélin, M., Ungerechts, H., Lucas, R., Müller, S., Wielebinski, R.: M31's molecular arms at all scales to below 10pc. In: Schilizzi, R., Vogel, S., Parascè, F., Elvis, M. (eds.): Galaxies and their Constituents at the Highest Angular Resolutions. IAU Symp. **205** (2001), 352
- Neininger, N., Tarchi, A., Greve, A.: Properties of the ISM in and around NGC 2146. In: de Boer, K.S., Dettmar, R.J., Klein, U. (eds.): Dwarf Galaxies and their Environment. Shaker Verlag Aachen (2001), 157
- Neininger, N.: Contribution to Dark Matter from extragalactic dust. In: Klapdor-Kleingrot-haus, H.V. (ed.): Dark Matter in Astro- and Particle Physics. Springer Heidelberg **52** (2001)
- Ott, J., Walter, F., Brinks, E., Klein, U.: The H I morphology of low-mass dwarf galaxies. In: Vilchez, J.M., Stasinska, G., Perez, E. (eds.): The Evolution of Galaxies. Astrophys. Space Sci., Suppl. **277** (2001), 107

- Ott, J., Walter, F., Brinks, E., Klein, U.: Star Formation at the Lower Mass End of Dwarf Irregular Galaxies – The Impact on the Neutral Gas. in Dwarf Galaxies and their Environment. In: de Boer, K.S., Dettmar, R.J., Klein, U. (eds.): Dwarf Galaxies and their Environment. Shaker Verlag Aachen (2001), 231
- Sohn, B.W., Klein, U., Mack, K.-H.: The Spectral-curvature Parameter: A New Tool for the Analysis of Synchrotron Spectra In: Schielicke, R.E. (ed.): Astron. Ges. Abstr. Ser. **18** (2001), 220
- Tarchi, A., Neininger, N., Greve, A., Klein, U., Garrington, S.T., Muxlow, T.W.B., Pedlar, A., Glendenning, B.E.: Radio Interferometric Observations of NGC 2146. In: Schilizzi, R., Vogel, S., Parasce, F., Elvis, M. (eds.): Galaxies and their Constituents at the Highest Angular Resolutions. IAU Symp. **205** (2001), 180
- Tarchi, A., Neininger, N., Pedlar, A., Greve, A., Klein, U.: HI absorption in NGC 2146 observed with MERLIN. In: Funes J.G., Corsini, E.M. (eds.): Galaxy Disks and Disk Galaxies. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **230** (2001), 507
- Tarchi, A., Neininger, N., Greve, A., Klein, U., Garrington, S.T., Muxlow, T.W.B., Pedlar, A., Glendenning, B.E.: Compact radio sources in NGC 2146. In: Funes J.G., Corsini, E.M. (eds.): Galaxy Disks and Disk Galaxies. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **230** (2001), 509
- Walter, F., Weiß, A., Scoville, N.: OVRO Observations of Molecular Streamers around M 82. Am. Astron. Soc. Meeting **199** (2001), 49.04
- Walter, F., Heithausen, A.: High Resolution Observations of Molecular Gas in the Tidal Arms near NGC 3077. Bull. Am. Astron. Soc. **197** (2001), 3802
- Weiß, A., Neininger, N., Hüttemeister, S., Klein, U.: The effect of violent star formation on the state of the molecular gas in M 82. In: Vilchez, J.M., Stasinska, G., Perez, E. (eds.): The Evolution of Galaxies. Astrophys. Space Sci., Suppl. **277** (2001), 121
- Weiß, A., Neininger, N., Hüttemeister, S., Klein, U.: The State of the Molecular Gas in M82. In: de Boer, K.S., Dettmar, R.J., Klein, U. (eds.): Dwarf Galaxies and their Environment. Shaker Verlag Aachen (2001), 119
- Eingereicht, im Druck:*
- Bird, M.K., Chashei, I.V., Efimov, A.I., Samoznaev, L.N., Andreev, V.E., Edenhofer, P., Plettemeier, D., Wohlmut, R.: Outer scale of turbulence near the Sun. Adv. Space Res. (2002)
- de Boer, K.S., Kerp J.: The structure of the local hot bubble toward $l = 3D165^\circ, b = 3D0^\circ$ using *IUE* and *ROSAT* data. In: Breitschwerdt D., Freyberg M. (eds.): The Local Bubble and Beyond. IAU Coll. **166** (2002)
- Brüns, C., Kerp, J., Staveley-Smith, L.: The Parkes narrow-band HI survey of the Magellanic System. In: Taylor, R., Landecker, T., Willis, A. (eds.): Seeing Through the Dust: The Detection of HI and the Exploration of the ISM in Galaxies. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. (2002)
- Efimov, A.I., Samoznaev, L.N., Andreev, V.E., Bird, M.K., Edenhofer, P., Plettemeier, D., Wohlmut, R.: East-west scattering level asymmetry of the solar corona. Adv. Space Res. (2002)
- Kalberla, P.M.W., Kerp, J., Haud, U.: The Velocity Dispersion of Galactic Dark Matter. In: Taylor, R., Landecker, T., Willis, A. (eds.): Seeing Through the Dust: The Detection of HI and the Exploration of the ISM in Galaxies. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. (2002)
- Mühle, S., Hüttemeister, S., Klein, U., Wilcots, E.M.: Starbursts and their Consequences: The Case of NGC 1569. EuroConf. Basic Building Blocks II. Astrophys. Space Sci. (2002)
- Neininger, N.: The high-resolution CO survey of M31. In: Deep mm Surveys. UMass/INAOE Conf. Amherst, MA/USA

U. Mebold