

Tätigkeitsbericht KOSMA für 1999

I. Physikalisches Institut, Universität zu Köln

Teleskop

Während zweier Messkampagnen wurde die Oberflächengenauigkeit des Primärspiegels des 3-m-Teleskopes weiter verbessert. Die letzte Holografie-messung zeigt einen Oberflächenfehler von 7μ rms in der großflächigen Verteilung (large scale Fehler).

Empfänger

Am Teleskop ist ein 2-Kanal SIS-Empfänger im Einsatz, der in den Herbst- und Wintermonaten mit niedrigem atmosphärischen Wasserdampfgehalt bei 345 und 690 GHz arbeitet. Für die Sommermonate wird der 690er Kanal gegen einen Kanal bei 230 GHz ausgewechselt. Dieser Empfänger wird durch eine im Hause entwickelte Kühlmaschine mit geschlossenem Heliumkreislauf betrieben. In der Hauptsache werden mit diesen Empfängern die Rotationslinien von CO und CO-Isotopomeren beobachtet. Ein Array-Empfänger zur simultanen Beobachtung bei 490 und 810 GHz mit jeweils 4 Pixeln ist derzeit im Bau. Diese Empfängern erlauben die simultane Beobachtung der beiden einzigen Feinstrukturübergänge von atomarem Kohlenstoff im Submillimeterbereich.

Für Holographische Messungen zur Justage des Primärspiegels des 3-m-Teleskopes stehen 2 ungekühlte Schottky-Empfänger für den Frequenzbereich von 80-95 GHz zur Verfügung.

Backends

Die Beobachter können zwischen 4 akusto-optischen Spektrometern auswählen: zwei breitbandige (1 GHz) AOS mit einer Frequenzauflösung von etwa 700 kHz, wovon eins eine Variation der Auflösung bis hin zu 320 kHz erlaubt, sowie zwei schmalbandigere AOS mit mittlerer (170 kHz) und hoher (30 kHz) Frequenzauflösung. Für Kontinuummessungen gibt es ein akusto-optisches Kontinuum Backend (AOC) und ein System mit Mikrowellendetektor.

Eine wichtige Weiterentwicklung im Hinblick auf den geplanten Einsatz von Array-Empfängern stellen Array-AOS dar. Durch Verwendung eines 4-Kanal Array-Deflektors können in einem bereits fertiggestellten Prototyp 4 Empfängerkanäle gleichzeitig verarbeitet werden.

Beobachtungsperioden

Es gab 1999 im KOSMA-Observatorium 3 Beobachtungsperioden:

▪ Wintersaison 1998/1999:

Bis zum 19.4.1999 war der 2-Kanal SIS-Empfänger für 345 GHz und 690 GHz im Einsatz. Wichtigste Beobachtungsobjekte waren eine Vielzahl von galaktischen Quellen, dabei wurde auch die Cepheus B Region großräumig im on-the-fly Mode durchmustert, intermedium velocity clouds (z.B. IVC135) und high velocity clouds, polaris flare, extragalaktische Quellen (M82, Maffei II und eine Reihe von Galaxien in Leo und Vir). Überwiegend wurden Messungen bei den Übergängen $^{12/13}\text{CO}$ ($J=3\rightarrow 2$) und $^{12/13}\text{CO}$ ($J=6\rightarrow 5$) durchgeführt. Das relativ schlechte Wetter erlaubte leider nur wenige Messungen im hohen Frequenzbereich von 660-690 GHz.

Sommer/Herbst Saison:

Der 2-Kanal SIS-Empfänger kam nach dem Umbau mit den Frequenzkanälen 230GHz und 345 GHz vom 16.8 bis 22.11. zum Einsatz. Beobachtungsobjekte waren wie in der Wintersaison galaktische Quellen, IVCs und HVCs. Es wurde eine Kartierung von Teilen des galaktischen molekularen Rings bei ^{13}CO ($J=2\rightarrow 1$) und ^{12}CO ($J=3\rightarrow 2$) begonnen. Die ^{13}CO Karte umfasst bereits ein Gebiet von 675 arcmin^2 auf einem Raster von 0.5 arcmin . In Ergänzung zur weiträumigen Kartierung des molekularen Rings mit dem FCRAO in ^{13}CO ($J=1\rightarrow 0$), werden die KOSMA Beobachtungen das wärmere und dichtere Gas detektieren.

Die Karten erlauben die Analyse der Wolkenstruktur mittels am Institut entwickelter Verfahren. Ausserdem werden die Daten der verschiedenen Übergänge und Isotopomere mit einfachen und komplexen Strahlungstransportmodellen verglichen und interpretiert.

Mit einer Auflösung von $80''$ bei 345 GHz eignet sich das KOSMA Teleskop sehr gut für die Erforschung globaler Eigenschaften externer Galaxien. Diese Beobachtungen stellen besondere Anforderungen an das Gesamtsystem, da die gemessenen Antennentemperaturen je nach Galaxie nur zwischen 5mK und 50mK liegen. Aus diesem Grund erfolgen alle Messungen im sog. *Dual Beam Switch* Modus mit wobbelndem Subreflektor. Zentraler Untersuchungsgegenstand bilden Spiralgalaxien im Virgohaufen (Entfernung 15 Mpc). Ausgehend von vorhandenen ^{12}CO ($J=1\rightarrow 0$) Kartierungen mit dem FCRAO Teleskop wurden mit dem KOSMA Teleskop 18 Galaxien in ^{12}CO ($J=2\rightarrow 1$) und 10 Galaxien in ^{12}CO ($J=3\rightarrow 2$) detektiert. Des weiteren ergänzen ^{12}CO ($J=2\rightarrow 1$) und ^{12}CO ($J=3\rightarrow 2$) Beobachtungen näher gelegener Galaxien (Entfernung ca. 3-7 Mpc), wie NGC 6946, IC 342, Maffei2, NGC 3627 das Sample.

In einer Messkampagne im November wurde versucht, den eventuellen Eintrag von HCN in die Hochatmosphäre durch die Teilchen des Leoniden-Meteorschauers nachzuweisen (in den Übergängen von $J=4\rightarrow 3$ und $3\rightarrow 2$). Auf Grund schlechten Wetters konnte während des Leonidenmaximums leider nicht beobachtet werden. HCN wurde später in der Hochatmosphäre aber auch nachgewiesen.

▪ **Wintersaison 1999/2000:**

Der Empfänger ist wieder der 2-Kanal SIS Empfänger in der Konfiguration 345GHz und 690 GHz. Er ist seit dem 15.12.99 im Einsatz.

Wartungsperiode:

Die wichtigsten Arbeiten im Zeitraum 20.4.-15.8. 99 (Wartungsperiode) sind hier aufgeführt:

Renovierung der Schlafzimmer und der Küche des Observatoriums durch Fa. Pierino (Zermatt), Installation eines Rückkühlers im Kuppelanbau (dazu war noch ein Mauerdurchbruch nötig), neue Dachabdeckung für den Kuppelanbau, Abluftsystem für den USV-Keller, neue Gummidichtungen für die Kuppel, Wechsel des Hydrauliköles für die Kuppeltore.

**Veröffentlichungen und Konferenzbeiträge
zu Beobachtungen mit dem KOSMA-Teleskop**

Kramer C., Alves J., Lada C., Lada E., Sievers A., Ungerechts H. and Walmsley M.:
1999

Depletion of CO in a cold dense cloud core of IC5146

Astron. Astrophys., 342, 257

Megeath S. T., Tieftrunk, A. R.: 1999

**The Detection of Outflows in the Infrared-quiet Molecular Core NGC
6334/I(North)**

Astrophysical Journal, 526, 2

Ossenkopf V., Stutzki J., Winnewisser G. (Eds.): 1999

The Physics and Chemistry of the Interstellar Medium

GCA-Verlag Herdecke

Mac Low M.-M., Ossenkopf V.: 2000

Characterizing the structure of interstellar turbulence

Astron. Astrophys., 353, 339

Winnewisser G., Kramer C.: 1999

Spectroscopy between the stars

In: *The Origin and Composition of Cometary Material, International
Space Science Institute, Bern/Switzerland*

Veröffentlichungen im Druck:

Bensch F., Panis J.-F., Stutzki J., Heithausen A., Falgarone E.: 1999

**The IRAM key-project: Small-scale structure of pre-star-forming regions: III.
Influence of and correction for the error beam pick-up**

Astron. Astrophys., in press

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. suppl., submitted

Köster B., Störzer H., Stutzki J.: 1999

**A Two-Component Model for Clumpy Photon-Dominated Regions and
Application to the DR21 Star Forming Region**

Astron. Astrophys., in press

Störzer H., Stutzki J., Sternberg A.: 1999

CO low-J line emission from spherical PDRs

Astron. Astrophys., in press

Konferenzbeiträge:

Bensch F., Roth D.A., Takano S., Pak I., Stutzki J., Winnewisser G.: 1999
Van der Waals Complexes: A Search for Interstellar (CO)₂ and CO-H₂ Dimer
IAU Symposium 197, Astrochemistry: From Molecular Clouds to Planetary Systems,
August 23-27, 1999, Sogwipo, Cheju Island, Korea

The same paper was presented at the Sixteenth Colloquium on High Resolution
Molecular Spectroscopy in Dijon, France, 6-10 September 1999

Bensch F., Ashby M.L.N., Bergin E.A., Carpenter J., Kleiner S.C., Paten B.M., Plume
R., Stauffer J.R., Tolls V., Wang Z., Zhang Y.F., Goldsmith P.A., Harwit M.,
Erickson N.R., Howe J.E., Snell R.E., Neufeld D.A., Koch D.G., Schieder R.,
Winnewisser G., Chin G.,
SWAS [CI] Observations of the High Latitude Cloud MCLD123.5+24.9, 195th
Meeting of the AAS in Atlanta (GA), USA, 11.-15.1.2000; Bulletin of the American
Astronomical Society Vol 31, No. 5, p. 1498 (1999).

Deiss B.M., Beuther H., Kramer C.: 1999
Temperature gradients in the Cepheus B molecular cloud - a multi line analysis
Annual Scientific Meeting of the Astronomische Gesellschaft, in Göttingen, 20-25
September 1999

Kramer C., Beuther H., Stutzki J., Winnewisser G.: 1999
Surveys with the new KOSMA telescope
Imaging at Radio through Submillimeter Wavelengths, Tucson/Arizona/USA

Kramer C.: 1999
Dust and gas in IC5146
The Physics and Chemistry of the Interstellar Medium

Ossenkopf V., Bensch F., MacLow M.-M., Stutzki J.: 1999
Molecular Cloud Structure Analysis by Direct Simulation
The Physics and Chemistry of the Interstellar Medium

Ossenkopf V., Bensch F., Zielinsky M.: 1999
Structure Analysis of Molecular Clouds: Observations and Simulations
Franco J., Carraminana A. (Eds.), Interstellar Turbulence, Cambridge

Ossenkopf V., Bensch F., Stutzki J.: 1999
Characterization of molecular cloud structure
Gurzadyan V.G., Ruffini R. (Eds.), The Chaotic Universe, World Sci., in press

Panis J.-F., Falgarone E., Heithausen A., Perault M., Stutzki J., Puget J.-L., Bensch F.:
1999 **The IRAM key-project: small scale structure of pre-star forming regions**
The Physics and Chemistry of the Interstellar Medium

Schneider N. et al., 1999
Millimeter and Submm 'On-The-Fly' Mapping of S106
Imaging at Radio through Submillimeter Wavelengths, Tucson/Arizona/USA

Schneider N., Simon R., Kramer C., Stutzki J., Winnewisser G.: 1999
Submm- and FIR-observations of the S106 Photon Dominated Region
The Physics and Chemistry of the Interstellar Medium

Stutzki J.: 1999
Structure of the Interstellar Medium: Observational Constraints
Review, The Physics and Chemistry of the Interstellar Medium

Stutzki J.: 1999
The Density Structure of Interstellar Molecular Clouds
Review, Proceedings Turbulence in Astrophysics, Krakau, September 1999
ed. M. Ostrowski, in press

Tieftrunk A. R., Megeath S. T., Gaume, R. A., Rayner J. T., Wilson, T. L.: 1999
Dense Ammonia Cores, Clumps and Young Stellar Clusters in the W3 GMC
The Physics and Chemistry of the Interstellar Medium

