

## 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  $7\mu$  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  $^{13}\text{CO}$  ( $J=2\rightarrow 1$ ) und  $^{12}\text{CO}$  ( $J=3\rightarrow 2$ ) begonnen. Die  $^{13}\text{CO}$  Karte umfasst bereits ein Gebiet von  $675 \text{ arcmin}^2$  auf einem Raster von  $0.5 \text{ arcmin}$ . In Ergänzung zur weiträumigen Kartierung des molekularen Rings mit dem FCRAO in  $^{13}\text{CO}$  ( $J=1\rightarrow 0$ ), 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  $^{12}\text{CO}$  ( $J=1\rightarrow 0$ ) Kartierungen mit dem FCRAO Teleskop wurden mit dem KOSMA Teleskop 18 Galaxien in  $^{12}\text{CO}$  ( $J=2\rightarrow 1$ ) und 10 Galaxien in  $^{12}\text{CO}$  ( $J=3\rightarrow 2$ ) detektiert. Des weiteren ergänzen  $^{12}\text{CO}$  ( $J=2\rightarrow 1$ ) und  $^{12}\text{CO}$  ( $J=3\rightarrow 2$ ) 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)<sub>2</sub> and CO-H<sub>2</sub> 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

