

- VOLLAND, H., M. G. MAYR: Response of the thermospheric density to auroral heating during geomagnetic disturbances. *Journ. Geophys. Res.* **76**, 3764—3776, 1971.
- VOLLAND, H., C. WULF-MATHIES und W. PRIESTER: On the annual and the semi-annual variation of the thermospheric density. *J. Atmosph. Terr. Phys.* **32**, 1972 (im Druck).
- WALMSLEY, C. M., M. GREWING: The mean and the mean squared electron density in interstellar space. *Astrophys. Lett.* **9**, 185, 1971.
- WIEMER, W. und G. V. SCHULTZ: Erprobung eines Neunkanal-Photometers. *Mitt. Astron. Ges. Nr. 31* (im Druck).
- WULF-MATHIES, C.: Semiannual variation of atmospheric densities near solar activity maximum. *Space Research XI*, Akademie Verlag Berlin 1971, 981—986.
- WULF-MATHIES, C.: The latitudinal dependence of the semiannual effect. *Space Research XII*, Akademie Verlag Berlin 1972 (im Druck).

O. Hachenberg, W. Priester, H. Schmidt

Bonn

Max-Planck-Institut für Radioastronomie

5300 Bonn, Argelanderstraße 3, Telex: 0886440, Telefon: Bonn (0 22 21) 63 17 63, -64

Direktoren-Kollegium: Prof. Dr. O. Hachenberg (geschäftsführend), Prof. Dr. P. G. Mezger, Prof. Dr. R. Wielebinski.

Abt. I — Teleskope: Abteilungsleiter: Dr. B. H. Grahl. Operateure und Techn. Angestellte: E. Anczickowski, H. Blaschke, P. Burggraf, E. Dissemond, G. Fischer, J. Grewe, E.-E. Hupp, F.-J. Kastenholz, R. Kettler, H.-M. Koch, I. Kruhm, W. Lenz, H. Lüdeke, G. Mumme, P. Pick, F. Prinz, P. Schäfer, H.-Th. Schmitz-Görtz, H. Schumacher, W. Seidel, J. Stegmann, B. Ufer, V. Volke.

Abt. II — Datenverarbeitung: Abteilungsleiter: Dr. P. Stumpff. Wissenschaftl. Mitarbeiter: D. Ehnebuske, B. A., Dipl.-Phys. H.-G. Girnstein, Dipl.-Phys. F. Hänig, G. Hunt, M. Sc., Dipl.-Phys. J. Schraml, Dipl.-Phys. N. S. Wang. Freier Mitarbeiter: W. Davis, B. S. Operateure und Techn. Angestellte: V. Bethke, J. Cejnek, B. Effertz, J. Elter, T. Friedenstab, B. Gallep, H. Güls, P. Jakobi.

Abt. III — Elektronik: Abteilungsleiter: Dr. F. Gross. Wissenschaftl. Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Ch. van Diepenbeek, Dipl.-Ing. H.-H. Fehn, D. Hills, M. Sc., N. J. Keen, B. Sc. (Hon), Dipl.-Ing. H. Laubsch, Dipl.-Ing. H. Mattes, Dipl.-Phys. A. Schmidt, Dr. R. Wohlleben, Dr. P. Zimmermann, Dipl.-Ing. W. Zinz. Techn. Angestellte: R. Bösel, E. Doppelfeld, K. Eichen, T. Fiebag, K. Fuhrmann, Ing. K.-H. Hoegen, G. Illigen, H.-P. Illigen, E. Jansen, J. Kastenholz, H. Keller, A. Knott, H. Kriesel, Ing. N. Ch. Lew, J. Leyendecker, O. Lochner, G. Meusel, J. Mutschlechner, M. Pilz, J. Regh, A. Reinartz, U. Reith, P. Rieck, U. Stursberg, P. Trost, H. Unger, H. Wiedenhöver, Ing. W. Wiedenhöver, K. Wirz. Universität Bonn: Ing. L. Friedrich, Dipl.-Phys. E. Schneider.

Abt. IV — Astronomie: Wissenschaftl. Mitarbeiter: Dr. W. Altenhoff, Dr. R. Baker, Dipl.-Phys. J. Barsuhn, Dr. E. Berkhuijsen, Dr. E. Fürst, Dr. F. Gardner, Dr. M. Goss, Prof. Dr. M. Grewing, Dr. W. Harth, Dr. G. Haslam, Dr. W. Huchtmeier, Dr. U. Mebold, Dr. Y. K. Minn, Dr. I. Pauliny-Toth, Dr. E. Preuß, Prof. Dr. K. Rohlf, Dr. G. V. Schultz, Dr. R. Schwartz, Dipl.-Phys. M. Thiel, Dr. P. Thomasson, Prof. Dr. H. Volland, Dr. Ch. Walmsley, Dr. W. Wassenberg, Dr. H. Wendker, Dr. J. Whiteoak, Dr. T. Wilson, Dipl.-Math. J. Wink, Dr. A. Winnberg. Techn. Angestellte: E. Kuhl, U. Wilson.

Stipendiaten: Dr. E. Churchwell, Dr. D. Downes, Dr. D. Graham, Dipl.-Phys. A. von Kap-herr, W. Reich, Dipl.-Phys. W. Reinert, Dipl.-Phys. D. Sieber, Dipl.-Phys. W. Sieber, Dr. J. Straka, Dr. U. Vogel, W. Wilson, B. E.

Abt. V — Verwaltung und allgemeine Dienste: Verwaltungsleiter: Dipl.-Kf. H. Carl. Innere Verwaltung: Hauptsachbearbeiter H.-D. Jüsgen. H.-G. Dresen, G. Harnack, H. Holz, M. Kemnitz, H. Lemke, G. Mielke, H. Schäfer, H. Zahn. Sonstige Mitarbeiter: I. Haag, K. Heene, R. Krieger, E. Marose, Ch. Niessen, H. Thomas. Allgemeine Dienste: G. Breuer, R. Büllesfeld, Ch. Eschweiler, W. Fußhöller, E. Hackhausen, Dr. I. Henn, H. Höch, Ch. Holz, A. Kastenholz, H. Kypke, F. Lamsfuß, J. Lamsfuß, S. Mauel, A. Miesl, A. Rademacher, A. Schäfer, K. Schewe, K. Schmitz, A. Schnakenburg, M. Schürig, A. Staschinski, W. Stein.

Ausgeschieden: H. Dietrich, Dr. J. Fertel, E. Henseler, I. Magoci, G. Sullivan, K.-E. Tjhin.

Allgemeines

Der Personalstand des Instituts nahm im Berichtsjahr von 114 auf 162 zu. Dabei wuchs die Zahl der Wissenschaftler von 48 auf 62. Die Raumsituation ist nach wie vor äußerst angespannt.

MPI-Neubau: Anfang des Jahres wurde mit dem Rohbau begonnen. Zum Jahresabschluß war das zweite Obergeschoß fertiggestellt und am Kellergeschoß wurde mit den Installationen begonnen. Falls keine Verzögerungen auftreten, wird mit der Fertigstellung für den Sommer 1973 gerechnet.

Am 20. 9. trat der Institutsleitungsausschuß (ILA) zu seiner ersten Sitzung zusammen. Er soll der Beratung des Direktorenkollegiums in allen wissenschaftlichen und technischen Fragen dienen und tagt regelmäßig vor jeder Direktoriumsitzung. Ihm gehören an: die Mitglieder des Direktoriums, Hachenberg, Mezger, Wielebinski, die Abteilungsleiter, Carl, Grahl, Gross, Stumpff, und als gewählte Vertreter der Wissenschaftler Altenhoff, Goss, Haslam, Pauliny-Toth, Schmidt, Schwartz. Die Tätigkeit des ILA in seiner jetzigen Form ist zunächst auf ein Jahr befristet.

Symposien und Arbeitstagen: Im Februar/März wurde ein Seminar über Radiospektroskopie abgehalten. Vortragende waren: Breuer (Universität Saarbrücken), Churchwell, Fertel, Mebold, Stumpff (MPIfR), Turner (NRAO). Vom 24.—27. Mai fand in Effelsberg die "1971 Conference of Young European Radio Astronomers" statt. 41 Teilnehmer aus 6 westeuropäischen Ländern hielten 37 Vorträge. — Am 12. September wurde in Bonn eine Arbeitstagung über "The Formation of Stars out of Interstellar Matter" abgehalten mit Vorträgen von Grewing, Mezger

(MPfR), McNally (University of London), Appenzeller (Universität Göttingen). — Im November/Dezember hielt S. von Hoerner (NRAO) eine Vortragsreihe über „Radioastronomie und Kosmologie“. — Der Wissenschaftliche Fachbeirat trat vom 29.—30. November in Bonn bzw. Effelsberg zusammen. Seine Zusammensetzung hat sich gegenüber dem Vorjahr nicht verändert. Die Beurteilung der Arbeit des Instituts durch den Fachbeirat wurde dem Präsidenten der MPG in einem Bericht mitgeteilt.

Abt. I — Teleskope

A. 100-m-Teleskop

Nachdem die Arbeiten an der Stahlkonstruktion im Jahre 1970 abgeschlossen waren, wurden 1971 Restarbeiten aufgrund von Beanstandungen bei Begehungen durch das Institut und die staatliche Gewerbeaufsicht durchgeführt. Planmäßig wurde Anfang 1971 die Inbetriebnahme der elektrischen Steuerung begonnen. Während die Azimutantriebe kaum Schwierigkeiten bereiteten, traten im April Schwingungsprobleme am Kipptrieb auf, deren Ursache in dem mechanischen Antriebssystem gesucht wurde. Trotz der Probleme war bis zur Einweihung eine gewisse Betriebsbereitschaft des Instruments erreicht. Die Registrierung erster Driftkurven an dem 11-cm-Empfänger zeigte, daß für diese Wellenlänge Positionierung und Fokussierung der Antenne keine wesentlichen Probleme bringen werden.

Im Sommer wurden vom Institut und den beteiligten Firmen die Probleme des Kipptriebs untersucht. Es zeigte sich, daß die beobachteten Schwingungen der Antriebe nur ein Teilsymptom der Probleme des Kipptriebs waren, die mit zu großer Weichheit der Antriebe zusammenhingen. Trotz der Schwierigkeiten wurde die Drehzahlsteuerung der Kippbewegung mit Beschränkungen versuchsweise in Betrieb genommen, und im Laufe des Sommers und Herbstes konnte ein Beobachtungsprogramm bei 408 MHz durchgeführt werden.

Ein eingehendes Meßprogramm des Instituts für Mechanik der Technischen Hochschule Darmstadt im September brachte eine wesentliche Klärung der Schwingungsprobleme. Es ergab sich:

- (a) Die niedrigste Teleskop-Eigenfrequenz liegt mit etwa 1 Hz um 30 % niedriger als vorausberechnet.
- (b) Die Eigenfrequenz der Antriebe, die um einen Faktor 3 über der niedrigsten Eigenfrequenz liegen sollte, liegt ebenfalls bei etwa 1 Hz.

Trotz dieser bedrohlich erscheinenden Situation trat eine Koppelung der beiden Schwingungen nur gelegentlich auf. Hauptsächlich wurden Koppelschwingungen der vier Antriebe untereinander durch die Zahneingriffsfrequenz des Zahnkranzes angeregt. Diese Anregung konnte durch Verbesserung des Zahneingriffs inzwischen weitgehend vermieden werden. Überprüfungen der Getriebe durch die Stahlbau-firmen zeigten, daß zusätzlich zu den eigentlichen Getrieben andere Konstruktionselemente die Steifigkeit der Antriebe herabsetzen. Entsprechende konstruktive Verbesserungen sollen im neuen Jahr gefunden werden.

Die Montage der Winkelmeßsysteme am Teleskop brachte eine Reihe von Justier- und Betriebsproblemen; diese Schwierigkeiten sind inzwischen behoben. Die inkrementale Winkelwerterfassung hat sich als problemlos erwiesen.

Die Justierung der Parabolfläche wurde im Spätsommer begonnen. Verzögerungen hatten sich durch eine Reklamation der Meßapparatur ergeben. Das zunächst vorgesehene photographische Meßverfahren erwies sich als schlecht geeignet, um schnell Justierdaten zu erhalten. In der Praxis zeigte sich, daß eine sukzessive Justierung der Spiegelfläche nach visueller Beobachtung möglich ist. Der vollbelegte Teil der Spiegelfläche konnte bis zum Einbruch des Winters besser als 1 mm genau justiert werden. Als wesentlicher Teil der Abnahme, der im Zusammenhang mit der Justierung zu sehen ist, ist der optische Test der elastischen Verformungen der Teleskopstruktur für Januar 1972 vorgesehen.

Das Steuerungssystem des Teleskops enthält eine Reihe von Regelkreisen, wobei die Geschwindigkeitsregelung mit zum Analogteil der elektrischen Steuerung gehört. Dieser Regelkreis ist für beide Bewegungsarten geschlossen, wenn auch, wie erwähnt, für die Kippbewegung mit wesentlichen Einschränkungen gegenüber den ursprünglichen Spezifikationen, um die Gefahr von Schwingungen auszuschließen. Der Geschwindigkeitsregelung übergeordnet ist die Lageregelung, die über den Prozeßrechner erfolgt. Die Programme hierzu gehören mit zum Lieferumfang des Rechners; sie wurden mit Simulation des Teleskops getestet. Die Inbetriebnahme der Lageregelung für die Azimutbewegung und damit die Übernahme der Teleskopsteuerung durch den Rechner wurde Ende 1971 begonnen.

B. 25-m-Teleskop

Im Herbst 1970 verursachte der Betrieb des Instruments einige Schwierigkeiten, hauptsächlich im Azimutantriebssystem. Diese wurden bei der Generalüberholung beider Antriebssysteme im Januar 1971 weitgehend behoben. Das Getriebe wurde versteift und das Getriebeübersetzungsverhältnis im Elevationsantrieb geändert. Im Laufe des Jahres wurde die Station mit einer neuen Windmeßanlage ausgerüstet.

Während der Beobachtungen zeigten sich bei den Digitalwinkelmeßsystemen Probleme, die zum größten Teil behoben werden konnten.

Weitere Untersuchungen werden erforderlich sein, um die allgemeinen Beobachtungsmöglichkeiten zu verbessern. Vorbereitungen wurden getroffen, damit die Röhrenelektronik des Antriebssystems durch Transistorverstärker ersetzt werden kann. Ein Test des Teleskops bei 6 cm Wellenlänge ist in Vorbereitung und wird im Laufe des Jahres 1972 durchgeführt.

C. 10-m-Teleskop

Es wurden Vorbereitungen getroffen, das 10-m-Teleskop in Zukunft auch für extrasolare Radiomessungen im unteren cm- und mm-Bereich einsetzen zu können. Die Reflektorschale wurde mittels eines Theodoliten optisch vermessen; aufgrund der Ergebnisse wurde die Oberfläche des Teleskops durch Auswechseln eines Panels und einige zusätzliche Korrekturen neu justiert. Unter Verwendung eines breitbandigen Schottky-Mischer-Empfängers wurde das Antennendiagramm bei 8.6 mm Wellenlänge mit Hilfe eines in etwa halber Rayleigh-Entfernung ($D^2/\lambda \approx 10$ km) aufgestellten Senders vermessen.

Um einen exakten Folgebetrieb des Teleskops über längere Zeit zu gewährleisten, wurde eine Frequenzumformereinheit bestellt, die es gestattet, die Antenne wahlweise in Weltzeit oder in Sternzeit mit einer Abweichung von weniger als 1 Bogenminute pro Stunde nachzuführen.

D. Projekt Helios

Im Winter 1970/71 wurde die Situation des vom Institut unterstützten Projekts Helios geklärt. Eingehende Diskussionen zwischen der Leitung des Projekts und den Direktoren des Instituts führten zu einem detaillierten Abkommen über die Beobachtungszeit für Helios. Während der Hauptflugphasen der ersten Helios-Raumsonde stehen vier Stunden Beobachtungszeit für das Projekt zur Verfügung; bis zu sechs Stunden pro Tag werden es sein, wenn die Sonde in Sonnennähe ist. Darüber hinaus wurde geklärt, welche Teleskopzeiten vor der eigentlichen Projektphase für Einbau und Erprobung der Systeme zur Verfügung stehen. Wesentlich konnten die technischen Trennlinien zwischen dem Teleskop mit seinem Steuersystem und dem Helios-Datenempfangssystem geklärt werden. Dieses System wird von der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR) bereitgestellt und betrieben werden.

Abt. II — Datenverarbeitung und Fundamentalastronomie

1. Hausrechner CD 3300

Rechenbetriebsleitung: Girnstein. Betreuung des Betriebssystems und Benutzerberatung: Wang und Ehnebuske. Operateure: Bethke, Effertz, Jakobi, Friedenstab und Güls (zeitweise unterstützt durch G. Sullivan). Datenarchiv und Verwaltung: Gallep.

Girnstein hielt während des Berichtsjahres die folgenden Kurse ab: a) einen 6monatigen Ausbildungskursus für die Operateure (2 Wochenstunden) zum Zweck der Einführung in wissenschaftliche EDV und in die Assemblersprache COMPASS; b) einen 6tägigen FORTRAN-Anfängerkurs für Wissenschaftler; c) einen (noch laufenden) Kursus für Wissenschaftler in COMPASS.

Der Schichtbetrieb wuchs von 40 h/Woche am Beginn auf etwa 90 h/Woche am Ende des Berichtsjahres. Die Zahl der zur Benutzung der Anlage zugelassenen Wissenschaftler erhöhte sich bis zum Jahresende auf rund 80. Die Auslastung der Rechenanlage wird durch folgende (pro Kalenderwoche gerechnete) Zahlen charakterisiert: JOB-Zahl = 700–800, verfügbare Rechenzeit = 70 h, genutzte Rechenzeit = 55–60 h, CPU-Zeit = 40–50 h. Damit ist die Anlage gegenwärtig zu etwa 50–60 % ihrer maximalen Kapazität ausgelastet, obwohl während des Berichtsjahres noch fast keine mit dem 100-m-Teleskop zusammenhängenden Anforderungen an die Datenverarbeitung gestellt wurden. Von der benutzten CPU-Zeit entfielen mehr als 50 % auf allgemeine theoretische Arbeiten; der Rest wurde für die Reduktion und Analyse radioastronomischer Beobachtungen am 25-m-Teleskop, an auswärtigen Observatorien und zu einem kleinen Teil (408-MHz-Projekt) am 100-m-Teleskop verwendet.

2. Prozeßrechner ARGUS 500 (100-m-Teleskop)

Aufbauend auf der im Vorjahr entwickelten Bibliothek astronomischer, organisatorischer und kommunikativer Programme wurden Realzeit-Systeme entwickelt, die als Teile des Teleskopsteuerprogramms betrachtet werden können. Manuscript I: (Schraml, unterstützt durch Hänig und Elter).

1. System für Kontinuumsbeobachtungen mit digitalem Back-End. Das Teleskop wird manuell gefahren, alle übrigen Rechnerfunktionen verlaufen genauso wie im späteren Steuerprogramm, d. h. Datum, Zeit und Teleskopkoordinaten werden übernommen, alle davon abhängigen astronomischen Rechnungen (Transformation

auf andere Koordinatensysteme, Dopplereffekt usw.) in Realzeit durchgeführt und durch Knopfdruck-Optionen am Teleskopsteuerepult angezeigt; die Empfängerdaten werden vom Rechner gelesen und integriert und schließlich zusammen mit anderer Information auf Magnetband gespeichert. Dieses System wurde von Haslam u. a. für die 408-MHz-Beobachtungen benutzt. 2. System für die Vorbereitung der Inbetriebnahme der Rechnersteuerung des Teleskops, bestehend aus folgenden Komponenten: Fahrprogramm in Azimut und Höhe; Teleskopsimulationsprogramm; das digitale Lageregelungs- und Steuerprogramm (kurz: Lageregler), das per Kontrakt an die Firma FERRANTI vergeben worden war. Das Teleskopsimulationsprogramm wurde ebenfalls von FERRANTI zur Verfügung gestellt. Mit diesem System wurde im Sommer 1971 der Lageregler getestet und abgenommen. Nach Fertigstellung der Analogsteuerung des Teleskops soll es für die Inbetriebnahme der Rechnersteuerung und für die Optimierung der Lagereglerparameter verwendet werden. 3. Verschiedene Systeme für die Unterstützung der Arbeiten des Instituts und der Firmen am Teleskop, z. B. für die Messung des zeitlichen Verhaltens der Winkelmeßsysteme bei manuell gesteuertem Fahrbetrieb, u. a. m.

Das bei all diesen Systemen verwendete Interrupt-Organisationsprogramm gestattet den Ablauf von Hintergrund-JOBs niedriger Priorität, ohne daß die Steuer- und Empfängerprogramme gestört werden. Es wird daher während des laufenden Meßbetriebs am Teleskop innerhalb gewisser Beschränkungen möglich sein, neue Programme zu assemblieren und zu testen.

3. Prozeßrechner ARGUS 400 (Stockert)

Aufgrund der Erfahrungen in den Vorjahren wurden die on-line-Programme weiter verbessert. Manuscript II (Girnstein, unterstützt durch Cejnek).

Das Teleskopsteuerprogramm ermöglicht es, in den gebräuchlichen astronomischen Koordinatensystemen entweder einem vorgegebenen Himmelspunkt zu folgen oder nach Vorgabe der notwendigen Parameter ein Himmelsfeld in Form eines Parallelogramms schraffierend abzutasten. Die mittleren, auf das Steuerprogramm zurückzuführenden Positionsfehler liegen bei 10". Das Steuerprogramm erweist sich in seiner jetzigen Form als geeignet für die meisten Beobachtungsvorhaben am 25-m-Teleskop. An speziellen Empfängerprogrammen (von denen jedes wahlweise in das Steuerprogramm inkorporiert werden kann) liegen vor: a) Programm zur Steuerung und Datenerfassung des 25-Kanal-Filterspektrometers. b) Programm zur Datenerfassung eines Kontinuumsempfängers mit analogem Back-End. c) Programm zur Erfassung von Pulsardaten.

4. Prozeßrechner Honeywell H 316 (Autokorrelationsempfänger)

Die Theorie des Programms und das Programm selbst wurden von W. Davis (während der Bauphase des Empfängers in den USA als Kontraktor, seit Juli 1971 als freier Mitarbeiter am Institut) entwickelt. Der Prozeßrechner empfängt in 10-Sekunden-Intervallen die vom Empfänger gesammelten Autokorrelationsfunktionen (384 Stützwerte im Signalband, 384 Stützwerte im Referenzband). Die Autokorrelationsfunktionen werden in der H 316 weiter integriert; danach folgt die Berechnung der Fouriertransformierten (power spectrum) mit der Cooley-Tukey-Methode. Die Resultate können an einem Analoogsichtgerät in verschiedener (von Eingabeoptionen gesteuerter) Weise angezeigt werden; sie werden außerdem über ein digitales Interface an die ARGUS 500 weitergeleitet, dort mit anderer Information (Datum, Zeit, Teleskopposition usw.) gemischt und auf Magnetband für die spätere off-line-Reduktion gespeichert.

Alle diese Funktionen konnten gegen Ende des Berichtsjahres getestet werden; abgesehen von kleineren Problemen arbeitet dieses aus dem Empfänger und zwei Prozeßrechnern bestehende System befriedigend. Erste Magnetbänder mit Testdaten für die Entwicklung der off-line-Programme wurden dabei erzeugt.

5. Routine-Datenverarbeitung

Die von Wink im Vorjahr begonnenen Routine-Programme für die Bandorganisation der Meßdaten am Stockert wurden weiterentwickelt. Für die Anwendung am 100-m-Teleskop wurde ein sehr flexibles und auf jede Beobachtungsart anwendbares Magnetbandkonzept entwickelt.

Dieses „System“, das also aus Programmen an der ARGUS 500 und Programmen an der CD 3300 besteht, wurde sowohl bei den 408-MHz-Beobachtungen als auch bei den ersten Testen mit dem Autokorrelationsempfänger erfolgreich benutzt.

6. Fundamentalastronomie

Straka entwickelte Unterprogramme zur Berechnung der Koordinaten der Sonne unter Benutzung der Newcombschen Theorie. Die Programme wurden mit den astronomischen Ephemeriden verglichen; bis auf Abweichungen von maximal 0".1 in der ekliptikalen Länge und $2 \cdot 10^{-7}$ AU im Radiusvektor wurde Übereinstimmung erzielt. Da diese Abweichungen wahrscheinlich schon kleiner sind als die absoluten Fehler der Newcombschen Theorie der Sonnenbewegung, können die genannten Unterprogramme zur Reduktion von Beobachtungen auf das Baryzentrum des Planetensystems benutzt werden, ohne Ephemeridendaten von außen her in die Rechnungen einzuführen; die Genauigkeit der Reduktion entspricht der Genauigkeit der Newcombschen Sonnentheorie. — In Verfolgung entsprechender Ziele für die Berechnung der Geschwindigkeit eines Beobachters um die Sonne bzw. relativ zum planetarischen Baryzentrum begann Hunt mit der Entwicklung von Unterprogrammen, in denen die heliozentrische Erdgeschwindigkeit direkt aus den ersten Ableitungen der Newcombschen Terme berechnet wird. Die dabei erhoffte Genauigkeit ist von der Größenordnung 10 cm/sec.

Abt. III — Elektronik

Im vergangenen Jahr ist der Personalstand ausgebaut worden, so daß am Ende des Jahres 10 wissenschaftliche Angestellte, 23 Techniker und 6 Arbeitskräfte in den Werkstätten zur Verfügung standen. Der Ausrüstungsstand der Laboratorien und Werkstätten ist so weit vergrößert worden, daß er für die derzeitigen räumlichen und technischen Möglichkeiten ausreicht. Im Zusammenhang mit der späteren Umsiedlung des Instituts wird allerdings ein erneuter Ausbau notwendig werden.

Folgende Arbeiten an Empfänger-Eingangsstufen (Front-Ends) wurden durchgeführt: 1. Ein 408-MHz-Zweikanalempfänger wurde fertiggestellt und stand ab April für Beobachtungen bereit. 2. Ein 11-cm-Mischerempfänger für den Primärfokus wurde fertiggestellt und zu Probemessungen am 100-m-Teleskop eingesetzt. 3. Ein 11-cm-Empfänger mit gekühltem parametrischem Verstärker für den Betrieb im Primärfokus wurde mit allen Zusatzeinrichtungen wie Temperaturregelung, Steuereinrichtungen etc. fertiggestellt und steht derzeit im Testbetrieb. 4. Das 25-m-Teleskop am Stockert wurde von 11 cm auf ein 21-cm-System umgerüstet. 5. Die Arbeit an einem 3-cm-Empfänger mit gekühltem parametrischem Verstärker

wurde fortgesetzt, während die Arbeiten für einen Empfänger des gleichen Typs für 6 und 21 cm begonnen wurden, nachdem alle Komponenten geliefert worden waren.

An den Auswerteteilen (Back-Ends) der Empfänger und an den Spektrometern wurden folgende Arbeiten durchgeführt: 1. Die Entwicklung eines Standard-MPI-Analog-Back-End wurde abgeschlossen. Die Auslegung ist so getroffen, daß es den Anforderungen anderer Entwicklungen des MPI gerecht wird. Der fertiggestellte Prototyp hat sich ausgezeichnet bewährt. Der Bau einer Serie von sechs weiteren Exemplaren hat begonnen. 2. Ein digitales Mehrkanal-Back-End wurde entworfen und gebaut. Es zeichnet sich durch Vielseitigkeit hinsichtlich der Anwendung aus und hat bereits gute Beobachtungsergebnisse geliefert. 3. Ein Back-End für Pulsarbeobachtungen wurde gebaut. 4. Ein Autokorrelationspektrograph wurde von zwei Technikern des Max-Planck-Instituts bei N.R.A.O. nach einem dort vorhandenen Muster gebaut. Das Gerät wurde nach Effelsberg ausgeliefert, wo noch Transportschäden behoben werden mußten und das Gerät in das hiesige System integriert wurde. 5. Die Entwicklung eines 40-Kanal-Filterspektrometers wurde durchgeführt. Die in diesem Zusammenhang entwickelten Schaltungen, wie verbesserte quadratische Detektoren, Spannung-Frequenzwandler zur Digitalisierung der Kanalausgangssignale u. a. m., werden auch bei anderen Projekten Anwendung finden.

Weitere Aufgaben der Elektronikabteilung waren: 1. Ausbau der Uhrenanlage; als Zeit- und Frequenzstandard stehen eine Rubidiumuhr und eine Quarzuhr zur Verfügung. Zur Kontrolle ist jetzt ein Loran-C-Empfänger vorhanden. 2. Ein Universal-Oszillatorfrequenz-Versorgungssystem (Universal Local Oscillator) wurde als Prototyp in Betrieb genommen. Es liefert jede beliebige Frequenz (zur Zeit bis 2.7 GHz) mit der Genauigkeit der Rubidiumuhr. Die geforderte Frequenz kann vom Rechner ARGUS 500 digital angefordert werden. Ein neues, verbessertes System wurde geplant. 3. Ein Antennenmeßlaboratorium wurde aufgebaut. 4. Hohlleiter-Erreger für den Spiegel in Effelsberg mit vorgegebener Ausleuchtung des Teleskops und vorgegebener Keulenform wurden entwickelt und für das laufende 11-cm-System gebaut. 5. Eine große Zahl kleinerer Projekte, meist auf dem Gebiet des digitalen Datentransfers, wurde durchgeführt. 6. Die gesamten Elektroniksysteme in Effelsberg und am Stockert wurden laufend gewartet.

Abt. IV — Astronomie

Extragalaktische Quellen

Die Arbeit an einer Radioquellendurchmusterung bei 5 GHz wurde fortgeführt. Die Durchmusterung soll Informationen über die $\log N$ - $\log S$ -Beziehung bei kurzen Wellenlängen erbringen. Außerdem ist eine Analyse der Spektren und eine Quellenidentifizierung in Arbeit (Pauliny-Toth, Davies, Kellermann).

Extragalaktische Doppelradioquellen zeigen eine Vorzugsrichtung der Verbindungslinien beider Quellen in Richtung $\alpha = 6^{\text{h}}30^{\text{m}}$, $\delta = -40^{\circ}$. Dieser Befund wurde durch geeignete statistische Testverfahren geprüft. Es scheint ein metagalaktisches Magnetfeld dieser Orientierung vorhanden zu sein (Thiel).

Spektren von Radiogalaxien, die am Mt.-Stromlo-Observatorium aufgenommen wurden, wurden benutzt, um die Rotverschiebung dieser Objekte zu bestimmen (Whiteoak).

Spektroskopie

Bei einer Wiederholung der Beobachtungen derjenigen Quellen des NRAO-MIT-Surveys, die ursprünglich Rekombinationslinienstrahlung ergeben hatten, konnte nachgewiesen werden, daß ein beträchtlicher Teil dieser Quellen doch Linienstrahlung aufweist (Altenhoff, T. L. Wilson).

Mit der Kompilation eines umfangreichen Kataloges optisch identifizierter HII-Gebiete am nördlichen Himmel wurde begonnen (P. Angerhoffer, Churchwell).

17 optisch identifizierte HII-Gebiete wurden bei $\lambda = 11$ cm mit dem 25-m-Stockert-Teleskop gemessen. Ziel der Untersuchung ist eine Bestimmung des Spektralindex dieser Quellen (Churchwell, Mezger, Walmsley).

Churchwell und Mezger führten ihr Beobachtungsprogramm von HII-Regionen in der unmittelbaren Umgebung des galaktischen Zentrums weiter. Im Bereich $R < 200$ pc scheinen die häufigeren Elemente H, N, C und O im wesentlichen in Molekülen gebunden zu sein, die sich in dichten und kalten Kondensationen finden. Teile dieser Molekülwolken scheinen sich im Zustand des Gravitationszusammenfalls zu befinden. Die Kinematik der HII-Regionen entspricht der Rotation eines starren Körpers, während die Gaswolken in einem rotierenden und expandierenden Ring angeordnet zu sein scheinen.

Beobachtungen der He- und C-Rekombinationslinien im Radiowellenbereich für galaktische HII-Regionen im Spiralarmbereich ($4 \text{ kpc} < R < 13 \text{ kpc}$) ergaben eine Heliumhäufigkeit $N(\text{He})/N(\text{H}) = 0.09$. Lediglich die HII-Regionen im Bereich des galaktischen Zentrums zeigen keine Emission der Heliumlinien. Es ist noch ungeklärt, ob es sich dabei um eine echte Unterhäufigkeit des Heliums handelt oder ob die Ionisationsanregung dieser HII-Regionen nichtthermisch ist. Auch die Natur der C-Rekombinationslinien ist noch nicht geklärt (Churchwell, Mezger).

Ein Beobachtungsprogramm der 21-cm-Linienabsorption von extragalaktischen Quellen mit Hilfe des NRAO-300-foot- und des Green-Bank-Interferometers wurde begonnen. Die Beobachtungen sollen verbesserte Schranken für die Spintemperaturen und optischen Dicken von „heißem“ und „kaltem“ interstellarem Wasserstoffgas liefern (Goss, Winnberg).

Zusammen mit Lockhart und Fomalont wurde am Owens Valley Radio Observatory Caltech ein OH 1667 MHz-Absorptionssyntheseprojekt begonnen (Goss).

Mit Hilfe des 21-cm-Linieninterferometers am Owens Valley Radio Observatory Caltech wurden die Absorptionsspektren der galaktischen Quellen W 12, Ori A, W 49 und M 17 mit einer Frequenzauflösung von 4 kHz und einer Winkelauflösung von 1–2 Bogenminuten gemessen. Die Messungen werden 1972 fortgesetzt (Goss, Lockhart).

21-cm-Linienbeobachtungen zur Kinematik des Zwischenwolkengases wurden am 25-m-Teleskop auf dem Stockert gewonnen. Es wurden solche Richtungen ausgewählt, in denen in mittleren und höheren galaktischen Breiten keine schmalen Linienkomponenten gefunden werden. Die Form der Linienprofile soll Auskunft über Dichteverteilung und Geschwindigkeitsfeld des Gases geben (Hachenberg, Mebold).

Eine genaue Untersuchung der Dunkelwolken in Taurus und Ophiuchus wurde mit Hilfe von 21-cm-Linienbeobachtungen begonnen. Aus der Selbstabsorption der

Linienstrahlung können Schlüsse auf die Gastemperatur gezogen werden, während optische Beobachtungen die Staubkomponente liefern (Rohlfs).

Die Untersuchung der Radioemission offener Sternhaufen wurde abgeschlossen und zum Druck gegeben (Schwartz).

Neue 21-cm-Linienbeobachtungen wurden für NGC 7380 und für die Umgebung einiger ringförmiger Nebel gewonnen (Schwartz, Moffat, Bochum).

Der Rosetten-Nebel wurde mit dem 140-Fuß-Teleskop am NRAO bei verschiedenen Übergängen der Wasserstoffrekombinationslinien durchgemustert. Außerdem wurde mit demselben Teleskop eine Kontinuumskarte bei 6 cm gewonnen (T. L. Wilson, Altenhoff).

Eine Untersuchung der Formaldehyd-Absorptionslinien in Richtung der Quellen des NRAO-MIT-H109-Surveys wurde abgeschlossen. Die Resultate werden jetzt für eine Veröffentlichung bearbeitet (T. L. Wilson).

Die Linienstrahlung bei 21 cm in einem Feld der Umgebung des Pulsars CP 0808 wurde am Stockert gemessen. Die interstellare Extinktion in dieser Gegend (SA4) wurde von Ekedahl untersucht. Es scheint eine Unterhäufigkeit von Gas und Staub in der unmittelbaren Nähe des Pulsars angedeutet zu sein. Dies soll auch mit Hilfe der 21-cm-Linie nachgewiesen werden. Etwa ein Viertel der benötigten Beobachtungen konnte gewonnen werden (Winnberg).

Ein Programm zur Gaußanalyse von Linienprofilen nach einem neuen Prinzip, das von P. O. Lindblad vorgeschlagen wurde, wurde entwickelt. Mit dieser Methode vermeidet man die zeitlich aufwendige Lösung von großen Systemen linearer Gleichungen. Das Programm ist noch in der Testphase. Es liegen aber vielversprechende Ergebnisse vor, die zeigen, daß die Konvergenz oft sehr viel schneller ist als nach der üblichen Methode der kleinsten Quadrate (Winnberg).

Galaktisches Kontinuum.

Die Arbeitsgruppe „Galaktisches Kontinuum“ hat den Aufbau einer Datenkette für Beobachtung, Reduktion und Darstellung neuer Beobachtungen fast beendet. Teile dieser Programme wurden bei der 408-MHz-Durchmusterung benutzt und andere mit dem 25-m-Spiegel auf dem Stockert getestet (Baker, Berkhuijsen, Haslam, von Kap-herr, W. Wilson, Wielebinski).

Im Monoceros wurde ein bisher unbekannter Loop von 5° Durchmesser entdeckt (Berkhuijsen).

Der galaktische Supernova-Überrest 3 C 391 wurde mit dem 36'-Radioteleskop am Kitt Peak kartiert. Es konnte gezeigt werden, daß die diffusen und interstellaren Rekombinationslinien konsistent sind mit der Annahme einer optischen Dicke der Größenordnung 1 bei 100 MHz im interstellaren Medium (Goss).

Mit dem 100-m-Teleskop in Effelsberg wurde der gesamte Himmel zwischen 12^h und 4^h in Rektaszension und zwischen -08° und $+50^\circ$ in Deklination bei 408 MHz durchgemustert. Bis auf kleine Lücken sind die Beobachtungen beendet. Das Teleskop wurde hierfür für 480 Stunden als Meridianinstrument benutzt. Damit ist der gesamte Nordhimmel mit Ausnahme einer kleinen Polkalotte auf Hintergrundstrahlung durchgemustert. Die Reduktion der Daten hat begonnen (Graham, Haslam, W. Wilson).

Einige ausgedehnte galaktische Objekte, die aus der 408-MHz-Durchmusterung von Haslam, Quigley und Salter ausgewählt wurden, wurden mit Daten aus der Literatur genauer untersucht, und ihre Spektren wurden abgeleitet (Haslam mit Salter, Italien).

Ein Vergleich zwischen den Radiodaten und optischen Daten der galaktischen Loops und Sporne wurde durchgeführt (Haslam mit F. D. Kahn und J. Meaburr, England).

Die Instrumentierung für Absolutmessungen des galaktischen Hintergrundes bei 2695 MHz wurde fast fertiggestellt. Die Langzeitstabilität des Empfängers ist noch nicht ganz zufriedenstellend für diese Art von Messungen (von Kap-herr, W. Wilson).

Die Suche nach Radiostrahlung eines Ringes aus Filamenten um das Cygnus-X-Gebiet, der eventuell eine fossile Strömungssphäre ist, verlief bei 1420 und 2695 MHz negativ, obgleich einzelne Filamente eine meßbare Radiostrahlung emittieren (von Kap-herr, Wendker).

Die Strahlung von 14 Pulsaren konnte bei 1420 MHz mit dem 25-m-Spiegel auf dem Stockert nachgewiesen werden. Die Instrumentierung wurde so verbessert, daß Einzelpulse aufgelöst werden konnten (W. Sieber, Wielebinski mit R. Schönhard, Bonn).

Die Auswertung der Meßdaten zur $H\alpha$ -Durchmusterung der HII-Regionen im Cygnus X-Gebiet wurde fortgesetzt. Für NGC 6888 wurden zusätzlich Radiodaten mit dem Westerbork-Interferometer gewonnen. Die optischen und Radiokarten weisen für diesen Nebel eine erstaunliche Ähnlichkeit auf. Die Diskussion der Daten dauert an (Wendker mit H. Dickel, USA, Habing, Niederlande, F. Israel, Niederlande, R. M. Price, USA).

Die hochauflösenden Beobachtungen zur Untersuchung der Struktur von HII-Regionen mit dem Westerbork-Synthesis-Radioteleskop sind fast alle gewonnen. Als erstes Resultat konnte schon gezeigt werden, daß einige HII-Regionen fast nur aus einer einzigen glatten Komponente bestehen. Die langwierige Auswertung der Interferometerdaten dauert an (Wendker mit J. W. M. Baars, Niederlande).

Die Auswertung von Meßdaten über die Polarisation von diskreten Radioquellen und Jupiter wurde fortgesetzt. Die Messungen wurden in Parkes, Australien, gemacht (Whiteoak).

Die Absolutmessungen des galaktischen Hintergrundes mit "scaled horns" bei 408, 716 und 1424 MHz wurden ausgewertet, und die Arbeit wurde abgeschlossen (Wielebinski, W. Wilson mit T. Landecker, Kanada).

Beobachtungen zur Apertursynthese der Quellen Ori A und Ori B, W3, W3OH, W49A, M8 und M17 wurden bei den Wellenlängen 11 cm und 3.7 cm simultan mit dem NRAO-Interferometer im Zeitraum Januar bis Mai durchgeführt (Wink, Webster, Altenhoff).

Solare Radioastronomie

Neuere Beobachtungen erhärten die Unterscheidung zwischen Mikrowellenbursts, die gemeinsam mit den Ereignissen im Meterwellengebiet vom Typ II auftreten, von denjenigen, die zusammen mit Bursts des Typs IV vorkommen. Typ II-

Mikrowellenbursts können durch ein heißes Plasma erklärt werden, das durch Elektronen aufgeheizt wird, die ihrerseits durch Alfvén-Wellen beschleunigt wurden (Fürst).

Die statistische Untersuchung des Intensitäts- und Polarisationspektrums der langsam veränderlichen Komponente ($S =$ Komponente) der solaren Radiostrahlung an Hand der Messungen mit dem 17-GHz-Polarimeter zeigten, daß diese Strahlung zum Teil als Gyroresonanzemission, zum Teil als thermische Frei-frei-Strahlung entsteht. Der Polarisationsgrad bei dieser Frequenz beträgt im Mittel 15 % (Wassenberg).

Submillimeter und VLF

Mit der VLF-Anlage auf dem Stockert wurden im vergangenen Jahr die Feldstärke und Phase des Senders Rugby auf 15 kHz registriert. Im Sommer wurde ein weiterer VLF-Empfänger in Betrieb genommen, mit dem die H-Feldellipse des empfangenen Feldes bei 16 kHz gemessen werden kann. Dieses Gerät ist Teil einer Empfängerkerne mit Stationen der technischen PTB, Braunschweig, und des HHI, Berlin, zum Normalfrequenzsender in Rugby (Harth).

Die ein- und zweistufigen Bendix-Bildverstärker wurden auf ihre Eigenschaften für Spektroskopieaufnahmen untersucht. Beide Bildverstärker erfüllten nicht die von der Firma angegebene Spezifikation. Ca. 300 Platten wurden aufgenommen, deren Auswertung noch nicht abgeschlossen ist. Beide Bildverstärker mußten zur Diagnose an die Firma zurückgeschickt werden (Schultz, Kreysler).

Ein HCN-Laser wurde konstruiert, bei dem die Auskoppelung der Laserstrahlung für den Heterodynempfang durch eine Folie am Resonator bewirkt wird. Versuche mit einem Gasgemisch aus Methan und Stickstoff wurden durchgeführt, um verschiedene Elektrodenmaterialien und Elektrodenformen sowie Werte für die Dicke der Auskoppelfolie zu gewinnen (Schultz, Reinert, Winzen).

Mit dem umgebauten Infrarotphotometer wurden am Jungfraujoch astronomische Meßprogramme an Standardsternen begonnen. Es ergab sich, daß das Teleskop größeren mechanischen Schwankungen unterworfen ist als das 1-m-Teleskop am Hohen List, so daß die Blendenstraße des Photometers umgebaut werden mußte (Schultz, Wiemer).

Theoretische Arbeiten

Verschiedene Programme zur Berechnung von Molekülstrukturen, die von Buenker (Nebraska) und Peyerimhoff (Mainz) entwickelt worden sind, wurden in einer ersten Anwendung zur Berechnung der Geometrie des C_2H -Moleküls verwendet, das als Kandidat für die Deutung der bisher nicht identifizierten „X-ogen“-Linie bei 89.2 GHz in Frage kommt (Barsuhn).

Aufgrund einer Diskussion aller vorhandenen Daten wurde vorgeschlagen, daß die in der galaktischen Hintergrundstrahlung sichtbaren großen Loops Supernova-Überreste sein könnten (Berkhuijsen, Haslam mit C. Salter).

Veröffentlichte Durchmusterungen der 21-cm-Linienstrahlung nahe der galaktischen Ebene wurden auf wolkenähnliche Strukturen hin untersucht. Es konnten drei Kategorien von Konzentrationen unterschieden werden. Ein Gang des linearen Durchmessers mit der Entfernung vom galaktischen Zentrum konnte nachgewiesen

werden. Diese Variation kann nicht durch Auswahleffekte hervorgerufen werden (Braunsfurth, Rohlfs).

Die Möglichkeiten eines Nachweises von Effekten der optischen Dicke auf 21-cm-Emissionsprofile wurde untersucht. Es konnten Genauigkeitsschranken hergeleitet werden, die erfüllt sein müssen, wenn verbürgbare Resultate erzielt werden sollen (Braunsfurth, Mebold, Rohlfs).

Frühere Arbeiten über die Anregung von interstellarem OH durch Stoßdissoziation von Wasser wurden fortgeführt und nahezu abgeschlossen (Goss, W. D. Gwinn, B. F. Turner).

Einige Untersuchungen waren der Frage einer einfachen analytischen Beschreibung von Photoionisationsquerschnitten für die astrophysikalisch relevanten Atome und Ionen gewidmet (Grewing, Walmsley). Ferner wurde die Ionisation der Elemente Mg, Si, S und Fe für die Gebiete untersucht, aus denen man Kohlenstoff-Rekombinationslinien beobachtet (Walmsley). In Zusammenarbeit mit H. J. Habing (Leiden) wurden theoretische Modelle zur Deutung der Ionisation und der zeitlichen Änderung der Ionisation in der Hülle der Nova RS Ophiuchi analysiert (Grewing, Habing). Ferner wurden die Untersuchungen zur Theorie der Pulsare fortgesetzt (Grewing, Heintzmann).

Mit einem vereinfachten Ionisationsprogramm wurde die Änderung des Ionisationsgrads verschiedener Elemente in Abhängigkeit von der Änderung des Wasserstoffionisationsgrads für ein durch weiche Röntgenstrahlung aufgeheiztes interstellares Medium berechnet. Diese Rechnungen erlauben quantitative Voraussagen über das zu beobachtende UV- bzw. Infrarot-Spektrum (Grewing, Walmsley).

Über die Refraktion von Radiowellen in der Troposphäre wurden Modellrechnungen mit Hilfe von Daten aus Ballonsondenaufstiegen durchgeführt (Hachenberg, Schwartz).

Der Einfluß höherer Modes auf die Feldstärken und die Phase und daraus abgeleitete VLF-Atmospherics-Parameter wurden berechnet. Damit wurde es möglich, Ortsbestimmungen von Atmospherics-Zentren zu gewinnen. Solar-flare-Effekte in der D-Schicht-Ionosphäre, wie sie am Stockert nachgewiesen werden konnten, wurden mit Modellrechnungen für gestörte Profile interpretiert (Harth).

An einem Vergleich der visuellen Extinktion von 17 Radioquellen mit gemessener 21-cm-Absorption wurde gezeigt, daß Staub und kaltes Gas assoziiert sind (Rohlfs).

Die lokale Kinematik einer Linschen Dichtewelle wurde berechnet und mit dem Radialgeschwindigkeitsfeld des neutralen Wasserstoffs und früher Sterne verglichen. Die Dichtewelle liefert eine zwanglose Erklärung für die Phasenverschiebung der beobachteten $\sin 2l$ -Variation der Radialgeschwindigkeit gegenüber dem Oortschen Modell reiner galaktischer Rotation (Rohlfs).

Die im Vorjahr begonnenen Untersuchungen zur quantitativen Berechnung der Molekülabsorption und der Absorption und Streuung durch Staub in dichten Hüllen, die z. B. in der Kontraktionsphase von Protosternen auftreten, wurden zu einem vorläufigen Abschluß gebracht, und der Schwerpunkt der Untersuchungen wurde auf Strahlungstransportprobleme verlagert (Sieber).

Ein umfassendes Programm zur Berechnung der thermischen Bilanz und des Ionisationsgleichgewichts im interstellaren Raum wurde fertiggestellt. Folgende

Fälle wurden betrachtet: Heizung durch 2 MeV-Protonen, Heizung durch weiche Röntgenstrahlung mit niederenergetischen "cut-offs" bei 250 eV und 70 eV. Die Ergebnisse stimmen qualitativ mit früheren Rechnungen überein, es treten jedoch erhebliche quantitative Unterschiede auf, die vor allem auf die detailliertere Behandlung des Sekundärelektronenspektrums sowie auf die selbstkonsistente Berechnung des tatsächlichen Ionisationsgleichgewichts zurückzuführen sind (Vogel).

Ein einfaches Modell des Sq-Ganges der erdmagnetischen Variationen wurde aufgestellt. Die Höhe, in der der Sq-Strom fließt, wurde abgeschätzt. Die sekundären elektrischen Polarisationsfelder des Sq-Stroms breiten sich in die untere Atmosphäre sowie in die Magnetosphäre aus. Ihre Höhenstruktur konnte bestimmt werden, und ein möglicher Einfluß auf die Superrotation der Hochatmosphäre wurde abgeschätzt (Volland).

Veröffentlichungen

- ANDREWS, M. H., HJELLMING, R. M., and CHURCHWELL, E.: Non-LTE Analysis of Radio Recombination Line Data for five HII Regions. (*Ap. J.* **164**, 245–248, 1971.)
- CLARK, J. W., HEINTZMANN, H., HILLEBRAND, W., GREWING, M.: Nuclear Forces, Compressibility of Neutron Matter and the Maximum Mass of Neutron Stars. (*Astrophys. Lett.* **10**, 21–25, 1972.)
- BERKHUIJSEN, E. M., HASLAM, C. G. T., and C. J. SALTER: Are the Galactic Loops Supernovae Remnants? (*Astron. & Astrophys.* **14**, 252–262, 1971.)
- CHURCHWELL, E., and P. G. MEZGER: On the Determination of Helium Abundance from Radio Recombination Lines. (*Astron. & Astrophys.* **5**, 227–231, 1971.)
- CHURCHWELL, E.: Observational Evidence for Stark Broadening in Radio Recombination Lines. (*Astron. & Astrophys.* **15**, 90–94, 1971.)
- ELLINGER, D., G. V. SCHULTZ: Erprobung eines Bildverstärkers für die Aufnahme schwacher astronomischer Objekte. (*Meßtechn.* **4**, 92, 1971.)
- FÜRST, E.: A Statistical Research on Solar Microwave Bursts. (*Solar Phys.* **18**, 84–86, 1971.)
- GAHM, G. F., and A. WINNBERG: OH Observations at the Positions of T Tauri Stars in the Taurus Auriga Region. (*Astron. & Astrophys.* **13**, 489–492, 1971.)
- GOSS, W. M.: Non-Thermal Shell Source close to the Direction of Cp 1919. (*Nature PS* **234**, 25, 1971.)
- GREWING, M., WALMSLEY, C. M.: Der Einfluß von O- und B-Sternen auf die interstellare Elektronendichte. (*Mitt. A.G.* **30**, 158–161, 1971.)
- GREWING, M., HEINTZMANN, H.: Magnetic Field Decay in Condensed Objects. (*Z. Phys.* **247**, 223, 1971.)
- GREWING, M., HEINTZMANN, H.: A Model for the Crab Pulsar. (*Astrophys. Lett.* **8**, 167–170, 1971.)
- GREWING, M.: Hochenergetische Teilchen in kosmischen Strahlungsquellen. (Herbstschule f. Hochenergiephys. Maria Laach. 1970 BMBW.)

- HASLAM, C. G. T., KAHN, F. D., MEABURN, J.: Loop Structures: A Review and Interpretation of the Observations. (*Astron. & Astrophys.* **12**, 388—397, 1971.)
- HASLAM, C. G. T., and SALTER, S. J.: Observations of some Extended Galactic Radio Sources. (*Mon. Not. R. Astr. Soc.* **151**, 385—395, 1971.)
- HUNT, G. C.: The Rate of Change of Period of Pulsars. (*Mon. Not. R. Astr. Soc.* **153**, 119—131, 1971.)
- KEEN, N. J.: First Receiver System for the 100-meter Effelsberg Radiotelescope. (*NTZ Heft* **3**, 168—174, 1971.)
- KEEN, N. J.: Avalanche Diodes as Transfer Noise Standards for Microwave Radiometers. (*Radio & Electronic Engineer, (Brit.)* **41**, No. 3, 1971.)
- KELLERMANN, K. I., PAULINY-TOTH, I. I. K.: Radio Observations of the Infrared Object IRC 10216. (*Ap. J. L.* **166**, L17, 1971.)
- KELLERMANN, K. I., PAULINY-TOTH, I. I. K.: The Millimeter-Wavelength Spectra of Extragalactic Radio Sources. (*Astrophys. Lett.* **8**, 153—160, 1971.)
- KELLERMANN, K. I., DAVIS, M. M., PAULINY-TOTH, I. I. K.: Counts of Radio Sources at 6-cm Wavelength. (*Ap. J.* **170**, L 1—5, 1971.)
- LYNE, A. G., and GRAHAM, D. A.: Characteristics of the Radio Pulses from the Pulsars. (*Mon. Not. R. Astr. Soc.* **153**, 337—382, 1971.)
- MEZGER, P. G.: Molecules in Dense Clouds and Protostars. (*Highlights of Astronomy* pp. 366, 1971. ed. de Jager.)
- MEZGER, P. G.: Protostars and other Neutral Condensations in HII Regions. (*IAU Symp. 39: Interstellar Gas Dynamics* ed. H. J. Habing, Yalta 1969 (1970)
- MILNE, D. K., and T. L. WILSON: The Supernova Remnant W 28. (*Astron. & Astrophys.* **10**, 220—227, 1971.)
- ROBINSON, B. J., CASWELL, J. L., and W. M. GOSS: A 1665 MHz OH Survey of the Southern Milky Way. (*Astrophys. Lett.* **9**, 5—8, 1971.)
- ROHLFS, K.: Neuere Vorstellungen über den physikalischen Zustand und die Verteilung des interstellaren Mediums. (*Kleinheubacher Ber.* **14**, 85—94, 1971.)
- ROHLFS, K.: On the Structure of Interstellar Matter I. Kinematics of the Interstellar Gas and the Brightness Temperature of the 21-cm Line. (*Astron. & Astrophys.* **12**, 43—58, 1971.)
- ROHLFS, K.: On the Structure of Interstellar Matter II. A Correlation between Interstellar Gas Absorption and Dust Extinction. (*Astron. & Astrophys.* **13**, 46—51, 1971.)
- ROHLFS, K.: On Analytical and Numerical Models. A Reply to W. B. Burton. (*Astron. & Astrophys.* **16**, 161—162, 1971.)
- SCHWARTZ, R.: Radio Emission of Galactic Clusters at 1.4 GHz and 2.7 GHz. (*Astrophys. and Space Science* **14**, 286—300, 1971.)
- STAEELIN, D. H., EWING, M. S., R. M. PRICE: Slow Periodic Variations in Pulsars. (*Ap. J.* **160**, L7—10, 1970.)

- STUMPF, P.: A Numerical Analysis of the Motion of Periodic Comet BROOKS 2. ("The Motion, Evolution of Orbits, and Origin of Comets." Eds. Chebotarev et al.) IAU Symp. 45 Leningrad 1970.
- VOLLAND, H.: A Simplified Model of the Geomagnetic Sq. Current System and the Electric Fields within the Ionosphere. (*Cosmic Electrodynamics* 1, 428—459, 1971.)
- VOLLAND, H.: Magnetospheric Electric Fields and the Super-Rotation of the Earth's Upper Atmosphere. (*Nature* 232, 248—249, 1971.)
- VOLLAND, H.: Ganztägige atmosphärische Gezeiten und der geomagnetische Sq-Strom. (*Kleinheubacher Ber.* 14, 203—204, 1971.)
- VOLLAND, H.: A Note on the Height of Geomagnetic Sq-Current. (*J. Geomagn. Geoelectr.* 23, 117—121, 1971.)
- VOLLAND, H., and H. G. MAYR: A Theory of the Diurnal Variations of the Thermosphere. (*Ann. Geophys. Res.* 76, 907—913, 1971.)
- VOLLAND, H., and H. G. MAYR: Response of the Thermospheric Density to Auroral Heating during Geomagnetic Disturbances. (*J. Geophys. Res.* 76, 3764—3776, 1971.)
- VOLLAND, H., and H. G. MAYR: A three Dimensional Model of the Thermosphere Dynamics. I: Heat Input and Eigenfunctions. (NASA Doc. X-621-71-240, GSFC, Greenbelt, Md., USA, 1971.)
- WALMSLEY, C. M.: Compton Effect in Variable Radio Sources. (*Astrophys. Lett.* 8, 27—30, 1971.)
- WALMSLEY, C. M., GREWING, M.: The Mean and the Mean Squared Electron Density in Interstellar Space. (*Astrophys. Lett.* 9, 185—188, 1971.)
- WASSENBERG, W.: On the Polarization of Solar Bursts observed at 17 GHz. (*Solar Phys.* 20, 130—135, 1971.)
- WEBSTER, W. J., ALTENHOFF, W. J., and J. E. WINK: Aperture-Synthesis Observations of M17 and W49 A at 2.695 GHz. (*A. J.* 76, 677—682, 1971.)
- WENDKER, H. J.: Radio Observations of Selected HII Regions. (*Astron. & Astrophys.* 13, 65—70, 1971.)
- WIELEBINSKI, R.: Technik der Radioastronomie. (*Kleinheubacher Ber.* 14, 115—122, 1971.)
- WILSON, T. L.: Kinematic Distance Estimates for fourteen Galactic Supernova Remnants using Molecular Absorption Lines. (*Astrophys. Lett.* 7, 95—99, 1971.)
- WOHLLEBEN, R., WIELEBINSKI, R., MATTES, H.: Feeds for the 100-m Effelsberg Radiotelescope. (1971 European Microwave Conference, Stockholm 23.—28.8.71.)
- WOHLLEBEN, R., and FEISEL, H.: Conical Logarithmic Foil Type Spiral Antenna as a Wavelength Lens. (*Intern. URSI Symp. on Electromagnetic Wave Theory, Tbilissi, USSR, 1971.*)
- WYNN-WILLIAMS, C. G., DOWNES, D., WILSON, T. L.: The Nature of the Galactic Radio Source. (*Astrophys. Lett.* 9, 113—116, 1971.)

Populärwissenschaftliche Veröffentlichungen

- HACHENBERG, O.: The New Bonn 100-Meter Radio Telescope. (*Sky Telescope* 40, 338—343, 1971.)
- ROHLFS, K.: Wie heiß ist das Interstellare Gas? (*Umschau* 499, 1971.)
- WIELEBINSKI, R.: The Effelsberg 100-m Radio Telescope. (*Naturwiss.* 58, 109—116, 1971.)

Dissertationen 1971

- BAKER, J. R.: Linear Polarization of Galactic Background at 408 MHz. (Manchester 1971.)
- BERHUIJSEN, E. M.: A Study of the Galactic Radiation and the Degree of Polarization at 820 MHz with Special Reference to the Loops and Spurs. (Leiden 1971.)
- GRAHAM, D. A.: Polarization of Pulsar Radio Emission. (Manchester 1971.)
- VOGEL, U.: Zum thermischen Zustand des interstellaren Gases. (Bonn 1971.)

Forschungsberichte

- GREWING, M., HEINTZMANN, H.: Strong Low Frequency Waves and the Generation of Cosmic Rays. (*Forschber. Astron. Inst.* 71-08.)
- GREWING, M., HEINTZMANN, H.: Magnetic Field Decay in Condensed Objects: The Influence of Space-Time Curvature. (*Forschungsber. Astron. Inst.* 71-03.)
- HARTH, W.: Der Einfluß höherer Modes auf VLF-Atmosphericparameter. 1: Die Gruppenlaufzeitdifferenz. (*Forschungsber. Astron. Inst.* 71-04.)
- HARTH, W.: 2: Das Amplitudenverhältnis. (*Forschungsber. Astron. Inst.* 71-05.)
- SCHWARTZ, R.: Radiostrahlung offener Sternhaufen bei 1.4 GHz und 2.7 GHz. (*Forschungsber. Astron. Inst.* 71-09)
- VOLLAND, H.: Analytical Representation of Large Scale Electric Fields within the Atmosphere. (*Forschungsber. Astron. Inst.* 71-12.)
- WASSENBERG, W.: Studies of the Slowly Varying Component of Solar Radio Emission. (*Forschungsber. Astron. Inst.* 71-01.)

Frankfurt/M.

Astronomisches Institut der Universität

6 Frankfurt am Main, Senckenberg-Anlage 23, Tel.: (06 11) 7 98 22 06

1. Personal: Die Verwaltung des Instituts lag in den Händen des unterzeichneten Institutsdirektors; die Leitung der wissenschaftlichen Institutsarbeiten und die Lehrtätigkeit an der Universität oblagen dem Unterzeichneten und Herrn Professor Dr. Werner Lohmann. Frau Luise Brox besorgte das Sekretariat und verwaltete die Institutsbibliothek. Als wissenschaftliche Hilfskräfte waren im Institut