

Heinrich-Hertz-Institut
f. Schwingungsforschung
-Der Institutsdirektor-

Anlage 2
1 Berlin 12, den 5. 4. 1965

Bericht über die wissenschaftliche Tätigkeit des
Heinrich-Hertz-Instituts für Schwingungsforschung
in der Zeit vom 1.1. bis 31.12.1964

I n h a l t

	Seite
A. Vorbemerkung	1
B. Uebersicht über die Forschungs- aufgaben	5
C. Technische Erläuterungen zu den Forschungsaufgaben	21
D. Verzeichnis der Technischen Berichte	59
E. Zeitschriftenveröffentlichungen, Pa- tentanmeldungen und Vorträge	60
F. Verzeichnis der Kolloquien	64

A. Vorbemerkung

Während des Berichtsjahres 1964 hat sich der Umfang der wissenschaftlichen Arbeit gegenüber den Vorjahren nur wenig verändert.

Es wurden 42 Forschungsvorhaben bearbeitet, von denen 11 auf die Abteilung Akustik, 7 auf die Abteilung Fernmeldetechnik, 18 auf die Abteilung Hochfrequenztechnik und 6 auf die Abteilung Mechanik entfielen.

Im Abschnitt B) sind die Forschungsaufgaben tabellenförmig zusammengestellt und im Abschnitt C) einzeln erläutert.

Der Buchstabe vor der lfd. Nummer jeder Forschungsaufgabe kennzeichnet die Abteilungen:

- A = Akustik geleitet von Herrn Prof. Dr. Cremer
- F = Fernmeldetechnik geleitet von Herrn Prof. Dr. Rothert
- H = Hochfrequenztechn. geleitet von Herrn Prof. Dr. Gundlach
- M = Mechanik geleitet von Herrn Prof. Dr. Matthieu

Die 42 bearbeiteten Aufgaben verteilten sich folgendermaßen auf die

<u>Abteilungen:</u>	<u>A</u>	<u>F</u>	<u>H</u>	<u>M</u>	
a) Fortführung alter Aufgaben	8	3	14	1	
b) 1964 begonnene Aufgaben	1	2	1	3	$\Sigma = 7$
c) 1964 beendete Aufgaben	2	2	3	2	$\Sigma = 9$

Hiervon wurden finanziert:

<u>in den Abteilungen:</u>	<u>A</u>	<u>F</u>	<u>H</u>	<u>M</u>	
a) aus dem laufenden HHI-Haushalt	5	4	5	5	$\Sigma = 19$
b) aus Forschungsbeihilfen der DFG, ERP, DBP, BMWF, Stifterverband d. Dtschen Industrie	4	3	6		$\Sigma = 13$
c) aus Beiträgen Dritter	-	-	3	-	$\Sigma = 3$
d) teils aus HHI-Mitteln, teils aus Mitteln d. DFG, ERP, B WohnMin.	2	-	4	1	$\Sigma = 7$

Die Anzahl der wissenschaftlichen Mitarbeiter, Technischen Angestellten und Stipendiaten am 1. 12. 1964 war 37, sie verteilt sich folgendermaßen auf die

Abteilungen:

	<u>A</u>	<u>F</u>	<u>H</u>	<u>M</u>	
a) wiss. Mitarbeiter des HHI	2	3	2	3	$\Sigma = 10$
Techn. Angestellte des HHI	-	1	3	-	$\Sigma = 4$
Stipendiaten	1	2	-	1	$\Sigma = 4$
b) aus Mitteln d. DFG, ERP, DBP, BMWF, Stifterverb. d. Dtsch. Industrie					
wiss. Mitarbeiter	1	1	9	-	$\Sigma = 11$
Techn. Angestellte	-	-	8	-	$\Sigma = 8$
Stud. Hilfskräfte (Stipendiaten)	-	-	-	-	

Die Technischen Berichte des Instituts sind in Abschnitt D) zusammengestellt. Ihre Anzahl liefert keine verbindliche Aussage über die gesamte geleistete wissenschaftliche Arbeit, da bei Veröffentlichungen in Zeitschriften oder bei Dissertationen meist auf die Herausgabe eines Technischen Berichtes verzichtet wurde.

Eine Reihe von Berichten mit Forschungsergebnissen aus dem Jahr 1964 sind gegenwärtig noch in Vorbereitung.

Der Abschnitt E) enthält eine Zusammenstellung von Veröffentlichungen, auswärtigen Vorträgen und Patentanmeldungen von Dienst-erfindungen.

Im Abschnitt F) sind schließlich die im Berichtszeitraum abgehaltenen Kolloquien aufgeführt, bei denen neben 7 Institutsangehörigen 6 Gäste vertreten sind.

Im Rahmen einer Vortragsreihe "Brennpunkte der Forschung und Lehre" konnten in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Berlin außerdem 4 auswärtige Gäste gewonnen werden, die Vorträge aus dem Gebiet der "Systemtheorie in der Schwingungstechnik" hielten.

Bei den internen Kolloquien berichteten wiederum einzelne Mitarbeiter des Instituts über ihre Untersuchungen. Diese Kolloquien

fördern einen Gedankenaustausch und die Zusammenarbeit über die Arbeiten in den einzelnen Abteilungen hinaus.

B. Übersicht über die einzelnen Forschungsaufgaben in der Zeit vom 1.1. bis 31.12.1964

Nr.	Thema (Kurztitel)	Art der Aufgabe	wiss. Sachbearbeiter	Beginn	Abschluß	Berichte, Veröffentlichungen, Vorträge, Bemerkungen
X A 8	Einfluß der Knochenleitung auf das Richtungshören	freie Forschungsaufgabe	Schwarz	1.10.58	31. 1.64	Technischer Bericht Nr. 77
A 10	Schalldämpferprüfstand	freie Forschungsaufgabe (mit Zuschuß des Stifterverbandes d.Dtsch. Wiss. an Prof. Cremer)	Gummlich	1. 1.59	31. 3.64	Bericht an den Stifterverband der Deutschen Wissenschaften e.V. in Vorbereitung
X A 14	Richtungseindrücke mit Gaußtönen	freie Forschungsaufgabe	Boerger	1.10.59	läuft weiter	
// A 17	Apparatur für Echogramme	freie Forschungsaufgabe (Zuschüsse der DFG an Prof. Cremer)	Rother	1. 4.59	läuft weiter	Herr Rother bearbeitet diese Aufgabe neben seiner Assistentenstelle am Inst. f. Techn. Akustik
X A 19	Frequenzgang der Nachhallzeit	freie Forschungsaufgabe (Zuschüsse der DFG an Prof. Cremer)	Plenge	1. 6.61	läuft weiter	
A 20	Impulsperiodizitätsanalyse	freie Forschungsaufgabe (Zuschüsse der DFG an Prof. Cremer)	Smago	16.11.61	läuft weiter	Bericht an DFG vom 15.12.64 Seit dem Ausscheiden von Herrn Smago am 31.5.1964 ruht diese Aufgabe
// A 21	Einfluß der Rauigkeit auf die Schallabsorption	freie Forschungsaufgabe	Gummlich	1. 3.63	läuft weiter	Seit dem 1.7.64 ruht diese Aufgabe. Herr Gummlich ist am 1.4. in die Dienste von Prof. Lübcke übergetreten.

Nr.	Thema (Kurztitel)	Art der Aufgabe	wiss. Sachbearbeiter	Beginn	Abschluß	Berichte, Veröffentlichungen, Vorträge, Bemerkungen
A 22	Schalldämmung, leichter, biegesteifer Wände	zweckgebundene Aufgabe des Bundeswohnungsministeriums	von Meier	1. 2.62	läuft weiter	Kurzbericht v. 15.12.64 an das BWM. Seit dem 1.7.64 ruht diese Aufgabe, da Herr von Meier seit dieser Zeit für die Bearbeitung einer anderen Aufgabe im Inst. f. Techn. Akustik beurlaubt ist.
A 24	Physik der Geige	freie Forschungsaufgabe (Zuschüsse der DFG an Prof. Cremer)	Lazarus	1. 6.61	läuft weiter	Bericht vom 20.11.64 an die DFG
A 25	Ortung von Erhebungswinkeln	freie Forschungsaufgabe	Schwarz	1. 1.64	läuft weiter	Technischer Bericht Nr. 77 Seit dem Ausscheiden von Herrn Schwarz am 30.9.64 ruht diese Aufgabe
A 27	Frequenzumsetzer	freie Forschungsaufgabe	Hesse (Stipendiat)	1. 3.63	läuft weiter	Studienarbeit am Inst. f. Techn. Akustik Seit dem 1.7.64 ist Herr Hesse mit Arbeiten aus A 17 betraut. A 27 ruht seit dieser Zeit.

Nr.	Thema (Kurztitel)	Art der Aufgabe	wiss. Sachbearbeiter	Beginn	Abschluß	Berichte, Veröffentlichungen, Vorträge, Bemerkungen
X F 4	Messungen über teilnehmerabhängige Zeiten im Fernsprechverkehr	freie Forschungsaufgabe	Evers, R.	1.10.59	läuft weiter	
/ F 9	Möglichkeiten zum Erkennen von Aufbauwünschen zur Identifizierung und zur Anschaltung an die Eingangsgorgane des Vermittlungssystems	freie Forschungsaufgabe (Zuschüsse der DFG an Prof. Rothert)	Wehrmann (Mitarb. aus DFG-Mitteln)	1. 7.60	30. 9.64	Technischer Bericht Nr. 76, vgl. D
/ F 14	Teilnehmerapparat mit Tastenwahl und Speicherung der Wahlinformation	freie Forschungsaufgabe (Zuschüsse der DFG an Prof. Rothert)	Wehrmann (Mitarb. aus DFG-Mitteln)	30. 6.61	30. 9.64	Technischer Bericht Nr. 75 vgl. D
X F 16	Entwurf und Aufbau von Geräten zur Messung und Auswertung teilnehmerabhängiger Größen im Fernsprechverkehr	freie Forschungsaufgabe	Evers, R.	2. 1.62	läuft weiter	Technischer Bericht Nr. 73, vgl. D
X F 19	Messung der Wahlfehler- u. Falschwahlhäufigkeit und Wahldauer bei Nummernscheibe und Tastatur	freie Forschungsaufgabe	Evers, R.	20. 2.62	läuft weiter	
// F 23	Untersuchung des Einflusses von Echo und Laufzeit auf die Übertragungsgüte von Ferngesprächen bei sehr großen Entfernungen	freie Forschungsaufgabe	Höhne	1. 2.64	läuft weiter	
// F 24	Vermittlungseinrichtungen für große Bandbreiten	freie Forschungsaufgabe (Zuschüsse der DFG an Prof. Rothert)	Noll (Mitarb. aus DFG-Mitteln)	1.10.64	läuft weiter	

Nr.	Thema (Kurztitel)	Art der Aufgabe	wiss. Sachbearbeiter	Beginn	Abschluß	Berichte, Veröffentlichungen, Vorträge, Bemerkungen
X H 1	Längstwellenausbreitung	freie Forschungsaufgabe (Zuschüsse aus DFG- und ERP-Mitteln an Prof. Gundlach)	Eppen (Mitarb. aus DFG-Mitteln) Dr. Volland bis 28.2.64 (Mitarb. aus ERP-Mitteln) Heydt	1. 5.57	läuft weiter	Techn. Bericht Nr. 74 G. Heydt, vgl. D Veröffentlichungen Dr. Volland vgl. E Heydt " " Volland-Heydt " "
X H 2	Ausbreitungsuntersuchungen an den Sendern SFB und RIAS	zweckgebundene Aufgabe je nach Aufträgen	Eppen (Mitarb. aus DFG-Mitteln) Heydt	1. 4.57	abgeschlossen	
X H 3	UKW-Ausbreitungsuntersuchungen	freie Forschungsaufgabe	Eppen (Mitarb. aus DFG-Mitteln) Langner (Mitarb. aus ERP-Mitteln) Heydt	1. 4.57	31. 3.64	Dissertation Langner vgl. E
H 7	Ammoniakmolekularverstärker	freie Forschungsaufgabe (Zuschüsse der DFG an Prof. Gundlach)	Hellwig (Mitarb. aus DFG-Mitteln)	1. 4.57	läuft weiter	Vorträge Hellwig vgl. E
H 8	Frequenzvergleichsanlage	freie Forschungsaufgabe	Utech	1. 4.57	läuft weiter	Studienarbeit Nr. 285 Wichmann, Lehrstuhl f. Hochfrequenztechnik, TU Berlin
H 9	Frequenzüberwachung des SFB	zweckgebundene Aufgabe	Eppen (Mitarb. aus DFG-Mitteln)	1. 4.57	läuft weiter	Veröffentlichungen nicht vorgesehen, Auftraggeber erhält lfd. Berichte.

Rückfragen Wuppertal

Nr.	Thema (Kurztitel)	Art der Aufgabe	wiss. Sachbearbeiter	Beginn	Abschluß	Berichte, Veröffentlichungen, Vorträge, Bemerkungen
H 10	Frequenzüberwachung des RIAS	zweckgebundene Aufgabe	Eppen (Mitarb. aus DFG-Mitteln) Schranz.	1. 4.57	läuft weiter	Veröffentlichungen nicht vorgesehen, Auftraggeber erhält lfd. Berichte
H 15	Meßverfahren für Funkempfänger, Antennen, Leitungen	freie Forschungsaufgabe in Zusammenarbeit mit Normenausschüssen	Dr. Jungfer	1. 4.57	läuft weiter	Mitarbeit an Schriftstücken der FNE-VDE-Ausschüsse
H 17	Bodenleitfähigkeitsuntersuchungen	freie Forschungsaufgabe (Zuschüsse aus ERP-Mitteln an Prof. Gundlach)	Eppen (Mitarb. aus DFG-Mitteln)	1. 4.57	läuft weiter	Technischer Bericht Nr. 70 E. Hanle vgl. D Technischer Bericht Nr. 71 E. Hanle vgl. D Veröffentlichung E. Hanle vgl. E
H 20	Kopplungswiderstand	teils freie, teils zweckgebundene Aufgabe (Zusammenarbeit mit FNE)	Dr. Jungfer	1.10.58	läuft weiter	
H 23	Festkörpermolekularverstärker	teils freie, teils zweckgebundene Aufgabe (Zuschüsse d. DFG, der DBP und d. BMWF an Prof. Gundlach)	Weinitschke (Mitarb. aus DFG-Mitteln) Hecht (Mitarb. aus DBP-Mitteln)	1. 8.58	läuft weiter	Studienarbeit Nr. 247 Wendland Studienarbeit Nr. 278 Sommer Diplomarbeit Nr. 132 Sohr alle Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik, TU Berlin

Nr.	Thema (Kurztitel)	Art der Aufgabe	wiss. Sachbearbeiter	Beginn	Abschluß	Berichte, Veröffentlichungen, Vorträge, Bemerkungen
H 25	Digitalradar	teils freie, teils zweckgebundene Aufgabe (Zuschüsse d. DFG an Prof. Gundlach)	Dr. Jungfer von Schlachta (Mitarb. aus DFG-Mitteln) Zahn (Mitarb. aus DFG-Mitteln)	1. 5.59	läuft weiter	Veröffentlichungen Wirth, Storz von Schlachta vgl. E Vorträge von Schlachta Springer vgl. E Storz Wirth Patentannmeldungen Storz-Wirth vgl. E Wirth vgl. E Storz vgl. E Diplomarbeit Nr. 145 Gröger Diplomarbeit Nr. 135 Bock beide Lehrstuhl f. Hochfrequenztechnik, TU Berlin
X H 28	Millimeterwellenausbreitung	freie Forschungsaufgabe (Zuschüsse der DFG an Prof. Gundlach)	Eppen (Mitarb. aus DFG-Mitteln) Lammers (Mitarb. aus DFG-Mitteln)	1. 8.60	läuft weiter	Diplomarbeit Nr. 143 Wendland Institut für Hochfrequenztechnik, TU Berlin
X H 30	H ₀₁ -Welle im Kreishohlleiter	freie Forschungsaufgabe (Zuschüsse der DFG an Prof. Gundlach)	Strebel (Mitarb. aus DFG-Mitteln)	1. 1.61	läuft weiter	Studienarbeit Nr. 289 Scheider Lehrstuhl f. HF-Technik, TU Berlin Studienarbeit Gröger Lehrstuhl f. Allgem. Maschinenbau, TU Berlin

Nr.	Thema (Kurztitel)	Art der Aufgabe I	wiss. Sach- bearbeiter	Beginn	Abschluß	Berichte, Veröffent- lichungen, Vorträge, Bemerkungen
H 31	Wasserstoffmaser	x freie Forschungs- aufgabe (Zuschüsse der DFG an Prof. Gundlach)	Schütz (Mitarb. aus DFG-Mitteln)	1.12.61	läuft weiter	
H 32	Weltraumforschung - Elektronik	x freie Forschungs- aufgabe (Zuschüsse der DFG an Prof. Gundlach)	Eppen (Mitarb. aus DFG-Mitteln) Heydt	1. 1.63	läuft weiter	
H 33	Frequenzstreuung eines Signal-Rausch-Gemischs	freie Forschungs- aufgabe	Dr. Jungfer	1.10.63	31. 7.64	Diplomarbeit Nr. 134 Baars Lehrstuhl für Hochfre- quenztechnik, TU Berlin
H 34	Gekoppelte Kreise	freie Forschungs- aufgabe	Dr. Jungfer	1. 2.64	läuft weiter	Vortrag Jungfer, vgl. E Diplomarbeit Nr. 137 Müller Lehrstuhl für Hochfre- quenztechnik, TU Berlin

Nr.	Thema (Kurztitel)	Art der Aufgabe	wiss. Sachbearbeiter	Beginn	Abschluß	Berichte, Veröffentlichungen, Vorträge, Bemerkungen
M 25	Änderung der Biegeeigenschwingungen v. Maschinenwellen	freie Forschungsaufgabe	Priebs	1.12.61	31. 8.64	Technischer Bericht in Vorbereitung Dissertation Priebs, vgl. E
M 27	Drahtlose Meßwertübertragung an Maschinenwellen <i>(Weg der Drähte festlegen)</i>	freie Forschungsaufgabe	Filbert (Stipendiat)	1. 9.62	läuft weiter	
M 28	Auswuchtung biegeelastischer Rotoren <i>(Paare zum Kurbeltrieb)</i>	freie Forschungsaufgabe	Klarhoefer	1.11.62	31. 3.64	Kolloquiumsvortrag Klarhoefer, vgl. E
M 29	Dauerbrüche an Platten und gekrümmten Stäben <i>(beim aufspringen der angrenzenden Öffnungen)</i>	freie Forschungsaufgabe	Klarhoefer	1. 4.64	läuft weiter	
M 30	Schwingungsverhalten v. Föttinger-Kupplungen <i>(Hydraulische Kupplung)</i>	freie Forschungsaufgabe	Richter	1. 9.64	läuft weiter	
M 31	Rheoliner Schwingungen von Ketten	freie Forschungsaufgabe	Stühler	1.11.64	läuft weiter	

Refo = manuelle Laufprüfung.

*Dabei g. L. man Drähte festlegen
Öffnungen bei Lagerung
in Grundbohrung*

Neufassung Öffnungen: Messen Gasalphan

Klarhoefer

C. Einzelheiten zu den Forschungsaufgaben

A 8 Einfluß der Knochenleitung auf das Richtungshören

Die Forschungsaufgabe wurde am 31. 1. 1964 mit dem Technischen Bericht Nr. 77 abgeschlossen.

A 10 Schalldämpferprüfstand

Es wurde in der Berichtszeit ein Sondenmikrofon entwickelt, das Strömungsgeschwindigkeiten bis zu 100 m/sec ausgesetzt werden kann. Dazu wurde ein Antriebsaggregat entwickelt und aufgebaut, mit dessen Hilfe das Sondenmikrofon durch die Meßstrecke bewegt werden kann, wobei eine Stellungsanzeige möglich ist.

A 14 Richtungseindrücke mit Gaußtönen

Im letzten Tätigkeitsbericht wurde ein Versuch angedeutet, durch den ermittelt werden soll, unter welchen Bedingungen die Richtungen zweier Gaußtöne wahrgenommen werden können.

Die Durchführung dieses Versuches wurde so abgewandelt, daß die Streuungen der Meßwerte möglichst klein werden.

Es wurde ein Vergleichsverfahren angewandt, bei dem abwechselnd beide Tonimpulse aus der Richtung 1 (Parameter) und dann der erste Impuls aus der Richtung 1 und der zweite Impuls aus der Richtung 2 (sie wird durch die Versuchsperson verändert) abgestrahlt werden. Neben dem genannten Richtungsparameter wird die Trägerfrequenz der Impulse und die damit gekoppelte Impulsbreite (frequenzgruppenbreite Anregung) als Parameter variiert.

Die Versuchsperson stellte die Richtung 2 nacheinander so ein, daß "sicher zwei Richtungen erkennbar" waren, bzw. "nur noch eine Richtung erkennbar" war.

Die Ergebnisse dieses Experiments sind deutbar als eine Präzisierung des "Gesetzes der ersten Wellenfront" in sei-

ner Zeit-, Frequenz- und Winkelabhängigkeit.

Während die bisherigen Untersuchungen die Frequenzabhängigkeit der Richtungsschwellen von Gaußpaaren in Abhängigkeit von dem Zeitabstand der Impulse und deren Einfallrichtung lieferten, soll nun die Frage eines Einflusses des Frequenzabstandes beider Impulsträgerschwingungen untersucht werden. Es wurde dazu ein umfangreiches Versuchsprogramm aufgebaut und durchgeführt.

Nach dem Ergebnis ist eine Vergrößerung des gegenseitigen Frequenzabstandes bis weit über eine Frequenzgruppe hinaus ohne Einfluß auf die Richtungsschwelle.

Eine Ausnahme bilden Impulse, deren Trägerfrequenzen diesseits und jenseits der Frequenz von ca. 1500 Hz liegen. Eingehende Untersuchungen dieses Frequenzgebietes sind geplant.

A 17 Aufbau eines Gerätes zur photographischen Registrierung von Nachhallvorgängen in der Frequenz-Zeit-Ebene

Es wurde am Aufbau des Oszillographeneinschubes für das Nachhallgerät gearbeitet. Von den Baugruppen wurden das stabilisierte Netzgerät, die stabilisierte Quelle für die Nachbeschleunigungsspannung und die Kaskadenstabilisierung für die Betriebsspannungen der Elektronenstrahlröhre bereits fertiggestellt und durchgemessen.

Weiterhin wurden 12 Stück der für das Gerät vorgesehenen transponierten frequenzgruppenbreiten Bandpaßfilter berechnet und aufgebaut.

Daneben wurde an der Einrichtung zur Abtastung der 20 Frequenzkanäle gearbeitet. Die Abtastung der Gleichspannungen an den 20 Ausgängen der Regelverstärker soll durch Chopperverstärker erfolgen. Die Abtastung erfolgt durch Anschalten der Chopperfrequenz (10,7 MHz) an den jeweiligen Chopperverstärker. Die Ausgänge der Chopperverstärker werden einem Summenverstärker zugeführt. Der Aufbau einer

Brettschaltung dieser Apparatur ist kurz vor der Fertigstellung.

A 19 Feststellung der Unterschiedsschwellen für Aenderungen im Frequenzgang der Nachhallzeit

Es wurde der Einfluß der Beobachtungszeit auf die Hörbarkeit von Aenderungen im Frequenzgang der Nachhallzeit untersucht. Das Ergebnis zeigt, daß bei schrittweiser Verkürzung der Beobachtungszeit die Hörbarkeit von Veränderungen zuerst nur wenig abnimmt, wird jedoch die Beobachtungszeit auf 500 ... 750 ms verkürzt, so waren im Rahmen der Untersuchungen überhaupt keine Veränderungen mehr wahrnehmbar.

Zum Abschluß der Untersuchungen soll von einer grösseren Zahl von Beobachtern nicht wie bisher direkt ein Vergleich zwischen verändertem und unverändertem Signal durchgeführt, sondern zu einzelnen Signalen, zu denen es keine Vergleichsmöglichkeiten gibt, ein Urteil abgegeben werden, ob dem Beobachter aus seinen Erfahrungen und allgemeinen Kenntnissen heraus das Signal im Frequenzgang des Nachhalls künstlich verändert erscheint oder nicht. Die Vorbereitungen zu diesem Versuch sind abgeschlossen.

A 20 Impulsperiodizitätsanalyse mit Hilfe von Laufzeitketten

Die im Tätigkeitsbericht des Jahres 1963 beschriebenen Arbeiten wurden fortgeführt. Weiterhin wurden verschiedene Methoden zur Trennung von reinen Tönen und Residualklängen untersucht. Insbesondere wurde eine Schaltung entwickelt, die bei periodischen Vorgängen nur die maximalen Amplituden zur Anzeige bringt. Diese Auslese erfolgt automatisch, so daß die absolute Größe der Amplituden keine Rolle spielt. Zum Zwecke der Anpassung an die Filtereingänge wurde ein Regelverstärker aufgebaut, der bei in einem gewissen Bereich schwankenden Eingangsspannungen eine konstante Ausgangsspannung abgibt.

A 21 Einfluß der Rauigkeit von Oberflächen auf die Schallabsorption

Bei den Messungen an rauen Rohren im vorhergehenden Berichtszeitraum hatte sich herausgestellt, daß die Wandverluste im glatten Rohr genau der Theorie von Kirchhoff entsprechen. Das Ergebnis stammte von Messungen an Rohren mit Kreisquerschnitt, 35 mm Durchmesser und 0,005 mm Rauhtiefe der Innenfläche.

Zur Bestätigung wurden die Wandverluste in einem Rohr mit schmalem Rechteckquerschnitt untersucht. (Rechteckhohlleiter, Querschnitt 10 x 23 mm). Die Rauhtiefe der Oberfläche betrug maximal 0,002 mm.

Die Messung der Wandverluste ergab ebenfalls Uebereinstimmung mit der Kirchhoffschen Theorie.

A 22 Untersuchung der Schalldämmung von leichten, biegesteifen Wänden

Auf der Grundlage der Arbeiten von KERWIN, UNGAR, und ROSS über die mechanischen Dämpfungseigenschaften von Platten mit geschichtetem Aufbau sind Berechnungen durchgeführt worden zur optimalen Dimensionierung von Sandwichplatten, die im Sinne der vorliegenden Aufgabenstellung eine möglichst hohe Schalldämmung erwarten lassen. Die Berechnungen berücksichtigen die Schubsteife des Sandwichkernes, die mit wachsender Frequenz eine Herabsetzung der Biegesteifigkeit - und damit der zu erwartenden Schalldämmung - bewirkt. Die Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen an Probestäben (siehe Bericht vom 1.1.-31.12.1963) konnten damit gut gedeutet werden.

Die Berechnung einer Sandwichkonstruktion jedoch, die in ihrer Schalldämmung eine gleichschwere, biegeeweiche Einfachwand erreichen oder gar übertreffen soll, führte auf Anforderungen, die sich praktisch bisher noch nicht verwirklichen ließen. Sie betreffen das Gewicht und die erforderliche Schubsteife des Kerns mit der Bedingung, daß seine Dehnsteife (Produkt aus E-Modul und Schichtdicke)

parallel zur Plattenoberfläche sehr klein ist, weiterhin die erforderliche Dehnsteife und innere Dämpfung der Deckschichten und nicht zuletzt auch die mechanischen Eigenschaften der zu verwendenden Klebstoffe.

Wieweit in dieser Richtung mit technisch vertretbarem Aufwand weitergearbeitet werden kann, entscheiden noch ausstehende Messungen an Probestäben mit Kernen aus Aluminiumwaben und Deckschichten aus festen und hochdämpfenden Kunststoffdispersionen.

A 24 Elektrisches Analogon zur gestrichenen Saite

Wie im Tätigkeitsbericht des Jahres 1963 berichtet, war das elektrische Analogon zur gestrichenen Saite als fremd-erregtes System fertiggestellt worden, das heißt ein geeigneter Generator regte eine LC-Kette an.

Von dem Einspeisepunkt der Kette werden jetzt Strom und Spannung so an den Generator zurückgeführt, daß ein selbst-erregtes System entsteht. Analog zur gestrichenen Saite wird hier bei einem maximalem Stromwert von der Mitnahme - in die Gleitphase umgeschaltet und nach einmaligem Durchschwingen der Spannung in der Gleitphase schaltet sich wieder die Mitnahmephase ein. Unter diesen Bedingungen ist das selbsterregte System als elektrisches Analogon zur gestrichenen Saite fertiggestellt.

Die Umschaltbedingungen von der Mitnahmephase zur Gleitphase können jedoch nicht völlig richtig sein, da durch eine geringe Veränderung des Umschalt-Stromwertes sich sofort die Periodendauer der Schwingung ändert.

Diese Diskrepanz hat vermutlich ihren Grund in den verschiedenen Nachhallzeiten des mechanischen und elektrischen Systems und in der nicht völlig geklärten Anstreichbedingung an der Saite.

Das mechanische System ist wesentlich weniger gedämpft als das elektrische, so daß ein Signal auf dem elektrischen

System nach einer Schwingungsperiode 40mal mehr gedämpft wird als ein Signal nach einer Schwingungsperiode auf der Saite. Es wurde deswegen auf eine weitere Vervollständigung des elektrischen Analogons verzichtet. Die Arbeit konzentriert sich jetzt auf Untersuchungen an der Anstreichstelle der Saite.

Um eine differenzierte Umschaltbedingung an der Anstreichstelle zu erhalten, wurden Messungen am Monochord durchgeführt. Es wurde die Schnelle und der Ausschlag an der Anstreichstelle als Funktion des Bogendrucks und des Abstandes der Anstreichstelle vom Ende der Saite gemessen.

Die Messungen sind noch nicht abgeschlossen. Deswegen läßt sich nur vorläufig feststellen, daß die Schnelle in der Mitnahmephase in jedem Falle gleich der Bogengeschwindigkeit ist. Die Bedingung, daß die Mitnahmephase beendet ist, wenn die Rückstellkraft (P_F) gleich der maximalen Haftreibung ($P_F = \mu P_B$) ist, konnte noch nicht bestätigt werden.

Die Messungen werden weitergeführt. Es wird dann versucht, die Kraft zwischen Bogen und Saite zu messen.

Weiter wird der Eingangswiderstand des Bogens gemessen und sein Einfluß auf die Schwingungen der gestrichenen Saite untersucht werden.

A 25 Untersuchung zur Ortung von Erhebungswinkeln

Ueber den Mechanismus und die Lokalisationsgenauigkeit bei der Ortung von Schallquellen, die sich außerhalb der Horizontalebene befinden, ist noch wenig bekannt. Zur Untersuchung wurden ein Meßgerät und eine Meßmethode entwickelt, mit denen die wahre Richtung einer Schallquelle im Raum und der subjektive Richtungseindruck der Versuchsperson ausgewertet werden können.

Das Verfahren besteht darin, daß die Versuchsperson die subjektiv geortete Richtung durch Handzeigen angibt, wobei die Winkel (Azimutu, Deklination) mit Hilfe eines Lichtzeigers bestimmt werden können. Ein weiterer Lichtzeiger dient zur Peilung der Schallquelle im Raum.

Erste Messungen mit diesem Gerät wurden im reflexionsarmen Raum ausgeführt. Wenngleich auch die Anzeige einer Schallrichtung über einen Tastreiz erfolgt, so zeigt sich doch eine recht gute Uebereinstimmung der gemessenen Werte mit der wahren Richtung, womit die Brauchbarkeit des Verfahrens nachgewiesen ist. Um einen Hinweis auf zusätzliche Informationswege außer den über die beiden Ohren zur Erklärung der Ortbarkeit von Elevationswinkeln zu erhalten, wurden weiterhin Ortungsversuche mit einem künstlichen Kopf unternommen.

A 27 Entwicklung eines Frequenzumsetzers

Es konnte der im vergangenen Bericht beschriebene Bandpaß fertiggestellt werden. Hierzu mußten die verwendeten Bauelemente ausgewählt und vorabgeglichen werden. Der End- und Feinabgleich erfolgte unter Berücksichtigung der Eigenkapazitäten der Spulen und der Schaltkapazitäten im Filter.

Die Elemente wurden nach Güte, Alterung und umkehrbaren Änderungen ausgesucht. Besonderer Wert wurde auf geringe Spulenverluste gelegt, die durch eine Hochfrequenzlitze-Wicklung gegenüber früheren Spulen verringert werden konnten.

Der Durchlaßbereich liegt im Frequenzbereich von 35680 Hz bis 55930 Hz. Die Pegelschwankungen von etwa 38 kHz bis 54 kHz sind schon ohne Entzerrer kleiner als ± 1 dB. Zu den Grenzfrequenzen nimmt die Dämpfung infolge der Kantenverzerrung natürlich zu. Bis zur unteren Grenzfrequenz steigt sie auf 10 dB und bis zur oberen Grenzfrequenz auf 23 dB an.

Die Dämpfung in den Sperrbereichen ist bis nahe an die Grenzfrequenzen größer als 80 dB. Der Durchlaßbereich kann entweder noch bis zu den Grenzfrequenzen hin geglättet werden, oder man kann die Durchlaßdämpfung durch eine Vorverzerrung der Nachricht ausgleichen. Die Meßkurven und weitere Filterdaten sind der besonderen Ausarbeitung zu entnehmen (Studienarbeit).

F 4 Messungen über teilnehmerabhängige Zeiten im Fernsprechverkehr

Nach Umbau und Erweiterung der Mess- und Registriereinrichtung (siehe F 16) wurden im Berichtsjahr die Messungen teilnehmerabhängiger Zeiten im automatischen Fernverkehr wieder aufgenommen.

Durch Registrierung der Zeichen, die Anfang und Ende einer Rufnummer kennzeichnen, konnten alle interessierenden Messwerte während einer Messung gemeinsam aufgenommen werden. Die Sortierung erfolgt später bei der Auswertung. Aus dieser Änderung der Meßmethode ergibt sich der Vorteil, daß das Verhalten der Teilnehmer in Abhängigkeit von der Länge der zu wählenden Rufnummern untersucht werden kann.

Folgende Größen wurden registriert:

1. 9-stellige Rufnummern (ca. 8000)
 - a) 5., 6. 7. und 8. Wahlpause
 - b) Pause zwischen 9. Wahlserie und Auflegen
 - c) Pause zwischen 9. Wahlserie und Abheben bzw. Besetzt-rückmeldung

2. 10-stellige Rufnummern (ca. 30.000)
 - a) 5., 6., 7., 8. und 9. Wahlpause
 - b) Pause zwischen 10. Wahlserie und Auflegen
 - c) Pause zwischen 10. Wahlserie und Abheben bzw. Besetztrückmeldung

3. 11-stellige Rufnummern (ca. 3500)
 - a) 5., 6., 7., 8., 9. und 10. Wahlpause
 - b) Pause zwischen 11. Wahlserie und Auflegen
 - c) Pause zwischen 11. Wahlserie und Abheben bzw. Besetztrückmeldung

4. 12-stellige Rufnummern (ca. 6000)
 - a) 5., 6., 7., 8., 9., 10. und 11. Wahlpause
 - b) Pause zwischen 12. Wahlserie und Auflegen
 - c) Pause zwischen 12. Wahlserie und Abheben bzw. Besetztrückmeldung

Gegenwärtig wird ein Rechenmaschinenprogramm ausgearbeitet, das die Auswertung der Meßresultate durch den von der Deutschen Forschungsgemeinschaft der Fakultät für Elektrotechnik (am Institut für Theoretische Elektrotechnik) zur Verfügung gestellten Digitalrechner ermöglichen soll.

Das laufende Meßprogramm wurde am Ende des Jahres 1964 abgeschlossen. Im kommenden Jahr sollen nach Umbau der Meß- und Registriereinrichtung in einem Ortsamt in Berlin neue Messungen beginnen.

- F 9 Untersuchungen über Möglichkeiten zum Erkennen der Existenz von Verbindungsaufbauwünschen, zur Identifizierung der Zubringerleitungen und zur Anschaltung der Zubringerleitungen an die Eingangsorgane des Vermittlungssystems

Das Forschungsvorhaben wurde im Berichtsjahr abgeschlossen. Die Untersuchungsergebnisse sind in den technischen Berichten Nr. 75 und 76 veröffentlicht.

Das untersuchte Wählsystem mit Tastenwahl und magnetischer Vorspeicherung der Wahlinformation im Teilnehmerapparat wurde funktionsfähig aufgebaut und an ein im Institut vorhandenes elektronisches Vermittlungssystem angeschaltet. Von den beiden aufgebauten Wählvorrichtungen wurde nur die zweite verbesserte in Betrieb genommen, da die erste Konstruktion einige technische Mängel aufwies. Durch die Anschaltung des Wählsystems an das elektronische Amt ist es möglich, Verbindungen zwischen den an das Amt ange-

schlossenen herkömmlichen Sprechstellen mit Nummernscheibenwahl und den neuen Sprechstellen mit Tastenwahl und Vorspeicherung herzustellen. Dabei kann sowohl ein Teilnehmer mit einer herkömmlichen Sprechstelle als auch ein Teilnehmer mit der neuen Sprechstelle Anrufer sein.

F 14 Konstruktive Entwicklung einer Wählvorrichtung für einen Teilnehmerapparat mit Tastenwahl und magnetischer Speicherung der Wahlinformation

Die Entwicklung wurde im Berichtsjahr abgeschlossen, die Ergebnisse sind im Technischen Bericht Nr. 76 veröffentlicht.

Von den beiden aufgebauten Wählvorrichtungen wurde die zweite in Betrieb genommen und über die zugehörigen amtsseitigen Organe an ein elektronisches Vermittlungssystem (siehe F 9) angeschaltet.

Theoretische Untersuchungen über verschiedene Konstruktionsprinzipien für die Wählvorrichtung führten zu dem Ergebnis, daß das Prinzip mit einer zentralen Feder für die Ein- und Ausspeicherbewegung, die beim Auflegen des Handapparates gespannt wird, am günstigsten ist.

F 16 Entwurf und Aufbau von Geräten zur Aufnahme und Auswertung der im Fernsprechverkehr gemessenen Größen

Die im Bericht des Vorjahres erwähnte Meß- und Locheinrichtung und das Falschwahl- und Wahlfehler-Prüfgerät wurde im Technischen Bericht Nr. 73 beschrieben. Für die in F 4 angegebenen Messungen wurde ein neues elektronisches Anschaltegerät entwickelt. Es ist mit 20 Relaisröhren und Dioden in den Eingangsschaltungen aufgebaut und bietet dem Registriergerät den Belegungsimpuls, Wahlimpulse und das Rückwärtszeichen für "Gesprächsbeginn" und "Besetzt" an. Das Anschaltegerät ist in gedruckter Schaltungstechnik als selbständige Einheit mit eigener Stromversorgung aufgeführt und kann daher getrennt von der übrigen Meßeinrichtung in ein Wählergestell eingebaut werden.

Die Meß- und Lochleinrichtung (s. Techn. Bericht Nr. 73) wurde so erweitert, daß die vom Meßwähler angebotenen Kriterien für "Auflegen" und "Gesprächsbeginn" bzw. "Besetzt" von ihr ausgewertet werden. Durch neu eingeführte Zeichen werden die verschiedenen Zustände in Lochstreifen registriert.

Nach Fertigstellung dieser Geräte wurden die unter F 4 beschriebenen Messungen begonnen.

Das für die unter F 19 angegebenen Untersuchungen benutzte Wahlfehler- und Falschwahl-Prüfgerät wurde so geändert, daß das Programm, das die zu wählenden Rufnummern der Versuchsperson anbietet, auch extern weitergeschaltet werden kann. Eine Signaleinrichtung kann zusätzlich eingeschaltet werden, wodurch jeder Fehler der Versuchsperson mitgeteilt werden kann. Für die Wahldauermessung wurde ein neues Zeitmeß- und Registriergerät entworfen und aufgebaut. Die Registrierung erfolgt durch ein Zähldruckgerät mit zwei elektrisch und einem mechanisch rückstellbaren fünfstelligen Zählrunder. Den Zählkontakt erzeugt eine mit Telegrafrelais aufgebaute, von der Netzfrequenz gesteuerte Untersetterschaltung, die außer 25 Hz wahlweise 12,5 Hz, 6,25 Hz und 3,125 Hz erzeugt. Das Gerät enthält außerdem die Relaissteuerung für den Zählvorgang, den Druckvorgang, die Rückstellung und die Anschaltung an das Wahlfehler- und Falschwahl-Prüfgerät. Die Erprobung des Gerätes wurde mit Ende des Berichtsjahres 1964 abgeschlossen.

F 19 Messung der Wahlfehler- und Falschwahlhäufigkeit und Wahldauer bei Nummernscheibe und Tastatur

Im Berichtsjahr wurde eine weitere Untersuchung des Verhaltens von Testpersonen bei Verwendung der Nummernscheibe und der Tastatur vorbereitet. Mit einem neuen Zeitmeß- und Registriergerät sollen Wahlbeginn- und Wahldauer ermittelt werden. Das Prüfgerät wurde so geändert, daß der Versuch bei jedem auftretenden Fehler unterbrochen wird und keine automatische Programmfortschaltung erfolgt. Im nächsten Jahr soll die Fehlerhäufigkeit für den Fall bestimmt werden, daß sich für die Versuchsperson durch einen Fehler

eine Mehrbelastung zeitlicher oder finanzieller Art ergibt.

F 23 Untersuchung des Einflusses von Echo- und Laufzeit auf die Uebertragungsgüte bei Ferngesprächen über sehr große Entfernungen

Bei Weitverkehrsverbindungen können an Stoßstellen Reflexionen auftreten, die nach einer Laufzeit von mehr als 50 ms als Echo empfunden werden. Ein Fernsprechteilnehmer reagiert auf diese Störungen mit Sprachhemmungen. Wird die Laufzeit selbst sehr hoch - das ist z.B. bei Verbindungen über Satelliten der Fall - so beeinflusst sie ihrerseits die Gesprächsabwicklung durch Gleichzeitigsprechen beider Partner. Diese Erscheinungen sollen nach folgendem Programm untersucht werden:

1. Teilnehmerverhalten bei Echo
2. Teilnehmerverhalten bei Laufzeit
3. Teilnehmerverhalten bei Echo und Laufzeit

Im Berichtszeitraum wurde der Versuch 1. durchgeführt und ausgewertet.

Dazu wurde folgende Versuchsanordnung verwendet:

Ein Teilnehmerapparat wurde zum Anschluß an Tonbandgeräte mit getrenntem Sprech- und Hörkopf und separaten Aufnahme- und Wiedergabeverstärkern hergerichtet. Der von der Versuchsperson während eines Gespräches gesprochene Text wird aufgenommen. Die Tonaufzeichnung wird mit einstellbarer Bandgeschwindigkeit zum einige Zentimeter entfernten Hörkopf transportiert und gelangt als Echo an das Ohr der Versuchsperson. Zwei Tonbandgeräte wurden so umgebaut, daß max. 11 verschiedene Laufzeiten eingestellt werden können.

Eine Einrichtung zur Herstellung stetig einstellbarer Verzögerungen mittels einer umlaufenden Magnetscheibe und am Umfang verschiebbarer Köpfe wurde entworfen und befindet sich im Bau.

F 24 Vermittlungseinrichtung für große Bandbreiten

Zu Beginn dieser Arbeit sollte durch Literaturstudium geklärt werden, welche breitbandigen Vermittlungssysteme vorhanden sind und welche Forderungen hinsichtlich Bandbreite, Frequenz- und Phasengang, Nebensprechen, Reflexionen, Störstrahlungen usw. gestellt werden müssen.

Anhaltspunkte hierzu ergeben sich aus der drahtgebundenen Übertragungstechnik von Fernsehsignalen und aus den Anforderungen, die an Video-Kreuzschienenverteiler in Fernsehstudios gestellt werden. Die praktischen Untersuchungen werden nach Lieferung der erforderlichen Meßeinrichtung beginnen.

H 1 Längstwellenausbreitung

Die Dauerregistrierungen von Amplitude und Phase des englischen Längstwellensenders GBR (16 kHz) wurden fortgesetzt, ebenfalls die ergänzenden Registrierungen der Sender A l l o u i s (164 kHz) und S t u t t g a r t (6030 +kHz). Beobachtete Sonneneruptionseffekte wurden wie bisher dem Geophysikalischen Institut der Universität Göttingen laufend mitgeteilt.

Da nicht mehr damit gerechnet werden kann, daß die seit sieben Jahren im Dauerbetrieb laufende Anlage zur Registrierung des Senders GBR noch weitere Jahre betriebs-sicher arbeitet, ist mit dem Aufbau einer neuen Anlage begonnen worden.

Für geplante Verbesserungen gegenüber der alten Anlage waren folgende Gesichtspunkte maßgebend:

- a) Erhöhung der Wartungsfreiheit und der Lebensdauer durch Verwendung von Transistoren,
- b) Erhöhung der Eingangsempfindlichkeit der Phasenmeßeinrichtung durch Verwendung eines Quarzfilters. Dadurch soll der Ausfall der Phasenmessung bei nächtlichen Feldstärkeeinbrüchen vermieden werden,
- c) Stetige Phasenregistrierung.

Bei der Ermittlung langzeitiger Phasenschwankungen (Tagesgänge) erwies sich die Auswertung der bisher verwendeten sägezahnförmigen Registrierung als langwierig. Daher soll neben der für die Beobachtung kurzfristiger Phasenschwankungen gut geeigneten sägezahnförmigen Registrierung eine stetige Phasenregistrierung möglich sein.

Folgende Teile der Anlage wurden bisher fertiggestellt:

- 1) Eine temperaturkonstant gehaltene, abgestimmte Ferrit-antenne mit Trennverstärker und Temperaturregelgerät,
- 2) Ein Frequenzteiler, der die Normalfrequenz des HHI auf 1 kHz teilt,
- 3) Ein Phasenschiebergerät, durch das die 1-kHz-Normalfrequenz kontinuierlich um fast 360° durch ein Servopotentiometer in der Phase verschoben werden kann,
- 4) Zwei Frequenzvervielfacher, die die phasenverschobene und die ursprüngliche 1-kHz-Normalfrequenz auf die Frequenz 32 kHz vervielfachen, auf der dann der Phasenvergleich mit der verdoppelten Frequenz des Senders GBR erfolgen soll,
- 5) Zwei Phasenvergleichsstufen, von denen eine für die sägezahnförmige, die andere für die stetige Phasenregistrierung bestimmt ist.

Die erwähnten Geräte werden für einen maximalen Phasenbereich von $14 \cdot 2\pi$, bezogen auf 16 kHz, eine stetige Phasenregistrierung gestatten. Noch aufzubauen sind der Empfänger mit Quarzfilter, die Servosteuerung für den Phasenvergleich, sowie eine automatische Eicheinrichtung.

Die im Bericht des Vorjahres erläuterten statistischen Atmospheric-Zählungen ohne Berücksichtigung der Einfallrichtung in der Außenstelle Waidmannslust wurden täglich um $14^{00} - 14^{30}$ MEZ weiterhin durchgeführt, während die Registrierung einzelner Atmospheric inzwischen eingestellt wurde, da vorläufig genügend Registriermaterial vorliegt. Bei ca. 80 der registrierten einzelnen Atmo-

spherics wurde eine Frequenzanalyse auf dem Analogrechner des HHI vorgenommen.

Die im Vorjahresbericht ebenfalls ausführlich beschriebene Peilregistrierung von Gewitterherden mit Hilfe einer Polaroid-Kamera wurde täglich auf den Frequenzen 5, 10 und 40 kHz fortgesetzt. Die bei der Auswertung gefundene Abhängigkeit der spektralen Amplituden der Atmosphericis vom Schwellenwert S läßt sich für die einzelnen Gewitterherde durch die Gleichung $N = N_0 \cdot e^{-S/g_0 \cdot F}$ beschreiben. Durch geeignete Auswertung der Registrierungen ergeben sich sowohl Meßwerte für die Blitzzahlen N_0 der Gewitterherde und für die Uebertragungsfunktion F der Uebertragungstrecke als auch für die Entfernung der Gewitterherde und für ihre mittlere spektrale Amplitude g_0 .

Als Erweiterung dieser Registrierung wurde ein Meßverfahren zur Messung der Gruppenlaufzeitdifferenz Δt_g von Atmosphericis bei zwei benachbarten Frequenzen entwickelt und ein entsprechendes Gerät fertiggestellt. Das Verfahren, das wie das Peilverfahren auf dem Anstoßen von Schwingkreisen durch die Atmosphericis basiert, liefert ebenfalls kurz nach dem Ende des jeweiligen Atmosphericis eine Meßspannung, die der gesuchten Gruppenlaufzeitdifferenz proportional ist und nun gleichzeitig mit der Peilspannung auf den x-y-Oszillographen gegeben wird, der beim Maximum der Meßspannung für die spektralen Amplituden hell gesteuert wird. Die dadurch mögliche Registrierung der Gruppenlaufzeitdifferenz in Abhängigkeit vom Einfallswinkel läßt sich wegen der für Frequenzen zwischen 3 ... 10 kHz berechneten Abhängigkeit der Gruppenlaufzeitdifferenz Δt_g von der Entfernung ρ besonders gut für Entfernungsbestimmungen von Gewitterherden verwenden.

Zur Zeit wird daran gearbeitet, die beiden Registrierungsverfahren für eine automatische stündliche Registrierung einzurichten. Umfassende Registrierungen dieser Art sind sowohl für die Bestimmung der Uebertragungsfunktion nach Betrag und Phase als auch für die quantitative Ueberwachung der Gewittertätigkeit in größerem Umkreis wertvoll.

Für die geplanten Whistler-Registrierungen konzentrierten sich die Arbeiten auf die Entwicklung einer Registrierapparatur zur automatischen Dauerregistrierung von Whistlern.

Die Apparatur soll Whistler zählen, wobei möglichst die Amplitude und die Dispersionskonstante D_0 der Whistler in groben Stufen gekennzeichnet werden soll.

Das Hauptproblem bei Whistler-Untersuchungen besteht darin, daß die Whistler-Spannungen meist klein sind gegen die von Atmospherics verursachten Spannungen. Als aussichtsreich erschien ein Autokorrelationsverfahren, bei dem die Empfangsspannung zunächst um eine Zeit τ verzögert, dann die unverzögerte mit der verzögerten Spannung multipliziert und schließlich das Produkt der Spannungen integriert wird. Nach Fertigstellung einer Verzögerungsleitung, die eine Variation von τ zwischen 0 ... 1,2 ms in 24 Stufen gestattet, und der Multiplikationsstufe, die nach dem 4-Parabelverfahren aufgebaut wurde, konnte das Verfahren erprobt werden. Die Prüfung ergab, wie erwartet, beim Vorhandensein von Whistlern charakteristische Schwingungen der Ausgangsspannung der Anordnung, während der Einfluß von Atmospherics weitgehend unterdrückt wird. Fotografische Registrierungen ergaben, daß aus dem Verlauf der Ausgangsspannung gerade immer dann noch ein Whistler mit dem menschlichen Auge zu erkennen ist, wenn auch das menschliche Ohr ihn aus dem Atmospherics-Pegel gerade noch heraushören kann. Zur Zeit wird daran gearbeitet, eine möglichst empfindliche und zuverlässige Schaltung zu entwickeln, die aus dem Verlauf der Ausgangsspannung automatisch Whistler erkennt und möglichst Aussagen über Amplitude und Dispersionskonstante liefert.

Die endgültige Registrierung soll mit einem Zähldruckgerät erfolgen.

H 3. Korrelationsuntersuchungen beim Empfang von Ultrakurzwellen

Mit Hilfe des Ende 1963 fertiggestellten Korrelators wurden im Januar/Februar 1964 ca. 800 Korrelationsfunktionen

bei verschiedenen Wetterlagen aufgenommen. Die Messungen wurden auf 2 Senderfrequenzen beschränkt: 96,0 MHz (BRF, Ochsenkopf, Berlinentfernung ca. 300 km) und 89,9 MHz (NDR, Torfhaus, Berlinentfernung ca. 200 km).

Die Deutung der Ergebnisse wurde auf den Fall reiner Streu- ausbreitung, d.h. auf turbulente Wetterlagen, bei der die Häufigkeitsanalyse des UKW-Schwundes Rayleigh- oder Gamma- Verteilungen liefert, beschränkt.

Die Autokorrelationsfunktionen wurden aus der Maxwellschen Theorie über eine Störungsrechnung abgeleitet. Die eigent- lichen Fluktuationen des Ultrakurzwellenfadings werden durch Transportvorgänge in der Troposphäre verursacht. Das läßt sich theoretisch durch eine Galilei-Transformation der Au- tokorrelationsfunktion berücksichtigen. Es ergibt sich ei- ne stark gedämpfte Cosinus-Funktion als Korrelationsfunktion, deren Gestalt vom Mittelwert und der Dispersion der Wind- geschwindigkeit im Streuvolumen abhängig ist. Die aus der 1. Nullstelle der Korrelationsfunktion abgeschätzten Wind- geschwindigkeiten zeigen eine recht gute Uebereinstimmung mit vergleichbaren meteorologischen Messungen. Ebenfalls gut abschätzen ließ sich die Dispersion der Windgeschwin- digkeit aus dem Abfall der Autokorrelationsfunktion auf ih- ren 0,6fachen Wert. Bei quantitativen Aussagen macht sich Flugzeugfading sehr störend bemerkbar. Aus diesem Grunde wurde vornehmlich nachts gemessen. Neben der Autokorrela- tionsfunktion wurde die Kreuzkorrelationsfunktion von Ul- trakurzwellenschwund aufgenommen. Aus dem Abstand der Maxi- mumverschiebung gegen den Ursprung kann wiederum auf die Windgeschwindigkeit in der Troposphäre geschlossen werden. Hier liegt folgende Vorstellung zugrunde: Betrachtet man zwei senkrecht zur Verbindungslinie Sender-Empfänger in ei- nem gewissen Abstand nebeneinander stehende Empfangsanten- nen, so wird ein fluktuierendes Fadingrelief sowohl die ei- ne als auch die andere Empfangsantenne überstreichen. Die an den Empfängerausgängen gemessenen Signale zeigen eine gewisse Aehnlichkeit. Mißt man den Zeitabstand größter Aehn- lichkeit über einen Kreuzkorrelator, dann ist die Verschie-

bung des Korrelationsmaximums gegen Null ein Maß für die Windgeschwindigkeit im streuenden Volumen. Zu diesem Zweck wird die gleichgerichtete Zwischenfrequenz zweier Ultrakurzwellenempfänger, deren Antennen um 5,7 m auseinanderstehen, gefiltert und über 2 Chopperverstärker auf 2 Modulatoren gegeben. Die Modulatoren erzeugen analog zu der ihnen angebotenen Gleichspannung eine Wechselspannung von Null bis 15 kHz. Zwei Magnetbandgeräte speichern auf einer Tonbandschleife die Wechselspannung auf je einer Halbspur. Die Länge der Schleife beträgt ca. 5 m und entspricht bei einer Bandgeschwindigkeit von 4,76 cm/sec einer Integrationszeit von 100 Sekunden.

Die so gespeicherten Signale werden zur Bildung eines Korrelationskoeffizienten von beiden Halbspuren abgenommen und über 2 Demodulatoren und 2 Gleichspannungsverstärker mit Mittelwertvorgabe einem Hallmultiplikator zugeführt. Das Produkt wird vorzeichenrichtig verstärkt, von einem Millerintegrator integriert und nach einem Bandumlauf durch einen Punkt auf einem X-Y-Schreiber registriert. Der Tonbandweg zwischen beiden Tonköpfen wird nach jedem Punkt um einen gewissen Schritt verlängert. Die für die Verlängerung des Tonbandweges verantwortlichen Umlenkrollen befinden sich auf einem Schlitten, der von einer Motorspindel bewegt wird. Eine Potentiometerwendel überträgt synchron die Bewegung des Schlittens auf die X-Ablenkung des X-Y-Schreibers. Die Aneinanderreihung aller als Punkte aufgezeichneten Korrelationskoeffizienten ergibt die Korrelationsfunktion.

Die von den Meteorologen entlang der Versuchsstrecken gemessenen Windgeschwindigkeiten liegen im allgemeinen unter den Ergebnissen aus Kreuzkorrelationsmessungen. Das erscheint vernünftig, da die kritische Höhe, bis zur unteren Grenze des Streuvolumens bei einer Sender-Empfänger-Entfernung von 300 km bei ca. 400 m Höhe liegt, die meteorologischen Werte jedoch Bodenwerte sind.

Die Untersuchungen sind als Beitrag zum Verständnis der UKW-Streuausbreitungen anzusehen und als Aussage darüber, inwieweit die Ergebnisse einer Korrelationsanalyse eine Modellvorstellung bestätigen können. Die Autokorrelationsfunktionen und Kreuzkorrelationsfunktionen liefern Aussagen über die Windverhältnisse im Streuvolumen.

H 7 Grenzen der Frequenzgenauigkeit des Ammoniakmasers

Es gelang der Aufbau zweier Maser, welche die $(J,K) = (3,2)$ -Linie bei 22,834 GHz verwenden. Wegen des Fehlens der Quadrupolhyperfeinstruktur bei diesem Inversionsübergang ist es möglich, eine hohe Frequenzgenauigkeit zu erreichen.

Auf Grund der nachfolgend aufgeführten Untersuchungen ist gegenwärtig bereits eine Stabilität und relative Reproduzierbarkeit der charakteristischen Maserfrequenz von 10^{-11} möglich.

1. Bei Verwendung eines homogenen Magnetfeldes zur Bestimmung der charakteristischen Maserfrequenz ist letztere in der Größenordnung 10^{-9} bis 10^{-10} abhängig von der Magnetfeldamplitude. Die Ursache liegt in einer geringen Verschiedenheit der magnetischen Koppelkonstanten für das obere und untere Inversionsniveau.
2. Die unter 1. erwähnte Abhängigkeit läßt sich im Rahmen der Meßgenauigkeit vermeiden und zusätzlich die Empfindlichkeit steigern, wenn statt des homogenen ein lokales, in Resonatormitte konzentriertes Feld verwendet wird. Die Wirkungsweise dieses Feldes ist so zu verstehen, daß bei hinreichender Feldstärke die magnetische Aufspaltung der Inversionsniveua so groß wird, daß die Emission des Molekularstrahls in Resonatormitte unterbrochen wird. Dadurch wird wegen der jetzt nur noch halb so großen Zeit, in der kohärente Wechselwirkung zwischen emittierendem Molekül und HF-Feld erfolgt, die Linienbreite verdoppelt.

3. In einer Spektrometeranordnung wurde die Verbreiterung und Aufspaltung der 3-3 und 3-2 Linien im homogenen und lokalen Magnetfeld gemessen. Das homogene Magnetfeld bewirkt, entsprechend der magnetischen Hyperfeinstruktur der Terme, eine Zeeman-Aufspaltung in mehrere Linien. Das lokale Feld führt nur zu einer Verbreiterung der Linie, die über einen großen Bereich der magnetischen Feldstärke den doppelten Wert der ungestörten Linie beträgt (vergl. 2).
4. Die in der Größenordnung 10^{-9} liegende Frequenzverschiebung durch Dopplereffekte wegen der ungleichmäßigen Emission der Moleküle längs des Resonators kann durch Verwendung zweier entgegengesetzter, symmetrischer Molekularstrahlen zum Verschwinden gebracht werden. Als einziges brauchbares von mehreren untersuchten Kriterien für die genaue Symmetrisierung erwies sich die Unempfindlichkeit der Maserfrequenz gegen Modulation der Gesamtstrahlintensität. Diese Modulation kann beispielsweise durch Variation der Spannung der beiden Separatoren erfolgen.

Die Symmetrie kann entsprechend der relativen Frequenzgenauigkeit eingestellt werden, wobei die erreichte absolute Frequenzgenauigkeit nur wenig schlechter als die Meßgenauigkeit ist.

5. Durch Verwendung von versilberten Invar- und Quarzresonatoren, die auf 10^{-2} °C thermisch stabilisiert wurden, konnte eine Stabilität der Maserfrequenz von $5 \cdot 10^{-12}$ innerhalb 10 Minuten erreicht werden. Es mußten Quarzresonatoren verwendet werden, obwohl ihre einwandfreie Herstellung große Schwierigkeiten bereitet, da Invarresonatoren ferromagnetisch sind und daher die Anwendung von Magnetfeldern unmöglich ist.
6. Die kurzzeitigen Frequenzschwankungen Δf des Masers sollten folgende Abhängigkeit zeigen:

$$\Delta f \approx \frac{1}{\sqrt{t \cdot P}} ; \quad t = \text{Meßzeit}$$

P = Maserleistung

Diese Beziehung konnte für Leistungsverhältnisse von 1:1 bis 1:10 und Meßzeiten von 1 sec bis 10^{-4} sec bestätigt werden.

H 8 Frequenzvergleichsanlage

Die täglichen Frequenzvergleiche zwischen unserem Normalfrequenzgenerator hp 103 AR und den Normalfrequenzsendern DCF 77 und MSF wurden fortgesetzt.

Seit dem Ausfall des Phasenschiebers I (Ende April) mußte die Frequenz in Abständen von 8...10 Tagen von Hand nachgestellt werden, da der tägliche Gang (Alterung) noch immer zwischen -4 und $-5 \cdot 10^{-10}$ liegt.

Der Phasenschieber konnte erst gegen Ende des Jahres nach längeren Reparaturarbeiten wieder in Betrieb genommen werden.

Der Frequenzvergleich zwischen NBA (Panama) auf der Frequenz 18 kHz gegen unseren Generator Qu II konnte nach Fertigstellung des Vergleichsgerätes Ende Februar bis Ende Mai durchgeführt werden. In dieser Zeitspanne von mehr als 90 Tagen hat sich die Frequenzdifferenz um ca. $40 \cdot 10^{-10}$ geändert; das entspricht einem mittleren täglichen Gang von $0,5 \cdot 10^{-10}$.

Der Ausfall dieser Registrierungen Ende Mai wurde erst einige Zeit später durch die Nachricht aufgeklärt, daß bei der Station NBA ein Frequenzwechsel von 18 kHz auf 24 kHz vorgenommen wurde.

Um in der Zukunft diesen Vergleich wieder durchführen zu können, soll wegen des geringeren Aufwandes eine Mischstufe vor den Empfänger gesetzt werden, deren Oszillatorfrequenz $18 + 24 = 42$ kHz aus der 100-kHz-Normalfrequenz abzuleiten ist.

Für den Vergleich der Normalfrequenz gegen die Frequenz des 3,2 -Uebergangs im Ammoniakmaser müssen an der Scho-mandl-Mikrowellendekade einige Aenderungen vorgenommen werden, um die Störmodulation des Ausgangssignals um einige Größenordnungen zu verringern.

Ein erster Schritt dazu war der Aufbau eines mit Transistoren aus einer Batterie betriebenen 10-MHz-Quarzgenerators, der mit Hilfe eines Phasendetektors über ein entsprechendes Siebglied mit der vervielfachten 100-kHz-Frequenz der Dekade synchronisiert werden kann. Das Einfügen dieses Oszillators, der die Wirkung eines sehr schmalbandigen Filters hat, ließ die Störmodulation der Ausgangsfrequenz auf knapp 10 % des ursprünglichen Wertes zurückgehen.

Da die 100-kHz-Normalfrequenz und ihre Vielfache auf 5 verschiedenen Wegen in den Aufbau zur Erzeugung der Ausgangsfrequenz der Dekade gelangen, muß festgestellt werden, an welcher Stelle - bei möglichst geringen Eingriffen in den mechanischen Aufbau - die wirkungsvollste Verbesserung erzielt werden kann; Vorarbeiten zu diesen Untersuchungen sind in den letzten Wochen begonnen worden.

Aus den bisherigen Erkenntnissen, daß ein Quarzgenerator (Typ 1) mit niedriger Frequenz und besonders geringer Quarzbelastung eine sehr gute Langzeitkonstante besitzt, aber nur geringe Kurzzeitstabilität zeigt, dagegen ein Generator (Typ 2) mit höherer Quarzfrequenz und höherer Quarzbelastung sehr gute Kurzzeitstabilität aufweist, es aber an ausreichender Langzeitkonstanz fehlen läßt, ist zu folgern, daß ein Generator vom Typ 2, aus reinem Gleichstrom betrieben und über eine Frequenzvervielfacherstufe, Phasendetektor, Siebglied mit sehr langer Zeitkonstante und Kapazitätsdiode von einem Generator des Typ 1 mitgezogen, beide Vorteile besitzen würde, ohne die jeweiligen Nachteile aufzuweisen.

H 9/10: Frequenzüberwachung des SFB und des RIAS

Die Ueberwachung der Trägerfrequenzen der Mittelwellen-, KW-, UKW- und Fernsehsender wurde fortgesetzt.

Da der bisher für die Frequenzüberwachung der UKW-Sender verwendete Meßplatz überaltert und zunehmend störanfälliger war, wurde ein neues Frequenzmeßgerät aufgebaut. Das Gerät arbeitet in folgender Weise: Aus der 100-kHz-Normalfrequenz des HHI werden Spektrallinien derart abgeleitet, daß auf jeder Sollfrequenz der zu messenden Sender eine Spektrallinie zur Verfügung steht. Der Eingang eines UKW-Empfängers wird abwechselnd im 400-Hz-Rhythmus an die Antennenspannung des zu messenden Senders und an den Spektralliniengenerator gelegt. Die ZF-Spannung des Empfängers liegt an einem FM-Demodulator, dessen Ausgangsspannung verstärkt und, bezogen auf die 400-Hz-Tastfrequenz, phasenrichtig gleichgerichtet wird. Ein Anzeigeinstrument gibt die vorzeichenrichtige Frequenzabweichung an. Während der Modulation der Sender ist eine grobe Frequenzmessung möglich. Der Meßbereich des Gerätes beträgt $\pm 0,1 \dots 25$ kHz. Das Gerät wurde völlig transistorbestückt aufgebaut.

H 15: Entwicklung von Meßverfahren für Empfänger, Antennen, Kabel und Leitungen

Im FNE-VDE-Ausschuß 332 "Funkempfängermessungen" wurde der Normentwurf für Meßverfahren für Fernsehempfänger fast fertiggestellt.

Im Ausschuß 327.4 "Rundfunkantennen" wurden die Beratungen über die Meßverfahren für Gemeinschaftsantennen-Anlagen und -verstärker weitergeführt.

Im Arbeitskreis "Meßverfahren" der Ausschüsse 302.2. und 302.3 wurde über Verfahren zur Messung der Längsgleichmäßigkeit des Wellenwiderstandes von Kabeln und des Reflexionsfaktors von Steckverbindungen beraten. Bei der letztgenannten Aufgabe war es schwierig, eine

geeignete Definition zu finden. Ueber die Meßverfahren selbst war bereits früher eine Einigung erzielt worden.

H 17 Bodenleitfähigkeitsuntersuchungen

Nach Abschluß der Untersuchungen über die Frequenzabhängigkeit der Leitfähigkeit und Dielektrizitätskonstante des Erdbodens wurde eine Dauerregistriereinrichtung zur Untersuchung der jahreszeitlichen Variation der Feldstärke von Lang- und Mittelwellensendern gebaut und in Betrieb genommen. Es werden dabei die Feldstärke von 4 Sendern der näheren Umgebung auf einem 6-Farbenschreiber dauernd aufgezeichnet. Gleichzeitig werden laufend die Temperatur in 2 m Höhe über dem Erdboden und 1 m Tiefe im Erdboden, der Widerstand des Erdbodens und der Widerstand eines Baumes mit Hilfe der 4-Sondenmethode gemessen und dauernd registriert.

Da Antennenumschaltungen an den Sendern und verschiedene andere Nebeneffekte in die Messungen eingehen, kann erst nach längerer Registrierung ein auswertbares Ergebnis erwartet werden.

H 20 Schirmung von Hochfrequenzkabeln

Von den Firmen Felten und Guilleaume, Siemens und Telefunken wurden Kabelproben mit systematisch gestuften Änderungen des Schirmgeflechts geliefert. Die bisher durchgeführten Messungen der elektrischen und magnetischen Schirmung ergaben eine stetige Abnahme der kapazitiven Kopplung mit zunehmender Dichte des Geflechts. Der sogenannte Bedeckungsgrad scheint unabhängig von dem sonstigen Aufbau des Geflechts ein in gewissen Grenzen eindeutiges Maß für die kapazitive Kopplung zu sein. Dagegen zeigt die magnetische Kopplung ein deutliches Minimum bei einem bestimmten Geflechtswinkel. Die jetzt laufenden Messungen sollen gewisse Vorstellungen über das Zustandekommen des Minimums bestätigen und die günstigste Bemessung des Geflechts ermöglichen.

H 23 Untersuchungen an Festkörper-Molekularverstärkern

Die Arbeiten konzentrierten sich auf die Konstruktion und den Aufbau des breitbandigen Rubinmasers für 4,17 GHz.

Ausführliche Untersuchungen galten dem Verhalten von Yttrium-Eisen-Granat-Streifen, mit denen die Einwegleitungen zwischen den Durchgangsresonatoren aufgebaut werden sollen. Etwa 80 Streifen, die sich durch Resonanzfeldstärke und Sättigungsmagnetisierung unterscheiden, wurden bei Raumtemperatur untersucht, einige ausgewählte mit typischen Eigenschaften bei Stickstofftemperatur ($77,4^{\circ}\text{K}$) in einer speziell dafür gebauten Meßapparatur.

Als typisches Verhalten zeigte sich, daß bei Stickstofftemperatur - verglichen mit dem Verhalten bei Raumtemperatur - die Rückwärtsdämpfung umso geringer wird, je geringer die Sättigungsmagnetisierung des Werkstoffs ist. Die erhaltenen Meßwerte lassen erwarten, daß mit einigen Werkstoffen auch bei Heliumtemperatur ($4,2^{\circ}\text{K}$) genügende Rückwärtsdämpfung erreichbar ist.

In der Maserstruktur sollen die Yttrium-Eisen-Granat-Streifen in ein Dielektrikum mit einer Dielektrizitätskonstanten ähnlich der des Rubins (ca. 10) eingebettet werden. Die Versuche zur Klärung des Verhaltens im eingebetteten Zustand sind z.Z. im Gange, die nötigen Meßhilfsmittel (Hohlleiter besonderer Abmessung mit dielektrischer Füllung, Hohlleiterübergänge dazu usw.) wurden gebaut und liegen vor.

Weiter wurden die Arbeiten an den benötigten Durchgangsresonatoren begonnen. Sie besitzen Rechteckform (H_{101} -Resonanz für die Signalfrequenz) und sollen durch einen schwenkbaren Stift fein abgestimmt werden. Koppellöcher in Blendenform bewirken die Ankopplung an die anschließenden dielektrisch gefüllten Hohlleiter. Im Resonatorinnern befinden sich je zwei Rubinquader; die Orientierung der c-Achse des Rubins wurde so gewählt, daß durch einfaches Drehen der Quader um 90° sich die zwei interessantesten Arbeitspunkte ergeben, die Pumpfrequenzen bei 24 bzw. 30 GHz erfordern.

Die Messungen erfordern ein hochkonstantes magnetisches Gleichfeld. Es wurde daher ein transistorisiertes Strom-Steuer- und Regelgerät gebaut, aus dem der - inzwischen im HHI aufgestellte - große Labormagnet gespeist wird.

Das Magnetfeld muß auf ca. 1 Gauß genau gemessen werden. Hierzu wurde ein Hallsonden-Gaußmeter gebaut, das nach dem Kompensationsprinzip arbeitet und mit einem Protonenresonanz-Magnetfeldmesser geeicht wird.

Der Mikrowellen-Meßplatz wurde im Berichtszeitraum durch einige neugebaute Geräte vervollständigt:

Je ein 70-MHz-Schmal- und Breitbandverstärker sollen als Nachverstärker für einen Mikrowellenmischer bei Rausch- bzw. Bandbreite-/Verstärkungsmessungen am Maser dienen, ein neuer Phasen-/Frequenzdiskriminator soll zur Stabilisierung des Ueberlagerungsklystrons verwendet werden.

Ferner sind Arbeiten an einem abstimmbaren Transistorverstärker für 700 ... 1500 MHz nahezu beendet; er soll einer Mikrowellenfrequenzdekade nachgeschaltet werden, die eine einwandfreie Stabilisierung der Pumpfrequenz ermöglichen soll.

Daneben wurden auch die Arbeiten an den Masern für 3 und 10 GHz weitergeführt. Die kältetechnischen Einrichtungen für den Betrieb des 3-GHz-Masers mit flüssigem Helium sind jetzt soweit vervollkommenet, daß die letzten Messungen demnächst durchgeführt und die Arbeiten damit abgeschlossen werden können. Am 10-GHz-Maser wird im Rahmen einer Studienarbeit weitergearbeitet, jedoch liegen nennenswerte Ergebnisse noch nicht vor.

H 25 Digitalradar

Für den geplanten Kernspeicher mit 1- μ s-Zykluszeit wurde die Entwicklung der Einzelbausteine abgeschlossen. Die Prüfung im Modellspeicher zeigte zufriedenstellende Ergebnisse und bewies die Funktionsfähigkeit eines solchen Speichers.

Daraufhin wurden Schaltzeichnungen und Bestückungspläne der Einzelbausteine erstellt, die gedruckten Schaltungen entwickelt und Schaltkarten angefertigt. In einem zu diesem Zweck aufgebauten Thermokasten fand die Prüfung der Schaltkarten bei Umgebungstemperaturen von 25°C und 45°C statt.

Unter Verwendung der Einzelbausteine wurde ein Pufferspeicher für 16 x 16 x 20 bit entworfen.

Für den Realzeitversuch mit dem Digitaldetektor in Frankfurt/Main wurden die Steuergeräte für zwei fotografische Registrieranlagen erstellt. Es sind Weiterentwicklungen des im Vorjahre beim Erbacher Versuch verwendeten Gerätes. Außerdem wurden Aufnahmetuben für das Radarsichtgerät und das Charaktronsichtgerät des TR4-Rechners mit zusätzlicher Einblendung der Bildnummern konstruiert und angefertigt.

Die im Bericht des Vorjahres erwähnte Ausblendschaltung wurde im Januar dieses Jahres an der Großradaranlage ASR-P der Firma Telefunken in Erbach/Ulm angeschlossen. Es wurden die Echos einzelner Bewegtziele aus dem MTI-Signal ausgeblendet, oszillografisch dargestellt und fotografiert. Der Digitaldetektor lieferte die Koordination der ausgeblendeten Flugziele.

Die aus Fotos und Detektordaten erhaltenen Meßergebnisse bestätigen die Theorie des MTI-Verfahrens, nach der einzelne oder mehrere zusammenhängende Impulse innerhalb einer Abtastung eine geringere Amplitude haben können oder gänzlich ausbleiben. Ueber die Untersuchung wurde eine Veröffentlichung vorbereitet.

Im Laufe des Jahres wurde die Ausblendschaltung für spätere Messungen abgeändert und ergänzt.

Zur systematischen Untersuchung der Amplituden von Radarsignalen mittels eines Digitalrechners ist ein Analog-Digital-Wandler entwickelt worden. Es wurde die Versuchsschal-

tung eines 4-bit-Codierers in Betrieb genommen, mit der Analogspannungen im 1- μ s-Takt digitalisiert werden. Sie dient als Studienobjekt für A-D-Wandler höherer Genauigkeit.

Die Aufbereitung des analogen Signals geschieht mit einer speziell entwickelten Abfrage- und Halteschaltung, die der Analogspannung eine 50 Nanosekunden lange Probe entnimmt und den Amplitudenwert etwa 1 μ s lang auf einem Kondensator speichert.

H 28 Zusammenhänge zwischen meteorologischen Erscheinungen und Mikrowellenausbreitung

Die bisher ausgeführten Untersuchungen bezogen sich auf Dämpfungs- und Rückstremessungen an Niederschlägen bei etwa 5 mm Wellenlänge. Mit der zu diesem Zweck aufgebauten Dämpfungsmeßstrecke wurden auch im vergangenen Jahr bei günstigen meteorologischen Bedingungen Messungen bei horizontaler und vertikaler Polarisation ausgeführt, die durch einen Umbau der Anlage möglich waren.

Weiterhin konnten die Rückstreuuntersuchungen an Wassertropfen mit der Zweiantennen-Dopplerradaranlage zum Abschluß gebracht werden. Die Messungen stimmen recht gut mit theoretischen Daten überein.

Um für Niederschlagsteilchen bei mm - Wellen Gesamtverlust- und Rückstreuquerschnitte ermitteln zu können, wurde die Berechnung der Streukoeffizienten kugelförmiger Teilchen für eine Siemens-Datenverarbeitungsanlage S 2002 programmiert und für alle interessierenden Fälle durchgeführt.

Zur Fortsetzung der Ausbreitungsuntersuchungen an mm-Wellen über größere Entfernungen, d.h. etwa 10 - 20 km, mußte eine vollkommen neue Sende-Empfangsanlage bei 5 mm Wellenlänge entwickelt und aufgebaut werden, da das bisher verwendete Radarverfahren wegen der geringen verfügbaren HF-Leistungen nicht mehr anwendbar ist. Die neue Anlage

arbeitet empfangsseitig mit Oberwellenmischung. Die im Sender und Empfänger verwendeten Rückwärtswellenoszillatoren sind mit automatischer Leistungsregelung versehen. Um ein selbsttätiges Anlaufen der Anlage zu ermöglichen und um die Frequenzdifferenz der HF-Generatoren konstant zu halten, ist der Empfänger mit einer automatischen Such- und Nachlaufeinrichtung ausgerüstet. Die ersten Versuche auf einer Strecke von 1 km ergaben mit Parabolantennen von 42 dB Gewinn ein Empfangssignal, das etwa 40 dB über der minimal benötigten Leistung liegt. Obwohl dieser Wert für eine 10 km Meßstrecke bereits ausreicht, wird versucht, noch eine Verbesserung der Anlage vorzunehmen. Auf der endgültig auszuwählenden Meßstrecke sollen dann, außer Untersuchungen über durchschnittliche Niederschlagsdämpfungen über eine größere Strecke, evtl. Dauerregistrierungen und damit gewisse statistische Messungen ausgeführt werden. Außerdem werden brechungsindexabhängige Einflüsse der Luft eine Rolle spielen. Weiterhin ist geplant, ähnlich dem bisher verwendeten Verfahren bei 5 mm Wellenlänge Dämpfungsmessungen bei 2 mm vorzunehmen. Die notwendigen Mikrowellenbauteile für eine solche Apparatur sind aus den USA bereits eingetroffen. Im Augenblick befindet sich ein Rückwärtswellenoszillator zum Erzeugen der Eingangsleistung für den Oberwellengenerator im Bau.

H 30 Untersuchung der H_{01} -Welle im kreiszylindrischen Hohlleiter

Nach Beendigung der Untersuchung des Resonanzverfahrens zur Analyse eines Wellentypgemischs im Kreishohlleiterausgang von Wellentypwandlern wurde eine Meßanlage für das Experimentieren mit den H_{01} -Resonanzen in einem Hohlleiter von 50 mm Durchmesser aufgebaut. Der eigentliche Resonatorraum besteht jetzt aus einem 8 m langen Kreishohlleiter. Er wird gespeist aus einem im Frequenzbereich von 50 - 65 GHz durchstimmbaren Karzinotron über einen mittenerregten Wellentypwandler zur Erzeugung der H_{01} -Welle im Kreishohlleiter von 8 mm Durchmesser und einen allmählichen Uebergang von 8 mm zu 50 mm Durchmesser. Die Einkopplung erfolgt über

eine Viellochblende, während am anderen Resonatorende über einen stumpf angesetzten Rechteckhohlleiter ausgekoppelt wird. Es wurden Vorrichtungen zur Füllung des Resonators mit Stickstoff installiert, um den Einfluß der frequenzabhängigen Sauerstoffdämpfung auszuschalten.

Vor der Montage des Resonators wurde der Hohlleiterinnen-durchmesser in Abhängigkeit von der Längen- und Winkelkoordinate ausgemessen. Dies geschah mit einer kapazitiven Meßsonde, die als Studienarbeit am Heinrich-Hertz-Institut entstand und Kreisrohre von 50 mm Durchmesser auf 10^{-3} mm genau bestimmen kann.

Die Durchlaßkurve des Resonators wird nun mit Hilfe eines Analogrechners in Suchkreisschaltungen ausgewertet, indem die Frequenz des Karzinotrons vom Zeitgeber des Analogrechners sägezahnförmig geändert wird. Dieses Verfahren gestattet eine Trennung der Wellentypen auch bei gleicher Phasengeschwindigkeit.

In der Entwicklung befinden sich augenblicklich folgende Bauteile und Meßgeräte:

- 1) Wellentypwandler zur Erzeugung der H_{01} -Welle
- 2) " " " " " " H_{21} -Welle (Studienarbeit)
- 3) Eine Abtastvorrichtung zur Bestimmung der Feldstärkeverteilung an der Stirnfläche des Resonators.

Mit Hilfe des vorhandenen Resonators sollen nun Dämpfungsmessungen vorgenommen werden. Weiterhin ist geplant, die meßtechnische Ermittlung der Wellentypumwandlung von Störkörpern und Bauelementen mittels eines Resonators zu untersuchen.

H 31 Aufbau eines Wasserstoffmasers

Im Berichtszeitraum wurden zum ersten Mal sich selbst unterhaltende Schwingungen am Wasserstoff-Maser nachgewiesen. Dies wurde vor allem durch verbesserte Kompensation

des magnetischen Erdfeldes mittels Helmholtzspulen und konstruktive Aenderung am Selektormagneten erreicht.

Die entscheidende Hilfe zur Optimierung der verschiedenen Parametereinstellungen - Selektormagneterregung, Erregung der Helmholtzspulen, Gleichfeldmagnetisierung in z-Richtung - lieferte die Impulsanregung des Masers unterhalb des Schwingungseinsatzes:

Bei getasteter Einspeisung der Uebergangsfrequenz mit geeigneter Intensität beobachtet man ein Abklingen des Signals infolge der induzierten Emission der H-Atome im Resonator mit einem Abklingmaß, das bei etwa 1 sec^{-1} liegt. Die Beobachtung des auf 405 kHz abgemischten Abklingsignals ermöglicht die gezielte Variation der Parameter bis zum schließlichen Schwingungseinsatz. Zur Erregung wurde ein Triodenooszillator quarzstabil auf die Uebergangsfrequenz von 1,420 GHz synchronisiert und am Gitter selbst getastet.

Der Schwingungseinsatz erfolgte bei optimaler Kompensation des Erdfeldes bei ca. 80 mOe Gleichmagnetfeldstärke in z-Richtung. Die quadratische Abhängigkeit der Oszillationsfrequenz vom Gleichfeld wurde bis 1 Oe beobachtet. Schwingungen waren bis zu einem maximalen Druck von 10^{-6} Torr zu erhalten. Nach Erreichen des Schwingbetriebes des ersten Versuchsaufbaus wird jetzt eine hohe Frequenzstabilität der Oszillation angestrebt. Dazu sind folgende Verbesserungen am Aufbau des Gerätes nötig:

- a) Gewährleistung der Abstimmung des Resonators auf maximal ± 10 Hz bei 1,4 GHz, durch Thermostatierung eines Resonators aus Sipa H im Vakuum auf 10^{-2} C,
- b) magnetische Schirmung des Resonatorraumes, so daß ein von äußeren Magnetfeldschwankungen unabhängiges Arbeiten des Masers bei 100 μ Oe möglich wird.

Die Umkonstruktion des Versuchsaufbaus ist abgeschlossen.

Die Bestimmung der Stabilität und der Reproduzierbarkeit der Frequenz eines Wasserstoff-Masers ist nur durch Vergleichsmessungen zweier Apparate gleicher Güte möglich. Es wurde deshalb gleichzeitig mit der Vervollkommnung der ersten Apparatur der Aufbau eines zweiten Gerätes vorbereitet.

Der vertikale Aufbau des Masers II, der die Aufstellung der empfindlichen magnetischen Abschirmung wesentlich vereinfacht, wird ermöglicht durch eine kompakte HF-Quelle zur Erzeugung des atomaren Wasserstoffs in Verbindung mit einem Sechspol-Permanentmagneten. Quelle und Selektormagnet sind erprobt. Ein Leistungsgenerator für 104 MHz wurde erstellt.

Der Maser II soll im Februar in Betrieb genommen werden.

H 32 Weltraumforschung - Elektronik -
Ausbreitungsuntersuchungen im Längstwellengebiet

Als Experimente in den "Satelliten für die deutsche Weltraumforschung" (Projekte 625) sind Versuche für statistische Atmospheric-Untersuchungen und für statistische Whistler-Registrierungen geplant. Die Aufgabenstellung wurde mit anderen Instituten abgestimmt.

Für die Atmospheric-Untersuchungen soll das vom HHI seit längerer Zeit bei Bodenmessungen erprobte Meßprinzip Verwendung finden, bei dem die Amplitudenverteilung von Atmospheric bei mehreren Frequenzen durch Zählung bei verschiedenen Schwellenwerten bestimmt wird. Die Aufgabe der Geräteentwicklung besteht im wesentlichen darin, bei der vom Satelliten zur Verfügung gestellten elektrischen Leistung und Nachrichtenkapazität, sowie dem zulässigen Gewicht des Gerätes, die Zahl der Schwellenwerte und Meßfrequenzen und das Abfrageintervall optimal zu wählen und dabei die Geräte den im Satelliten herrschenden Umgebungsbedingungen anzupassen.

Für die statistischen Whistler-Untersuchungen soll das unter H 1 beschriebene Autokorrelationsverfahren angewendet werden, das sich wegen seines geringen Aufwandes gut für Satellitenexperimente eignet.

H 33 Streuung der Frequenz eines verrauschten Sinussignals

Die Meßanordnung, mit der die Zeit zwischen zwei Nulldurchgängen eines verrauschten Sinussignals experimentell bestimmt werden sollte, wurde fertiggestellt. Ein sehr empfindlich eingestellter Schmitt-Trigger startet und stoppt einen Zähler, die Ergebnisse werden fortlaufend gedruckt. Die Messungen wurden bei verschiedenen Güten eines auf 100 kHz abgestimmten Schwingkreises mit Signal - Rauschspannungsverhältnissen von 0 ... 2 durchgeführt. Die Streuung wird naturgemäß mit zunehmender Signalspannung kleiner. Da die rechnerische Behandlung des Problems sehr schwierig ist und es, soweit bekannt, noch nicht gelöst ist, wurden die Messungen sehr sorgfältig durchgeführt, um auch quantitativ zuverlässige Werte zu bekommen. Die Aufgabe ist abgeschlossen, ein technischer Bericht wird vorbereitet.

H 34 Gekoppelte Kreise

Für ein System aus zwei verlustlosen Leitungen verschiedenen Wellenwiderstandes und verschiedener Fortpflanzungskonstanten und mit beliebiger elektrischer und magnetischer Kopplung wurden Spannungen und Ströme für beliebige Abschlußwiderstände in expliziter Form berechnet. Als Hilfsmittel hierzu erwies sich neben der Matrizenrechnung das Signalflußdiagramm als besonders geeignet. Die Ergebnisse der Rechnung wurden auf die Entwicklung eines 3-dB-Richtungskopplers angewandt. Die an dem Richtungskoppler gemessenen Werte stimmen mit den berechneten sehr gut überein.

M 25 Untersuchungen über Balkenquerschwingungen und das biegekritische Verhalten rotierender Wellen mit Hilfe der Störungsrechnung

Die Aufgabe ist abgeschlossen. Es wurde noch eine Reihe von Beispielen auf den Digitalrechnern ZUSE Z 23 (Lehrstuhl Prof. Dr. Reckling) und IBM 1410 (AEG-Turbinenfabrik Berlin) gerechnet. Insbesondere die sehr einfachen Formeln für die Aenderungen der Eigenwerte dürften von wesentlichem praktischen Interesse sein. Mit Hilfe eines Rechenschiebers kann in wenigen Minuten die Aenderung eines Eigenwertes einer beliebigen Maschinenwelle infolge kleiner Störungen der Randbedingungen (z.B. Störungen durch elastische Lager, Störungen durch die Kreiselwirkung von Scheiben) in erster Näherung bestimmt werden.

Die Arbeit wurde als Dissertation von der Technischen Universität Berlin angenommen. Als Technischer Bericht wird die Dissertation mit dem Titel "Die Aenderung der Biegeeigenschwingungen von Maschinenwellen infolge kleiner Störungen der Randbedingungen" verwendet werden, die Anfang des Jahres gedruckt wird.

M 27 Messung von Drehschwingungen und Drehmomenten an Maschinenwellen durch drahtlose Meßwertübertragung

Die Aufgabe wurde mit der Entwicklung und Konstruktion einer Empfangsanlage fortgesetzt. Im Handel war ein für diese speziellen Zwecke geeignetes Gerät nicht erhältlich.

Es wurden im wesentlichen 3 Problemkreise bearbeitet:

1. Probleme der kapazitiven Uebertragung bei Pulsfrequenzmodulation, besonders im Hinblick auf dabei auftretende Verzerrungen.
2. Transistorisierte Verstärkerschaltungen mit hohem Eingangswiderstand und großer Bandbreite.
3. Probleme der Demodulation der Pulsfrequenzmodulation.

Diese Untersuchungen führten zu einer im folgenden beschriebenen Konzeption des Gerätes. Die einzelnen Schaltungen sind als Steckkarten ausgeführt. Sie werden in ein kompaktes Trärgestell eingeschoben. Das geregelte Netzgerät wurde als fertige Steckkarte gekauft.

Damit ist der konstruktive Teil der Aufgabe abgeschlossen. Zur Erprobung des Gerätes unter Betriebsbedingungen werden zur Zeit Messungen am Institut für mechanische Schwingungslehre und Maschinendynamik durchgeführt.

Ein Technischer Bericht mit dem Titel "Messungen von Dreh-schwingungen und Drehmomenten mit drahtloser Meßwertübertragung" wurde, soweit es die Konstruktion des Gerätes betrifft, fertiggestellt. Durch einen Zusatz über die durchgeführten Messungen wird der Bericht vervollständigt werden.

M 28 Auswuchtung biegeelastischer Rotoren

Die Aufgabe ist abgeschlossen. Die in der Literatur verstreute Theorie des Auswuchtens biegeelastischer Rotoren wurde zusammenfassend dargestellt und vervollständigt. Es wurde ein Technischer Bericht mit dem Titel "Theoretische Grundlagen für das Auswuchten biegeelastischer Rotoren" fertiggestellt.

M 29 Dauerbrüche an schwingenden Platten und gekrümmten Stäben

Es soll untersucht werden, an welchen Stellen und unter welchen Bedingungen an Platten und gekrümmten Stäben Dauerbrüche auftreten können, wenn diese durch periodische Bewegung ihrer Einspannung zu Schwingungen erregt werden. Demgemäß soll die Spannungsverteilung in Platten und gekrümmten Stäben theoretisch ermittelt werden, und die Ergebnisse sollen experimentell nachgeprüft werden.

Zunächst wurde untersucht, unter welchen Bedingungen Dauerbrüche erzeugt werden können bzw. auf welche einfache Weise sonst die Stellen größter Beanspruchung experimentell festgestellt werden können. Folgende Verfahren wurden untersucht:

1. Erzeugung von Dauerbrüchen durch wiederholte Stoßanregung der Einspannung mit einem Preßlufthammer. Hiermit konnten an Graugußplatten Dauerbrüche erzielt werden.
2. Erzeugung von Dauerbrüchen durch harmonische Bewegung der Einspannung. Bei Anregung mit dem vorhandenen elektrodynamischen Stifterreger konnten Brüche nur bei der ersten Eigenfrequenz erzeugt werden. Bei anderen Frequenzen reichte die Kraftamplitude des Schwingungserregers nicht zur Anregung genügend starker Schwingungen aus. Versuche mit stärkeren Schwingungserregern werden jedoch im Neubau des Instituts für Mechanische Schwingungslehre durchgeführt werden, sobald dieser bezugsfertig ist.
3. Sichtbarmachen der Linien größter Spannung in einer harmonisch schwingenden Platte durch Reißlack, der auf die Platte aufgetragen wurde. Dieses Verfahren erwies sich unter den gegebenen Bedingungen als zu ungenau.

Theoretisch wurde die Biegespannungsverteilung in rotationssymmetrisch schwingenden Kreisplatten bei verschiedenen Einspannbedingungen berechnet. Parallel dazu wurden kreisbogenförmig gekrümmte Stäbe konstanten Querschnitts untersucht. Für den Fall der Biegeschwingungen in der Kreisebene wurden die Lösungsfunktionen für verschiedene Frequenzbereiche ermittelt. Die Biegespannungsverteilung längs der Stabachse wurde zunächst für einseitig gespannte Stäbe berechnet.

M 30 Untersuchung des Drehschwingungsverhaltens von Föttinger-Kupplungen

In den letzten Jahren wurden am Institut für Mechanische Schwingungslehre und Maschinendynamik Untersuchungen über das Drehschwingungsverhalten von Föttinger-Kupplungen begonnen. Zu diesem Zweck wurde ein Prüfstand errichtet, auf dem zunächst der Einfluß harmonischer Störungen bei einem stationären Betriebspunkt untersucht werden konnte. Um das instationäre Verhalten genauer kennenzulernen, ist es nötig, die Abhängigkeit von den für den Betriebszustand charakteristischen Größen zu erforschen. Diese stationären Parameter sind: Antriebsdrehzahl, Schlupf, Füllungsgrad der Kupplung, Temperatur, Dichte und Zähigkeit der Kupplungsflüssigkeit. Der nächste wichtige Schritt wird darin bestehen, nicht nur harmonische Störschwingungen, sondern auch allgemein periodische Zustände einer Föttinger-Kupplung zu betrachten.

Wie sich jetzt bei den Untersuchungen herausstellte, ist der Prüfstand in seiner jetzigen Form für weitergehende Untersuchungen nicht mehr geeignet, da die Meßergebnisse durch Störungen zu stark beeinflußt werden. Es wurde deshalb begonnen, den Prüfstand so umzubauen, daß er im Neubau des Instituts für Mechanische Schwingungslehre auf einem großen Maschinenfundament wesentlich weniger störanfällig montiert werden kann. Parallel dazu wurde untersucht, ob sich eine bessere Methode zur Messung der Zustandsgrößen und Auswertung der Meßergebnisse finden läßt.

M 31 Rheolineare Schwingungsvorgänge bei schweren Ketten

Diese Arbeit stellt eine direkte Fortsetzung von Untersuchungen im Rahmen eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gestellten Forschungsauftrages mit dem Kennwort "Die Gesetzmäßigkeiten bei rheolinearen Schwingungsvorgängen" dar. Es werden insbesondere die transversalen Schwingungen einer schweren Kette mit und ohne angehängte Einzelast bearbeitet, die am oberen Ende eingespannt und am unteren Ende frei beweglich ist, deren Länge aber mit der Zeit zu- oder abnimmt. Es wurden bisher ein graphisches und ein analytisches Näherungsverfahren entwickelt, und das letztere wurde vor kurzem für eine digitale Rechenanlage Z 23 programmiert. Im weiteren Verlauf der Untersuchungen sollen mit diesem Programm einige praktische Fälle berechnet werden mit dem Ziel, die Auslenkungsfunktion $y(x,t)$ der Kette für verschiedene Zeitpunkte aufzuzeichnen. Anschließend sollen durch einige Versuche diese Ergebnisse kontrolliert werden.

D. Verzeichnis der Technischen Berichte

- Nr. 70 Dr.-Ing. E. Hanle
"Meßverfahren zur Bestimmung der Leitfähigkeit
und Dielektrizitätskonstante der Erdoberfläche"
- Nr. 71 Dr.-Ing. E. Hanle
"Darstellung und Berechnung des Oberflächen-
widerstandes eines geschichteten Mediums
mit einem Analogrechner"
- Nr. 72 Dr. H. Volland
"Untersuchung von Sonneneruptionseffekten in
der tiefen Ionosphäre mit Hilfe von Längst-
wellen"
- Nr. 73 Dipl.-Ing. R. Evers
"Eine Meßeinrichtung für Wahlfehler- und Falsch-
wahlhäufigkeit und Wahldauer bei Nummernschei-
ben- und Tastatur-Wahl"
- Nr. 74 Ing. G. Heydt
"Registrierung, Frequenzanalyse und Peilung
von Atmospherics"
- Nr. 75 Dipl.-Ing. R. Wehrmann
"Ein Wählsystem mit Tastenwahl und magneti-
scher Vorspeicherung der Wahlinformation
beim Teilnehmer"
Teil I : Die Wählvorrichtung
- Nr. 76 Teil II: Die amtsseitigen Organe
- Nr. 77 Dipl.-Ing. R. Schwarz
"Zur Frage des Einflusses der Knochenlei-
tung auf den Richtungseindruck"
- Nr. 78 Dipl.-Ing. H. Gummlich
Ein zeitsparendes Verfahren zur Absorptions-
gradmessung im Hallraum

E. Zeitschriftenveröffentlichungen, Dissertationen
und Vorträge

H. Jungfer Die Stabilitätsbereiche einer erweiterten
Meißnerschen Differentialgleichung
Frequenz 18 (1964), Heft 1, S. 1-8

X E. Hanle Der komplexe Widerstand der Erdoberfläche
bei Hochfrequenz und seine Messung
Nachrichtentechn. Zeitschr. 17 (1964),
Heft 8, S. 393-400

X H. Volland Untersuchungen über das statistische
Amplitudenspektrum atmosphärischer Stö-
rungen von einzelnen Gewitterherden
Nachrichtentechn. Zeitschr. 17 (1964),
Heft 8, S. 407-412

X G. Heydt Ein Gerät zur Verwendung eines Oszillo-
graphen als Funktionsgenerator
Elektronik, 13 (1964), Heft 8, S. 243-245

X G. Heydt und H. Volland A new method for locating thunderstorms
and counting their lightning discharges
from a single observing station
J. of Atmospheric and Terrestrial Physics
26, (1964), S. 780-783

X G. Heydt Messung der Verteilung der spektralen Ampli-
tuden von Atmosphericics unter Berücksichti-
gung des Einfallswinkels
Internat. Elektron. Rundschau 18 (1964),
Heft 12, S. 680-682, 688

X H. Volland Bemerkungen zur Austin'schen Formel
Nachrichtentechn. Zeitschr. 17 (1964)
Heft 12, S. 641-652

W.D. Wirth Ein Digitaldetektor zur automatischen
Radarzielerkennung
Telefunken-Zeitung (im Druck)

W. Storz Pufferspeicher beim Digitalradar
Telefunken-Zeitung (im Druck)

K.v. Schlachta Zur Digitalisierung von MTI-Signalen
Telefunken-Zeitung (im Druck)

X H. Volland On the solar flare effect of v.l.f.-waves
in the lower ionosphere
Journal of Atmospheric and Terrestrial
Physics 26 (1964), S. 695-709

X U. Lammers Untersuchungen über niederschlagsbedingte Effekte
bei der troposphärischen Ausbreitung von Mik-
rowellen - Bericht über das Kolloquium Radiome-
teorologie in Kleinheubach v. 4.-6.10.1964,
S. 54-57

- X H. Volland Zur Theorie der Ausbreitung langer elektromagnetischer Wellen
Teil I : Ebener isotroper Wellenleiter
Arch.d.elekt. Uebertr., Band 18 (1964)
Heft 2, S. 95-104
- X H. Volland Zur Theorie der Ausbreitung langer elektromagnetischer Wellenleiter
Teil II: Gekrümmter anisotroper Wellenleiter
Arch.d.elekt.Uebertr., Band 18 (1964)
Heft 3, S. 181-188
- X H. Volland The Statistical Frequency Spectrum of Atmospherics
Propagation of Radio Waves on Frequencies below 300 Kilocycles, AGARDograph 74
- X H. Volland Diurnal Phase Variation of VLF Waves at Medium Distances
Radio Science, Journal of Research NBS/USNC-URSI (1964), Vol. 68, D.No.2,
S. 225-238

Dissertationen

- R. Priebs Die Aenderung der Biegeeigenschwingungen von Maschinenwellen infolge kleiner Störungen der Randbedingungen
Dissertation der Technischen Universität, Berlin. Eingereicht im Juli 1964
- P. Langner Beitrag zur Statistik der Ultrakurzwellenausbreitung
Dissertation der Technischen Universität Berlin. Eingereicht am 14.7.64

Vorträge

- K.v.Schlachta Untersuchungen über die Eigenschaften von Radar-Echos bei Flugzielen
Internes Kolloquium des HHI am 12.6.64
- K.v.Schlachta Digitalisation of Radar Signals and their
H.Springer Evaluation by a Computer for Automatic
W.Storz Tracking of Targets
W.D.Wirth Tagung der AGARD in London am 24.9.1964
- H. Hellwig Grenzen der Frequenzgenauigkeit des Ammoniak-Masers
Kolloquium der Arbeitsgemeinschaft "Hochfrequenzphysik der Deutschen Forschungsgemeinschaft in Hirschegg am 29.9.1964

- U. Lammers Untersuchungen über niederschlagsbedingte Effekte bei der troposphärischen Ausbreitung von Mikrowellen
3. Kolloquium "Radiometeorologie" in Kleinheubach am 6.10.1964
- H. Hellwig Grenzen der Frequenzgenauigkeit des Ammoniak-Masers
Tagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft in Düsseldorf am 7.10.1964
- G. Heydt Die Messung von Amplitudenverteilungen und Gruppenlaufzeitdifferenzen von Atmosphericics unter Berücksichtigung der Einfallrichtung
Tagung der "Arbeitsgemeinschaft Ionosphäre" des Deutschen URSI-Landesausschusses und der Fachgruppe "Wellenausbreitung" der Nachrichtentechnischen Gesellschaft in Kleinheubach am 8.10.1964.
- H. Volland Die Radioortung von Gewittern
Tagung der "Arbeitsgemeinschaft Ionosphäre" des Deutschen URSI-Landesausschusses und der Fachgruppe "Wellenausbreitung" der Nachrichtentechnischen Gesellschaft in Kleinheubach am 8.10.1964
- P. Langner Korrelationsuntersuchungen bei UKW-Ueberreichweiten
Tagung der Arbeitsgemeinschaft "Ionosphäre" des Deutschen URSI-Landesausschusses und der Fachgruppe "Wellenausbreitung" der Nachrichtentechnischen Gesellschaft in Kleinheubach am 8.10.1964.
- H. Jungfer Das Signalflußdiagramm als Hilfsmittel zur Berechnung linearer Schaltungen, besonders der Mikrowellentechnik
Internes Kolloquium des HHI am 4.12.1964
- R. Prieb Aenderung der Biegeeigenschwingungen von Maschinenwellen infolge kleiner Störungen der Randbedingungen
Vortrag vor dem Mechanikseminar der TU Berlin am 1.6.1964

Patentanmeldungen

- H. Volland
G. Heydt Verfahren zur Peilung von kurzzeitig einfallenden elektromagnetischen Wellen, wie sie beispielsweise bei Gewitterblitzen auftreten
angemeldet: 22.8.1964
Aktenzeichen: T 26 867 IXd/21a4
- W. Storz
W.D. Wirth Schaltungsanordnung zur Auswertung digitalisierter Radarsignale
angemeldet: 6.7.1964
Aktenzeichen: T 26 521 IX/b/42c
- W.D. Wirth Einrichtung in einer Auswertungsschaltung für Radarsignale
angemeldet: 24.11.1964
Aktenzeichen: T 27 472 IXb/42c
- W.D. Wirth Einrichtung zur Schwellenregelung in einem Radargerät
angemeldet: 24.11.1964
Aktenzeichen: T 27 473 IX b/24c
- W. Storz Einrichtung mit einem Pufferspeicher zur Weitergabe unregelmäßig anfallender Digitaldaten in gleichmäßigen Zeitabständen
angemeldet: 25.11.1964
Aktenzeichen: T 27 483 IXe/42m

F. Kolloquien

Externe Kolloquien

14. 2. 64 Dipl.-Ing. Mertel, Fa. Siemens und
Halske, München)
Zeichenübertragung im Lichte moderner
Übertragungs- und Vermittlungstechnik

Im Rahmen der Vortragsreihe "Systemtheorie der Schwingungs-
technik" in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität
Berlin, Brennpunkte der Forschung und Lehre, Brennpunkt
Schwingungstechnik, fanden folgende 4 Kolloquien statt:

10. 1. 64 Obering. J. Peters, München
Der Systembegriff als Mittel zur Ratio-
nalisierung in Wissenschaft und Technik

24. 1. 64 Prof.Dr.-Ing.E.Pestel, Hannover
Mechanische Schwingungssysteme

7. 2. 64 Dr.F.A.Fischer, Darmstadt
Allgemeine Gesetzmäßigkeiten der elektro-
mechanischen Wandler

21. 2. 64 Prof.Dr.-Ing.G.Bosse, Darmstadt
Übertragungssysteme der Nachrichten-
technik

19. 5. 64 Dr.-Ing.G.Ulbricht, Institut für Flug-
funk und Mikrowellen in der Deutschen
Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt
e.V., Oberpfaffenhofen
Bedeutung und Anwendung des Dopplereffek-
tes in der Funkortung

5. 6. 64 Dipl.-Ing. G. Gattner, Fa. Siemens und
Halske AG, München
Die automatische Erkennung von Schrift-
zeichen, Probleme und Beispiele

23. 6. 64 Dr.-Ing. H. Mücke, TU Berlin
Erfahrungen mit Magnettonlaufwerken für
Schmalfilm

26. 10. 64 Dr.-Ing. R. Kersten, Fa. Siemens und
Halske, München
Ungenaue Codierung und Decodierung bei
Pulseode-Modulation und ihre Auswirkun-
gen auf das Quantisierungsgeräusch

20. 11. 64 Dr.-Ing. Langsdorff, Fa. Siemens und Halske AG,
München
Akustische Probleme beim internationalen Fern-
sprechen

Interne Kolloquien

31. 1. 64 Dr.-Ing. J. Nestel, Abt. Fernmeldetechnik
Messung statistischer Größen im Fernsprech-
verkehr
8. 5. 64 Dipl.-Ing. H. Gummlich, Abt. Akustik
Einfluß der Rauigkeit von Rohrwandungen auf
die Schallabsorption
22. 5. 64 Dipl.-Ing. Klarhoefer, Abt. Mechanik
Theoretische Grundlagen für das Auswuchten
biegeelastischer Rotoren
12. 6. 64 Dipl.-Ing. K.v.Schlachta, Abt. Hochfrequenztechn.
Untersuchungen über die Eigenschaften von
Radar-Echos bei Flugzielen
13. 11. 64 Dipl.-Ing. R. Evers, Abt. Fernmeldetechnik
Das Verhalten der Teilnehmer bei Nummernschei-
ben- und Tastaturwahl
4. 12. 64 Dr.-Ing. H. Jungfer, Abt. Hochfrequenztechn.
Das Flussdiagramm als Hilfsmittel zur Berech-
nung linearer Schaltungen, insbesondere in der
Mikrowellentechnik