HEINRICH-HERTZ-INSTITUT FÜR NACHRICHTENTECHNIK BERLIN
GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG

Bericht

über die

Wissenschaftliche Tätigkeit

1975

HHI

EINSTEINUFER 37 1000 BERLIN

HEINRICH-HERTZ-INSTITUT FÜR NACHRICHTENTECHNIK

BERLIN, GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG

Bericht

über die

Wissenschaftliche Tätigkeit

1975

Inhaltsverzeichnis

Seite

I. Das Heinrich-Hertz-Institut 4
- Die Umwandlung in eine Bund-Landes GmbH 4
- Die neue Rahmenaufgabe 6
- Organisatorische Struktur, Personal und Finanzierung 7
- Bibliothek 10
- Erfolgskontrolle 11

II. Wissenschaftliche Tätigkeit 12
Zusammenfassende Darstellung der Arbeiten und Ergebnisse 12
- Arbeiten an Modellsystemen 12
- Bildkommunikation 13
- Aufbereitung und Verarbeitung von Tonsignalen 14
- Hilfe für Behinderte 16
- Arbeiten zur Vermittlungstechnik 17
- Übertragungstechnik 17
- Hohlleitertechnik 19
- Optimierung der Betriebs- und Netzstruktur von Nachrichtensystemen 20
- Allgemeine Grundlagen: Theorie, Wahrnehmungsfragen 21

Mitteilungen über Einzelvorhaben 24
- Abteilung Planung 25
- Abteilung Bild und Ton 32
- Abteilung Vermittlung und Übertragung 67
- Abteilung Systemstrukturen 96
- Abteilung Allgemeine Grundlagen 106

Tabellarische Übersicht 133
- Veröffentlichungen 134
- Öffentliche Vorträge 138
- Technische Berichte 142
- Zwischen- und Abschlußberichte zu geförderten Vorhaben 143
- Studien und Diplomarbeiten 146
- Institutsveranstaltungen 149
- Vorlesungen von HHI-Mitarbeitern 152

Liste der Einzelvorhaben

FP-Nr.		Seite
Modellsysteme		
1.1	Versuchssystem für Zweiweg-Kabelfernsehen	25
1.2	Modelluntersuchung Fernsehkonferenz	26
1.3	Versuchsystem für optische Nachrichtenübertragung	27
Bildkommunikation		
2.1.1	Kommunikationsplatz	32
2.1.2	Möglichkeiten für ein- und mehrstufige Kompressionsverfahren mit Kanalcodierung	33
2.1.3	Kommunikationssysteme für dieProzeßlenkung	34
Aufbereitung und Verarbeitung von Tonsignalen		
2.2.2	Adaptive Deltamodulationsverfahren zur Sprachübertragung	49
2.2.3	Synthe von Sprache aus Sprachelementen	51
2.2.4	System zur automatischen Sprechererkennung	52
2.2.5	Adaptive Blockquantisierung vonSprachsignalen	56
2.2.6	Analyseverfahren zur Erkennung von Doppellauten	58
2.2.7	Inversionsfilter zur Bestimmung desKurzzeitspektrums	6o
2.2.8	Universalcodierung von Mischquellen	61
Arbeiten zur Vermittlungstechnik		
3.1.1	Zentrale Vermittlung	67
3.1.2	Dezentrale Vermittlung	69
Übertragungstechnik		
3.2.1	Digitale Ferntrasse mit optischen Kanälen	70
3.2.2	Analoge Breitbandübertragungseinrichtungen	72
3.2.3	Diversity-Experiment bei 11.6 GHz	74
Hohlleitertechnik		
3.2.4	Leistungseigenschaften von Hohlkabeln	77
3.2.5	Untersuchung von Hohlkabelbauteilen	78
3.2.6	Messung der Wellentypumwandlung in Multimachfasern	79
3.2.8	Analyse von Mehrwellentypnetzwerken	81
3.2.9	Leckhohlleiter als Linienstrahler	82

Seite

Arbeiten des Dickfilmlabors 83

Optimierung der Betriebs- und Netzstruktur von Nachrichtensystemen

4.1 Analyse der Struktur bekannter Nachrichtensysteme 96
4.2 Optimierung der Struktur zentral vermittelnder Systeme 96
4.3 Entwurf dezentral vermittelnder Systeme 97
4.4 Verfahren für die Dimensionierung von Fernsprechanlagen 96
4.5 Verkehrsaufkommen von Fernsprechteilnehmern 98
4.6 Strukturen von Zweiwegkabelfernsehsystemen 99

Allgemeine Grundlagen

Theorie

5.1.1 Adaptive Echokompensation in Fernsprechleitungen 106
5.1.2 Wellenausbreitung in dielektrischen Leitern 107
5.1.5 VFL-Radiometeorologie 108

Wahrnehmungsfragen

5.2.2 Kunstkopfstereophonie mit Funkkopfhörern 111
5.2.3 Hörsamkeit von Räumen 112
5.2.3.1 Vorhaben zur subjektiven Beurteilung der Hörsamkeit 112
5.2.3.2 Einfluß der Lautstärke auf das Hörereignis 113
5.2.3.3 Leistungsfähigkeit des Kunstkopfes 115
5.2.4 Signalverarbeitung im Nervensystem beim Hören 116
5.2.4.1 Haarzellenkinematik 116
5.2.4.2 Prozeßsteuerung für Wahrnehmungsexperimente 117
5.2.5 Akustischer Leistungsmesser 118
5.2.6 Irrelevanzbestimmung in Fernsehbildern 120

Hilfe für Behinderte

5.2.1 Sprachkommunikation mit Schwerhörigen 109
3.2.7 Blindenlesegerät 80

HEINRICH-HERTZ-INSTITUT
FÜR NACHRICHTENTECHNIK
BERLIN GMBH

Berlin, den 7. April 1976
Dr.HO/ot

I. DAS HEINRICH-HERTZ-INSTITUT

Die Umwandlung in eine Bund-Landes-GmbH

Seit 1954 verwaltete die Fördergemeinschaft des Heinrich-Hertz-Instituts für Schwingungsforschung e.V. das Institut. Die Abteilungen wurden vorwiegend von Professoren der TU-Berlin nebenamtlich geleitet. Bemühungen des Instituts um eine stärkere Beteiligung der Bundesrepublik und des Landes Berlin an der Grundfinanzierung führten zu der Bereitschaft, das Institut in eine von Bund und Land getragene GmbH zu übernehmen.

Am 13. 12. 1974 unterzeichneten der Bund, vertreten durch den Minister für Forschung und Technologie sowie das Land Berlin, vertreten durch den Senator für Finanzen, den Gesellschaftervertrag und gründeten damit die Heinrich-Hertz-Institut für Nachrichtentechnik Berlin GmbH (Gesellschafteranteile je 50 %). Anläßlich dieser Neugründung fand eine Feierlichkeit mit Vortragsveranstaltungen und einer Ausstellung über den Stand der Forschung und Entwicklung moderner Nachrichtentechnologien in den Räumen des HHI statt. An der Ausstellung beteiligten sich die Deutsche Bundespost und eine Reihe von Firmen gemeinsam mit dem Heinrich-Hertz-Institut. Die Vorträge und Ausstellungsexponate sind in einer Broschüre zusammenfassend wiedergegeben.

Der Gesellschaftervertrag bildet die Grundlage für die Neuorientierung des Instituts hinsichtlich der Aufgaben und der organisatorischen Struktur.

Verwaltungstechnische Gründe verzögerten die Eintragung der neuen GmbH in das Handelsregister bis zum 12. 11. 1975, so daß sich das Institut im vergangenen Jahr in einer Übergangsphase befand. Die Leitung des Instituts erfolgte nach den Grundsätzen des Gesellschaftervertrages, während die Fördergemeinschaft weiterhin als rechtlicher Träger anzusprechen war.

Das vergangene Jahr forderte von allen Beteiligten große Anstrengungen: Das Institut wurde völlig neu gegliedert. Die bisherigen Abteilungsleiter schieden aus, und für fünf neu gebildete wissenschaftlich technische Abteilungen wurden hauptamtliche Abteilungsleiter berufen. Ein Diplom-Kaufmann leitet seit Mitte des vergangenen Jahres die Zentralabteilung für Verwaltung und Werkstatt. Für die Erfüllung der Rahmenaufgabe nahm das Institut eine Vielzahl neuer Forschungs- und Entwicklungsvorhaben in sein Programm auf. Zur Wahrung der Kontinuität wurden jedoch auch eine ganze Reihe laufender Vorhaben weitergeführt oder zu einem sinnvollen Abschluß gebracht. Diesen Umwandlungsprozeß veranschaulichen folgende Zahlen:

22 laufende Vorhaben blieben im Forschungsplan enthalten; für 23 neue Vorhaben wurde die Arbeit aufgenommen. Eine Vergrößerung des Personalstandes um ca. 50 % durch erfahrene Mitarbeiter und Hochschulabsolventen ermöglichten diesen Ausbau des Instituts.

Nach der Eintragung in das Handelsregister konnte der Überleitvertrag zwischen der Fördergemeinschaft und der GmbH

unterzeichnet werden. Damit übernehmen ab 1.1.1976 die Gesellschafter Bund und Land das Heinrich-Hertz-Institut.

Die Fördergemeinschaft wird auch weiterhin das Institut in Form einer "Gesellschaft von Freunden des Heinrich-Hertz-Instituts e.V." unterstützen. Die Eintragung der Namens- und Satzungsänderung des Fördervereins in das Vereinsregister wird zur Zeit vorbereitet.

Die neue Rahmenaufgabe

In Abstimmung mit der Deutschen Bundespost formulierten die Gesellschafter folgende Rahmenaufgabe für das Institut:

Es existiert in Deutschland neben dem Forschungsinstitut der DBP beim Fernmeldetechnischen Zentralamt keine wissenschaftliche Institution, die in aller Breite Probleme neuer Nachrichtentechnologien untersucht. Das Heinrich-Hertz-Institut soll sich zu einer derartigen Einrichtung entwickeln und sich in Zukunft in Abstimmung mit der DBP fachlich auf folgende nachrichtentechnische Schwerpunkte konzentrieren:

- Allgemeine Grundlagen (einschließlich Systemtechnik)
- Bild- und Tontechnik (einschließlich Displaytechnik, Verhaltensstudien über Benutzer)
- Technologie der Nachrichtenübertragung und -vermittlung.

Die wesentlichen Aufgaben des Heinrich-Hertz-Instituts sollen darin bestehen:

- Forschung auf den oben genannten Gebieten in eigener Verantwortung zu betreiben (zu ca. einem Drittel seiner

Kapazität im Endstadium seines Ausbaus)

- Auftragsforschung und -Entwicklung für die öffentliche Hand (insbesondere Bundesministerium für Forschung und Technologie und Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen) und für die Industrie zu betreiben. Hierzu gehören beispielsweise auch Untersuchungen über neuartige nachrichtentechnologische Verfahren, Methoden, Komponenten und Systeme.
- Das Bundesministerium für Forschung und Technologie bei der Durchführung von Demonstrationsprojekten zu unterstützen
- Die Projektbegleitung für nachrichtentechnologische Förderungsprojekte des Bundesministeriums für Forschung und Technologie zu übernehmen
- Analysen und Prognosen auf dem Gebiet der technischen Kommunikation zu erstellen.

Organisatorische Struktur, Personal und Finanzierung

Die oberste Entscheidungsinstanz der HHI-GmbH ist die Gesellschafterversammlung. Als Aufsichtsrat wurden von den Gesellschaftern folgende Herren berufen:

Vorsitzender des Aufsichtsrats
Ministerialdirektor Dr. Fritz-Rudolf Güntsch
im Bundesministerium für Forschung
und Technologie in Bonn

Prof. E.h. Erich Böhnke
im Sender Freies Berlin

Ministerialdirektor W. Haist
im Bundesministerium für das
Post- und Fernmeldewesen in Bonn

Ltd. Senatsrat H. Hildebrand
c/o Senator für Wissenschaft und Kunst
in Berlin

Bankdirektor
Karlheinz Lorz
Leiter der Bank für Gemeinwirtschaft
Niederlassung Berlin

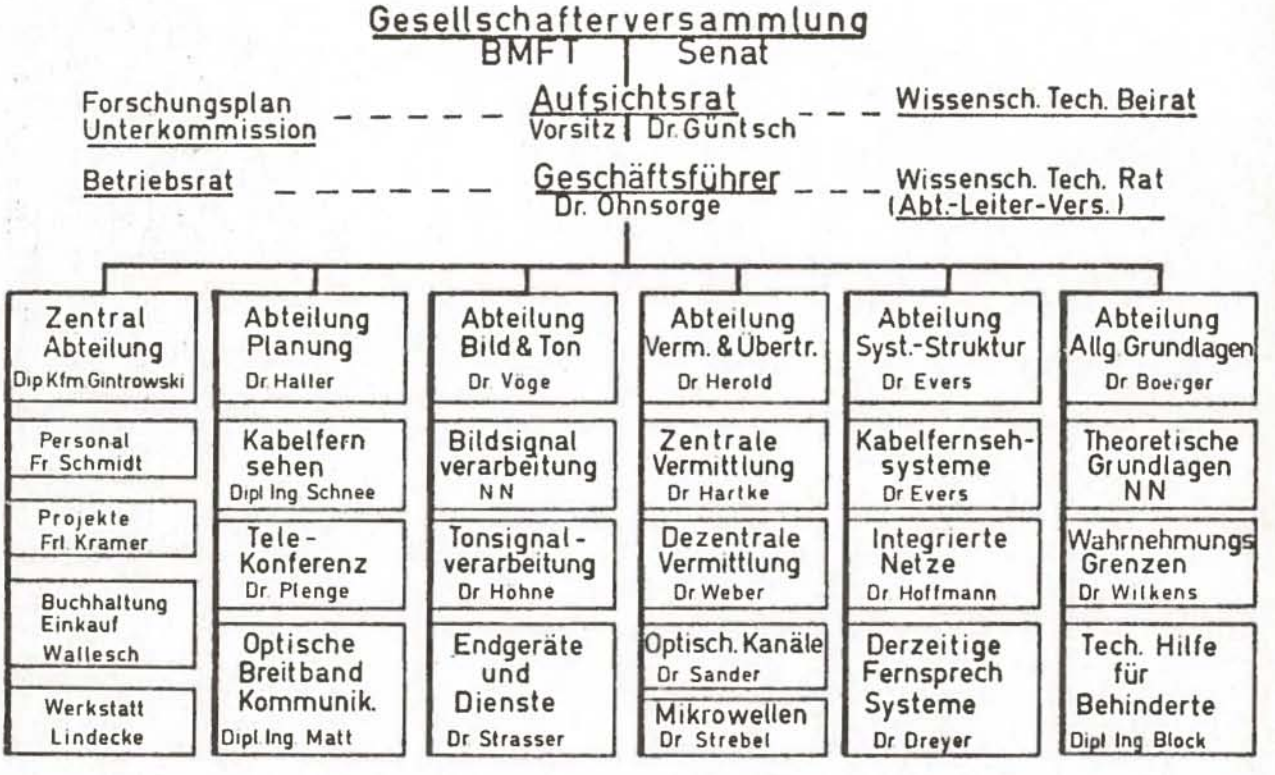
Regierungsdirektor G. Mietzner
c/o Senator für Finanzen
in Berlin

Oberregierungsrat Ingo Stertz
im Bundesministerium für Finanzen
in Bonn

In Forschungsfragen berät ein Wissenschaftlicher Beirat - der im kommenden Jahr gebildet werden soll - die Aufsichtsratsmitglieder. Zur Vorbereitung von Beschlüssen über den jährlich zu erstellenden Forschungsplan setzte der Aufsichtsrat eine Unterkommission ein, der je einem Vertreter des BMFT, des Senators für Wissenschaft und Kunst, des BPM und des Senders Freies Berlin angehören. Die Forschungs- und Entwicklungsprogramme sowie der Wirtschaftsplan werden vom Geschäftsführer in Zusammenarbeit mit den Abteilungsleitern aufgestellt und bedürfen der Zustimmung des Aufsichtsrats. Der Geschäftsführer vertritt das Institut nach außen, seine Berufung erfolgt durch den Aufsichtsrat. Die Statuten des Gesellschaftervertrages sehen einen paritätisch mit den Abteilungsleitern und gewählten Mitarbeitern des Instituts besetzten Wissenschaftlich Technischen Rat (WTR) vor; Entscheidungen des Geschäftsführers in wichtigen Institutsangelegenheiten erfordern die Zustimmung dieses Rates. Nach erfolgloser Wahlausschreibung für diesen Rat nehmen zur Zeit die Abteilungsleiter Funktionen des WTR wahr. Die Abteilungen werden von den Abteilungsleitern geführt, die dem Geschäftsführer für die

Durchführung des Forschungs- und Entwicklungsprogramms verantwortlich sind. Die Abteilungen wurden in Gruppen mit definierten Arbeitsgebieten gegliedert. Diese Struktur und die zugehörigen Repräsentanten sind folgendem Bild zu entnehmen. Entsprechend dem Betriebsverfassungsgesetz vertritt ein Betriebsrat die Belange der Instituts-angehörigen.

Struktur der HHI-GmbH



Am Ende des Berichtsjahres beschäftigte das Institut:

	1975	(1974)
Wissenschaftliche Mitarbeiter	78	(47)
Technische Angestellte und Sachbearbeiter	30	(28)
Lohnempfänger	7	(8)

Als studentische Hilfskräfte und Mitarbeiter mit Werkaufträgen waren zusätzlich 23 Personen im Institut tätig.

Die Herren Professoren Gundlach, Berger und Hartmann unterstützen das Institut als freie Mitarbeiter mit Honorarverträgen.

Insgesamt waren gegen Ende 1975 damit 141 Personen für das Institut tätig.

Das Institut erhielt 1975 von den Zuwendungsgebern Bund und Land eine Grundfinanzierung in Höhe von 3,242 Mio DM. Über die Fördergemeinschaft flossen dem Institut Mittel in Höhe von 223.750 TDM zu. Durch Forschungsaufträge und Förderung von Vorhaben konnten Einnahmen von 4,699.8 Mio DM erzielt werden. Diesem Gesamtetat von ca. 8,2 Mio DM im Jahre 1975 standen 1974 ca. 3 Mio DM gegenüber.

Es sei mir an dieser Stelle gestattet, allen Förderern und Freunden des Heinrich-Hertz-Instituts im Namen der Institutsangehörigen für die Unterstützung im vergangenen Jahr herzlich zu danken.

Bibliothek

Der Ausbau der institutseigenen Bibliothek erfolgte im Rahmen des Wirtschaftsplanes. Der Bestand an Büchern erhöhte sich

im Berichtsjahr um 57 auf 2168 Werke, der Zeitschriftenbestand erhöhte sich auf 108.

Die Nutzung der Bibliothek schlägt sich in 615 Entleihungen von Büchern und Zeitschriften nieder, obwohl die Bibliothek in erster Linie eine Präsenzbibliothek mit eigenem Lesesaal ist.

Erfolgskontrolle

Die jährlichen Forschungs- und Wirtschaftspläne bedürfen der Zustimmung durch den Aufsichtsrat, in dem u. a. das BMFT und der Sender Freies Berlin vertreten sind. Die Forschungsarbeiten werden im Wissenschaftlichen Beirat diskutiert, dem Vertreter des BMFT, des BPM, der Industrie, der Hochschulen und anderer staatlicher Forschungsinstitute angehören. In jährlichen Tätigkeitsberichten legt das Institut Rechenschaft über die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten und die erzielten Ergebnisse ab. Durch technische Berichte, Veröffentlichungen und Vorträge wird für eine Verbreitung und kritische Beurteilung der Ergebnisse durch die Fachwelt gesorgt.

II. WISSENSCHAFTLICHE TÄTIGKEIT

Zusammenfassende Darstellung der Arbeiten und Ergebnisse

Die Angehörigen des Heinrich-Hertz-Instituts berichteten im Jahre 1975 über die wissenschaftlich technische Arbeit des Instituts in:

36 Veröffentlichungen (1975 erschienen)
42 öffentlichen Vorträgen
8 technischen Berichten
38 Zwischen- und Abschlußberichten zu geförderten Vorhaben
29 Institutsveranstaltungen

Zusätzlich entstanden 27 Studien- und Diplomarbeiten im HHI. 10 Mitarbeiter des HHI hielten 1975 Vorlesungen an der TU-Berlin. Der Anhang dieses Berichtes enthält die tabellarische Zusammenstellung der genannten Beiträge. Abstracts der Publikationen sind den Kapiteln über die einzelnen Abteilungen beigefügt. Im Folgenden wird die wissenschaftlich technische Tätigkeit des Instituts als Kurzinformation wiedergegeben.

Arbeiten an Modellsystemen

In der Planungsabteilung des Instituts wurden drei Großversuche geplant, die zugehörigen Systeme konzipiert und teilweise bereits realisiert. Ein Zweiweg-Kabelfernsehsystem mit interaktivem Verkehr soll modellhaft die Versorgung eines ausgedehnten Teilnehmergebietes abbilden. Schwerpunkte bei diesem Projekt sind die Ermittlung sinnvoller Dienste, die Bereitstellung der Hard- und Software zur Erfüllung dieser Dienste und die Bestimmung der kostengünstigsten Netz- und Betriebsstruktur eines derartigen Systems. In einer Vorstudie wurden Systemvorschläge und ein Projektplan erarbeitet, die in einem ca. 400 Seiten umfassenden Förderungsantrag enthalten sind. Die Durchführung dieses Vorhabens beginnt 1976.

Unter dem Stichwort Telekonferenz werden die charakterischen Kommunikationsmerkmale bei Konferenzen erforscht und daraus die technischen Mittel bestimmt, die akzeptable Konferenzbedingungen für räumlich getrennte Teilnehmer schaffen. Für diese Untersuchungen wurden im Berichtsjahr zwei Konferenzräume (Studios) und ein Regieraum ausgestattet und durch audiovisuelle Einrichtungen (Freisprechanlagen, Fernsehkameras, Einzelmonitore, Breitwandbildwiedergabe u.a.) miteinander verbunden.

Ein System zur Aufzeichnung und Auswertung von Konferenzabläufen ist fertiggestellt. Erste Ergebnisse zur Optimierung der Bild- und Tondarstellung liegen vor. Ein besonderes Problem stellt die naturgetreue Blick- und Tonrichtungswiedergabe dar. Die ideale Verbindung der Studios durch Bild-, Ton- und Datenübertragung ist mit unseren heutigen Nachrichtennetzen aus Kostengründen nicht durchführbar, daher sind erste Versuche zur Übertragung mit reduziertem Informationsfluß unternommen worden. Im weiteren Verlauf der Arbeiten soll geklärt werden, welche Minimalforderungen zu stellen sind, um die Akzeptanz beim Benutzer zu erhalten.

In dem Modellaufbau eines integrierten Nachrichtennetzes mit optischen Übertragungskanälen soll die Einsatzfähigkeit des Laser-Glasfaserkanals bei verschiedensten Anwendungen getestet werden. Ein entsprechendes System wurde konzipiert und in einem 400-seitigen Förderungsantrag mit Projektplan eingereicht. Das System enthält Übertragungskanäle mit 140, 280 und 560 Mbit/s in Anlehnung an empfohlene PCM-Hierarchiestufen. Aber auch niederfrequentere Kanäle als Teilnehmerleitungen für Video- und Tonsignale sowie Glasfasern für Datenverkehr mit Rechnern sind vorgesehen. An eine sog. "Ortstrasse" mit parallelarbeitenden Fasern (Gesamtkapazität ca. 1 Gbit/s) sind Teilnehmerschleifen mit dezentraler Vermittlung angeschlossen. Die "Ortstrasse" ist über Multiplexer an eine "Ferntrasse" angeschlossen, die an einer Überleiteinrichtung an ein Netzwerk mit zentraler, analoger Vermittlung führt. Auf diese Weise wird die Kompatibilität des digitalen Netzes neuer Struktur mit einer herkömmlichen Netzstruktur hergestellt. Das Versuchssystem wird Fernsprechen, Datenübertragung, Bildfernsprechen, Fernseh- und Tonprogrammverteilung sowie Fernwirkdienste integriert enthalten. Für die Industrie und andere Abteilungen des HHI wurden Unteraufträge zur Realisierung von Teilsystemen ausgearbeitet, der Gesamtaufbau und Test des Systems geschieht durch Mitarbeiter der Abteilung Planung. In der Konzeptionsphase arbeitete das HHI mit den Firmen AEG-Telefunken, SEL und Siemens zusammen. Die Verhandlungen über Zulieferungen durch die Industrie sind weitgehend abgeschlossen.

Bildkommunikation

Die Büroautomatisierung unter Einbeziehung "intelligenter" Nebenstellenanlagen, interaktives Kabelfernsehen und zukünftige Netze mit optischen Kanälen werden sowohl am Arbeitsplatz als auch im privaten Bereich zu einem erhöhten Dienst-

angebot durch die Nachrichtennetze führen. Damit vergrößert sich auch die Anzahl der Endgeräte beim Benutzer. Aus technischen, wirtschaftlichen und ästhetischen Gründen ist eine günstige Integration dieser Geräte bezüglich der Überleitung an das Netz, der Mehrfachnutzung und der räumlichen Anordnung anzustreben. Daher soll ein Kommunikationsplatz entwickelt werden, der baukastenähnlich erweiterbar ist und autropotechnische Belange berücksichtigt. In einer Vorstudie wurden verschiedene Varianten ermittelt und die Problematik herausgearbeitet, die dieses Vorhaben beinhaltet. Die weiteren Arbeiten konzentrieren sich zunächst auf einen Platz für geschäftliche Kommunikation. Fest- und Bewegtbilddienste stehen dabei im Vordergrund.

Die Bildkommunikation ist infolge des hohen Bandbreitebedarfs z.Zt. wirtschaftlich kaum einsetzbar, eine Milderung dieser Schwierigkeit bringt die Datenkompression. Derartige Einrichtungen setzen Schutzmaßnahmen gegen Übertragungsfehler voraus. Daher wird im HHI an Möglichkeiten für ein- und mehrstufige Kompressionsverfahren mit Kanalcodierung gearbeitet. Im Berichtsjahr nahm die Realisierung einer Übertragungsstrecke von der Fernsehkamera über Quellcoder, Störmustergenerator, Kanalsimulator, Decoder zum Bildwiedergabegerät einen breiten Raum ein. Bei diesen Vorarbeiten unterstützte uns die Bildgruppe des FTZ. Erste Untersuchungen ergaben, daß selbst bei einer Binärfehlerwahrscheinlichkeit von 10^{-8}, DPCM-Systeme ohne Vorkehrungen zur Fehlerunterdrückung kaum zu akzeptieren sind. Methoden zur Fehlereliminierung bei Bildübertragung werden z.Zt. systematisch untersucht.

Ein PDV-Vorhaben dient der Erarbeitung von Grundwissen über die Einsatzfähigkeit von Bildschirmgeräten in Prozeßwarten. Der Modellaufbau einer Displaywarte ist weitgehend abgeschlossen. Es wurden ein mikroprogrammierbares Interface, ein spezieller Displayprozessor und ein Floppy-Diskanschluß realisiert und Untersuchungen mit Sektorgraphiken durchgeführt. Das weitere Ziel besteht darin, eine Warte mit Fernsehrasterdisplay für die Überwachung und Steuerung der technischen Einrichtungen in Rundfunksendern und Kabelfernsehzentralen einsatzfähig zu gestalten.

Aufbereitung und Verarbeitung von Tonsignalen

In Zusammenarbeit mit der Firma Philips wird ein System zur automatischen Sprechererkennung entwickelt. Anwendungen z.B. im Bankwesen und in der Kriminalistik

stehen im Vordergrund. Im vergangenen Jahr wurden eine Reihe von Segmentierungs- und Klassifizierungsverfahren untersucht, insbesondere im Hinblick auf eine Kurzzeitanalyse der gesprochenen Texte. Die Arbeiten sollen von der reinen Sprechererkennung auf allgemeine Geräuschanalyse für industrielle Anwendungen erweitert werden. Auf der Internationalen Funkausstellung in Berlin wurde die Öffentlichkeit durch einen Film über diese Arbeiten informiert.

Die Untersuchung der adaptiven Deltamodulation zur Sprachübertragung wurde abgeschlossen. Es ergab sich, daß Systeme mit konstanter Stufenhöhe zwei Koeffizienten benutzen sollten; Stufenhöhe und Prädiktorkoeffizienten müssen optimal an den Prozeß eingepaßt sein. Eine adaptive Steuerung der Stufenhöhe gestattet einen nahezu beliebigen Dynamikbereich; Silbenkompandierung ist der Momentanwertkompandierung vorzuziehen. Gegenüber einer Prädiktion mit festen Koeffizienten bringt die adaptive Steuerung der Stufen und der Prädiktion bei Silbenkompandierung einen Gewinn von 2 dB an Geräuschabstand.

In Zusammenarbeit mit der Tonabteilung des FTZ wird die Sprachsynthese durch Aneinanderreihung digital gespeicherter Sprachelemente (Phoneme, Transeme,Diphone u.s.w.) für ein System mit unbegrenztem Wortschatz in Computersimulation untersucht. Die bisher erzielten Erfolge sind vielversprechend, insbesondere im Hinblick auf eine aufwandsarme Hardwarerealisierung; diese soll im weiteren Verlauf in Angriff genommen werden.

Die adaptive Blockquantisierung von Sprachsignalen konnte sehr erfolgreich abgeschlossen werden. Es wurde eine Lösung gefunden, die den bisher bekannten Codierverfahren für Sprache bei vorgegebener Bitrate hinsichtlich der Qualität überlegen ist, soweit wir dies z.Zt. beurteilen können. Die volladaptive Blockquantisierung stellt bezüglich des Realisierungsaufwandes und der Qualität eine Alternative zum Vocoder dar.

Die Sprachanalyse bezüglich der Doppellaute wurde abgeschlossen. Folgende Verfahren wurden auf ihre Leistungsfähigkeit untersucht: Analyse durch Autokorrelation, lineare Prädiktion, partielle Autokorrelation sowie Autoregressive Spektralanalyse, Spektralanalyse durch homomorphe Filterung, Cepstrumanalyse. Der Fehlerratenvergleich zeigte, daß durch Koartikulation und Sprecherabhängig-

keit hervorgerufene Probleme weniger verfahrensspezifisch, als vielmehr grundsätzlicher Natur sind.

Als digitales Inversionsfilter sollte für die Bestimmung von Kurzzeitspektren ein Hardware-Prozessor entwickelt werden. Da entsprechende Kleinrechner auf dem Markt erschienen, wurde speziell die Stabilität dieser Filter und die Genauigkeit der Spektrumsnachbildung ermittelt. Den minimalen Realisierungsaufwand erreicht man für das Parkorkoeffizientenfilter, das für redundanzreduzierte Sprachübertragung und Vocoderanwendungen am geeignetsten erscheint. Die Arbeiten wurden abgeschlossen.

In dem Vorhaben redundanzreduzierende Universalcodierung von Mischquellen soll von einem Quellmodell ausgegangen werden, daß eine nichtstationäre Quelle darstellt, die aus einem Satz stationärer Quellen entsteht, von denen jeweils eine zufällig ausgewählt wird. Das Prinzip des Universalcodierers besteht darin, daß der Codierer die Quelle beobachtet und eine Schätzung der augenblicklichen Statistik durchführt, für die er eine geeignete Codierung auswählt. Wesentliche Ergebnisse liegen z.Zt. noch nicht vor.

Hilfe für Behinderte

Im Rahmen der Arbeiten für Menschen mit vermindertem Wahrnehmungsvermögen wurde ein Blindenlesegerät entwickelt, das aus einem Datenerstellungsplatz, mit dessen Hilfe Brailleschrift auf Magnetband übertragen werden kann und einem Wiedergabegerät mit taktilem Display besteht. Eine HHI-externe Stelle beabsichtigt die Fertigung dieser Einrichtung.

Viele scheinbar taubstumme Menschen besitzen ein Hörvermögen bis zu Frequenzen von ca. 1 KHz. Diese Menschen können Sprache nicht verstehen und lernen daher in der Regel auch nicht sprechen. In einem Vorhaben Kommunikation mit Schwerhörigen wird daher ein digitales Sprachverarbeitungsverfahren entwickelt, mit dem das Spektrum und die Dynamik der Sprache an die Resthörfläche des Schwerhörigen angepaßt werden kann.

In Zusammenarbeit mit dem Klinikum Westend entstand eine Trainingsstation, in der Versuchspersonen die transformierte Sprache und dazu silbensynchron der Text auf einem Display angeboten wird. Die Arbeiten werden fortgesetzt.

Arbeiten zur Vermittlungstechnik

Auf dem Gebiet der zentralen Vermittlung wurden drei Themen bearbeitet:

1. Knoten in digitalen Netzen (im Rahmen der KTK-Studie)
2. Vermittlung in der Zentrale von Zweiweg-Kabelfernsehsystemen
3. Vorfeldeinrichtungen bei Systemen mit dezentraler Vermittlung

Unter Punkt 1 entstanden System- und Kostenvergleiche zwischen digitalen und analogen Vermittlungen. Für das Modellsystem "Zweiwegkabelfernsehen" der Abteilung Planung wurden Entwürfe für die Vermittlungseinrichtungen erarbeitet, sowohl für die Schmalband- als auch für Breitbanddienste. Diese Arbeiten werden fortgesetzt Die Vorfeldeinrichtungen in dem Vorhaben "Breitbandkommunikation mit optischen Kanälen" zum Anschluß der"Teilnehmerschleifen" mit dezentraler Vermittlung an die "Ortstrasse" tragen den Charakter vereinfachter PCM-Vermittlungen. Für diese Einrichtungen entstanden Konzepte für die Durchschaltung von ca. 280 Mbit/s. Die Gruppe zentrale Vermittlung hat die Realisierung eines Prototyps der Vorfeldeinrichtung übernommen.

Das HHI unterbreitete der KTK einen Vorschlag für ein Breitbandsystem mit dezentraler Vermittlung in der Teilnehmerebene. Dieses System wurde in die Studie "Breitbandkommunikation" KTK-Drucksache 60 aufgenommen. Parallel dazu begannen die Arbeiten zur Untersuchung der dezentralen Vermittlung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Betriebssicherheit, Abhörsicherheit, Wartungsfreundlichkeit, Optimierung der Systemstruktur usw. , die eine Klärung herbeiführen sollen, unter welchen Voraussetzungen die dezentrale Vermittlung einer zentralen Vermittlung zu bevorzugen ist.

Übertragungstechnik

Die derzeitig vorgeschlagenen PCM-Hierarchien enden bei ca.1,2 Gbit/s. An verschiedenen Stellen sind Ansätze für die Realisierung von Übertragungsstrecken mit ca. 500 Mbit/s vorhanden.

Das HHI untersuchte in einer Vorstudie mit dem Thema Digitale Ferntrasse die Realisierungsmöglichkeiten der verschiedenen PCM-Hierarchiestufen und kam zu dem Ergebnis, daß die Grenze der Realisierbarkeit heute etwa bei 560 Mbit/s liegt, da Laser mit höherer Modulationsrate kaum erhältlich sind. Die Elektronik für Repeater und Multiplexer bei Bitraten von ca. 1 Gbit/s dürfte jedoch schon heute machbar sein. Es besteht auch die Aussicht, in absehbarer Zeit Laser für diese Geschwindigkeit zu erhalten. Unsere Voruntersuchungen zeigten, daß optische Kanäle für Fernverbindungen mit Repeaterabständen von $\geq$ 3 km bei ca. 1 Gbit/s gegenüber Strecken mit Hohlleitern oder Supraleitungen wirtschaftlicher sein dürften. Es wurde daher ein Förderungsantrag für die Realisierung einer Übertragungsstrecke mit 1,12 Gbit/s ausgearbeitet und von dem Gutachtergremium positiv beurteilt. Als Vorarbeit wird ein Repeater mit 560 Mbit/s entwickelt, dessen Elektronikbausteine zum großen Teil auch für den Repeater mit 1,12 Gbit/s einsetzbar sind. Problematisch ist der Repeaterabstand von $\geq$ 3 km, solange Monomodefasern nicht verfügbar sind und die Einspeisung dieser Faser vom Laser her ungelöst ist. Die Grenze für die Repeaterabstände bilden die Dispersionsverzerrungen und nicht die Dämpfungswerte. Daher haben wir in vergangenem Jahr mit dem Aufbau eines Dispersionsmeßplatzes begonnen. Für die Schaltungstechnik wurde ein Dickfilmlabor eingerichtet. Dieses soll für Dünnfilmtechnik erweitert werden. Das Vorhaben "Digitale Ferntrasse" wird 1976 in Zusammenarbeit mit AEG-Telefunken und dem Institut von Prof. Lüder weitergeführt.

Für das Projekt "Zweiweg-Kabelfernsehen" sind Untersuchungen über die Eigenschaften und die Verfügbarkeit von analogen Breitbandeinrichtungen durchgeführt worden. Es zeigte sich, daß verfügbare Verstärker nur für Versorgungsgebiete von ca.5 km Radius ausreichend sind, wenn 30 TV-Kanäle gefordert werden. Für interaktiven Verkehr und insbesondere für breitbandige Individualdienste sind eine ganze Reihe von Breitbandeinrichtungen bis heute noch nicht entwickelt worden. Arbeiten für derartige Einrichtungen wurden begonnen. Im Aufwärtsnetz tritt das Problem der Rauschakkumulation auf. Vorarbeiten zur Lösung dieser Aufgabe wurden geleistet. Das Labor "Breitbandeinrichtungen" beteiligte sich auch an den Arbeiten für die KTK.

Für Fernsehübertragungen ist der Einsatz von Richtfunkstrecken bei 11,6 GHz beabsichtigt. In diesem Frequenzbereich wirken sich atmosphärische Störungen schon erheblich aus. Es war daher geplant, im Rahmen des Sirio-Experimentes Übertragungs-

Messungen im HHI durchzuführen; dafür wurden Satellitenempfänger gebaut. Es sollte insbesondere untersucht werden, inwieweit durch Diversity-Empfang die Übertragung verbessert werden kann. Da sich der Start des Sirio-Satelliten noch weiter verzögert, wurden im vergangenen Jahr die Empfänger zu Radiometern umgebaut, so daß jetzt die Messungen auf terrestrischen Strecken erfolgen.

Hohlleitertechnik

Das HHI arbeitet seit Jahren gemeinsam mit dem FTZ an Fragen der Führung von Wellen in Hohlleitern. Leitungseigenschaften von Hohlkabeln mit dielektrischem Belag wurden in vergangenem Jahr weiter untersucht. Die Wellendämpfung der H_{01}-Welle eines beschichteten 70 mm Rohres ändert sich bei 10 Frequenzen (im Bereich 55 - 61 GHz) und Krümmungsradien von $\geq$ 200 m nicht. Eine Messung im Bereich von 90 - 140 GHz ist vorbereitet. Theoretische Untersuchungen über die Wellentypanalyse unter Einbeziehung der Endplatten des Resonators zeigten, daß die Messung des Betragsquadrates der magnetischen Radialkomponente ausreicht, um die im Wellentypgemisch enthaltenen Moden nach Betrag und Phase berechnen zu können.

Die Resonanzkurvenanalyse gestattet die Untersuchtung von Hohlkabelbausteinen mit Querschnittssprüngen, Krümmern und Spiegelanordnungen, die im Bereich von 80 - 100 GHz die H_{01}-Welle dämpfungsarm übertragen sollen.
An 90°-Krümmern wurden Dämpfung, Phasenkonstanten und Koppelfaktoren bestimmt. Zur Untersuchung von Hohlkabelspiegeln wurde ein Meßplatz aufgebaut und Phasenkonstanten gemessen. Eine Untersuchtung über Reflexions- und Transmissionsverhalten von Viellochblenden wurde begonnen.

Wir haben versucht, die Wellentypumwandlung in Multimodefasern nach der Resonatormeßmethode zu ermitteln. Infolge von erheblichen Schwierigkeiten wurde das Vorhaben zurückgestellt.

Ein Meßverfahren zur Bestimmung der Übertragungseigenschaften von Kettenschaltungen aus Mehrwellentyp-Netzwerken, speziell aus Hohlkabelbauteilen, ist entwickelt worden. Gemessen wird der Betrag des Reflexionsfaktors eines Hohlkabelresonators, der das Meßobjekt enthält als Funktion der Resonatorlänge. Die Fouriertranformation der Einhüllenden von Reflexionsfaktorkurven liefert die Wellentypen.

Bei einem Vergleich sind die physikalischen Eigenschaften verschiedener Leckhohlleiterarten gegenübergestellt worden. Es wurde ein Leckhohlleiter mit Doppellochreihe dimensioniert, der hinsichtlich Frequenzwahl, Querschnittsabmessungen, Dämpfung, Wellentypumwandlung und Feldverteilung im Außenraum optimale Ergebnisse erwarten läßt. AEG-Telefunken hat an das HHI einen Auftrag vergeben für Messungen an Leckhohlleitern als Versorgungsmedium für Schnellbahnen; die Arbeiten werden fortgesetzt.

Optimierung der Betriebs- und Netzstruktur von Nachrichtensystemen

Für Kabelfernsehsysteme und für evtl. zukünftige Integrierte Netze sind sehr unterschiedliche topologische Strukturen und Betriebsorganisationen denkbar. Auch die Betrachtung unserer heutigen Kommunikationssysteme als geschlossene Netze wirft eine Reihe von Strukturierungsfragen auf, die hinsichtlich einer Optimierung von Technik und Wirtschaftlichkeit ungeklärt sind. In HHI ist daher eine Abteilung für die Bearbeitung dieser Probleme im vergangenen Jahr aufgebaut worden.

Für die Analyse der Strukturen bekannter Systeme konnten im vergangenen Jahr keine Mittel zur Verfügung gestellt werden. Die Abteilung arbeitete jedoch an der KTK-Studie "Neue Telekommunikationsformen in bestehenden Netzen"mit , die den Themenkreis des genannten Vorhabens stark tangiert, so daß zumindest Ansätze zu dieser Arbeit vorliegen.

Die Struktur zentral vermittelnder Systeme läßt sich nach verschiedenen Gesichtspunkten optimieren. Wir haben zu diesem Thema einen Förderungsantrag ausgearbeitet und bei der Trägergesellschaft GMD eingereicht.

Grundlagen und Verfahren für die Dimensionierung von Fernsprechanlagen sollten auf detaillierten Verkehrsmessungen beruhen. Über Fragen der Durchführung von Verkehrsmessungen durch das HHI bei Wahrung des Fernmeldegeheimnisses wurden zwei Studien angefertigt und gleichzeitig Aufwandsabschätzungen über die von der Deutschen Bundespost zu leistenden Arbeiten vorgenommen.

Gefördert von der DFG wurde 1975 mit der Entwicklung eines Teilnehmer- und Verkehprofils sowie der Überprüfung von Entwurfsalgorithmen begonnen, die als Grundlage für den Entwurf dezentral vermittelnder Nachrichtensysteme dienen.

Für die Entwurfsalgorithmen wird versucht, Methoden aus der Graphentheorie und des Operations-Research zu übernehmen und zu modifizieren.

Zur "Untersuchung des Verkehrsaufkommens der Fernsprechteilnehmer in der Bundesrepublik Deutschland" wurden - finanziert von der Firma Siemens - Ergebnisse einer im Vorjahr durchgeführten Meßreihe in einer Ortsvermittlungsstelle in Berlin analysiert. Es erfolgte eine Teilnehmer- und Rufklassifizierung. Die Messungen konnten in der BRD nicht fortgesetzt werden, da die Genehmigung dafür noch nicht vorliegt.

Für die Vorstudie in dem Projekt "Zweiweg-Kabelfernsehen" ist ein Entwurf von Strukturen für Kabelfernsehnetze erarbeitet worden. Erste Vergleiche von Grund- (Baum, Stern, Masche etc.) und Mischstrukturen hinsichtlich ihrer Eignung für Verteil-, Sammel- und vermittelter-Dienste liegen vor. Die Analyse verschiedener Siedlungsgebiete führte zu der Entwicklung eines Modell-Landkreises, der den weiteren Arbeiten zugrunde gelegt wird.

Allgemeine Grundlagen

Theorie

Unterschiedliche statistische Verfahren zur adaptiven Echokompensation in Fernsprechleitungen wurden entwickelt und verglichen, wobei vor allem die Anfälligkeit gegenüber additiven Störungen verbessert werden konnte. Diese Arbeiten dienen hauptsächlich der Entzerrung von Strecken über Nachrichtensatelliten und erfolgen im Auftrage der Deutschen Bundespost.

Für die Beschreibung der Wellenausbreitung in dielektrischen Wellenleitungen mit Störstellen begann die Entwicklung von Algorithmen zur Ermittlung der Impulsverzerrungen durch fertigungsbedingte Toleranzen (Brechungsindex-Sprung, Kernradien usw.). Ein Förderungsantrag wurde zu diesem Thema ausgearbeitet und eingereicht.

Die abschließenden theoretischen Arbeiten auf dem Gebiet der V L F-Radiometeorologie galten der Entwicklung eines Verfahrens zur näherungsweisen analytischen Berechnung von Einfallswinkelabhängigkeiten der Reflexionsfaktormatri

an der tiefen Ionosphäre für Längstwellen. Dieses Arbeitsgebiet ist bis auf die automatischen Registraturen der Atmospherics-Aktivitäten abgeschlossen.

Wahrnehmungsfragen

Zur Irrelevanzbestimmung in Fernsehbildern ist ein Meßplatz aufgebaut worden. Erste Messungen liegen vor. Zunächst werden die Verdeckungseffekte bei Leuchtdichtesprüngen quantitativ ermittelt. Diese Arbeiten sollen zur Bestimmung von Qualitätsanforderungen an Fernsehbilder und für Arbeiten zur Bildkompression Beiträge liefern.

Ein System für Kunstkopfstereophonie mit Funkkopfhörern wurde unter Verwendung optoelektronischer Bauelemente entwickelt. Es wird dabei ein Stereo-Multiplex-Signal gemäß der beim Rundfunk üblichen Norm in FM-ZF-Lage durch Intensitätsmodulation eines Infrarotstrahls übertragen. Die Arbeiten für die "Vorn/Hintenunterscheidung" sowie für die Unabhängigkeit des Schallrichtungseindruckes bei Kopfdrehung werden weiter verfolgt.

Für die Beurteilung der "Hörsamkeit von Räumen" soll ein Zusammenhang zwischen der Güteeinstufung eines Hörerplatzes in einem Konzertsaal und den physikalischen Parametern hergestellt werden. Drei unabhängige Beurteilungskriterien wurden gefunden:

1. die Empfindung des Stärkegrades und der Ausdehnung der Schallquelle
2. die Empfindung der Deutlichkeit des Gesamtklanges
3. die Beurteilung des Gesamtklanges bezüglich der Klangfarbe

Es zeigte sich deutlich, daß akustische Urteile von optischen Eindrücken beeinflußt werden.

Der Einfluß der Lautstärke auf das Hörereignis wurde hinsichtlich der "Durchsichtigkeit" untersucht. Die Spielstärke von Instrumentalisten (laut - leise) verursacht eine Veränderung der Durchsichtigkeit, wobei die mit der Spielstärkeänderung verbundene Änderung der Spektren (Klangfarbe) bestimmend ist. Diese Arbeiten werden nicht fortgesetzt.

Die Leistungsfähigkeit der "Kunstkopfstereophonie" wurde in der Berliner Philharmonie getestet. Bei der Beurteilung der Quellenausdehnung konnten gute bis sehr gute Übereinstimmungen mit den Originalhöreindrücken erzielt werden.

Zum Thema Signalverarbeitung im Nervensystem beim Hören wurde die Haarzellenkinematik untersucht. Haarzellen sind Aufnahmezellen des Hörorgans. Die Untersuchung ergab, daß zwischen inneren und äußeren Haarzellen zur Erhöhung der Frequenzselektivität keine Interaktion stattfindet. Der Meßplatz mit Prozeßsteuerung für Wahrnehmungsexperimente wurde weiter ausgebaut.

Ein akustischer Leistungsmesser zur Bestimmung der Blind- und Wirkleistung eines Schallfeldes wurde entwickelt. Die Arbeit ist abgeschlossen.

Die Arbeiten im Bereich der Akustik dienen der Objektivierung von Urteilen über Hörereignisse und zur Ermittlung von Wahrnehmungsgrenzen des menschlichen Gehörs.
Bei der Erforschung von Signalen in Hörnerven steht der Erkenntnisgewinn im Vordergrund, ohne dabei eine unmittelbare Nutzanwendung zu verfolgen.

Anwendungsbezogene Forschung ist leicht der Gefahr ausgesetzt, in reine Entwicklung überzugehen, wenn nicht das Streben nach neuem Wissen ein hinreichendes Gegengewicht bildet. Grundlagenforschung in engem Kontakt mit der Anwendung bietet sicherlich die beste Gewähr für nützliche Forschungsarbeit. Das Spektrum der Tätigkeiten im Heinrich-Hertz-Institut erstreckt sich daher von der Erarbeitung allgemeiner Grundlagen bis zur Prototypentwicklung nachrichtentechnischer Einrichtungen. Die Aufgaben der Abteilungen und Gruppen sind so aufeinander abgestimmt, daß sie sich gegenseitig überdecken und ergänzen; dies führt zu einem engen Kontakt zwischen den Abteilungen. Alle Arbeiten sind auf das Ziel gerichtet, Grundlagen und technische Beiträge für neue Kommunikationsmittel und -systeme zu schaffen.

Institutsleiter

H. Ohnsorge.

(Dr.-Ing. H. Ohnsorge)

MITTEILUNGEN ÜBER EINZELVORHABEN

DER ABTEILUNGEN

(und Abstracts der zugehörigen Publikationen)

ABTEILUNG PLANUNG

(Dr.Ing. U. Haller)

Projekt 1.1 "Versuchssystem für Zweiweg-Kabelfernsehen" (NT 575)

Als Versuchssystem soll ein Breitband-Kommunikationssystem mit konventionellen Kanälen entstehen, das dem Benutzer eine Vielzahl von Teilnehmerdiensten, wie erweitertes Rundfunk-Programmangebot (TV und UKW), TV-Wahlprogramme, Bild-, Ton- und Datenkommunikation, Rechnerdialogdienste und Fernwirkdienste, bietet. Dieses Laborsystem ist als Abbild für Systeme, die in einer Stadt oder größeren Gebieten eingesetzt werden, auszulegen.

Das Systemkonzept für das Versuchssystem wurde 1975 erarbeitet. In der ersten Jahreshälfte entstand nach einer Informationsphase ein Zwischenbericht, der eine erste Beschreibung eines Systemkonzeptes enthält, das die gestellten Anforderungen erfüllt. Anhand dieses Arbeitskonzeptes wurde die notwendige Technik erarbeitet und ein erster Vergleich der käuflichen Systemteile angestellt. Die zweite Jahreshälfte diente der Vertiefung der Arbeiten. Die daraus resultierenden Ergebnisse sind in einem Abschlußbericht zusammengefaßt. Für den Projektantrag erfolgte eine nochmalige Durcharbeitung des Systemkonzeptes mit dem Ziel, Pläne für den Aufbau des Versuchssystems und die Durchführung des Projektes zu erstellen.

Das Versuchssystem strebt kostengünstige technische Lösungen an, um daraus Aussagen für Feldversuche machen zu können. Das System ist modular aufgebaut, wodurch es möglich ist, typische Software- und Hardwarekomponenten in der Zentrale,im Netz und beim Teilnehmer in unterschiedlichen Betriebsorganisationen und Netzstrukturen einzusetzen. Weiterhin ist das Systemkonzept so angelegt, daß aus den verschiedenen Dienstkategorien einzelne typische Kommunikationsformen realisiert und die daraus resultierenden Systemparameter untersucht werden können.

Bearbeiter : Schnee, Kiel, Müller, Mahnkopf, Seyferth, Beldie

Projekt 1.2 "Modelluntersuchung Fernsehkonferenz" (NT 587

Im Jahre 1975 wurde das Projekt begonnen. Nach Auswahl von 3 geeigneten Räumen im HHI wurden diese zu 2 Studios und einen Regieraum umgebaut. Dazu waren umfangreiche Baumaßnahmen für die raum- und bauakustischen sowie lichttechnischen Veränderungen nötig. Nach Fertigstellen dieser Arbeiten konnte mit der Verkabelung der Räume und der Ausrüstung mit den erforderlichen bild- und tontechnischen Geräten begonnen werden. Diese Arbeiten waren zum Jahresende nahezu abgeschlossen.
Parallel dazu wurden Erhebungen über den "typischen" Konferenzablauf durchgeführt. Dazu wurde zunächst eine geeignete Methode zur Aufzeichnung von normalen Konferenzen ohne audio-visuelle Übertragung entwikkelt; ferner ein Programm zur Auswertung der aufgezeichneten Konferenzen erstellt. Die Auswertung nach Gesprächszeit und -häufigkeit, Anzahl der angesprochenen Konferenzpartner etc. hat begonnen. Aus diesen Erhebungen sollen später Gütekriterien für Telekonferenzsysteme abgeleitet werden.

Ferner wurden Untersuchungen zu grundsätzlichen Problemen der Bild- und Tonübertragung im Hinblick auf Telekonferenzsysteme durchgeführt.

Dazu zählen :

1.) Personendarstellung auf Monitoren :
Gesucht wurde nach der optimalen Größe der Person auf dem Monitor und dem zulässigen Winkelfehler bei der Betrachtung. Daraus ergibt sich die zulässige Reduktion der Zahl der Monitore in jedem Studio.

2.) Diskrepanz zwischen Hörrichtung und Blickrichtung
bei ortsverschiedener Bild- und Tonwiedergabe einer dargestellten Person. Die Untersuchungen haben nach eingehendem Literaturstudium begonnen.

3.) Entfernungsabbildung.
Gesucht wurde nach der optimalen Frequenzgangkorrektur bei geringem Sprech-Mikrofonabstand und großem Lautsprecher-Hörerabstand.

4.) Es wurde schließlich eine Schaltung für ein Zeilensprungverfahren höherer Ordnung entwickelt mit dem Ziel, in Fernsehbildern die Datenreduktion bei der zulässigen Personendarstellung für Fernsehkonferenzen zu ermitteln.

Über die Arbeiten sind bis jetzt 3 Zwischenberichte entstanden.
Bearbeiter : Plenge, Hülsewiede, Tilse, Theile, Sebesta, Lehringer

Projekt 1.3 "Versuchssystem für optische Nachrichtenübertragung" (NT 577)

Im Jahre 1975 wurden 3 Systemkonzepte für ein Versuchssystem erarbeitet. Nachdem der erste Entwurf, der auch Gegenstand des Zwischenberichtes ist, von der Industrie nicht akzeptiert wurde, entstand in Zusammenarbeit mit der Industrie ein weiteres Konzept, das wegen der von der Industrie geschätzten Kosten nicht in der vorliegenden Form realisiert werden konnte. Daher mußte ein drittes Konzept erarbeitet werden, das dem Förderungsantrag für das Versuchssystem zugrunde liegt. Über die Arbeiten ist außerdem ein detaillierter Abschlußbericht entstanden.

Das vorgeschlagene Versuchssystem ist modular aufgebaut und zeigt einige der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten für optische Kanäle in zukünftigen Nachrichtennetzen. Die große Kanalkapazität optischer Fasern wird dabei genutzt, um die Funktionsweise verschiedener Breitbandübertragungs- und Vermittlungstechniken zu untersuchen. Derartige Techniken erlauben die Integration aller denkbaren Kommunikationsdienste in einem einzigen Netz. Das Versuchssystem besteht im wesentlichen aus drei Komponenten; erstens einer analog arbeitenden Netzeinheit, die als Repräsentant der herkömmlichen Vermittlungstechnik eine zentrale Vermittlung besitzt, zweitens einer digitalen Ferntrasse mit einer Übertragungsgeschwindig-

keit von 560 Mb/s und drittens einer digital arbeitenden Netzeinheit, die als Alternative eine dezentrale, Zeitmultiplex-Vermittlungstechnik besitzt. In dem Versuchssystem werden sowohl Dialogdienste als auch Verteildienste, Schmalbanddienste und Breitbanddienste zu den Teilnehmern übertragen.

Das Systemkonzept gestattet bei seiner Realisierung die technologische und funktionelle Untersuchung von optischen Übertragungsstrecken mit Geschwindigkeiten von 76 Mb/s bis 574 Mb/s. Für diese Strecken enthält das System Signaleinspeisungen, Abzweigungen, analoge Konzentratoren und Synchronisationseinrichtungen als wichtigste Komponenten für die Funktionsuntersuchung.

Bearbeiter : Matt, Fußgänger, Kreutzer, Schäffner

KURZFASSUNGEN DER PUBLIKATIONEN 1975

G. PLENGE

Grundlagen und Probleme des Hörens stereophoner Übertragungen

Vortrag : Funkausstellung Berlin am 2.9. und 5.9.1975

Es werden zunächst die Möglichkeiten und Grenzen der für das Hören stereophoner Übertragungen wichtigen Fähigkeiten des Gehörs erörtert. Dazu gehören die Richtungs- und Entfernungswahrnehmung einer Schallquelle und die Konstituierung von Raumeindrücken.

Ausführlich wird ferner das Problem der Bildung von Phantomschallquellen behandelt, die die Grundlage für herkömmliche Intensitätsstereophonie und -quadrophonie bilden.

Grundsätzliche Lösungen stereophoner Übertragung mit Lautsprechern und Kopfhörern werden beschrieben und, soweit möglich, demonstriert.

G. PLENGE and U. TILSE

Coctail-Party-Effect with and without conflicting auditory and visual cues.

Vortrag : Tagung der Audio-Engeneering-Society London am 4.3.1975

The coctail-party-effect as is well known describes a listeners ability to prefer one among several equivalent and simultaneously but seperated in space radiating sound sources; the remaining sources are suppressed sufficiently.

Normally the listener will turn his face towards the selected sound source; i.e. visual and auditory direction coincidence.

Experiments run on the question, whether constrained discrepancy between visual and auditory direction detracts the coctail-party-effect.

The results reveal a significant and considerable loss of syllabic intelligibility.

H.J. MATT; H. KREUTZER und H.P. SCHÄFFNER u.a.

Vorstudie : Optische Nachrichtenübertragung

Abschlußbericht : an BMFT am 28.11.1975

Der Abschlußbericht zur Vorstudie des Projekts "Optische Nachrichtenübertragung" enthält drei verschiedene Systemkonzepte für ein Breitbandkommunikationssystem mit optischen Kanälen. Diese drei Konzepte bestehen grundsätzlich aus folgenden drei Komponenten:

- einem analog arbeitenden Netzteil mit zentraler Vermittlung
- einer digital arbeitenden Ferntrasse und
- einem digitalen Netzteil mit dezentraler Zeitmultiplexvermittlung, wobei die Ferntrasse die beiden Netzteile miteinander verbindet.

Die Glasfaser bietet in diesem Rahmen als neuartiges breitbandiges Übertragungsmedium eine Vielfalt von Anwendungsmöglichkeiten. Insbesondere wird in dem System der Versuch unternommen, alle denkbaren Kommunikationsdienste (Dialog-, Verteil-, Schmalband- und Breitbanddienste) in einem Netz zu integrieren, das sowohl auf analoger , wie auch auf digitaler Übertagungs- und Vermittlungstechnik basieren könnte. Das gesamte Kommunikationsnetz wird von einem Rechnerverbundsystem überwacht.
Die drei System-Konzepte unterscheiden sich vorwiegend in der Konzeption des digitalen Netzteils, haben jedoch alle das Ziel, die Überlegungen der KtK-Studie zur Breitbandkommunikation zu berücksichtigen.

Systemkonzept A enthält im digitalen Netzteil 4 Teilnehmerstränge mit dezentraler Vermittlung bei 281,6 Mbit/s, die in einer ersten Hierarchiestufe über Vermittlungseinrichtungen Vst und eine 2x4 Faser Ortstrasse miteinander verbunden werden. Diese Ortstrasse mündet in eine Vermittlung A1, deren Struktur so beschaffen ist, daß mehrere Ortstrassen untereinander vermittelt werden können. An diese Vermittlung A1 ist die Ferntrasse angeschlossen.

Systemkonzept B enthält im digitalen Netzteil ebenfalls 4 Teilnehmerstränge, - allerdings bei 76 Mbit/s - die zentral in einer einzigen Vermittlung zusammengeführt und von dort auf die Ferntrasse geschaltet werden.

Im Systemkonzept C werden sowohl Teile aus Konzept A als auch aus Konzept B verwendet. Ein Teilnehmerstrang bei 287 Mbit/s wird über eine Vermittlungseinrichtung VFE mit einer 2x4 Faser Ortstrasse verbunden. Zwei weitere Teilnehmerstränge bei 76 Mbit/s werden über je einen Geschwindigkeitsumsetzer und eine Vermittlung VFE an die gleiche Ortstrasse angeschlossen. Im Zuge der Ortstrasse wird dann die Ferntrasse gleichsam als Verlängerung angeschaltet, an deren Ende wiederum eine Vermittlung VFE geschaltet ist, um das digitale Netz mit dem analogen Netzteil zu verbinden.

H.J. MATT

Activities in Optical Communications in the Federal Republic of Germany

Votrag : Deutsche Botschaft Tokyo am 10.9.1975
(Japan Industrial Technology Association)

Es wird ein Überblick über den Stand der Technik und künftige Aspekte auf dem Gebiet der optischen Nachrichtenübertragung in der Bundesrepublik Deutschland gegeben. Dabei wird über den Entwicklungsstand von optischen Fasern, Halbleiterlasern, Avalanche Photodioden, Bauelementen der integrierten Optik, Meßtechniken, Bauelementen der Elektronik und Systemüberlegungen berichtet.

A B T E I L U N G B I L D U N D T O N

(i.V. Dr.-Ing. W. Straßer; i.V. Dr.-Ing. P. Noll)

Gruppe Bild

(Dr.-Ing. W. Strasser)

Vorhaben 2.1.1 "Kommunikationsplatz"

Im Rahmen der Vorstudie "Kommunikationsplatz" war ein Projektplan zu entwickeln, der die Möglichkeiten zur Realisierung eines modularen, universellen Kommunikationsplatzes aufzeigt und die dafür zu lösenden Forschungs- und Entwicklungsaufgaben erläutert. Die Studie wurde vor allem unter Berücksichtigung der Anforderungen für den Einsatz des Kommunikatonsplatzes im Zweiwegkabelfernsehen und in Büros und Verwaltungen durchgeführt. Für beide Anwendungsfälle wurden Realisierungsvorschläge ausgearbeitet (Zwischenbericht und vorläufiger Schlußbericht).

Als Mittelpunkt des Kommunikationsplatzes ist ein Bildschirm vorgesehen, der die Normen der Fernsehtechnik erfüllt und gleichzeitig als Datensichtgerät genutzt werden kann. Die wichtigsten Probleme bei der Realisierung des Kommunikationsplatzes sind:

- Anpassung der Endeinrichtungen wie Bildschirm, Druckwerk, Faksimilegerät, Mikrofiche-Abtastung usw. aneinander, so daß der Übergang von einem Informationsträger zum anderen ohne Zwischenstufen möglich ist.
- Anpassung an die verschiedenen Nachrichtennetze.
- Gestaltung nach anthropotechnischen, physiologischen und psychologischen Gesichtspunkten.
- Modularität, d.h. Geräte und Dienste müssen leicht ergänzt und ausgetauscht werden können.

Bearbeiter: Teich, Tröller

Vorhaben 2.1.2 "Möglichkeiten für ein- und mehrstufige Kompressionsverfahren mit Kanalcodierung"

Im Berichtsjahr nahmen die gerätetechnischen Vorbereitungen zur Realisierung einer Übertragungsstrecke von der Fernsehkamera über Quellencoder, Störmustergenerator, Kanalsimulator, Decoder zum Empfänger einen breiten Raum ein. Erste Fehleruntersuchungen konnten durchgeführt werden.

Im einzelnen wurden folgende Themen behandelt:

1. Aufbau einer Videoaufbereitung und Taktzentrale.
   Nach Unterlagen und mit Baugruppen des FI der DBP wurde dieses Gerät erstellt. Es enthält BAS-Verteilverstärker, Sync-Separator, Amplitudensieb, Klemmverstärker, 5,5 MHz-Tiefpass, CCIR-Taktgeber, 10 MHz-Quarzoszillator und Abtasttakterzeugung. Hinzugefügt wurde eine Zeilentriggereinrichtung, die es erlaubt, jeden Punkt des Bildes als Triggerzeitpunkt für einen Oszillografen auszuwählen.

2. Aufbau eines DPCM-Codecs nach Bostelmann.
   Nach Unterlagen und mit Schaltkreisen des FI der DBP wurde eine Versuchsanordnung, bestehend aus DPCM-Coder - gestörter Kanal - DPCM-Decoder aufgebaut. Um Vergleichsbetrachtungen zwischen DPCM und PCM anstellen zu können, ist parallel zur 4 Bit - DPCM-Übertragung eine gestörte PCM-Übertragungsstrecke aufgebaut worden.

3. DPCM-Codec mit 2-dimensionaler Prädiktion und Quantisierungssteuerung.
   Der Entwurf für ein flexibles DPCM-Codersystem wurde fertiggestellt, mit dem Aufbau wurde begonnen. Mehrere Prädiktionsalgorithmen sind elektronisch umschaltbar; eine bildinhaltsabhängige Quantisiererersteuerung mit 3 Kennlinien und variablem Steuerkriterium ist vorgesehen. Die Quantisierer sind als ECL-RAMs ausgeführt. Sie können wahlweise aus ROMs, Lochstreifen oder direkt aus einem Rechner geladen werden. Alle Umschaltungen von Funktionen erfolgen elektronisch gesteuert. Dies kann z.B. innerhalb der Vertikal-Austastlücke geschehen, so daß eine nicht erkennbare Umschaltung von verschiedenen Verfahren für subjektive Vergleichstests möglich ist.

4. Störmustergenerator

Es wurde ein Störmustergenerator gebaut, der nach dem Prinzip des rückgekoppelten Schieberegisters arbeitet. Das Schieberegister besitzt 31 Stufen und erzeugt damit eine Pseudo-Zufallsfolge von der Länge $\sim 2 \cdot 10^9$. Die Fehlerwahrscheinlichkeit ist im Bereich $10^{-8} \ldots 4 \cdot 10^{-3}$ in Stufen 1, 2, 4, 10 ... einstellbar.

5. Kanalsimulator

Es wurde ein einfacher Kanalsimulator aufgebaut, der vom Störgenerator gesteuert wird und das Fehlverhalten des binär-symmetrischen Kanals nachbildet. Vom Störgenerator wird die Wortfehlerrate vorgegeben. Der Kanalsimulator ermöglicht es, einzelne oder eine beliebige Anzahl benachbarter Bitebenen statistisch unabhängig zu stören.

6. Fehlerempfindlichkeit des Bostelmann-Coders

Die fehlende Begrenzung nach der Integration ist für das bekannte Fehlerverhalten eines DPCM-Decoders mit Bostelmann-Kennlinie verantwortlich. Die Tatsache, daß der größte Teil der auftretenden Bitfehler auch deutlich sichtbare Bildstörungen verursacht, führt zu einer Beeinträchtigung der Bildqualität auch bei sehr niedrigen Fehlerraten. Bei den recht hohen Qualitätsanforderungen an Fernsehsignale dürfte eine Fehlerrate von 10^{-8} bestenfalls zu einer Einstufung "gut" nach der CCIR-Skala führen.

7. Fehlersicherungsverfahren

Diese Störanfälligkeit macht Sicherungsmaßnahmen notwendig. Um den Vorteil der einfachen Coder-Realisierung nicht zu verlieren, kommen jedoch nur wenig aufwendige Verfahren in Betracht. Realisiert wurde eine Anordnung, die die Zeilenersetzung im Fehlerfall ermöglicht. Die visuellen Auswirkungen dieser Korrekturmaßnahme werden untersucht. Es wird erwartet, daß sich das Verfahren bis zu Fehlerraten von ca. 10^{-6} einsetzen läßt.

8. Digitaler Normwandler

Es wurde ein digitaler Normwandler gebaut, der die Umwandlung von Videosignalen der 625 - Zeilen-Fernsehnorm in solche der 313-Zeilen-Bildtelefonnorm und umgekehrt ermöglicht. Dadurch konnte auf die Beschaffung von Bildendgeräten für die 313 - Zeilen - Bildtelefonnorm verzichtet werden.

Bearbeiter: Brüders, Kummerow, Neuhold

Vorhaben 2.1.3 "Kommunikationssysteme für die Prozeßlenkung mit DV-Anlagen (PDV)"

Das Vorhaben dient der Erarbeitung von Grundwissen über den Einsatz von Bildschirmgeräten in Prozeßwarten. Dies beinhaltet die Untersuchung der gerätetechnischen Aspekte ebenso wie die Frage der benötigten Programmierungsmethoden und -systeme.

Hardware

Auf der Hardware-Seite wurden die Arbeiten zur Realisierung des Labormodells einer Displaywarte weitgehend abgeschlossen. Es wurden ein mikroprogrammierbares Interface, ein spezieller Displayprozessor und ein Floppy-Disk-Anschluß realisiert. Daneben wurden weitere Untersuchungen mit Vektorgraphiken durchgeführt mit dem Ziel, den optischen Eindruck auf dem Fernsehrasterdisplay zu optimieren.

1. Mikroprogrammierbares Interface

   Bei der Zusammenstellung von DV-Anlagen treten als besonderes Problem die unterschiedlichen Schnittstellen peripherer Geräte auf. Die Festlegung auf eine bestimmte Schnittstellendefinition ist schon wegen der unterschiedlichen Wortlängen unrealistisch und praktisch nicht durchführbar. Vielmehr ist es sinnvoll, eine variable Schnittstelle zur Verfügung zu stellen. Diese läßt sich mit Hilfe der Mikroprogrammierung realisieren.
   Kernstück des Interfaces ist ein Mikroprogrammsteuerwerk. Dabei handelt es sich um ein Mealy-Steuerwerk mit codierter Adreßverzweigung. Dieses Steuerwerk reagiert schneller auf Änderungen der Eingangsgrößen als ein entsprechendes Moore-Steuerwerk und besitzt außerdem eine Struktur, die gewährleistet, daß der Mikroprogrammspeicher sehr gut ausgenutzt wird. Als Speicher wurden zwei MOS-PROMs verwendet, die leicht durch UV-Licht gelöscht und elektrisch programmiert werden können. Zur Vereinfachung der Programmierung wurde ein Programm erstellt, das den in Form einer Tabelle vorliegenden Algorithmus in das Eingabeformat der PROMs umsetzt. Außerdem wurde ein Programm geschrieben, das ein beliebiges Mikroprogramm - mit Mehrfachverzweigungen usw. - auf einen Algorithmus abbildet, der den Anforderungen des Steuerwerks genügt.

2. Displayprozessor

Zur Darstellung, Erzeugung und Manipulation von Text, Symbolen und Graphik auf einem Fernseh-Farb-Monitor wurde ein Displayprozessor entworfen und aufgebaut. Dabei wurde vor allem auf die Programmierbarkeit des Symbolgenerators und die schattierte Darstellung dreidimensionaler Objekte geachtet.

Die Programmierbarkeit des Symbolgenerators erlaubt es dem Benutzer, Symbole nach seinen Bedürfnissen auf dem Display zu entwerfen und zu verändern. Dies ist vor allem beim Einsatz einer Displaywarte von Bedeutung, da bei konventioneller Prozeßüberwachung in der Regel andere optische Hilfsmittel als auf einem Sichtgerät angewandt werden und der optimale Zeichensatz erst nach einiger Probezeit ermittelt ist.
Als Hilfsmittel steht dem Benutzer eine virtuelle Tastatur mit primitiven Graphikelementen am unteren Rand des Bildschirms zur Verfügung. Mit Hilfe des Lichtgriffels (Lightpen) können hieraus komplexere Symbole aufgebaut werden.

Sollen räumliche Objekte auf einem Display dargestellt werden, so kann eine Tiefenwirkung durch Schattieren der Körperoberflächen erreicht werden. Das bedeutet, daß die darzustellenden Körperoberflächen zeilenweise geschrieben werden und gleichzeitig eine z-proportionale Helligkeitssteuerung erfolgen muß. Es ist naheliegend, hierfür Fernsehrasterdisplays zu verwenden, da das Prinzip der Fernsehbildwiedergabe genau diese beiden Forderungen erfüllt.

Analog gesteuerte Vektordisplays können theoretisch auch für die Darstellung schattierter Flächen verwendet werden. Praktisch treten aber erhebliche Schwierigkeiten auf. Man muß nämlich einmal die Abhängigkeit von Hell-Dunkel-Steuerung und Strahl-Schreibgeschwindigkeit berücksichtigen, andererseits dürfen keine Flächenüberdeckungen auftreten, da die Bereiche sich überschneidender Flächen mehrfach geschrieben werden und damit im Bild heller erscheinen. Die Lösung dieses Verdeckungsproblems ist in Real-time (bei sich ändernden Bildern) noch nicht möglich.

Bei Fernsehrasterdisplays kann bei der Darstellung schattierter Flächen die volle Fernsehbildauflösung verwendet werden, da wegen

der ähnlichen Helligkeitswerte in benachbarten Bildpunkten das Halbbildverfahren des Fernsehens angewandt werden kann. Damit erreicht man eine y-Auflösung von 512 Zeilen, die Auflösung in x-Richtung hängt im wesentlichen von den verwendeten Speicherelementen im Bildwiederholspeicher ab. Die Flimmerwirkung ist dabei konstant und hängt nicht von der Anzahl der darzustellenden Vektoren ab. Das bedeutet vor allem, daß ohne die Gefahr eines unerträglichen Flimmerns beliebig komplizierte Flächen dargestellt werden können (sofern sie durch das Raster noch auflösbar sind). Durch eine geeignete Organisation des Bildwiederholspeichers sowie der Bilddaten selbst ist der Speicheraufwand beim Fernsehrasterdisplay etwa der gleiche wie beim analogen Vektordisplay.

Das Verdeckungsproblem (Hidden-surface-elimination) wird für jede Fernsehrasterzeile einzeln gelöst. Damit reduziert sich das dreidimensionale Verdeckungsproblem auf ein 2 D-Problem. Weiterhin können parallel zum Schreiben des Bildes die nächsten Zeilen berechnet werden, so daß sich die Gesamtrechenzeit zur Bilderzeugung verringert.

3. Floppy-Disk-Anschluß

An den Display-Prozessor wurde als Massenspeicher eine Floppy-Disk angeschlossen. Damit ergibt sich die Möglichkeit, beim Einsatz des Displays in einer Schaltwarte den Datentransfer zwischen Prozeßrechner und Displaywarte auf die Übertragung von Bildänderungen zu reduzieren. Außerdem können zur Dokumentation die Aktionen an der Schaltwarte gespeichert werden. Um die Anordnung für weitere Untersuchungen zur graphischen Darstellung von Prozeßabläufen flexibel zu halten, wurde eine manuelle Steuerung des Speichers vom Bildschirm aus vorgesehen. Zur Ausführung eines Steuerbefehls wird seine Abkürzung auf den Bildschirm geschrieben und nach Überprüfung mit einer Start-Taste aktiviert.

Bearbeiter: Günther, Güth, Straßer

Software

Im Rahmen des PDV-Projekts wurden grundlegende Fragen untersucht, die beim Betrieb eines Bildschirmterminals an einem Prozeßrechner auf dem Softwaresektor auftreten. Insbesondere wurden Probleme der Portabilität von Prozeßsoftware, der Datenstrukturen für PDV-Systeme sowie einer günstigen Form des Datenverkehrs zwischen Prozeßrechner und intelligentem Terminal behandelt.

Software-Technologie

Die Frage der Rechner- und Terminalunabhängigkeit von Software-Systemen wurde auf grundlegender Basis untersucht, indem die entsprechende Literatur aufgearbeitet wurde und der Versuch einer Klassifizierung der anzustrebenden Ziele bei der Software-Entwicklung unternommen wurde. Es muß auf Portabilität (Übertragbarkeit auf eine andere Hardware-Umgebung) und Adaptabilität (Anwendbarkeit von bestehender Software bei neuen Aufgaben unter vertretbarem Aufwand) als wesentliche Kriterien zur Beurteilung von Software-Entwicklungen eingegangen werden. Die grundsätzlichen Möglichkeiten zur Erreichung dieser Ziele (Top-down-Programmierung, z.B. strukturierte Programmierung, sowie Bottom-up-Programmierung, z.B. Makro-Prozessor-Entwicklungen von Waite/Poole) wurden untersucht und auf die besonderen Gegebenheiten bei der Prozeßrechentechnik hin verglichen. Eine Möglichkeit der Erzielung portabler Software für den Fall eines abgesetzten intelligenten Terminals wurde durch Verwendung einer "intermediate language" angegeben.

In diesem Zusammenhang spielte auch die Frage eine Rolle, welche der bestehenden Software-Möglichkeiten zur Bearbeitung sehr eng abgegrenzter Themenbereiche günstig ist. Diese Aufgabe ist durch die Entwicklung eines Unterprogrammpaketes in einer höheren Gastsprache möglich, die höhere Programmiersprache kann um neue spezielle Elemente erweitert werden (Syntax- und Compiler-Änderungen!) oder es kann eine völlig neue Sprache für die speziellen Belange entwickelt werden. Es hat sich gezeigt, daß eine allgemein vorzuziehende Lösung nicht angegeben werden kann, ohne das Benutzerprofil der Anwender entsprechend zu berücksichtigen.

Datenstrukturen

Bei der Untersuchung von Datenstrukturen in Prozeßanwendungen sind Aufbau und Typ der Ablageformen von Problemdaten und Bilddaten zu berücksichtigen. Insbesondere bei der Verwendung von Fernsehrasterdisplays in Prozeßwarten ist das Aussehen der Bilddatenstruktur von Bedeutung. Zur Prüfung dieser Fragen wurden bekannte Datenstrukturen verglichen und auf ihre Anwendbarkeit für Rasterdisplays hin untersucht. In einer Simulation wurde an einem graphischen System (AGT 130) ein Software-Emulator für die Umsetzung von Analogbildern (in einer Analog-Displayfile) zur Darstellung auf einem Rasterdisplay (mit einer entsprechenden Displayfile) erstellt. Die Probleme im Zusammenhang mit der Darstellung von Flächen und Grauschattierungen sowie die Verdeckung von Teilflächen wurden in dieser Simulation behandelt. Im Zusammenhang mit den Überlegungen der Datenstrukturen wurde eine Symboldefinition für die Darstellung von Prozeß-Anlagenbildern auf einem Fernsehrasterdisplay mit programmierbarem Symbolgenerator vorgenommen. Als Beispiel hierfür wurde ein Zweipunktregelvorgang auf einer Time-sharing-Rechenanlage simuliert, der den realisierten Symbolsatz verwendet.

Datenverkehr zwischen Prozeßrechner und intelligentem Terminal

Die hier untersuchte Frage war, in welchem Maße bei Verwendung eines Terminals mit gewissen intelligenten Fähigkeiten als Prozeßwarte der Datenverkehr zwischen der Warte und dem Steuerrechner reduziert werden kann. Das setzt voraus, daß bestimmte Funktionen in dem Mikroprozessor des Terminals ausgeführt werden können und dem Prozeßrechner ein "Protokoll" der ausgeführten Funktionen mitgeteilt wird. Dazu wurde eine Zwischensprache entwickelt, die als Bindeglied zwischen Prozeßrechner und intelligentem Terminal fungiert und die Aktionen des Benutzers sowie Reaktionen und Mitteilungen des PR in komprimierter Form übermittelt. Dieses Prinzip entlastet sowohl Datenleitungen als auch den Prozeßrechner, der damit für andere Aufgaben stärker zur Verfügung steht.

In weiteren Arbeiten zur Unterstützung der Entwicklung von Mikroprozessoren als Teilen von intelligenten Terminals wurden Cross-Assembler entwickelt, mit denen eine Mikroprogrammierung der Typen Intel 8080 und MMI von der IBM 370/158 aus möglich ist.

Bearbeiter: Burmeister, Hunger, Teichmann

KURZFASSUNGEN ZU DEN PUBLIKATIONEN 1975

P. GÜNTHER

Ein graphisches Sichtgerät nach dem Fernsehrasterverfahren

PDV-Entwicklungsnotiz E 55, GfK Karlsruhe

Die Vorteile des Fernsehrasterdisplays als alphanumerisches Sichtgerät haben in den letzten Jahren dazu geführt, dieses Ablenkverfahren auch für graphische Displays einzusetzen. Der vorliegende Bericht beschreibt kurz die wichtigsten der dabei angewandten Verfahren.

Für die Darstellung von Vektoren ist das Fernsehrasterdisplay aufgrund seiner geringen Auflösung nicht sehr geeignet. Dagegen läßt sich mit diesem Display bei der Darstellung dreidimensionaler Objekte durch Flächenschattierung ein guter räumlicher Eindruck erzeugen. Aus dieser Erkenntnis wurde das in diesem Bericht beschriebene Konzept eines graphischen Fernsehrasterdisplays entwickelt.

In der vorliegenden Arbeit wird das Gerätekonzept, die wichtigsten Hardwarebaugruppen eines solchen Graphik-Displays, sowie die Grundlagen für die Rechenverfahren zur Berechnung der Bilddaten behandelt.

G. GÜTH

Mikroprogrammierbares Interface

PDV-Bericht 60, GfK Karlsruhe

Bei der Zusammenstellung von DV-Anlagen treten als besonderes Problem die unterschiedlichen Schnittstellen peripherer Geräte auf. Die Festlegung auf eine bestimmte Schnittstellendefinition ist schon wegen der unterschiedlichen Wortlängen unrealistisch und praktisch nicht durchführbar. Vielmehr ist es sinnvoll, eine variable Schnittstelle zur Verfügung zu stellen. Diese läßt sich mit Hilfe der Mikroprogrammierung realisieren. In dem vorliegenden Bericht wird das Konzept einer flexiblen Schnittstelle beschrieben und die Implementierung an Hand eines Beispiels erläutert.

R. GÖTH

Floppy-Disk als Hintergrundspeicher

Interner PDV-Bericht

Für einen Bildschirmarbeitsplatz wird als Hintergrundspeicher eine Floppy-Disk zur Verfügung gestellt, die schnellen Zugriff auf große Datenmengen gestattet. Zur Anpassung der unterschiedlichen Datenübertragungsraten von Disk und Display ist ein Zwischenspeicher vorhanden. Die Steuerungsaufgaben an der Schnittstelle übernimmt ein Mikroprogramm-Steuerwerk.

G. TRÖLLER

Universeller Kommunikationsplatz

Zwischenbericht zur Vorstudie zum Projekt NT 576

Im vorliegenden Zwischenbericht wird das Konzept eines "Universellen Kommunikationsplatzes" UK vorgestellt, das sich aus den möglichen und für einen Teilnehmer wünschenswerten Diensten ergibt und anthropotechnische Gesichtspunkte berücksichtigt. Modelle eines UK werden in den Bildern 3.8 und 3.9 angegeben. Vorgesehen ist ein modularer Aufbau bezüglich folgender Aspekte:

- Zusammenfassung und Verbindung unterschiedlicher Endgerätetypen (Fernseher, Display, Telefon, magnetische Aufzeichnungsgeräte)
- Kopplung an unterschiedliche Nachrichtennetze
- Baukastenprinzip zur Erweiterung des Aufbaues

Die Grundzüge des Arbeitsplanes für ein künftiges Projekt UK werden dargestellt und seine Verknüpfungen zu parallel laufenden Vorhaben wie "CATV" und "Optische Nachrichtenverarbeitung" erläutert. Der Entwurf eines UK für den Einsatz in einem CATV-System wird beschrieben.

G. TRÖLLER

Universeller Kommunikationsplatz

Schlußbericht zur Vorstudie zum Projekt NT 576

Der vorangegangene Zwischenbericht vom 26.6.1975 behandelte ausführlich grundlegende Fragen der Endeinrichtungen und möglichen Dienste an einem Kommunikationsplatz. Im vorliegenden Schlußbericht wird nun das Konzept eines Kommunikationsplatzes für den Einsatz im Büro dargestellt.

Als Mittelpunkt des Kommunikationsplatzes ist ein Bildschirm vorgesehen, der u.a. die Normen der Fernsehtechnik erfüllt und gleichzeitig als Datensichtgerät genutzt werden kann. Die wichtigsten Probleme bei der Realisierung des Kommunikationsplatzes sind:

- Anpassung der Endeinrichtungen - wie Bildschirm, Druckwerk, Faksimilegerät, Mikrofiche-Abtastung usw. - aufeinander, so daß der Übergang von einem Informationsträger zum anderen ohne Zwischenstufen möglich ist.
- Anpassung des Kommunikationsplatzes an die verschiedenen Nachrichtennetze.
- Gestaltung des Kommunikationsplatzes nach anthropotechnischen, physiologischen und psychologischen Gesichtspunkten.
- Das System des Kommunikationsplatzes ist in jeder Hinsicht modular zu gestalten, d.h. Geräte und Dienste müssen jederzeit auszuwechseln sein, ergänzt und ausgetauscht werden können.

Als Ergebnis der Vorstudie wird ein Konzept des Kommunikationsplatzes vorgestellt.

TH. KUMMEROW

Möglichkeiten für ein- und mehrstufige Kompressionsverfahren mit Kanalcodierung

Zwischenbericht Nr. 1 für Projekt NT 627

1. Eine Video-Aufbereitung für 5 MHz Fernsehsignale mit Taktzentrale zur Wandleransteuerung wurde realisiert. Ebenfalls aufgebaut wurde ein DPCM-Coder und -Decoder mit eindimensionaler Prädiktion und einer 4 Bit-Quantisierungskennlinie nach Bostelmann. Zusammen mit dem fertiggestellten Störmustergenerator und Kanalsimulator für einen binärsymmetrischen Kanal ist die gesamte nachgebildete Übertragungsstrecke betriebsbereit; die ersten Fehleruntersuchungen haben begonnen.

   Der Entwurf des 2-dimensionalen DPCM-Systems wurde weitgehend fertiggestellt, der Aufbau hat begonnen.

   Es wurden Überlegungen zu speziellen Kanalmodellen angestellt und Vorschläge für die Fehlersicherung des 1-dimensionalen DPCM-Systems ausgewählt. Ein Konzept wurde erarbeitet, um die ursprünglich geplanten, sehr aufwendigen Hardware-Systeme für die weiteren Untersuchungen teilweise durch Rechnersimulation ersetzen zu können.

2. Der Stand des Vorhabens entspricht dem Arbeits- und Kostenplan vom 27.4.1975 bzw. 27.2.1975.

3. Das Projektziel wird unverändert weiterverfolgt.

4. Im Berichtszeitraum wurden keine Ergebnisse von dritter Seite bekannt, die die Arbeiten beeinflussen.

5. Die Zielsetzung kann unverändert bestehen bleiben, die Art der Durchführung soll teilweise modifiziert werden.

P. MAHNKOPF

Rechnerstudie

Die Vielzahl der am Heinrich-Hertz-Institut bearbeiteten Projekte (37) und die Vielzahl der Benutzer (38) sowie die große Anzahl von verschiedenen Programmiersprachen (Assembler, FORTRAN, ALGOL 60, APL, PL 1 etc.) und die großen Datenmengen (436 MB) machen für die sinnvolle Bearbeitung der Projekte die Planung und Installation einer Rechenanlage SIEMENS 4004-151 bzw. UNIDATA 7 · 750 I notwendig.
Die Studie ergab folgende minimale Konfiguration

CPU 4004 - 151 J 524 KB Kernspeicher bzw.
7 · 750 I KB Arbeitsspeicher
Datenübertragungssteuerung mit 20 Puffern und 20 Modems
4 Bandeinheiten
4 Großplattenspeicher (je 200 MB)
1 Trommelspeicher (6,9 MB)
1 Zeilendrucker
1 Kartenleser
1 Kartenstanzer
20 Terminals bzw. Datensichtstationen
1 Prozeßrechner (32 K Worte) mit ADU und DAU und
1 Platte (wird im Projekt "Zweiwegkabelfernsehen" beschafft)

Diese minimale Konfiguration ist jederzeit flexibel erweiterbar. Besonders aus den Projekten "Optische Nachrichtenübertragung" und "Zweiwegkabelfernsehen" könnte sich ein zusätzlicher Bedarf an Prozeßrechenkapazität ergeben. Die konzipierte Anlage ist nach der derzeitigen Schätzung mit max. 12.764,6 IBM 7090 h/Jahr = 86,3 % und 5.200 Std./Jahr Prozeßrechnerzeit ausgelastet.

Für Probleme der schnellen Datenverarbeitung (Sprechererkennung, Optische Nachrichtenübertragung und Zweiwegkabelfernsehen) besteht die Möglichkeit eines Anschlusses eines schnellen Spezialrechners an einen Selektorkanal mit einer Übertragungsrate von max. 3 MB/s.
Dieser Rechner ist im Projekt Sprechererkennung unbedingt notwendig und bereits gekauft. Die Anschaltung der geplanten Rechenanlage an den

geplanten Rechnerverbund der wissenschaftlichen Großrechenzentren in Berlin (WRB) bereitet keine Schwierigkeit und ist vorgesehen.

Als Raum für ein Rechenzentrum steht das Erdgeschoß Südseite mit einer Fläche von 167,8 qm und einer Deckenhöhe von 3,20 m zur Verfügung. Die Deckenbelastbarkeit in dieser Etage beträgt 1.000 kg/qm. Die Entfernung zur nächsten Trafostation beträgt etwa 80 m.

Die geplante Rechenanlage wird voraussichtlich (Angebot März 1975) 5,4 Mio. DM kosten. Die wesentlich schnellere und leistungsfähigere UNIDATA 7 · 750 ist nur um 2 % teurer als die SIEMENS 4004-151. Zu diesen Kosten kommen ca. 300.000,-- DM Bau- und Installationskosten für die Einrichtung eines Rechenzentrums hinzu.

Die Mietkosten einer solchen Anlage betragen DM 1.631.592,-- jährlich (ohne Mehrwertsteuer).

Die am HHI durchgeführten und geplanten Projekte lassen sich wegen der Flexibilität der 4004-151 bzw. 7 · 750 Time-Sharing-Anlage und ihrer sehr guten Software- und Hardwareeigenschaften optimal durchführen.

W. STRASSER

Fast digital hardware for graphic displays

Proceedings, Simulation 75, ETH Zürich

New fast and inexpensive digital components allow now the realization of special purpose hardware for graphic displays to compute and transform pictures in real time. This paper describes in detail

- a fast digital vector generator for three-dimensional operation
- a circle generator for drawing of sectors of any size
- a matrix multiplier/divider performing the transformation of a 3-D vector within 4 μs
- a curve and surface generator for real time generation of curves and surfaces

KEY WORDS: graphic displays, real time simulation, vector generator, circle generator, matrix multiplier/divider, curve and surface generator.

W. STRASSER

Kurven und Flächen für CAD

Ausgehend von bekannten Interpolations- und Approximationsverfahren werden unter Beachtung CAD-spezifischer Gesichtspunkte neue mathematische Verfahren abgeleitet. Ihre Wirksamkeit wird an einigen Beispielen verdeutlicht. Mögliche Hardware-Realisierungen zur Echtzeitgenerierung auf grafischen und Raster-Displays werden angegeben.

H. OHNSORGE, G. TRÖLLER

Ein Kommunikationsplatz

Koll. Büroautomation bei der GMD

Ausgehend von den Arbeits- und Organisationsabläufen in Büros werden Möglichkeiten der Rationalisierung und Kostensenkung durch Einsatz neuer Technik in einem Kommunikationsplatz diskutiert.

W. STRASSER

Die Anwendung der B-Spline-Approximation in Computer Graphics

Lecture Notes in Computer Science, Nr. 26, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1975

Zur interaktiven Konstruktion dreidimensionaler Objekte am grafischen Sichtgerät wird weitgehend die COON'sche Flächendefinition angewandt. Diese Definition erfordert vom Anwender erhebliche mathematische Kenntnisse und kann deshalb im allgemeinen nur von Experten erfolgreich eingesetzt werden. Durch die Anwendung der B-Spline-Approximation werden diese Schwierigkeiten weitgehend beseitigt und der interaktive Entwurf freier Formen am Sichtgerät sehr vereinfacht.

M. BURMEISTER, A. SEYFERTH, H.-J. TEICHMANN,
(R. ECKERT, J. ENCARNACAO)

Die Formularsprache FOSPRA und ihre Implementierung
im REDAS-Datenerfassungssystem

"Angewandte Informatik", Heft 6, Juni 1975

Die Formularsprache FOSPRA dient zur Überprüfung von formulargebundenen Eingabedaten über ein Datensichtgerät. Die Prüfung kann sowohl nach formalen als auch nach plausiblen Gesichtspunkten erfolgen. Die Berechnung von Ergebnissen mittels Rechenanweisungen und Eintragungen in Ausgabefelder des Formulars ist möglich. Zusammen mit dem System-Verwaltungsprogramm bietet REDAS ein komfortables Realzeitdatenerfassungssystem.

Gruppe Ton

(Dr.-Ing. P. Noll)

Vorhaben 2.2.2 "Adaptive Deltamodulationsverfahren zur Sprachübertragung"

Das Forschungsvorhaben konnte im Mai 1975 abgeschlossen werden. Dem Förderer, der Deutschen Forschungsgemeinschaft, wurde Anfang Dezember 1975 der Abschlußbericht vorgelegt.

Ziel des Vorhabens war es, zu klären, ob bei Deltamodulationsverfahren mit fester oder auch adaptiv gesteuerter Stufenhöhe Verbesserungen bei der Codierung von Sprachsignalen erzielt werden können

- durch Verwendung eines fest eingestellten Prädiktors, der optimal an die Langzeitstatistik des zu codierenden Signals angepaßt ist;
- durch Verwendung eines Prädiktors, der sich adaptiv an die sich ändernden Spracheigenschaften anpaßt.

Dazu wurden verschiedene Deltamodulationsverfahren auf einem Digitalrechner simuliert; als Eingangssignal wurden Sprachproben verwendet. Die Untersuchungen beschränkten sich auf Bitraten von 24 kbit/s.
Schlußfolgerungen sind:

- In Systemen mit konstanter Stufenhöhe (lineare DM) sollte eine Prädiktion mit zwei Koeffizienten durchgeführt werden; der Signal-Rausch-Abstand ist nur dann ausreichend groß, wenn die Stufenhöhe und die Prädiktorkoeffizienten optimal an das zu codierende Signal angepaßt sind.
- Eine adaptive Steuerung der Stufenhöhe (ASH) liefert einen weitgehend beliebigen Dynamikbereich; die Unterschiede zwischen Systemen mit idealem Integrierer und Systemen mit optimaler Prädiktion sind nicht sehr groß (etwa 1 dB SNR-Anstieg bei optimaler Prädiktion).

- Eine Silbenkompandierung ist der Momentanwertkompandierung vorzuziehen, da sich ein um 2 dB höherer SNR-Wert ergibt (wie man zeigen kann, ist auch das Verhalten bei Kanalstörungen besser).
- Adaptive Steuerung der Stufenhöhe und adaptive Prädiktion können nur bei einer Silbenkompandierung, d.h. bei langsamer Änderung der Stufenhöhe, miteinander kombiniert werden. Der Zusatzgewinn gegenüber einer Prädiktion mit festen Koeffizienten beträgt etwa 2 dB.

Bearbeiter : Block

Vorhaben 2.2.3 "Synthese von Sprache aus Sprachelementen"

Ziel der Untersuchungen ist es, durch Aneinanderreihen digital gespeicherter Sprachelemente (Phoneme, Transeme, Diphone etc.) die Sprachausgabe eines unbeschränkten Wortschatzes aus dem Digitalrechner zu ermöglichen. Dabei soll die Menge der zu speichernden Daten möglichst klein gehalten werden.

Die Untersuchungen werden mit deutscher Sprache gemacht, gelten aber, mit geringen Erweiterungen, auch für andere Sprachen.

Die seit 1973 laufenden Untersuchungen über die Transformierbarkeit von Vokalen wurden 1974 auf die Konsonanten erweitert, und es wurde ein Programmsystem entwickelt, mit dem jedes beliebige Wort aus Phonemen und stark gekürzten Transemen synthetisiert werden kann. Die Eingabe der Lautschriftzeichen erfolgt über ein interaktives Display. Das Programm veranlaßt die automatische Auswahl und Kopplung der benötigten Segmente. Dieses Programmsystem wurde im Berichtsjahr erweitert. Die Lautschriftzeichen können nun auch über die Fernschreiber-Tastatur eingegeben werden, und es kann wahlweise Sprache eines weiblichen oder männlichen Sprechers synthetisiert werden. Die Qualität der synthetisierten Sprache wurde gleichzeitig durch verschiedene Maßnahmen verbessert. Ferner wurden Untersuchungen durchgeführt, die dazu dienen sollten, der Sprache eine (Sprach-) Melodie aufzuprägen, um so die Natürlichkeit der Sprache zu erhöhen. Versuche, durch Streckung und Stauchung des Zeitsignales mittels Interpolationsverfahren die gewünschte Sprachmelodie zu erzeugen, ergaben keine zufriedenstellende Ergebnisse, da bei diesem Verfahren auch gleichzeitig die Formanten geändert wurden. Bessere Ergebnisse ergaben sich bei wahlfreiem Abruf von Segmenten, die mit unterschiedlicher Länge abgespeichert sind. Diese Untersuchungen sollen noch fortgesetzt werden. Dazu sollen Vorschläge für eine Hardware-Realisierung erarbeitet werden, besonders für Multiplex-Betrieb, der für Sprachauskunftssysteme von Bedeutung ist.

Bearbeiter: Großmann

Vorhaben 2.2.4 "Entwicklung eines Systems zur automatischen Sprechererkennung"

Ziel der Arbeiten in diesem Forschungsprojekt ist es, ein Versuchssystem zu entwickeln, das in der Lage ist, Personen anhand ihrer lautsprachlichen Äußerungen zu erkennen. Die Lösung einer solchen komplexen Aufgabe, die Grundlagenuntersuchungen und anwendungsorientierte Forschung beinhaltet, wird zweckmäßigerweise von einem Team aus Wissenschaftlern der Industrie- und Hochschulforschung bearbeitet. Deshalb wird vom Bundesministerium für Forschung und Technologie das Gemeinschaftsprojekt zwischem dem Heinrich-Hertz-Institut Berlin und dem Philips-Forschungslaboratorium Hamburg gefördert.

In beiden Forschungseinrichtungen werden selbständig Teilaufgaben gelöst. Schwerpunkt der Berliner Forschung ist die Verarbeitung fester Codesätze, deren feste zeitliche Struktur ausgenutzt wird. Die auf diese Weise gewonnenen dynamischen Parameter sollen die Erkennung auch über einen Telefonkanal gestatten, da sich der Einfluß der Übertragungsfunktion des Kanals durch Subtraktion des Langzeitmittels eleminieren läßt. Das Berliner und das Hamburger Modell sollen zu einem gemeinsamen System in Hamburg zusammenwachsen. Es wird sich auch für Aufgaben der Geräuschanalyse eignen, die über reine Sprechererkennung hinausgehen. Die gemeinsame Zielsetzung wurde in einem Verlängerungsantrag mit gemeinsamem Arbeitsplan bis Ende 1978 dargelegt.

Über die eigentliche Arbeit im Projekt hinaus wurde die Öffentlichkeit durch einen Film auf der Internationalen Funkausstellung Berlin und durch Beiträge in Rundfunk und Fernsehen über die Förderungsmaßnahmen des BMFT und ihre Auswirkungen informiert.

Im einzelnen wurden im Heinrich-Hertz-Institut Berlin folgende Aufgaben bearbeitet:

a) Segmentierungsverfahren

b) Implementierung von on-line Sprecher-Verifikations- und Sprecher-Identifikationssystemen

c) Merkmalsbewertung und Dimensionalitätsreduktion

d) Vergleich verschiedener Mikroprozessorsysteme

e) Erstellung von Moduln für die Mustererkennungssoftware

f) Erstellung von Programmen zur Sprachanalyse

g) Untersuchungen der Sprecherunterscheidbarkeit verschiedener Phoneme

zu a) Unter automatischer Segmentierung versteht man das Auffinden von charakteristischen Stellen in einer Kette von Phonemen. Am einfachsten ist es, Anfang und Ende isoliert gesprochener Wörter oder Phoneme anhand des Energieverlaufs des Signals und des hochpaßgefilterten Signals zu finden. Visuelle und akustische Kontrolle sind möglich. Gefundene Segmente werden automatisch in einem Katalog aufgenommen und abgespeichert. Ein verbessertes Verfahren findet alle stimmhaften Anteile und entnimmt einer vorgegebenen Anzahl von Segmenten Proben definierter Länge. Die Anwendung liegt bei der Sprecherverifikation. Eine Weiterentwicklung der Verfahren ist vorgesehen.

zu b) Um die Parameterextraktions- und Klassifikationsverfahren an größeren Stichproben schneller untersuchen zu können, wurde sowohl im HHI als auch im PFH, aufbauend auf schon vorhandenen Soft- und Hardwaremoduln, on-line Systeme zur Sprecherverifikation und Identifikation erstellt. Das HHI-Modell soll vom TU-Rechner CAE auf den M 85 Prozessor umgestellt werden.

zu c) Es werden für die Klassifizierung die Ergebnisse verschiedener Sprachanalyseverfahren kombiniert in dem Sinne, daß die Parametersätze zu einem Mustervektor zusammengefügt werden. Aus Speicherplatz- und Rechenzeitgründen ist eine Dimensionalitätsreduktion erforderlich. Diese er-

folgt nach Maßgabe von Gütekriterien für jede Komponente. Es wurden benutzt:

G_1^i : das Verhältnis der Interklassenvarianz und der gemittelten Intraklassenvarianz der i-ten Komponente

G_2^i : Erkennungsrate der einzeln klassifizierten i-ten Komponente

G_3^i : Beitrag der i-ten Komponente zur Verminderung der Reststreuung bei der Regressionsanalyse

Die besten Ergebnisse lieferte G_3^i, da hier die Korrelation der Komponenten mit berücksichtigt wird.

zu d) Zur Signalanalyse bietet sich die Verwendung von problemorientierten Prozessoren an. Realisiert werden können sie als Minimalversion von Minicomputern, Mikrocomputern oder spezieller Hardware. Der Übergang zwischen diesen drei Arten ist fließend. Beurteilungskriterien sind Wortlänge, Technologie, Befehlssatz, Software und Support; in der Regel auch der Preis. Es wurde ein Benchmarkprogramm erstellt, mit dem die Ausführungszeiten von 9 Prozessoren abgeschätzt wurden.

zu e) Zu dem vom Philips-Forschungslaboratorium konzipierten Programmsystem PATSY wurden die Moduln Modify zur Manipulation von Parametersätzen, bestehend aus NORM, SELECT, DELETE, CONTACT, ADDMUS, ADDKLA und FFREA, eine universelle, benutzerfreundliche Einleseroutine, geschaffen. Zu den Beiträgen des HHI gehören weiter Konzeption einer universellen Usercontrol, Testprogramme, Simulationsprogramme und eine ausführliche Beschreibung. Der Lineare Regressionsklassifizierer wurde programmiert und in PATSY eingefügt.

zu f) Zur Sprachanalyse wurde die Cepstrumanalyse durch inverse Filterung programmiert und hinsichtlich Aufwand und Ergebnis mit Cepstrumanalyse durch homomorphe Filterung

verglichen. Das Verfahren benötigt nur ca. ein Viertel der Multiplikationen der homomorphen Filterung und liefert mit dem Euklidischen Abstandsklassifizierer kleinere Fehlerraten als diese.

zu g) Mit 24 Lauten der deutschen Sprache wurden zirka 3000 Sprachproben gebildet, aus denen je ca. 40 msec entnommen wurden. Zur Analyse wurden N Prädiktor- und N Parcorkoeffizienten sowie N Stützstellen der durch inverse Filterung gewonnenen log. Leistungsdichte des cepstral geglätteten Spektrums und N Cepstrumkoeffizienten herangezogen. Zur Klassifikation wurde der ungewichtete Euklidische Abstand und der Mahalanobis-Abstand verwendet. Die besten Ergebnisse wurden mit N, NG, M, I, E, R, Z, IE, und L erzielt. Diese Laute sollten in Testsätzen enthalten sein.

Bearbeiter: Höfker, Höhne, Jesorsky, Kriener, Wesseling, Wienecke

Vorhaben 2.2.5 "Adaptive Blockquantisierung von Sprachsignalen"

Das Forschungsvorhaben konnte im Mai 1975 abgeschlossen werden; dem Förderer, der Deutschen Forschungsgemeinschaft, wurde im Mai 75 der Abschlußbericht vorgelegt. Die Ergebnisse wurden auch in einem Technischen Bericht des Instituts veröffentlicht. Es wurde eine adaptive Blockquantisierung entwickelt und optimiert, die allen bisher bekannten Codierverfahren für Sprachsignale überlegen ist. Eine Aufwandsabschätzung hat zudem gezeigt, daß der Aufwand bei einer Hardware-Realisierung geringer ist als bei den bekannten Verfahren einer Codierung mit adaptiver Prädiktion.

Es wurden folgende Ergebnisse erzielt:

- SNR-Anstieg gegenüber einer nichtadaptiven Blockquantisierung 8...12 dB
- SNR-Anstieg gegenüber einer PCM-Codierung mit logarithmischem Quantisierer: 17...23 dB
- Die Übertragungsrate kann von 64 kbit/s bei PCM-Codierung auf 12...16 kbit/s bei volladaptiver Blockquantisierng verringert werden, ohne daß subjektiv eine Verschlechterung der Sprachqualität feststellbar ist.
- Die volladaptive Blockquantisierung ist einer ADPCM mit adaptiver Prädiktion und adaptivem Quantisierer um 3 dB, bei kleinen Übertragungsraten (16 kbit/s) um 6 dB im Signal-Rausch-Abstand überlegen.
- Die volladaptive Blockquantisierung kann erheblich effektiver gegen Kanalstörungen geschützt werden, als entsprechende Verfahren, die im Zeitbereich arbeiten. Dies ist möglich, da nur noch die relevanten, d.h. varianzstarken Spektralkoeffizienten durch Kontrollinformation geschützt zu werden brauchen.

- Auch bei kleinen Übertragungsraten von 4 kbit/s ist eine gut verständliche Sprachcodierung möglich, wenn bei der Bitzuordnung subjektive Kriterien berücksichtigt werden. Die volladaptive Blockquantisierung stellt daher bezüglich des Realisierungsaufwandes und der Qualität eine Alternative zu Vocoderverfahren dar.

Bearbeiter: Noll, Zelinski

Vorhaben 2.2.6 "Ein Vergleich verschiedener Analyseverfahren bezüglich ihrer Anwendbarkeit auf die Erkennung von Doppellauten"

Das Forschungsvorhaben konnte im September 1975 abgeschlossen werden; dem Förderer, der Deutschen Forschungsgemeinschaft, wurde im Dezember 1975 der Abschlußbericht vorgelegt.

Es war das Ziel des Forschungsvorhabens, die Leistungsfähigkeit verschiedener Analyseverfahren bei Verwendung derselben Stichprobe zu testen. Im Laufe der Untersuchungen stellte sich heraus, daß die ursprünglich verwendete Stichprobe von Doppellauten zur Beurteilung der Verfahren nicht ausreichend war. Deshalb wurde die Aufgabenstellung insofern erweitert, daß auch mehrere andere Stichproben (kleinerer Klassenzahl) untersucht wurden, so z.B. eine Stichprobe aus den gesprochenen Ziffern 0,1,...,9. Als Maß für die Leistungsfähigkeit der Verfahren wurden die bei Erkennungsexperimenten ermittelten Fehlerraten verwendet. Dazu wurde eine Reihe von linearen Klassifizierern implementiert (mehrere Abstandsklassifizierer, Klassifizierung durch Korrelationsmessung, Klassifizierung durch Lineare Regression). Beim Vergleich der Analyseverfahren wurden die folgenden Verfahren verwendet:

- Analyse durch die Autokorrelationsfunktion
- Analyse durch Lineare Prädiktion (Prädiktorkoeff.)
- Analyse durch die Partielle Autokorrelationsfunktion
- Autoregressive Spektralanalyse
- Spektralanalyse durch Homomorphe Filterung
- Cepstrum-Analyse

Eine Analyse der Nulldurchgangsintervalle wurde wegen der schon in einer Voruntersuchung erhaltenen schlechten Simulationsergebnisse nicht mit in den Vergleich einbezogen.

Der Vergleich der gemessenen Fehlerraten für die verschiedenen Stichproben hat gezeigt, daß die durch Koartikulation und Sprecherabhängigkeit

hervorgerufenen Probleme weniger verfahrensspezifischer, als vielmehr grundsätzlicher Natur sind. Werden diese Probleme ausgeklammert, dann ist die Leistungsfähigkeit eines automatischen Erkennungssystems mit der menschlichen durchaus vergleichbar; das konnte auch anhand von subjektiven Erkennungsexperimenten mit denselben Stichproben gezeigt werden.

Bearbeiter : Jesorsky

Vorhaben 2.2.7 "Entwurf und Aufbau eines digitalen Inversionsfilters zur Bestimmung des geglätteten Kurzzeitspektrums"

Das Forschungsvorhaben konnte im März 1975 abgeschlossen werden; dem Förderer, der Deutschen Forschungsgemeinschaft, wurde im Oktober 1975 der Abschlußbericht vorgelegt.

Ziel des Vorhabens war es, einen Hardware-Prozessor zu entwickeln, mit dessen Hilfe man in Realzeit eine Bestimmung des Kurzzeitspektrums vornehmen kann. Für viele Zwecke (Sprachübertragung, Sprachspeicherung oder Vocoder) reicht es aus, statt des Spektrums die sogenannten Prädiktor- oder Parcorkoeffizienten zu bestimmen, da diese die gleiche Information wie das Kurzzeitspektrum enthalten.

Während der Bearbeitung des Vorhabens ergab sich eine Änderung der Zielsetzung. Auf den Hardware-Aufbau wurde verzichtet, da inzwischen mehrere Kleinrechner auf dem Markt sind, die per Programm die notwendigen Berechnungen in Realzeit durchführen können.

Es wurden deshalb speziell die Fragen der Stabilität der Filter bzw. die Genauigkeit der Nachbildung des Spektrums in Abhängigkeit von der Wortlänge der verwendeten Rechenwerke untersucht. Aus den gemachten Untersuchungen können folgende Schlußfolgerungen gezogen werden: die Berechnung der Prädiktorkoeffizienten durch ein rekursives Verfahren zur Matrixinversion und das Filter zur Bestimmung der Parcorkoeffizienten sind sowohl bei stark korrelierten als auch bei schwach korrelierten Signalen gleich gut geeignet. Das Gradientenverfahren eignet sich dagegen hauptsächlich für schwach oder nicht korrelierte Signale.

Der Aufwand bei einer Hardware-Realisierung ist für das Parcorkoeffizientenfilter weitaus der geringste, da die Berechnung der AKF-Werte entfällt. Die Länge der Rechenwerke ist außerdem geringer als beim Matrixinversionsverfahren. Ein weiterer Vorteil ergibt sich aus der Tatsache, daß das Parcorkoeffizientenfilter immer stabile Lösungen berechnet. Auf Grund seiner Kaskadenstruktur ist es außerdem für eine Mehrfachausnutzung der Rechenwerke sehr gut geeignet. Als redundanzreduzierendes Verfahren für Sprachübertragung oder für Vocoderanwendungen dürfte das Parkorkoeffizientenfilter von den untersuchten Verfahren das geeigneteste sein.

Bearbeiter : Böttcher

Vorhaben 2.2.8 "Universalcodierung von Mischquellen"

Für die Beurteilung und den Vergleich redundanzreduzierender Codierverfahren liefert die Rate-Distortion-Theorie einen wichtigen Grenzwert. Die bisher dazu bekannt gewordenen Ergebnisse setzen voraus, daß die Quelle stationär ist und der Codierer die Quellenstatistik kennt. Diese Voraussetzungen treffen aber für reale Quellen und Codierungssysteme fast nie zu. In diesem Neu-Vorhaben soll nun von einem Quellenmodell, einer Mischquelle, ausgegangen werden, das - sehr vereinfacht - eine nichtstationäre Quelle beschreibt. Die Mischquelle besteht aus einem Satz stationärer Quellen, von denen eine zufällig ausgewählt wird. Die Codierung wird mit einer Universalcodierung durchgeführt: Das Prinzip besteht darin, daß der Codierer die Quelle für eine vorgegebene Zeit beobachtet; dann führt der Codierer eine Schätzung der augenblicklichen Statistik durch und wählt eine geeignete Codierung aus.

Ziel des Vorhabens ist es, aufbauend auf dem
System Mischquelle - Universalcodierer
einen Vergleich wichtiger redundanzreduzierender Codierverfahren hinsichtlich der notwendigen Übertragungsrate auf weitgehend theoretischer Grundlage durchzuführen. Die durch die Rate-Distortion-Theorie bestimmbaren Grenzen sollen - soweit möglich - angegeben werden und als absolute Bewertung der Codierverfahren dienen. Als Codierverfahren werden vorwiegend Verfahren der linearen Transformationen und der linearen Prädiktion verwendet.

Die durch den Vergleich gewonnenen Ergebnisse sollen eine Beurteilung wichtiger redundanzreduzierender Verfahren für die Codierung von Quellen mit unbekannter bzw. sich ändernder Statistik ermöglichen.
Es wurden Voruntersuchungen an stationären Modellquellen, die zum Aufbau der Mischquelle dienen sollen, durchgeführt. Mit Hilfe des Blahut-Algorithmus gelang es, die Rate-Distortion-Funktionen für gedächtnisfreie nichtgaußsche Quellen zu berechnen. Dadurch ist gerade im interessierenden Bereich größerer Verzerrungen eine genauere Bewertung von Codierverfahren möglich.

Ein Teilproblem, die Codierung einer Mischquelle mit variabler Amplitudendichteverteilung, wurde genauer untersucht. Im Vergleich zu einer Blockquantisierung wirkt sich bei der DPCM-Codierung eine Variation der Quell-ADV erheblich stärker aus; diese Ergebnisse sind auch für die Codierung realer nichtstationärer Quellen von Bedeutung.

Bearbeiter : Zelinski

KURZFASSUNG DER PUBLIKATIONEN 1975

Vorträge

P. NOLL
The Performance of PCM and DPCM Speech Coders in the Presence of Independent and Correlated Errors

Vortrag : Intern. Conf. on Communications ICC'75, San Francisco, USA
am 17.6.75

The signal-to-noise ratios of differential speech encoding schemes have been measured in the case where the channel contains errors. Those types and probabilities of errors have been considered that are of interest for mobile telephone applications. Most of the encoding schemes use an adaptive 3 bit-quantizer with an explicit transmission of the step-size information. A scheme with an adaptive prediction algorithm has also been studied. Measurements were made by simulating the coding schemes and the noisy channel on a digital computer. The results include upper bounds of the improvements that can be reached with error-protection of the most significant bits.

P. NOLL
Digitale Sprachübertragung über gestörte Kanäle

Vortrag : Koll."Spez. Probleme der Signaltheorie", RWTH Aachen
am 21.3.75

Es ist über Untersuchungen berichtet worden, die in den Bell Laboratorien durchgeführt wurden. Geprüft wurde, ob es möglich ist, in zukünftigen Funktelefonsystemen eine digitale Sprachübertragung zu verwenden. In diesen Systemen treten Bitfehlerraten bis zu etwa 5 % auf. Eine Voruntersuchung zeigte, daß es möglich ist, mit adaptiven Quantisierungsverfahren eine sehr hohe Qualität der decodierten Sprache bei geringem Bitfluß (24 kbit/s bis zu 32 kbit/s) zu erreichen. Die Verfahren können auch bei Kanalstörungen verwendet werden, wenn die Information über die sich ändernde Stufenhöhe des Quantisierers fehlergeschützt zum Empfänger übertragen wird (AQF = adaptive quantization with forward estimation).

R. ZELINSKI

Sprachcodierung mit adaptiver Blockquantisierung

Vortrag : Koll. "Spez. Probleme der Signaltheorie", RWI Aachen am 21.3.75

Es sind verschiedene Verfahren der adaptiven Blockquantisierung untersucht worden. Dabei wurde nicht nur eine Anpassung an den momentanen Signalpegel, sondern auch an das sich zeitlich ändernde Kurzzeitspektrum des Sprachsignals vorgenommen.

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß bei einer Blockquantisierung mit adaptiver Bitzuordnung zu den Spektrallinien und bei Verwendung von adaptiven Quantisierern die Übertragungsrate von 64 kbit/s bei PCM-Codierung auf 12...16 kbit/s bei adaptiver Blockquantisierung verringert werden kann, ohne daß subjektiv eine Verschlechterung der Sprachqualität feststellbar ist.

E. GROSSMANN u. W. ENDRES

Sprachsynthese aus Lautelementen und Lautkombinationen

Vortrag : DAGA'75, Braunschweig am 10.4.75

Es wird ein Sprachsynthesesystem vorgestellt, das die Synthese deutscher Sprache bei unbegrenztem Wortschatz aus Lautelementen und Lautkombinationen erlaubt. Ausgehend von der Küpfmüllerschen Synthese aus Doppellauten konnten durch Beschränkung auf die hoch-informativen Teilbereiche der Doppellaute, durch Ausnutzung der Verwandtschaft zwischen verschiedenen Lauten sowie der Umkehrbarkeit des zeitlichen Ablaufs bei zahlreichen Lautübergängen sowohl die Anzahl der erforderlichen Elemente als auch der Speicherplatz erheblich reduziert werden. Das durch Lautschriftzeichen gesteuerte Syntheseprogramm, das die Elemente nach Regeln auswählt und aneinandersetzt, kann in Grenzen auch prosodische Parameter berücksichtigen.

P. NOLL

Adaptive transform coding of speech signals

Vortrag : Vis. Comm. Dept., Bell Tel Labs, Holmdel, USA am 24.7.75
u. Acoustics Res. Seminar, Bell Tel. Labs., USA am 15.7.75

In transform coding systems a mathematical transform of a signal segment is performed. A bit-rate reduction is then obtained by efficient quantization and coding of the transform coefficients. After reviewing the basic background of this technique, details will be given on results of speech coding using adaptive strategies.

P. NOLL

Speech coding and echo cancellation

Vortrag : Round Table Discussion, Bell Tel. Labs., Murray Hill, USA am 8.7.75

The problems of speech coding and echo cancellation have been discussed. The discussion has been based on a review of papers recently presented on ICC'75.

P. NOLL

Adaptive strategies in differential coding systems

Vortrag : Colloq. on Differ. Quantizing Systems, University Loughborough, England am 3.10.75

Differential coding schemes, both for speech and television signals, have been compared. The most interesting schemes are those which employ some sort of adaptive technique to match the coder to the changing statistics of the signals.

GRUPPE TON

Veröffentlichungen 1975

Höhne Bunge	Automatische Sprechererkennung mit Computern, veröffentl.in: Monographie, Febr. 75
Noll	The Performance of PCM and DPCM Speech Coders in the Presence of Independent and Correlated Errors veröffentl.in: ICC'75 Conf. Record II, pp. 30-1-30-5, Juni 75
Noll	Digitale Sprachübertragung übergestörte Kanäle veröffentl.in: Tagungsband Koll. "Spez. Probleme der Signaltheorie", S. 38-39, März 75
Zelinski	Sprachcodierung mit adaptiver Blockquantisierung veröffentl.in: Tagungsband Koll. "Spez. Probleme der Signaltheorie", S. 27, März 75
Großmann Endres	Sprachsynthese aus Lautelementen DPCM coders in the presence of independent and correlated errors veröffentl.in: Tagungsband DAGA '75, S. 397-400, April 75
Noll	A comparitive study of various quantization schemes for speech encoding veröffentl.in: Bell Syst. Techn. Jounal, Vol. 54, pp. 1597-1614, Nov. 75
Noll	Effects of channel errors on the signal-to-noise per- formance of speech encoding systems veröffentl.in: Bell System Techn. Journal, Vol. 54, pp. 1615-1636, Nov. 75
Höhne Bunge	Automatische Sprechererkennung mit Computern veröffentl.in: ARD-Fernsehen 16 mm Film, Sept. 75

ABTEILUNG VERMITTLUNG UND ÜBERTRAGUNG

(Dr.-Ing. W. Herold)

Vorhaben 3.1.1 "Zentrale Vermittlung"

Innerhalb dieses Aufgabenbereiches wurde an verschiedenen Vorhaben mitgearbeitet:

HHI - Anteil an KTK - Studie

Eine von mehreren Möglichkeiten zur Schaffung eines breitbandigen Kommunikationsnetzes in der BRD ist die Installierung eines vollintegrierten digitalen Netzes. Wichtige Fragen hinsichtlich eines derartigen digitalen Netzes sind seine Kosten gegenüber anderen Netzformen sowie die digitale Vermittlung in den Netzknoten. Für die Beantwortung beider Fragen wurden Beiträge geliefert.

Vermittlung im Zweiwegkabelfernseh-Versuchssystem

Zweiwegkabelfernseh-Systeme weisen hinsichtlich der Vermittlung zwei charakteristische Merkmale auf :

- zentrale Vermittlung der Signale in der Kommunikationszentrale und
- Signalübertragung bis zu den Teilnehmern über Kanalbündel wie bei dezentralen Netzen.

Im Rahmen der Vorstudie Zweiweg-Kabelfernsehen wurden die damit zusammenhängenden Aufgabenkomplexe behandelt. Es entstanden dabei:

- Ein Konzept für die Übertragung digitaler Signale zwischen der Kommunikationszentrale und den Teilnehmern zur Realisierung sämtlicher Arten von Schmalbandverbindungsdiensten (bis 64 kbit/s),
- ein Konzept für die Signalisierung bei Durchführung sämtlicher Schmalband- und Breitbandverbindungsdienste,
- ein Gerätekonzept für die Vermittlung sämtlicher digitaler und analoger Signale in der Kommunikationszentrale, und

- ein Schaltungskonzept für den Aufbau des Digitalteiles von Teilnehmeranschlußgeräten.

Durch diese Arbeiten wurde ein Überblick über Vermittlungs- und Kostenprobleme in Zweiweg-Kabelfernsehsystemen gewonnen. Weiterführende Arbeiten müssen sich insbesondere mit möglichen Alternativen zu den erarbeiteten Konzepten befassen, um zu kostenoptimalen Geräten zu gelangen.

Vorfeldeinrichtung für das Projekt
"Breitbandkommunikation mit optischen Kanälen"

Innerhalb dieses Projektes soll ein Durchschalt- und Vermittlungsgerät entwickelt werden, das die Sendeleitung und die Empfangsleitung einer 287 Mbit/s - Teilnehmerschleife mit den 287 Mbit/s-Empfangsleitungen,- Sendeleitungen und - Verteilleitungen einer digitalen Ortstrasse verbindet. Ein Geräte- und Schaltungskonzept für ein derartiges Gerät, die sog. Vorfeldeinrichtung VfE, wurde ausgearbeitet. Die Schalt- und Steuerungsgeschwindigkeiten in diesem Gerät sind mit 287 Mbit/s extrem hoch, entsprechend groß werden die zu lösenden Realisierungsprobleme sein. Dazu gehören Fragen der optimalen Vermittlungstruktur, der schnellen Steuerung und der Leitungsführung hochfrequenter digitaler Signale.

Bearbeiter : Kliem, Landgraf

Vorhaben 3.1.2 "Dezentrale Vermittlung"

Im Rahmen der Tätigkeit des Labors "Dezentrale Vermittlung" wurde im ersten Halbjahr 1975 an der Erstellung der KtK-Drucksache 60 "Breitbandkommunikation" im Arbeitskreis der KTK mitgearbeitet. Dazu wurden mehrere Varianten eines Breitbandkommunikationssystems auf der Basis optischer Nachrichtenübertragung in Netzen mit dezentraler Vermittlung erstellt und die zu erwartenden Kosten für das Jahr 1985 abgeschätzt.

Parallel dazu wurde der inzwischen bewilligte BMFT-Antrag "Untersuchungen zur dezentralen Vermittlung" erstellt und mit der Bearbeitung des Problems der Synchronisierung in dezentralen Netzen begonnen.

Im zweiten Halbjahr 1975 wurde der Aufgabenkreis des Projektes "Untersuchungen zur dezentralen Vermittlung" über die Bearbeitung des Synchronisierproblems hinaus auf die vergleichende Betrachtung verschiedener Netzstrukturen bezüglich der pro Teilnehmer aufzubringenden Übertragungskannallänge und deren Kosten sowie auf die Betrachtung des möglichen Kanalnutzungsgrades in Abhängigkeit der Dienstbitrate und des Übertragungsverfahrens ausgedehnt.

Daneben wurde von unserer Seite an der Formulierung und Fertigstellung des Projektantrages" Breitbandkommunikation mit optischen Kanälen" mitgearbeitet. Im einzelnen bestand der geleistete Beitrag in der Konzeption einer Teilnehmerschaltung für ein integriertes Nachrichtennetz mit dezentraler Vermittlung bei einer Bittaktrate von 287 Mbit/s sowie in der Konzeption der Netzkomponenten Synchronisiergenerator und Synchronisierreflex bei derselben Bittaktrate.

Bearbeiter : Dr. Weber, Klar, Schiefen.

Vorhaben : 3.2.1 "Digitale Ferntrasse mit optischen Kanälen"

Die Vorstudie wurde im Dezember 1975 fristgemäß abgeschlossen. In ihr wird gezeigt, daß der Laser-Glasfaserkanal gegenüber konkurrierenden, sich ebenfalls noch im Entwicklungsstadium befindlichen Übertragungsmedien wie dem Hohlkabel und dem supraleitenden Koaxialkabel voraussichtlich zu bevorzugen sein wird, sobald sich Repeaterabstände >3 km bei Übertragungsraten >1 GBit/s erreichen lassen. Dies erscheint technisch als möglich.

Es werden weiterhin die technischen Voraussetzungen untersucht, die für den Aufbau einer Ferntrasse mit optischen Kanälen für die Übertragungsrate 1120 MBit/s gegeben sein müssen. Es wird festgestellt, daß der Entwicklungsstand aller notwendigen elektronischen und optoelektronischen Bauelemente mit Ausnahme der Halbleiterlaser für den Aufbau einer derartigen Trasse ausreichend ist. Die z.Zt. erhältlichen Laserdioden sind für den Einsatz in PCM-Systemen mit Übertragungsraten 450 - 500 MBit/s nicht geeignet.

Für die Ferntrasse selbst wird ein Systemkonzept angegeben. Vorgeschlagen wird der Aufbau von je zwei parallel geführten Hin- und Rückleitungen. Jede Leitung hat zwei Verstärkerfeldabschnitte, zwischen die ein Repeater zur Amplituden- und Zeitregeneration der Signale eingefügt wird. Alle Leitungsabschnitte sollten hintereinander zu schalten sein. Die Taktrückgewinnung in den Repeatern kann über Eigen- oder Fremdsynchronisation erfolgen. Das Repeaterkonzept wird aus einer 560 MBit/s-RZ-Version heraus entwickelt. Die wesentlichen Baugruppen der 560 und 1120 MBit/s-Repeater benötigen die gleichen Bandbreiten und Schaltgeschwindigkeiten.

Im Anhang der Vorstudie wird gezeigt, daß die RZ - bzw. NRZ-RZ-Signalform für den Einsatz in PCM-Systmen auf der Basis des Laser-Glasfaserkanals zu bevorzugen ist, wenn neben der Bandbreite schaltungstechnische Probleme bei der Taktrückgewinnung und Signalregenerierung mit in Betracht gezogen werden. Die theoretischen Zusammenhänge zwischen der Grenzempfindlichkeit des opto-elektronischen Empfängers und seiner Rauschzahl

und Eingangsimpedanz, dem Avalanche-Gain der Photodiode und dem Tastverhältnis der Eingangsimpulse werden angegeben.

Experimentelle Vorarbeiten wurden durchgeführt. Sie umfassen ein Demonstrationsmodell zur Sprachübertragung über einen Laser- Glasfaserkanal, eine Anordnung zur Verdoppelung der Pulsrate eines 150 MBit/s-Wortgenerators, einen Lichtsender mit Pulsbreiten < 1 ns für Dispersionsmessungen und ein PCM-System zur Simulation des Fangverhaltens einer speziellen Phasenregelschleife zur Taktrückgewinnung aus NRZ-RZ-Signalen.

Auf der Grundlage der Vorstudie wurde ein Projektantrag an das Bundesministerium für Forschung und Technologie erarbeitet. Der Antrag wurde vom zuständigen Gutachtergremium positiv beurteilt.

Bearbeiter : Dr. Sander, Dr. Baack, Elze,
Heydt (teilweise), Dr. Nolting, Ziegler, Türck

Vorhaben : 3.2.2 "Analoge Breitbandübertragungseinrichtungen"

Innerhalb dieses Aufgabenrahmens wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

1. Als Beitrag zur KtK-Studie, in der einschlägige Fragen auf dem Gebiet der Breitbandkommunikationssysteme zu klären waren, wurde am Jahresanfang eine Kostenabschätzung für ein analoges, zentral gesteuertes Breitbandnetz ausgearbeitet.

2. In der Vorstudie zum Projekt "Breitbandkommunikation mit konventionellen Übertragungswegen" (Zweiweg-Kabelfernsehen)wurde der Teil " Breitbandübertragungstechnik" bearbeitet. Nach Klärung der übertragungstechnischen Voraussetzungen(Pflichtenheftbestimmungen, Richtlinien und Technische Daten käuflicher Breitbandübertragungseinrichtungen) wurde ein Systemkonzept für die Übertragung in einem Zweiweg-Kabelfernsehsystem angegeben, das in einem Versuchsmodell erprobt werden soll. Das Konzept sieht vor, daß in den höheren Netzebenen zwei getrennte, prallel geführte Koaxialleitungen für die Hin- und Rückrichtung verwendet werden, während für die unteren Netzebenen die Möglichkeit eines Zweirichtungsbetriebs über eine einzelne Koaxleitung gegeben ist. Der Funktionsplan für die Übertragung in Verteilrichtung basiert auf der bekannten GGA-Technik.

Die Untersuchung der Leistungsmerkmale zeigte, daß der Entwicklungsstand käuflicher Breitbandeinrichtungen (Verstärker, Abzweiger) unzureichend ist, um ein begrenztes Gebiet von ca. 5 km Radius mit bis zu ca 20 TV - Kanälen bei einer dem Postpflichtheft genügenden Übertragungsqualität zu versorgen.
Dagegen mußte für die Übertragung in Rückrichtung zu der im Versuchsmodell 6 Fernsehrückkanäle und ein Digitalkanal mit der Bitrate 2 MBit/s vorgesehen sind, ein neues Systemkonzept erarbeitet werden, das insbesondere dem Problem der Rauschakkumulation in den Knoten eines Sammelnetzes begegnet. Die Verbesserung des Störabstandes, die sich bei Anwendung ge-

schalteter Knoten (Rauschsperren) zur Absperrung des Rauschbeitrages nicht signalführender Netzzweige und durch Anwendung des Übermodulationsverfahrens für die Fernsehrückkanäle erzielen läßt, wurde abgeschätzt und ging in den Systemvorschlag ein.
Außerdem wurde eine erfolgversprechende Realisierungsmöglichkeit für einen digital steuerbaren Fernseh-Kanalumsetzer angegeben, der eine dynamische Kanalzuweisung und damit bessere Ausnutzung der Übertragungskapazität des Netzes ermöglicht.
Ein aufgrund der Vorstudie erarbeiteter Projektantrag an das Bundesministerum für Forschung und Technologie wurde von dem einberufenen Gutachtergremium unter Auflage gewisser Modufikationen positiv beurteilt.

Bearbeiter : Krick, Raddant

Vorhaben : 3.2.3 "Diversity - Experiment"

Die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen oberhalb 10 GHz wird wesentlich durch meteorologische Faktoren beeinflußt. Mit dem Diversity-Experiment sollen die regional und jahreszeitlich unterschiedlichen Ausbreitungsbedingungen bei 11,6 GHz im Berliner Raum gemessen und mit statistischen Parametern beschrieben werden. Es soll also ein Ausbreitungs-Modell bestimmt werden, das zusammen mit ähnlichen in anderen Regionen bestimmten Modellen , die Grundlage für detaillierte Systemberechnungen liefert. Diese sind für die geplante kommerzielle Nutzung dieses Frequenzbereiches notwendig.
Diese Untersuchungen waren mit dem italienischen Versuchssatelliten "Sirio" geplant. Im Rahmen dieses Sirio-Experimentes baute das HHI drei Stationen mit 11,6 GHz-Satellitenempfängern und meteorologischen Meßgeräten auf. Die Meßstelle 3 liegt unter der Verbindungslinie zwischen der Meßstelle 1 (im HHI) und dem Satelliten. Die Meßstelle 3 ist etwa im rechten Winkel zu dieser Verbindungslinie aufgebaut.
Die beiden Außenstationen sind mit dem Institut über 12,2 GHz-Richtfunkstrecken verbunden. Über diese werden zunächst die dort anfallenden Meßdaten übertragen. Zusätzlich können die Pegeldämpfungen auf diesen beiden Strecken gemessen werden. Alle Meßwerte werden zeitsynchron so gespeichert, daß eine direkte Weiterverarbeitung am Rechner möglich ist.
Da der Start des Satelliten innerhalb des nächsten Jahres nicht zu erwarten ist, wurde eine Alternativlösung erarbeitet. Durch den Umbau der Satellitenempfänger zu Radiometern soll die Dämpfung bei 11,6 GHz über die Erhöhung der Antennen-Rauschtemperaturen gemessen werden. Nach den Untersuchungen z.B. bei 15.3 GHz mit dem ATS-V-Satelliten wären hier sehr vernünftige Meßergebnisse zu erwarten.
Der Schwerpunkt der Arbeit lag im Jahr 1975 auf den Umbau der Satellitenempfänger zu Radiometern nach dem Dicke-Prinzip. Hierbei wird der Empfängereingang periodisch zwischen der Antenne und einer konstanten Vergleichsrauschquelle umgeschaltet, um Verstärkungsschwankungen ausregeln zu können .Nach der Eichung und Erprobung der Radiometer konnten die Rauschmessungen im Dezember 1975 aufgenommen werden.

Weiterhin wurden an den drei Meßstationen Dauerregistrierungen der Tropfengrößen-Verteilung im Regen und der Regenintensität durchgeführt und eine Gesamtstatistik hierüber aufgestellt.
Die Dämpfungsmessungen auf beiden Richtfunktstrecken wurden aufgenommen und statistisch ausgewertet.
Die Datenverarbeitung wurde weiterentwickelt, insbesondere die Programmierung des Hybridrechnersystems, um die analog anfallenden Meßdaten direkt am Rechner verarbeiten zu können.
Aufgrund der im Jahr 1975 geleisteten Arbeiten sind jetzt die Einrichtungen vorhanden, um alle im Rahmen des Diversity-Experiments geplanten Messungen durchführen zu können.

Bearbeiter: Albrecht, Schmidt, Lewin

Vorhaben : 3.2.4 "Leitungseigenschaften von Hohlkabeln mit dielektrischem Belag

Bei der Planung von H_{01}- Hohlkabelstrecken zur Nachrichtenübertragung über größere Entfernungen ist es notwendig, die Dämpfung des Netzwellentyps in gekrümmten und geraden Streckenabschnitten abschätzen zu können. An einem Resonanzmeßplatz wird der Einfluß von Krümmungen im Frequenzbereich 55 ÷ 62 GHz auf die Störwellenanregung und der damit verbundenen Dämpfungserhöhung des Hauptwellentyps gemessen .

Zunächst ist die kilometrische H_{01}- Wellendämpfung des geraden beschichteten 70 mm Hohlkabels ermittelt worden, wobei der Einfluß der Resonatorendplatten in Verbindung mit einer früheren Meßreihe eliminiert wurde. Anhand dieser Ergebnisse sind 10 Frequenzgebiete ausgewählt worden, in denen die Dämpfungszunahme infolge von Krümmungen der Hohlkabelachse untersucht wird. Bisher sind die Messungen bis zu einem minimalen Krümmungsradius 200 m durchgeführt worden. Wie nach der Theorie für beschichtete Hohlkabel zu erwarten war, kann im Gegensatz zu früheren Messungen an älteren Hohlkabeltypen keine Dämpfungserhöhung nachgewiesen werden. Das wird erst bei Krümmungsradien unterhalb 100 m der Fall sein. Daher ist nach einem Umbau die Resonatorachse inzwischen auf 80 m gebogen worden. In den gleichen Frequenzgebieten sind bei einigen Resonanzstellen Feldabtastungen vorgenommen worden. In einem Beispiel wurde die gemessene Feldverteilung mit vorgegebenen Wellentypen nach dem kleinsten Fehlerquadrat angenähert.

Um eine Auswertung der Meßkurven auch bei Krümmungsradien durchführen zu können, bei denen große Wellentypumwandlungen auftreten, sind die Beziehungen für die Transmission des gekrümmten Resonators weiter entwickelt worden, so daß jetzt nicht mehr mit Näherungslösungen gerechnet werden muß.

An einem zweiten Meßplatz sollen die Übertragungseigenschaften der H_{02}- Welle im Frequenzbereich 90 ÷ 140 GHz untersucht werden. Die gegebenen Abmessungen des Resonators und der Frequenzbereich lassen Güten von einigen Millionen und einen großen Einfluß der Endplatten auf die Dämpfungsabschätzung erwarten. Aus diesem Grund sind Resonatorendplatten mit hoher

Oberflächengüte hergestellt worden.Um Verfälschungen der Meßergebnisse durch Sauerstoffabsorbtion zu vermeiden, wurde das Hohlkabel vakuumdicht abgeschlossen. Gegenwärtig wird der elektrische Teil des Meßplatzes vorbereitet.

In theoretischen Arbeiten auf dem Gebiet der Wellentypanalyse sind die Möglichkeiten untersucht worden, um aus der gemessenen Feldstärkeverteilung, die an der Endplatte des Resonators reflektierten Wellentypen quantitativ bestimmen zu können. Es konnte gezeigt werden, daß lediglich in einigen Sonderfällen die Messung des Betragsquadrates der magnetischen Radialkomponente ausreicht, um die im Wellentypgemisch enthaltenen Modem nach Betrag und Phase berechnen zu können. In diesem Zusammenhang wurde der Einfluß von Meßfehlern in einer Studienarbeit näher untersucht.

Im allgemeinen Fall ist die Messung der resultierenden Feldstärke nach Betrag und Phase notwendig, um die Orthogonalitätseigenschaften der Eigenwellen anzuwenden.

Bearbeiter : Dr. Strebel (teilweise) , Großkopf, Löffler

Vorhaben 3.2.5 : Untersuchung von Hohlkabelbauteilen

Die Resonanzkurvenanalyse von Leitungsresonatoren mit Störungen gibt Aufschluß über die Dämpfung, über die Stärke von angeregten Störwellen und deren Phasenkonstanten. Dies gestattet die Untersuchung von Hohlkabelbauteilen wie Querschnittsübergänge, Krümmern und Spiegelanordnungen, welche im Bereich von etwa 30 bis 100 GHz die Nutz - H_{01} - Welle möglichst dämpfungsarm und mit geringer Störwellenanregung übertragen sollen.

An einem optimierten 90° - Krümmer, dessen Dämpfung bereits ausgemessen wurde, sind Phasenkonstanten und Koppelfaktoren bestimmt worden. In einer theoretischen Arbeit wurde begonnen, das Übertragungsverhalten gekrümmter Hohlkabelabschnitte zu simulieren mit dem Ziel, die experimentellen Werte zu bestätigen und zu vorgegebenen Krümmungsverläufen einer Hohlkabeltrasse die orts- und frequenzabhängigen Störwellenamplituden angeben zu können.

Für die Untersuchung von Hohlkabelspiegel wurde ein Resonanzmeßplatz aufgebaut. Mit einer axial verschiebbaren Viellochblende als Resonatorabschluß wurden Störresonanzen eingestellt und Phasenkonstanten gemessen. Eine schnell rotierende Sonde zur Aufnahme der azimutalen Abhängigkeit der Feldstärken am Zylindermantel befindet sich im Bau und soll zur Indentifikation der selektiv ausgekoppelten Störwellen dienen.

Eine Untersuchung über das Reflexions-und Transmissionsverhalten von Viellochblenden wurde angefangen und soll Daten zur Durchführung der Dämpfungsmessungen liefern.

Bearbeiter: Dr.Strebel(teilweise), Bachus, Küller

Vorhaben : 3.2.6 "Messung der Wellentypumwandlung in Multimodefasern„

In dem Vorhaben wurde untersucht, ob sich die Wellentypkopplungen an Geometriestörungen der Multimodefaser und an Faserbauelementen mit einem Glasfaserresonator hoher Güte ausmessen lassen.

An Hand von Rechenbeispielen wurde gezeigt, daß aus der Variation der Resonatorbandbreite oder der Einhüllenden der Übertragungsfunktion in Abhängigkeit von Frequenz oder Resonatorlänge die Kopplungsfaktoren bestimmt werden können. Bei Glasfaserresonatoren ist aber im Vergleich zu Hohlkabelresonatoren eine niedrigere Meßgenauigkeit zu erwarten, da die Stabilität von Laser und Glasfaser, die Reflexionsfaktoren der Endplatten, die wellentypselektive Einkopplung und die Endplattenabtastung zur Wellentypidentifizierung hier schwerer experimentell zu beherrschen sind.

Die Experimente umfaßten die Ankopplung eines He-Ne-Lasers an eine Multimodefaser sowie die Abtastung der von der Faser abgestrahlten Felder mit dem Ziel der Identifizierung der angeregten Wellentypen

Bearbeiter : Holzner, Dr. Strebel

Vorhaben : 3.2.7 "Entwicklung eines Informationssystems für Blinde mit Speicherung von Brailleschrift auf Magnetband"

Ziel des Projektes ist, eine kostengünstige Alternative zu den zur Zeit verwendeten, schweren und undhandlichen Blindenschrift-Bänden zu entwickeln; dabei soll auf die bestehenden Lesegewohnheiten der Blinden weitgehend Rücksicht genommen werden.

Im Rahmen des Projektes zu bearbeitende Entwicklungsaufgaben sind daher ein Datenerstellungsplatz, mit dessen Hilfe Brailleschrift auf Magnetband übertragen werden kann und ein entsprechendes Wiedergabegerät mit taktilem Display entwickelt worden.

Im Berichtsjahr wurde der Datenerstellungsplatz in zweifacher Ausfertigung aufgebaut und erfolgreich erprobt. Die elektronische Entwicklung des Wiedergabegerätes konnte weitgehend abgeschlossen werden, das gleiche gilt für seine mechanische Konstruktion. Die für das Wiedergabegerät vorgesehene elektromechanische Blindenschriftzeile (taktiles Display) wurde Ende 1975 von der Arbeitsgemeinschaft für Rehabilitationstechnik ausgeliefert, ein Prototyp konnte jedoch bereits vorher an der Schaltung des Wiedergabegerätes erprobt werden.

Kontakte mit potentiellen Benutzern des Systems und mit an verwandten Aufgaben arbeitenden Instituten auf einer Konferenz führten zu einer Erweiterung des Konzepts: im Interesse einer schnelleren Zugriffszeit wird bei einer " Luxusversion" des Wiedergabegerätes ein schneller Suchlauf zu wählbaren Bandstellen möglich sein. Außerdem soll durch Zusammenschaltung des Datenerstellungsplatzes mit einem Wiedergabegerät auch der Aufbau eines Datenträger-Korrektur-Platzes ermöglicht werden. Die noch ausstehenden Arbeiten (Aufbau zweier Wiedergabegeräte, Herstellung von Demonstrationsbänden, Systemerprobung) sollen Mitte 1976 abgeschlossen werden.

Bearbeiter : Heydt, Raupach, Knupke, Abraham

Projekt : 3.2.8 "Entwicklung eines Meßverfahrens zur Analyse von Mehrwellentypnetzwerken und seine Erprobung in der Hohlkabeltechnik "

Es wurde ein Meßverfahren zur Bestimmung der Übertragungseigenschaften von Kettenschaltungen aus Mehrwellentypbauelementen, speziell Hohlkabelbauteilen, entwickelt. In einem breitbandigen Mehrwellentypleitungszug sollen mit dem Verfahren Ort und Streumatrix konzentrierter frequenzabhängiger Koppelelemente bestimmt werden, ohne daß das Netzwerk geöffnet werden muß.

Die Untersuchung des Reflexionsverhaltens von Strukturen mit engem Kreishohlleitereingang wurden abgeschlossen mit der Abtastanalyse des von einem kurzgeschlossenen Kreishohlleiterkrümmer reflektierten Wellentypgemischs. Bestimmt wurde die azimutale Abhängigkeit der längenharmonischen Spektralanteile des ausgangsseitig bewegten Kurzschlußschiebers.

Für Experimente an Mehrwellentypbauelementen mit weitem Querschnitt und kleiner Wellentypumwandlung wurde das Verfahren der Einhüllendentransformation entwickelt. Gemessen wird der Betrag des Reflexionsfaktors eines Hohlkabelresonators hoher Güte, der das Meßobjekt enthält, als Funktion der Resonatorlänge. Die Fouriertransformation der Einhüllenden der Reflexionsfaktoreinbrüche liefert die Wellentypumwandlung.

Der an einem Kreishohlleiterspiegel erprobte Meßaufbau wird jetzt bei Leckhohlleitermessungen eingesetzt.

Die Ergebnisse der Reflexionsmessungen an Reihenschaltungen und die Oberflächenabtastung reflektierter Wellentypgemische führten zum Aufbau eines wellentypselektiven FM-Radars. Der Versuch hat zum Ziel, durch Kombination von Längen- und Rotationsharmonischenanalyse bei zeitproportionaler Frequenzvariation Ort und Wellentypanregung einer Störstelle im Hohlkabel zu messen.

Bearbeiter: Dr. Strebel

Vorhaben : 3.2.9 "Leckhohlleiter als Linienstrahler"

Die Vorarbeit bestand in der Sichtung aller verfügbaren Veröffentlichungen zum Thema Leckhohlleiter. Als Ergebnis dieser Tätigkeit wurde eine Literaturzusammenstellung "Leckhohlleiter" verfaßt. Eine Kopie wurde dem Auftraggeber der Firma AEG-Telefunken, übergeben. Das Hauptmerkmal wurde dabei auf die Gegenüberstellung vergleichbarer physikalischer Eigenschaften der verschiedenen Leckhohlleiterarten wie Dämpfung und Feldverteilung im Außenraum gelegt.

Im Anschluß daran wurde ein runder Leckhohlleiter mit einer Doppelreihe von Koppellöchern dimensioniert, der hinsichtlich Frequenzwahl, Querschnittsabmessungen, Dämpfung, Wellentypumwandlung und Feldverteilung im Außenraum optimale Ergebnisse erwarten läßt.

Parallel dazu verlief der Aufbau eines Resonanzmeßplatzes zur Bestimmung von Dämpfung und Wellentypumwandlung in einem Leckhohlleiter von 2.50 m Länge.

Nach der Fertigstellung eines Leckhohlleiters durch AEG-Telefunken begannen die ersten Versuche mit dem Meßaufbau.

Bearbeiter : Enning

Arbeiten des Dickfilmlabors

Als Grundausstattung für die Herstellung von Dickfilm-Schaltungen im HHI wurde eine Siebdruckmaschine DEK 1200 und ein Banddurchlaufofen von Heraeus gekauft. Die Maskentechnik ließ sich aus vorhandenen Geräten, Plattenkamera für gedruckte Schaltungen, optische Bank und selbstgebauten Leuchttisch improvisieren. Die Masken werden im Maßstab 10 : 1 mit der Hand in Rubilith-Folie geritzt, auf orthochromatischen Planfilm fotografiert und mit einem Werkzeugmikroskop auf Maßhaltigkeit und Passergenauigkeit kontrolliert. Die Siebmaske wird durch Kontaktkopie (HPR 125) auf die mit Azocol S beschichteten Kunststoffsiebe hergestellt. 96%ige Aluminiumoxyd-Keramik von 2" x 2" Inch findet als Substrat, als Leiterbahnpasten, Goldpaste # 8835 von ESL und Silber-Palladium-Paste von Emca, als Widerstandspaste das System 5500 und als Dielectricum CDP 10 von Emca Anwendung. Folgende Schaltungen wurden im Jahre 1975 hergestellt bzw. begonnen:

1. T 1 , Clockverdopplung, Vorstudie über eine Bitratenverdopplung in MECL-III-Technik bis 300 MBit/s ;
2. Passive Microstrip-Leiterbahn Experimentierschaltung Nr.1
3. Passive Microstrip-Leiterbahn Experimentierschaltung Nr. 2

Beim Test funktionierte die Schaltung T 1 einwandfrei und die beiden Experimentierschaltungen ergaben:

1. Übergang Koaxial-Kabel - Microstrip-Leitung einwandfrei
2. Leiterbahn hatte ca. 50 Ω - Wellenwiderstand
3. Leiterbahnunterbrechung (oben wie unten maximal 0,5 mm) kann durch Kapazität (z.B. 1 nF Chipkondensator überbrückt werden.
4. Kein merkliches Übersprechen bei Leiterbahnabstand paralleler Leitungen von dreifacher Leiterbahnbreite
5. Keine merkliche Reflexion am Knick (kompensierte und unkompensierte Ecke)
6. Kein Überkoppeln über hochohmigen Widerstand
7. Abschlußwiderstand (nicht abgeglichen ca. 15-30Ω) war sehr schlecht.

Im Rahmen einer Studienarbeit werden seit November die Herstellungsbedingungen von Dickfilmwiederständen untersucht und optimiert. Wiederstände von unterschiedlicher Konfiguration (z.B. 1 x 1 mm^2 $\rightarrow$ 1 x 16 m^2 und 0,125 x 1 mm^2) sind auf einem 2"x 2" Inch-Substrat verteilt. Es werden Gold und Silber/Palladium-Leiterbahnen verwendet. Untersucht wird der Einfluß der

1. Maskentechnik (Geometrie Änderung, Fließen der Paste etc. ca. 2-3 %)
2. Siebgröße (optimal für Widerstände 95 T)
3. direkte oder indirekte Beschichtung
4. Einfluß der Schichtdicke der Azocol S-Schicht auf Kantenschärfe und gleichmäßge Pasten - Schichtdicke
5. relative Lage von Sieb, Substrat und Rakel
6. Abstand Oberfläche Substrat-Oberfläche Halterung ($\rightarrow$ Umbau)
7. Parallelität von Rakel und Substrat ($\rightarrow$ Feineinstellung !)
8. Brenntemperatur und Brenndauer auf Widerstandswert und TK
9. Mehrfachbrennen und Nachbrennen.
10. Brennprofil

Unter optimalen Bedingungen konnte die Streuung der 1 x 1 mm^2 Widerstände auf unter 20 % begrenzt werden. Längere Widerstände haben eine kleinere Streuung, kürzere eine größere wegen des Kanteneinflusses.
Das Layout für einen Differenzverstärker DVI für 1 GBit/s ist angefertigt.

Um Schaltungen definiert herstellen zu können, fehlen noch einige Geräte, vor allen Dingen ein Widerstandsabgleichgerät und staubfreie, klimatisierte Räume. Die dafür notwendigen Investitionsmittel sind für 1976 angekündigt.

KURZFASSUNG DER PUBLIKATIONEN 1975

Vorträge

J. Sander

Experimental Results with a Rain Analyzer

Veröffentlichung: Journal of Applied Meteorology, Vol.14,No.1 February, 1975, pp. 128 - 131

The rain analyzer is an instrument with which the main part of the raindrop size spectrum can be determined. During measurements of the rain attenuation of millimeter waves, rainfall was recorded both with rain analyzers and with standard rain gages. The observed millimeter-wave attenuation is somewhat more directly related to rainfall rates obtained with the analyzer than to those measured with rain gages. The average drop-size distribution measured during the experiment is similar to that of Laws and Parsons.

J. Sander

Rain Attenuation of Millimeter Waves at λ = 5.77 , 3.3 , and 2 mm

Veröffentlichung : IEEE Transactions on Antennas and Propagation, March 1975

Measurements of rainfall attenuation of millimeter waves at λ = 5.77, 3.3, and 2 mm were conducted during the years 1969-1970. Simultaneously recorded meteorological quantities were the rainfall rate and a part of the drop-size spectrum. Attenuation coefficients as a function of rainfall rate were thus determined These attenuation coefficients were related to parameters that, under certain assumptions, desribe the drop-size distribution in rain.

M. Aldinger, W. Herold, W.Krick

Spektrale Spreizung als Multiplex-Verfahren - Eine Einführung

Veröffentlichung : NTZ 28 (1975) H.3, S. 79 - 88

Für den Vielfachzugriff in Funksystemen wird seit einigen Jahren die Codemultiplex-Technik diskutiert. Durch den großen Bandbreitenbedarf und die Schwierigkeiten der Empfangstechnik beschränkt sich bisher ihr Einsatz auf militärische Nachrichtensysteme mit Fernmeldesatelliten. Neuere Untersuchungen machen diese Multiplextechnik aber auch für die Verwendung in terrestrischen Systemen interessant, indem der vom Prinzip bedingte größere Bandbreitenbedarf durch die Art der Anwendung ausgeglichen wird.

Den Namen erhielt das Verfahren durch die Art der spektralen Spreizung der Nachrichten durch Codeworte mit statistisch wechselnden Zeichen, deren Bandbreite groß gegenüber der Nachrichtenbandbreite ist.

Im Übertragungsband überlagern sich eine Vielzahl derart spektral codierter Nachrichten und aus diesem Signalgemisch gewinnt der Empfänger die für ihn bestimmte Nachricht anhand des Codeworts. Ein Übertragungskanal entspricht also einem Codewort. Diese Art der Multiplextechnik bringt eine Reihe von Vorteilen mit sich, die die Verwendung des Verfahrens für spezielle Anwendungsbereiche attraktiver als Frequenz- und Zeitmultiplex erscheinen lassen.

Der Bericht ist als Einführung in die Codemultiplex-Technik gedacht. Die Eigenschaften des Verfahrens werden im Vergleich zu anderen Verfahren diskutiert, sowie die Vor- und Nachteile bezüglich deren Anwendungsmöglichkeiten zusammengestellt.

Diese Arbeit wurde bei AEG-Telefunken durchgeführt und erschien nach Überwechseln des Autors W. Herold in das HHI.

J. Weber

Ein Fourier - Walsh - Spezialrechner nach dem Prinzip gesplitteter Arbeitsspeicher

---

Dissertation Berlin 1975

In der vorliegenden Arbeit wird nach dem Eingehen auf verschiedene Darstellungsweisen der FFT sowie deren spezielle Eigenschaften (Anzahl der Rechenoperationen, Speicherplatzbedarf, Fehler) die weitere Betrachtung auf den Cooley- Tukey-Algorithmus und den Gentleman-Sande-Algorithmus beschränkt.

Für die Algorithmen wird ein Rechnerorganisations-Prinzip angegeben, das es gestattet, die Arbeitsgeschwindigkeit eines FFT-Speziealrechners so auszulegen, daß der zur Bearbeitung eines Anwenderproblems nötige Hardware-Aufwand minimal bleibt. Die Variation der Arbeitsgeschwindigkeit des Gerätes, das mit mehreren Arbeitspeichern und Rechenwerken beliebiger Bauart bestückt werden kann, ist im Bereich mehrerer Zehnerpotenzen möglich.

In dem vorliegenden Konzept wird außerdem durch Mehrfachausnutzung des Rechenwerkes die Möglichkeit eröffnet, den Festwertspeicheraufwand für trigonometrische Koeffizienten um ca. 95 % zu reduzieren.

Die theoretischen Ergebnisse werden durch eine Hardware-Realisierung untermauert, die mit zwei Splitspeichern und einem Rechenwerk eine Arbeitsgeschwindigkeit von 5 ms für 1024 kompl. Eingabewerte erreicht.

P. Nolting

Untersuchung an periodisch dotierten Einkristallen aus InSb

Dissertation Berlin 1975

Es wurden die Herstellungsbedingungen von periodisch dotierten InSb-Einkristallen untersucht. Sie wurden nach der Czochralski-Methode aus der Schmelze gezogen. Die Dotierung wurde durch den Peltiereffekt während des Ziehens durch Rechteckstromimpulse moduliert. Die erhaltenen Dotierungsprofile wurden mittels einer Ätztechnik unter dem Mikroskop untersucht. Der Einfluß der Ziehparameter auf die mikroskopische Wachstumsgeschwindigkeit wird diskutiert.

Zur kontaktlosen Untersuchung der Plasmaparameter wird die Heliconwellendiagnose benutzt. Es wird ein mathematisches Modell zur Ausbreitung der Heliconwelle durch Plättchen der Dicke d aus periodisch dotierten Einkristallen angegeben. Es wurden die Periodizitätsabstände von Schichtstrukturen berechnet, die die Heliconwelle für einige Magnetfeldbereiche resonanzartig dämpfen.

Die durch den Peltiereffekt modulierten Einkristalle wurden mittels Heliconwellendiagnose untersucht, um den Dotierungssprung Δ n zu bestimmen. Es wurde festgestellt, daß keine Probe eine zusätzliche Resonanz zeigte, so daß der Dotierungssprung unterhalb der Nachweisgrenze von 20 % liegen muß. Der Peltiereffekt ist daher für die technische Anwendung zur Erzeugung periodisch dotierter Einkristalle für die Verstärkung von Mikrowellen nicht geeignet.

Eine periodisch geschichtete Struktur aus 6 einzelnen Scheiben zweier unterschiedlich dotierter Kristalle wurde ebenfalls mit Heliconwellen untersucht. Es zeigte sich eine gute Übereinstimmung zwischen Messung und Theorie.

K. Holzner

Messung der Wellentypumwandlung in Multimodefasern

Abschlußbericht : an DFG am 15.9.75

Das Ziel dieses Forschungsvorhabens ist die Entwicklung eines Meßverfahrens zur Bestimmung der Wellentypverkopplung in der Multimodeglasfaserleitung.

Die Verkopplungen entstehen an allen Abweichungen der Faser von der idealen Geometrie oder an Multimodefaserbauelementen wie Querschnitterweiterungen, Steckern und Krümmern.

Das Meßprinzip besteht darin, daß man das zu untersuchende Meßobjekt, die Glasfaser oder ein Glasfaserbauelement, in einen Durchgangsresonator einsetzt. Dieser muß auf der Eingangsseite mit einem definierten Wellentyp gespeist werden und dann durch Messen des Ausgangssignals die frequenzabhängige Transmission des Durchgangsresonators ermittelt werden.

Im bisherigen Verlauf der Untersuchungen wurden vorwiegend theoretische Berechnungen über die Anwendbarkeit des aus der Hohlkabeltechnik stammenden Meßverfahrens auf die Multimodeglasfaser angestellt.

Wie in der Mikrowellentechnik läßt sich auch bei der Glasfaser die Wellentypverkopplung mit Streumatrix und Signalflußdiagramm beschreiben. Die Transmissionseigenschaften eines Glasfaserdurchgangsresonators ändern sich unter realistischen Bedingungen in Abhängigkeit von der Signalfrequenz oder der Resonatorlänge in charakteristischer Weise.

Je nach Größe der Wellentypverkopplung läßt sich bei konstanter Signalfrequenz und Veränderung der Resonatorlänge in Abständen der halben Schwebungswellenlänge des eingespeisten Wellentyps und des angeregten Störwellentyps eine mehr oder weniger ausgeprägte resonanzartige Bandbreitenerhöhung bzw. Verkleinerung der Transmissionskurven errechnen. Dieser theoretisch nachweisbare Effekt läßt sich zur Bestimmung des Kopplungsfaktors zwischen dem eigespeisten Wellentyp und dem angeregten Störwellentyp heranziehen. Weiterhin ergeben die theoretischen Untersuchungen, daß der angeregte Störwellentyp anhand seiner Schwebungswellenlänge mit dem eingespeisten Wellen-

typ oder mittels der Strahlungsdichteverteilung auf der Resonatorendfläche identifiziert werden kann. Zur Verdeutlichung der theoretischen Überlegungen wurden Schwebungswellenlängen berechnet und die Strahlungsdichteverteilung auf der Faserendfläche für verschiedene Wellentypüberlagerungen simuliert. Da sich bei der Berechnung der Phasenkonstanten für die verschiedenen Wellentypen zeigt, daß jeweils zwei oder drei Wellentypen praktisch die gleiche Phasenkonstante und die gleiche Strahlungsdichteverteilung über dem Querschnitt der Multimodeglasfaser besitzen, kann im allgemeinen nur die Umwandlung der $HE_{[11]}$ - Welle in diese Wellentypgruppen ermittelt werden.

Die ersten Experimente befaßten sich mit dem Aufbau einer Einkoppelanordnung zur wellentypselektiven Speisung einer Multimodeglasfaser mit der $HE_{[11]}$-Welle, wobei zur Qualitätskontrolle die Strahlungsdichteverteilung über dem Faserquerschnitt abgetastet wurde.

W.Herold

Das Wechseln von Funkbereichen ortsfester Stationen durch bewegliche Teilnehmer

---

Veröffentlichung : AEÜ Archiv für Elektronik und Übertragungstechnik
Electronics and Communication Band 29 (1975)
Seiten 173 - 179

Der Bandbreitebedarf von Funktelephonsystemen läßt sich durch kurze Abstände zwischen den ortsfesten Stationen klein halten. Engmaschige Netze müssen aber dem beweglichen Teilnehmer die Möglichkeit bieten, während einer bestehenden Verbindung den Funkbereich der ortsfesten Stationen zu wechseln. Dieses Problem läßt sich durch die Verwendung von Codemultiplex zur Kanaltrennung einfacher lösen als mit Frequenzmultiplex, da beim Bereichswechsel der Teilnehmer weder das Sende- und Empfangsband noch den Nachrichtenkanal ändern muß.

Diese Arbeit wurde von dem Autor bei AEG-Telefunken begonnen und im HHI abgeschlossen.

G. Großkopf

Leitungseigenschaften von Hohlkabeln mit dielektrischem Belag

Abschlußbericht : an Bundespost

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Untersuchung des Einflusses von Krümmungen bei dielektrisch beschichteten Hohlleitern auf die Übertragungseigenschaften der H_{01} - Welle.

Im ersten Forschungsvorhaben der Jahre 1971 - 1973 wurde zu diesem Zweck ein Resonanzmeßplatz im Versorgungsschacht des HHI errichtet. Der Transmissionsresonator besteht aus vier dielektrisch beschichteten Kreishohlleitern mit einer Viellochblende am oberen Ende, sowie einer Abtastvorrichtung als unterer Endplatte. Angeregt wird der Resonator mit einer Rückwärtswellenröhre (55-62 GHz) über Richtungsleitung, Wellentypwandler (H_{10}-H_{01}) , Wellentypfilter und Querschnittsübergang (8 - 70 mm). Mit Hilfe der Abtastvorrichtung kann die Verteilung der magnetischen Feldstärke an der Endplatte bestimmt werden. Das Meßverfahren soll aus einer Kombination von Resonanzmessung und Oberflächenabtastung der Transversalkomponenten an der unteren Endplatte bestehen.

Die Lagerung des Resonators ist so ausgelegt, daß definierte Krümmungen z.B. Kreisbögen mit verschiedenen Krümmungsradien reproduzierbar erzwungen werden können. Wie bei der in der Rohr-in-Rohr-Technik angewendeten Zentrierung durch Rollenkränze wird auch hier die Resonatorachse nach dem Außenmantel ausgerichtet.

Stabilität und spektrale Reinheit des Senders sind zunächst soweit verbessert worden, daß man die nach der Theorie zu erwartenden Bandbreitenwerte bis auf einen geringen Fehleranteil erreicht hat.

W. Herold

Übertragungstechniken höchster Kapazität

Vortrag: Seminar "Zukünftige Kommunikation" Universität Karlsruhe 6.6.75

Fernmeldenetze ermöglichen einen teilnehmerindividuellen Nachrichtenaustausch zwischen beliebig entfernten Orten. Heute beschränkt sich der Nachrichtenaustausch im wesentlichen noch auf Sprachsignale und die hierfür erforderliche Übertragungskapazität pro Verbindung ist gering. Mit der Einführung der Bildkommunikation steigt abhängig von der Bildqualität der Bedarf an Übertragungskapazität pro Verbindung um den Faktor 500 ... 1000. Für die Verarbeitung eines entsprechend hohen Nachrichtenangebots auf den Fernstrecken bieten sich drei Medien an: das Hohlkabel, das supraleitende Koaxialkabel und der Glasfaserkanal. Am Beispiel einer 100 km - Ferntrasse werden die Eigenschaften der drei Medien unter Berücksichtigung der zusätzlich notwendigen Einrichtungen für das Multiplexen und die Adaption der Signale an die Medien diskutiert und ein Vergleich zeigt, welchem Medium die größten Chancen für einen zukünftigen Einsatz einzuräumen sind

W.Herold, P. Meißner, J. van der List

Satelliten für Fernsehrundfunk

Vortrag: Seminar beim SFB 1975

Der Vortrag schildert die Entwicklung der Nachrichtensatelliten von Early Bird bis Intelsat IV a. Er stellt weiterhin die Möglichkeiten , die sich bei Fernsehrundfunksatellitentechnik ergeben, dar und erläutert die Vorteile für den einzelnen Rundfunkteilnehmer.

Wirtschaftliche Gesichtspunkte und Fragen des Einsatzes von Fernsehrundfunksatelliten für Entwicklungs- und nachrichtentechnisch erschlossene Länder werden beleuchtet.

G. Heydt

A Short Range Direction Finder and Lightning Counter

Vortrag : European Meeting on Lightning Instrumentation , 21./22.11.75, Uppsala, Schweden

This paper describes some features of an instrument which was designed as a combination of a sferics direction finder with a new of lightning counter. In the main, the instrument is intended for meteoroligical applications e.g. to supply weather radar observations with information on the lightning activity.Therefore, its receiving range has been limited on purpose to a few hundred kilometer i.e. to that range of distance which is of main interest for practical meteorological purposes.

G. Heydt

Weiterentwicklung von Sferics-Registrierverfahren für unterschiedliche Entfernungsbereiche

Vortrag : Tagung in Kleinheubach

Der erste Teil der Arbeit behandelt ein Datenreduzierungsverfahren, das bisher für Sferics-Beobachtungen großer Reichweite benutzte fotografische Registrierungen ersetzt. Im zweiten Teil wird ein Peilverfahren vorgestellt, bei dem für die Überwachung der Gewitteraktivität im Bereich weniger 100 km als Ausgabegerät ein Schreiber mit niedrigem Papiervorschub verwendet wird. Ferner wird über Versuche berichtet, Phase und Betrag des Verhältnisses von elektrischer zu magnetischer Feldkomponente zur Erkennung von Nahblitzen zu verwenden.

G. Heydt

Ein Informationssystem für Blinde mit Speicherung von Braille-Schrift auf Magnetband

Vortrag ; Technische Konferenz über Blindenhilfsmittel, Bonn, 26.9.1975

Die von Braille entwickelte Blindenschrift ist seit vielen Jahrzehnten das von Blinden benutzte schriftliche Kommunikationsmittel. Sie ist im Leben des emanzipierten Blinden als unentbehrlich zu betrachten. Schwierigkeiten beim Umgang mit Brailleschrift entstehen immer dann, wenn relativ große Informationsmengen vorliegen: So entsprechen einem Schwarzschriftbuch mittleren Umfangs mehrere recht schwere Bände in Braille-Kurzschrift, für deren Rücktransport zur Post der Blinde auf die Hilfe motorisierter Mitmenschen angewiesen ist. Der Aufbau einer privaten Bibliothek - sei es zu fachlichen, sei es zu Freizeitzwecken - dürfte in den meisten Fällen aus Platz - und aus Kostengründen scheitern.

Diese persönlichen Beobachtungen des Autors gaben den Anstoß zu einem Entwicklungsvorhaben, das zur Zeit am Heinrich-Hertz-Institut in Berlin in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgemeinschaft für Rehabilitationstechnik, Stuttgart durchgeführt wird. Ziel des Vorhabens ist, ein System zur Verfügung zu stellen, bei dem Brailleschrift auf Magnetband gespeichert und, bei Benutzung üblicher Magnetbandgeräte oder Kassettenrecorder, auf einem taktilen Display für Blinde lesbar wiedergegeben wird.

B. Strebel

Reflexionsmessungen an passiven linearen Mikrowellennetzwerken

Habilitationsvortrag : TU Berlin 1975

Die Analyse passiver linearer Netzwerke stellt ein vielseitiges Teilgebiet der Mikrowellenmeßtechnik dar. Die Meßaufgaben stammen aus dem weiten Anwendungsspektrum der Mikrowellentechnik, das von der Nachrichtenübertragung, der Steuerung von Bahnen und der Funkortung bis zur Untersuchung von Werkstoffen reicht.

Die Netzwerke bilden entweder selbst das Meßobjekt oder dienen der Untersuchung definierter Objekte, die in das Netzwerk zu Meßzwecken eingefügt werden. Das Ziel der Analyse ist daher die Bestimmung der komplexen Streumatrixelemente des Gesamtnetzwerkes oder bestimmter Einzelbestandteile.

Die vorliegende Arbeit untersucht die Anwendbarkeit der Reflexionsmessung auf Netzwerke, die im Sinne der Streumatrixtheorie aus Verzweigungen und Mehrwellentypleitern aufgebaut sind. Damit wird vorausgesetzt, daß im Netzwerk nur reziproke Elemente mit nicht allzuhoher Dämpfung enthalten sind.

A B T E I L U N G S Y S T E M S T R U K T U R E N

(Dr.-Ing. R. Evers)

Vorhaben 4.1 "Analyse der Strukturen bekannter Nachrichtensysteme"

Die Bearbeitung des Projekts wurde zurückgestellt, da im Berichtsjahr keine Mittel zur Verfügung standen.

Vorhaben 4.2 "Optimierung der Struktur zentral vermittelter Nachrichtensysteme auf der Grundlage von Teilnehmer- und Verkehrsprofilen"

Im Berichtsjahr wurde ein Förderungsantrag bei der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD) unter dem Kennzeichen ZOT/75-5oo6 gestellt. Über den Antrag ist bisher noch nicht entschieden worden.

Vorhaben 4.4 "Erarbeitung von Grundlagen und Verfahren für die Dimensionierung von Fernsprechanlagen"

Das Projekt wurde im Jahre 1975 eingehend mit Dienststellen der Deutschen Bundespost diskutiert; über Fragen der Durchführung von Verkehrsmessungen durch das HHI bei Wahrung des Fernmeldegeheimnisses wurden zwei Studien angefertigt; gleichzeitig wurden Aufwandsabschätzungen über die von der Deutschen Bundespost zu leistenden Arbeiten vorgenommen.

Bearbeiter : Evers

Vorhaben 4.3 "Entwurf dezentral vermittelter Nachrichtensysteme auf der Grundlage flächenhafter Verkehrsprofile"

Im Berichtsjahr wurde ein Antrag auf Sachbeihilfe bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gestellt. Der Antrag wurde am 2o.1o.1975 genehmigt. Die Arbeiten wurden am 1.11.1975 begonnen. Sie beschäftigten sich mit der Entwicklung eines Teilnehmer- und Verkehrsprofils und der Überprüfung von Entwurfsalgorithmen.

Für die Aufstellung eines Teilnehmer- und Verkehrsprofils werden Parameter benötigt, die aus statistischen Unterlagen über Besiedelungsdichte, Teilnehmeranschlußdichte, Versorgungsgrad usw. direkt oder indirekt entnommen werden können. Es wurde darüber ein Literaturverzeichnis mit ausführlichen Quellenangaben angelegt.

Zum Auffinden einer optimalen Netzstruktur wurde das prinzipielle Vorgehen erarbeitet. Ausgehend von einfachen Modellen für die Teilnehmer- und Verkehrsverteilung werden mit zu entwickelnden Algorithmen optimale Strukturen aufgesucht. Für diese Entwurfsalgorithmen wird versucht, Methoden aus der Graphentheorie und des Operations Research zu übernehmen oder zu modifizieren. Es wurde geprüft, ob ein Minimierungsverfahren /1/ aus einem früheren Vorhaben verwendet werden kann. An einer Übersicht über die in der Literatur vorhandenen Verfahren wird gearbeitet. Einige prinzipielle Verfahren sind bereits programmiert worden, und ein Programm zur Erzeugung einer zufälligen Teilnehmer-Verteilung ist geschrieben worden. Zusammengefaßte Ergebnisse liegen noch nicht vor.

/1/ W.K. Giloi, H. Liebig, R. Lindner, R. Hoffmann — An Economic Minimization Procedure and its Implementation by an APL-Based Matrix Algorithm

erscheint 1976 in der Zeitschrift ACTA INFORMATICA

Bearbeiter : Hoffmann

Vorhaben 4.5 "Untersuchung des Verkehrsaufkommens der Fernsprechteilnehmer in der Bundesrepublik Deutschland"

Wegen der bisher von der Deutschen Bundespost nicht erteilten Genehmigung zur Messung an Teilnehmeranschlußleitungen des öffentlichen Fernsprechnetzes konnte der Aufbau der automatischen Meßeinrichtung nicht im Berichtsjahr erfolgen. Die Ergebnisse einer im Vorjahr durchgeführten Meßreihe in einer Ortsvermittlungsstelle in Berlin wurden analysiert, um Aussagen über die Struktur des Verkehrsaufkommens von Teilnehmern zu erhalten. Die Teilnehmer wurden klassifiziert in solche

- x mit vorwiegend geschäftlicher Nutzung des Anschlusses
- x mit vorwiegend privater Nutzung des Anschlusses
- x mit einem mittleren Gebührenaufkommen über 5oo Gebühreneinheiten / Monat
- x mit einem mittleren Gebührenaufkommen unter 5oo und über 1oo Gebühreneinheiten / Monat
- x mit einem mittleren Gebührenaufkommen unter 1oo Gebühreneinheiten / Monat.

Die Anrufe wurden klassifiziert

x nach der Verkehrsart in
- Ortsanrufe
- Anrufe im Inlands-SWFD
- Anrufe im Auslands-SWFD
- Anrufe an Sonderdienste
- Anrufe mit Handvermittlung nach Berlin (Ost)

x nach der Erfolgsklasse in
- Anrufe mit Gespräch
- Anrufe mit Gassenbesetzt
- Anrufe mit Besetzt beim B-Teilnehmer
- Anrufe mit Nichtmelden beim B-Teilnehmer
- Anrufe mit Fehlern des A-Teilnehmers

x nach der Ordnungszahl des Anrufversuchs

Das Verhalten des Teilnehmers bei erfolglosen Anrufversuchen (Wiederholverhalten), das Zeitverhalten innerhalb einer Belegung, insbesondere beim Verbindungsaufbau, die Verteilung der Anrufe über den Tag sowie die Verteilung der Anrufe über die Entfernung vom Ursprungsort wurden analysiert, beschrieben und diskutiert. Die Ergebnisse sind /2/, /3/, /4/ und /5/ niedergelegt worden.

/2/ Technischer Bericht des HHI Nr. 185
/3/ Technischer Bericht des HHI Nr. 186
/4/ Technischer Bericht des HHI Nr. 187
/5/ Technischer Bericht des HHI Nr. 188

Bearbeiter: Evers, Ehlers, Anders

Vorhaben 4.6 "Entwurf von Strukturen für Zweiwegkabelfernsehsysteme"

Für die Vorstudie des Projektes "Zweiweg-Kabelfernsehen" wurden Fragestellungen zur Struktur des Netzes in Abhängigkeit der Topologie und der Nutzung erarbeitet. Zunächst wurden Grundstrukturen (Baum, Stern, Masche etc.) und Mischstrukturen zusammengestellt und erste Vergleiche hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit für Verteil-, Sammeldienste und vermittelte Dienste vorgenommen. Es wurde eine vorläufige Analyse verschiedener Siedlungsgebiete durchgeführt, um eine Klassifizierung in Abhängigkeit von Bevölkerungsdichte, Siedlungs- und Infrastruktur zu ermöglichen. Für die Bildung von modularen Versorgungseinheiten ist die Unterscheidung mehrerer Typen von Versorgungsbereichen notwendig. Die KtK-Raute, wie sie in der KtK Drucksache Nr. 6o "Kabelfernsehen" vorgestellt wurde, benutzt Einwohnerdichten von ~ 3o.ooo Einwohner/km^2 und rd ~8.ooo Einwohner/km^2 und ist somit nicht für jede Topologie und Einwohnerdichte verwendbar. Nach Annahme von Kostenfunktionen für teilnehmerbezogene Kanalumsetzer ergab die Rechnung, daß in dünnbesiedelten Gebieten einer Stadt 6 Häuser und ein dichtbesiedeltem Gebiet ~3 Häuser an einen Kanalumsetzer

anzuschließen sind. Die Lage des Zentralenstandortes geht in die Gesamtlänge der Wege beim Verteilnetz mit flachen, beim Sammelnetz mit steilerem Optimum ein. Vorgeschlagen wurde daher, den Zentralenstandort nach einem Sammelnetz (oder genauer nach einem Individualkommunikationsnetz) zu orientieren. Die Bereitstellung von 6 breitbandigen Sonderkanälen für einen Versorgungsbereich (1o.ooo Teilnehmer) wird als zu gering angesehen, da die Gefahr besteht, daß wegen der geringen Verfügbarkeit verschiedene Dienste nicht angenommen werden. Um die Verfügbarkeit der Sonderkanäle zu erhöhen, wurden Möglichkeiten untersucht, die A-Ebene mit möglichst wenig Mehraufwand zu verstärken. Als Schwerpunkte der Aufgabenstellung in der Hauptstudie wurden festgesetzt:

1. Analyse der statistischen Unterlagen über Topographie und Teilnehmerstruktur
2. Bildung von Versorgungsbereichsklassen, die modular zu Versorgungsbereichstypen zusammengesetzt werden können
3. Abdecken der BRD mit Versorgungbereichstypen
4. Analyse der Dienste
5. Aufstellen eines Modells der Nachrichtenflüsse auf den Individualkanälen
6. Bestimmung der Abhängigkeiten zwischen den Systemkomponenten Teilnehmer, Vermittlung, Übertragung und Zentrale an Hand eines Modells
7. Modifizierung der Verteilstruktur durch Verstärkung der A-Ebenen, möglicherweise auch durch Gruppenumschaltung in den A,-B-Abzweigen
8. Berechnung der Kosten des Gesamtnetzes und Bestimmung zeitgünstiger Realisierung der Ausbaustufen.

Bearbeiter: Anders, Hoffmann, Ehlers, Evers

KURZFASSUNGEN DER PUBLIKATIONEN 1975

R. EVERS und K.-E. ANDERS

Untersuchung des Verhaltens der Teilnehmer am öffentlichen Fernsprechverkehr

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse einer Meßreihe dargestellt, die das Verhalten von Teilnehmern am öffentlichen Fernsprechverkehr untersucht. Die auf den Teilnehmeranschlußleitungen beobachteten Anrufe werden nach Verkehrsart, Erfolgsklasse und Ordnungszahl des Versuchs klassifiziert. Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens der einzelnen Erfolgsklassen, der Ausdauergrad und der Erfolgsgrad werden in Abhängigkeit von der Tageszeit und von der Teilnehmerklasse dargestellt.

R. EVERS und K.-E. ANDERS

Teilnehmerabhängige Zeitintervalle innerhalb von Belegungen im öffentlichen Fernsprechnetz

Zeitintervalle innerhalb von Belegungen sind z.B. Wählverzug, Wählpausen, Meldeverzug und Gesprächszeiten. Das Verhältnis zwischen Gesprächszeit und der restlichen Dauer von Belegungen bestimmt den Anteil der Nutzzeit an der gesamten Belegungszeit. Darüber hinaus ist die Dauer der Intervalle während des Verbindungsaufbaus wichtig für die Belastung der zentralen Einrichtungen wie z.B. der Wählregister.

Im vorliegenden Bericht werden zur Kennzeichnung der gemessenen Stichprobenwerte arithmetisches Mittel, empirische Streuung und die Parameter der logarithmisch-normalen bzw. exponentiellen Funktionen angegeben, durch die sich die empirischen Verteilungen annähern lassen. Unterschiede zwischen den Ergebnissen in Abhängigkeit von Erfolgsklasse und Ordnungszahl des Anrufversuchs, von Verkehrsart, Teilnehmerklasse und Tageszeit werden untersucht.

R. EVERS und K.-E. ANDERS

Belegungsdauern und Wiederholabstände bei Anrufversuchen im öffentlichen Fernsprechverkehr

Der einem Fernsprechsystem von den Teilnehmern angebotene Verkehr wird durch Belegungsabstände und Belegungsdauern beschrieben. Dabei wird vorausgesetzt, daß blockierte Anrufversuche ohne Nachwirkung aus dem System verschwinden und die vom System verarbeiteten Anrufe erfolgreich sind, d.h. zu einem Gespräch führen. Bei einer genaueren Beschreibung des Verkehrsprozesses muß man berücksichtigen, daß blockierte Versuche mit hoher Wahrscheinlichkeit vom Teilnehmer wiederholt werden und daß auch Anrufversuche, die wegen Besetzt oder Nichtmelden des gerufenen Teilnehmers erfolglos bleiben, mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit Wiederholungen zur Folge haben. Bei kurzen Wiederholabständen genügt zur Beschreibung des Verkehrsprozesses nicht die Angabe der sich ergebenden Zusatzverkehre, sondern man muß die Verteilung der Wiederholabstände kennen.

Im vorliegenden Bericht wird, ausgehend von den Ergebnissen einer Messung in einer Ortsvermittlungsstelle, die Verteilung der Belegungsdauern und der Wiederholabstände in Abhängigkeit von der Mißerfolgsursache, der Ordnungszahl des Versuchs, der Verkehrsart, der Tageszeit und der Teilnehmerklasse angegeben. Soweit der Stichprobenumfang ausreicht, werden die Kenngrößen von Näherungsfunktionen zur Beschreibung der Verteilungen herangezogen.

R. EVERS und K.-E. ANDERS

Untersuchung der Struktur des Verkehrsaufkommens von Fernsprechteilnehmern

Für den Entwurf von Nachrichtennetzen ist die Kenntnis der von ihnen zu verarbeitenden Nachrichtenflüsse Voraussetzung. Den größten Anteil am gesamten Nachrichtenverkehrsaufkommen hat der Fernsprechverkehr und wird ihn auch in überschaubarer Zukunft haben. Entwurf und Optimierung eines Netzes, in dem der Fernsprechdienst und gegebenenfalls zusätzlich weitere Dienste abgewickelt werden sollen, werden daher überwiegend in Hinblick auf die Struktur des Fernsprechverkehrs erfolgen. Bei der Verwendung von Ergebnissen aus Verkehrsmessungen muß jedoch berücksichtigt werden, daß das vorhandene Netz einen erheblichen Einfluß auf die Verkehrsverteilun hat. Am geringsten ist dieser Einfluß beim Verkehrsaufkommen des einzelnen Teil-

nehmers. Daher werden Ergebnisse einer Messung an Teilnehmeranschlußleitungen in einem Vermittlungsstellenbereich des Ortsnetzes Berlin für eine Analyse der Struktur des Verkehrsaufkommens verwendet.

Zunächst werden die Einflußgrößen diskutiert, von denen die Verteilung der Nachrichtenflüsse abhängt. Danach wird in Abhängigkeit von der Teilnehmerklasse die zeitliche und die Entfernungsverteilung der registrierten Anrufe dargestellt und diskutiert.

B E R I C H T E

Anders, Evers

Topologische Struktur

Es wird versucht, durch empirische Bestimmung von Netzstrukturen im Vorort- und Kerngebiet einer Großstadt Anhaltspunkte für ein Kabelfernseh-Versuchssystem zu gewinnen. Die Vor- und Nachteile bei Anpassung der Netzstruktur für die Aufwärtsrichtung an die Netzstruktur für die Verteil-(Abwärts-)richtung werden gegenübergestellt.

Anders, Ehlers, Evers, Hoffmann

Untersuchung zur Struktur von Zweiweg-Kabelfernsehsystemen (ZKTV)

Grundstrukturen der Netze werden zusammengestellt und variiert. Es wird gezeigt, daß bei Betonung der individuellen Dienste ein Sammel-/Verteilnetz zweckmäßig ist, das sich von einem Netz mit überwiegenden Verteildiensten unterscheidet. Vorgeschlagen wird, das Verteilnetz so zu modifizieren, daß bei geringem Mehraufwand für die Netzstruktur eine Verwendung für Individualdienste begünstigt wird. Für die Wahl des Zentralenstandortes wird als günstig herausgearbeitet, diesen nach dem teilnehmergewichteten Flächenschwerpunkt des Versorgungsbereiches zu orientieren. Unter Annahme von Kostenfunktionen für teilnehmerbezogene Kanalumsetzer wird berechnet, wieviele Teilnehmer an einen Kanalumsetzer anzuschließen sind. Das Modell eines typischen Landkreises als Versorgungsbereich wird gebildet. Notwendige Parameter für die Modellbildung der Dienste werden zusammengestellt und für die Aufgabenstellung der Hauptstudie interpretiert.

W.K. Giloi, H. Liebig, R. Lindner, R. Hoffmann

AN ECONOMIC MINIMIZATION PROCEDURE AND ITS IMPLEMENTATION BY AN APL-BASED MATRIX ALGORITHM

Zusammenfassung:

Dieses algorithmische Verfahren zur Minimierung von Schaltnetzen basiert auf einem Vergleich der Einsmenge mit der Nullmenge einer Schaltfunktion. Die Einsmenge wird durch Minterme, die Nullmenge durch zusammengefaßte Minterme dargestellt. Damit werden um so weniger Terme benötigt, desto größer die Don't-Care-Menge der Funktion ist.

Das Verfahren besteht aus den Schritten: (1) Vergleich der Einsterme mit den Nulltermen, (2) Konstruktion der Primterm-Mengen, (3) Bildung von Kombinationen, (4) Auswahl einer Minimalform entsprechend der gewählten Kostenfunktion.

Das Verfahren wurde heuristisch von PETZOLD gefunden. Hier wird es formal bewiesen. Zur kompakten Beschreibung und für die praktische Durchführung auf einer Rechenanlage wird das Problem mit booleschen Matrizen und APL-ähnlichen Operatoren beschrieben. Wegen der gewählten Codierung und der Redundanzreduktion nach jedem Schritt ist das Verfahren sehr effektiv. Für Schritt 2 und 3 kann der gleiche Algorithmus verwendet werden.

Erscheint 1976 in der Zeitschrift ACTA INFORMATICA.

VORTRÄGE

R. Evers

Der Beitrag der Verkehrstheorie und der Verkehrsmeßtechnik zum Entwurf und zur Optimierung von Nachrichtensystemen

Es wird eine Übersicht über die Teilgebiete gegeben, die bei Entwurf und Optimierung neuer Strukturen von Nachrichtensystemen von Bedeutung sind. Die Techniken, die zur Lösung der Teilaufgaben herangezogen werden können, werden zusammengestellt. Die unterschiedlichen Aufgaben der Verkehrstheorie bei der Dimensionierung von Leitungsgruppen und bei Entwurf und Analyse von komplexen Nachrichtennetzen werden herausgearbeitet. Anhand von Beispielen aus bisherigen Arbeiten wird gezeigt, wie Verkehrsmessungen in heutigen Netzen und Rechenverfahren der Verkehrstheorie einen Beitrag zur Lösung der Probleme bei Entwurf und Optimierung von Nachrichtensystemen leisten können.

ABTEILUNG ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

(Dr. - Ing. G. Boerger)

Vorhaben 5.1.1 "Adaptive Echokompensation in Fernsprechleitungen"

Störende Echoerscheinungen treten im Fernsprchverkehr hauptsächlich bei Satellitenverbindungen auf. Die heute zur Echounterdrückung verwendeten Differential-Echosperren haben gewisse Nachteile, die die Gesprächsqualität von Satelittenverbindungen beeinträchtigen. Eine Möglichkeit zur Verbesserung der Echounterdrückung bietet das Verfahren der adaptiven Echokompensation.

Es wurden Verfahren untersucht, die die Übertragungseigenschaften eines Echopfades durch Ermittlung der Koeffizienten der diskreten Impulsantwort schätzen.

Ein von COMSAT entwickelter Echokompensator wurde mit möglichst realistischer Nachbildung der Hardware-Arithmetik simuliert. Diese Simulation diente zur Untersuchung der Konvergenzeigenschaften des Echokompensators in Abhängigkeit von verschiedenen Signalen, Echopfaden und Störungen.

Unterschiedliche statistische Verfahren zur Echounterdrückung wurden entwickelt und verglichen, wobei vor allem die Anfälligkeit gegenüber Störungen verbessert werden konnte.

Bearbeiter: Meissner, v.d. List

Vorhaben 5.1.2 "Wellenausbreitung in dielektrischen Wellenleitern"

Die Bitrate, die mittels eines optischen Wellenleiters übertragen werden kann, wird durch die Impulsverzerrung begrenzt.

Die im Herbst 1975 in Angriff genommene Arbeit dient der Erstellung von Programmen, mit deren Hilfe berechnet werden soll, wie sich fertigungstechnisch bedingte Abweichungen der Lichtleiter-Daten (z.B. Brechungsindex-Sprung und Kernradius von Multimode-Fasern) von ihren Sollwerten auf die Impulsverzerrung auswirken.

Aufgrund des bisher betriebenen Literaturstudiums zechnen sich z. Zt. 2 konkrete Aufgaben ab, deren Bearbeitung im HHI sinnvoll erscheint:

1. Erstellung eines Programms zur Berechnung der Eigenwerte in einer Multimode-Faser, bei der der Übergang vom Kern-zum Mantel-Brechungsindex vom idealen Sprungverlauf abweicht.

2. Einfluss einer sprunghaften Querschnittsänderung auf die Impulsverzerrung.

Bearbeiter: Dr. Frisius, Gölz

Vorhaben 5.1.5 "VLF-Radiometeorologie"

Die abschliessenden theoretischen Arbeiten auf dem Gebiet der VLF-Ausbreitung galten der Entwicklung eines Verfahrens zur näherungsweisen analytischen Berechnung der Einfallswinkelabhängigkeit der Reflexionfaktor-Matrix an der tiefen Ionosphäre für Längstwellen. Die Abhängigkeit der Reflexion von der Frequenz und von aeronomischen Parametern lässt sich dabei durch Ortskurven komplexer Parameter anschaulich und übersichtlich darstellen. Folgende Beispiele wurden berechnet:

a) Einfluss der Frequenz für Ionosphärenmodelle mit exponentiell anwachsender Elektronendichte

b) Einfluss der Höhe des Ionisationsmaximums und der maximalen Elektronendichte für Chapman-Rekombinationsmodelle und die Frequenz 16 kHz.

Die Grenzen der Anwendbarkeit der Näherungsfunktionen wurden diskutiert.

Diese Arbeiten werden am Radio-Astronomischen Institut der Universität Bonn weitergeführt.

Neben diesen theoretischen Arbeiten wurden die Routinemessungen der Atmospherics-Aktivität fortgesetzt und die Ergebnisse zur Weiterverarbeitung dem Meteorologischen Institut der FU Berlin übergeben.

Es ist vorgesehen, die automatischen Registerapparaturen auch weiter in Betrieb zu halten.

Bearbeiter: Dr. Frisius

Vorhaben 5.2.1 "Sprachkommunikation mit Schwerhörigen"

Zur Verbesserung der Hörleistungen von Hörgeschädigten wird ein digitales Sprachverarbeitungsverfahren entwickelt, mit dem das Spektrum und die Dynamik von Sprache an die Resthörfläche eines Schwerhörigen angepasst werden kann.

Die Arbeiten werden am HHI von Mitarbeitern der Abteilungen AG und B + T gemeinsam mit einer audiologischen Arbeitsgruppe aus dem Klinikum Westend durchgeführt.

Durch Messungen an Hörgeschädigten wurde zunächst das Auflösungsvermögen für Pegel und Frequenz innerhalb der Resthörfläche bestimmt. Aus diesen Daten lässt sich abschätzen, nach welchen Abbildungsgesetzen ein Sprachsignal zu transformieren ist, damit eine optimale Anpassung erreicht wird.

Zur Transformation der Sprachsignale in Echtzeit waren Hardware-Änderungen und -ergänzungen notwendig, die im Rahmen dieses Projektes ausgeführt wurden.

Es wurden Programme entwickelt und getestet, die eine Transformation im Spektralbereicht durchführen.

Die transformierte Sprache, die nur den Frequenzbereich von 100 ... ca. 1 kHz belegt, ist auch für einen Normalhörenden ohne ein geeignetes Training unverständlich. Es wurde deshalb eine Trainingsstation aufgebaut, in der einer Versuchsperson die transformierte Sprache und dazu silbensynchron der Text auf einem Display angeboten werden. Die Zeichen für die Textdarstellung werden von einem Lochstreifen abgerufen, der durch Impulse gesteuert wird, die sich gemeinsam mit der transformierten Sprache auf einem Magnetband befinden.

Die Steuerelektronik sowie das Rechnerprogramm zur Generierung der Steuerimpulse wurden entwickelt.

Damit sind die Vorbereitungen für das Training abgeschlossen. Es kann jetzt untersucht werden, welche Transformationsverfahren zu einer optimalen Verständlichkeit bei Beschränkung auf das reduzierte Frequenzband führen. Später wird die Auswirkung von Dynamikkompression zu untersuchen sein.

Bearbeiter: Block, Böttcher, Eindorf, Wettschureck (HHI)
Brauer, Gerull (Klinikum Westend)

Vorhaben 5.2.2 "Kunstkopfstereophonie mit Funkkopfhörern"

Ein System zur Übertragung von Stereosignalen von einem ortsfesten netzbetriebenen Sender zu einem batteriebetriebenen Kopfhörer ist unter Verwendung optoelektronischer Bauelemente entwickelt worden.

Es wird dabei ein Stereo-Multiplex-Signal gemäss der beim Rundfunk üblichen Norm in FM-ZF-Lage durch Amplitudenmodulation eines Infrarotstrahls übertragen. Der Vorteil dieser Auslegung liegt in der Möglichkeit, auf der Empfängerseite hochintegrierte Bausteine verwenden zu können, wie sie in Empfängerschaltungen gebräuchlich sind. Schwierigkeiten bereitet dagegen die Bereitstellung der erforderlichen Sendeleistung und die Empfindlichkeit der Empfangsdiode bei der erforderlichen Bandbreite, wenn eine Beschränkung auf Billig-Bausteine vorgegeben wird.

Mit dem Versuchssystem wurde bei stark gerichtetem Sende und einem Empfänger-Öffnungswinkel von $\pm 5o^{o}$ und bei einem Signal-Rausch-Abstand von 5O dB eine Reichweite von 0,6 m bei Stereobetrieb und von 2,5 m bei Monobetrieb erreicht. Eine Reichweitenvergrösserung ist durch eine Vergrösserung der Anzahl der Senderdioden möglich.

Der gegenwärtige Stand der Technik bei Infrarot-Übertragungsstrecken mit Trägerfrequenzen um 100 kHz lässt eine Weiterentwicklung nur sinnvoll erscheinen, wenn in dem kopfhörergebundenen Empfangssystem weitere Funktionen, die für die richtige Schallreproduktion erforderlich sind, integriert werden können. (Beispiel: Vorrichtung zur Verbesserung der Vorn/Hinten-Unterscheidung). Zur Entscheidung über die Zweckmässigkeit solcher Massnahmen sind weitere Voruntersuchungen am Kunstkopf-Übertragungssystem durchzuführen.

Bearbeiter: Dr. Boerger

Vorhaben 5.2.3 "Hörsamkeit von Räumen"

5.2.3.1 Vorhaben zur subjektiven Beurteilung

In der raumakustischen Forschung soll ein Zusammenhang zwischen der Güteeinstufung eines Hörerplatzes in einem Konzertsaal und den physikalischen Parametern hergestellt werden. Da zunächst unbekannt war, nach welchen Kriterien verschiedene raumakustische Situationen von vielen Personen beurteilt werden, wurden in 6 Konzertsälen an jeweils 5 Plätzen Aufnahmen in kopfbezogener Stereophonie von drei Musikausschnitten verschiedener Stilart hergestellt. Diese Beispiele wurden von vielen Personen mit Hilfe eines Fragebogens beurteilt. Aus einer mehrdimensionalen Analyse der Urteile ergab sich, dass drei unabhängige Beurteilungskriterien zu finden sind:

1) Empfindung des Stärkegrades und der Ausdehnung der Schallquelle

2) Empfindung der Deutlichkeit des Gesamtklanges

3) Beurteilung des Gesamtklanges bezüglich der Klangfarbe.

Es zeigte sich, dass die Güteurteile aus einer unterschiedlichen Wichtung der drei Aspekte zustande kommen, wobei bei der Wichtung des Aspektes 1 Geschmacksunterschiede vorkommen.

Weiter zeigte eine Varianzanalyse, dass die Urteile zu den Aspekten 1) und 3) hauptsächlich saalabhängig sind, die Urteile zum Aspekt 2) insbesondere im Saal variieren.

Zu dieser Aufgabe gehört es, dass den gefundenen subjektiven Urteilen entsprechende physikalische Daten gegenübergestellt werden. Diese Aufgabe wird im Institut für Technische Akustik von Dipl.-Ing. Lehmann weitergeführt. Mit ihm besteht weiterhin enger Kontakt.

Während es bisher darum ging, allein den akustischen Eindruck zu untersuchen und zu beschreiben, kann eine weitere Untersuchung angeknüpft werden, die

ausser den akustischen Gegebenheiten auch andere den Gesamteindruck bestimmende Wahrnehmungsqualitäten einbezieht. Es besteht die Vermutung, dass insbesondere optische Eindrücke den Gesamteindruck wesentlich beeinflussen. Um dieses zu untersuchen, wurden zunächst für eine Demonstration auf der Funkausstellung 1975 stereooptische Aufnahmen von den beschriebenen 6 Konzertsälen hergestellt. Die Aufnahmen wurden so wiedergegeben, dass für jedes Auge eine Aufnahme mit gegensinnig polarisiertem Licht auf eine Leinwand projeziert wurde und von den Personen mittels entsprechend polarisierten Brillen betrachtet wurde. Die Betrachter hatten so einen sehr guten optischen Eindruck von dem Saal. Es wurde dazu jeweils die entsprechende Kunstkopfaufnahme vorgespielt. Es zeigte sich, dass sich die Kongruenz von optischen und akustischen Reizen zwar nicht spontan einstellt, dann kommt es jedoch zu einer Beeinflussung der akustischen Urteile durch die optischen Eindrücke.

Bearbeiter: Plenge, Wilkens, Tilse

5.2.3.2 Einfluss der Lautstärke auf das Hörereignis

Beim Anhören eines Schallereignisses entsteht eine Wahrnehmung (Hörereignis), die aus mehreren Komponenten gebildet ist (Lautheit, Tonhöhe, räumliche Ausdehnung, Durchsichtigkeit usw.).

Die Durchsichtigkeit und die subjektive räumliche Quellenausdehnung sind wichtige Bestandteile im Urteil über die Hörsamkeit eines Konzertsaals bei Anregung mit bestimmten Schallsignalen.

Der Einfluss von Veränderungen der Schallsignalparameter auf diese beiden Komponenten wurde untersucht.

Es wurde gefunden, dass die Spielstärke von Instrumentalisten (laut - leise) eine Veränderung der Durchsichtigkeit verursacht, wobei die mit der Spielstärke-Änderung verbundene Änderung der Spektren (Klangfarbe) bestimmend ist.

Eine Veränderung der subjektiven Quellenausdehnung infolge von Veränderungen der Schallsignal-Parameter wurde mit Sprach-und Orgelaufzeichnungen durchgeführt.

Es ergab sich ein monotoner Zusammenhang zwischen der Sprechstärke bzw. der Spielstärke und der Grösse der subjektiven Quellenausdehnung.

Werden dagegen die Lautheitsunterschiede der Aufnahmen von verschieden laut gesprochenen Texten eliminiert, so ergibt die Beurteilung dieser sich nur noch im Spektrum unterscheidenden Signale, dass das Vorherrschen tiefer Frequenzen (leises Sprechen) zu einer Vergrösserung der subjektiven Quellenausdehnung führt und dass eine Anhebung hoher Frequenzen infolge lauten Sprechens zu einer Verkleinerung führt.

Die Gegenüberstellung der Ergebnisse zeigt ein Vorherrschen der quellenver-

grössernden Wirkung des Lautstärkepegels gegenüber der spektralen Zusammensetzung der Signale. In diesem Sinn ergab sich ebenfalls eine Dominanz des Lautstärkepegels gegenüber der Geometrie des Schallfeldes (Konzertsaal - reflexionsarmer Raum).

Bearbeiter: Plenge, Wettschureck

5.2.3.3 Leistungsfähigkeit eines künstlichen Kopfes

Im Rahmen der im Abschnitt "Einfluss der Lautstärke auf das Hörereignis" beschriebenen Versuche wurden in der Berliner Philharmonie kopfbezogen stereofone Magnetbandaufzeichnungen hergestellt. In den anschliessenden Hörversuchen mit den gleichen Versuchspersonen wurde bei unveränderter Fragestellung untersucht, inwieweit die hinsichtlich der Lautstärkenabhängigkeit der wahrgenommenen Quellenausdehnung beim natürlichen Hören gefundenen Ergebnisse nach Zwischenschaltung eines Kunstkopf-Übertragungssystemes (Kunstkopf, Kopfhörer) reproduzierbar sind.

Eine Gegenüberstellung der Ergebnisse beider Versuchsreihen zeigte, von wenigen Ausnahmen abgesehen, gute bis sehr gute Übereinstimmung.

Bearbeiter: Wettschureck

Vorhaben 5.2.4 "Signalverarbeitung im Nervensystem beim Hören"

5.2.4.1 Haarzellenkinematik (A 53)

Haarzellen sind die Sinneszellen des Hörorgans. Aufgrund ihrer Lage können 2 Gruppen von Haarzellen unterschieden werden, nämlich innere Haarzellen und äussere Haarzellen. Es wird vermutet, dass die inneren Haarzellen durch eine longitudinale Schwerbewegung zwischen der Basilarmembran und der Tektorialmembran und die äusseren Haarzellen durch eine radiale Schwerbewegung gereizt werden. In dieser Arbeit wurde versucht, durch eine Reizkombination aus einem tieffrequenten Dauerton und hochfrequenten Tonimpulsen unter Ausnutzung der Kinematik der Basilarmembranbewegung und der Empfindlichkeit der äusseren Haarzellen für radiale Scherung diese gzielt zu erregen. In 7 % aller mit Mikroelektroden untersuchten Fasern des Hörnervs von Katzen konnte im Entladungsmuster eine spezifische Erregung beobachtet werden, die auf die gezielte Anregung durch eine raiale Scherbewegung zurückgeführt wird.

Aus der guten Übereinstimmung mit quantitativen Angaben über die afferente Innervation innerer und äusserer Haarzellen wird geschlossen, dass es sich bei diesen Fasern um solche handelt, die äussere Haarzellen innervieren. Ausser der besonderen Empfindlichkeit für radiale Scherung konnten bei diesen Fasern keine besonderen Merkmale im Entladungsmuster, z.B. Click-PST-Histogrammen, beobachtet werden.

In einer weiteren Arbeit wurde untersucht, ob eine Interaktion zwischen den inneren und den äusseren Haarzellen stattfindet, durch welche ein dem mechanischen Filter der Basilarmembran nachgeschaltetes zweites, die Selektivität erhöhendes Filter gebildet wird.

Hierzu wurde das System der äusseren Haarzellen mit Hilfe von Kanamycin in der basalen Windung der Cochlea von Meerschweinchen zerstört. Bei einem Vergleich der Tuning-Kurven primärer auditorischer Nervenfasern dieser

Tiere mit denen normaler unbehandelter Meerschweinchen wurden 6 Fasern von 4 Tieren ermittelt, die mit hoher Wahrscheinlichkeit einen Bereich im Cortischen Organ innervieren, in welchem das System der aHz zerstört war und trotzdem die gleichen Steilheiten der Flanken der Tuning-Kurven hatten wie die Fasern normaler Tiere. Aus diesem Befund wird geschlossen, dass eine Interaktion zwischen inneren und äusseren Haarzellen zur Erhöhung der Frequenzselektivität nicht stattfindet.

Bearbeiter: Romahn

5.2.4.2 Prozeßsteuerung für Wahrnehmungsexperimente

Der Messplatz für rechnerunterstützte Wahrnehmungsexperimente konnte im Berichtszeitraum weiter ausgebaut werden. Es wurden ein Digitalplotter und ein programmierbarer Funktionsgenerator angeschafft. Für beide Geräte wurden Rechnerinterfaces gebaut und Treibersoftware für Fortran II - Programme entwickelt.

Unter Ausnutzung dieser neuen Geräte wird ein Programm zur Ermittlung der Frequenzabhängigkeit von Schwellen von Entladungsparametern auf auditorischen Nervenfasern und ein Programm zur automatischen Erfassung der Frequenzgänge von elektro-akustischen Übertragungssystemen entwickelt. Die jeweils gemessenen Daten können zur Weiterverarbeitung auf Magnetband gespeichert werden.

Bearbeiter: Romahn

Vorhaben 5.2.5 "Akustischer Leistungsmesser"

Durch sinusförmiges Bewegen eines Mikrofons im Schallfeld ist die Bestimmung des Druck- und Phasengradienten möglich. Ist diese Bewegung periodisch und klein zur Luftschallwellenlänge, so ist der entstehende Amplituden- und Phasenmodulationsgrad ein Mass für Imaginär- und Realteil der Schallfeldadmittanz. Nach Multiplikation mit dem Quadrat des Schalldruckbetrages folgen daraus Blind- und Wirkleistung.

Im Berichtszeitraum ist ein Gerät fertiggestellt worden, mit dem dieses Messprinzip realisiert wird.

Das Messgerät besteht im wesentlichen aus zwei Teilen:

a) Messkopf

Der Messkopf enthält den Motor, der mit Hilfe eines Armes zwei Elektretmikrofone bewegt. Das eine der beiden Mikrofone ist für Luftschall unempfindlich und dient zur Kompensation von Störungen, die durch Bewegung verursacht werden. Im Messkopf befinden sich ferner zwei Verstärker für die beiden Mikrofone und die Kompensationsschaltung.

Über ein Kabel ist der Messkopf mit dem Analysier- und Steuergerät verbunden.

b) Analysier- und Steuergerät

Hierin befinden sich alle zur Mikrofonbewegungs- und Signalanalyse erforderlichen Schaltungen.

Die Mikrofonbewegungsfrequenz beträgt 5 Hz und die Bewegungsamplitude wird so gesteuert, dass das Verhältnis von Sendefrequenz, die gleichzeitig die Messfrequenz ist, und Bewegungsamplitude konstant bleibt. Die Sendefrequenz lässt sich in zwei Bereichen 100 Hz - 1 kHz, und 1 kHz - 10 kHz, kontinuierlich einstellen. Das zu analysierende Signal wird nach seiner Verstärkung ampli-

tuden- und phasendemoluliert , und anschliessend über ein N-Pfad-Filter, dessen Mittenfrequenz gleich der Mikrofonbewegungsfrequenz ist, gefiltert. Nach Multiplikation mit dem Quadrat des Schalldruckbetrages wird die Wirk- oder Blindleistung erhalten.

Bearbeiter: Lehringer

Vorhaben 5.2.6 "Irrelevanzbestimmung in Fernsehbildern"

Für die Übertragung von Fernsehbildern in codierter Form ist es wünschenswert, Bildinhalte, die vom Auge nicht wahrgenommen werden (irrelevante Anteile) von der Übertragung auszunehmen, um so die verfügbare Kanalkapazität optimal nutzen zu können. In psychooptischen Experimenten soll untersucht werden, welche Bildfigurationen zur Verdeckung anderer Bilddetails führen. Hierzu müssen bestimmte einfache geometrische Muster, in die ein Testpunkt beliebig eingefügt werden kann, auf einem Bildschirm erzeugt werden.

Es wurde ein Steuergerät entwickelt, mit dem auf einem Bildschirm ein horizontaler und ein vertikaler Balken beliebiger Lage und Grösse hergestellt werden kann. Ein Testpunkt kann ausserdem an beliebiger Stelle des Bildschirms in veränderbarer Grösse dargestellt werden. Die Leuchtdichten aller Bildflächen sind getrennt einstellbar. Für die manuelle Steuerung der Koordinaten und der Leuchtdichten der verschiedenen Teilflächen sind Codierschalter vorhanden. Ausserdem kann das Steuergerät an einen Prozessrechner angeschlossen werden, so dass Versuchsabläufe vorprogrammiert werden können.

Die Daten für die Bildgeometrie können für jede Bildzeile neu eingestellt werden, somit sind dann bei Prozessrechnersteuerung auch komplizierte Figuren und bewegte Konturen darstellbar. Die Leuchtdichtewerte können in den Bildpausen neu eingestellt werden, so dass auch die Einflüsse von Leuchtdichteänderungen untersucht werden können. Das Steuergerät arbeitet in digitaler Technik. Die Bild- und Zeilensynchronsteuerimpulse werden einem Bildmustergenerator entnommen.

Zunächst war geplant, die Leuchtdichteeinstellung in analoger Form vorzunehmen. Es zeigte sich allerdings, dass die Leuchtdichteumschaltung innerhalb einer Bildzeile nicht ohne Störungen möglich ist. Deshalb wird auch die Leuchtdichtesteuerung digital mit einem speziell für hochwertige Bildwiedergabe entwickelten Wandler vorgenommen. Das hat ausser der besseren Quali-

tät der erzeugten Bilder auch den Vorteil, dass auch die Leuchtdichtewerte vom Prozessrechner gesteuert werden können.

Für die Betrachtung der erzeugten Bilder wurde ein Schwarz-Weiss-Monitor in einen Beobachtungsplatz nach CCIR-Empfehlung eingebaut. Hierbei wird durch ein grosses beleuchtetes Umfeld der Adaptationszustand fixiert. Das Umfeld wird durch eine von hinten beleuchtete milchige Plexiglasplatte hergestellt. Der Ausschnitt in der Mitte der Platte gibt nur das Monitorbild frei. Zur Ausblendung der Umfeldbeleuchtung vom Monitorbild wurde zwischen Monitor und Umfeldplatte ein zurückspringender Kragen angebracht.

Zur Leuchtdichtemessung der jeweiligen Flächen wurde ein Binokularmikroskop mit einem Fotovervielfacher so kombiniert, dass mit dem einen Okular der zu messende Fleck anvisiert werden kann, an der Stelle des anderen Okulars wird der Leuchtdichtemesser angebracht, der in dieser Kombination an die Augenempfindlichkeit ($V(\lambda)$) angepasst wurde.

Zunächst sollen an stehenden Bildern die Verdeckungswirkung von Leuchtdichtesprüngen untersucht werden.

Bearbeiter: Wilkens, Feddersen, Mayenberger, Sprato

H. WILKENS

Mehrdimensionale Beschreibung subjektiver Beurteilungen der Akustik von Konzertsälen

Dissertation

Mit dieser Arbeit sollte versucht werden, aussagekräftiges Zahlenmaterial über die subjektive Beurteilung verschiedener raumakustischer Situationen für die spätere Verknüpfung mit den physikalischen Daten der Hörerplätze zu gewinnen.

In einer Literaturübersicht, die sich nur mit den Arbeiten befasst, die sich besonders mit der Erfassung subjektiver Urteile beschäftigt haben, werden die Vor- und Nachteile der bisherigen Datenerhebung der Versuchsdurchführungen diskutiert.

Für die eigenen Untersuchungen wurden dann folgende Forderungen aufgestellt:

1. Viele Hörer beurteilen das gleiche Material aus möglichst verschiedenen Situationen kurz nacheinander ohne grosse zeitliche Zwischenräume.
2. Als Signal soll Musik verschiedener Stilepochen gewählt werden, als Quelle ein Orchester.
3. Es sollen Aufnahmen hergestellt werden, die es gestatten, den Höreindruck der betreffenden Hörerplätze in einem Versuch bei Ausschaltung aller nichtakustischen Einflüsse zu reproduzieren.
4. Die Methode der Datenerhebung muss die Aufdeckung möglichst aller vorhandenen Beurteilungsaspekte gestatten.

Für die Aufnahmen wurde das Verfahren der kopfbezogenen Stereophonie so vervollkommnet, dass die geforderten Ansprüche erfüllt werden können. Es

wird der Bau eines Kunstkopfes beschrieben. Dieses Aufnahmeverfahren wird dann im Hinblick auf die Richtungsabbildung in der Horizontal- und Medianebene überprüft, ebenso die Entfernungsabbildung. Die gefundenen Ergebnisse gelten für die Wiedergabe der Lautstärke, die dem Lautstärkeeindruck beim Hören des Originalschallfeldes entsprechen.

Es wird ausserdem überprüft, ob die auftretenden Unsicherheiten in der Vorne-Lokalisation einen Einfluss auf die Beurteilung der Beispiele hat. Dieses ist jedoch nicht der Fall.

Nach der Gegenüberstellung der Versuchspersonenurteile für die Anregung eines Saales mit Orchester und mit der Wiedergabe nachhallarm aufgenommener Musik durch Lautsprecher fällt die Entscheidung für die Verwendung eines Orchesters als Schallquelle für diese Untersuchungen. Nachdem festgestellt wurde, dass bei Platzabständen in einem Konzertsaal, bei denen Hörsamkeitsunterschiede zu bemerken sind, keine Unterschiede in der Güteeinstufung zu erwarten sind, wurden für diese Untersuchungen Aufnahmen in mehreren Konzertsälen während einer Konzertreise mit ein- und demselben Orchester und Dirigenten geplant. Es wird über die Auswahl der Säle, Plätze in ihnen und über die Auswahl der Musikausschnitte berichtet.

In einem ersten Hörversuch nach der Methode der Paarvergleiche wird festgestellt, dass mit einer einheitlichen, für alle Personen gültigen linearen Güteskala bei der Einstufung nicht zu rechnen ist. Deshalb wird für die weitere Auswertung ein mehrdimensionales Auswertverfahren gewählt, das gestattet, das Vorhandensein mehrerer unabhängiger Beurteilungsaspekte aufzudecken. Die Versuchspersonenurteile werden mit einem Fragebogen erhoben. Die Erstellung und Prüfung des Fragebogens auf Brauchbarkeit wird beschrieben. Die Auswertung eines Hörversuchs, in dem fast alle Aufnahmesituationen (insgesamt 60 Beispiele) durch 40 Versuchspersonen beurteilt wurden, zeigt, dass bei allen Personen Einigkeit hinsichtlich der Beurteilung der raumakustischen Eigenschaften wie Deutlichkeit, Halligkeit, Stärkegrad, Klangeigenschaften u. a. besteht, Differenzen jedoch bei der Güteeinstufung auftreten. Die Beurteilung der verschiedenen Situationen geschieht aufgrund dreier unabhängiger Beurteilungsaspekte; diese Beurteilungsaspekte können etwa fol-

gendermassen benannt werden:

1. Empfindung des Stärkegrades und der Ausdehnung der Schallquelle

2. Empfindung der Deutlichkeit des Gesamtklanges

3. Beurteilung des Gesamtklanges bezüglich der Klangfarbe.

Im Hinblick auf die unterschiedliche Gütebeurteilung wird versucht, die Personen in Gruppen unterschiedlichen Geschmacks einzuteilen. Hier zeigt sich, dass für alle Personen für eine gute Beurteilung der Gesamtklang grosse Deutlichkeit haben muss. Einig sind sich auch die Personen in der Forderung nach einem ausgewogenen Klangcharakter. Hinsichtlich des Beurteilungsaspektes des Stärkegrades und des Volumens der Schallquelle besteht insofern unterschiedliche Auffassung, als ein Teil der Personen einen grossen, kräftigen Klang bevorzugt und dabei einen eventuell auftretenden Verlust an Deutlichkeit bei Forte-Passagen in Kauf nimmt, ein anderer Teil jedoch mehr Wert legt auf eine stets vorhandene Deutlichkeit des Klanges bei geringer Lautstärke und einen Deutlichkeitsverlust bei grossen Lautstärken ablehnt. Hier zeigt sich, dass die Lautstärke bei derartigen Untersuchungen nicht ausser acht gelassen werden darf, ferner wie wichtig es bei diesen Untersuchungen ist, sowohl die Quellen in der richtigen Lautstärke tönen zu lassen, als auch die Wiederherstellung der Originallautstärke bei der Wiedergabe von Aufnahmen einzustellen.

Eine mehrfaktorielle Varianzanalyse zur Aufdeckung der Fragen, ob sich mehr die Säle untereinander oder die Plätze in einem Saal unterscheiden, ferner, welche Abhängigkeit der Beurteilung von der Art der Musik besteht, zeigt, dass die Empfindung des Stärkegrades und des Volumens der Schallquelle wohl mehr eine Eigenschaft des Saales ist, während die Empfindung der Deutlichkeit und Klarheit platzabhängig ist. Es zeigt sich jedoch auch, dass die Beurteilung sehr stark vom Musikstück abhängt.

Durch eine Faktorenwertschätzung, die jede der beurteilten Situationen in Masszahlen der drei Beurteilungsaspekte auszudrücken gestattet, liegt einschliesslich der Gütebeurteilung ein aussagekräftiges Material zur Verknüpfung mit physika-

lischen Messgrössen der gleichen Hörerplätze vor.

G. PLENGE, P. LEHMANN, R. WETTSCHURECK and H. WILKENS

New methods in architectural investigations to evaluate the acoustic qualities of concert halls

Veröffentlichung: J. Acoust. Soc. Am., 57 (1975), 1299 - 1299

A series of experiments were conducted at a number of concert halls in order to evaluate their acoustic "quality" . The qualitiy was determined from a comparison of subjective assessments of a hall with a set of specified parameters describing physical characteristics of the sound field. Notable differences in the sound field in the hall and detected by artificial heads were correlated to position, reverberation time, brilliance, and so on. Using a factor analysis a finite number of independent factors emerged. It is conclued that the quality of a hall is better described by a set of such factors rather than by a single "reduced" number, as was done in the past.

H. WILKENS

Wiedergabe räumlicher Schallfelder mit elektroakustischen Mitteln - kopfbezogene Stereophonie

Vortrag: VDE Düsseldorf, 10. 4. 1975

Nach einer kurzen Darstellung der Komponenten des räumlichen Hörens werden die bisher bekannten Aufnahmeverfahren und ihre Möglichkeiten vorgestellt. Mit einer Vorführung eines Tonbandes wird die Leistungsfähigkeit der kopfbezogenen Stereophonie (Kunstkopf-Stereophonie) demonstriert und besprochen. Weiterhin werden Aufnahme- und Wiedergabeprobleme behandelt.

H. WILKENS, G. PLENGE

Der Einfluss der Abhörbedingungen auf die Ortung von Schallquellen bei kopfbezogener Stereophonie

Vortrag: Hessischer Rundfunk, Frankfurt, 17. 4. 1975

Die Referenten beschäftigen sich seit Jahren mit der Kunstkopfstereophonie und haben auch den häufig verwendeten Kunstkopf mit eingebauten Kondensator-Mikrofonen entwickelt. Sowohl bei der Wiedergabe über Kopfhörer wie auch beim Abhören mit Lautsprechern treten mannigfache Probleme auf, die in diesem Vortrag erörtert werden sollen. Ist die Wiedergabe von Kunstkopfaufnahmen mittels Lautsprechern überhaupt möglich? Welche Probleme treten im Abhörraum auf? Kann die Qualität verbessert werden?
Der Vortrag ist verbunden mit Demonstrationen.

H. WILKENS

Mehrdimensionale Beschreibung von Höreindrücken

NTG-Diskussionssitzung Berlin, 13.2.1975

Kurzfassung in: Sotschek, J. "Gegenwärtiger Stand der Sprachgütemessung"

Im Referat "Mehrdimensionale Beschreibung von Höreindrücken" (H.Wilkens, Berlin) wurde auf den modernsten Trend aus der Gruppe der subjektiven Gütebewertungsverfahren eingegangen. Am Beispiel der Bewertung der Höreindrücke von Musikproben in verschiedenen Konzertsälen wurde die Methode der Faktorenanalyse und der mehrdimensionalen Skalierung erläutert. Das Verfahren stellt zweifellos die dem vielschichtigen Begriff "Sprachgüte" am ehesten Rechnung tragende Beurteilungsmöglichkeit dar, weil es die vielen Kriterien, die zum Begriff Sprachgüte beitragen können, vergleichbar quantifizieren und die gegenseitigen Abhängigkeiten berücksichtigt. Für allgemeine Anwendungen in der Nachrichtentechnik ist das Verfahren allerdings zum gegenwärtigen Zeitpunkt wegen fehlender Erfahrungen mit den zu erfassenden Faktoren noch nicht brauchbar. Um die Voraussetzungen dafür schaffen zu können sowie zur näheren Erforschung der zum Begriff Sprachgüte überhaupt beitragenden Faktoren sollte und könnte diese Methode jedoch baldmöglichst Verwendung finden.

H. WILKENS

Subjektive Beurteilung der Akustik von Konzertsälen

Vortrag: gehalten 1. Institut für Technische Akustik TU Berlin, 3.6.75
2. Tonmeistertagung, Köln, Nov. 1975

Es wurden in kopfbezogener Stereophonie Aufnahmen in sechs verschiedenen Konzertsälen an jeweils fünf Plätzen hergestellt. Die von einem Orchester gespielten Musikausschnitte hatten etwa eine Länge von 2 Minuten und waren so ausgewählt, dass verschiedene Stilarten vertreten sind (Mozart, Brahms, Bartok). Diese Musikausschnitte, an allen Plätzen aufgenom-

men, wurden Versuchspersonen zur Beurteilung vorgespielt, die Beurteilung wurde auf einem Fragebogen festgehalten. Dieser Fragebogen setzt sich aus 19 Gegensatzpaaren zusammen wie etwa "deutlich- undeutlich", wobei der Zwischenraum zwischen den beiden gegensätzlichen Ausdrücken in sechs Stufen eingeteilt war, so dass eine differenzierte Urteilsabgabe möglich war. Dieser Fragebogen wurde aus Ausdrücken zusammengestellt, die gerade im Bereich der Aufnahmetechnik häufig verwendet werden. Aus einer Sammlung von vielen Ausdrücken wurden zunächst 33 Gegensatzpaare gebildet und auf Anwendbarkeit, d. h. eindeutige Verwendung und Aussagekraft hin überprüft. Bei gleicher Bedeutung zweier Gegensatzpaare wurde nur eines verwendet. Die Vielzahl der erhaltenen Antworten zu den Musikbeispielen wurde einer statistischen Analyse (Faktorenanalyse) unterworfen, die es gestattet, die der Beurteilung zugrundeliegenden Beurteilungskriterien zu erkennen.

Die ermittelten Beurteilungskriterien sind:

1. Empfindung des Stärkegrades und der Ausdehnung der Schallquelle

2. Empfindung der Deutlichkeit des Gesamtklanges

3. Beurteilung des Gesamtklanges bezüglich der Klangfarbe.

Nach diesen voneinander unabhängigen Kriterien geschieht die Beurteilung. Das Güteurteil zu den einzelnen Beispielen setzt sich aus einer unterschiedlichen Wichtung dieser Kriterien zusammen, wobei zwei Geschmacksgruppen bezüglich des Kriteriums 1. gefunden wurden. Zum Abschluss wird mitgeteilt, wie die ausgewählten Säle beurteilt wurden. Hierbei fällt besonders eine grosse Abhängigkeit von den gewählten Musikabschnitten auf.

G. ROMAHN

Systemanalyse des peripheren Gehörs

Vortrag im Institut für Technische Akustik der TU Berlin, 7.7.1975

Nach Erläuterung der kinematischen Vorgänge im Innenohr von Säugern wird beschrieben, wie sich mit Hilfe einer geeigneten Signalkombination aus tieffrequentem Dauerton und hochfrequenten Tonimpulsen zwei Populationen von primären auditorischen Nervenfasern aufgrund ihrer Erregungsmuster unterscheiden lassen. Die statistischen Auswertungsmethoden hierzu werden beschrieben.

Ein Vergleich mit Daten aus histologischen Untersuchungen lässt vermuten, dass eine Population der Fasern die inneren und die andere Population die äusseren Haarzellen in der Cochlea innverviert.

G. ROMAHN

Signalverarbeitung im peripheren Gehör

Vortrag im Biophysikalisch-Chemischen Seminar des Max-Volmer-Institutes der Technischen Universität Berlin, 18.11.1975

Es wird eine Einführung in die Anatomie des peripheren Gehörs gegeben und die einzelnen Stufen der Signalverarbeitung werden beschrieben.

Insbesondere wird auf widersprüchliche Befunde aus Messungen der Cochlea-Kinematik und entsprechenden Entladungsparametern auf primären auditorischen Nervenfasern eingegangen, und über eigene experimentelle Arbeiten zu Theorien über die Filterfunktion der Cochlea berichtet.

G. ROMAHN

Das spektrale Auflösungsvermögen primärer auditorischer Neurone

Vortrag im Institut für Technische Akustik der TU Berlin, 1975

Bei Versuchen einer Erklärung der funktionellen Bedeutung der beiden verschiedenen Systeme der inneren Haarzellen und der äusseren Haarzellen ist auf eine mögliche Interaktion beider Systeme auf mechanischem, elektrischem und neuronalem Wege hingewiesen worden.

Als Folge dieser Interaktion wurde eine Steigerung der Empfindlichkeit und/oder der Frequenzselektivität vermutet.

Eine Überprüfung der Richtigkeit dieser Hypothesen kann dadurch geschehen, dass eines der beiden Systeme ausgeschaltet wird und dann die Messungen relevanter Entladungsparameter auf primären auditorischen Nervenfasern mit den Messungen verglichen werden, die bei Vorhandensein beider Haarzellsysteme vorgenommen wurden.

Eine solche Überprüfung wird in dieser Arbeit versucht, indem mit Hilfe einer pharmakologischen Behandlung von Meerschweinchen mit Kanamycin das System der äusseren Haarzellen zerstört wird und die dann an Einzelfasern des Hörnervs gemessenen Tuningkurven mit denen verglichen werden, die an normalen unbehandelten Meerschweinchen gemessen wurden.

G. ROMAHN

Das spektrale Auflösungsvermögen primärer auditorischer Neurone nach selektiver Degeneration der äusseren Haarzellen durch Kanamycin

Vortrag: Rundgespräch Rezeptorphysiologie der DFG, 6.11.1975

Im Innenohr von Säugetieren finden wir 2 Gruppen von Rezeptorzellen: die "inneren" und die "äusseren" Haarzellen. Bei Versuchen einer Erklärung der funktionellen Bedeutung der beiden Zellsysteme ist auf eine mögliche Interaktion beider Systeme auf mechanischem, elektrischem und neuronalem Wege hingewiesen worden.

Als Folge dieser Interaktion wurde eine Steigerung der Empfindlichkeit und der Frequenzselektivität vermutet.

Eine Überprüfung der Richtigkeit dieser Hypothesen kann dadurch geschehen, dass eines der beiden Systeme ausgeschaltet wird und dann die Messungen relevanter Entladungsparameter auf primären auditorischen Nervenfasern mit den Messungen verglichen werden, die bei Vorhandesein beider Haarzellsysteme vorgenommen wurden.

Eine solche Überprüfung wurde in unserer Arbeit durch Degeneration der äusseren Haarzellen mit Hilfe von Kanamycin versucht.

Kanamycin gehört zur Gruppe der Aminoglycosid-Antibiotika und hat eine starke chronische ototoxische Wirkung in der Weise, dass zunächst, angefangen am basalen Ende der Cochlea, die äusseren Haarzellen degenerieren und erst danach die inneren Haarzellen, wobei deren Degenartion am apikalen Ende einsetzt.

Experimente: Es wurden Meerschweinchen aus einem gemischten Stamm 8 Tage lang mit 400 mg Kanamycin/kg Körpergewicht behandelt und danach eine Zeit von mehr als 14 Tagen abgewartet, innerhalb der das Kanamycin seine Wirkung entfalten konnte.

Als Charakteristikum für das spektrale Auflösungsvermögen primärer auditorischer Nervenfasern wurden dann mit Hilfe von Mikroelektrodenableitungen

"Tuningkurven" gemessen.

Anschliessend wurden die Cortischen Organe nach einer "Oberflächenpräparation" im Rasterelektronenmikroskop oder im Differential Interferenzkontrast Mikroskop nach Schädigungen der äusseren Haarzelle durchgemuster.

Bei unseren Untersuchungen wurden 6 Fasern aus 4 Tieren gefunden, bei denen der Vergleich der Tuningkurven, mit denen normaler, unbehandelter Tiere keinen Unterschied zeigte, obwohl in der entsprechenden Region der Cochlea die äusseren Haarzellen zu mehr als 90 % zerstört waren. Das bedeutet, dass das spektrale Auflösungsvermögen nach erfolgter Degeneration der äusseren Haarzellen erhalten geblieben ist. Unsere Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass eine Interaktion zwischen iHz und aHz zur Erhöhung der Frequenzselektivität nicht stattfindet.

Es muss daher gesagt werden, dass es weiterhin keine befriedigende Erklärung für die durch die Tuningkurven angezeigte hohe Frequenzselektivität primärer auditorischer Nervenfasern gibt.

G. ROMAHN

Dectape Reader Handler For PDP 12

Veröffentlichung: "Decus Library" no. 12-189 (1975)

Abstract: This handler allows direct reading of DECTAPES via TC12F option. All OS 8 - V 3 programs may be used.

T A B E L L A R I S C H E O B E R S I C H T

- Veröffentlichungen
- Öffentliche Vorträge
- Technische Berichte
- Zwischen- und Abschlußberichte zu geförderten Vorhaben
- Studien- und Diplomarbeiten
- Institutsveranstaltungen
- Vorlesungen von HHI-Mitarbeitern

Erschienene Veröffentlichungen

Lfd. Nr.	Titel	Verfasser	Zeitschrift	Datum	Abt.
1.	siehe Vortrag Nr. 1	Dr.G.Plenge U. Tilse	Monographie	– –	Pl.A.
2.	Automatische Sprechererkennung mit Computern	Dr. Höhne Bunge	Monographie	– –	B & T (T)
3.	Die Formuliersprache FOSPRA und ihre Implementierung im REDAS-Datenerfassungssystem	M. Burmeister A. Seifert H.J. Teichmann (R.Eckert) (J.Encarnacao)	"Angewandte Informatik" Heft 6	Juni 75	B & T (B)
4.	Rain Attenuation of Millimeter Waves at R = 5.77; 3.3 and 2 mm	Dr. J. Sander	IEEE Trans.on Antennas and Propagation PP 213-220	March 75	V & Ü (Ü)
5.	Experimental Results with a Rain Analyzer	Dr. J. Sander	Journal of Appl. Meteorol. Vol 14, No 1 PP 128 - 131	Febr.75	V & Ü (Ü)
6.	Über die Wahrnehmung einer späten Raumreflexion in Abhängigkeit von der Lautstärke der Schallquelle	R. Wettschurek	Acustica 32 PP 284 - 286	– –	AG (W)
7.	OS 8 - VC 12 Displaydevice handlerfor PDP-12	Dr. G. Romahn	Decus Library DEC 12 - 166	– –	AG (W)
8.	Dectape reader handlerfar PDP-12	Dr. G. Romahn	Decus Library DEC 12 - 189	– –	AG (W)
9.	Die Anwendung der B-Spline-Aproximation in Computer Graphics	Dr.W. Straßer	Lecture Notes in Computer Science, Nr. 26, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1975	März 75	B & T (B)
10.	Fast digital hardware for graphic displays	Dr.W. Straßer	Proceedings Simulation 75 FTH Zürich	Juli 75	B & T (B)

Lfd. Nr.	Titel	Verfasser	Zeitschrift	Datum	Abt.
11.	siehe Vortrag 12	Dr.H.Ohnsorge	Kleinheubacher Berichte Bd.Nr.18 S.451-467 (Hrg.FTZ Darmstadt)	März 75	Z.A.
12.	Neue Möglichkeiten für Nachrichtensysteme	Dr.H.Ohnsorge	Fernmeldepraxis FTZ Darmstadt S. 76 - 82	Jan. 75	Z.A.
13.	siehe Vortrag 15	Dr.U.Haller	Kleinheubacher Berichte Bd.Nr.18 S.446-473	März 75	P.
14.	Frequenz-, Orts- und Richtungsabhängigkeit ionosphärischer Reflexionsparameter im Längstwellenbereich	Dr.J.Frisius	Kleinheubacher Berichte, Bd.Nr.18 S.239-243	März 75	A.G. (TH.)
15.	Communication without Bandwidtl Economy (Communication Networks with Glasfibre Channals)	Dr.H. Ohnsorge	2nd International Symposium on Information Thiory 2.-8.Sept.1971	AKADEMIAI, KIADO Budapest 1973 erschienen 1975	Z.A.
16.	Organisation und Aufgabe des Heinrich-Hertz-Instituts Berlin GmbH	Dr.H. Ohnsorge	Medienspiegel Institut der deutschen Wirtschaft JS 1, Nr. 1	Mai 75	Z.A.
17.	Nachtrag von 1974 s. Vortrag 13	Dr.H.Ohnsorge	TPC-Unterlagen AEG-Telefunken 1974	Okt.74	Z.A.
18.	Picture Coding	H.Bauch, H.Häberle H.G.Musmann Dr.H.Ohnsorge G.A.Wengenroth H.J. Woite	IEEE-Transaction on Communications PP 1158 --	Sept. 74	Z.A.
19.	Fully Elektronic Spacedevision Telephone Exchanges Usrug Semiconducter Crosspoints an Optical Switching	E.Bachle .H.Ohnsorge B. Hill	IEEE-Transaction on Communications PP 1286 - -	Sept. 74	Z.A.
20.	An Integrated Communicationsystem with Fully decentraliced Switching	.H.Ohnsorge K.D.Schenkel	IEEE Transcation on Communications PP 1292 - -	Sept. 74	Z.A.

Lfd. Nr.	Titel	Verfasser	Zeitschrift	Datum	Abt.
21.	The performance of PCM and DPCM coders in the presence of independent and correlated errors	Dr. Noll	ICC'75, Conf.Record II,pp.30-1-30-5	Juni 75	B & T (T)
22.	Digitale Sprachübertragung über gestörte Kanäle	Dr. Noll	Tagungsband Koll. "Spez.Probleme der Signaltheorie" RWT Aachen,S.38-39	März 75	B & T (T)
23.	Sprachcodierung mit adaptiver Blockquantisierung	Zelinski	Tagungsband Koll. "Spez.Probleme der Signaltheorie" RWT Aachen S 27	März 75	B & T (T)
24.	Sprachsynthese aus Laufelementen und Laufkombinationen	Großmann Prof. Endres	Tagungsband DAGA 75, S.397-400	April 75	B & T (T)
25.	A comparitive study of various quantisation schemes for speech encoding	Dr. Noll	Bell Syst.Techn. Journal,Vol.54,pp. 1597-1614	Nov. 75	B & T (T)
26.	Effects of channel errors on the signal - to - noise performance of speech encoding systems	Dr. Noll	Bell System Techn. Journal, Vol. 54, pp. 1615-1636	Nov. 75	B & T (T)
27.	Automatische Sprechererkennung mit Computern	Dr. Höhne Bunge	15 mm Film ARD-Fernsehen	Sept. 75	B & T (T)
28.	Reflexionsmessung an passiven linearen Mikrowellennetzwerken	Dr. Strebel	Bibliothek TU Berlin		V & Ü
29.	Untersuchung an periodisch dotierten Einkristallen aus InSb	Dr. Nolting	Bibliothek TU Berlin	Juli 75	V & Ü
30.	Ein Fourier-Walsh-Spezialrechner nach dem Prinzip gesplitteter Arbeitsspeicher	Dr. Weber	Bibliothek TU Berlin	Febr. 75	V & Ü
31.	Spektrale Spreizung als Multiplex-Verfahren - Eine Einführung -	Dr. Herold Krick Aldinger	NTZ 28 H.3 S.79-88	März 75	V & Ü
32.	Das Wechseln von Funkbereichen ortsfester Stationen durch bewegliche Teilnehmer	Dr. Herold	AEÜ 29 S.173-179	Juli 75	V & Ü

Lfd. Nr.	Titel	Verfasser	Zeitschrift	Datum	Abt.
33.	An Economic Minimization Procedure and ist Implementation by an APL-Based Matrix Algorithm	Prof. Giloi Prof. Liebig Lindner Dr. Hoffmann	Acta Information		S.Str.
34.	New methods in architectural investigations to evaluate the acoustic qualities of concert halls	Dr. Plenge Lehmann Wettschureck Dr. Wilkens	Journ. Acoust.Soc. Amer. 57 pp. 1292-1299	1975	AG
35.	Mehrdimensionale Beschreibung subjektiver Beurteilungen der Akustik von Konzertsälen	Dr. Wilkens	Bibliothek TU Berlin	1975	AG
36.	Schnelle digitale Komponenten für graf. Sichtgeräte	Dr. Straßer	Lecture Notes in Computer Science Nr. 34, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York	1975	B & T (B)

Öffentliche Vorträge

Lfd. Nr.	Titel	Vortragender	Veranstaltung	Datum	Abt.
1.	The Cocktail Party Effect with and without Conflicting Visual Cues	Dr.G.Plenge	50th Convention of Audio Engineering Society, London	3.3.75	PL.A
2.	Sprachcodierung mit adaptiver Blockquantisierung	Zelinski	Kolloq."Spezielle Probleme der Signaltheor.RWT Aachen	21.3.75	B & T. (T)
3.	Fast digital hardware for graphic displays	Dr. Straßer	Simulation 75 ETH Zürich	25.6.75	B & T. (B)
4.	Kurven und Flächen für CAD	"	Informatik-Kolloq. TH Darmstadt	30.6.75	B & T. (B)
5.	Ein Kommunikationsplatz	Dr. Tröller Dr. Ohnsorge	Kolloq. Büroautomation bei der GMD	23.+ 24.6.75	B & T. (B)
6.	Übertragungstechniken höchster Kapazität	Dr. Herold	Seminar "Zukünftige Kommunikation", TH Karlsruhe	6.6.75	V & Ü. (Ü)
7.	Modellbildung von Fernsprech-Weitverkehrverbindungen	v.d.List Meißner	Kolloq. "Fachbereich 10" TU Berlin	13.2.75	A.G. (Th)
8.	Multidimensionale Beurteilungsverfahren	Dr. Wilkens	Kolloq. "Technische Akustik" TU Berlin	23.6.75	A.G. (W)
9.	Die Ausbreitung niederfrequenter, elektromagnetischer Wellen und ihre radio-meteorologische Anwendung	Dr. Frisius	Habilitationsvortrag TU Berlin	22.1.75	A.G. (Th)
10.	Einfluß der Abhörbedingungen auf die Ortung von Schallquellen bei kopfbezogener Stereophonie	Dr. Wilkens Dr. Plenge	Kolloquium Westd. Rundfunk	17.4.75	A.G. (W)
11.	Nachtrag 1974 Optische Nachrichtenübertragung	Dr. Ohnsorge	Seminar:Neuere Ergebnisse... Wissenschaft u.Technik Bundesakademie des Bundesinnenministeriums Bad Neuenahr-Ahrweiler	8.10.74	z.A.
12.	Grundlagen und Anwendung der Kanalcodierung	Dr. Ohnsorge	URSI-Tagung Kleinheubach	11.10.74	z.A.

Lfd. Nr.	Titel	Vortragender	Veranstaltung	Datum	Abt.
13.	Betrachtungen zur Forschung auf dem Gebiet der Nachrichtensysteme (Aufgaben und Ziele)	Dr. Ohnsorge	10.Technisches Presse-Kolloq. der AEG-Telefunken Berlin	17.10.74	z.A.
14.	Zukünftige Entwicklungen der Nachrichtentechnik	Dr. Ohnsorge	Einweihung der Heinrich-Hertz-Institut GmbH Berlin	13.12.74	z.A.
15.	Adaptive Vorwärtskorrektur	Dr. U. Haller	URSI-Tagung Kleinheubach	11.10.74	PlA.
16.	Grundlagen und Probleme des Hörens stereophoner Übertragungen	Dr. G. Plenge	Funkausstellung Berlin	2. 9. + 5. 9.75	PL.A
17.	Activities in Optical Communications in the Federal Republic of Germany	H.J. Matt	Deutsch-japanisches Gemeinschaftsseminar "Optische Nachrichtentechnik" Veranstalter: Deutsche Botschaft Tokio u. J.I.T.A. (Japan Industrial Technologg Association)	10.9.75	PL.A
18.	Digitale Sprachübertragung über gestörte Kanäle	Dr. Noll	Koll."Spez.Probleme der Signaltheorie", RWT Aachen	21.3.75	B & T (T)
19.	Sprachcodierung mit adaptiver Blockquantisierung	Zelinski	Koll."Spez.Probleme der Signaltheorie", RWT Aachen	21.3.75	B & T (T)
20.	Sprachsynthese aus Lautelementen und Lautkombinationen	Großmann Prof. Endres	DAGA '75 Braunschweig	10.4.75	B & T (T)

Lfd. Nr.	Titel	Vortragender	Veranstaltung	Datum	Abt.
21.	The performance of PCM and DPCM coders in the presence of Independent and Correlated errors	Dr. Noll	Intern.Conf.on Communications ICC '75, San Francisco, USA	17.6.75	B & T (T)
22.	Adaptive transform coding of speech signals	Dr. Noll	Acoustics Res.Seminar Bell Tel.Labs, Murray Hill, USA	15.7.75	B & T (T)
23.	Speech coding and echo cancellation	Dr. Noll	Round Table Discussion Bell Tel. Labs, Murray Hill, USA	8.7.75	B & T (T)
24.	Adaptive transform coding of speech signals	Dr. Noll	Vis. Comm. Dept., Bell Tel. Labs, Holmdel, USA	24.7.75	B & T (T)
25.	Adaptive strategies in differential coding systems (Invited opening paper)	Dr. Noll	Colloq. or Differ. Quantizing Systems University Loughborough,England	3.10.75	B & T (T)
26.	Ein Informationssystem für Blinde mit Speicherung von Braille-Schrift auf Magnetband	Heydt	Tech.Konferenz ü. Blindenhilfsmittel, Bonn	26.9.75	V & Ü
27.	A Short-Range Direction Finder and Lightning-Counter	Heydt	European Meeting on Lightning Instrumentation, Uppsala	21.11.75	V & Ü
28.	Weiterentwicklung von Sferics-Registrierverfahren f.unterschiedliche Entfernungsbereiche	Heydt	URSI-Tagung Kleinheubach	10.10.75	V & Ü
29.	Längstwellenausbreitung in der Atmosphäre	Dr. Frisius	Kolloquien am Institut f.Geophysik u. Meteorologie Uni Köln	10.7.75	AG
30.	Berechnung numerischer Näherungsfunktionen für die Reflexionen für die Reflexions- u.Konversionsfaktoren d.unteren Ionosphäre im Längstwellenbereich	Dr. J. Frisius	Kleinheubacher Tagung	9.10.75	AG

Lfd. Nr.	Titel	Vortragender	Veranstaltung	Datum	Abt.
31.	Systemanalyse des peripheren Gehörs	Dr. G. Romahn	Vortrag im Institut für Technische Akustik der TUB, Berlin	7.7.75	AG
32.	Das spektrale Auflösungsvermögen primärer auditorischer Neurone nach selektiver Degeneration d.äußeren Haarzellen durch Kanamycin	Dr. G. Romahn	Vortrag auf dem Rundgespräch 'Rezeptorphysiologie' der DFG, Ulm	6.11.75	AG
33.	Signalverarbeitung im peripheren Gehör	Dr. G. Romahn	Vortrag im Biophysikalisch-chemischen Seminar des Max-Vollmer-Instituts der TUB, Berlin	5.11.75	AG
34.	Das spektrale Auflösungsvermögen primärer auditorischer Neurone	Dr. G. Romahn	Vortrag im Institut f.Techn.Akustik d. TUB, Berlin	13.11.75	AG
35.	Wiedergabe räumlicher Schallfelder mit elektroakustischen Mitteln - kopfbezogene Stereofonie	Dr. H. Wilkens	VDE, Düsseldorf	10.4.75	AG
36.	Einfluß d.Abhörbedingungen auf d.Ortung von Schallquellen bei kopfbezogener Stereofonie	Dr. H. Wilkens Dr. G. Plenge	Hessischer Rundfunk, Frankfurt	17.4.75	AG
37.	Mehrdimensionale Beschreibung v.Höreindrücken	Dr. H. Wilkens	NTG-Diskussionssitzung, Berlin	13.2.75	AG
38.	Subjektive Beurteilung von Konzertsälen	Dr. H. Wilkens	10. Tonmeistertagung, Köln	19. - 22.11.75	AG
39.	Entwicklungen auf dem Gebiet der Kommunikationssysteme	Dr. H. Ohnsorge	ATK-Plenum im HHI/Berlin	1.9.75	Z.A.
40.	Breitbandkommunikation mit Glasfaserkanälen	Dr. H. Ohnsorge	Professorenkonferenz/Backnang	9.10.75	Z.A.
41.	Aspekte zukünftiger Kommunikationssysteme	Dr. H. Ohnsorge	Gastvorlesung TU Berlin	17.12.75	Z.A.
42.	Anwendung der optischen Nachrichtenübertragung	Dr. H. Ohnsorge	39. Physikertagung/ München	2.9.75	Z.A.

Technische Berichte

Lfd. Nr.	Vorh. FP-Nr.	Titel	Verfasser	Abteilung
1	1.3	Systemkonzept des Systems NT 577 "Optische Nachrichtenübertragung"	Matt, Kreutzer, Schäffner	Pl.A.
2	2.2.5	Adaptive Blockquantisierung von Sprachsignalen	Zelinski Dr. Noll	B & T (T)
3	2.2.5	Vektorfilterung von ADPCM-Koeffizientensätzen	Heuser Dr. Noll	B & T (T)
4	2.1.3	Ein graphisches Sichtgerät nach dem Fernsehrasterverfahren	Günther	B & T (B)
5	4.5	Untersuchung des Verhaltens der Teilnehmer am öffentlichen Fernsprechverkehr (TB 185 des HHI)	Dr. Evers Anders	S.Str.
6	4.5	Teilnehmerabhängige Zeitintervalle innerhalb von Belegungen im öffentlichen Fernsprechnetz (TB 186 des HHI)	Dr. Evers Anders	S.Str.
7	4.5	Belegungsdauer und Wiederholabstände bei Anrufversuchen im öffentlichen Fernsprechverkehr (TB 187 des HHI)	Dr. Evers Anders	S.Str.
8	4.5	Untersuchung der Struktur des Verkehrsaufkommens von Fernsprechteilnehmern (TB 188 des HHI)	Dr. Evers Anders	S.Str.

Zwischen- u. Abschlußberichte über geförderte Vorhaben

Lfd. Nr.	Vorh. FP-Nr.	Titel	Verfasser	Abteilung
1.	1.1	1. Zwischenbericht zu "Zweiwegkabelfernsehen" (NT 575)	Schnee, Anders, Kiel, Kliem, Krick, Müller, Dr. Evers	Pl.A.
2.	1.3	1. Zwischenbericht zu "Optische Nachrichtenübertragung" (NT 577)	Matt, Kreutzer, Dr. Sander, Schäffner	Pl.A.
3.	1.2	1. Zwischenbericht zu "Modelluntersuchung"Fernsehkonferenz" (NT 587)	Dr. Plenge, Beldie, Dulic, Neuhold, Tilse	Pl.A.
4.	2.2.5	Abschlußbericht zu "Adaptive Blockquantisierung (DFG)	Dr. Noll	B & T (T)
5.	2.2.4	1.Zwischenbericht zu "Sprechererkennung" (DV 2915)	Dr. Höhne	B & T (T)
6.	3.2.3	Zwischenbericht zu "Diversity Experiment" (DFG)	Albrecht (Prof. Gundlach)	V & Ü (Ü)
7.	3.2.6	Zwischenbericht zu "Messung der Wellentypumwandlung in Multimodefasern (DFG)	Dr. Strebel, Holzner (Dr. Herold)	V & Ü (Ü)
8.	5.1.1	Zwischenbericht zu "Verfahren zur Echokompensation" (FTZ)	v.d. List Meißner	A.G. (Th)
9.	5.2.1	Zwischenbericht zu "Sprachkommunikation mit Schwerhörigen" (G.f.W)	Dr. Boerger	A.G. (W)
10.	5.2.6	Zwischenbericht zu "Irrelevanzbestimmung in Fernsehbildern"	Dr. Boerger	A.G. (W)
11.	1.1	Abschlußbericht der Vorstudie "Zweiwegkabelfernsehen" (NT 575)	Schnee, Anders, Kiel Kliem, Krick, Landgraf, Mahnkopf, Müller, Raddant, Seyferth	Pl.A.
12.	1.1	Förderungsantrag "Versuchssystem zur Breitbandkommunikation mit konventionellen Übertragungswegen"	Schnee, Anders, Kiel, Kliem, Krick, Landgraf, Mahnkopf, Müller, Raddant, Seyferth	Pl.A.

Lfd. Nr.	Vorh. FP-Nr.	T i t e l	Verfasser	Abteilung
13.	1.2	2. Zwischenbericht zu "Modelluntersuchung 'Fernsehkonferenz'"	Dr. Plenge, Beldie, Dulic, Hülsewiede, Neuhold, Tilse	Pl.A.
14.	1.3	Abschlußbericht der Vorstudie "Breitbandkommunikation mit optischen Kanälen"	Matt, Kliem, Kreutzer, Schäffner Schiefen, Dr. Weber	Pl.A.
15.	1.3	Förderungsantrag: "Versuchssystem zur Breitbandkommunikation mit optischen Kanälen"	Matt, Kliem, Kreutzer, Schäffner Schiefen, Dr. Weber	Pl.A.
16.	2.2.2	Abschlußbericht zu "Adaptive Deltamodulation" (DFG)	Dr. Noll	B & T (T)
17.	2.2.6	Abschlußbericht zu "Ein Vergleich verschiedener Analyseverfahren bezüglich ihrer Anwendbarkeit auf die Erkennung von Doppellauten" (DFG)	Prof. Berger	B & T (T)
18.	2.2.7	Abschlußbericht zu "Entwurf und Aufbau eines digitalen Inversionsfilters zur bestimmung des geglätteten Kurzzeitspektrums" (DFG)	Prof. Berger	B & T (T)
19.	2.2.4	2. Zwischenbericht zu "Sprechererkennung" (DV 20/5)	Dr. Höhne	B & T (T)
20.	2.1.1	Zwischenbericht zu "Universeller Kommunikations-Platz"	Dr. Tröller	B & T (B)
21	2.1.1	Abschlußbericht zu "Vorstudie Universeller Kommunikationsplatz"	Dr. Tröller	B & T (B)
22.	2.1.2	Zwischenbericht zu "Bildkompression"	Kummerow	B & T (B)
23.	0.0.0	Studie zum Rechnerbedarf des HHI	Mahnkopf	HHI
24.	3.2.1	Vorstudie zum Projekt: "Digitale Ferntrasse mit optischen Kanälen"	Dr. Sander	V & Ü

Lfd. Nr.	Vorh. FP-Nr.	T i t e l	Verfasser	Abteilung
25.	3.2.1	Ferntrasse mit optischen Kanälen für 1.12 Mbit/s	Dr. Sander	V & Ü
26.	3.2.5	Untersuchung von Hohlkabelbauteilen	Bachus	V & Ü
27.	3.2.8	Entwicklung eines Meßverfahrens zur Analyse von Mehrwellentypnetzwerken	Dr. Strebel	V & Ü
28.	3.2.4	Leitungseigenschaften von Hohlkabeln mit dielektrischem Belag	Großkopf	V & Ü
29.	3.2.9	Leckhohlleiter als Linienstrahler	Enning	V & Ü
30.	3.2.6	Messung der Wellentypwandlung in Multimodefasern (Abschlußbericht)	Holzner	V & Ü
31.	3.2.9	Literaturzusammenstellung zum Leckhohlleiter	Enning	A. G.
32.	5.1.5	"Erfassung der Zusammenhänge zwischen Längstwellen-Ausbreitungsbedingungen und den Ergebnissen aeronomischer Beobachtungen" Abschlußbericht an Sen. für Wirtschaft (ERP)	Dr. Frisius	A. G.
33.	5.2.1	"Sprachkommunikation mit Schwerthörigen" Zwischenbericht an DEVLR	Dr. Boerger	A. G.
34.	4.6	Abschlußbericht Vorstudie zum Kabelfernsehen	Mitarbeit: Anders Dr. Hoffmann, Ehlers, Dr. Evers	S.Str.
35.	2.2.4	3. Zwischenbericht zu "Sprechererkennung" (DV 20/5)	Dr. Höhne, Bunge Höfker, Kriener, Wesseling	B & T (T)
36.	2.1.3	Floppy-Disk als Hintergrundspeicher eines Bildschirmarbeitsplatzes in Prozeßwarten	Güth	B & T (B)
37.	2.1.3	Mikroprogrammierbares Interface	Güth	B & T (B)
38.	5.1.5	Einführung in die Theorie des ionosphärischen Reflexionsfaktors für Langwellen. TB Nr. 183	Dr. Frisius	A.G.

Studien- und Diplomarbeiten

Lfd. Nr.	Thema	Verfasser	Betreuer im H.H.I.	Lehrstuhl	Art
1.	Wellenformen im Außenraum eines kreiszylindrischen Leckhohlleiters	B. Enning	Dr.B.Strebel	TU-Berlin	V & Ü (Ü)
2.	Messung der Übertragungseigenschaften eines Kreishohlleiterspiegels	J. Rau	Dr.B.Strebel	TU-Berlin	V & Ü (Ü)
3.	Optimierung eines Glasfaserresonators zur Bestimmung der Wellentypumwandlung in der Multimodefaser	H.-T. Nöhles	Dr.B.Strebel K.Holzner	TU-Berlin	V & Ü (Ü)
4.	Messung der Störwellenanregung und Dämpfung eines H_{01}-Krümmers bei 70 - 80 GHz	W. Weiß	J. Bachus	TU-Berlin	V & Ü (Ü)
5.	Entwicklung und Erprobung eines Programms zur Speicherung und Reduktion von VLF-Atmospherics Daten und ihre Ausgabe über eine Lochstreifenstanze	H.J. Raddant	G. Heydt	TU-Berlin	V & Ü (Ü)
6.	Untersuchungen an drei 11.6 GHz-Satellitenempfängern	G. Werner	W. Albrecht Dr.J.Sander	TU-Berlin	V & Ü (Ü)
7.	Synthese von Wellentypgemischen an der Kurzschlußplatte eines Kreishohlleiters	W. Söllner	G.Großkopf	TU-Berlin	V & Ü (Ü)
8.	Mikrorechner mit Intel 8080	W. Hempel	Dr.Tröller	Rechnerorganisation Schaltwerke	B & T (B)
9.	Mikrorechner mit Intel 8008	L.Dickmann	Dr.Tröller	"	B & T (B)
10.	Mikrorechner mit MMI 670 1	R.Jantzen	Dr.Tröller	"	B & T (B)
11.	Display für unterschiedliche TV-Normen	E.Ramesani	Dr.Tröller	"	B & T (B)

Lfd. Nr.	Thema	Verfasser	Betreuer im H.H.I.	Lehrstuhl	Abtl.
12.	Universal Flip-Flop	A.Kritiotis	Dr.Tröller	Rechnerorganisation Schaltwerke	B & T (B)
13.	Untersuchung und Umformung von Graphen	W. Stech	Dr. Tröller	"	B & T (B)
14.	Schneller digitaler Dividierer	G. Walf	Dr.Straßer	"	B & T (B)
15.	Infrarot-Transmitter	W.Pfister	Dr.Boerger	Institut für technische Akustik	A.G. (W)
16.	Beschreibung von zeitdiskreten Vorgängen im Zeit- und Frequenzbereich	H.-J. Martin	Dr. Noll	TU-Berlin	B & T (T)
17.	Analyse von Differenzsignal-Codierverfahren	R. Hennig	Dr. Noll	TU-Berlin	B & T (T)
18.	Deltamodulation von Markhoffquellen	E. Schulze	Bloch	TU-Berlin	B & T (T)
19.	Mikroprogrammsteuerwerk für Formatter	Niedermeier	Güth	Institut für Technische Informatik	B & T (B)
20.	Grundsoftware für Graphic-Display	Hühn	Güth	Institut für Technische Informatik	B & T (B)
21.	Entwicklung und Implementierung eines neuen Hidden Surface Algorithmus	Bardeli Körner	Dr. Straßer	Institut für Technische Informatik	B & T (B)
22.	Entwurf und Optimierung eines Programmsystems zur Feststellung des sichtbaren Teils von Durchdringungskurven in FLAVIS-Bildern	Kiel	Mahnkopf	Institut für Technische Informatik	B & T (B)

Lfd. Nr.	Thema	Verfasser	Betreuer im H.H.I.	Lehrstuhl	Abt.
23.	Konversion einer Display-File der C-90-40 zur graphischen Ausgabe auf dem Zeilendrücker	Hälsewiede	Mahnkopf	Institut für Technische Informatik	B & T (B)
24.	Entwurf und Implementierung von Grundsoftware zum Kanalanschluß von Peripheriegeräten an einen Digitalrechner C-90-40	Donner	Mahnkopf	Institut für Technische Informatik	B & T (B)
25.	Vergleich der Beurteilung verschiedener raumakustischer Situationen bei Anregung eines Raumes mit einem Orchester oder Lautsprecher in leerem oder besetztem Zustand	B. Kotterba	Dr. Wilkens	Institut f.Techn. Akustik TU Berlin	AG
26.	Amplitudenentzerrer	U.Pfisterer	Dr. Boerger	Institut f.Techn. Akustik TU Berlin	AG
27.	Aufbau eines 11,6 GHz Radiometers	F. Schmidt	Dr. J.Sander	TU Berlin	V & Ü

Institutsveranstaltungen

lfd Nr.	Art der Veranstaltung (Thema)	Datum	Teilnehmer
1.	Einweihung der "HHI Berlin GmbH" mit Ausstellung durch Industrie und Post	13.12.74	ca 120 Vertreter aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Verwaltung
2.	Kolloq."Möglichkeiten der zwei- und dreidimensionalen Graphik mit dem Fernsehrasterdisplay"(Dipl.-Ing. P.Gunther, HHI)	14.1.75	TU Berlin, Gäste von Firmen von den HHI-Mitarbeitern
3.	HHI Präsentation für Bundestagsabgeordnete	20.1.75	ca 15 Abgeordnete des Bundestages
4.	HHI-Präsentation für Herren des CCETT	13.2.75	Dr. Harari Dr. Rauquet (Frankreich)
5.	Kolloq. 'Beispiele angewandter Forschung aus der digitalen Bildverarbeitung" (Dr.Stucki, IBM, Rüschlikon Schwin)	14.2.75	Gäste von Firmen und von der TU HHI-Mitarbeiter
6.	Kolloq. "über die analytische Behandlung von Datennetzen" (Dr.-Ing.Habil U.Herzog)	28.2.75	Gäste von Firmen und der TU Berlin HHI-Mitarbeiter
7.	HHI Präsentation für Herren des Berliner Senats	5.3.75	Senatsrat Hildenbrand Reg.Dir. Kurrek
8.	HHI-Präsentation für die ATK	14.4.75	ATK-Vorsitzende H. Gölz ca 25 Fachjournalisten
9.	Kolloq. "Digitale Übertragung in Funktelefonsystemen" (Dr. Noll)	25.2.75	Gäste von der TU Berlin, HHI-Mitarbeiter Industrie
10.	Kolloq."Beispiele zur Theorie und Praxis der Signalcodierung mit Differenz-PCM-Verfahren" (Dr. Noll)	4.11.75	Gäste von der TU Berlin, HHI-Mitarbeiter Industrie
11.	Kolloq. "Ein System zur automatischen Erkennung von Sprechern" (Dr. Höhne)	6.11.75	Gäste von der TU Berlin, HHI-Mitarbeiter Industrie
12.	Kolloq. "Der Beitrag der Verkehrstheorie und der Verkehrsmeßtechnik zum Entwurf und zur Optimierung von Nachrichtensystemen" (Dr. Evers)	21.10.75	HHI-Mitarbeiter

Lfd. Nr.	Art der Veranstaltung (Thema)	Datum	Teilnehmer
13.	Externes Kolloq. zu der UNIDATA Serie 7.000 - Modell 7.750 - im HHI der Fa.Siemens	28.1.75	Gäste von der TU-Berlin Industrie HHI-Mitarbeiter
14.	HHI-Präsentation für Herren der GMD	12.3.75	Herren der GMD HHI-Mitarbeiter
15.	HHI-Präsentation für Herren der Fa. Philips-Forschungslaboratorium	23.4.75	Herren von Fa. Philips HHI-Mitarbeiter
16.	Präsentation der AMK im HHI	20.6.75	80 internationale Journalisten aus dem In- und Ausland HHI-Mitarbeiter
17.	HHI-Präsentation für Prof.Heike Institut für Phonetik der Universität Köln	3.7.75	Prof. Heike ca. 20 Studenten HHI-Mitarbeiter
18.	HHI-Präsentation für Herren vom Bundeskriminalamt (Herr Rieger)	11.7.75	HHI-Mitarbeiter Herren vom Bundeskriminalamt
19.	HHI-Präsentation für Herren vom Philips Forschungslaboratorium (Herren Dr. Schott und Bung	28.8.75	Herren von Fa. Philips HHI-Mitarbeiter
20.	HHI-Präsentation für Besucher der Funkausstellung im HHI		Besucher der Funkausstellung
21.	HHI-Präsentation für Herren der Fa. Hasler, Bern (Herr Dr. Mey)	11.9.75	Herr Dr. Mey, Fa. Hasler HHI-Mitarbeiter
22.	HHI-Präsentation für Herren vom FTZ (Herr Dr. Feldmann u. a.)	16.10.75	Herren des FTZ HHI-Mitarbeiter
23.	Externes Kolloq. "Visuelle Darstellung schneller, elektrischer Vorgänge mit Oszillografen, unter besonderer Berücksichtigung der Sampling-Technik" (Dipl.-Ing.H.Kaufhold)	28.10.75	Gäste von der TU Berlin Industrie HHI-Mitarbeiter
24.	HHI-Präsentation für Herren vom BMFT (Dr.Rupf u. Dr.Vöge) (Zweiwegkabelfernsehen)	28.10.75	Herren des BMFT HHI-Mitarbeiter
25.	HHI-Präsentation für Staatssekretär Haunschild	14.11.75	Staatssekretär Haunschild HHI-Mitarbeiter

Lfd. Nr.	Art der Veranstaltung (Thema)	Datum	Teilnehmer
26.	Externes Kolloq. "Telekommunikationsformen und Technik für das Zweiweg-Kabelfernsehen" (Dr. Vöge)	11.11.75	Gäste von der TU Berlin Industrie
27.	Externes Kolloq. über die benutzergerechte Anwendbarkeit der interaktiven Computer Graphik (Herr Trambacz)	14.11.75	Gäste von der TU Berlin Industrie HHI-Mitarbeiter
28.	Internes Kolloq. "Präsentation der Projekte Optische Nachrichtenübertragung und Zweiweg-Kabelfernsehen für die Mitarbeiter des HHI (19 Vorträge)	9.12.75	HHI-Mitarbeiter Vortragende: Dr. U. Haller, H.J. Matt, Dr.K.W. Fußgänger, Dr. W. Herold, Dr. J. Weber, H. Kliem, H. Kreutzer, H.P. Schäffner, Th. Kummerow, R. Schnee, F. Kiel, R. Müller, H. Landgraf, P. Mahnkopf, W. Krick, Dr. R. Evers
29.	Externes Kolloq. "Praktische Stabilität" (Dr. Dr. K. Zegenhagen)	15.10.75	Gäste der TU Berlin Industrie HHI-Mitarbeiter

Vorlesungen von HHI-Mitarbeitern

Lfd. Nr.	Dozent	Thema der Vorlesung	Anzahl der Wochenstunden	Hochschule
1.	Dr. Frisius	1) Physikalische Grundlagen der Radiowellenausbreitung, Teil II 2) wie1), Teil I 3) Mathematik I	WS 74/75 : 2 Wochenstunden SS 75 : 2 Wochenstunden WS 74/75 : 8 Wochenstunden	TU-Berlin Fachhochschule der Deutschen Bundespost
2.	Dr. Boerger	1) Übungen zur Elektrobiologie 2) Elektrobiologie: Grundlagen 3) Elektrobiologie: Registrierung und Analyse neuroelektrischer Daten	WS 74/75 : 3 Wochenstunden SS 75 : 1 Wochenstunde SS 75 : 2 Wochenstunden	TU-Berlin TU-Berlin TU-Berlin
3.	Dr. Plenge	Einführung in die Akkustik für Tonmeister I	WS 74/75 : 2 Wochenstunden	TU-Berlin
4.	Dr. Höhne	1) Ausgewählte Kapitel der Stochastischen Systemtheorie 2) Regelungstechnik	WS 74/75 : 2 Wochenstunden WS 74/75 : 4 Wochenstunden SS 75 : 4 Wochenstunden WS 75/76 : 2 "	TU-Berlin Staatliche Technikerschule Berlin
5.	Dr. Noll	Digitale Nachrichtenverarbeitung	WS 74/75 : 2 Wochenstunden WS 75/76 : "	TU-Berlin
6.	Dr. Strebel	Mikrowellenmeßtechnik	WS 74/75 : 2 Wochenstunden	TU-Berlin
7.	Dr.Hoffmann	Rechenwerke und Mikroprogrammierung	SS 75 : 2 Wochenstunden	TU-Berlin
8.	Dr.Straßer	Ausgewählte Kapitel aus Computer Graphics	WS 74/75 : 2 Wochenstunden	TU-Berlin
9.	Dr. Tröller	Rechnertechnologie	WS 75/76 : 2 Wochenstunden	TU-Berlin
10.	Dr.Hoffmann	Entwurfsalgorithmen in APL	WS 75/76 : 2 Wochenstunden	TU-Berlin