Jahresbericht 1982

Heinrich-Hertz-Institut für Nachrichtentechnik
Berlin GmbH

Jahresbericht 1982

Heinrich-Hertz-Institut für Nachrichtentechnik Berlin GmbH
Einsteinufer 37, D-1000 Berlin 10, Telefon (030) 31 00 20, Telex 185 995 hhi d

Inhalt

x) Nummern lt. Forschungs- und Entwicklungsprogramm 1982

Bericht der Geschäftsführung

Die Forschungsaufgaben des HHI

Aufgabe des Heinrich-Hertz-Instituts ist es, Grundlagen für zukünftige Kommunikationssysteme zu erarbeiten.

Die optische Nachrichtentechnik und die Mikroelektronik sind die Basis zukünftiger Kommunikationssysteme, die die Übermittlung einer Vielzahl schmal- und breitbandiger Dienste ermöglichen. In Hinblick auf diese Entwicklung ist das Forschungsprogramm des HHI auf folgende Themen ausgerichtet:

Breitband-Übermittlungssysteme

Der Informationsaustausch zwischen den Endgeräten wird in zukünftigen Nachrichtensystemen in digitaler Form erfolgen. Hier gilt es, effiziente und wirtschaftlich realisierbare Verfahren der Quellencodierung und der digitalen Speicherung von Bild- und Tonsignalen sowie universell einsetzbare, programmierbare Prozessoren für die Bild- und Sprachsignalverarbeitung zu entwickeln.

Das Übertragungsmedium zukünftiger Nachrichtennetze werden Lichtwellenleiter sein, die die wirtschaftliche Übertragung hochratiger digitaler Signale ermöglichen. Monomodale Lichtwellenleiter sind das geeignete Medium für die Fernebene des öffentlichen Netzes, der Einsatz der Monomodetechnik im gesamten öffentlichen Netz bis hin zum Teilnehmer ist Gegenstand von Untersuchungen. Die Monomodetechnik schließlich ist die Basis für kohärente Übertragungsverfahren und damit für die nächste Generation der optischen Nachrichtentechnik, die attraktive Möglichkeiten für Nachrichtenübermittlungssysteme der fernen Zukunft bietet.

Die von den Lichtwellenleitern übertragenen Signale müssen vermittelt und verteilt werden. Hier gilt das Interesse geeigneten Strukturen und Technologien für Breitband-Koppelanordnungen, die für die Versorgung einer großen Teilnehmerzahl geeignet sind.

Integrierte Optik

In zukünftigen Netzen kommt der Integrierten Optik, die die monolithische Integration von optischen aktiven und passiven sowie von elektronischen Komponenten auf einem Halbleitersubstrat zum Ziel hat, besondere Bedeutung zu.

Der Einsatz der Integrierten Optik wird im Bereich der optischen Nachrichtenübertragung beginnen. Die Entwicklung integrierter elektronisch-optischer und optisch-elektronischer Wandler als robuste, zuverlässige und billig zu fertigende Komponenten wird bereits heute weltweit angestrebt, kohärente Übertragungsverfahren schließlich sind ohne die Integrierte Optik in Nachrichtennetzen der fernen Zukunft nicht denkbar.

Die Realisierung großer Breitbandkoppelfelder mit elektronischen Mitteln erscheint aus heutiger Sicht problematisch. Hier sind interessante Lösungen mit Hilfe der Integrierten Optik, insbesondere in Verbindung mit der kohärenten optischen Nachrichtentechnik denkbar.

Schließlich ist der Einsatz der Integrierten Optik im Bereich der Signalverarbeitung ganz allgemein anzustreben. Die optische Signalverarbeitung ist der elektronischen prinzipiell überlegen, wenn es z.B. um die Verarbeitung sehr schneller Signale geht. So wurden z.B. sehr schnelle optische A/D- und D/A-Wandler, schnelle optische Spektrumanalysatoren für Mikrowellensignale und optische Signalprozessoren für den Einsatz in Satelliten in Hybrider Optik auf Lithiumniobatbasis realisiert. Besondere Bedeutung wird der Integrierten Optik in einem

zukunftsweisenden Gebiet der Meßtechnik zukommen, die den Lichtwellenleiter als Sensor für eine Vielzahl physikalischer Größen einsetzt.

Breitband-Dienste

Zukünftige Nachrichtensysteme gestatten die Übermittlung zahlreicher schmal- und breitbandiger Dienste, unser besonderes Interesse gilt den Breitbanddiensten.

Unumstrittene Bedeutung kommt dem Breitbanddienst Bildtelefon zu. Ein geplantes Vorhaben wird sich mit der Ermittlung geeigneter System- und Endgeräteparameter des Bildtelefons, dem Einsatz des Bildtelefons für Telekonferenzen und schließlich der Gestaltung multifunktionaler Terminals befassen.

In zukünftigen Netzen wird der schnelle Bildschirmtext (64 kbit/s) als Dienst existieren. Diese Netze sind aber auch in der Lage, Bewegtbilder zu übertragen. Ziel eines geplanten Vorhabens ist es zu untersuchen, in welchen Bereichen und auf welche Weise die Kombination von Text, Graphik und Bewegtbild sinnvoll ist. Umfangreiche Erfahrungen zu solchen Breitband-Informationssystemen liegen aus einem realisierten Berufsinformationssystem vor.

Zukünftige Netze gestatten die Übertragung von Fernsehbildern mit erhöhter Bandbreite und dementsprechend erhöhter Auflösung (High Definition TV). Die hohe Auflösung erlaubt die Darstellung großflächiger Bilder. Die Großbildprojektion wiederum bietet dem Zuschauer einen wesentlich größeren Gesichtsfeldwinkel und damit die Voraussetzung für eine neue Fernsehqualität. Wie im Kino mit Breitbandprojektion kann jetzt dem Zuschauer das Gefühl des Sich-in-der-Szene-Befindens vermittelt werden. Die Arbeiten konzentrieren sich auf die digitale Signalverarbeitung für HDTV sowie die Erarbeitung von Grundlagen für den Entwurf hochauflösender Projektoren. Geplant sind Arbeiten zur subjektiven Beurteilung hochaufgelöster Bilder in Großbildprojektion und damit zur Erarbeitung von Grundlagen für einen zukünftigen HDTV-Standard.

Hochaufgelöste Fernsehbilder in Großbildprojektion sind noch nicht das Endziel in der Fernsehtechnik, anzustreben ist ein dreidimensionales, hochaufgelöstes Bild in Großbildprojektion. Geplant sind Untersuchungen zu autostereoskopischen 3D-Verfahren, die also keine Hilfsmittel beim Zuschauer, wie z.B. besondere Brillen, erfordern.

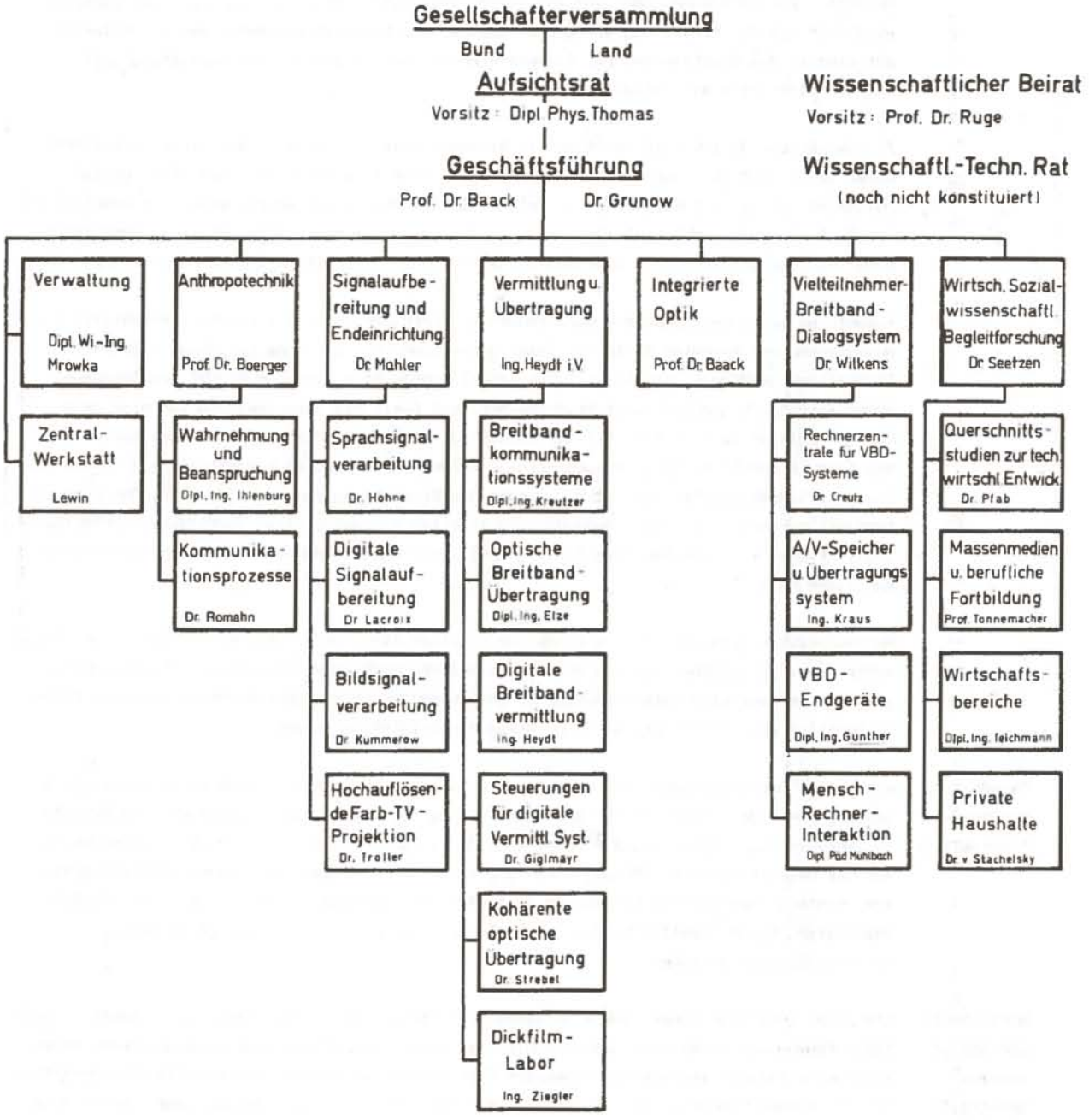
Mensch-Maschine-Interaktion

Angesichts der wachsenden Zahl von Menschen, die täglich viele Stunden an Bildschirmen arbeiten, kommt der anthropotechnischen Gestaltung von Bildschirm-Endgeräten große Bedeutung zu. Voraussetzung dazu ist, die Auswirkung der verschiedenen Parameter des Bildterminals auf die Beanspruchung des Menschen kennenzulernen. Aus diesen Kenntnissen sind geeignete Textdarstellungen auf dem Bildschirm sowie sinnvolle Eingabeverfahren für Bildterminals abzuleiten. Diese Arbeiten sind in engem Zusammenhang mit den Themen des Schwerpunktes Breitbanddienste zu sehen.

Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Begleitforschung

Die zuvor genannten Schwerpunkte befassen sich mit physikalisch-technischen Aspekten zukünftiger Kommunikationssysteme, während hier das Interesse auf die Auswirkungen dieser neuen Telekommunikations-Techniken auf gewisse Bereiche der Wirtschaft und Gesellschaft gerichtet ist. In diesem Rahmen wurde eine Studie über "Nutzungsmöglichkeiten und Auswirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechniken" für die Enquete Kommission des Deutschen Bundestages angefertigt sowie die wissenschaftliche Begleituntersuchung zur Bildschirmtexterprobung in Berlin durchgeführt.

Organigramm des HHI



Struktur

Seit 1954 verwaltete die Fördergemeinschaft des Heinrich-Hertz-Instituts für Schwingungsforschung e.V. das Institut. Die Abteilungen wurden vorwiegend von Professoren der Technischen Universität Berlin nebenamtlich geleitet. Am 13.12.1974 unterzeichneten der Bund, vertreten durch den Minister für Forschung und Technologie, und das Land Berlin, vertreten durch den Senator für Finanzen, den Gesellschaftsvertrag und gründeten damit die Heinrich-Hertz-Institut für Nachrichtentechnik Berlin GmbH (Gesellschaftsanteile je 50%).

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

Die Fördergemeinschaft unterstützt auch weiterhin das Institut in Form einer "Gesellschaft von Freunden des Heinrich-Hertz-Instituts e.V.". Die Neugründung dieser Gesellschaft erfolgte am 19.10.1976 in einer Mitgliederversammlung.

Dem Wissenschaftlichen Beirat des Instituts gehörten im Jahre 1982 folgende Mitglieder an:

Prof. Dr. I. Ruge, München (Vorsitz)
Prof. Dr. R. Bernotat, Wachtberg-Werthoven
G. Bolle, Stuttgart
Dr. K. Fischer, München
Prof. Dr. W. Kaiser, Stuttgart
Prof. Dr. G. Kohn, Stuttgart
Prof. Dr. E. Lüder, Stuttgart
Prof. Dr. H.G. Musmann, Hannover
Dr. Th. Peiffer, Backnang
Dr. H. Weinerth, Hamburg
Prof. Dr. K. Zander, Berlin
Dr. G. Zeidler, Stuttgart.

Die oberste Entscheidungsinstanz der HHI GmbH ist die Gesellschafterversammlung. Der Aufsichtsrat ist als Kontrollorgan gegenüber der Geschäftsleitung weisungsbefugt und bestand 1982 aus folgenden Mitgliedern:

U. Thomas, Bonn (Vorsitz)
P. Borkamm, Berlin
W. Haist, Bonn
P. Schallock, Berlin
Prof. Dr. Wagemann, Berlin
R. Wessels, Bonn
H. Wolff, Berlin.

Personal, Finanzierung

Am Ende des Berichtsjahres beschäftigte das Institut:

	1982	1981
Wissenschaftliche Mitarbeiter	118	116
Technische Angestellte und Sachbearbeiter	67	56
Lohnempfänger	10	8
Auszubildende	2	4

Insgesamt hatte das Institut zum Jahresende 197 Mitarbeiter. Zusätzlich waren 21 Aushilfskräfte und studentische Hilfskräfte beschäftigt.

Im Rahmen unserer Kooperation arbeiteten 1982 zwei Gastwissenschaftler zeitweilig im HHI.

Insgesamt waren gegen Ende 1982 für das Institut 218 Personen tätig.

Das Institut erhielt 1982 von den Zuwendungsgebern Bund und Land eine Grundfinanzierung in Höhe von ca. 14,7 Mio DM. Über die Gesellschaft der Freunde flossen dem Institut Mittel in Höhe von 171,8 TDM zu. Für Forschungsaufträge und Förderung von Vorhaben wurden 1982 dem HHI ca. 9,6 Mio DM bewilligt. Den 24,5 Mio DM an verfügbaren Mitteln im Jahre 1982 standen 1981 26,4 Mio DM gegenüber.

Allen Förderern und Freunden des Heinrich-Hertz-Instituts sei an dieser Stelle im Namen der Institutsangehörigen für die Unterstützung im vergangenen Jahr herzlich gedankt.

Berlin im März 1983

(Prof. Dr. Clemens Baack)

(Dr. Wolfgang Grunow)

Berichte aus den Abteilungen

Abteilung Anthropotechnik

Übersicht

Die Aufgabe der Anthropotechnik besteht darin, die Eigenschaften von Techniksystemen und Benutzern in Einklang zu bringen, um damit ein Optimum der Nutzungsmöglichkeit, der Zufriedenheit, der Kosten-Nutzenbeziehung, der Sicherheit und anderer Kriterien zu erreichen.

In den Vorhaben dieser Abteilung werden zu diesem Zweck die Kenngrößen, Fähigkeiten und Begrenzungen des Menschen in Bezug zu Telekommunikationssystemen bestimmt, und es werden Vorschläge für deren Berücksichtigung in Geräten und Verfahren der Telekommunikation erarbeitet.

Im Zuge der Entwicklung digitaler Bildübertragungsverfahren eröffnen sich neue Möglichkeiten zur Datenkompression und damit zur Reduzierung der erforderlichen Kapazität des Übertragungskanals, indem die Eigenschaften des menschlichen Auges bereits bei der Bildcodierung angemessen berücksichtigt werden. Die Auswirkungen von kontrast- und bewegungsbedingten Verringerungen des Auflösungsvermögens des Gesichtssinns auf verschiedene Codierverfahren werden im Vorhaben "Subjektive Dimensionierungskriterien für Bildcoder" untersucht und in Coderkonzepte eingebaut.

In künftigen Telekommunikationsdiensten wird die Art der Darstellung visueller Information auf Bildschirmen ein bestimmender Faktor für die Nutzungsbereitschaft des nichtprofessionellen Anwenders sein. Grundlegende Untersuchungen zu diesem Problem werden in dem Vorhaben "Textdarstellung auf Bildschirmen" durchgeführt. Hierbei wird neben formalen Gestaltungsmerkmalen die Farbe als redundanter Code für den Bildschirmdialog betrachtet.

Die Informationseingabe über Tastaturen an Bildschirmarbeitsplätzen oder an einem Heimterminal ist aus anthropotechnischer Sicht mit Nachteilen verbunden, die insbesondere für den gelegentlichen Benutzer problematisch sind. Für diesen Anwenderkreis werden im Vorhaben "Eingabeverfahren für ungeübte Benutzer" alternative Tast- und Spracheingabeverfahren aufgebaut und ihre Eignung zur Lösung typischer Kommunikationsabläufe analysiert.

Subjektive Dimensionierungskriterien für Bildcoder (1.1.1)

Ziel

Bei der digitalen Übertragung von Bildsignalen werden zum Zweck der Bandbreitenreduktion redundanzreduzierende und in größerem Maße auch immer mehr irrelevanzreduzierende Verfahren eingesetzt. Unter den Interframe-Codierverfahren hat die differentielle Puls-Code-Modulation (DPCM) wegen ihrer hardwaremäßig leicht zu realisierenden Form eine besondere Bedeutung erlangt. Ihre Technik wurde im Laufe der Jahre durch adaptive Steuerung von Prädiktion und Quantisierung sehr verfeinert, wobei die Eigenschaften des menschlichen Auges ansatzweise Berücksichtigung fanden. Ein noch größerer Kompressionsgewinn läßt sich durch die Interframe-Codierung erzielen, weil hierbei nur die von Bild zu Bild auftretenden Änderungen übertragen werden.

Im Vorhaben "Subjektive Dimensionsierungskriterien für Bildcoder" werden subjektiv optimale Entwurfsvorschriften für informationsreduzierende Codierverfahren erarbeitet.

Zu diesem Zweck werden Codieralgorithmen unter Variation verschiedener Parameter auf einem Rechner simuliert. Die verarbeiteten Bildvorlagen gelangen über ein Bildausgabesystem auf einen Monitor und werden von Versuchspersonen beurteilt.

Stand im Projekt

Intraframe-Codierung für Chrominanzsignale
Chrominanzsignale enthalten irrelevante Information infolge der Maskierung durch das Luminanzsignal. Dies konnte anhand von künstlichen Testbildern und natürlichen Bildvorlagen nachgewiesen werden. Die Verdeckungswirkungen sind jedoch nicht so stark, daß mit Hilfe einer luminanzadaptiven Quantisierung eine wesentliche Datenreduktion möglich ist. Für die nichtadaptive Quantisierung werden für die Farbdifferenz-Komponenten (R-Y) neun und für die (B-Y)-Komponenten fünf Stufen benötigt. Als weitere Methoden zur Datenreduktion wurden ein aus der Literatur übernommenes Verfahren zur örtlichen Nachfilterung und die zeitliche Unterabtastung (Übertragung jedes zweiten Halbbildes) der Chrominanzkomponenten untersucht. Während die Nachfilterung eine nur sehr begrenzte Datenreduktion erlaubt, wird die Datenrate durch die zeitliche Unterabtastung halbiert, ohne daß es zu einer wesentlichen Verschlechterung der Bildqualität kommt.

Interframe-Codierung
Auf dem Gebiet der Interframe-Codierung wurden im wesentlichen drei Schwerpunkte bearbeitet: Änderungsdetektion, Quantisierung und zeitliche Filterung.

Änderungsdetektion:
Änderungsdetektoren dienen dazu, Bilder in unveränderte und veränderte Bereiche, die neu übertragen werden müssen, einzuteilen.

Es wurden verschiedene, aus der Literatur bekannte Verfahren subjektiv verglichen. Da auch das beste Verfahren Mängel (Empfindlichkeit gegen Rauschen) aufweist, wurde ein eigenes Verfahren entwickelt, das jedoch nur für spezielle Testszenen nennenswerte Verbesserungen brachte.

Eine erhebliche Datenreduktion (Verminderung der als verändert erkannten Bildbereiche) läßt sich jedoch durch nichtlineare örtliche und zeitliche Filterung erreichen.

Die Filterkennlinien wurden so bestimmt, daß keine Verschlechterung der Bildqualität (unscharfe Kanten) auftreten.

Quantisierung:
Es wurden Quantisierungskennlinien für drei verschiedene adaptiv einzusetzende Prädiktoren mit einem bei früheren Arbeiten zur Intraframecodierung entwickelten subjektiven Meßverfahren /1/ bestimmt. Die Kennlinien unterscheiden sich nicht wesentlich, so daß eine getrennte Quantisierung nicht sinnvoll erscheint.

Für eine Verdeckung von Quantisierungsfehlern durch Bewegung konnten keine Hinweise gewonnen werden.

Zeitliche Filterung:
Durch eine Unterabtastung in zeitlicher Richtung kann die Datenrate des Luminanzsignals halbiert werden. Da bei diesem Verfahren nur jedes zweite Halbbild übertragen wird, entstehen Abtastfehler (ruckartige Bewegungen), die sendeseitig durch eine zeitliche Vorfilterung reduziert werden können. Empfängerseitig muß das fehlende Halbbild entweder durch Halbbildwiederholung oder durch eine Interpolation des vorangehenden und des nachfolgenden Halbbildes ersetzt werden.

Bei einem subjektiven Vergleich der oben beschriebenen Varianten zeigte es sich jedoch, daß die Bildfehler (Unschärfe), die durch Vorfilterung und Interpolation entstehen, schlechter bewertet werden, als die reinen Abtastfehler.

/1/ Schäfer, R.: Design of Adaptive and Nonadaptive Quantizers Using Subjective Criteria, wird in Signal Processing veröffentlicht, Juli 1983.

Bearbeiter: Praetorius, J., Schäfer, R.,
Chen, S., Fang, S. Theissing, U. (SHK)
Zuwendungsgeber: BMFT

Textdarstellung auf Bildschirmen (1.2.1)

Ziel

Informationsdienste mit Textausgabe durch Bildschirme werden für berufliche und private Teilnehmer eine steigende Bedeutung erlangen. Um eine kostengünstige und breite Anwendung zu gewährleisten, soll der in den meisten Haushalten vorhandene Fernsehempfänger zusätzlich für den Dialog mit diesen Diensten genutzt werden. Die bisherigen Erfahrungen zeigen jedoch, daß die in der Fernsehnorm festgelegten technischen Randbedingungen sehr restriktiv für eine gute Gestaltung von Textinformationen auf Fernsehbildschirmen sind.

Im Rahmen des Projektes werden nun die gegebenen Darstellungsbedingungen des Fernsehens auf ihre bestmögliche Nutzung für eine Darstellung von Texten hin untersucht. Es ist das Ziel, mit wissenschaftlichen Methoden Gestaltungsregeln für eine benutzerfreundliche,d.h. gut beurteilte, verständliche und wirkungsvolle Informationsdarstellung zu entwickeln.

Untersucht werden neben formalen Parametern der Textgestaltung wie Schriftgröße und Typographie die Wahl von Farben für Schriftzeichen und Hintergründe und die Verwendung von bildhaften Symbolen (Piktogramme). Da die angesprochenen Informationsdienste überwiegend von Laien benutzt werden, kommt der Gestaltung von Bedienhinweisen eine große Bedeutung zu. Untersucht werden sowohl Hinweise, die als Orientierungshilfen dienen und die Regeln für den Informationsaustausch definieren, als auch aktuelle Hinweise, beispielsweise zur Korrektur fehlerhafter Eingaben des Benutzers.

Stand im Projekt

Die geplanten Untersuchungen von formalen Schriftparametern konnten im Berichtszeitraum abgeschlossen werden. Um eine möglichst umgehende Verwertung der Untersuchungen zu erzielen, wurden die aktuellen Arbeitsergebnisse allen an der Entwicklung und Normung videografischer Systeme beteiligten Stellen vorab mitgeteilt /1/.

Einige wichtige Ergebnisse zur Typographie von Bildschirmschriften sollen im folgenden anhand der Abbildung 1 veranschaulicht werden. Die Schriftdarstellung auf dem Fernsehbildschirm erfolgt im Punktrasterverfahren, d.h. jedes Schriftzeichen wird durch eine individuelle Anordnung von Punkten in einer vorgegebenen Matrix dargestellt. Die untersuchten Schriftgrößen, definiert durch die Zahl der horizontalen und vertikalen Rasterpunkte der Zeichenmatrizen, sind in der linken Spalte des Bildes dargestellt. Variable Matrixbreiten sind durch ein "n" gekennzeichnet.

Das Balkendiagramm rechts neben den Schriftproben faßt die Ergebnisse von subjektiven Bewertungen zusammen, die mit den jeweiligen Schriften erzielt wurden. Die gemessenen Leseleistungen stehen in hoher Übereinstimmung mit der subjektiven Einstufung der Brauchbarkeit der verschiedenen Schriften.

Unter Berücksichtigung der verschiedenen Nutzungsarten von Textinformationen und von unterschiedlichen Textmengen können folgende wissenschaftlich begründete Empfehlungen gegeben werden:

Die Textdarstellung auf Heimfernsehgeräten sollte mit möglichst einfach gestalteten Schriftzeichen mit individuellen Zeichenbreiten (Proportionalschrift) erfolgen /2/. Die Schrifthöhe von Großbuchstaben sollte bei einer Darstellung ohne Zeilensprung mindestens 9 Bildpunkte betragen. Für kleinere im Kontext zusammengehörige Textmengen (max. 1 Bildschirmseite) sind 13 Punkte optimal /3/. Die Strichstärke von Zeichenelementen in vertikaler und diagonaler Richtung sollte mindestens 2 Rasterpunkte betragen.

Für die Darstellung größerer zusammenhängender Textmengen (z.B. Nachrichten) ist eine zweispaltige Textdarstellung mit einer Schrifthöhe von 9 Rasterpunkten zweckmäßig.

Eine positive Textdarstellung (dunkle Zeichen auf hellem Grund) wird bevorzugt, obwohl sich dabei als negativer Effekt das Flimmern verstärkt.

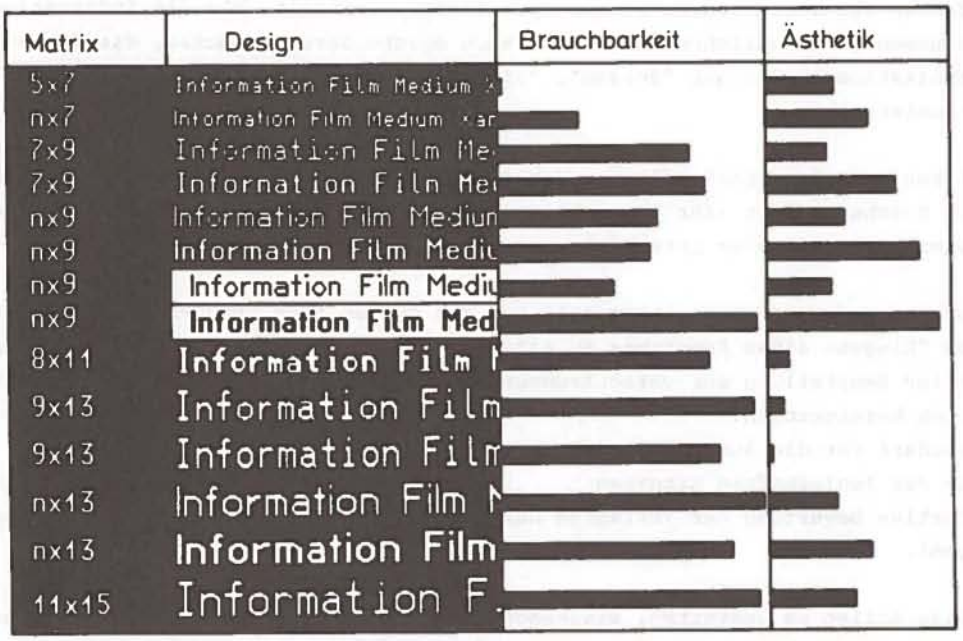


Bild 1: Subjektive Bewertung verschiedener Gestaltungsmerkmale von Bildschirmschriften. Dargestellt sind die mittleren Werte der Faktoren "Brauchbarkeit" und "Ästhetik".

/1/ Beldie, I.P.; Pastoor, S.; Prussog, A.; Schwarz, E.; Tietje, V.; Zemper, H.: Textdarstellung auf Bildschirmen: I. Formale Gestaltung der Darstellung. Vorabveröffentlichung der Ergebnisse des 1. Forschungsabschnitts des Vorhabens: "Textdarstellung auf Bildschirmen" (1982).

/2/ Beldie, I.P.; Pastoor, S.; Schwarz, E.: Fixed versus Variable Letter Width for Televised Text. Human Factors, zur Veröffentlichung angenommen.

/3/ Pastoor, S.; Schwarz, E.; Beldie, I.P.: The Relative Suitability of Four Dot Matrix Sizes for Text Presentation on Colour TV Screens. Human Factors, zur Veröffentlichung angenommen.

Bearbeiter: Beldie, I.P., Pastoor, S., Prussog, A., Tietje, V., Zemper, H.
Zuwendungsgeber: BMFT

Eingabeverfahren für ungeübte Benutzer (1.2.3)

Ziel

Es ist zu erwarten, daß neben dem professionellen Anwender in Zukunft auch der gelegentliche Nutzer Informationen aus zentralen Rechnersystemen abrufen und auf einem Bildschirm darstellen kann. Damit stellt sich die Frage, welche Eingabegeräte dem ungeübten Benutzer zur Verfügung stehen sollten, damit er diese zukünftigen Informationssysteme effektiv nutzen kann.

In diesem Vorhaben wird das Verhalten von ungeübten Benutzern bei Informationseingaben über verschiedene Geräte untersucht. Dabei wird eine Bewertung der Brauchbarkeit dieser Eingabeverfahren für verschiedene Eingabeoperationen ermittelt. Für die Informationseingabe werden neben gebräuchlichen Tastaturen auch solche Geräte benutzt, die die natürlichen Kommunikationshandlungen "Zeigen", "Sprechen" und "Handschreiben" aufgreifen. Es werden also untersucht:

Zwei Tastaturen, ein Steuerknüppel, ein Markiertablett (zum Zeigen), eine Tastzeile (zum Zeigen), ein Zeichentablett (für Handschrifteingabe), ein Worterkenner (für Spracheingabe) sowie ein simulierter idealer Spracherkenner.

Die Untersuchung des Nutzerverhaltens soll bei den Operationen "Menü-Auswahl","Stichworteingabe" und "Eingabe eines Programms zu einer höheren Programmiersprache" erfolgen. Zur experimentellen Beurteilung der verschiedenen Eingabe-Verfahren werden folgende Bewertungskriterien herangezogen:

1. der Zeitbedarf für die Ausführung der verschiedenen Eingabe-Operationen
2. die Quote der fehlerhaften Eingaben
3. die subjektive Bewertung der Verfahren durch die Versuchspersonen (z.B. mit einem Fragebogen).

Die Ergebnisse sollen es gestatten, wissenschaftlich begründete Entscheidungen über die Auswahl geeigneter Eingabe-Geräte für verschiedene angenommene Nutzungsprofile zu treffen.

Stand im Projekt

Im Vordergrund stand der Aufbau und die Überprüfung aller Eingabegeräte und die Vorbereitung der ersten Hauptuntersuchung, in der die Geräte für ihre Anwendung bei der Menü-Auswahl bewertet werden sollen. Es erfolgte der Anschluß der Eingabegeräte über Hardware- und Softwareinterfaces an das Experimentalsystem, das mit Hilfe eines Bildschirmtext-Endgerätes und zweier Prozeßrechner aufgebaut wurde.

Schwerpunkte ergaben sich bei der Entwicklung der Eingabeverfahren zum "Zeigen" und "Sprechen":
Beim Markiertablett führt die Berührung einer diffus beleuchteten Fläche mit dem Finger zu lokalen Helligkeitskontrasten, die von einer Fernsehkamera ausgewertet werden. Eine Lichtmarke auf einem Bildschirm wird entsprechend dem Berührort auf der sensitiven Fläche positioniert.

Mit der Tastzeile gelang die Entwicklung eines weiteren "Zeige"-Gerätes, das sich aufgrund seines kapazitiven Meßprinzips durch geringe Abmaße und Handlichkeit sowie Unabhängigkeit von Beleuchtungsverhältnissen auszeichnet. Die Tastzeile weist gegenüber dem Markiertablett geringere Auflösung bei der Positionierung und nur eindimensionale Steuermöglichkeiten der Lichtmarke auf.

Bei der Steuerung der Lichtmarke mit Hilfe des Steuerknüppels standen zwei Betriebsarten zur Wahl. Sie gestatteten die Veränderung der Position oder der Geschwindigkeit und Richtung der Lichtmarke in Abhängigkeit von der Auslenkung des Knüppels. In einem Vortest konnte festgestellt werden, daß sich die Betriebsart "Positionssteuerung" in der Anwendung durch ungeübte Benutzer als vorteilhafter erweist.

Eine Voruntersuchung über die Eigenschaften von Worterkennern ergab, daß auf die ursprünglich geplante Konstruktion eines künstlichen, auf den Worterkenner abgestimmten Vokabulars verzichtet werden kann. Die Geräte eignen sich bei begrenztem Eingabewortschatz für die natürlich-sprachliche Eingabe. Bei Spracherkennungstests mit dem ausgewählten Gerät zeigten sich typische Fehler, die durch konstruktive Änderungen am Gerät beseitigt werden konnten. Es ergab sich schließlich eine Erkennungssicherheit für die gesprochenen Ziffern 0-9 von 97 % und bei Erweiterung des Wortschatzes um 13 Steuerkommandos ein Wert von 80 %.

Bei der Simulation einer idealen akustischen Eingabe, die sprecherunabhängig und ohne Erkennungsfehler arbeiten soll, wird der Versuchsleiter als "Worterkenner" eingesetzt. Er gibt die von den Versuchspersonen gesprochenen Worte über eine Tastatur an den Rechner weiter.

Bearbeiter: U. Tilse (bis 31.7.82), C. Vees (ab 1.8.82)
E. Feddersen, B. Kellner, K. Müller, B. Hoffmann (SHK)
Zuwendungsgeber: BMFT

Abteilung Signalaufbereitung und Endeinrichtungen

Übersicht

Für die Grundlagen der Breitbandkommunikation in zukünftigen Glasfasernetzen, in denen die Information digital übertragen wird, liefert die Abteilung Beiträge zur Signalaufbereitung auf Sende- und Empfangsseite, insbesondere auch zu Codierverfahren, und sie liefert Beiträge zur Technologie der Endgeräte.

Effiziente und wirtschaftlich realisierbare Verfahren der Quellencodierung, Fehlersicherung und Übertragungscodierung werden für die Einführbarkeit der digitalen Technik notwendig werden. Derartige Verfahren sind in den Vorhaben "Quellen- und Kanalcodierung für digitale Bildübertragungssysteme" und "Quellencodierung für Sprachübertragung" untersucht und entwickelt worden. In dem Vorhaben "Entzerrungsprobleme und Übertragungscodierung bei digitaler Dichtspeichertechnik" wird für eine Klasse von digitalen Übertragungskanälen, wie sie bei der Speicherung von PCM-Signalen vorkommen, eine Optimierungsstrategie entwickelt.

Bei der Bild- und Tonübertragung und in den zugehörigen Endgeräten wird die digitale Verarbeitung und Aufbereitung der Signale eine kostengünstige Realisierung bei ständig steigender Vielfalt der Aufgaben fordern. Mit möglichst universell einsetzbaren, programmierbaren Prozessoren könnte man die digitale Signalverarbeitung durch Nutzung der Hochintegrationstechniken erleichtern. Die Entwicklung von Strukturen und Algorithmen für derartige Prozessorsysteme ist in dem Vorhaben "Digitale Systeme zur Filterung und Signalaufbereitung mit VLSI" bearbeitet worden. Die erzielten Ergebnisse liefern wesentliche Grundlagen eines Signalprozessors für die Telekommunikation, der in einem Nachfolgeprojekt in Zusammenarbeit mit der Industrie als VLSI-Chip realisiert werden soll. Eine ähnliche Zielsetzung, jedoch angepaßt auf die notwendigen hohen Verarbeitungsgeschwindigkeiten der digitalen Bildsignale, wird mit dem Vorhaben "Prozessoren für Bildcodierung und Bildverarbeitung"verfolgt.

Bei dem Problem der Optimierung der Schnittstelle "Mensch-Maschine" spielt die Nutzung der Sprache für die Informationseingabe und für die Informationsausgabe eine wichtige Rolle. Beiträge zur Spracherkennung durch den Computer sind durch das Projekt "Akustische Informationseingabe" erbracht worden. An einem Experimentalsystem wurden Verfahren zur Unterscheidung phonetisch ähnlicher Einzelworte und zur Reduktion des Klassifizierungsaufwands entwickelt und erprobt.

Ein Aufgabenschwerpunkt der Abteilung ist die Erarbeitung von Grundlagen für ein zukünftiges System zur Übertragung von Bewegtbildern sehr hoher Auflösung, insbesondere für Fernsehen (HDTV). Auf dem Gebiet der Endgeräte werden mögliche Realisierungen und physikalische Grenzen der Großbildwiedergabe hoher Auflösung bei großem Gesichtsfeld in dem Vorhaben "Hochauflösende Darstellung farbiger Bewegtbilder" unter besonderer Berücksichtigung von Lichtventilverfahren untersucht. Nur in Hinblick auf eine derartige Großbildwiedergabe halten wir ein HDTV-System für sinnvoll und notwendig. Der Klärung der Displayproblematik kommt daher zentrale Bedeutung zu. Die Aufgaben der Signalverarbeitung und Videoübertragung für ein HDTV-System, das in einem Glasfasernetz realisiert werden könnte, besonders unter den Aspekten der Kompatibilität mit Standard-TV-Normen, der Reduktion der erforderlichen Kanalkapazität und der generellen Optimierung der Bildqualität bei gegebener Bandbreite werden in dem Projekt "Signalaufbereitung und kompatible Signaldarstellung für hochauflösendes Fernsehen" bearbeitet.

Akustische Informationseingabe (2.1.4)

Ziel

Eingabe von Information in Systeme durch den Menschen geschieht bisher meist an Tastaturen vor Bildschirmen. Hand und Auge des Menschen ermüden, doch könnte der Mensch durch Sprechen schnell und mühelos Informationen eingeben, hätte man ein technisches System zur "akustischen Informationseingabe".

Verschiedene Randbedingungen bei der akustischen Informationseingabe führen zu Aufgaben unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades. Für die einfachste Aufgabe, die sprecherangepaßte Erkennung eines phonetisch einfachen, d.h. genügend unterschiedlichen Wortschatzes von einigen zehn Wörtern in störungsarmer Umgebung werden auf dem Markt bereits Geräte zur Einzelworterkennung angeboten. Sie arbeiten nach dem Grundprinzip,aus dem akustischen Signal nach Vorverarbeitung geeignete Merkmale zu bilden, die in einer Lernphase den zu erkennenden Wörtern zugeordnet werden und in der Testphase mit denen des zu erkennenden Wortes verglichen werden.

Am oberen Ende der Skala schwieriger Aufgaben versucht man in "Sprache verstehenden Systemen" Wissen aus den Gebieten Akustik, Signalverarbeitung, Phonetik, mathematische Linguistik und künstliche Intelligenz einzubringen und Lösungsansätze zu verknüpfen. Dies führt zu einem mehrstufigen Entscheidungsprozeß, der ähnlich dem Menschen, zahlreiche Quellen des Wissens nutzt, um den Sinn des nicht unmittelbar Verstandenen aus dem Zusammenhang zu erschließen. An dem Aufbau sprachverstehender Systeme arbeiten weltweit interdisziplinäre Gruppen mit erheblichem Mitteleinsatz, ohne daß bisher abgeschätzt werden kann, ob es jemals gelingen wird,einige tausend Wörter, fließend gesprochen von mehreren Sprechern, unter Zulassung eines "normalen" Umweltgeräusches mit angemessenem Rechenaufwand, in vertretbarer Zeit zu erkennen. Jedoch sind auch Teilerfolge auf dem Wege dorthin wertvoll.

Ziel im vorliegenden Projekt ist die verbesserte Einzelworterkennung hinsichtlich phonetisch ähnlicher Vokabularien und die Verringerung des Erkennungsaufwandes. Die verwendeten Lösungsansätze stammen vorwiegend aus dem Bereich der Signalverarbeitung, jedoch sind auch Gedanken aus dem phonetisch-linguistischen Bereich mit eingeflossen.

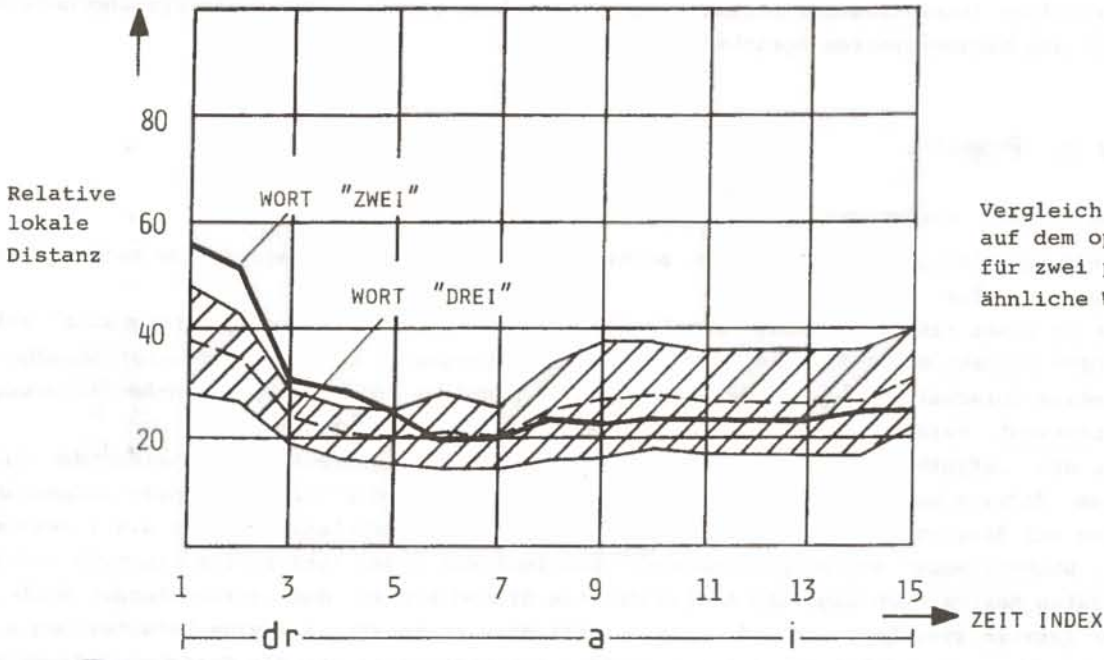
Stand im Projekt

In der ersten Phase des Projektes wurde ein Experimentalsystem erstellt, das im wesentlichen aus Moduln zur Sprachvorverarbeitung, Referenzerstellung und Klassifizierung mit Dynamischer Programmierung besteht. Sie wurden ergänzt durch eine Möglichkeit der verbesserten Signalvorverarbeitung mit einem Signalspeicher und einer digitalen steuerbaren Filterbank. In einer Offline-Version des Experimentalsystems können die vorverarbeiteten Daten zur Optimierung der Merkmalsextraktion-, der Lern- und der Testphase beliebig häufig benutzt werden.

Ein Schlüsselverfahren in der Spracherkennung ist die Dynamische Programmierung, die durch nichtlineare Zeitverzögerung zwei Aufnahmen optimal aufeinander zuordnet und dabei ein Abstandsmaß ermittelt, das gleichzeitig als Klassifizierungskriterium gelten kann.

Aus der Klasse der Algorithmen zur Dynamischen Programmierung wurden mit Hinblick auf Erkennungssicherheit und Aufwandsersparnis Verfahren neu entwickelt und optimiert. Dabei wurden ein vektorielles Abstandsmaß und ein Abstandsmaß mit Korrelation von Vektoren angewendet. Außerdem konnte mit speziellen Pfadbeschränkungen eine deutliche Verkürzung der Klassifizierungszeit erreicht werden.

Für die bessere Unterscheidbarkeit phonetisch ähnlicher Wörter, einem Schwerpunkt des Projektes, erwies sich die Auswertung der lokalen Distanzen, die sich bei der zeitlichen Anpassung der Aufnahmen auf dem optimalen Zuordnungspfad ergeben, als besonders günstig. Für sie kann in der Lernphase durch Vergleich mehrerer Aufnahmen gleichen Inhalts ein Streubereich ermittelt werden. Das Bild stellt diesen Streubereich für das Wort "drei" dar. Weitere Aufnahmen des Wortes "drei" liegen mit ihren lokalen Distanzen innerhalb des Streubereichs, während andere Wörter ganz oder teilweise außerhalb liegen. Beim Vergleich der Wörter "zwei" und "drei" ist erkennbar, daß nur die gleichen Wortteile "ei" innerhalb des Streubereichs liegen. Die Teilsummen der lokalen Distanzen aus dem unterschiedlichen Anteil haben eine größere relative Differenz als die gesamten kumulierten Distanzen, woraus sich die Möglichkeit der verbesserten Unterscheidung der ähnlichen Wörter "zwei" und "drei" durch Abtrennen des unähnlichen Anteils und separate Klassifizierung ergibt.



Vergleich der Distanzen auf dem optimalen Pfad für zwei phonetisch ähnliche Wörter

Eine Vorklassifizierung mit einfachen Merkmalen - z.B. Phoneme oder Energiewerte in den Quadranten der Zeit-Frequenz-Matrix eines Wortes - bietet die Möglichkeit, den Klassifizierungsaufwand zu senken, indem zunächst nur die in der Vorklassifizierung vorhergesagten Worte als Referenzen für die abschließende Klassifizierung der Sprachprobe berücksichtigt werden. Dabei wird der Prozeß der Hypothesenbildung durch einen schnellen Zugriff auf das Wortlexikon mittels Hash-coding unterstützt. Vor diesem Hintergrund wurde an einer Datenbasis der 5000 häufigsten deutschen phonetisch transkribierten Wörter untersucht, um welchen Faktor sich die Zahl der Referenzen einschränken läßt, wenn man ein bis fünf Phoneme mit Wahrscheinlichkeiten von 0,5 bis 1 je Phonem erkennt. Dieser Faktor liegt im Bereich von 130 bis über 1000 je nach Anzahl der Phoneme, Phonemwahrscheinlichkeit und abhängig davon, ob man weitere Information über die Stellung des betreffenden Phonems verwendet.

Bearbeiter: H.D. Höhne, B. Kriener, E. Schulze Zuwendungsgeber: HHI

Quellencodierung für Sprachübertragung (2.2.4)

Ziel

Für Sprachübertragungssysteme sind neue und leistungsfähige Verfahren zur Quellencodierung zu entwickeln und zu untersuchen. Dabei werden digital arbeitende Codierverfahren mit Datenraten um 1 kbit/s und darunter angestrebt. Vergleichsmaßstab hinsichtlich Qualität und Aufwand ist der LPC-Vocoder mit einer Datenrate von 2,4 kbit/s. Die Untersuchungen erfolgen an qualitativ hochwertigen Sprachsignalen, an telefonbandbegrenzten und auch an gestörten Sprachsignalen.

Ziel des Vorhabens sind
- Untersuchung und Optimierung von Quellencodierverfahren auf der Basis geeigneter Leitungsmodelle
- Entwicklung eines hardware-orientierten Algorithmus zur Bestimmung der Sprachgrundfrequenz aus bansbegrenzten Sprachsignalen.

Stand im Projekt

In dem Vorhaben wurden zwei Teilaufgaben bearbeitet:

a) Hardware-orienter Algorithmus zur Bestimmung der Sprachgrundfrequenz aus bandbegrenzten Sprachsignalen
Das in einer früheren Studie "Pitchbestimmung bei bandbegrenzten Sprachsignalen" aufgezeigte Verfahren zur Bestimmung der Sprachgrundfrequenz, das auch für telefonbandbegrenzte Sprachsignale geeignet ist, wurde im Hinblick auf eine Hardware-Realisierung untersucht. Daraus wurde folgendes Hardware-Konzept entwickelt:
Aus dem tiefpaßbegrenzten Sprachsignal wird nach einer einfach zu realisierenden analogen Vorverarbeitung, dem 'peak and center clipping', die Polaritätskorrelationsfunktion mit diskreten digitalen Bausteinen (Vor- Rückwärtszähler, Speicher u.a.) bestimmt. Ein nachfolgender 8-Bit-Mikroprozessor bestimmt aus jeder Korrelationsfunktion die drei größten Maxima nach Lage und Amplitude. Aus diesen Werten, den entsprechenden Werten der letzten zwei Segmente und einer zusätzlichen stimmhaft-/stimmlos-Entscheidung wird in einem zweiten 8-Bit-Mikroprozessor für stimmhafte Segmente die Sprachgrundfrequenz ermittelt; durch einen geeigneten Glättungsalgorithmus sollen dabei Fehlentscheidungen bei fehlerhaften Messungen eliminiert werden. Die stimmhaft-/stimmlos-Entscheidung wird durch Vergleich der niederfrequenten Anteile mit den höherfrequenten Anteilen des Sprachsignals bestimmt.

b) Modellbildung des Stimmtraktes aus dem Sprachsignal
Im HHI wurde ein Vocoderverfahren entwickelt, das auf einem Modell aus einer zeitdiskreten Nachbildung einer Anordnung akustischer homogener Röhren variabler Länge mit typisch 4-5 Röhrenstücken basiert. Die Parameter des 4-Rohr-Modells wurden dabei durch ein heuristisches Verfahren aus dem 10-Rohr-Modell als Resultat der Standard-LPC-Analyse gewonnen:
In jedem der insgesamt 6 Reduktionsschritte wird die Stoßstelle des Rohrmodells mit dem betragsmäßig kleinsten, aber von Null verschiedenen Reflexionskoeffizienten gesucht. Die von dieser Stoßstelle links und rechts liegenden Röhrenstücke werden durch

ein einziges Rohrstück ersetzt, dessen Querschnitt gleich dem arithmetischen Mittelwert der beteiligten Röhrenstücke gewählt wird. Nach max. 6 Reduktionsschritten enthält das Modell nur noch 4 Reflexionskoeffizienten. Es wurde untersucht, wie dieses Verfahren modifiziert werden kann bzw. ob andere einfache Verfahren geeigneter sind, um eine bessere Approximation der Referenzübertragungsfunktion zu erreichen. Die Güte der verschiedenen Modelle wurde mit Hilfe von subjektiven Beurteilungstests untersucht. Es wurde gezeigt, daß das oben beschriebene Verfahren und ein weiteres Verfahren, bei dem die kleinsten Reflexionskoeffizienten zu Null gesetzt wurden, subjektiv besser beurteilt werden als Verfahren, bei denen durch aufwendige Optimierungsalgorithmen die Parameter so bestimmt wurden, daß die Fehlersignalenergie am kleinsten war. Es wurde weiterhin untersucht, ob die übliche LPC-Analyse sinngemäß auf das 4-Rohr-Modell übertragen werden kann. Dazu wird das zu dem 4-Rohr-Modell gehörige inverse Filter betrachtet, wobei das Fehlersignal am Ausgang des Filters zu minimieren ist.

Die Arbeiten wurden außerplanmäßig zum Jahresende abgeschlossen, da in Zukunft das Gebiet Sprachverarbeitung am HHI nicht mehr bearbeitet wird.

Bearbeiter: Block, Makai
Zuwendungsgeber: Siemens/DBP

Digitale Systeme zur Filterung und Signalverarbeitung mit VLSI (2.2.2)

Ziel

Digitale Großschaltkreise haben bislang in der Nachrichtentechnik zur Filterung und Signalverarbeitung kaum Anwendung gefunden, da die hierfür erforderlichen Integrationsdichten und Operationszeichen mit den verfügbaren Schlatkreisfamilien nicht oder nur unvollkommen erreicht werden. Mit zunehmender Integration und der Einführung neuer Schaltkreisfamilien verringert sich der Leistungsbedarf und die Verzögerungszeit pro Gatter. Mit derartigen VLSI-Technologien lassen sich leistungsfähige digitale Systeme zur Filterung und Signalverarbeitung realisieren, die bisher allenfalls als Simulation auf Digitalrechnern mit zum Teil erheblichen Rechenzeiten existieren. Die Hauptaufgabe in diesem Vorhaben war der Entwurf einer Schaltkreisarchitektur, die in der Lage ist, eine ganze Reihe von nachrichtentechnischen Anwendungen ökonomisch zu realisieren. Die Ziele des Vorhaben waren:

- Die Ausarbeitung und die Optimierung einer Schaltkreisstruktur leistungsfähiger digitaler Systeme zur Filterung und Signalverarbeitung.
- Einheitliche Gestaltung der Hardware für alle Anwendungen, um die für die Großintegration erforderlichen Herstellungsstückzahlen zu erreichen.
- Bereitstellung geeigneter Software in Form von Mikroprogrammen zur Anpassung des universellen Großschaltkreises an eine Anzahl nachrichtentechnischer Anwendungen.

Im einzelnen lagen die wissenschaftlichen Arbeitsziele in der ersten Phase des Vorhabens bei dem Entwurf schneller arithmetischer Komponenten (Addierer, Multiplizierer) und der Ermittlung des Parallelisierungsgrades digitaler Systeme zur Signalverarbeitung.
Die Aufgaben in der zweiten Phase bestanden in der Vertiefung der Arbeiten zu den schnellen leistungsarmen Multiplizierern, der Entwicklung von aufwandgünstigen und schnellen Gleitkomma-Rechenwerken, der Ermittlung einer optimalen Rechenwerkkonfiguration unter Berücksichtigung des Parallelisierungsgrades digitaler Signalverarbeitungssysteme und in der Ermittlung einer Schaltkreisarchitektur.

In der ersten Phase des Projektes sind verschiedene Multipliziereralgorithmen untersucht worden, darunter Parallelmultiplizierer, Serien-Parallel-Multiplizierer und Tabellenmultiplizierer. Im Zusammenhang mit Tabellenmultiplizierern wurden mehrere Algorithmen entwickelt, darunter ein Verfahren, bei dem die Multiplikation auf Quadrieren zurückgeführt wird. Die Untersuchung von Restklassenrechenwerken ergab, daß die Durchführung der mathematischen Operationen (z.B. Addition und Multiplikation) im Restklassenring sehr einfach ist, die Operationen sind sinnvoll durch Tabellen durchführbar. Die wesentlichen Schwierigkeiten liegen jedoch in den Wandeloperationen. Sie sind im Prinzip ebenfalls durch Tabellen möglich. Der Speicheraufwand ist jedoch beträchtlich.

Für ein Gleitkomma-Additions-/Subtraktionsrechenwerk ist ein universelles Schiebewerk entwickelt worden. Damit läßt sich die Ausführungszeit für Addition und Subtraktion erheblich reduzieren. Die Verarbeitungsgeschwndigkeit von Signalprozessoren wird im wesentlichen durch das Rechenwerk bestimmt. Der Durchsatz kann durch Verwendung von mehreren arithmetischen Einheiten gesteigert werden. Es sind deshalb mehrere Filterstrukturen hinsichtlich ihrer Parallelität untersucht worden mit dem Ziel, eine optimale Rechenwerkkonfiguration zu ermitteln. Bei einigen Strukturen wurde der Parallelisierungsgrad mit zusätzlichen Verzögerungselementen in den Teilsystemen und zwischen den Teilsystemen erhöht. Damit wurde eine höhere Auslastung der arithmetischen Einheiten erzielt.

Stand im Projekt

In der zweiten Phase des Projektes wurden verschiedene Untersuchungen durchgeführt, die für die Festlegung der Struktur eines Signalprozessors entscheidend sind. Aufgrund der Überlegenheit der Gleitkommadarstellung hinsichtlich Dynamik und Signalstörabstand wird die Gleitkommaarithmetik vorgezogen. Die Signaldarstellung erfolgt mit einem Datenwort von 24 bit; der Exponent umfaßt 8 bit und die Mantisse 15 bit für den Betrag und 1 bit für das Vorzeichen. Aufgrund dieses Zahlenformates sind zwei Gleitkommarechenwerke entwickelt worden. Die erste Version besteht aus einem Addierer/Subtrahierer und einem Multiplizierer. Die beiden Operationen können parallel durchgeführt werden. Das zweite Rechenwerk ist universell gestaltet, so daß mit einer Grundstruktur eines Gleitkommaaddierers in Zusammenhang mit einem Multiplizierer auch eine Gleitkommamultiplikation ausgeführt werden kann. Mit dem Schiebewerk des Gleitkomma-Addierers/Subtrahierers können auch Konversionen von Gleitkomma- in Festkommadarstellung und umgekehrt durchgeführt werden. Um den Hardware-Aufwand zu reduzieren, sind einige Multiplizieralgorithmen auf das einfachgenaue Produkt vereinfacht worden. Die Weiterentwicklung des "Add and Shift"-Multiplizierers erbrachte durch Modifikation des Multiplizieralgorithmus eine starke Verminderung des Steuerwerkaufwands und der Operationszeit. Eine noch kleinere Multiplikationszeit ist mit einer Pipeline-Struktur erreichbar. Eine vergleichende Untersuchung der entwickelten Multiplizierer hat die Bearbeitung dieses Schwerpunktes abgeschlossen. Aufwand (Gatterzahl), die Rechenzeit und die Regularität der Multiplizererstrukturen dienten als Vergleichskriterien. Alle drei Kriterien werden vom modifizierten "Add and Shift"-Verfahren am besten erfüllt. Zwar ist der Tabellenmultiplizierer mit "Wallace-Tree"-Addition der Teilprodukte von der Rechenzeit her das vorzuziehende Verfahren, nachteilig sind jedoch die geringe Regularität und der hohe Aufwand (Chipfläche für die Festwertspeicher). Die übrigen Multiplizierverfahren kommen aufgrund des hohen Aufwandes und der Rechenzeit für einen Signalprozessor nicht in Betracht.Lediglich der Logarithmenmultiplizierer ist für Anwendungen, in denen die Division häufig vorkommt, zu empfehlen.

Die Architektur eines Signalprozessors wurde entworfen und in Fortran simuliert. Am Simulationsmodell wurde die Funktionsfähigkeit des Prozessors anhand von einigen Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung, darunter eine Filterstruktur 2-ter-Ordnung, eine Filterstruktur 6-ter-Ordnung und ein FFT-Algorithmus mit 512 und 1025 Punkten gestestet. Im Rahmen der Echtzeitsimulation auf einem Prozeßrechner unter Verwendung einer zusätzlichen externen arithmetischen Einheit sind verschiedene Teilsysteme entworfen und aufgebaut worden. Diese externe arithmetische Einheit wurde mit einem eigenen Datenerfassungssystem versehen und kann sowohl als "stand alone"-System als auch in Zusammenhang mit dem Prozeßrechner (PDP) betrieben werden. Damit kann der Durchsatz des Systems erhöht werden, so daß die Anforderung an die Echtzeitverarbeitung vieler Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung gwährleistet ist. Die externe arithmetische Einheit besteht im wesentlichen aus Gleitkommaaddierer, Gleitkommamultiplizierer, Speichersystem und Steuerwerk. Die Multiplikation der Mantissen erfolgt mit einem handelsüblichen Multiplizierer der Firma TRW. Die Exponentenberechnung, die Normierung und das Runden des Ergebnisses werden in einer zusätzlichen Logik durchgeführt. Der Gleitkomma-Addierer wurde zunächst simuliert. Am Simulationsmodell wurde die Struktur hinsichtlich Funktionsfähigkeit, Genauigkeit und Rundung untersucht. Die danach erfolgte Umsetzung in Hardware wurde optimiert, so daß eine Gleitkomma-Addition innerhalb eines Prozessorzyklusses (120 ns) durchgeführt werden. kann.

Mit den in diesem Projekt erzielten Ergebnissen sind die wesentlichen Grundlagen für die Entwicklung eines hochintegrierten, programmierbaren Signalprozessors geschaffen worden. Er soll in einem Nachfolgevorhaben in Zusammenarbeit mit der Industrie als VLSI-Chip realisiert werden.

Bearbeiter: Talmi, Böttcher, Wesseling Zuwendungsgeber: BMFT

Entzerrungsprobleme und Übertragungscodierung bei digitaler Dichtspeichertechnik (2.1.5)

Ziel

Die Speicherung digitalisierter Ton- und Videosignale auf Band oder Platte ist sowohl für Studio- wie für Heimanwendungen in Zukunft vorgesehen. So wird beispielsweise in Japan und in Europa an der Aufzeichnung von hochwertigen PCM-Tonsignalen auf Platte für Heimanwendungen gearbeitet. Man erreicht hier bereits Aufzeichnungsdichten bis zu 1Mbit/mm^2. Eine Voraussetzung für die wirtschaftliche Realisierbarkeit von digitalen Dichtspeichertechniken sind wirksame Methoden zur Bekämpfung von Bitfehlerursachen, Fehlerkorrekturverfahren wären sonst zu aufwendig oder würden gänzlich versagen.

Als Bitfehlerursachen kommen grundsätzlich Impulsnebensprechen (Intersymbol-Interference, ISI) und unregelmäßige Störungen, z.B. Rauschen, in Betracht. ISI, d.h. die Überlappung benachbarter Impulse, die die signalmäßige Realisierung der Codeelemente darstellen, ist eine vom Signal determinierte Form der Störung. Sie wird durch Frequenzbandbegrenzung ("lineare Verzerrung") verursacht. Die gleichzeitige Reduktion von ISI und Rauscheinflüssen führt auf die klassische Optimierungsaufgabe der Datenübertragung über einen verzerrenden, gestörten Kanal. Ziel ist dabei die gemeinsame Optimierung des digitalen Senders über Basisimpulsform und Übertragungscodierung und des digitalen Empfängers über Kanalentzerrung und Entscheidungsalgorithmus unter Annahme bekannter Kanaleigenschaften.

In der Vergangenheit hatten Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet fast ausschließlich elektrische Leitungen als Übertragungskanal zum Gegenstand. In der Dichtspeichertechnik stellt sich das Optimierungsproblem aufgrund der dabei zu berücksichtigenden sehr komplizierten Kanaleigenschaften in einer wesentlich schwierigeren Form. Hier besteht der "Kanal" aus dem Aufnahmewandler, dem Speichermedium und dem Wiedergabewandler. Tiefe Frequenzen werden nicht übertragen, der Frequenzgang kann kompliziert und variabel sein und fällt bereits im Spektralbereich der Signale steil ab. Linearität ist nicht immer gegeben. Die Rauschstörungen sind nicht weiß und nicht gaußisch und wirken nicht nur additiv, sondern auch multiplikativ auf das Signal ein. Sie entstehen durch Oberflächenrauhigkeit oder ähnliche Mängel des Speichermediums, aber auch Unregelmäßigkeiten bei der Signalabnahme oder bei der Aufzeichnung, z.B. durch Staub oder andere mechanische Ursachen, die zu ungleichmäßigem Kontakt zwischen Aufzeichnungs- bzw. Wiedergabewandler und dem Speichermedium führen, kommen hinzu.

Die verschiedenen Dichtspeichersysteme haben in dieser Hinsicht grundsätzlich ähnliche, nur graduell unterschiedliche typische Eigenschaften. Das Ziel des Vorhabens ist es, für diese Klasse von Kanälen mit ihren verallgemeinerten und komplizierten Kanalmerkmalen eine grundsätzlich gültige Optimierungsstrategie zu entwickeln.

Stand im Projekt

Das Projekt wird ab 1.12.1982 mit einem Mitarbeiter von der DFG gefördert. Das Projektziel soll durch theoretische Untersuchungen und Überprüfung der Ergebnisse durch Soft- und Hardwaresimulation des Kanals erreicht werden.
Zur Vorbereitung wurde Software zur Simulation der Übertragung von NRZ- bzw. RZ-Signalen über Kanäle mit rationaler Übertragungsfunktion erstellt, weiterhin graphische Software,

die die Darstellung des empfangenen Signals nach Zeitverlauf und Spektrum gestattet sowie der Übertragungsfunktion des Kanals, des Basisimpulses und des Augendiagramms am Empfangsort. Das System wird gegenwärtig erweitert um die Möglichkeit, die Auswirkungen additiver und multiplikativer Rauschstörungen verschiedener Amplitudendichten und verschiedener spektraler Dichten auf die Augenöffnung zu untersuchen.

Zur Hardwaresimulation werden ein digitaler Speicheroszillograph, ein Rauschgenerator, ein Pseudozufallsgenerator und eine Fehlererkennungsschaltung eingesetzt. Zunächst sollen einfache Kanalmodelle realisiert werden. Spätere Untersuchungen sollen die in tatsächlichen Kanälen auftretenden Störungen und Kanalnichtlinearitäten einbeziehen. Dabei sollen auch unterschiedliche Sendeimpulsformen und Empfängerstrukturen untersucht werden.

Bearbeiter: H.D. Höhne, B. Makai Zuwendungsgeber: DFG

Quellen- und Kanalcodierung für digitale Bildübertragungssysteme (2.3.2)

Ziel

Aufgabe des Vorhabens ist die Entwicklung und vergleichende Untersuchung von Codierverfahren, die es erlauben, Farb-Videosignale entsprechend der TV-Norm bei sehr niedrigen Bitraten mit guter Bildqualität zu übertragen. Hierzu werden Bild-zu-Bild-(Interframe-) Codierverfahren eingesetzt, die eine starke Reduktion der Übertragungsrate (Faktor 10...50) dadurch erzielen, daß in der Bildfolge nur diejenigen Teile eines Einzelbildes übermittelt werden, die sich gegenüber vorausgegangenen Bildern verändert haben. Für die Untersuchung dieser Verfahren wird die Rechnersimulation eingesetzt; damit wird es möglich, mit vertretbarem Aufwand die Grenzen des erreichbaren Reduktionsfaktors und der Bildqualität bei Einsatz von komplexen Codierverfahren zu bestimmen. Eine weitere Aufgabe ist die Entwicklung von Verfahren zur Korrektur von Übertragungsfehlern mit Hilfe sendeseitig zugesetzter Redundanz (Vorwärts-Fehlerkorrektur), die bei geringem Redundanzzusatz eine hohe Korrekturfähigkeit besitzen und mit vertretbarem Aufwand für die bei der Bildübertragung auftretenden Übertragungsraten realisierbar sind.

Stand im Projekt

1. Quellencodierung

   Nach Installation eines leistungsfähigen Prozeßrechners (VAX 11/750) im März 1982 und Anpassung sowie Erweiterung der Verarbeitungssoftware konnten auch die rechenintensiven Simulationsaufgaben mit hohem Arbeitsspeicherbedarf aufgegriffen werden.
   Wichtigstes Merkmal des entwickelten Verfahrens zur Codierung von Telekonferenz-Signalen ist die Verwendung einer adaptiven Prädiktion für die Luminanzkomponente wahlweise aus dem vorausgegangenen Vollbild oder Halbbild oder aus dem aktuellen Halbbild.Es wird eine a-posteriori-Optimierung in Anlehnung an den Viterbi-Algorithmus vorgenommen. Die Codewort-Tabellen für die drei Prädiktionsmodi sowie für die Modus-Anzeige wurden in mehreren Iterationsschritten festgelegt. Die mittlere Codewortlänge in geänderten Segmenten beträgt danach nur ca. 2 bit. Für zwei Testszenen, eine mit typischem Bewegungsanteil und Hintergrund, die andere mit extremer Bewegung und detailreichem Hintergrund, wurden Spitzendatenraten von ca. 2 Mbit/s und ca. 8 Mbit/s bzw. Durchschnittsraten von 1.4 und 5.5 Mbit/s gemessen. Um selbst bei extremen Bewegungsgraden 2 Mbit/s zu erreichen, werden zusätzliche Reduktionsschritte eingeführt, die nacheinander eine Erhöhung der Segmentiererschwelle sowie Unterabtastungen in zeitlicher, in x-Richtung und in y-Richtung vornehmen.

   Es zeigte sich, daß für die Chrominanzsignale eine eigene Segmentierung und Adressierung günstiger ist als die Mitverwendung der Luminanz-Adressen. Zwar zeigt die Prädiktion aus dem vorausgegangenen Halbbild die weitaus besten Ergebnisse, es wurde jedoch eine Vollbild-Prädiktion eingesetzt, da ohne sichtbare Bildverfälschungen auf die Übertragung jedes zweiten Chrominanz-Halbbildes ganz verzichtet werden konnte. Auch hier wird bei starker Bewegung eine weitere Reduktion durch Steuerung von Schwellwerten und Kennlinien sowie durch vertikale und zeitliche Auflösungsreduktion erreicht. Der Chrominanzanteil an der Gesamtdatenrate von 2 Mbit/s beträgt nur ca. 100 kbit/s, wobei die Sichtbarkeit von Verfälschungen meist geringer ist als im Luminanzzweig.

Als Alternative zur adaptiven Prädiktion wurde eine bewegungskompensierte Prädiktion untersucht, die für eine TV-Codierung mit niedriger Datenrate wohl unabdingbar ist. Das bildpunktrekursive Verfahren nach Cafforio und Rocca zur Bestimmung des Bewegungsvektors zeigt erhebliche Verbesserungen gegenüber dem Verfahren von Netravali und Robbins. Es wurde erweitert und in verschiedenen Coderkonfigurationen getestet. Gegenüber der oben beschriebenen adaptiven Prädiktion ergibt sich ohne weiteres etwa eine Halbierung der Datenrate, so daß bei Telekonferenzanwendungen nur im Extremfall eine weitere Reduktionsstufe durch Unterabtastung notwendig wird, um 2 Mbit/s Datenrate zu erreichen.

Die untersuchten Verfahren sind z.T. sehr komplex und würden noch einen recht hohen Realisierungsaufwand erfordern. Es wurde deshalb ein Konzept für die Hardware-Realisierung entwickelt, das auf jede Art der Codierung nach "conditional replenishment"-Verfahren anwendbar ist und eine deutliche Aufwandsreduktion und verbesserte Integrierbarkeit verspricht.

2. Kanalcodierung

Der Algorithmus zur Decodierung von BCH-Codes wurde hinsichtlich der Sonderfälle vervollständigt und allgemeingültig formuliert. Grundsätzlich stellt dieser nun gegenüber dem bisher fast ausschließlich verwendeten Berlekamp-Algorithmus ein neues Verfahren zur Auflösung des Newton-Schemas dar, das die Koeffizienten des Fehlerstellenpolynoms mit den Fehlersyndromen über ein System von Gleichungen verknüpft. Der Algorithmus wird nur einmal beim Entwurf bzw. der Programmierung eines Fehlerkorrekturgerätes angewendet und liefert mathematische Ausdrücke, die so strukturiert sind,daß sie sehr schnell von einem oder mehreren parallel arbeitenden Galoisfeldrechnern aufgelöst werden können. Diese Ausdrücke werden dann in einem Festwertspeicher als Mikroprogramm abgelegt und erst während des Korrekturvorgangs numerisch berechnet. Bei den bisher betrachteten Fehlerzahlen benötigt dieser Algorithmus weniger Rechenoperationen und ist damit schneller als der Berlekamp-Algorithmus. Noch weitergehende Geschwindigkeitsvorteile lassen sich dann erreichen, wenn mehrere Rechenoperationen für verschiedene Koeffizienten parallel ausgeführt werden, was beim Berlekamp-Algorithmus nicht möglich ist.

Außerdem wurden die Einsatzmöglichkeiten von Reed-Solomon Codes für die Fehlersicherung von Fernsehsignalen geprüft, die gegenüber binären BCH-Codes bei nur geringfügig höherem Redundanzaufwand einen besseren Schutz gegen Mehrfachfehlerbündel bieten, aber wegen ihrer komplexen Struktur einen wesentlich höheren Realisierungsaufwand erfordern. Dabei hat sich gezeigt, daß das in letzter Zeit bekanntgewordene Verfahren der Transformationsdecodierung für die Fehlersicherung von Bildsignalen weniger geeignet ist. Es wurde deshalb das für BCH-Codecs entwickelte Konzept der Parallelisierung weiterverfolgt und ein Realisierungsvorschlag erarbeitet. Neben einer Reihe von rückgekoppelten Schieberegistern, die nach diesem Prinzip parallelisiert werden, stellt ein Mikroprozessor den Kern des Reed-Solomon-Kanalcodecs dar. Eine Vertiefung der Fragen der Realisierung in einem Anschlußvorhaben ist vorgesehen.

Bearbeiter: Kummerow, Brüders, Neuhold, Stammnitz, Schüssler
Zuwendungsber: BMFT

Prozessoren für Bildcodierung und Bildverarbeitung (Bildprozessor) (2.3.4)

Ziel

In ständig steigendem Ausmaß werden bereits heute digital arbeitende Geräte zur Echtzeit-Bildcodierung und -Bildsignalaufbereitung eingesetzt. Im Zuge der Digitalisierung im Fernsehbereich und der Einführung von Bewegtbild-Kommunikationsdiensten wird der Bedarf für solche Geräte in der Zukunft noch viel stärker anwachsen. Deshalb muß der heute noch sehr hohe Aufwand durch Nutzung von Hochintegrationstechniken wesentlich reduziert werden.

Wegen der Vielfalt der unterschiedlichen Verarbeitungsaufgaben ist es naheliegend, nach universell einsetzbaren Schaltkreisen zu suchen, die sich leicht an verschiedene Aufgabenstellungen anpassen lassen. Als aussichtsreich erscheint dabei das Konzept eines programmierbaren, speziell für die Echtzeit-Bildsignalverarbeitung geeigneten Prozessors.

Die Ziele des Vorhabens liegen in der Entwicklung von Strukturen programmierbarer Prozessorsysteme, in der Erprobung entwickelter Schaltungskonzepte für den Prozessor und seine peripheren Baugruppen sowie in der Integration des zentralen Prozessors nach einem ausgewählten Konzept.

Stand im Projekt

Die Arbeiten im Jahre 1982 konzentrierten sich darauf, die Prototypversion eines Bildprozessorsystems zu erstellen und gliederten sich in die Bereiche Struktur- und Schaltungsentwicklung, Realisierung der Baugruppen und Inbetriebnahme des Gerätes.

Die nach Abschluß der Aufgabenanalyse erarbeitete Struktur für den zentralen Prozessor (Arithmetische Einheit) wurde bezüglich der Begrenzungsoperationen geändert, um eine kürzere Verzögerungszeit für die zeitkritische Schleife, den Akkumulationspfad des Prozessors, zu erreichen. Der Gewinn, der damit erzielt wurde, beträgt ca. 20% und kommt bei einigen Verarbeitungaufgaben voll zur Wirkung, d.h. es kann dann ein entsprechend höherer Abtasttakt gewählt werden.

Der nächste Schritt bestand in der Entwicklung der Schaltungen für die Baugruppen des Prototyps. Zuerst wurde die Schaltung des zentralen Prozessors entworfen und anschließend die der Mikroprogrammsteuerung, des Quantisierers und des Zeilenspeichers. Alle diese Baugruppen wurden aus Geschwindigkeitsgründen mit Bausteinen der ECL-100K-Schaltkreisfamilie realisiert; als Signalleitungen wurden Kupferlackdrähte in Punkt-zu-Punkt-Verdrahtung gewählt, um Veränderungsmöglichkeiten offen zu halten. Die anderen Baugruppen des Prototyps, die vor allem steuernde Funktionen haben, wurden vorwiegend mit TTL-Schaltkreisen auf Wire Wrap-Karten verwirklicht. Zu ihnen gehören der Videotaktgeber, der digitale Mustergenerator und eine Mikroprozessorschaltung zum Laden der Kenndaten in das Bildprozessorsystem.

Die Inbetriebnahme der Prototyp-Baugruppen im Aufbausystem erfolgte schrittweise und parallel zur Entwicklung des Programmpakets für den Mikroprozessor, mit dem dieser an einen Prozeßrechner angekoppelt werden kann. Mit Hilfe des Rechners lassen sich dadurch Mikroprogramme für den Bildprozessor schnell und einfach erzeugen und ändern sowie zum Bildprozessorsystem übertragen. Die Inbetriebnahme des Prototyps ist im wesentlichen abgeschlossen.

Es können zur Zeit 8 unterschiedliche Aufgaben aus der Bildsignalverarbeitung bearbeitet werden, darunter die DPCM-Codierung und die Filterung von Signalen. Allerdings kann der Abtasttakt für den A/D-Wandler gegenwärtig noch nicht so hoch gewählt werden, um die volle Videobandbreite verarbeiten zu können; eine Reduktion der Bandbreite des Eingangssignals auf ca. 80% ist bei der Mehrzahl der Aufgabe notwendig. Diese Einschränkung soll durch eine veränderte Buslogik demnächst beseitigt werden.

In Hinblick auf eine Integration des Prozessors in einem Gate-Array-Schaltkreis wurden erste Kontakte mit einem Halbleiterhersteller aufgenommen. Es fanden Vorgespräche statt, die der Klärung der Eignung des angebotenen Logik-Arrays als Baustein für den Bildprozessor dienen sollten; die Frage der Verwendbarkeit ist im Augenblick noch offen.

Die Arbeiten im Projekt konzentrieren sich derzeit auf die Untersuchung der Möglichkeiten, die die Zellenbibliotheken von zwei Halbleiterherstellern bieten, die Struktur des Prototyp-Prozessors möglichst ohne Einschränkungen in einem LSI-Schaltkreis zu verwirklichen.

Bearbeiter: Koch, Hamborg, Hente Zuwendungsgeber: BMFT

Signalaufbereitung und kompatible Signaldarstellung für hochauflösendes Fernsehen (HDTV) (2.3.3)

Ziel

Die heute für den Fernsehrundfunk verwendeten TV-Systeme erlauben eine hochwertige Bildwiedergabe nur für einen relativ geringen Blickwinkel. Für eine dem normalen Gesichtsfeldwinkel besser angepaßte Großbilddarstellung wird eine höhere Flächenauflösung im Bild benötigt. Dies erfordert die Schaffung von HDTV-(High Definition Television) Systemen. Bekannt gewordene Studien fordern in beiden Flächendimensionen etwa eine Verdopplung der Auflösung sowie die Verwendung eines verbreiterten Bildformats. Über die reine Bildformatvergrößerung bzw. Auflösungserhöhung hinaus müssen bei den Vorarbeiten zur Schaffung solcher Systeme alle Möglichkeiten untersucht und berücksichtigt werden, die Bildqualität hinsichtlich anderer Parameter ebenfalls noch wesentlich zu verbessern. Hier sind vor allem zu nennen die Farb- und Kontrastwiedergabe und die Freiheit von Stör- und Fremdkomponenten, von Abtastfehlern und von Wiedergaberasterstrukturen. Neben Verbesserungen an den Endgeräten sind dazu vor allem verbesserte Signalaufbereitungsverfahren notwendig. Eine große Bedeutung hinsichtlich Einführbarkeit und Betriebskosten von HDTV-Systemen haben schließlich die Fragen der Kompatibilität und der Kanalkapazität. Man muß versuchen, zumindest eine Teilkompatibilität mit dem bestehenden Fernsehsystem zu erreiche, derart, daß eine einfache Signalumsetzung möglich wird, und die notwendige relative Kanalkapazität zu reduzieren, d.h. sie in einem geringeren Verhältnis ansteigen zu lassen als es die flächenmäßige Auflösungserhöhung erfordern würde.

In dem Vorhaben sollen Aussagen zu grundlegenden Parametern eines zukünftigen HDTV-Systems erarbeitet und experimentell überprüft werden. Grundvoraussetzung ist die Einsetzbarkeit digitaler Signalverarbeitungsmethoden in drei Dimensionen - denen der Bildebene sowie der Zeitachse - durch Verwendung digitaler Bildspeicher auf Sende- und Empfangsseite.

Folgende Arbeitsschwerpunkte sind vorgesehen:

- Es sind geeignete Luminanz- und Chrominanzkomponenten zu gewinnen und optimal zu quantisieren, so daß bei möglichst geringer Übertragungsrate ein subjektiv optimaler Bereich unverfälschter Kontrast- und Farbwiedergabe erreicht wird.
- Durch Bestimmung geeigneter Filter zur Frequenzbandbegrenzung, Aperturformung und Interpolation sind flächenhafte Abtaststörungen (Aliasing) und Rastereffekte (Zeilen- und Punktstrukturen) bei optimaler Bildschärfe möglichst gering zu halten.
- Nach Klärung der theoretischen Grundlagen der Abtastung in drei Dimensionen sind zeitlich-räumliche Abtaststrukturen anzugeben, die alternativ zum gebräuchlichen Zeilensprungverfahren eingesetzt werden können und die Übertragung des visuell relevanten dreidimensionalen Spektralbereichs bei reduzierter Gesamtabtastrate ermöglichen. Für die Begrenzung der Spektralbereiche vor der Abtastung und bei der Rekonstruktion der Signale sind Realisierungsmöglichkeiten anzugeben, wobei insbesondere eine vollständig flimmerfreie Bildwiedergabe mittels des Bildspeichers gefordert wird.
- Alle wesentlichen Schritte der digitalen Signalverarbeitung und Übertragung sind durch Rechnersimulation und durch das Experiment mit Hilfe von digitaler Echtzeit-Signalverarbeitung unter Einsatz digitaler Bildspeicher zu überprüfen und in ihrem Zusammenwirken in einer vollständigen Übertragungskette zu demonstrieren.

Stand im Projekt

Mit der Bearbeitung des Vorhabens wurde Mitte 1982 begonnen.

Es wurde ein Bildspeichersystem konzipiert, das für Rechnersimulation und Echtzeit-Verarbeitung einsetzbar ist. Für die Herstellung soll 1983 ein Auftrag vergeben werden.

Der Eingangsteil für die Signalaufbereitung, bestehend aus A/D-Wandlern mit Segmentkennlinien für die R-G-B Signale und programmierbarer digitaler Matrix zur Farbwertkorrektur und Komponentengewinnung wurde entwickelt.

Ein Taktgeber für die Erzeugung von weitgehend beliebigen Abtasttakten und Synchronsignalen wurde entwickelt und realisiert. Als Vorstufe zur allgemeinen zeitlich-räumlichen Abtastung wurden die Zusammenhänge zwischen zweidimensionalen periodischen Abtastmustern und den zugehörigen darstellbaren Frequenzbereichen theoretisch analysiert.

Ein Programmsystem für die Simulation der Abtastung und Rekonstruktion einer zweidimensionalen, kontinuierlichen Bildvorlage wurde entwickelt. In diesem sind Abtastapertur, zeilenweise Abtastung, horizontale Vorfilterung, Bildpunktabtastung, Analog/Digital-Wandlung, vertikale und horizontale Filterung bzw. Aperturkorrektur, Digital-Analog-Wandlung, Nachfilterung, Wiedergabeapertur und zeilenweise Bildwiedergabe als beliebig vorgebbare Einzelschritte realisiert. Synthetische oder natürliche Bildvorlagen können zum Zwecke der subjektiven Auswertung und Optimierung der Einzelschritte verarbeitet und wiedergegeben werden. Die Untersuchungen zur Optimierung von Vor- und Nachfiltern und der Aperturkorrektur haben begonnen.

Bearbeiter: Klaas, Dreher, Höfker, Reuter Zuwendungsgeber: BMFT

Hochauflösende Darstellung farbiger Bewegtbilder (2.4.3)

Ziel

Die Bemühungen um die Verbesserung der Bildqualität im bestehenden Fernsehübertragungssystem und die Überlegungen für ein zukünftiges System zur Übertragung von Bewegtbildern sehr hoher Auflösung (HDTV) werden erst sinnvoll und notwendig, wenn man davon ausgehen kann, daß die Bilder auf einem Großbilddisplay wiedergegeben werden, das man aus dem üblichen Abstand von z.B. 2m betrachten kann, ohne daß sie dabei durch die Mängel des Displays unscharf wirken. Die Bilddiagonale sollte in Zukunft einmal etwa gleich dem Betrachtungsabstand sein. Bei einem derart gesteigerten Gesichtsfeldwinkel werden die Bildgrenzen kaum noch subjektiv wahrgenommen werden. Die entsprechend erhöhte Auflösungsfähigkeit und Lichtstromabgabe sind Forderungen, die von keinem bislang bekannten Wiedergabeverfahren zugleich erfüllt werden können. Der Displayproblematik kommt daher eine zentrale Bedeutung für ein zukünftiges HDTV-System zu. Die großen Abmessungen des Bildfeldes wird man aller Voraussicht nach nur mit Projektionsverfahren ereichen können, aber die üblichen Projektoren, bei denen in herkömmlicher Weise das Bild primär über die Leuchtstoffanregung in Kathodenstrahlröhren erzeugt wird, erreichen grundsätzlich nicht die notwendige Bildschärfe und Helligkeit. Projektionsverfahren nach dem Lichtventilprinzip bieten demgegenüber offenbar größere Entwicklungschancen, weil bei ihnen Lichtstrom und Auflösung voneinander unabhängig gesteigert werden können. Besonders attraktiv erscheint vom Prinzip her ein Dreifarben-Lichtventil (Einröhrensystem der Firma General Electric), weil dabei die Probleme der elektronischen und optischen Konvergenz der drei Farbauszugsbilder entfallen. Wie beim bekannten Eidophorverfahren besteht die Lichtventilsteuerschicht aus einer durchsichtigen, viskosen Flüssigkeit, die im Vakuum von einem Elektronenstrahl abgerastert wird. Die Steuerschicht wird dabei durch die aufgebrachte Ladung verformt, und es bilden sich Oberflächenstrukturen in der Form von optischen Phasengittern aus, die in ihrer Amplitude von den Farbwertsignalen gesteuert werden. Das projizierte Bild entsteht durch Lichtbeugung an diesen Strukturen. Als Lichtquelle dient eine Xenon-Höchstdrucklampe. Drei Phasengitter, je eines für Rot, Grün und Blau, werden beim General-Electric-Verfahren auf einer einzigen Steuerschicht erzeugt und können in weiten Grenzen voneinander unabhängig die drei Primärfarben steuern.

Die Möglichkeiten und Grenzen der erreichbaren Bildqualität, die bei einem derartigen Lichtventilverfahren prinzipiell gegeben sind, und die physikalischen Ursachen hierfür werden in diesem Vorhaben ermittelt. Nach den dabei gewonnenen Erkenntnissen soll es möglich werden, die Lichtventiltechnologie so zu verbessern, daß auf ihrer Grundlage eine für HDTV geeignete Großbildwiedergabeeinrichtung realisiert werden kann.

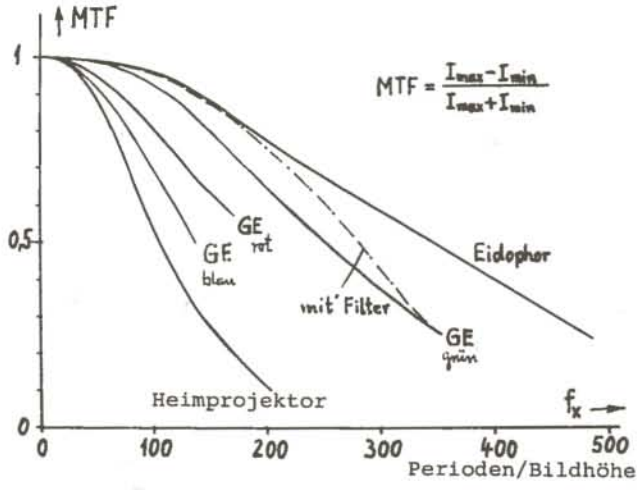
Stand im Projekt

Theoretische Untersuchungen sowie Experimente an einem Einröhrenlichtventilprojektor (1023 Zeilen/60 Hz) haben die drei Systemkomplexe

- Abbildungseigenschaften einer verformten Steuerschicht in einem Dreifarben-Schlierensystem
- Verformung der Steuerschicht durch aufgebrachte Ladungsbilder
- Erzeugung der Ladungsverteilung durch den Elektronenstrahl

analysiert und die physikalischen Zusammenhänge qualitativ und zum Teil bereits quantitativ aufgeklärt. Die Ergebnisse wurden durch Messungen verifiziert. Die Funktion der Ausgangsschlitzblende in dem Dunkelfeldprojektionssystem wurde grundsätzlich auf eine Ortsfrequenz-

filterung zurückgeführt, denn in der Blendenebene kann man eine Fourier-Transformation der komplexen Transmissionsfunktion der Steuerschicht annehmen, wenn das System von einer monochromatischen Punktlichtquelle beleuchtet wird. Den drei Phasengittern entsprechen drei "Ortsträgerfrequenzen", und die Amplitudenmodulation mit dem Bildinhalt führt zu einem Spektrum mit Seitenbändern, die von der Schlitzblendenkonfiguration wegen des Dunkelfeldprinzips und für die Zwecke der Farbauszugstrennung teilweise unterdrückt werden müssen. Die hierdurch gegebenen Grenzen der Auflösung und der Farbtrennung in Bilddetails wurden auch durch Messungen der Modulationstransferfunktion des Projektors bestätigt (s.Bild).



Eine Verbesserung - auch bei Beibehaltung des Einröhrenprinzips - ist prinzipiell möglich durch Vergrößerung der Ortsträgerfrequenzen (feinere Phasengitter) und durch Änderung der Schlitzblende. Versuche, die Gitterperiode von 44µm auf 22µm zu reduzieren, sind erfolgreich verlaufen. Hier konnten bereits Erkenntnisse verwertet werden, die aus der von uns entwickelten Theorie der Verformung der Steuerschicht [1] abgeleitet wurden. Es ist danach jetzt bekannt, wie die Parameter der Flüssigkeitsschicht - Viskosität, Oberflächenspannung, Leitfähigkeit, Schichtdicke, mittlere Ladungsdichte - eingestellt werden müßten, um bestimmte Verformungseigenschaften zu erzielen. Wesentlich ist dabei einerseits der Ortsfrequenzgang der Umsetzung der Ladungsamplituden in Verformungsamplituden und andererseits das zeitliche Abklingverhalten der Verformung. Nach Ablauf einer Teilbildabrasterungsperiode muß ein Abfall auf 20 - 30% eintreten. In diesem Zusammenhang wurden auch Experimente zur Aufklärung des Mechanismus der Schichtdickeneinstellung und zur Gleichmäßigkeit der Schicht durchgeführt. Für die Erzeugung der Ladungsverteilung durch den Elektronenstrahl sind Ablenkung und Fokussierung des Strahles wesentlich. Zum Schreiben feinerer Strukturen muß die Fokussierung verbessert werden und die Gleichmäßigkeit der Fokussierung bei der Ablenkung erhöht werden, und die Ansteuerung mit höheren Modulationsfrequenzen wird notwendig. Das vorhandene elektronenoptische System konnte experimentell einer genaueren Analyse unterzogen werden. Hierzu wurde eine Ersatzlichtventilröhre beschafft und zerlegt. Dabei wurde auch eine Probe der Steuerschichtflüssigkeit entnommen für eine chemische und physikalische Analyse (teils in Zusammenarbeit mit der TU Berlin). Die Messungen der physikalischen Materialparameter ergaben eine erneute Bestätigung für unsere Theorie der Steuerschichtdeformation. Die geöffnete Röhre konnte anschließend an einem Vakuumpumpstand wieder evakuiert werden und in Betrieb gesetzt werden. Damit sind die ersten experimentellen Voraussetzungen gegeben für die zukünftige Erprobung von eigenen Alternativvorschlägen auf der Grundlage der Lichtventiltechnologie. Eine Computersimulation des Gesamtsystems ist geplant, um hieran zunächst eine Reihe von Variationen zu erproben und eine erfolgversprechende Version für einen Versuchsaufbau auswählen zu können. Die Grundlagen für die Simulation sind zum Teil bereits durch die bisherigen Untersuchungen zu den eingangs genannten drei Systemkomplexen gegeben.

[1] R. Tepe: Beitrag zur Theorie der Oberflächendeformation von Lichtventilsteuerschichten. Archiv für Elektrotechnik, erscheint demnächst.

Bearbeiter: Tröller, Ehrke, Menzel, Rosin, Sinnig, Tepe
Zuwendungsgeber: BMFT

Abteilung Vermittlung und Übertragung

Übersicht

Die Schwerpunkte der in der Abteilung bearbeiteten Vorhaben liegen auf dem Gebiet der optischen breitbandigen Übermittlungstechnik.

Im Projekt "Breitbandkommunikation mit optischen Kanälen - Systemauswertung" wird das bis zum Jahr 1980 zusammen mit der deutschen nachrichtentechnischen Industrie im HHI errichtete Experimentalsystem im Dauerbetrieb erprobt und wissenschaftlich ausgewertet. Bei diesem System wird analoge und digitale optische Übertragungstechnik sowie zentrale und dezentrale Vermittlung eingesetzt. Mit einem detaillierten Meßprogramm soll das Verhalten einzelner Systemkomponenten und des Gesamtsystems bestimmt werden.

Während im vorgenannten Projekt nur optische Übertragungsstrecken bis 560 Mbit/s verwendet werden, liegt der Schwerpunkt des Projektes "Optische Breitbandübertragungstechniken" bei den Problemen der optischen Übertragungstechnik im Gbit/s-Bereich. Dabei stehen insbesondere die spezifischen Störquellen des optischen Übertragungskanals sowie die Wellenlängen-Multiplextechnik und der Einsatz mehrstufiger Übertragungsverfahren im Vordergrund. Als Lichtwellenleiter werden ausschließlich Monomode-Fasern verwendet.

In konsequenter Weiterführung der Untersuchungen zur hochratigen optischen Übertragungstechnik hat das Projekt "Breitbandvermittlungstechniken für den Ortsnetzbereich" die Verteilung und Vermittlung hochratiger Bewegtbild-Signale einschließlich hochauflösender Fernsehsignale (HDTV) zum Inhalt. Hier entsteht für den Ortsnetzbereich ein Experimentalsystem mit zentraler Vermittlung und sternförmiger Netzstruktur, das ein im Vergleich zu heutigen BIGFON-Systemen erweitertes Angebot an Bewegtbilddiensten wie hochauflösendes Fernsehen und eine größere Zahl ständig übermittelter TV-Programme aufweist. In diesem System sollen die im eben erläuterten Projekt erstellten 1,12 und 2,24 Gbit/s-Übertragungsstrecken als Teilnehmeranschluß- bzw. als Fernübertragungsleitungen eingesetzt werden.

In enger Beziehung zum Projekt "Breitbandvermittlungstechniken für den Ortsnetzbereich" steht das Vorhaben "Untersuchung von µ-Prozessorsystemen zur Steuerung zentraler Digitalvermittlungsstellen". Hier geht es um Entwurf und Entwicklung mathematischer Modelle für vermittlungstechnische, µ-Prozessoren verwendende Steuerungsstrukturen.

In der heutigen optischen Nachrichtentechnik ist die Zahl mittels Wellenlängen-Multiplextechnik gleichzeitig übertragbarer Lichtträger auf ca. 20 ... 30 begrenzt. Durch das optische Heterodyn-Prinzip wird es in künftigen Nachrichtensystemen möglich sein, eine wesentlich größere Zahl Lichtträger bei gleichzeitig erhöhten Repeaterabständen zu übertragen. Derartige optische Trägerfrequenzsysteme mit sehr hoher Kanalzahl bieten interessante Möglichkeiten für künftige Verteil- und Vermittlungsnetze. Das Projekt "Heterodynempfang" soll somit Grundlagen für optische Informationsübermittlungssysteme nächster Generationen schaffen.

Breitbandkommunikation mit optischen Kanälen - Systemauswertung (3.1)

Ziel

In der Zeit von 1975 - 1981 wurde im HHI zusammen mit der gesamten deutschen nachrichtentechnischen Industrie ein umfangreiches Experimentalsystem mit digitaler und analoger optischer Breitbandübertragungstechnik, mit dezentraler und zentraler Breitbandvermittlungstechnik sowie mit einer Vielzahl angebotener Schmal- und Breitbanddienste realisiert.

Das Projekt "Breitbandkommunikation mit optischen Kanälen", in dem dieses Experimentalsystem entstand, lief am 30.6.1981 aus. In dem zweijährigen Nachfolgevorhaben soll die wissenschaftliche Auswertung des Systems erfolgen. Hierbei soll das Verhalten des Systems im Dauerbetrieb mit einem umfangreichen Meßprogramm untersucht werden, um Aussagen über die Zuverlässigkeit hochratiger optischer Systemkomponenten und ihres Zusammenwirkens zu erhalten.

Daneben sollen die Systemkomponenten im Detail analysiert werden, um Entscheidungshilfen bei der Konzeption künftiger Kommunikationssysteme zu geben. Ein wesentlicher Gesichtspunkt hierbei ist die Bewertung des Prinzips der dezentralen Vermittlung.

Schließlich soll eine Gegenüberstellung des Experimentalsystems mit anderen, ähnlichen Systemen und damit eine Einordnung in das derzeitige nachrichtentechnische Umfeld erfolgen.

Stand im Projekt

Nachdem das Experimentalsystem ab Anfang 1982 voll funktionsfähig war, wurde ein Dauerbetrieb von inzwischen mehr als 8.000 Betriebsstunden durchgeführt. Hierbei zeigte sich, daß die Ausfallrate des Systems nicht höher als die bei komplexen elektronischen Systemen übliche war. Eine Ausnahme bildete der überdurchschnittlich hohe Ausfall optischer Sendeeinrichtungen. Angesichts der Tatsache, daß es sich hierbei um Laser aus einer Zeit handelt, in der das Lebensalterproblem noch nicht gelöst war, lassen diese Ausfälle jedoch keine allgemeinen Aussagen über das Verhalten optischer Komponenten zu. Um die Güte des Systems zu ermitteln, wurden im wesentlichen Messungen der Bitfehlerrate sowie des Taktphasenjitters durchgeführt. Hierbei zeigte sich, daß die Bitfehlerrate im Mittel stets besser als 10^{-9} war, eine Fehlerstrukturanalyse ergab zudem, daß die Bitfehler in der Regel auf den optischen Strecken entstehen und nicht in den hochratigen elektronischen Durchschalte- und Vermittlungseinrichtungen.

Im Rahmen des Arbeitspunktes Systemvergleich wurde eine sehr umfangreiche Aufstellung erarbeitet, die eine Übersicht über die derzeit auf der Welt in Planung und Entwicklung stehenden und realisierten breitbandigen optischen Kommunikationssysteme gibt und diese an Hand der wesentlichen technischen Merkmale charakterisiert.

Die Analyse der Systemkomponenten ist im wesentlichen abgeschlossen, die Ergebnisse werden ab Mitte 1983 zur Verfügung stehen.

Bearbeiter: N.Altamirano; H.Bünning; M.Burmeister; H.Donner (bis 30.4.1982); Th.Hermes; B.Hoen; H.W.Kreutzer; J.Saniter; F.Schmidt; W.Werner.
M.Huchthausen, H.-P.Schmitt, H.-H.Settgast (Teilzeit-Angest.)

Zuwendungsgeber: BMFT

Optische Breitbandübertragungstechniken (3.2)

Ziel

Das Vorhaben befaßt sich mit der breitbandigen optischen Nachrichtenübertragung. Es sollen die Grenzen der Übertragungskapazität des optischen Kanals beim derzeitigen Stand der Technik sowohl der optischen als auch der elektronischen Komponenten untersucht werden. Besonderes Interesse gilt der Untersuchung von Störquellen des breitbandigen optischen Kanals (Rauschquellen, Laserrückwirkungseffekte usw.). Auf diesem Gebiet wird derzeit weltweit gearbeitet.

Zur Ausnutzung der Übertragungskapazität des optischen Kanals sollen digitale Übertragungsstrecken im 1 und 2 Gbit/s-Bereich im optischen Kurzwellen- und Langwellenbereich realisiert werden. Darüber hinaus soll die Kapazität dieser Systeme durch mehrstufige Übertragungscodes, quantisierte Rückkopplung und Wellenlängenmultiplextechnik erweitert werden.

Für die ein- und mehrkanalige Übertragung von Fernsehsignalen sollen analoge Übertragungsexperimente mit Intensitätsmodulation des Lasers im optischen Kurz- und Langwellenbereich durchgeführt werden.

Parallel zu den Übertragungsexperimenten soll zur Interpretation der oben erwähnten und experimentell beobachteten Störquellen ein detailliertes Rechenmodell des breitbandigen Laser-Glasfaser-Kanals und des gewinn-geführten DH-Lasers erarbeitet werden.

Stand im Projekt

Die bislang im Rahmen des Vorhabens gesammelten Erfahrungen mit analogen und digitalen optischen Breitbandübertragungssystemen wurden in zwei umfangreichen Veröffentlichungen zusammengefaßt /1, 2/.

Im Berichtszeitraum wurde ein langwelliges digitales optisches 2,24 Gbit/s-Übertragungssystem aufgebaut /3, 4/.

Bei diesem System traten Probleme durch Instabilitäten des Laserspektrums aufgrund optischer Rückwirkungen und direkter Modulation besonders deutlich hervor und verursachten anfangs zu hohe Bitfehlerraten. Das System arbeitete erst nach Einsatz eines optischen Isolators zwischen Laser und Faser zufriedenstellend. Darüber hinaus wurde die Reflexion an der Eingangslinse des Isolators gezielt ausgenutzt, um einen externen Resonator zur Stabilisierung des Laserspektrums aufzubauen. Nach diesen Maßnahmen konnte eine stabile Bitfehlerrate $< 10^{-9}$ gemessen werden.

Mit dieser Übertragungsstrecke wurde im Rahmen einer Präsentation des HHI die Übertragung von 32 digitalen Fernsehsignalen mit je 70 Mbit/s demonstriert. Die Übertragungsqualität war entsprechend der Bitfehlerrate sehr gut.

Wegen der grundsätzlichen Bedeutung eines stabilen Laserspektrums für die optische Breitbandübertragungstechnik wurden Arbeiten zur externen Stabiliserung von Lasern mittels externer Resonatoren und kohärenter Einstrahlung aufgenommen. Erste Ergebnisse zeigen, daß

man mit diesen Verfahren selbst bei gewinn-geführten Lasern Monomodeverhalten erreichen kann.

Die Arbeiten zu den Störquellen Laser-Mode-Partition-Noise und Modal-Mode-Partition-Noise wurden abgeschlossen /5, 6/. Untersuchungen des Einflusses von optischen Rückwirkungen /7/ und Doppelbrechung der Monomodefaser auf optische Breitbandsysteme werden derzeit durchgeführt.

Im Rahmen der Arbeiten zum Wellenlängenmultiplex (WDM) wurde ein Übertragungsversuch mit vier Wellenlängen über eine 2 km lange Monomodefaser durchgeführt. Von besonderem Interesse sind hierbei nichtlineare optische Effekte, da die Leistung pro Faserquerschnitt mehrere zehn Megawatt pro Quadratmeter betragen kann. Bei den ersten Messungen im optischen Kurzwellenbereich konnte Übersprechen durch Ramanverstärkung zwar meßtechnisch nachgewiesen werden, ist aber quantitativ bedeutungslos. Im optischen Langwellenbereich ist der Effekt jedoch wesentlich größer, so daß sich hier Probleme ergeben können.

Die Arbeiten zur Entwicklung eines Lasermodells für den gewinn-geführten DH-Laser wurden fortgesetzt. Mit dem Modell können jetzt Schwellstrom, Fernfeld, Strom-Ladungsträger und Feldverteilung in einem in z-Richtung homogenen Laser für verschiedene Arbeitspunkte berechnet werden.

/1/ Albrecht,W.; Baack,C.; Elze,G.; Enning,B.; Heydt,G.; Ihlenburg,L.; Walf,G.; Wenke,G.: Optical Digital High-Speed Transmission: General Considerations and Experimental Results. IEEE Journal of Quantum Electronics, Vol.QE-18,No.10, Oct. 1982, pp.1547-1559

/2/ Baack,C.; Elze,G.; Großkopf,G.; Walf, G.: Digital and Analog Optical Broadband Transmission. Erscheint in Proceedings IEEE Febr. 1983

/3/ Albrecht,W.; Elze,G.; Enning,B.; Walf,G.; Wenke,G.: Experiences with an Optical Long-Haul 2.24 Gbit/s Transmission System at a Wavelength of 1.3 µm. Electronic Letters, Aug. 1982, Vol.18, No. 17,pp.746-748

/4/ Enning,B.: A Practical Approach to the Development of a Transversal Filter for Equalization in an Optical Gbit/s Transmission System. ntz Archiv Bd. 4 (1982) pp.333-335

/5/ Großkopf,G.; Küller,L.; Patzak,E.: Laser Mode Partition Noise in Optical Wideband Transmission Links. Electronics Letters, June 1982, Vol.18 No. 12,pp.493-494

/6/ Elze,G.; Patzak,E.: Modal Mode Partition Noise in Optical Fiber Systems. Journal of Optical Communications 3 (1982) 2, pp. 67-69

/7/ Enning,B.; Wenke,B.: Spectral Behaviour of InGaAsP/InP 1.3 µm Lasers and Implications on the Transmission Performance of Broadband Gbit/s Signals. J.Opt.Commun. 3(1982) 4, pp.122-128

Bearbeiter: W.Albrecht; E.Dietrich; G.Elze; B.Enning; G.Großkopf; H.Knupke; L.Küller; P.Meißner; E.Patzak; K.Peters; G.Walf; G.Wenke.

Zuwendungsgeber: BMFT

Breitbandvermittlungstechniken für den Ortsnetzbereich (3.3)

Ziel

Bei der Entwicklung breitbandiger optischer Informationsübermittlungssysteme ist die Frage ihrer Anpassungsfähigkeit an künftige Entwicklungen im Dienstebereich ein sehr wesentlicher Gesichtspunkt. Dies gilt auch für den Bereich der Bewegtbilddienste, da bereits jetzt an der Entwicklung hochauflösender Fernsehverfahren (HDTV) weltweit gearbeitet wird. Ziel des Vorhabens ist daher die Entwicklung von Verfahren zur Vermittlung und Verteilung digitaler Bewegtbildsignale für den Bereich größerer Ortsnetze, wobei die sehr breitbandigen HDTV-Signale besonders zu berücksichtigen sind.

Da ein akzeptabler teilnehmerbezogener Aufwand als Grundvoraussetzung für die Einführbarkeit derartiger Systeme gelten muß, sind die verschiedenen Möglichkeiten zur Vermittlung und Verteilung insbesondere im Hinblich auf den jeweils für das Gesamtsystem resultierenden Aufwand zu betrachten.

Geschwindigkeitskritische Baugruppen sollen realisiert und mit den im Rahmen des Vorhabens "Optische Breitbandübertragungstechniken" entwickelten, mit Monomodefasern bei 1,12 bzw. 2,24 Gbit/s arbeitenden Übertragungssystemen in einem Versuchsaufbau zusammengefaßt werden. Unter Berücksichtigung der dabei erzielten experimentellen Ergebnisse soll ein Konzept für ein HDTV-fähiges, diensteintegriertes Informationsübermittlungssystem für den Ortsnetzbereich erstellt werden.

Stand im Projekt

Die Arbeiten konzentrierten sich bisher auf folgende Punkte:

- Konzipierung der Übertragungsstruktur auf der Teilnehmeranschlußleitung mit getrennter Übertragung von Breitband- und Schmalbandsignalen bei Verwendung von Wellenlängen-Multiplex (WDM).
- Entwicklung und Erprobung verschiedener Verfahren zur Selektion von 70 bzw. 280 Mbit/s-Kanälen aus einem 1,12 Gbit/s-Bitstrom für den Bereich der Teilnehmeranschlußeinrichtung.
- Konzipierung ausbaufähiger Breitband-Koppelfelder für bis zu 10.000 Teilnehmer und von Koppelmoduln für die TV- und HDTV-Verteilung mit Vorversuchen zur Realisierung.
- Entwicklung und Erprobung eines fehlertoleranten, modular erweiterbaren Buskonzepts zur Realisierung von Mehrprozessorsystemen.
- Entwicklung eines Wegesuchsprogramms für ein ausbaufähiges, vierstufiges, räumlich schaltendes Koppelnetz.
- Untersuchung verschiedener Möglichkeiten zur Verteilung von Stereo-Hörtonprogrammen und zur Signalisierung zwischen Zentrale und Teilnehmeranschlußeinrichtung.

Im Rahmen des Vorhabens werden sehr schnelle bipolare integrierte Schaltkreise durch die Ruhr-Universität Bochum realisiert. Außerdem werden Untersuchungen zur Zuverlässigkeit breitbandiger optischer Übermittlungssysteme durch die Technische Universität Braunschweig durchgeführt.

Bearbeiter: G.Bader; G.Dulic (teilweise); R.Eggemann; H.Ehlers; G.Heydt; M.Konitzer; K.Langer; U.Schloms; G.Teich; J.Vathke; B.Yener

Zuwendungsgeber: BMFT

Untersuchungen von Mikroprozessorsystemen zur Steuerung zentraler Digitalvermittlungsstellen (3.4)

Ziel

Die Steuerung eines Vermittlungssystems hat die Aufgabe, die Gesamtheit aller Vorgänge, von der Einleitung eines Vermittlungswunsches bis zur Auslösung einer Verbindung, abzuwickeln. Typisch für ein Vermittlungssystem ist dabei, daß von der Steuerung stets eine Vielzahl von Prozessen unterschiedlichen Zustands gleichzeitig bearbeitet werden muß. Dieser Forderung kommen die großen Fortschritte auf dem Gebiet der Mikroelektronik entgegen, die es ermöglichen, Steuerungsstrukturen aus mehreren Mikroprozessoren aufzubauen und Steuerungsaufgaben auf diese zu verteilen.

Solche verteilten Steuerungen zeichnen sich schon strukturbedingt durch eine hohe Modularität und Funktionssicherheit aus. Sie erlauben zudem die speicherprogrammierte Verarbeitung dort im Vermittlungssystem einzusetzen, wo die Steuerungsaufgaben auch anfallen. Diesen offensichtlichen Vorteilen steht als Nachteil verteilter Steuerungen die notwendige Interprozessorkommunikation zwischen den einzelnen Steuerungsmodulen gegenüber, die die Leistungsfähigkeit verteilter Steuerungen wieder stark einschränken kann. Aus diesem Grunde ist es erforderlich, die Abhängigkeit der Leistungsfähigkeit verteilter Steuerungen von der Steuerungsstruktur und von der Organisation der Arbeitsabläufe eingehend zu untersuchen.

Das Projekt ist eng verbunden mit dem Forschungsvorhaben "Breitbandvermittlungstechniken für den Ortsnetzbereich". Aus der Sicht dieses Forschungsvorhabens steht die Frage nach Entscheidungshilfen für den Entwurf verteilter Steuerungen im Vordergrund. Dementsprechend sollen innerhalb des vorliegenden Projekts über die Untersuchungen des Verkehrs- und Ausfallverhaltens verteilter Steuerungsstrukturen hinaus auch Ergebnisse erarbeitet werden, die den Entwurf solcher Steuerungsstrukturen unterstützen.

Stand im Projekt

Die bisherigen Arbeiten konzentrierten sich auf die folgenden Themen:

- Verkehrsverhalten einfacher Prozessoren (d.h. ein Bedienungskanal und keine Rückkopplung), wenn preemptive-resume (PR)- und head-of-the-line (HOL)-Prioritätsforderungen mit prioritätslosen Forderungen um Verarbeitung konkurrieren /1/.
- Strategien (zwischen PR und HOL liegend) zur Unterbrechung von Hintergrundaufgaben (z.B. Terminaleingaben beim Teilnehmer) durch Vordergrundaufgaben (z.B. Prozessoraktivität in der Vermittlungsstelle).
- Gruppenankünfte an einem Prozessor (d.h. die Anzahl der zu einem Poisson-verteilten Zeitpunkt eintretenden Forderungen ist selbst wieder eine Zufallsvariable) und deren Verarbeitung (z.B. wenn viele Teilnehmer eine bestimmte Sendung sehen wollen).
- Verkehrs- und Ausfallverhalten eines Bussystems (z.B. für die Interprozessor-Kommunikation innerhalb einer dezentralen Koppelfeldsteuerung).

/1/ Giglmayr,J.: Description of Interprocessor Communication by Queueing Breakdown Analysis. Erscheint im Tagungsband des 10th International Teletraffic Congress (ITC), Montreal, Juni 1983

Bearbeiter: J.Giglmayr

Grundfinanziertes Projekt

Heterodynempfang (3.5)

Ziel

In der heutigen optischen Nachrichtentechnik wird üblicherweise ein Lichtträger je Glasfaser übertragen. Zur besseren Ausnutzung der Faserübertragungskapazität können heute bereits mehrere Lichtträger unterschiedlicher Wellenlänge über eine Faser geleitet werden, wobei die Lichtträger am Empfangsort durch optische Filter getrennt werden (Wellenmultiplextechnik). Infolge der endlichen Filtersteilheit beträgt der kleinstmögliche Abstand zwischen benachbarten Trägern etwa 10 THz. Die auf diese Weise erreichbare Kanalzahl ist auf etwa 20 ... 30 begrenzt.

Bei dem in diesem Vorhaben untersuchten Heterodynprinzip wird das von einer Faser übertragene Signal nicht wie beim heutigen Geradeausempfang direkt der Empfangsdiode zugeleitet, sondern zunächst mit dem Lichtsignal eines lokalen Lasers überlagert. Das Summensignal wird nun einer Fotodiode zugeleitet. Das bei der Differenzfrequenz beider Laser als Mischprodukt entstehende elektrische Signal kann mit Mitteln der Mikrowellentechnik weiterverarbeitet werden. Da die Kanaltrennung nicht mehr im optischen, sondern im Mikrowellenbereich erfolgt, sind nun Trägerabstände im GHz-Bereich möglich, d.h. über eine Faser können prinzipiell einige Zehntausend Lichtträger übertragen werden. Ein solches Trägerfrequenzsystem sehr hoher Kanalzahl eröffnet interessante Aspekte für Verteil- und Vermittlungsnetze der fernen Zukunft /1/.

Darüber hinaus werden durch das Heterodynprinzip die Empfindlichkeit des optischen Empfängers und damit die erreichbaren Repeaterabstände wesentlich erhöht, was z.B. für die Übertragung in der Fernebene des öffentlichen Netzes oder für optische Seekabelübertragung von Interesse ist.

Im Verlauf des Vorhabens sollen die Grundlagen des optischen Heterodynprinzips erarbeitet werden. Bis zum Ende der Projektlaufzeit ist ein Übertragungssystem zu realisieren, mit dem zwei Lichtträger im Abstand von einigen GHz übertragen und mit Hilfe des Heterodynprinzips detektiert werden können.

Der zukünftige Einsatz des Heterodynprinzips ist in engem Zusammenhang mit der Entwicklung der Integrierten Optik zu sehen.

Stand im Projekt

Der Zweikanalsender wurde zunächst ohne Modulationseinrichtung aufgebaut. Er enthält zwei im festen Frequenzabstand bei 830 nm Wellenlänge emittierende Monomodelaser, deren Temperaturdifferenz in einem temperaturstabilisierten Gehäuse konstant gehalten wird. Das Laserlicht wird in jeweils eine Eingangsfaser eines Monomodefaserrichtkopplers eingekoppelt, dessen Ausgänge einer optischen Frequenzdiskriminatorschaltung mit Fabry-Perot-Resonator und einem Überlagerungsempfänger zugeführt werden. Der Ausgang des optischen Diskriminators wurde zur Frequenzregelung des ersten Lasers rückgeführt, während der zweite Laser durch Rückkopplung der Ausgangsspannung eines Zwischenfrequenzdiskriminators auf die Stromquelle eine konstante Differenzfrequenz zum ersten Laser erhielt.

Weiterhin wurde der gesendete Lichtträger mit $LiNbO_3$-Modulatoren sowohl amplituden- als auch phasenmoduliert. Während sich die Amplitudenmodulation als zu verlustbehaftet erwies, konnten die Phasenmodulationsspektren im Zwischenfrequenzbereich nachgewiesen werden.

Die Entwicklung von monomodalen Faserrichtkopplern wurde mit dem Ziel des dämpfungsarmen 3 dB-Kopplers fortgesetzt.

/1/ Baack,C.; Bachus,E.-J.; Strebel,B.: Zukünftige Lichtträgerfrequenztechnik in Glasfasernetzen. NTZ Bd. 35 (1982) Heft 11, p. 686

Bearbeiter: E.-J.Bachus; F.Böhnke; W.Eutin; H.Foisel;H.Goralczyk; K.Heimes; D.Menow; N.Quang (stud. Hilfskraft); B.Strebel

Zuwendungsgeber: FTZ

Abteilung Integrierte Optik

Übersicht

In der Mikroelektronik wird eine Vielzahl elektronischer Funktionen auf einem Substrat monolithisch integriert. Dadurch wird die Fertigung hochkomplexer elektronischer Systeme in Form kleiner, robuster, zuverlässiger und kostengünstiger Chips möglich. Entsprechend hat die Integrierte Optik (IO) das Ziel, sowohl optische aktive und passive als auch elektronische Komponenten auf einem Substrat (Indiumphosphid) monolithisch zu integrieren; mit der IO wird der kleine, robuste, zuverlässige und kostengünstige optoelektronische Chip (OEC) angestrebt.

So ist es eine erste Aufgabe der IO, die optische Nachrichtentechnik, die heute eine hybride und für eine Massenanfertigung ungeeignete Technik ist, einer zuverlässigen und kostengünstigen Massenfertigung zugänglich zu machen. Für den Masseneinsatz der optischen Nachrichtentechnik z.B. in Kraftfahrzeugen, Schiffen, Flugzeugen, der Computertechnik sowie der Konsumindustrie wird man elektronisch-optische und opto-elektronische Wandler einschließlich der Faserkoppelanordnungen als zuverlässige und billige OECs anstreben. Für den Bereich des öffentlichen Nachrichtennetzes sind derartige Wandler mit zusätzlich integrierten Wellenlängen-Multiplexern und -Demultiplexern zu fertigen, für Inhouse-Systeme der Zukunft ist darüber hinaus eine Vielzahl von Koppel- und Schaltelementen als OECs unabdingbar. Schließlich ist die nächste Generation der optischen Nachrichtentechnik, die mit optischer Überlagerungstechnik (vergleiche Projekt 3.5) arbeitet und die nicht nur eine wesentliche Erweiterung der Übertragungskapazität der Glasfaser, sondern auch die optische Vermittlung und Verteilung von Nachrichten ermöglicht, ohne IO undenkbar.

Ein zweiter Schwerpunkt der IO wird sich auf eine vielversprechende Meßtechnik konzentrieren, die die Glasfaser als Sensor für eine Vielzahl physikalischer Größen einsetzt. Für die Signalauswertung dieser Sensortechnik werden derzeit weltweit Komponenten in Hybrider Optik auf Lithiumniobat-Basis entwickelt. Der Masseneinsatz dieser außerordentlich leistungsfähigen und vielseitigen Meßtechnik ist jedoch erst zu erwarten, wenn die Signalauswertung mit billigen, robusten und zuverlässigen OECs möglich wird.

Ein dritter Schwerpunkt der IO schließlich wird der Einsatz von OECs für die Signalverarbeitung ganz allgemein sein. Sofern die zu verarbeitenden Signale nicht schon in optischer Form vorliegen, wie z.B. in der Optischen Nachrichtentechnik, werden sie auf dem OEC zunächst aus dem elektronischen in den optischen Bereich gewandelt, dort verarbeitet und wieder in den elektronischen Bereich rückgewandelt. Die Optik ist der Elektronik prinzipiell überlegen, wenn es um die Verarbeitung schneller Signale geht. Dies wurde inzwischen vielerorts durch Bausteine, wie z.B. sehr schnelle optische A/D- und D/A-Wandler, Echtzeit-Spektrumsanalysatoren für Mikrowellensignale oder Signalprozessoren für die Satellitentechnik eindrucksvoll demonstriert. Diese Baustufen wurden für Spezialanwendungen in Hybrider Optik auf Lithiumniobat-Basis realisiert. Auch hier ist langfristig der Masseneinsatz solcher Komponenten nur in Form von OECs denkbar.

Im Bereich der Telekommunikation wird der Integrierten Optik in ferner Zukunft eine der Mikroelektronik vergleichbare Bedeutung zukommen.

Integrierte Optik (3.6)

Ziel

Langfristig hat die Integrierte Optik das Ziel, opto-elektronische Chips auf Indiumphosphid-Basis für den Einsatz in den eingangs genannten Bereichen zu realisieren. Mittelfristig hat die Integrierte Optik das Ziel, optische Komponenten, wie z.B. Wellenleiter, Abzweige, Koppler, Modulatoren und Schalter, Laser und Detektoren sowie Transistoren unter den Randbedingungen einer späteren monolithischen Integration zu fertigen. Daneben sollen in geringem Umfang auch Komponenten in Hybrider Optik auf Lithiumniobat-Basis entwickelt werden. Diese Komponenten sind für den Einsatz in naher Zukunft in anderen Projekten des Instituts vorgesehen.

Stand im Projekt

In der Zwischenzeit wurden die begonnenen Arbeiten an optischen Wellenleitern und Modulatoren für λ = 1,3 µm in quaternären Heteroschichten auf InP-Substraten fortgesetzt und erstmals Streifenwellenleiter geringer Dämpfung sowie elektrooptische Lichtmodulation an Hetero-pn-Übergängen demonstriert. Darüberhinaus wurde die apparative Ausstattung beträchtlich erweitert, so daß weitere technologische und meßtechnische Verfahren zur Verfügung stehen und nunmehr die Herstellung und Untersuchung weiterer Bauelemente begonnen wird. Die Zahl der Mitarbeiter erhöhte sich auf gegenwärtig 29 (Stand Dezember 1982). Im einzelnen ergibt sich folgender Stand:

Streifenwellenleiter /1/

Die Rib-Wellenleiter in InGaAsP-Hetero-Schichten wurden weiter verbessert, so daß erstmals in diesem Material Wellenleiter mit Dämpfungswerten zwischen α = 1,38 - 1,84 cm^{-1} (Stufenhöhe 56 - 120 nm, Breite 2,5 - 13 µm) gemessen wurden.

Richtkoppler

Es wurden Richtkoppler auf der Basis von GaAlAs/GaAs und InGaAsP/InP hergestellt und bei λ = 1,064 µm und λ = 1,32 µm untersucht. In Übereinstimmung mit berechneten Werten wurden Konversionslängen von 1,5 bis 3 mm ermittelt.

Modulator /2/

Hier stand die meßtechnische Untersuchung der für den Modulator grundlegenden elektrooptischen Effekte (Änderung des komplexen optischen Brechungsindexes als Funktion des äußeren elektrischen Feldes) in quaternären InGaAsP-Schichten (λ_Q = 1,04 und 1,10 µm) am Beispiel von Doppelheterostruktur-Dioden im Vordergrund. In Zusammenarbeit mit F.K. Reinhart, Bell Labs., USA, wurden erstmals Werte für die Stärke, die Richtungsabhängigkeit und die Abhängigkeit von Photonenenergie und Bandabstand des Materials des linearen (Pockels-Effekt) und quadratischen (Kerr-Effekt) elektrooptischen Koeffizienten sowie der Franz-Keldysh-Dämpfung ermittelt. Die elektrooptischen Koeffizienten wurden durch Messung der Phasendifferenz der TE- und der TM-Welle im Schichtwellenleiter für zwei unterschiedliche Kri-

stallrichtungen ([110] und [1$\bar{1}$0]) und die Dämpfungskonstante des Franz-Keldysh-Effektes aus Transmissionsmessungen in Abhängigkeit von der Modulatorspannung bestimmt. Die den Sperrspannungen zugeordneten Feldstärkeverläufe wurden durch CV-, SEM- und EBIC-Messungen ermittelt. Diese Ergebnisse bilden die Grundlage für die Dimensionierung und Realisierung des elektrooptischen Modulators. Es wurde eine Übertragungsstrecke für d = 1,32 µm aufgebaut und die externe Modulation eines Halbleiterlasers bei einer Frequenz von einigen MHz sowohl mit einem Phasenmodulator als auch mit einem Amplitudenmodulator auf dem Prinzip des Franz-Keldysh-Effektes demonstriert.
Zur Realisierung des Steuerkontaktes wurden Untersuchungen an MIS-Strukturen (SiO_2, Al_2O_3), pn-Hetero-Übergängen und Schottky-Kontakten auf CdO-Basis durchgeführt. Der Schottky-Kontakt auf CdO-Basis stellt eine sehr interessante Alternative dar, da er aufgrund seiner optischen Transparenz und seiner Funktionsweise auf der Basis von Majoritätsträgern die Herstellung von dämpfungsarmen, sehr schnellen Modulatoren ermöglicht. Die zunächst auf InP-Substratmaterial ($n = 2 \ldots 5 \cdot 10^{15}$ cm^{-3}) untersuchten Kontakte zeigten ein gutes Schottky-Verhalten. Die erreichte Barrierenhöhe von 0,64 eV ist groß genug, damit die Durchbruchsspannung des Bauelementes nur von der Dotierung und nicht vom "Schottky barrier lowering" abhängig ist. Die Oxidation der InP-Oberfläche und eine spezielle Temperung der CdO-Schichten erwiesen sich hierbei als die entscheidenden Prozeßschritte. Die Ergebnisse sollen nun auf quaternäre Wellenleiterschichten übertragen werden.

Außer diesen auf die Herstellung eines Modulators und passiver optischer Wellenleiterstrukturen zielenden Aktivitäten wurden im Rahmen der Aufbauphase folgende auf die Realisierung und Charakterisierung weiterer Bauelemente bzw. der Einrichtung von Standardprozessen und Standardmeßmethoden ausgerichtete Arbeiten durchgeführt:

Epitaxie

- Weiterentwicklung der Flüssigphasenepitaxie im Hinblick auf Heteroschichtsysteme, Hintergrunddotierung und Dotierungsuntersuchungen; Inbetriebnahme einer zweiten LPE-Anlage für die Herstellung von Laser-Heteroschichten,

- erfolgreiche Epitaxie von InP-Schichten mit einem modifizierten MOCVD-Prozeß durch Verwendung von Trimethylphosphin; erste Epitaxieversuche von ternären und quaternären Schichten,

- Aufbau einer VPE-Anlage (Eigenbau) auf der Basis des Halogentransportprozesses, die schwerpunktmäßig für Detektorschichten eingesetzt werden soll.

Lithographie

- Fertigstellung des Lithographielabors (Mitte 1982) mit Einrichtungen für Resist- und Ätzprozesse sowie Photolithographie (UV- und Tief-UV-Kontaktbelichtung mit Masken).

- Zur Entwicklung geeigneter Prozesse für verschiedene Anforderungen (Maskenherstellung, Ätzprozesse, Lift-off-Metallisierung) wurden mehrere Photo-Resiste sowie Mehrschichtsysteme erprobt.

- Zur Generierung von Masken und zur Direktlithographie auf Waferoberflächen mit Submikron-Auflösung wurde eine Elektronenstrahllithographieanlage installiert und in Betrieb genommen. Erste Wellenleitermasken mit verschiedenen positiven und negativen Resisten wurden hergestellt.

Prozeßtechnologie

- Aufbau und Inbetriebnahme einer Anlage für die pyrolytische Abscheidung von SiO_2-Schichten (Silan-Prozeß bei Atmosphärendruck); Vorbereitung einer Erweiterung der Anlage auf Prozeßführung mit HCl- und PH_3-Zugabe. Es wurden erste SiO_2-Schichten auf InP mit guter Schichtenhomogenität und -reproduzierbarkeit ($\pm$ 5%) hergestellt. Die Isolationsschichten (potentielle Anwendung für MIS-Steuerelektroden bei Modulatoren und Feldeffekt-Transistoren) zeigten mittlere Durchbruchsfeldstärken von ca. 6 MV/cm und Leckstromdichten von $< 10^{-7}$ A/cm^2 bei 15 V und einer Oxiddicke von 140 nm. Der Feldeffekt war wegen zu hoher Grenzflächenzustandsdichte und elektrischer Instabilitäten des Oxids noch zu schwach ausgeprägt. Hier wird eine Verbesserung durch HCl- und PH_3-Zugabe erwartet.

- Aufbau und Inbetriebnahme einer RIE-Anlage (Reactive Ion Etching) zur Strukturierung von Halbleiter- und Isolatorschichten durch Trockenätzen. Es wurden grundlegende Prozeßparameter für die maskierte Ätzung von SiO_2-Schichten im CF_4-Plasma (Resistenzbestimmung verschiedener Photolacke, Flankensteilheit) und im O_2-Plasma (für spezielle Photolithographieverfahren wie Tri-Level-Prozeß) ermittelt.

- Aufbau und Inbetriebnahme einer Sputteranlage, einer Ionenstrahlätzanlage und einer Plasmadepositionsanlage für Si_3N_4. Die mit diesen Anlagen entwickelten Prozesse werden zur Schichtendeposition (SiO_2, CdO) und Strukturübertragung mit gutem Erfolg eingesetzt.

- Arbeiten zur Herstellung und Charakterisierung von anodisch oxidierten Al_2O_3-Schichten auf InP- und InGaAs/InP-Schichten für den Einsatz als MIS-Kontakt bzw. Antireflexionsschicht wurden während eines Gastaufenthaltes bei NTT, Musashino, Japan, durchgeführt. Es wurden hohe spezifische Isolationswiderstände ($9 \cdot 10^{14}$ Ωcm bei 50 V) und hohe Durchbruchsfeldstärken ($8 \cdot 10^6$ V/cm) bei kleinen Sperrströmen erreicht. Das Material eignet sich mit einem Brechungsindex von n = 1,85 bei λ = 1,3 µm als Antireflexionsschicht auf III-V-Halbleitermaterial. Die Grenzflächenzustandsdichte lag bei $9 \cdot 10^{11}$ eV^{-1} cm^{-2} bzw. $8 \cdot 10^{12}$ eV^{-1} cm^{-2}. Anodisch oxidiertes Al_2O_3 kann auch als Diffusionsmaske auf InP verwendet werden. Die erarbeiteten Prozesse werden derzeit zusammen mit Erfahrungen aus unserem Labor am HHI implementiert.

- Aufbau einer Diffusionseinrichtung für die Herstellung von planaren elektrisch ansteuerbaren integriert optischen $LiNbO_3$-Bauelementen.

Optische Meßtechnik

- Erweiterung der Absorptions- und Photolumineszenzmeßplätze auf den Tieftemperaturbereich zur Energieband- und Störstellenanalyse der Halbleiterschichten.

- Herstellung von optischen Gittern durch holographische Belichtung (für den Einsatz in Filterstrukturen, MIO-Kopplern und DBR-/DFB-Lasern).

- Aufbau von Meßplätzen zur Charakterisierung von Lasern und Detektoren.

Elektrische Meßtechnik

- Erweiterung der elektrischen Meßtechnik zur Materialcharakterisierung und Einsatz der Meßmethoden zur Untersuchung von selbst hergestellten MIS-Strukturen (SiO_2, Al_2O_3), pn-Heterodioden und CdO/InP-Schottky-Kontakten zur Ermittlung von technologiespezifischen Parametern wie: Dotierungsprofil, Grenzflächenzustandsdichte, Trap-Profil, Schottky-Barrierenhöhe, Oxiddicke, Oxidladungen, Flachbandspannung, Durchbruchspannung, Oberflächenrekombinationsgeschwindigkeit, Minoritätsträgerlebensdauer, Beweglichkeiten, Lage des pn-Überganges etc. Dabei werden folgende Meßmethoden eingesetzt: HF-C(V)- und I(V)-Messung sowie Admittanz bei unterschiedlichen Frequenzen, Temperaturen und Strömen (hochauflösend), Hall-Messung (LN_2), EBIC- und EBIV-Messungen mit Lock-in-Verfahren.

/1/ Bornholdt, C., Döldissen, W., Franke, D., Grote, N., Krauser, J., Niggebrügge, U., Nolting, H.P., Schlak, M., Tiedke, I.: Passive Optical GaInAsP/InP Waveguides, Electronics Letters, Vol. 19, No. 3, p. 81 (zum Druck angenommen).

/2/ Bach, H.G., Krauser, J., Nolting, H.P., Logan, R.A., Reinhart, F.K.: Electro-optical Light Modulation in InGaAsP/InP Double Heterostructure Diodes, Applied Physics Letters (zum Druck angenommen).

Bearbeiter: Bach, Bornholdt, Döldissen, Dorsch, Dreßler, Fabian, Franke, Grote, Heidrich, Hiller, Hoffmann, Kaumanns, Klug, Krauser, Kulhanek, Löffler, Mekonnen, Mende, Niggebrügge, Nolting, Roehle, Rosenzweig, Sartorius, Schlak, Schmidt, R., Schmidt, Th., Schmitt, Tiedke, Weber-Zuckarelli

Zuwendungsgeber: BMFT, Land Berlin

Projektgruppe Vielteilnehmer - Breitband - Dialogsystem

Übersicht

Mit rechnergestützten Informationssystemen verbinden sich gute Möglichkeiten für die Abwicklung informationsintensiver Aufgaben im professionellen Bereich (Wirtschaft, öffentliche Verwaltung ...), aber auch im Bereich des täglichen Lebens. Dieser Einschätzung u.a. entspricht die bundesweite Einführung des Bildschirmtextsystems vom Herbst 1983 an. Allerdings bleiben die Möglichkeiten des Bildschirmtextsystems auf die Übertragung von Information beschränkt, die sich im wesentlichen als Text oder Grafik darstellen läßt. Damit stellt sich die Frage nach einem System, das dieser Beschränkung nicht unterliegt. Eine vielversprechende Möglichkeit bietet sich mit der Installierung eines integrierten Breitband-Fernmeldenetzes (IFBN), das die schnelle Übermittlung auch von Stand- und Bewegtbildern von einer Zentrale zum Teilnehmer zuläßt. Die Realisierung von rechnergestützten Informationssystemen auf der Basis breitbandiger Netze wirft eine Fülle von Fragen auf. Einige dieser Fragen werden schwerpunktmäßig im Rahmen des Projekts "Vielteilnehmer-Breitband-Dialogsystem (VBD)" bearbeitet:

Wichtige Fragen, wie rechnergestützte Informationssysteme im Blick auf ungeübte Benutzer organisiert sein sollten, sind derzeitig nicht gelöst. Im Vorhaben "Empfehlungen für die Gestaltung rechnergestützter Informationssysteme für ungeübte Benutzer" werden deshalb am Beispiel "Berufsinformation für Berufswähler" Grundlagen für die benutzerfreundliche Gestaltung solcher Systeme für diese Zielgruppe erarbeitet.

Die Realisierung von VBD-Systemen erfordert ferner das Editieren, Speichern und Retrieval von Informationseinheiten in verschiedenen Darstellungsformen. Arbeiten hierzu werden im Vorhaben "Verfahren und Werkzeuge zur Erstellung von Informationseinheiten für VBD-Systeme" geleistet.

Vielteilnehmer-Breitband-Dialogsysteme sehen u.a. den schnellen und wahlfreien Zugriff auf große Mengen von Toninformation sowie Stand- und Bewegtbildern vor. Dafür werden geeignete Speichermedien benötigt. Die besonderen Anforderungen an diese sowie Fragen ihres Einsatzes werden im Vorhaben "Audio-visuelle Speicher für VBD-Systeme" bearbeitet.

Ziel des Vorhabens "Rechnerzentrale für Vielteilnehmer-Breitband-Dialogsysteme" ist die Spezifikation, Realisierung und Erprobung eines Rechnersystems, das vielen Teilnehmern (1000) simultan die Nutzung eines großen Spektrums von Diensten (300) bei geringen Wartezeiten (≤ 3 sec) ermöglicht. Am Beispiel einer konkreten Anwendung sollen damit Fragen zur Systemarchitektur von VBD-Systemen untersucht werden.

Da VBD-Systeme auch im Blick auf andere als die oben genannten Anforderungen sinnvoll sind, wird im Vorhaben "Simulation von Rechnersystemen für Vielteilnehmer-Breitband-Dialogsysteme" ein Simulationsverfahren geschaffen, das die wichtigsten Systemabläufe auf einer Großrechenanlage nachbildet. Auf dieser Basis sollen Aussagen darüber möglich sein, wie Rechnersysteme für VBD-Systeme beschaffen sein müssen, die ganz verschiedene Sets von Anforderungen genügen.

Ebenfalls über die Entwicklung eines Simulationsverfahrens sollen im Rahmen eines weiteren Vorhabens Voraussetzungen für die "Abschätzung der Lastanforderungen an Übertragungssysteme für VBD-Systeme" geschaffen werden.
Alle hier angesprochenen Vorhaben werden zum Frühjahr 1983 abgeschlossen werden.

Empfehlungen für die Gestaltung rechnergestützter Informationssysteme für ungeübte Benutzer (5.1.1)

Ziel

Neue Entwicklungen der Informations- und Kommunikationstechnik werden für breite Kreise der Bevölkerung, die im Umgang mit Rechnern und Datenbanken ungeübt sind, Möglichkeiten der Benutzung von rechnergestützten Informationssystemen eröffnen, die bisher z.B. Managern und Wissenschaftlern in Form von Management-Informationssystemen oder Fachinformationssystemen vorbehalten waren.
Besonders hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang die beabsichtigte Einführung des Bildschirmtext-Systems im Jahre 1983.

Mit der künftigen Installierung eines integrierten Breitband-Fernmeldenetzes wird auch die durch die schmalbandige Übertragung im Bildschirmtext-System bedingte Beschränkung auf den Abruf solcher Informationen, die sich als Text oder Grafik darstellen lassen, entfallen und es ist möglich, rechnergestützte Informationssysteme zu entwickeln, die Informationen auch als Bilder und Filme präsentieren.

Im Einzelvorhaben "Empfehlungen für die Gestaltung rechnergestützter Informationssysteme für ungeübte Benutzer" werden Grundlagen für die benutzerfreundliche Gestaltung solcher "Laien-Informationssysteme" erarbeitet.Untersucht werden u.a. folgende spezielle Fragen:

- Wo liegen die Vor- und Nachteile eines "Menü-Auswahlverfahrens" gegenüber der Eingabe einer Informationsnachfrage mit Hilfe einer alphanumerischen Tastatur?
- Muß ein Informationssystem, das Ungeübte benutzen, von sich aus darauf aufmerksam machen, daß möglicherweise wichtige Informationen noch nicht abgerufen wurden?
- Welche Merkmale der Benutzer (z.B. Vorkenntnisse, Einstellung gegenüber neuen Medien) oder der Benutzungssituation (z.B. Systemreaktionszeiten) beeinflussen die Zufriedenheit der Benutzer eines rechnergestützten Informationssystems?

Stand im Projekt

Zur Untersuchung der Dialogformen für ungeübte Benutzer wurde in Kooperation mit der Bundesanstalt für Arbeit und dem Landesarbeitsamt Berlin das rechner-unterstützte Berufsinformationssystem (RUBIN) entwickelt. Es wurden Benutzeruntersuchungen durchgeführt, bei denen Schüler, die vor der Berufswahl stehen, als ungeübte Benutzer das System benutzten und beurteilten. Die Schüler konnten sich bei dieser "Berufsinformation am Bildschirm" über 50 Berufe mit betrieblicher Ausbildung informieren /1/.
Sie konnten z.B. Fragen stellen

- über einen bestimmten Beruf (z.B. Tätigkeiten oder Spezialisierungsmöglichkeiten des Gärtners)
- darüber, welche Berufe eine bestimmte Eigenschaft haben (z.B. in welchen Berufen man im Freien arbeiten kann oder mehr als DM 2.500,- verdient).

Antworten auf solche Fragen werden auf einem Bildschirm in unterschiedlichen Darstellungsformen angeboten, und zwar als

- Filme (z.B. zur Darstellung von Tätigkeiten)
- Standbilder (z.B. zur Darstellung von Werkzeugen)

- Texte (z.B. bei der Beschreibung von Ausbildungsinhalten)
- Listen oder Tabellen (z.B. DM-Beträge beim Verdienst oder Jahre bei der Ausbildungsdauer).

Die Informationsbasis des RUBIN-Systems umfaßt u.a.:

- drei Stunden Film in Sequenzen à 5 Minuten Länge
- 800 Standbilder
- 1800 Textseiten.

Bei Fehlbedienungen wurden Bedienhinweise akustisch ausgegeben.

Die Benutzeruntersuchungen mit dem RUBIN-System wurden in der Zeit von Juni bis November 1982 mit insgesamt 366 Versuchspersonen durchgeführt, von denen jede jeweils eine von zehn verschiedenen experimentellen Varianten des Systems benutzte und beurteilte.

Die Erhebung von ca. 150 Daten pro Versuchsperson erfolgte mittels

- Rechnerprotokoll (z.B. Systemreaktionszeiten, Anzahl der gesehenen Bilder)
- Fragebogen (z.B. Zufriedenheit, Einstellung gegenüber "neuen Medien")
- Interview (z.B. Verbesserungsvorschläge).

Die Daten wurden zu verschiedenen Meßwerten (z.B. "Benutzerfreundlichkeit") verrechnet und werden z.Zt. mittels statistischer Verfahren ausgewertet.

Das Vorhaben wird im März 1983 abgeschlossen.

/1/ Wilkens, H.; Faber, J.; Mühlbach, L.; Gold, H.; Hunger, J.:
RUBIN-Breitbandkommunikation am Beispiel "Berufsinformation am Bildschirm"
telcom-report, Siemens, 1982

Bearbeiter: Mühlbach, Faber, Gold, Hunger, Mahnkopf
zeitweise: Görlich, Günther, Klinkmüller, Kraus, Lissy, Pabst, Schatte, Winkler

Zuwendungsgeber: BMFT

Verfahren und Werkzeuge zur Erstellung von Informationseinheiten für Vielteilnehmer-Breitband-Dialogsysteme (5.2.1)

Ziel

Die Realisierung von VBD-Systemen erfordert das Editieren, Speichern und Retrieval von Informationseinheiten in verschiedenen Darstellungsformen. Verschiedene verfügbare Werkzeuge für Text- und Grafikbearbeitung sowie für Aufbereitung audiovisueller Information können hierbei nicht oder nur bedingt zum Einsatz kommen.
Die Notwendigkeit

- alle Präsentationsformen auf ein Ausgabemedium zu beziehen und
- diese angesichts der anfallenden großen Informationsmenge auf solchen Speichern abzuspeichern, die den schnellen, wahlfreien Zugriff (random access) für Lesen und Schreiben zulassen,

erfordert die Realisierung und Erprobung von Werkzeugen, die den genannten Anforderungen Rechnung tragen.

Arbeiten hierzu werden im Vorhaben "Verfahren und Werkzeuge zur Erstellung von Informationseinheiten für VBD-Systeme" geleistet.

Stand im Projekt

Für die Möglichkeiten textlicher Darstellung, die die VBD-Endgeräte bieten, müssen Funktionen für das Textediting implementiert werden, die herkömmliche Text-Editoren nicht berücksichtigen wie z.B. die Möglichkeit der Farbgebung für Text und Hintergrund sowie die Verwendung unterschiedlicher Schriftsätze.

Mit dem Editor 'FREDT' wurde ein Werkzeug geschaffen, das das Erstellen und Modifizieren von Bildschirm-Text-Seiten im Dialog am Endgerät gestattet. Zusätzlich können Bildschirm-Text-Seiten mit einer Beschreibungssprache (FDL-frame description language) formuliert und mit Hilfe eines Compilers in die Bildschirm-Darstellung übersetzt werden; dies gestattet, Text-Seiten vom Endgerät unabhängig zu editieren.

Zur Generierung von Grafik wurden Verfahren entwickelt, die als Endgerätefunktion im Endgerät selbst die Generierung von Grafik gestatten, wobei dies auf die Darstellung von Liniengrafik zunächst beschränkt wurde. Um weitergehende Darstellungsarten von Grafik wie flächige und räumliche Darstellungen mit unterschiedlichem Auflösungsgrad unter der Randbedingung der Darstellung auf Standard-Fernseh-Monitoren zu untersuchen, wurde ein Programm entwickelt, das unter Einbeziehung des Bildspeichersystems für Standbilder die unterschiedlichen grafischen Darstellungsformen zu vergleichen gestattet, um so die Grafik-Anforderungen für das Endgerät spezifizieren zu können.

Für die Bearbeitung audiovisueller Darstellungen von Information wurde ein Studio eingerichtet, in dem alle notwendigen Arbeitsschritte von der Bildabtastung bis zum Video-Frame Editing und der Archivierung erfolgen.
Bildabtastung, Wahl des Bildausschnittes, Farb- und Gradationskorrekturen, Festlegung des Video-Frame-Layouts, Mischung und Überlagerungen mit anderen Bildern sind Arbeitsschritte, die einer subjektiven Festlegung bedürfen und deshalb manuell für jede Informationseinheit durchgeführt werden. Die Archivierung, Kennzeichnung und Verwaltung des eingebrachten/

bearbeiteten Materials wird vom Rechner unterstützt, für die Abrufbarkeit wurden Eingabe- und Steuerprogramme für die im Studio installierten Speicher entwickelt.
Für den Benutzer, der Information unterschiedlicher Darstellungen bearbeiten und in das System einbringen soll, ist ein Arbeitsplatz erforderlich, der folgenden Randbedingungen genügen muß:

> Die Darstellung von Information in unterschiedlichen Präsentationsformen erfolgt auf einem Ausgabe-Medium.
> Die Bearbeitung solcher Informationsdarstellungen wird weitestgehend von einem einzigen Arbeitsplatz ermöglicht.
> Benutzeranleitungen und Hilfen werden dem Benutzer innerhalb eines Dialoges angeboten.

Die Struktur des Dialogs und die Art der Hilfen und Benutzeranleitungen, die Auswirkungen auf die Struktur der Betriebssoftware und deren Auswirkungen wiederum auf die Benutzerfreundlichkeit sind erarbeitet und für einzelne Bereiche realisiert worden.

Die verschiedenen an den Arbeitsplatz angeschlossenen Geräte (Speicher) erfordern eigene, gerätespezifische Real-Time-Steuerungen, die Mikroprozessoren in diesen Geräten übernehmen. Deshalb mußte das Problem der Rechnerkopplung für eine Vielzahl unterschiedlicher Mikrorechner gelöst werden /1/.

/1/ Günther, P.:
Dezentrale, asynchrone Bus-Steuerung für Multi-Mikroprozessor-Systeme
Elektronik 3/1982

Bearbeiter: Günther, Kraus, Dreher, Görlich, Jerke, Lenz, Lissy, Pabst, Schieferdecker

Zuwendungsgeber: BMFT

Speicher für audio-visuelle Informationen (5.3.1)

Ziel

In rechnergestützten Breitbanddialogsystemen können Informationen in beliebig gemischter Form visuell und auditiv ausgegeben werden. Die visuelle Darstellung kann in Form von Text oder Grafik oder natürlich-bildlich in Form von Stand- oder Bewegtbild erfolgen. Darstellungsformen, die eine naturgetreue Wiedergabe gestatten, werden als audio-visuelle bezeichnet; es sind Video-Standbild, Bewegtbild und Ton. Wegen des gegenüber Zeichen- und Grafikdarstellung vergleichsweise hohen Bedarfs an Übertragungsbandbreite werden sie auch als breitbandige Darstellungsformen bezeichnet.

Innerhalb eines von einem Teilnehmer benutzten Dienstes werden lediglich die für den Benutzer relevanten Segmente der insgesamt in einem Inhaltsbereich verfügbaren Informationen ausgegeben. Darstellungsart, Dauer und zeitliche Abfolge der Ausgaben hängen von der vorgegebenen Struktur und Gestaltung des Dienstes und der Interaktionen des ihn benutzenden Teilnehmers ab; z.B. vom Kenntnisstand des Benutzers bezüglich des abzurufenden Inhalts, oder der Geübtheit des Benutzers im Umgang mit dem technischen System.

Durch die nichtsequentielle Informationsausgabe und die Forderung minimaler Systemantwortzeiten werden für die Speicherung audio-visueller Informationen Speicher mit Random-Access Eigenschaft benötigt.

Im Vorhaben "Speicher für audio-visuelle Informationen" wurden Speicher für audio-visuelle Informationen unter folgenden zwei Gesichtspunkten bearbeitet:

1. Welche Speichermedien eignen sich besonders für den rechnergestützten Abruf audio-visueller Informationen? In welcher Form sind Informationen der verschiedenen Darstellungsformen auf dem Datenträger zu organisieren?
2. Welche Speicher werden für die Aufbereitung von audio-visuellem Basismaterial zur Einbringung in rechnergestützte Informationssysteme benötigt?
   Diese Frage wurde im wesentlichen im Hinblick auf die Erstellung geeigneter Masterbänder für die Anfertigung von Laserbildplatten behandelt. Sie steht in engem Zusammenhang mit dem Vorhaben "Verfahren und Werkzeuge zur Erstellung von Informationseinheiten für VBD-Systeme" (vgl. 5.3.1) und wird auch dort dargestellt.

Stand im Projekt

Die Frage nach geeigneten Speichermedien für den rechnergestützten Abruf audio-visueller Informationen wurde unter besonderer Berücksichtigung der Kriterien hoher Speicherkapazität, geringer Zugriffszeit, der Eignung der Speicherung unterschiedlicher Darstellungsformen auf einem gemeinsamen Datenträger sowie geringer Kosten behandelt.
Als besonders geeigneter Informationsspeicher wurde die Laserbildplatte ausgewählt. Im random access kann auf bis zu 54000 verschiedene Standbilder bildgenau zugegriffen werden. Dem entsprechen 36 Minuten Bewegtbild. Zudem stehen zwei voneinander unabhängige Tonkanäle mit einer Kapazität von jeweils 36 Minuten zur Verfügung. Damit können auf einer Bildplattenseite beispielsweise 5000 Standbilder, 100 Filmsequenzen mit einer mittleren Dauer von 20 Sekunden und 250 Tonsequenzen mit einer mittleren Dauer von 15 Sekunden untergebracht werden.

Informationen der Darstellungsformen Bewegtbild, Standbild und Ton werden so auf der Bildplatte organisiert, daß, wenn für einen Inhaltsbereich mehrere Bildplatten erforderlich sind, die Standbilder und Tonsequenzen für Systemmitteilungen an jeweils gleicher Stelle der verschiedenen Bildplatten und damit unter gleichbleibenden Adressen gespeichert werden. Bei einer solchen Organisation ist eine sehr einfache und flexible Verwaltung der audiovisuellen Informationen möglich. Für das o.g. Beispiel werden lediglich ca. 10% der Speicherkapazität sowie ein Tonkanal für gleichbleibende Informationen auf allen Platten benötigt. Die genannte Informationsorganisation ermöglicht darüberhinaus eine sehr flexible Konfigurierung des Speichersystems.
Zur Erhöhung der im random access angebotenen Informationsmenge können zwei oder mehr Bildplattenspieler mit jeweils unterschiedlichen Bildplatten eingesetzt werden. Dabei lassen sich die störenden sichtbaren Bildzugriffszeiten beim Standbildabruf durch wechselseitige Steuerung eliminieren.

Auf der Bildplatte werden Signale in frequenzmodulierter Form gespeichert. Diese Modulationsart ist auch für die Speicherung digitaler Informationen gut geeignet, so daß, eine geeignete Kanalcodierung vorausgesetzt, die Bildplatte in Zukunft als integraler Informationsspeicher für Text, Grafik, Standbild, Bewegtbild und Ton eingesetzt werden kann. Als Speicherkapazität für digitale Informationen erscheinen 300 MByte je Plattenseite erreichbar zu sein. Dies entspricht etwa 75000 Textframes oder 15000 Grafikframes. Diesbezügliche Voruntersuchungen im Rahmen des Vorhabens erbrachten wegen sehr hoher und bei verschiedenen Bildplatten stark unterschiedlicher Drop-out Störungen, die beim Masteringprozeß der Bildplatten im Herstellerwerk geschahen, noch keine befriedigenden Ergebnisse.

Ein Nachteil der Laserbildplatte ist die zeit- und kostenaufwendige Prozedur für die Herstellung von Bildplatten, die sie als Speichermedium für häufig zu aktualisierende Informationen ausschließt.

Im Laufe des Vorhabens wurden zwei unterschiedliche Laserbildplattengeräte in rechnergestützte Informationssysteme integriert. Das Gerät TTV3620 von Thomson CSF wurde im RUBIN-Experimentalsystem (vgl. 5.4.1) eingesetzt, während ein rechnersteuerbares Prototypengerät der Firma Philips im VBD-Laborsystem eingesetzt wurde (vgl. 5.1.1).

Bearbeiter: Kraus, Görlich, Lissy, Pabst Zuwendungsgeber: BMFT

Rechnerzentrale für Vielteilnehmer-Breitband-Dialogsystem (5.4.1)

Ziel

Ziel des Vorhabens "Rechnerzentrale für Vielteilnehmer-Breitband-Dialogsysteme" ist die Spezifikation, Realisierung und Erprobung eines Rechnersystems, das vielen Teilnehmern (1000) simultan die Nutzung eines großen Spektrums von Diensten (300) bei geringen Wartezeiten (≤ 3 sec) ermöglicht. Am Beispiel einer konkreten Anwendung sollen damit Fragen zur Systemarchitektur breitbandunterstützter Informationssysteme für viele Teilnehmer untersucht werden. /1/

Das breite Last- und Leistungsspektrum dieser speziellen Anwendung dient als Grundlage für eine Systemanalyse und die darauf basierende Realisierung eines prototypischen Laborsystems. Für die Abwicklung der Dienste und den Zugriff auf audiovisuelle (AV)- und Textdateien ist ein Spezialbetriebssystem zu entwickeln.

Bei der Realisierung des Laborsystems ist besonderer Wert auf folgende Forderungen zu legen: Betriebssicherheit, Laufeffizienz, Kosteneffizienz, Erweiterbarkeit, Portabilität, Handhabbarkeit. /2/

Stand im Projekt

Bis zum Berichtszeitraum wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

- Für die Leistung des Systems wurde eine worst case Analyse der Last vorgenommen. Das wesentliche Ergebnis ist, daß bei 1000 gleichzeitigen Teilnehmern, bei einer garantierten Reaktionszeit des Systems von ≤ 3 sec. eine Last von 55 Interaktionen in 300 unterschiedlichen Diensten zu bewältigen ist.
- Um für diese hohe Last ein kostengünstiges Laufsystem zu entwickeln, das darüber hinaus Kriterien einer abgestuften Ausfalltoleranz erfüllen sollte, wurde ein Mehrrechnersystem aus verkoppelten Minicomputern gewählt.
- Die Softwarestruktur wurde dabei so konzipiert, daß für die Abwicklung der Dienste n gleichartige Rechner mit jeweils identischer Software vorhanden sind. Dadurch wird ein wirtschaftlicher Einsatz sowohl für kleine Teilnehmerzahlen (Einprozessorlösung) als auch für sehr große Teilnehmerzahlen (8-Prozessorlösung) möglich.
- Aus Gründen der Portabilität und Betriebssicherheit wurde ein Spezialbetriebssystem entworfen, das auf das vorhandene Realzeitbetriebssystem aufgesetzt wird und die einzige Schnittstelle zu den Diensten bildet.
- Aufgrund von Pflichtenheften und ergänzenden Arbeitspapieren wurde das konzipierte Laborsystem bei der Firma Siemens in Auftrag gegeben und realisiert.
- Die Systemspezifikation wurde vom HHI im Zuge der Designverfolgung zusammen mit dem Hersteller in mehreren Abstraktionsebenen dokumentiert und auf Übereinstimmung mit den Vorgaben der Pflichtenhefte überprüft.
- Um die Leistungsfähigkeit des Systems unter unterschiedlichen Lastvorgaben testen und messen zu können, wurde eine Meßumgebung mit folgenden Komponenten geschaffen:
  1. Synthetische Dienste mit telegrammgesteuertem Lastverhalten zur Nachbildung realer Dienste aus Kennwerten.

2. Teilnehmersimulator mit Sollastgenerator für die Nachbildung des Teilnehmerverhaltens.

3. Auswertesystem für die an den E/A-Schnittstellen protokollierten Dialogdaten. Dadurch wird es möglich, ohne Verfälschung der Last im System Leistungskennwerte in sekündlicher Auflösung in einem Systemdatenvektor der maximalen Länge von 560 Einzelwerten je Zeitpunkt zu ermitteln und in einem zweiten Schritt statistisch aufzubereiten.

Zu Beginn es Berichtzeitraums wurde die VBD-Rechnerzentrale im HHI installiert. Der Schwerpunkt der Arbeiten bestand daher darin, anhand der Pflichtenhefte die Abnahme durchzuführen. Die mit Hilfe des Meß- und Auswertesystems vorgenommenen Funktions- und Lasttests führten zu folgenden Ergebnissen:
Mittlere Systemreaktionszeit: 2,1 sec; Interaktionen: 47,6/sec; Anzahl gleichzeitig aktiver Teilnehmer: 950.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die in den Pflichtenheften geforderte Leistung zu 89% erbracht wurde. Die vertraglich definierten Bedingungen für die Abnahme sind damit erfüllt.
Ergänzend lieferte der Auftragnehmer eine umfassende Dokumentation in Program Design Language und ausführliche Systemhandbücher.

Nach Abschluß der Abnahme wurde zu Demonstrationszwecken eine Untermenge des RUBIN-Dienstes (siehe 5.4.1) ins VBD Dienstespektrum integriert. Die Bereitstellung der erforderlichen Stand- und Bewegtbilder wurde durch den Anschluß einer Laserbildplatte an die simulierte AV-Peripherie verwirklicht.
Als Autorenhilfe zur Erstellung von Text- und Grafikseiten wurde ein sogenannter Frame-Editor in Auftrag gegeben, erstellt und abgenommen.

Begleitend zu den Arbeiten an der Rechnerzentrale wurde in Kooperation mit der Universität Bremen eine Studie zur Integration von Datenbanken in das VBD-System erstellt. /3/,/4/

/1/ Wilkens, H.; Günther, P.; Kiel, F.; Kraus, F.; Mahnkopf, P.K.:
Interactive Broad-Band Dialogue Systems in the Integrated Service Digital Network (ISDN)
IEEE Journal on Selected Areas in Communications, Febr. 1983

/2/ Kiel, F.; Creutz, G.; Hülsewiede, H.-D.; Kleist, H.; Seyferth, A.; Schmid, E.H.:
Lokales Rechnernetz als Zentrale für Vielteilnehmer-Breitband-Dialogsysteme
NTG-Fachbericht Band 80, VDE-Verlag Berlin, 1982, S. 311-321.

/3/ Weber, H.; Schiffner, G.; Trümmer, H.:
Datenbanken im Vielteilnehmer-Breitband-Dialogsystem,
Abschlußbericht zum HHI-Unterauftrag 5, 6/82

/4/ Schiffner, G.; Weber, H.; Scheuermann, P.:
Evaluation of Database Architectures
Abschlußbericht zur HHI-Studie, 11/82

Bearbeiter: Creutz, Kiel, Hülsewiede, Kleist, Rehbein, Schmid, Seyferth, Wendisch

Zuwendungsgeber: BMFT

Simulation von Rechnersystemen für Vielteilnehmer-Breitband-Dialogsysteme (5.4.2)

Ziel

Das Vorhaben "Rechnerzentrale für VBD-Systeme" (vgl. 5.1.1) ist auf bestimmte Randbedingungen hin angelegt.
Um zu analysieren, wie derartige Vielteilnehmer-Breitband-Dialogsysteme im Blick auf unterschiedliche Sets von Randbedingungen beschaffen sein müssen, waren Modelle zu entwickeln, mit denen die wichtigsten Systemabläufe auf einer Timesharinganlage möglichst realitätsnah nachgebildet werden.

Stand im Projekt

Zunächst wurden vorhandene Modellierungshilfen wie Simulationssprachen und bereits für andere Simulationsstudien entwickelte Programmoduln gesichtet.
Die Prüfung dieser ergab, daß sowohl rein mathematische Verfahren als auch die bisher für Betriebssysteme oder Computernetzwerke entwickelten Simulationsprogramme für die geplante Anwendung zu global bzw. nicht modifizierbar waren.
Die damit als notwendig erachtete Entwicklung eines eigenen neuen Simulationssystems verlief in folgenden Stufen:

a) Entwurf und Implementierung eines Simulationsbasisprogramms zur parametergesteuerten Modellierung verschiedenartiger Systemarchitekturen und zur Darstellung synthetischer Diensteinteraktionen.

b) Implementierung mehrerer Programmoduln für die rationelle und dynamisch variierbare Eingabe von Simulationsparametern und die Auswertung der während des Simulationslaufs erzeugten umfangreichen Meßdaten.

c) Dataillierte und generalisierte Nachbildung der relevanten zeitkritischen Betriebsabläufe in den multimedialen Diensteprogrammen und im Datenmanagementsystem des Rechnersystems.

d) Implementierung von Datenstrukturen für die Nachbildung der jedem einzelnen Rechner eines Verbundsystems zugeordneten alpha-numerischen und audio-visuellen Speichereinheiten und deren zugehöriger Prozeßsteuerung. Wichtige Aspekte hierbei waren neben der Simulation des Overlay-Verfahrens für Programmtasks und des Zugriffs auf mehrere Magnetplatten bei der Frameausgabe auch die Modellierung der Inanspruchnahme verschiedenartiger audio-visueller Speichergeräte und der Breitband-Datenkanäle.

e) Validierung des angewandten Simulationsverfahrens am Beispiel Rechnerzentrale für VBD-Systeme (vgl. 5.1.1).

f) Versuche mit alternativen Betriebsabläufen.

Der besondere Vorteil dieser Simulationsarbeiten gegenüber den meisten bekannten ähnlichen Simulationsstudien bestand darin, daß zur Validierung bzw. Beweisführung für die Realitätsnähe des implementierten Programms ein gut vermeßbares Vergleichsobjekt, das VBD-Laborsystem (vgl. 5.1.1) bereitstand. In diesem Sinn wurden intensive Detailvergleiche am realisierten Laborrechnersystem durchgeführt. Dabei wurde gleichzeitig besonderer Wert daraufgelegt, daß die wesentlichen Programm- und Datenstrukturen des Simulations-

modells auch auf andere Prozeßrechner bzw. Rechnerverbundsysteme übertragbar blieben. Auf der Basis der so gewonnenen Ergebnisse wurden Studien zur Optimierung der Bedienstrategien für Dienste mit unterschiedlichen Interaktionsraten und Programmgrößen erfolgreich abgeschlossen.

Bearbeiter: Wendisch, Rehbein Zuwendungsgeber: BMFT

Abschätzung der Lastanforderungen an Übertragungssysteme für Vielteilnehmer-Breitband-Dialogsysteme (5.4.3)

Ziel

Bisherige Arbeiten im Bereich der Vielteilnehmer-Breitband-Dialogsysteme haben wesentliche Erkenntnisse in Bezug auf Dienstestrukturen, Diensteinhalte und Informationsdarstellung gebracht. Diese Untersuchungen wurden im wesentlichen mit Hilfe eines Experimentalsystems für einen Teilnehmer durchgeführt. Weitgehend offen blieb die Beantwortung der Frage nach der erforderlichen Übertragungskapazität bei verzögerungsminimaler Bedienung eines Teilnehmers und bei gleichzeitiger Nutzung eines angebotenen Dienstes durch viele Teilnehmer (z.B. 1000 aktive Teilnehmer im VBD-Laborsystem, vgl. 5.1.1).

Stand im Projekt

Für die Abschätzung des Bedarfs an Übertragungskapazität für die Abwicklung von VBD-Diensten wurde ein Simulationsprogramm entwickelt und getestet, das die Dienstestruktur, die Darstellungsformen (z.B. Text/Grafik, Standbild) und das zu erwartende Teilnehmerverhalten berücksichtigt. Die Simulation wurde am Beispiel eines Ablaufdiagramms für das rechner-gestützte Informationssystem RUBIN (vgl. 5.4.1) durchgeführt, da dieser Ablauf charakteristisch für eine Vielzahl von VBD-Diensten ist. Statistische Werte für das Teilnehmerverhalten ergaben sich aus mehreren Versuchsreihen und wurden als Eingangsdaten für die Simulation benutzt.

Innerhalb eines Aktionsblocks des Dienstes sind bis zu 7 Darstellungsformen möglich (z.B. Text, Standbild, Ton). In einer ersten Programmausbaustufe wurde davon ausgegangen, daß jeder der n aktiven Teilnehmer nach Ende der Betrachtungszeit einer Darstellungsform und der darauf folgenden Interaktion unmittelbar, d.h. ohne Wartezeit, bedient wurde. Daraus ergab sich z.B. für den Datenkanal durch das Zusammenwirken von Diensteablauf, -inhalten und Teilnehmerverhalten die in der Abbildung 1 dargestellte Kanalkapazität.

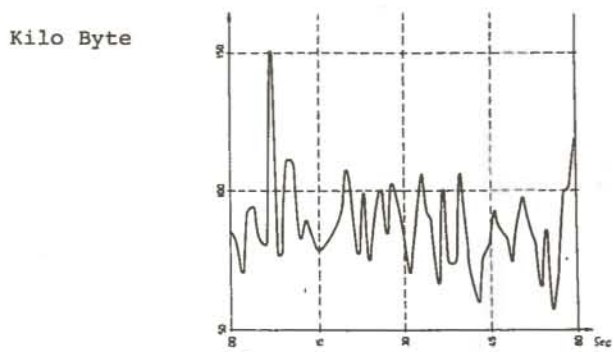


Abbildung 1: Daten, Text, Grafik

Zum Abbau von Lastspitzen (Abb. 1) wurden Leistungsgrenzen für den Übertragungskanal vorgegeben und das Programm durch Aufnahme von Warteschlangen vor den einzelnen Bedienstationen erweitert. Die dabei entstehenden Wartezeiten für die Bereitstellung einer Darstellungsform können durch Verändern der Kanalgröße so beeinflußt werden, daß eine für den

Teilnehmer noch zulässige Wartezeit entsteht.
Neben der Ermittlung der erforderlichen Kanalkapazitäten liefert das Simulationsprogramm auch Werte für die erforderliche Rechnerinteraktionsrate und die Zugriffsrate auf die Bild- und Tonspeicher in der Zentrale.

Bearbeiter: Liebsch

Zuwendungsgeber: BMFT

Abteilung Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Begleitforschung

Übersicht

Innerhalb des Gesamtthemas "Einsatzmöglichkeiten und Auswirkungen neuer Telekommunikationstechniken in Wirtschaft und Gesellschaft", das die Abteilung WISO im Rahmen des Programmes "Technische Kommunikation" des BMFT und des BMP bearbeitet, wurden neben der Fortführung der in den Jahren 1980 und 1981 begonnenen, vom BMFT finanzierten Arbeiten im Berichtsjahr 1982 mit Vorrang zwei Themen bearbeitet, die durch Aufträge des Berliner Senates und des Deutschen Bundestages veranlaßt wurden. Es handelt sich dabei einerseits um die wissenschaftliche Begleituntersuchung zur Bildschirmtexterprobung in Berlin, mit der die Abteilung WISO im Juni 1982 vom Berliner Senator für Wissenschaft und Kulturelle Angelegenheiten beauftragt wurde und die zusammen mit Unterauftragnehmern Socialdata sowie Forschungsgruppe Kammerer u.a. durchgeführt wurde. Die Untersuchung wurde auftragsgemäß im Februar 1983 vorgelegt. Andererseits hat die Abteilung WISO im Berichtsjahr eine Reihe von Arbeiten für die Enquete Kommission "Neue Informations- und Kommunikationstechniken" des Deutschen Bundestages durchgeführt. Zunächst wurde ein umfangreicher Fragenkatalog der Enquete Kommission zur Nutzung und Auswirkung neuer IuK Techniken bearbeitet. Mitte des Jahres wurde der Abteilung WISO durch die Enquete Kommission der Auftrag erteilt, eine große Zahl von Feststellungen über Nutzung und Auswirkung der neuen IuK-Techniken zu erläutern. Diese Arbeit, die im August 1982 im Entwurf und September 1982 in einem überarbeiteten Entwurf vorgelegt wurde, diente der weiteren Beratung der Kommission als Unterlage für einen Teil ihres vorgesehenen Berichtes.

Im Rahmen des vom BMFT finanzierten Vorhabens zur Untersuchung der Einsatzmöglichkeiten und Auswirkungen neuer Telekommunikationstechniken in Wirtschaft und Gesellschaft wurde eine zusammenfassende Darstellung des Wissens- und Diskussionsstandes in einer Veranstaltung des Bundesinnenministeriums für verschiedene Bundesressorts gegeben und anschließend publiziert. Das in die Studienbereiche 1. Querschnittsstudien, 2. Massenmedien und berufliche Weiterbildung, 3. Wirtschaftsbereiche und 4. Private Haushalte gegliederte Vorhaben konnte im Berichtsjahr wegen der beiden anderen Aufträge nur mit verminderter Intensität weitergeführt werden. Das Vorhaben soll Anfang 1983 abgeschlossen werden. Im Studienbereich Querschnittsstudien wurde die statistische Basis zur Abschätzung der Beschäftigungswirkung informationstechnischer Entwicklungen verbessert. Im Studienbereich Massenmedien und berufliche Weiterbildung wurde als Vorarbeit für die Btx-Begleituntersuchung eine Studie über die Kommunikationslandschaft in Berlin durchgeführt. Darüber hinaus wurden die Arbeiten zur Frage der Einsatzmöglichkeiten der Breitbandkommunikation in der beruflichen Bildung intensiv vorangebracht und in einem Arbeitsseminar mit externen Experten diskutiert. Das letztere sollte insbesondere auch dem Berliner Senat Abschätzungen für diese Einsatzmöglichkeit im Berliner Kabelpilotprojekt erleichtern. Im 3. Studienbereich wurde als Vorarbeit für die Btx-Begleituntersuchung eine umfassende Darstellung der in- und ausländischen Videotex-Technik und der Btx-Handhabung erarbeitet. Im Studienbereich private Haushalte konnten die im Vorhaben geplanten Arbeiten weitgehend abgeschlossen werden.

Bildschirmtext - Begleituntersuchung in Berlin

Ziel

Die Bildschirmtexteinführung in der Bundesrepublik Deutschland ist durch die Deutsche Bundespost seit 1978 zunächst durch nicht-öffentliche Versuche und seit Mitte 1980 durch zwei öffentliche Feldversuche - einer in Düsseldorf/Neuss und einer in Berlin - vorbereitet worden. Die jeweiligen Ländergesetze zur Btx-Erprobung sahen wissenschaftliche Begleituntersuchungen vor. Im Berliner Gesetz (BiTEG) ist vorgeschrieben, die sozialen, kulturellen und wirtschaftlichen Folgen, insbesondere auf dem Arbeitsmarkt, im Medienbereich sowie Probleme des Datenschutzes zu untersuchen. Das Ziel der Begleituntersuchung war es, Grundlagen für die nach Abschluß des Feldversuches zu treffende Entscheidung zu schaffen, ob Btx eingeführt werden soll, gegebenenfalls mit welchen Veränderungen.

Stand im Projekt

Das Untersuchungsprojekt konnte im April 1982 begonnen werden und wurde termingerecht am 15. Februar 1983 abgeschlossen. Es wurden fünf Hauptfragenbereiche untersucht: 1. Auswirkungen des Btx-Systems auf den sozialen und kulturellen Bereich in privaten Haushalten, 2. Auswirkungen der Btx-Einführung auf die Massenmedien, 3. Einsatzmöglichkeiten und Auswirkungen des Btx-System im Bereich der Geschäftskommunikation, 4. Auswirkungen der Btx-Einführung auf die Wirtschaft und Beschäftigung und 5. Einsatzmöglichkeiten des Btx-Systems im Bereich der Bildung. Darüberhinaus wurde die bisherige und voraussichtliche Entwicklung der Btx-Technik dargestellt sowie die Btx-Verbreitung in geschäftlichen und privaten Haushalten abgeschätzt. Für die Berliner Begleituntersuchung standen Ergebnisse aus den bereits laufenden Begleituntersuchungen des Feldversuches in Düsseldorf und den von der Post veranlaßten Erhebungen beim Feldversuch in Berlin zur Verfügung. Zusätzlich dazu wurden Nutzer- und Anbieterbefragungen und Expertendiskussionen durchgeführt, um insbesondere die sozialen und kulturellen Auswirkungen des Btx-Systems in privaten Haushalten, die Auswirkungen auf die Massenmedien, die zu erwartenden Einsatzmöglichkeiten in der Geschäftskommunikation und die direkten und indirekten Wirkungen auf die Wirtschaft insgesamt, die Beschäftigung und einzelne Wirtschaftsbereiche abschätzen zu können. Schließlich wurden mit kleineren Testgruppen im Bildungsbereich Untersuchungen durchgeführt.

Der Bericht zur Btx-Begleituntersuchung mit seinen fünf Anlagebänden ist eine Folgenabschätzung der Btx-Einführung, die davon ausgeht, daß das eigentlich Neue am Btx-System die Dimension der allgemein zugänglichen automatischen Kommunikation ist, die zur immer stärker verbreiteten automatischen Informationsverarbeitung hinzukommt und somit neue Informationsinfrastrukturen ermöglicht. Dies bedeutet, daß das Nutzungspotential des Btx-Systems für die Geschäftskommunikation, für die sich hierdurch Rationalisierungen eröffnen, größer ist als für die privaten Haushalte.
Insgesamt ist zu erwarten, daß Btx akzeptiert wird, seine Verbreitung aber bis Mitte des nächsten Jahrzehnts verhältnismäßig begrenzt bleibt. In einer Reihe von genau bezeichneten Bereichen ist noch Bedarf nach Regelungen oder weiterer Beobachtung. Die Datenschutzproblematik, die beim Btx-System zu neuen Fragen führt, ist in dieser Untersuchung vertragsgemäß ausgeklammert gewesen.

Bearbeiter: D. Nastoll, R. Pfab, S. Pressel, G. Quandel, J. Seetzen, F. v. Stachelsky, R. Stransfeld, C. Sutter, H. Teichmann, J. Tonnemacher
Auftraggeber: Der Berliner Senator für Wissenschaft und Kulturelle Angelegenheiten

Nutzungsmöglichkeiten und Auswirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechniken

Ziel

Die hier beschriebenen Arbeiten der Abteilung WISO dienten in drei Schritten dazu, die Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages "Neue Informations- und Kommunikationstechniken", insbesondere deren Unterkommission 3 "Nutzung und Auswirkungen" durch wissenschaftliche Ausarbeitungen zu unterstützen. Der erste Schritt bestand darin, im Verlauf des Februar 1982 einen umfangreichen Fragenkatalog der Enquete-Kommission zu beantworten. Der zweite Schritt war die Erarbeitung von Erläuterungen zu von der Kommission formulierten Feststellungen einschließlich der Überprüfung dieser Feststellungen im Juli/August 1982. Der dritte Schritt bestand in der Überarbeitung der Feststellungen und Erläuterungen aufgrund der ausführlichen Diskussionen in der Unterkommission 3 im September 1982.

Stand im Projekt

Das Vorhaben wurde in den drei genannten Schritten termingerecht abgeschlossen. Die ursprünglichen Fragen der Enquete-Kommission bezogen sich auf die Bereiche 1. Wirtschaft, Arbeit und Beruf, 2. Massenmedien, 3. Bildung, Wissenschaft, Kultur, 4. Bürger, Verwaltung, 5. Private Haushalte. Diese Bereiche wurden um die Geschäftskommunikation erweitert und um einen Abschnitt über den technisch-wirtschaftlichen Zusammenhang der Kommunikation und der Informationsnutzung ergänzt. Die Fragen der Enquete-Kommission im Februar 1982 konnten nur deshalb in so kurzer Zeit verhältnismäßig umfassend beantwortet werden, weil in den vergangenen zwei Jahren dieses Fragenfeld in der Abteilung WISO systematisch bearbeitet worden war. Die Enquete-Kommission vergab im Juli 1982 einen Auftrag zur Erläuterung ihrer Feststellungen zur Nutzung und Auswirkung an das HHI. Für die Durchführung dieses Auftrages standen die Ausarbeitungen anderer Institutionen und Experten mit zur Verfügung. Außerdem wurden Teile der Bearbeitung parallel an die Prognos AG Basel und das DIW Berlin vergeben. Die Federführung lag beim HHI. Die Ausarbeitung stellt zunächst die Informationsnutzung und die verschiedenen Kommunikationsdienstleistungen in den Zusammnenhang der abschätzbaren Infrastrukturentwicklungen. Als zentrale Frage ergibt sich dabei, ob in Zukunft die Infrastrukturen für die Breitbandverteildienste und Breitbandvermittlungsdienste getrennt oder als integriertes, digitales System ausgebaut werden.
In den Feststellungen und Erläuterungen wird erkennbar, daß die neuen IuK-Techniken im Bereich der Geschäftskommunikation ein erhebliches Einsatz- und Rationalisierungspotential haben, das auch zu Strukturänderungen in Betrieben und Organisationen führen kann. Hieraus folgen dann Betroffenheiten von Informations-Tätigkeiten und damit Auswirkungen auf Wirtschaftszweige, Berufe und Arbeitsplätze ebenso wie gesamtwirtschaftliche Wirkungen. Man kann allerdings diese Auswirkungen, die sich in den verschiedenen Wirtschaftsbereichen ganz unterschiedlich abzeichnen, nicht ohne den wirtschaftlichen Gesamtrahmen betrachten. Die Bereiche der Massenmedien sowie die Auswirkung auf Kinder, Familie und soziale Beziehungen stehen in starker Wechselwirkung. Die Medienlandschaft dürfte sich, wie bisher, evolutionär verändern. Die vieldiskutierte Frage nach den Auswirkungen neuer IuK-Techniken oder neuer Medien im Bereich der Familie, auf Kinder und soziale Beziehungen ist nicht eindeutig zu beantworten, weil hier wiederum die soziologischen Rahmenbedingungen, d.h. besonders die Familiensituationen von ausschlaggebender Bedeutung sind. Schließlich bieten sich im Bereich Bildung, Kultur und Wissenschaft neue Möglichkeiten, deren Ausschöpfung allerdings stark von öffentlicher Förderung abhängen wird und die sich deshalb nur sehr langsam durchsetzen werden.

Bearbeiter: R. Pfab, J. Seetzen, F. v. Stachelsky, R. Stransfeld, C. Sutter, H. Teichmann, J. Tonnemacher

Auftraggeber: Deutscher Bundestag

Einsatzmöglichkeiten und Auswirkungen neuer Telekommunikationstechniken in Wirtschaft und Gesellschaft (6.1 bis 6.4)

Ziel

In diesem Vorhaben sollen Grundlagen zur Abschätzung der Innovationspotentiale und -hemmnisse für neue Telekommunikationstechniken erarbeitet werden.

Stand im Projekt

Studienbereich Querschnittsstudien (6.1)
In diesem Bereich wurden zwei externe Studien betreut, die das IFO-Institut München im Unterauftrag für das HHI durchgeführt hat. Dabei handelt es sich um die Verbesserung der statistischen Basis für die Abschätzung der Beschäftigungswirkung neuer TK-Techniken. Einerseits wurden Produktionsvolumina für acht Produktbereiche von Informationstechniken in der Zeitreihe von 1970-1980 sowie Produktivitätskennzahlen ermittelt und andererseits die Investitionen in informations- und kommunikationstechnische Produkte nach Wirtschaftszweigen für die gleiche Zeitreihe. Mit diesen Statistiken soll die Hypothese nach berufsspezifischen Produktivitätsänderungen infolge informationstechnischen Wandels geprüft werden.
Projektbetreuung: R. Pfab

Studienbereich Massenmedien und Weiterbildung (6.2)
In diesem Bereich wurde an dem Forschungsvorhaben "Auswirkungen neuer Telekommunikationstechniken auf die bestehenden Massenmedien" gearbeitet und als erster Ergebnisbericht der Bericht über den "Strukturwandel der Massenmedien in der Bundesrepublik Deutschland in der Vergangenheit" vorgelegt. In diesem Bericht wurde ein Überblick über Stand der Arbeit und Planung der weiteren Arbeitsschritte gegeben, und es wurden Ergebnisse der Analyse des Medienstrukturwandels dokumentiert, die die Entwicklung von Angebot und Nachfrage nach Massenmedien im publizistischen wie im Werbebereich enthalten.

Ferner wurde in diesem Bereich die Einsatzmöglichkeit von Breitband-Kommunikationssystemen für die berufliche Weiterbildung untersucht. Dabei legen es die didaktischen Möglichkeiten und Erfordernisse der Weiterbildung einerseits und ihre bisherigen strukturellen Mängel andererseits nahe, der Frage nachzugehen, welchen Beitrag künftige Breitband-Kommunikationssysteme in diesem Bereich leisten können. An die seit 1980 geleisteten Vorarbeiten - Expertenbefragungen, Sekundäranalysen - anknüpfend wurden zur Vorbereitung einer Bedarfsabschätzung die Erfordernisse im Weiterbildungsbereich analysiert und eine quantitative Abschätzung potentieller Einsatzbereiche und Nutzergruppen für breitbandunterstützte Weiterbildung vorgenommen.
Bearbeiter: G. Quandel, R. Stransfeld, J. Tonnemacher

Studienbereich Geschäftskommunikation und Wirtschaftsbereiche (6.3)
In diesem Bereich wurde eine umfangreiche technische Studie des Btx-Systems und der ausländischen Parallelentwicklungen abgeschlossen.
Bearbeiter: D. Nastoll, C. Sutter, H.-J. Teichmann

Studienbereich Private Haushalte (6.4)

In diesem Projekt geht es darum, Kosten-/ Leistungsrelationen für ausgewählte Dienste, die Privathaushalten in neuen Kommunikations- und Informationssystemen künftig angeboten werden können, unter Berücksichtigung technischer Alternativen zu ermitteln. Die technischen Alternativen bestehen dabei in unterschiedlichen Verfahren der Übertragung, Speicherung und Verarbeitung von Informationen, die neue Formen von Diensten ermöglichen. Die Untersuchung beschränkt sich auf die exemplarischen Inhaltsbereiche "Verbraucherinformationen" und "Allgemeine Weiterbildung".

Im Berichtsjahr wurden zunächst aufgrund von Experteninterviews die Bedingungen für den Einsatz neuer Kommunikationssysteme in der allgemeinen Weiterbildung untersucht. Es zeigte sich, daß es eine Reihe von Hinderungsgründen gibt, die gegenwärtig bereits den Einsatz herkömmlicher Medien, zukünftig aber auch den Einsatz neuer Kommunikationssysteme erschweren. Ferner läßt sich aufgrund langjähriger Erfahrungen mit Medienverbundprojekten zeigen, daß es zur Abschätzung der Einsatzmöglichkeiten neuer elektronischer Kommunikationssysteme in der allgemeinen Weiterbildung nicht ausreichend ist, lediglich die technischen Leistungsmerkmale dieser Systeme zu betrachten. Ausgehend von den Funktionen einzelner Bestandteile in Medienverbundsystemen wurde für zwei konkrete Beispiele - einen Sprachkurs und Informatikkurs - ein Anforderungsprofil geeignet erscheinender neuer Kommunikationssysteme entwickelt.

Schließlich wurden Beispiele, insbesondere aus dem Bereich der beruflichen Weiterbildung, untersucht, in denen neue elektronische Systeme mit Erfolg erprobt oder bereits in der Praxis eingesetzt wurden. Diese Beispiele dienen dazu, Kosten-/Leistungsrelationen neuer Systeme, die prinzipiell auch im Bereich der allgemeinen Weiterbildung einsetzbar wären, zu ermitteln und hieraus Empfehlungen für den Systemeinsatz abzuleiten.

Beim gegenwärtigen Stand der technischen Entwicklung besitzt Bildschirmtext die größte Chance, als neues Medium zur Übermittlung von Verbraucherinformationen eingesetzt zu werden. Ausgehend von Qualifizierungs- und Organisationsstrategien der Verbraucherorganisationen wurde deshalb untersucht, welche Möglichkeiten und Grenzen sich durch Bildschirmtext für die verbraucherpolitischen Instrumente Verbraucherbildung, -beratung und -informationen ergeben. Dabei zeigt sich, daß auch nach der Einführung von Bildschirmtext die persönliche Beratung in den Verbraucherzentralen und angeschlossenen Beratungsstellen weiterhin eine wichtige Rolle spielen wird. Zur Beschaffung, Aufbereitung und Aktualisierung von Verbraucherinformationen wird deshalb auch der Einsatz von elektronischen Kommunikationssystemen im Stützpunktbetrieb erwogen.

Für die elektronische Übermittlung von Verbraucherinformationen zwischen einer zentralen Informationsquelle und den Verbraucherzentralen in den jeweiligen Bundesländern ergeben sich verschiedene Varianten der Datenfernübertragung. Anhand eines Beispiels wurden die Kosten für verschiedene Arten der Datenübertragung und die erforderlichen Geräte ermittelt.

Bearbeiter: R. Meisenburg, S. Pressel, R. Stransfeld, F.v. Stachelsky

Zuwendungsgeber: BMFT

Ergebnis-Übersicht

1.1.1/015 Schäfer, R.: Design of adaptive and nonadaptive quantizers using subjective criteria. Wird in Signal Processing veröffentlicht, Juli 1983.

Kurzfassung: Several properties of visual masking have been investigated with a view to their application to adaptive quantization in DPCM-coding. Quantization characteristics for adaptive and nonadaptive quantiziers have been designed using subjective criteria. Special stress has been laid on fixing the changeover levels of an adaptive quantizer. A comparison test involving various quantizing strategies demonstrated the efficiency of the developed techniques. Especially with regard to adaptive quantization with 11 levels (3.5 bits) per picture element, which is suitable for the transmission of broad-band TV-signals with 34 Mbits/s, an improvement on comparable methods could be demonstrated.

1.2.1/016 Beldie, I.P.; Pastoor, S.; Schwarz, E.: Fixed versus Variable Letter Width for Televised Text. Human Factors, zur Veröffentlichung angenommen.

Kurzfassung: The efficiency of two character sets to be used on tv-screens was evaluted. Nine subjects performed various tasks (reading, error identification, line finding) with each of the two character sets. The text was presented by dot matrix characters having either a fixed matrix size (5x7) or a variable width (nx7). The variable matrix character design resulted in significantly improved efficiency in two of the three tasks. The variable matrix character design is recommended for use on tv-screens.

1.2.1/017 Pastoor, S.; Schwarz, E.; Beldie, I.P.: The Relative Suitability of Four Dot Matrix Sizes for Text Presentation on Colour TV Screens. Human Factor, zur Veröffentlichung angenommen.

---

*) U.V.W./xyz bedeutet

U = Nr. der Abteilung (1 = Anthropotechnik, 2 = Signalaufbereitung und Endeinrichtungen, 3 = Vermittlung und Übertragung, 4 = Integrierte Optik 5 = Vielteilnehmer-Breitband-Dialogsystem, 6 = Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Begleitforschung)

V = Nr. der Arbeitsgruppe
W = Nr. des Projekts } V,W = 0 steht für ausgelaufene Projekte

xyz = Nr. der Mitteilung aus der jeweiligen Abteilung

U.V.W. ist identisch mit der Nr. im Forschungs- und Entwicklungsplan 1982 des HHI

Kurzfassung: Four different character sizes with dot matrices of the sizes 5x7, 7x9, 9x13 and 11x15 respectively were tested as to their suitability for the presentation of characters on normal home colour television sets. These character sizes subtend and angle of 13, 17, 25 and 29 minutes of arc under normal viewing conditions. Subjects performed five different tasks as well as giving a subjective rating of the various character sizes. The qualitative performance for all the tasks was the same with each of the different character sizes; the amount of time necessary to complete the tasks, however, varied greatly (up to more than 20 %). In all tasks the worst performance was obtained with the character size 5x7.

The subjective ratings indicated large differences between the sizes 5x7, 7x9 and 9x13. The character size 9x13 was rated significantly better than the smaller sizes.

It is therefore recommended to use the character size 9x13 for text display on colour TV screens in order to adapt the text presentation to the normal viewing habits of the user.

1.2.1/018 Schwarz, E.; Beldie, I.P.; Pastoor, S.: A Comparison of Paging and Scrolling for Changing Screen Contents by Inexperienced Users. Human Factors, zur Veröffentlichung angenommen.

Kurzfassung: Paging and scrolling modes of operation were compared as to their relative suitability for determining which part of a body of information is to be displayed on a screen.

Unpracticed subjects performed three different tasks (reading, line searching, sorting) with both modes of operation. The subjects also rated the suitability of the two modes of operation for each task. Paging appeared to better suited for inexperienced users, since it was preferred for continous reading and also resulted in better performances in the sorting task.

1.2.1/019 Beldie, I.P.; Pastoor, S.; Prussog, A.; Schwarz, E.; Tietje, V.; Zemper, H.: Textdarstellung auf Bildschirmen: I. Formale Gestaltung der Darstellung. Vorabveröffentlichung der Ergebnisse des 1. Forschungsabschnitts des Vorhabens: "Textdarstellung auf Bildschirmen" (1982).

Kurzfassung: Informationsdienste mit Textausgabe durch Fernsehbildschirme werden für berufliche und private Teilnehmer eine steigende Bedeutung erlangen. Im laufenden Projekt werden die gegebenen Darstellungsbedingungen des Fernsehens auf ihre bestmögliche Nutzung für eine Darstellung von Texten hin untersucht. Der Bericht dokumentiert die Ergebnisse des ersten Projektabschnitts, in dem typografische Parameter, Textstruktur, Flimmereffekte sowie unterschiedliche Bedienmodi experimentell untersucht wurden. Kriterien für die Vergleiche verschiedener Gestaltungsbedingungen waren die subjektiven Bewertungen durch die Informationsnutzer sowie Zeit- und Fehlermaße bei verschiedenen Aufgaben. Die daraus abzuleitenden Empfehlungen zur formalen Textgestaltung werden im Bericht ausführlich diskutiert.

2.1.4/040 Schulze, E.: Hypothesizing of Words for Isolated and Connected Word Recognition System Based on Phoneme Preclassification.
Proc. of the IEE Int. Conf. on Acoust., Speech and Signal Proc., May 1982, pp. 562-565.

Kurzfassung: Recognition of isolated or connected spoken words or sentences including a large vocabulary results in a great amount of classification expenditure. Reducing this expense by hypothesizing the word embedded in the speech signal is the goal of the hypothesizing process proposed in this paper. The process bases on the acoustic sound patterns and is accomplished by preclassification of significant phonemes such as vowels and voiced consonants. The sequence of these phonemes and their time distances within the speech signal is an appropriate criterion for hypothesizing and selecting of references from the lexicon. It is shown that this method can be applied successfully to isolated and connected word recognition on word and subword level reducing the classifikation expenditure by a great amount (120 to 2860 for isolated words). Results of the hypothesizing efficiency are presented for a 5000 word German vocabulary most frequently used. The hypothesizing process is supported successfully by a fast lexicon access method based on hash-coding and it proves to be robust even under failure in the prerecognized phonemes.

2.1.4/041 Höhne, H.D.: Bayes-Grenzen und Gipfel in der Mischung zweier Normalverteilungen.
Frequenz 36 (1982) H. 7-8, S. 199-202.

Kurzfassung: In der Existenz von Bayes-Grenzen und zweier Gipfel der Mischung aus normalverteilten Komponenten können Kriterien gesehen werden, diese als Repräsentanten von Klassen im nicht überwachten Lernen zu verwenden.

Eine geometrische Interpretation der Gipfelbestimmung, die zugleich eine graphische und numerische Lösung ermöglicht, wurde durch G. Doetsch (1936) und Behboodian (1970) gegeben. Hierbei werden die Gipfel als Schnittpunkte einer transzendenten Funktion und einer Parabel gefunden.

In der vorliegenden Arbeit wird eine Transformation der Abszisse eingeführt, die die transzendente Funktion unabhängig von den Parametern der Mischung macht. Nach dem Vorschlag von E.R.Berger kann sie betragsmäßig durch eine gebrochen rationale Funktion majorisiert werden. Daraus können Bedingungen abgeleitet werden, die hinreichend für die eingangs geforderte Zweigipfligkeit sind.

Die Bayes-Grenzen finden in der graphischen Darstellung von transzendenter Funktion und Parabel eine einfache Interpretation als Schnittpunkte der Parabel mit einer Parallelen zur Abszisse.
Es wird auf eine kurze Tabelle der Gipfel in der Literatur hingewiesen. Darüber hinaus sind Programme für die numerische Bestimmung der Gipfel verfügbar.

2.1.4/042 Höhne, H.D.; Coker, C.H.; Levinson, S.E.; Rabiner, L.R.:
On Temporal Alignment of Sentences of Natural and Synthetic Speech.
Transactions on Acoust,, Speech and Signal Proc. Accepted for Publication.

Kurzfassung: One way to improve the quality of synthetic speech, and to learn about temporal aspects of speech recognition, is to study the problem of time aligning pairs of spoken sentences. For example, one could evaluate various sets of duration rules for synthesis by comparing the time alignments of

speech sounds within synthetic sentences against those of naturally spoken sentences. In this manner an improved set of sound duration rules could be obtained by applying some objective measure to the alignment scores. For speech recognition applications, one could obtain automatic labelling of continuous speech from a hand-marked prototype to obtain models and/or statistical data on sounds within sentences. A key question in the use of automatic alignment of sentence length utterances is whether the time warping methods, developed for isolated word recognition, could be extended to the problem of time aligning sentence length utterances (up to several seconds long). A second key question ist the reliability and accuracy of such an alignment. In this paper we investigate these questions.

It is shown that, with some simple modifications, the dynamic time warping procedures used for isolated word recognition apply almost as well to alignment of sentence utterances. It is also shown that, on average, the uncertainty in the location of significant events within the sentence is much smaller than the event durations although the largest errors are longer than some event durations. Hence one must apply caution in using the time alignment contour for synthesis or recognition applications.

2.2.2/043 Böttcher, K; Lacroix, A.; Talmi, M.; Wesseling, D.:
Integrated Floating Point signal Processor.
Proc. IEEE Int. Conf. on Acoustics, Speech and Signal Processing, Paris 1982.

Kurzfassung: The most important factors in designing signal processors which must be considered are the technology and the system components. The technology dermines the basic speed and the amount of functions which can be integrated on a single chip. The second factor that influences the throughout of signal processros are the system components. The major fundamental operations involved in digital signal processing applications are addition, multiplication und eventually division involving in several LPC, correlation ans statistical algorithms. Thus the arithmetic processor plays a central role in computation time, especially if floating pount is required. Investigated multiplier algorithmy show that with fast multipliers it is possible to boost economically the throughput of signal processors. Multiplier algorithms of array multiplier table-look-up-multipliers, squaring multipliers and multipliers based upon logarithm have been investigated. The logarithm multiplier achieve 70 gate delays for one multiplication. The same device permits a division in only 105 gate delays. For a wide range of applications in signal processing floating point is advantageous with respect to signal-to-noise-ratio and dynamic range. For high speed signal processing the loating point units require much more hardware expense than the fixed point units. Detailed investigations have shown that the use of fast shift arrays reduces the amount of components and enables fast shifting operations. In order to ensure with optimum efficiency the data exchange with the arithmetic units, two-port-memories are required. The combined above mentioned factors lead to a cost-effective realisation of a floating point signal processor.

3.1/041 Hermes,TH.; Hoen,B.; Kreutzer,H.W.; Schmidt,F.; Schmitt,H.P.; Settgast,H.H.; Volmary,C.; Werner,W.:Experimental Results of the HHI Broadband Communications Network. Proc. of the 8.ECOC, 1982, Cannes, pp. 479-483

Kurzfassung: In cooperation with the German telecommunications industry, the Heinrich-Hertz-Institut Berlin (HHI) has realized an experimental broadband communications system. It furnishes service integration of telephone, data, videophone as well as TV- and stereo-broadcast distribution, it employs central as well as decentralized switching, and it utilizes - besides analog transmission - the digital transmission via optical fibres up to the rate of 560 Mbit/s.

Right now the system is running a long duration test in order to gain experiences about the long time behaviour of the optical components and to measure the bit-error-rates and the phase jitter.

This paper presents first results.

3.1/042 Bünning,H.; Kreutzer,H.W.; Schmidt,F.: Subscriber Stations in Service Integrated Optical Broadband Communications Systems. IEEE Transactions on Communications, Vol. Com-30,No.9, Sept. 1982, pp 2163-2171

Kurzfassung: Subscriber stations in service integrated communications systems can be implemented in many different ways.

Within the HHI Broadband Communications System two extremely different solutions have been realized: on the one hand, subscriber stations in a conventional star type network with central exchange and analog transmission, and on the other hand, subscriber stations in a digital, loop-structured network employing distributed control.

In both cases, the same services (telephone, data, videophone, TV and stereo-broadcasting) are carried to the subscriber via one single optical fiber.

This paper describes these different realizations of service integrated subscriber stations in detail. The size of terminal equipment, power consumption, extendability to further subscribers and services and reliability are the main parameters of an appropriate comparison.

An analysis of both realizations, giving emphasis to the switching and multiplexing and the feasibility of analog optical transmission will be made. Alternative realizations and an estimation concerning subscriber stations for future service integrated broadband communications systems will be presented.

3.1/043 Hermes,Th.; Hoen,B.; Kreutzer,H.W.; Saniter,J.; Schmidt,F.: Dezentrale Vermittlung in einem dienteintegrierten Breitbandkommunikationssystem mit optischer Übertragung. Kommunikation in verteilten Systemen, Fachtagung der GI, Berlin, Jan. 1983, Tagungsband S. 428-441

Kurzfassung: Am Heinrich-Hertz-Institut Berlin wurde ein Experimentalsystem aufgebaut, in dem die dezentrale Vermittlung schmal- und breitbandiger Dialog- und Verteildienste einen Schwerpunkt darstellt. Es wird über Erfahrungen im Dauerbetrieb des Systems berichtet und eine Wertung der hier eingesetzten dezentralen Vermittlung vorgenommen.

3.2/044 Großkopf,G.; Küller,L.; Patzak,E.: Laser Mode Partition Noise in Optical Wideband Transmission Links. Electronics Letters, June 1982, Vol. 18,No. 12 pp 493-494

Kurzfassung: Laser mode partition noise is an important source of noise in optical transmission systems operating with multimode lasers and dispersive fibers, e.g. single-mode fibers with non-zero material dispersion. The letter describes investigations which confirm the importance of considering laser mode partition noise when practical optical systems are projected. It also gives theoretical estimations and measurement results which are in good agreement, and demonstrates the influence of laser mode parttion noise on the transmission quality of an analogue optical system.

3.2/045 Elze,G.; Patzak,E.: Modal Mode Partition Noise in Optical Fiber systems. Journal of Optical Communications 3 (1982) 2, pp 67-69

Kurzfassung: The letter deals with an additional source of noise in optical transmission systems. Optical fiber connectors in multimode fiber systems lead to a wavelength dependent attenuation of transmitted light and hence give rise to mode partition noise if a multimode laser is used. We give theoretical estimations of the created excess noise which show, that an increase of 25 dB by this modal mode partition noise is possible.

3.2/046 Enning,B.: A Practical Approach to the Development of a Transversal Filter for Equalization in an Optical Gbit/s Transmission System. ntz Archiv Bd.4 (1982) H. 11, pp. 333-335

Kurzfassung: When the transfer-function of an optical transmission system for Gbit/s application is not given analytically and when the signal distortion is not too severe a transversal filter for equalizing can be simulated easily. It consists of a few passive components and an appropriate oscilloscope. Tap gains and tap delays of a filter to be realized after simulating can be obtained easily from the settings of the simulating filter. The circuit of the realized filter is given. Comparing the signals taken behind the simulation transversal filter and the realized filter a good agreement can be observed. By means of a 50 Ω input amplifier in the receiver and a succeeding transversal filter the transmission of 2.24 Gbit/s signals over 21 km single-mode fibre was possible. The measured bit error rate was less than 10^{-9}.

3.2/047 Albrecht,W.; Elze,G.; Enning,B.; Walf,G.; Wenke,G.: Experiences with an Optical Long-Haul 2.24 Gbit/s Transmission System at a Wavelength of 1.3 µm. Electronics Letters, Aug. 1982, Vol. 18, No. 17, pp. 746-748

Kurzfassung: The letter describes the problems which occurred in the course of the implementation of an experimental optical transmission system which operates at a bit rate of 2.24 Gbit/s over 21 km of single-mode fibre with commercially available optoelectronic components. The laser wavelength is 1.3 µm.

3.2/048 Albrecht,W.; Baack,C.; Elze,G.; Enning,B.; Heydt,G.; Ihlenburg,L.; Walf,G.; Wenke,G.: Optical Digital High-Speed Transmission: General Considerations and Experimental Results. IEEE Journal of Quantum Electronics, Vol. QE-18, No. 10, Oct. 1982, pp. 1547-1559

Kurzfassung: Laboratory experiments on digital optical transmission systems at bit rates of 1 and 2 Gbit/s are described. Systems with graded-index and single-mode fibers in the optical short and long wavelength region were investigated. All systems include complete circuits for clock and signal regeneration. Special emphasis was laid on the development of electronic circuits for gigabit signal processing and on the investigations of the noise sources of the optical channel, which appear especially pronounced in broadband systems. The experimental results confirm the possibility to set up reliable high-speed optical transmission systems under laboratory conditions with available components. The remaining problems are of optical and not of electronic nature, despite the fact that monolithic integrated circuits for gigabit applications are hardly commercially available today.

3.2/049 Enning,B.; Wenke,G.: Spectral Behaviour of InGaAsP/InP 1.3 µm Lasers and Implications on the Transmission Performance of Broadband Gbit/s Signals. Journal of Optical Communications 3 (1982) 4, pp. 122-128

Kurzfassung: In connection with the implementation of long-wavelength broadband Gbit/s transmission systems the spectral characteristics of InGaAsP/InP lasers emitting in the 1.3 µm wavelength region are investigated. The axial mode configuration of the examined lasers is affected by optical feedback from coupling arrangements and broadened as a result of direct modulation. Along with residual material dispersion, polarization dispersion and polarization-mode coupling of the single-mode fiber the laser limits the transmission quality in a transmission system for Gbit/s applications. In this paper considerations about laser spectral behaviour and supporting experimental results are given. Suggestions are made for improving the transmission quality of broadband Gbit/s transmission over long-haul single-mode fibers.

3.2/050 Baack,C.;Elze,G.; Großkopf,G.; Walf,G.: Digital and Analog Optical Broadband Transmission. Erscheint in Proceedings IEEE Febr. 1983

Kurzfassung: The paper describes several experimental digital and analog optical broadband transmission systems and characterizes the problems which had to be solved to realize these systems. The experiences gained are described and discussed with respect to the future development of digital and analog optical broadband transmission techniques.

3.2/051 Baack,C.; Elze,G.: Fiber-Optic Broadband Transmission Systems. Eingeladener Vortrag, erscheint im Tagungsbd. der OFC'83, New Orleans, März 1983

Kurzfassung: The contribution gives an overview on fiber-optic broadband transmission systems. Special problems of such systems will be illustrated by realized laboratory experiments in the 1 and 2 Gbit/s region. Finally conclusions for future systems will be given.

3.4/052 Giglmayr,J.: An Age-Wear Dependent Model of Failure and its Description by Cut-Off Markov Processes. Proc. of 5th European Conference on Electrotechnics (EUROCON), Copenhagen, June 1982, Vol.1, pp. 112-116

Kurzfassung: Within the present paper an arbitrary functional dependence between the probability of failure on the one hand and the age and wear of a component on the other is assumed. The wear is assumed measurable and is described by cut-off Markov processes. Expressions are presented for the distri-

bution of the failure time as well as for the failure rate. The application of the failure model is demonstrated by examples. The results of numerical computations are figured.

3.4/053 Giglmayr,J.: Description of Interprocessor Communication by Queueing Breakdown Analysis. Erscheint im Tagungsband des 10th International Teletraffic Congress (ITC), Montreal, Juni 1983

Kurzfassung: Guided by the results on queueing breakdown analysis, a single-processor model is classified with respect to the priority source. An approach to the analysis of preemptive policies in processor models is presented which is based on the study of stochastic processes with absorbing states. The mathematical background of this approach is found to be common to certain probabilistic methods based on the definition of joint transition probabilities and concerned with the description of processor communication. Some performance measures of the processor model in view of the application situation are calculated and discussed.

3.5/054 Baack,C.; Bachus,E.-J.; Strebel,B.: Zukünftige Lichtträgerfrequenztechnik in Glasfasernetzen. NTZ Bd. 35 (1982), H. 11, S. 686-689

Kurzfassung: Die heutige optische Einkanal- und Wellenlängenmultiplextechnik ist - vergleichbar dem Geradeausempfang in der Rundfunktechnik - als erste Stufe der optischen Nachrichtentechnik zu betrachten. Anzustreben sind - vergleichbar der Entwicklung in der Rundfunktechnik - optische Überlagerungsempfänger mit wesentlich erhöhter Grenzempfindlichkeit und Selektivität. Mit Hilfe des Überlagerungsprinzips wird es möglich, optische Lichtträgerfrequenzsysteme mit sehr hoher Kanalzahl zu entwickeln und die Übertragungskapazität einer Glasfaser vollkommen auszunutzen. Ein solches Lichtträgerfrequenzsystem bietet interessante Aspekte für Verteil- und Vermittlungs-Nachrichtensysteme der fernen Zukunft.

4.0.0/001 Bornholdt, C., Döldissen, W., Franke, D., Grote, N., Krauser, J., Niggebrügge, U., Nolting, H.P., Schlak, M., Tiedke, I.: Passive Optical GaInAsP/InP Waveguides, Electronics Letters, Vol. 19, No. 3, p. 81 (zum Druck angenommen).

Kurzfassung: We have fabricated GaInAsP/InP rib waveguides with lengths of up to 7 mm and widths between 2.5 and 10 µm. The waveguides show low losses of $\alpha = 1.38 - 1.84\ cm^{-1}$ at a wavelength of 1.3 µm.

4.0.0/002 Bach, H.G., Krauser, J., Nolting, H.P., Logan, R.A., Reinhart, F.K.: Electro-optical Light Modulation in InGaAsP/InP Double Heterostructure Diodes, Applied Physics Letters (zum Druck angenommen).

Kurzfassung: The linear electrooptic effect, r_{41}, was determined in quaternary double heterostructure waveguides containing a p-n junction. Over the limited range of measurements, it is independent of wavelength and composition with a value $r_{41} = 1.4 \times 10^{-10}$ cm/V. A strong quadratic electrooptic effect has been identified for the first time, which strongly depends on the band gap and photon energy, as does the associated electroabsorption effect.

5.4.1/015 Wilkens, H.; Günther, P.; Kiel, F.; Kraus, F.; Mahnkopf, P.K.:
Interactive Broadband Dialogue Systems in the Integrated Services Digital Network (ISDN).IEEE Journal on Selected Areas in Communications, Febr. 1983 IEEE Communications Society, New York

Kurzfassung: In the integrated services digital network of the future, which will also have broad-band capacity, it will be possible to offer information services with multimedia presentation (e.g., with support of audiovisual material). For easy use, dialogue structures must bei developed which lower the barrier of access for casual users. Offering information in a variety of applications at any place, a technical system consisting of different types of storage devices, operating system, and terminals, connected by a narrow- and broad-bandswitching and transmission system, must be available.

5.4.1/016 Kiel, F.; Creutz, G.; Hülsewiede, H.-D.; Kleist, H.; Seyferth, A.; Schmid, E.-H.
Lokales Rechnernetz als Zentrale für Vielteilnehmer-Breitband-Dialogsysteme
NTG-Fachbericht Band 80, VDE-Verlag, Berlin 1982, S. 311-321

Kurzfassung: Ausgehend von der Forderung, 10.000 Haushalte mit interaktiven breitbandgestützten Informationsdiensten zu versorgen, wurde im Heinrich-Hertz-Institut ein zentrales Rechnersystem entworfen und realisiert.
Es wird dargestellt, wie anhand der Systemanalyse das Hard- und Softwarekonzept entwickelt wurde. Das mit Hilfe der Industrie in einer Laborversion realisierte Rechnersystem wurde in einer Meßumgebung zur Erzeugung einer definierten Last ausgemessen. Die Meßergebnisse zur Überprüfung der geforderten Leistung wurden mit Hilfe eines Software-Paketes off-line ausgewertet.

5.2.1/014 Günther, P.: Dezentrale, asynchrone Bus-Steuerung für Multi-Mikroprozessor-Systeme. ELEKTRONIK, 31. Jahrgang (1982), Nr. 3, S. 53 ... 60, 10 B

Kurzfassung: Der Beitrag beschreibt eine mittelschnelle bis schnelle Prozessorkopplung, mit der auch größere Entfernungen überbrückt werden können. Die einzelnen Prozessoren müssen nicht vom gleichen Typ sein. Besonderer Wert wurde bei diesem Konzept auf die Betriebssicherheit gelegt. Ausführlich beschrieben wird die Behandlung von Zugriffskonflikten. Nicht korrigierbare Fehler wie Leitungsdefekte und Bauteileausfälle zeigt das Interface, das jeden einzelnen Prozessor mit dem Bus verbindet, an.

5.1.1/013 Wilkens, H.; Faber, J.; Mühlbach, L.; Gold, H.; Hunger, J.:
RUBIN - Breitbandkommunikation am Beispiel "Berufsinformation am Bildschirm"
telcom report 5 (1982) Heft 6, 1982

Kurzfassung: Mit rechnerunterstützten Informationssystemen verbinden sich gute Möglichkeiten zum Abbau von Informationsdefiziten im professionellen Bereich (Wirtschaft, öffentliche Verwaltung ...), aber auch im Bereich des täglichen Lebens.
Ungeklärt sind allerdings wichtige Fragen, wie solche Systeme für ungeübte Benutzer organisiert sein sollten. Zur empirischen Untersuchung solcher Fragen wurde ein allgemeines Konzept für rechnergestützte Laieninformationssysteme entworfen und am Beispiel "Berufsinformation für Berufswähler" in verschiedenen Varianten implementiert.
Die Konzeption des Systems, seine wichtigsten Varianten sowie die Untersuchungsziele werden vorgestellt.

6.0/045 Seetzen, J.; Pfab, R.; Stachelsky, F.v.; Stransfeld, R.; Teichmann, H.-J.; Tonnemacher, J.: Nutzungsmöglichkeiten und Auswirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechniken - Beantwortung von Fragen der Enquete Kommission des Deutschen Bundestages. Berlin 1982, HHI-WISO, Arbeitsbericht 1982/2

Kurzfassung: Die Enquete Kommission "Neue Informations- und Kommunikationstechniken" des Deutschen Bundestages legte im Januar 1982 Sachverständigen und Institutionen mit entsprechender Erfahrung eine umfangreiche Problemliste zur Stellungnahme vor. Dabei ging es um Fragen der zukünftigen Nutzung der IuK-Technik und daraus folgender Wirkungen. Der Bericht, in dem der Fragenkatalog beantwortet wurde, umfaßt den technisch-wirtschaftlichen Zusammenhang der IuK-Technik-Entwicklung sowie die Bereiche Wirtschaft, Arbeit und Beruf, Betriebe und Geschäftsorganisationen, Rundfunk und Druckmedien, Bildung und Wissenschaft, private Haushalte. Im Bericht sind zunächst die Aussagen zu diesen Bereichen thesenartig zusammengefaßt und dann im eigentlichen Berichtsteil erläutert.

6.0/046 Seetzen, J.; Pfab, R.; Stachelsky, F.v.; Stransfeld, R.; Teichmann, H.-J.; Tonnemacher, J.: Zwischenbilanz zur Einschätzung der neuen Informations- und Kommunikationstechniken. Berlin 1982, HHI-WISO, Arbeitsbericht 1982/3

Kurzfassung: Der Bericht faßt eine Reihe von Vorträgen von Mitarbeitern der Abteilung WISO bei einer Diskussionsveranstaltung des Bundesinnenministeriums für verschiedene Bundesressorts am 3.6.82 zusammen. Hierbei werden sowohl die eigenen Arbeitsergebnisse zur Einschätzung der neuen IuK-Techniken als auch die Aussagen und Darstellungen der Experten, die auf die Fragen der Enquete Kommission des Deutschen Bundestages geantwortet hatten, berücksichtigt.

6.0/047 Seetzen, J.; Stransfeld, R.; Tonnemacher, J.: Anforderungen an Systeme der Breitbandkommunikation für die Weiterbildung. Berlin 1982, HHI-WISO Arbeitsbericht 1982/4

Kurzfassung: Der Bericht faßt die Vorträge und die Diskussion zu dem am 25.5.82 im HHI durchgeführten Arbeitsgespräch unter gleichem Thema zusammen. Es wird der Stand der Diskussion, die Nutzungsperspektiven und zwei Experimentalsysteme, das der Universität Essen und das System Rubin des HHI beschrieben. Die Diskussion ergab sowohl eine Einschätzung der Breitbandkommunikationsmöglichkeiten für die Weiterbildung im Verbund mit anderen Lehr- und Lernwegen als auch die Artikulation einer verbreiteten Reserve gerade bei Bildungsinstitutionen gegen einen allzu stürmischen bildungstechnischen Fortschritt.

6.0/048 Seetzen, J.; Stransfeld, R.: Möglichkeiten der Breitbandkommunikation in der Beruflichen Bildung. In: Schauer, H.; Tauber, M.J.: Kommunikationstechnologien, Neue Medien in Bildungswesen, Wirtschaft und Verwaltung, Wien/München 1982

Kurzfassung: Der Beitrag zu dem Berichtsband stellt zunächst die technischen Perspektiven der IuK-Technik dar und geht dann auf die Möglichkeiten ein, die sich in näherer und weiterer Zukunft hieraus für die berufliche Weiterbildung ergeben. Eine rein "technische Lösung" der Weiterbildung wird ausgeschlossen.

6.0/049 Seetzen, J.: Communications Networks - The Future Focus of Innovation. In: Vasko, T. (Ed.): Telecommunications: Some Policy Issues. NASA-CP-82-63, Laxenburg, Austria

Kurzfassung: In diesem kurzen Vortrag im Rahmen einer internationalen Arbeitsgruppe über Innovation Management wird auf die Bedeutung der Kommunikationsinfrastrukturen für die informationstechnische Innovation hingewiesen.

6.0/050 Stachelsky, F.v.: Anforderungen an sozialwissenschaftliche Begleituntersuchungen bei der Einführung neuer Medien. In: Schatz, H; Lange, K. (Hrsg.): Massenkommunikation und Politik. Aktuelle Probleme und Entwicklungen im Massenkommunikationssystem der Bundesrepublik Deutschland, Frankfurt 1982.

Kurzfassung: Politische Instanzen haben die Absicht erklärt, bei der Einführung neuer Medien die Ergebnisse von Begleitforschungen als Grundlage für Innovationsentscheidungen zu verwenden. Die Entscheidungsrelevanz solcher Untersuchungen hängt nicht nur von deren wissenschaftlichen Qualität ab, sondern auch vom Stellenwert, der den Ergebnissen bei der politischen Entscheidungsfindung beigemessen wird. In diesem Beitrag werden aus wissenschaftlicher Sicht Kriterien angegeben, die erfüllt sein müssen, um verläßliche und für Innovationsentscheidungen verwertbare Untersuchungsergebnisse zu erzielen.

6.4/051 Stachelsky, F.v.: Bestimmungsfaktoren für die Bildschirmtext-Nutzung in Privathaushalten. Ergebnisse einer Akzeptanzuntersuchung. In: Media Perspektiven 10/1982.

Kurzfassung: Eine Akzeptanzuntersuchung des HHI, die außerhalb der offiziellen Begleitforschungen zu den Btx-Modellversuchen durchgeführt wurde, hat bezüglich der Btx-Akzeptanz zu folgenden Ergebnissen geführt: Befragungspersonen aus Berliner Privathaushalten bewerten Btx als neues Medium überwiegend positiv, sehen aber auch mögliche negative Folgen voraus. In den meisten Fällen wird die negative Folgenbewertung überlagert durch die erkannten Vorteile von Btx. Bei einem attraktiven Informationsangebot werden die Hinderungsgründe weniger in den genannten Folgen als in ökonomischen Faktoren liegen. Die rasche Verbreitung von Btx wird entscheidend davon abhängen, ob den Privathaushalten kostengünstige Endgeräte und preiswerte Btx-Seiten angeboten sowie niedrige Gebühren für Anschluß und Nutzung von Btx erhoben werden.

6.4/052 Stachelsky, F.v. (Hrsg.): Einsatzmöglichkeiten neuer Kommunikationstechniken in der allgemeinen Weiterbildung. Mit Beiträgen von R. Stransfeld, F. von Stachelsky, Chr. Schlötzer, H. Paukens. Berlin 1982, HHI-WISO Arbeitsbericht 1982/1

Kurzfassung: Der Bericht befaßt sich mit Bedingungen und Anforderungen für den Einsatz neuer Kommunikationstechniken im Bereich der allgemeinen Weiterbildung. Aufgrund von Experteninterviews in Volkshochschulen wird zunächst gezeigt, welche Bedingungen für den erfolgreichen Einsatz von elektronischen Kommunikationssystemen erfüllt sein müssen. Der Beitrag von Chr. Schlötzer enthält eine Zustandsbeschreibung und Hinderungsgründe des Medieneinsatzes in der Weiterbildung, der exemmplarisch in Sprach- und Informatikkursen der Volkshochschule München untersucht wird. Im Beitrag von H. Paukens werden bisherige Erfahrungen im Hinblick auf Funktion und Bedeutung von einzelnen

Bestandteilen in Medienverbundsystemen ausgewertet. Im Beitrag von R. Stransfeld wird für zwei konkrete Beispiele, einen Sprachkurs und Informationskurs, ein Anforderungsprofil für geeignet erscheinende neue Kommunikationssysteme entwickelt.

6.4/053 Stachelsky, F.v.: Typologie und Methodik von Akzeptanzforschungen zu neuen Medien. Erscheint in: Publizistik, Vierteljahreshefte für Kommunikationsforschung 1/1983

Kurzfassung: In Diskussionen über die Einführung neuer Techniken, insbesondere neuer Kommunikations- und Informationstechniken, taucht häufig das scheinbar griffige Schlagwort "Akzeptanz" auf. Eine Präzisierung des Akzeptanzbegriffs, die sowohl für den wissenschaftlichen Sprachgebrauch als auch zur Versachlichung der Diskussionen unerläßlich ist, fehlt meistens. In diesem Beitrag werden am Beispiel von neuen Medien verschiedene Grundbedeutungen des Akzeptanzbegriffs herausgearbeitet sowie Typen von Akzeptanzforschungen bezüglich Art, Gegenstand, Zielsetzung, Hypothesenbildung, Verwendungszusammenhang und Methodik dargestellt.

6.2/054 Stransfeld, R.: Lehrer für Fachpraxis - Aufgabe, Ausbildung, Persönlichkeit. In: Die berufsbildende Schule 2/82

Kurzfassung: Der Beitrag bringt eine Zusammenfassung wichtiger Ergebnisse einer umfassenden empirischen Untersuchung über die inhaltlichen, organisatorischen und persönlichen Voraussetzungen und Bedingungen in der Ausbildung und der Tätigkeit der Lehrer für Fachpraxis an beruflichen Schulen.

6.3/055 Sutter, Ch.; Teichmann, H.-J.: Strategies to put type setting products into Videotex. Technical and economical aspects. In: Online (Hrsg): Viewdata '82; Northwood: Online, 1982

Kurzfassung: Neue Informationstechniken haben die traditionelle Informationsproduktion und -verteilung beeinflußt. Ein Problem für Informationsanbieter in elektronischen Vermittlungssystemen besteht darin, Videotex-Seiten in effektiver Weise zu erzeugen und die dafür erforderliche Information zu erhalten. Information, die für den Druck elektronisch aufbereitet ist, kann auch einfach für Videotex-Seiten umgesetzt werden. Es werden die Bedingungen und die Arbeitsschritte für den Aufbau eines Videotex-Dienstes beschrieben und ein Beispiel eines Ausstellungs-Informations-Systems gezeigt.

6.0/056 Sutter, Ch.; Tonnemacher, J.: Bildschirmtext und Videotext. In: VideoKursbuch 1982, Hrsg. Deutsches Video Institut e.V., Berlin

Kurzfassung: Im Video-Kursbuch werden die verschiedenen zusätzlichen Nutzungsmöglichkeiten des Heim-Fernsehers behandelt. Der Aufbau und die Technik der Systeme Bildschirmtext und Videotext werden in diesem Zusammenhang näher erläutert. Zudem wird über den Stand der Feldversuche und über die Planungen zur bundesweiten Einführung berichtet.

6.3/057 Teichmann, H.-J.: Typografische Befehlssprachen. Technischer Informationsdienst, Bundesverband Druck, Wiesbaden, 1982

Kurzfassung: Fotosatzsysteme verfügen über jeweils eigene Kommandosprachen, die untereinander nicht kompatibel sind. Der Bericht gibt einen Überblick

über den prinzipiellen Aufbau typografischer Befehlssprachen. Ferner werden Ansatzpunkte vorgestellt, wie eine neu zu definierende, einheitliche Befehlssprache für Fotosatz-Anwendungen aufgebaut sein könnte.

6.3/058 Teichmann, H.-J.: Die Satz- und Drucktechnik der Zukunft unter Verwendung technischer Kommunikationssysteme. Druckforum, Stuttgart, 1982.

Kurzfassung: Es werden technische Perspektiven dargestellt, wie sich die Produktion von Druckerzeugnissen künftig entwickeln kann. Dabei sind sowohl im Text- als auch im Bildverarbeitungsbereich neue, auf digitaler Basis arbeitende Verfahren zu berücksichtigen, die sich auf die Bearbeitung und Ausgabe der Informationen beziehen. Auch technische Kommunikationssysteme sind in die Produktionsabläufe miteinzubeziehen.

6.3/059 Teichmann, H.-J.: Printmedien und elektronische Medien - Die Zukunft der Druckindustrie. Weisbecker-Themen Nr. 1, Frankfurt, 1982

Kurzfassung: Es werden elektronische Techniken als Grundlage heutiger und vor allem künftiger Informationsaufbereitung beschrieben. Die gegenüber den Printmedien konkurrierenden Verfahren der Informationsübermittlung und des Zugriffs auf gespeicherte Daten werden vergleichend dargestellt. Entwicklungsperspektiven technischer Kommunikationssysteme und deren Rolle im Medienverbund werden erörtert.

6.2/060 Tonnemacher, J.: Neue Telekommunikationstechniken und deren kommunikationspolitische Bedeutung. Teil 4 der Fernstudienmaterialien Kommunikationswissenschaft. Modellversuch Journalistenweiterbildung, Berlin 1982

Kurzfassung: Für die Fernstudienmaterialien des Modellversuchs Journalistenweiterbildung, der am Institut für Publizistik der FU Berlin als Modellversuch der Bund-Länder-Kommission durchgeführt wird, werden neue Informations- und Kommunikationstechniken sowie deren medienpolitische Probleme dargestellt.

6.2/061 Tonnemacher, J.: Implications and Results of New Media Experiments in West Germany. In: Intermedia. Zeitschrift des International Institute of Communications (IIC), London March 1982/Vol. 10/No. 2.

Kurzfassung: In dem Beitrag wird für englische Leser ein Überblick über die Ziele und Ergebnisse der Feldversuche und Umfragen über neue Medien in der Bundesrepublik gegeben.

6.2/062 Tonnemacher, J.: Massenmedien und Grundgesetz. Bericht über ein Symposium zum 85. Geburtstag von Prof. Dr. Fritz Eberhard. In: Publizistik. Vierteljahreshefte für Kommunikationsforschung, Universitätsverlag Konstanz, 27. Jg. Heft 1/1982

Kurzfassung: Der Beitrag enthält den Bericht über eine Tagung zu Ehren des früheren Direktors des Instituts für Publizistik an der FU Berlin, zuvor Mitglied des Parlamentarischen Rates und Intendant des Süddeutschen Rundfunks, Prof. Dr. Fritz Eberhard.

3.2/055 Elze,G.: Optische Breitbandübertragungstechnik. Präsentation des Heinrich-Hertz-Instituts am 11.5.1982

Kurzfassung: Das vorgestellte optische Übertragungssystem soll demonstrieren, daß die digitale optische Nachrichtenübertragung im 2 Gbit/s-Bereich, der höchsten derzeit diskutierten Stufe einer europäischen PCM-Hierarchie, im Rahmen eines Laborexperiments mit heute verfügbaren elektronischen und optischen Komponenten im 1.3 µm-Bereich über mehr als 20 km Monomodefaser möglich ist.

4.0.0/003 Nolting, H.P.: Komponenten der optischen Nachrichtentechnik. Abschlußbericht zum Projekt TK 0136/6, 1982.

Kurzfassung: Passive optische Komponenten auf der Basis von InGaAsP-Schichten auf InP-Substrat sind noch relativ wenig entwickelt und untersucht worden.Sie bilden zusammen mit den besser bekannten aktiven Komponenten die Grundlage einer monolithisch Integrierten Optik in diesem Materialsystem, das für die optische Signalverarbeitung im Wellenlängenbereich $\lambda = 1,3$ µm bzw. $\lambda = 1,55$ µm hervorragend geeignet ist. Die technische Realisierung der Bauelemente erfordert den Einsatz der Methoden der III-V-Halbleiter-Technologie (Epitaxie von quaternären Mischkristallschichten aus InGaAsP auf InP), die Strukturierung der Schichten und eine Meßtechnik zur Charakterisierung der Materialien und Bauelemente. Es wurden entsprechende Einrichtungen zur Durchführung dieser Arbeiten geschaffen, erste Streifenwellenleiter und Richtkoppler hergestellt und untersucht. Diese Arbeiten sind der Beginn und die Grundlage für das Forschungsprogramm "Integrierte Optik" der Heinrich-Hertz-Institut für Nachrichtentechnik GmbH, das zum Jahresende 1981 begonnen hat.

5.4.1/17 Weber, H.; Schiffner, G.; Trümmer, H.: Datenbanken in Vielteilnehmer-Breitband-Dialogsystemen, Abschlußbericht zum HHI-Unterauftrag 5, 6/82

Kurzfassung: Informationssysteme in öffentlichen Netzen unterscheiden sich von herkömmlichen durch sehr große Benutzerzahlen und häufig sehr heterogene Anforderungen an die bereitzustellenden Dienstleistungen. Dies stellt für die Verwaltung der zugrunde liegenden Datenbestände eine enorme Herausforderung dar. Obwohl bereits Lösungsansätze in Form von speziellen Datenbankrechnern und Datenbanksystemen, die auf lokalen Rechnernetzen verteilt sind, vorliegen, existieren kaum Entscheidungshilfen zum Entwurf einer geeigneten Datenbankarchitektur für eine spezielle Anwendung. Daher wird in dieser Studie ein Modell alternativer Datenbankarchitekturen entwickelt, die auf einer bereits implementierten Rechnerzentrale für ein öffentliches Informationssystem aufbauen. Eine Leistungsbewertung für den Grobentwurf wird durch eine Simulation ausgewählter Entwürfe erzielt.

5.4.1/18 Schiffner, G.; Weber, H.; Scheuermann, P.: Evaluation of Database Architectures, Abschlußbericht einer Studie im Auftrag des HHI, 11/82.

Abstract: The rapidly advancing technology of low-cost computer hardware and the growing needs of the users of database systems have led to new architectures for database management systems. Usually the design proposals are quite vague about the performance of the system with respect to a given data management application.
In this study we investigate the major factors influencing the performance and we propose as a result a refined model to compare the characteristics of alternative database architectures. Included into the model are parameters to reflect the influence of different applications, a factor which often has been neglected. A number of evaluation criteria are investigated along which the performance of the architectures can be compared.

6.1/063 Pfab, R.; Fiedler, A.: Einfluß der Informationstechnik auf die Struktur der Beschäftigung. HHI, Februar 1982

Kurzfassung: Der Beitrag stellt Grundlagen für die Wirkungsanalyse zur Verfügung. Er strukturiert die technischen und sozio-ökonomischen Zusammenhänge und referiert die wichtigsten Ergebnisse der bisher vorliegenden Untersuchungen zu den Beschäftigungswirkungen der I+K-Techniken. Er begründet einen Modellansatz, der gesamtwirtschaftliche Modelltheorie mit empirischen Ausschnittsuntersuchungen verknüpft. Die datentechnische Ausfüllung des Untersuchungsrahmens wird eingeleitet durch eine statistische Analyse der Informationsberufe und Informationstätigkeiten.

6.0/064 Pfab, R.; Seetzen, J.; Stransfeld, R.; Sutter, Ch.; Teichmann H.-J.; Tonnemacher, J.: Feststellungen und Erläuterungen zu Nutzungsmöglichkeiten und Auswirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechniken (in Zusammenarbeit mit Prognos AG, Basel und DIW, Berlin). Entwurf HHI, August 1982 und Überarbeiteter Entwurf HHI, September 1982.

Kurzfassung: Die von der Enquete Kommission des Deutschen Bundestages "Neue Informations- und Kommunikationstechniken" aufgrund der bisherigen Diskussion, der Anhörungen und Experten-Stellungnahmen ausgearbeiteten Feststellungen zur Nutzung und Auswirkung neuer IuK-Techniken sind in dieser Auftragsarbeit überarbeitet und ausführlich kommentiert. Hierbei handelt es sich um die Gebiete Kommunikationsdienstleistungen und Infrastrukturentwicklung, Geschäftskommunikation, Arbeit und Beruf, Massenmedien, Bildung und Wissenschaft, Kinder, Familie und soziale Beziehungen.

6.2/065 Stransfeld, R.: Breitbandkommunikation in der beruflichen Weiterbildung, HHI, Mai 1982

Kurzfassung: Angeregt durch die HHI- Tagung im April 1980 wurden in einer kurzen Studie Rahmenbedingungen der Weiterbildung dargestellt und die Chancen eines Einsatzes von Breitbandkommunikationssystemen erörtert.

6.2/066 Stransfeld, R.: Weiterbildung in interaktiven Breitbandkommunikationssystemen - Kriterien des Bedarfs, HHI, September 1982

Kurzfassung: In Fortsetzung und Erweiterung der vorgenannten Arbeit werden, ausgehend von einer ausführlichen Analyse des qualitativen und quantitativen

Rahmens der Weiterbildung und ihrer pädagogischen Erfordernisse unter bildungstechnologischen Aspekten, Bedarfskriterien entwickelt und potentielle Zielgruppen beschrieben und quantifiziert.

6.0/067 Sutter, Ch.; Teichmann, H.-J.: Reisebericht USA-Reise (28. Juni - 13. Juli 1982); HHI, August 1982

Kurzfassung: Mit der USA-Reise wurden zwei Problembereiche abgedeckt. Der Besuch der Videotex '82 diente dazu, die amerikanische Videotex-Szene kennenzulernen und somit internationale Entwicklung bei Btx-Systemen besser abschätzen und beurteilen zu können. Der zweite Schwerpunkt galt Besichtigungen und Gesprächen vor Ort. Hierbei wurde ermittelt, ob und wieweit bereits existierende Btx- bzw. ähnliche Systeme geschäftlich genutzt werden. Zudem wurden dabei auch technische und inhaltliche Parameter ermittelt, die für eine Fortentwicklung von Btx relevant sind bzw. werden können.

6.2/068 Stransfeld, R.: Medien als Mittler zwischen Sozialwissenschaften, Erziehungstheorie und Unterrichtspraxis - Grundlegung, Entwicklung und Erprobung audiovisueller Medien für die psychologische und soziologische Ausbildung der Lehrer für Fachpraxis. Universität Hamburg, Fachbereich Erziehungswissenschaften, März 1982

Kurzfassung: Auf dem Hintergrund der Praxis im Bundesmodellversuch "Lehrer für Fachpraxis", der die Möglichkeiten zur Unterstützung der Lehrerbildung durch audiovisuelle Medien erproben sollte, wird eine grundsätzliche Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten und Grenzen, mittels audiovisueller Medien auf Kenntnisse und Grundhaltungen eines bestimmten Adressatenkreises zu wirken, geleistet. Auf der Basis einer ausführlichen Analyse der Ausbildungsbedingungen, des Arbeitsfeldes und der Persönlichkeit dieser Lehrergruppe werden die verschiedenen Schritte der Selektion geeigneter psychologischer und soziologischer Konzepte aus umfassenden Theorien und die grundsätzlichen und alltagspraktischen Probleme der medialen Umsetzung dargestellt. Schließlich werden die Ergebnisse einer Feld-Erprobung erörtert. Es lassen sich Wirkungen des AV-Medien-Einsatzes auf Kenntnisse nachweisen. Grundhaltungen bleiben jedoch von einer audiovisuell vermittelten Begegnung mit, für diese Adressaten, neuartigen sozialpsychologischen Erkenntnissen und pädagogischen Konzepten zunächst weitgehend unberührt.

1.2.1/025 Dippel, U.: Flimmerfreie Textdarstellung auf Bildschirmen
Diplomarbeit, TU Berlin, FB 21, 1982

Kurzfassung: Zur Verminderung von Flimmereffekten werden Bildschirmschriften in der Regel in Negativdarstellung (helle Zeichen auf dunklem Hintergrund) gezeigt. Eine flimmerfreie Positivdarstellung bietet jedoch aus physiologischen Gründen Vorteile und wird vom Benutzer subjektiv bevorzugt.

Das Flimmern heller Flächen auf Fernsehrastermonitoren hängt im wesentlichen von der Leuchtdichte, der Bildwiederholfrequenz und der Füllung des Bildschirms mit dunkel geschriebenem Text ab. Außerdem verstärkt sich der Flimmereffekt, wenn der Monitor im peripheren Gesichtsfeld wahrgenommen wird.

In der vorliegenden Untersuchung werden an einem Schwarz/Weiß-Monitor mit kurznachleuchtendem Phosphor die zulässigen Hintergrundleuchtdichten ermittelt, die unter bestimmten Darstellungsbedingungen ein flimmerfreies Bild ergeben.

Es kann gezeigt werden, daß eine als angenehm empfundene Hintergrundleuchtdichte von 26 cd/m^2 und eine Bildwechselfrequenz von 70 Hz immer noch bei mehr als 10 % der Betrachter zu Flimmereffekten führt, wenn der Bildschirm in der Peripherie gesehen wird. 70 Hz sind daher unter ungünstigen Umständen nicht ausreichend.

Sieht der Benutzer dagegen nur auf den Bildschirm, so können Leuchtdichten von über 50 cd/m^2 realisiert werden, wenn der Bildschirm mindestens zu 50 % gefüllt ist.

3.1/056 Raub,F.: Interface zwischen zwei Nebenstellenanlagen. Studienarbeit am Institut für Techn. Informatik, TU Berlin, 1982

Kurzfassung: Für die Verbindung zweier unterschiedlicher Nebenstellenanlagen mit Durchwahlamtsübertragungsschnittstelle auf der einen Seite und E/M-Schnittstelle auf der anderen Seite wurde eine Querverbindungssteuerung für Fernsprechen realisiert.

3.3/057 Lukanek,F.: Seriell-Parallel-Wandler für optische Nachrichtenübertragung bei 1,12 Gbit/s. Studienarbeit am Institut für Elektronik, TU Berlin, 1982

Kurzfassung: Entwicklung eines Serien-Parallel-Wandlers, der einen 1,12 Gbit/s-Datenstrom in acht parallele Datenströme à 140 Mbit/s umwandelt. Neben anfänglichen technologischen Betrachtungen werden wichtige Schaltkreise für die Gigabit-Logik beschrieben.

Im praktischen Teil wurden leistungsarme bipolare Schaltkreise entwickelt, mit denen dann der SPW in der Dickfilmtechnik aufgebaut wurde.

2.1.3/044 Talmi, M.: Anordnung zur Spektralanalyse eines Analogsignals.
Patentanmeldung P 3114421.7, Datum der Anmeldung 6.April 1981.

Kurzfassung: Eine digital steuerbare Filterbank dient zur Echtzeit-Spektralanalyse eines Analogsignals (z.B. zur Sprechererkennung). Es sind sämtliche Paramter der Filterbank variabel und digital steuerbar.

2.1.4/045 Schulze, E.: Verfahren zur Referenzselektion für ein automatisches Sprachverarbeitungssystem.
Patentanmeldung P 3216871.3, Datum der Anmeldung 3. Mai 1982.

Kurzfassung: Der erforderliche Zeitaufwand für die Erkennung von Sprachmustern (Vergleiche mit abgespeicherten Referenzen) soll gering sein. Dies geschieht durch eine Hypothesenbildung für Wörter oder Wortteile, bei der als Deskriptoren für eine Vorklassifizierung im wesentlichen akustische, einfach extrahierbare Ereignisse verwendet sowie aus den jeweiligen Deskriptor-Kombinationen entsprechende Selektionsschlüssel für ausgewählte Referenzen gebildet werden.

2.2.1/046 Großmann, E.: Verfahren zur Synthese von Sprache mit unbegrenztem Wortschatz und Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens.
Patentanmeldung US: 346317, Datum der Anmeldung 5. Febr. 1982
CA: 395839, Datum der Anmeldung 9. Febr. 1982
EP: 82730011.2, Datum d.Anmeldung 11.Febr.1982.

Kurzfassung: Als Synthesebausteine dienen knapp 100 Lautelemente (ca. 50 für Übergangslaute, ca. 40 für Einzellaute), die 22 kByte Speicherplatz benötigen. Rechnerisch ermittelte Abtastwerte in Elementen für stimmhafte Laute können zur Tonhöhenvariation weggelassen oder verwendet werden. Das System umfaßt auch die Transkription von orthografisch eingegebenen Texten in Lautschrift. Die Schaltungsanordnung für Synthese und Transkription ist äußerst aufwandgünstig und mit einem Mikroprozessor zu realisieren.

2.3.2/047 Kummerow, Th.: Verfahren zur Bild-zu-Bild-Kodierung sowie -Dekodierung.
Patentanmeldung P 3210690.4, Datum der Anmeldung 19.März 1982.

Kurzfassung: Um auf kanalseitige Pufferspeicher verzichten und weitgehend langsame elektronische Schaltungen verwenden zu können, läuft der Kodiervorgang mit kontinuierlicher, durch die Datenrate des Übertragungsweges bestimmter Arbeitsgeschwindigkeit ab. Dafür werden zuvor sowohl Änderungsentscheidungen als auch die zugeführten Bilddatenworte zwischengespeichert. Auch die empfangenen Signale werden direkt, d.h. ohne kanalseitige Zwischenspeicherung, verarbeitet.

3.0/058 Kliem,H.: Verfahren zur Übermittlung von Zeitmultiplexsignalen in einem digitalen Nachrichtennetz.
Patentanmeldung DE P 31 01 536.0, Datum der Anmeldung 14.1.1981

Kurzfassung: Die Taktgeschwindigkeit jedes in einer Vermittlungsstelle ankommenden Zeitmultiplexsignals wird durch Einfügen oder Auslassen von Stopfzeichen an die Geschwindigkeit des Netzknotentaktes angepaßt. Die Eliminierung sämtlicher Stopfzeichen aus den Zeitmultiplexsignalen und die Beseitigung der Stopfzeichenlücken erfolgen in den Zielvermittlungsstellen.

3.0/059 Arkat,S.; Keller,W.; Weber,J.: Fernsprechapparat
Patentanmeldung DE P 31 12 475.5, G 81 09 302.0, Datum der Anmeldung 26.3.1981

Kurzfassung: Es handelt sich um ein Komfort-Telefon mit Benutzerführung, bei dem Sprechapparat, Bediengerät für Standard- und Zusatzfunktionen, die elektronischen Einrichtungen für die Abwicklung und Verwaltung der Leistungsmerkmale sowie ein Anzeigefeld in einem einzigen Gerät vereinigt sind, so daß das komplette Spektrum der Leistungsmerkmale unabhängig vom technischen Standard des Übertragungs- und Vermittlungsnetzes zur Verfügung steht.

3.0/060 Schmidt,F.; Teich,G.: Schaltungsanordnung für eine Station eines digitalen Zeitmultiplex-Nachrichten- oder Datensystems.
Patentanmeldung DE P 31 28 234.2, Datum der Anmeldung 14.7.1981

Kurzfassung: Busleitungen zwischen den Geräten einer Station sind abschnittsweise beliebig erweiterbar. Zur Laufzeitkompensation dienen folgende Maßnahmen: Empfangsgeräte erhalten Nutz- und Steuersignale von einer Kopfstelle. Den Sendegeräten werden die Steuersignale von der Kopfstelle so zugeführt, daß deren Nutzsignale zeitrichtig in der Kopfstelle eintreffen.

3.0/061 Schumann,M.: Schaltungsanordnung zur Aufbereitung von PCM-Systemen zum Zwecke der Vermittlung
Patentanmeldung DE P 32 28 518.3, Datum der Anmeldung 29.7.1982

Kurzfassung: Die Rahmenstrukturen kommender PCM-Systeme beliebiger, unterschiedlicher Ordnung werden völlig aufgelöst, d.h., es wird eine Rückgewinnung von Zeitschlitz- und Leitungs-Nummer aus der Zeitlagenadressierung durchgeführt. Sodann ist es möglich, Zeitplatzinhalt und Zeitplatznummer zusammen durch das Koppelnetz zu vermitteln. Eine Prioritätensteuerung bestimmt die Reihenfolge, in der die Zeitplätze der einzelnen Systeme einer Gruppe zur Vermittlung abgeholt werden.

3.1/062 Hermes,Th.: Verfahren zum Lokalisieren von Fehlerquellen in digitalen Systemen
Patentanmeldung DE P 32 18 858.7, Datum der Anmeldung 14.5.1982

Kurzfassung: Es ergeben sich typische Abweichungsmuster infolge individueller Beschaltungen von Scrambler/Descrambler-Paaren. Dies wird dazu ausgenutzt, Fehlerquellen begrenzter Fehlerhäufigkeit zu orten, indem von Scramblern/Descramblern begrenzte Subsysteme gebildet, die Scrambler/Descrambler-Paare individuell beschaltet und hinter dem letzten Subsystem die durch bitverfälschende Fehler gebildeten, Subsystem-typischen Abweichungsmuster registriert, dargestellt und ausgewertet werden.

3.5/063 Bachus,E.-J.; Strebel,B.: Nachrichtennetz mit optischen Kanälen.
Patentanmeldung US 424 929 vom 27.9.1982
JP 175 425/82 vom 7.10.1982
CA 413 012 vom 7.10.1982
DE P 32 37 845.9 vom 8.10.1982
EP 82 730 128.4 vom 8.10.1982

Kurzfassung: Nach dem Heterodyn-Prinzip können optische Kanäle für Schmal- und Breitbanddienste in sehr großer Zahl den im Nachrichtennetz mit einer Monomodefaser als Übertragungsmedium anschließbaren Teilnehmerstationen zur Verfügung gestellt werden. Auch die Vermittlung dieser Kanäle läßt sich mit wahlfreiem Zugriff ohne ein Verbindungswegenetzwerk im üblichen Sinne nach dem Heterodyn-Prinzip bewerkstelligen, indem alle Empfangseinrichtungen über ein gemeinsames Lichtfrequenzkanalvielfach mit allen Sendeeinrichtungen verknüpft werden. Die Abstimmung auf einen zu empfangenden Kanal wird mit einem durchstimmbaren Lokallaser vorgenommen. Die Zwischenfrequenz entsteht im Mikrowellenbereich. Das Zwischenfrequenzfilter ist fest abgestimmt.

3.5/064 Strebel,B.: Anordnung zur Bestimmung und Ortung von Reflexionsstellen in lichtleitenden Objekten.
Patentanmeldung DE P 32 46 928.4, G 82 35 628.9, Datum der Anmeldung 16.12.1982

Kurzfassung: Ein Homodyn-Reflektometer dient zur Analyse von optischen Strukturen und für ähnliche Meßzwecke. Das optische Frequenzbereichs-Reflektometer enthält einen wobbelbaren Monomodelaser als Lichtquelle und einen optischen Homodynempfänger, dessen Ausgangsspannung fouriertransformiert wird. Bei einer Nennwellenlänge von z.B. 830 nm und einem Wobbelhub von etwa 2 - 5 nm liegt die örtliche Auflösung bei 0,1 ... 1,0 mm.