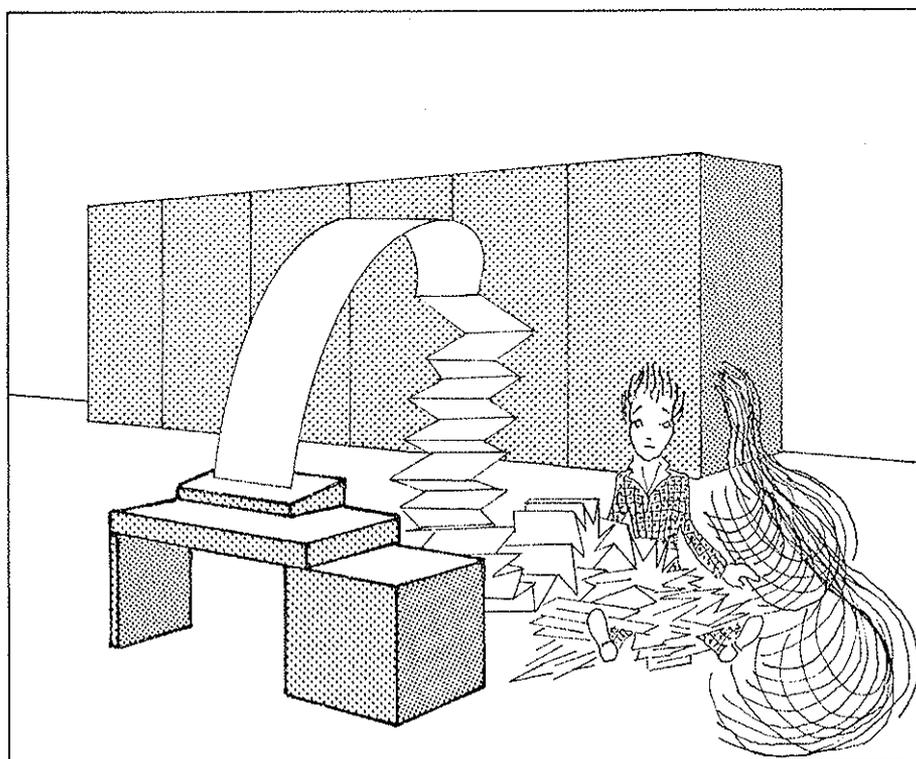


Heft 1

März 1976

# JAHRESBERICHT 1975



Herausgegeben von der Abt. Prozessrechenanlage des  
EDV-Zentrums der Technischen Universität Wien,  
1040 Wien, Gusshausstrasse 25

180 947 5  
1976-25



*Eigentümer, Herausgeber und Verleger:*  
*EDV-Zentrum, Abt. Prozeßrechenanlage,*  
*TU-Wien. Redaktion: Dipl.Ing.H.HAVAS,*  
*für den Inhalt verantwortlich: Dr.M.PAUL.*  
*Alle: 1040 W i e n , Gußhausstr. 25*

1. TEIL

---



## SEITE DES HERAUSGEBERS

Mit dem vorliegenden Heft wendet sich die Abteilung Prozeßrechenanlage des EDV-Zentrums der Technischen Universität Wien erstmals an einen größeren Kundenkreis, um über die im Jahr 1975 bearbeiteten Projekte aus Forschung und Lehre zu berichten.

Im ersten Teil des vorliegenden Heftes wurden die beiden wichtigen Aufgabenstellungen "Ausschreibung eines neuen Prozeßrechnersystems" und "Anwendung von Microcomputern in der Prozeßrechentechnik", die von der Abteilung Prozeßrechenanlage im Jahr 1975 verfolgt wurden, kurz beschrieben.

Im zweiten Teil wurden jene Projekte zusammengefaßt, bei denen die Prozeßrechenanlage über die EDV-technische Beratung hinausgehend beteiligt war und in Zusammenarbeit mit den einzelnen Instituten insbesondere Systemanalysen und / oder Programmierung durchführte. Die übrigen Projekte, die im abgelaufenen Jahr mit Hilfe von Einrichtungen der Abteilung Prozeßrechenanlage ebenfalls bearbeitet wurden, sind im dritten Teil stichwortartig aufgezählt.

Der vorliegende Jahresbericht will nicht nur einen Einblick in die Arbeiten der Abteilung Prozeßrechenanlage vermitteln, sondern wir hoffen hiermit, dem Leser vor allem wertvolle Anregungen zu geben, wie in Aussicht genommene Projekte aus Forschung und Lehre zukünftig noch besser mit den Mitteln eines EDV-Zentrums verwirklicht werden könnten.

M. PAUL



# AUSSCHREIBUNG EINES NEUEN PROZESS- RECHNERSYSTEMS

---

H.Havas

## 1. Einleitung

Anfang 1974 wurde an der Prozeßrechenanlage begonnen, das Konzept der an der PRA installierten Rechner neu zu erarbeiten. Die Notwendigkeit hierfür ergab sich durch die besonders rasche Entwicklung der Prozeßrechentechnik in den letzten Jahren, die im besonderen zur Ausbildung neuer Formen der Aufteilung der einzelnen Funktionen innerhalb eines hierarchisch aufgebauten Rechnerverbundsystems führte.

Der aktuelle Anlaß zur Neuordnung des Gesamtkonzeptes war die wirtschaftliche Notwendigkeit, den seit 1970 installierten Rechner IBM 1800 durch ein modernes System mit einem dem heutigen Stand der Technik entsprechenden Preis/Leistungsverhältnis zu ersetzen.

## 2. Gesamtkonzept

### 2.1 Grundgedanke

Der Grundgedanke des entwickelten Gesamtkonzeptes ist die Aufteilung der Funktionen

- + Programmentwicklung für Satelliten
- + Datenspeicherung
- + zeitmittelkritische (sec-Bereich) Auswertung von Prozeßdaten mit großem Betriebsmittelbedarf
- + direkte, zeitkritische (<sec-Bereich) Prozeßsteuerung und Prozeßdatenerfassung

auf Rechner eines hierarchisch gegliederten Rechnersternes (Bild 1)

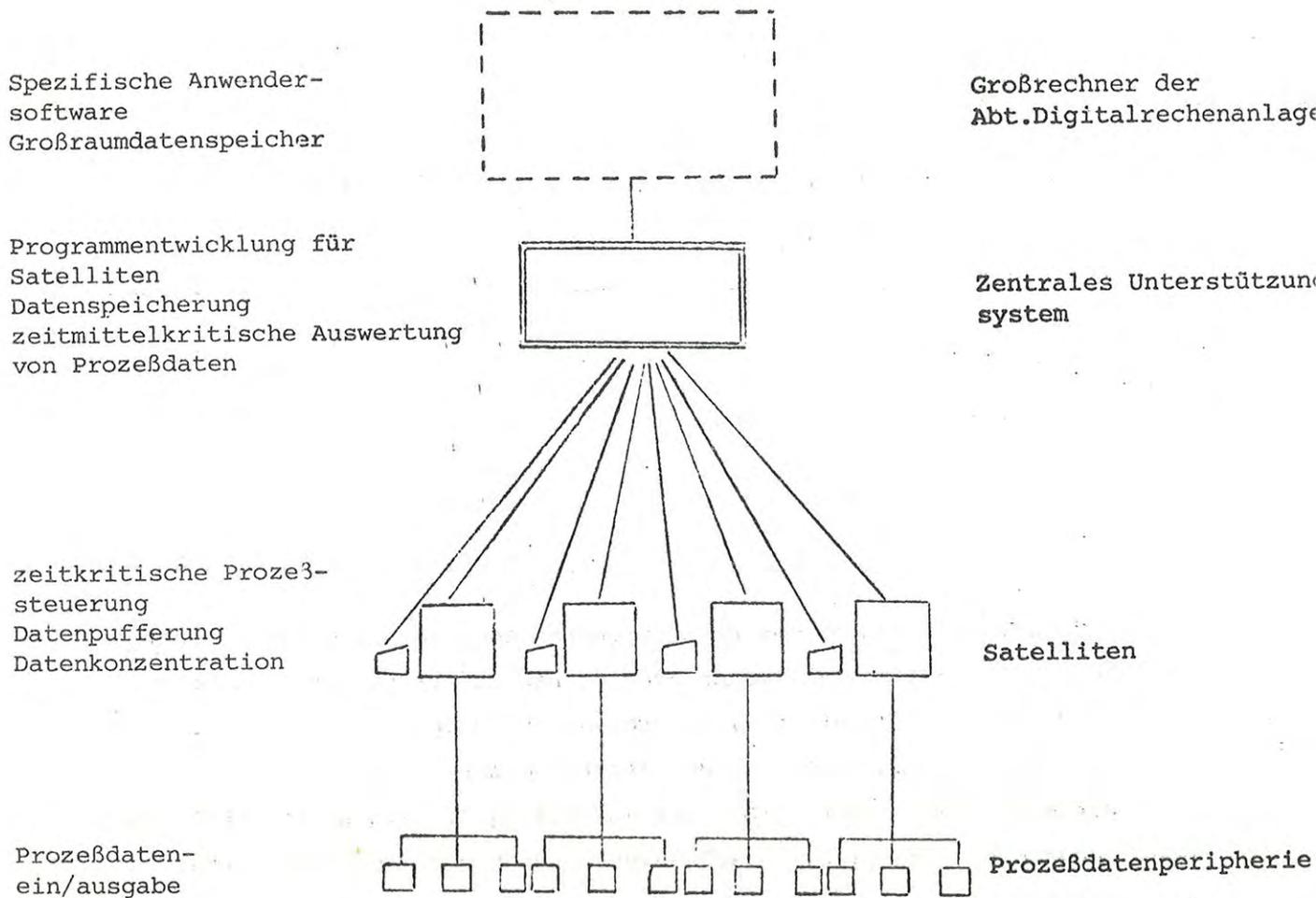


Bild 1

Es wurde damit eine weitestgehende Dezentralisierung der unmittelbaren Prozeßfunktionen durch die Installation von Front-End-Processoren (Satelliten) in den einzelnen Labors der Institute sowie eine Zentralisierung von relativ teuren Ressourcen wie z.B. Ext.Speicher, Übersetzer u.ä. angestrebt.

Mit diesem Gesamtkonzept sollte den bisher gemachten Erfahrungen der PRA im Rahmen der Institutsarbeit Rechnung getragen werden, wobei in den folgenden Hauptpunkten eine wesentliche Verbesserung der derzeitigen Situation angestrebt wurde:

- a. Durch Zentralisierung der teuren Betriebsmittel können die Kosten der Satelliten relativ gering gehalten werden.

- b. Durch die Installationsmöglichkeit der Satelliten direkt neben dem Prozeß kann eine deutliche Steigerung der Verfügbarkeit der zeitkritischen Prozeßdatenverarbeitung im Vergleich zu der derzeitigen zentralen Lösung erreicht werden.
- c. Durch die große Flexibilität des Installationsortes der Satelliten kann der erfahrungsgemäß zeitlich sehr stark schwankende Bedarf der einzelnen Institute wirtschaftlich der vorhandenen Rechnerkapazität angepaßt werden.
- d. Durch die zentrale Prozeßdatenauswertung am zentralen Unterstützungsrechner ist die gemeinsame Benützung einer Anwenderprogramm-bibliothek möglich.

## 2.2 Teleprocessing-System

Bei der nachfolgenden Prüfung der Realisierbarkeit des Grundsystems (Bild 1) durch bereits entwickelte Produkte der einzelnen Firmen sowie anlässlich einer Reihe von Kontaktgesprächen mit Instituten der TU-Wien zeichnete sich als funktioneller Schwerpunkt des geplanten Rechnersternsystems die Einrichtung der Teleprocessing-Verwaltung ab.

Das TP-Verwaltungssystem gliedert sich in die folgenden Hauptelemente (Bild 2):

- a. zentrales TP-Verwaltungssystem (HW + SW)
- b. Verbindungsmodul in/zu ZUR
- c. Verbindungsmodul in/zu SATELLIT

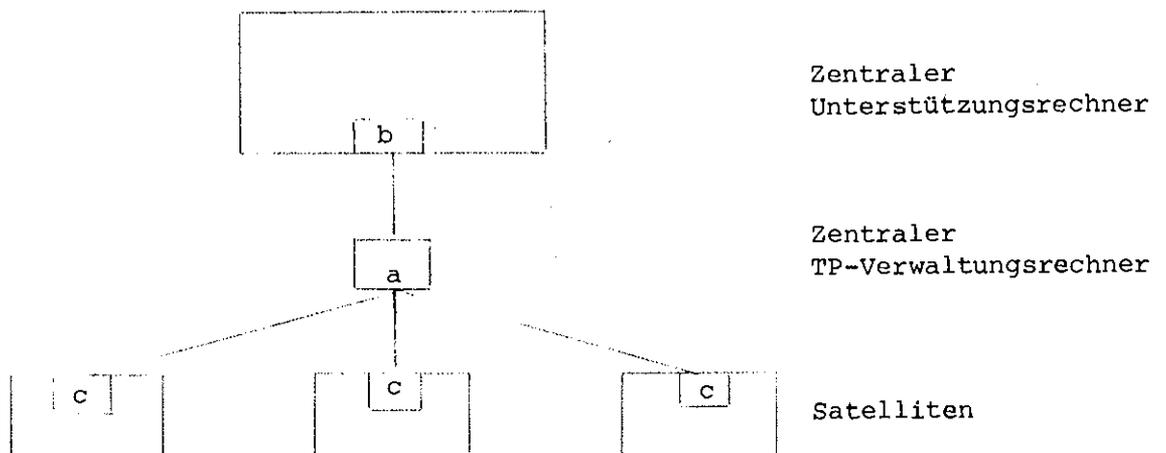


Bild 2

Bei der Planung und Bewertung des TP-Systems waren die folgenden Hauptkriterien zu berücksichtigen:

1. Übertragungsverfahren (Standard, Geschwindigkeit, Aufwand, Kosten)
2. Grad der Entwicklung (Standard, Sonderanfertigung, Referenzen)
3. Flexibilität bezüglich der Integration von Satelliten verschiedener Hersteller (Aufwand, Kosten, Referenzen)

### 2.3 Zentraler Prozeßrechner

Für die Anfangsphase der stufenweisen Realisierung des Gesamtkonzeptes ist die Aufwertung eines Prozeßrechners aus der Ebene "Satelliten" als "zentraler Prozeßrechner" vorgesehen.

Dieser soll bezüglich Ausbau und Betriebssystem zunächst die kontinuierliche Weiterführung der derzeit an der IBM 1800 laufenden Projekte sichern und darüber hinaus allen jenen Instituten Prozeßrechnerkapazität liefern, die keinen Satelliten zugeordnet haben.

Mit weiterem Fortschritt der Entwicklung des Preis/Leistungsverhältnisses der Kleinprozeßrechner kann der Gedanke des Gesamtsystems zunehmend durch Ausstattung aller Automatisierungsprojekte mit eigenen zugeordneten Prozeßsatelliten verwirklicht werden.

### 2.4 Standard-Prozeßperipherie-CAMAC

Als wichtiger Schwerpunkt der Erstellung eines neuen Konzeptes des Prozeßrechnersystems der PRA wurde die weitestgehende Standardisierung der Prozeßperipherie verfolgt. Da sich auf diesem Gebiet international noch keine einheitliche Lösung anbietet, wurde zumindest für den Wirkungsbereich der PRA eine größtmögliche Vereinheitlichung angestrebt. Nach Abstimmung mit den betroffenen Instituten wurde hierfür dem System CAMAC der Vorzug gegeben. Dies nicht zuletzt deshalb, da mit diesem System sowohl an der PRA als auch in Instituten der TU-Wien bereits Erfahrungen gesammelt werden konnten.

## 2.5 Anschluß an die CYBER 74

Um den Benutzern der Prozeßsatelliten einen Zugriff auf spezifische Programmprodukte und Datenbestände an der CYBER 74 der DRA im Rahmen der Auswertung von Prozeßdaten zu ermöglichen, ist für eine weitere Entwicklungsstufe des Gesamtkonzeptes eine Datenverbindung zwischen zentralen Unterstützungsrechner und der CYBER 74 vorgesehen.

## 3. Ausschreibung

Nach einer Marktübersicht im Herbst 1974, einer Besichtigungsreise zu Referenzanlagen im Frühjahr 1975 und zahlreichen Kontakten mit Betreibern von ähnlichen Systemen konnte in gemeinsamen Besprechungen mit den Benützern ein endgültiges Gesamtkonzept erarbeitet werden, das die Grundlage für den Forderungskatalog der Ausschreibung bildete.

Die Struktur des ausgeschriebenen Gesamtkonzeptes ist in Bild 4 ersichtlich.

Mit diesem Gesamtkonzept waren im wesentlichen die in Pkt.2 beschriebenen Hauptgesichtspunkte zu erfüllen.

# STRUKTUR DES GESAMTSYSTEMS

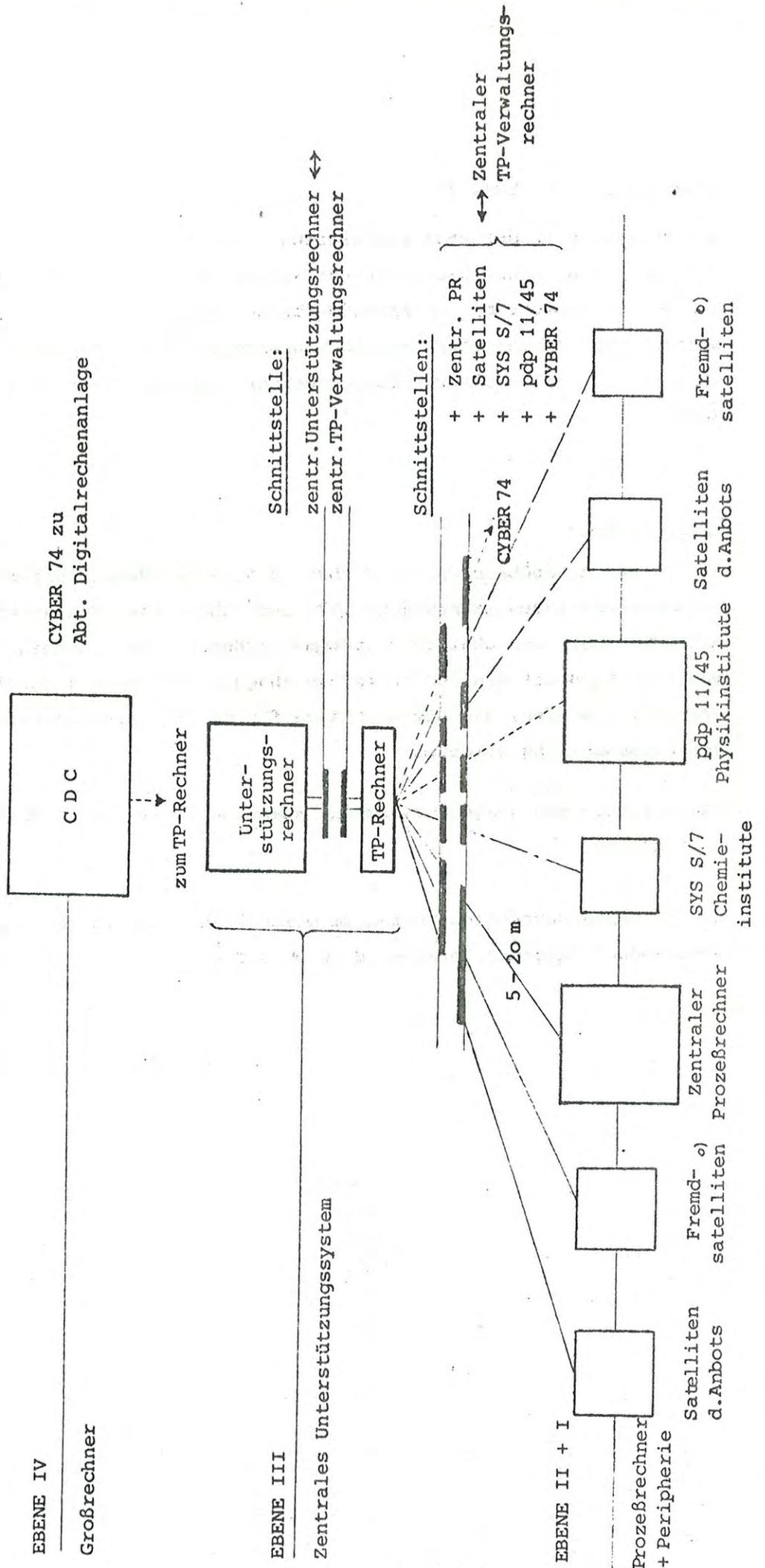


Bild 4

Die Ausschreibung wurde im Mai 1975 öffentlich zur Kenntnis gebracht.

In der Anfang Juli 1975 stattfindenden öffentlichen Angebotseröffnung wurden von acht Firmen Angebote gelegt, wobei die Angebote der Firmen:

AEG, DIGITAL EQUIPMENT, IBM und SIEMENS

alle Anforderungen der Ausschreibung erfüllten.

Die von den genannten Firmen angebotenen Konfigurationen sind in den Bildern 5 bis 10 ersichtlich.

Die Bewertung der Angebote ist zum Zeitpunkt der Abfassung dieses Berichtes (Dezember 1975) noch nicht abgeschlossen. Insbesondere liegen noch Vorschläge einzelner Institute zur Kombinierung entsprechender Teile aus Angeboten verschiedener Firmen zur Diskussion vor.

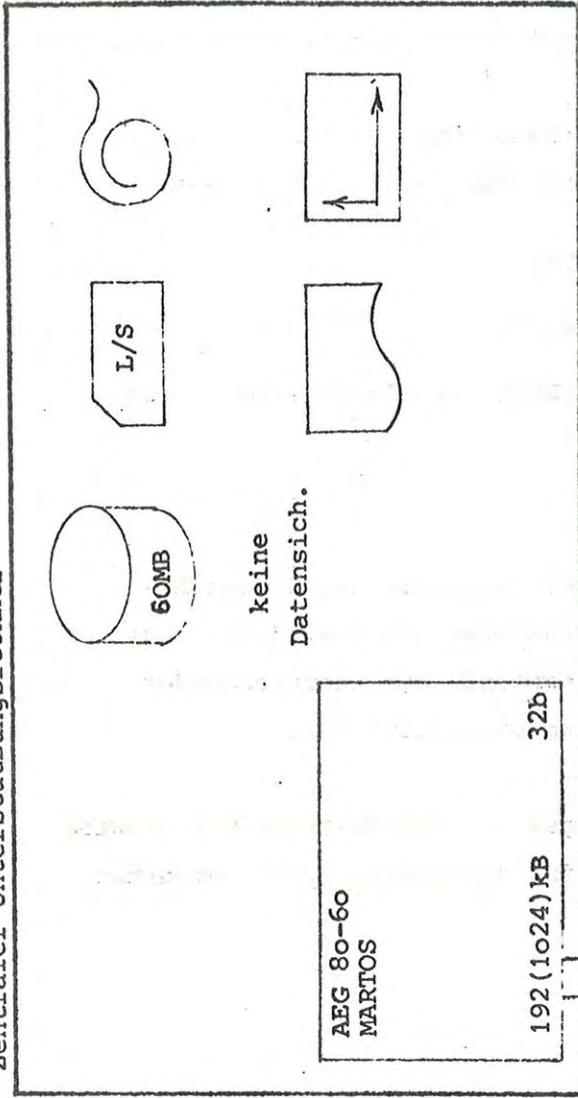
Eine endgültige Erarbeitung des Vorschlages des EDV-Zentrums der TU-Wien an die Vergabevorschlagskommission kann für das Frühjahr 1976 erwartet werden.

o) alle bereits installierten oder zukünftigen Satelliten

mind. 4,8 kBd asynchron, 300 - 800 m

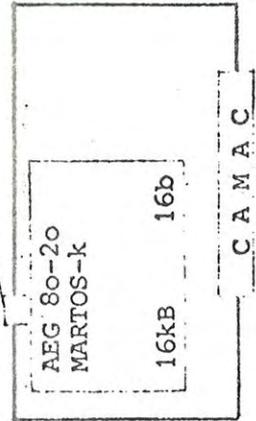
40,8 kBd synchron, seriell, 300 - 600 m

Zentraler Unterstützungsrechner

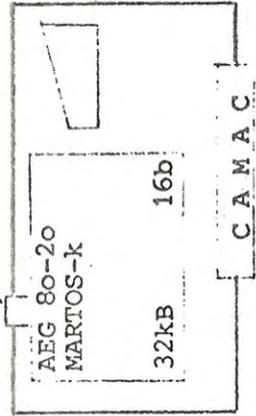


Z.TP.VR

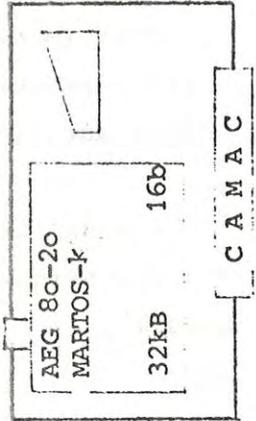
Terminal  
4x



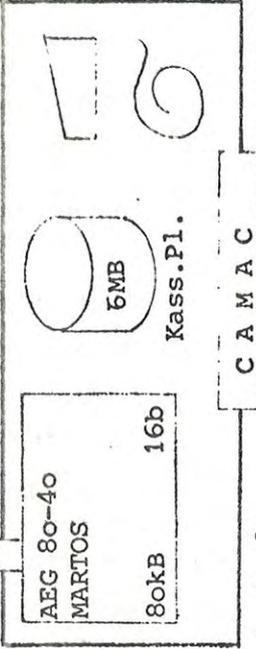
SAT 1



SAT 2



SAT 3



Zentraler

Prozessrechner  
700 kBytes/sec. parallel  
48 kBd. seriell, synchron.

DEC 1

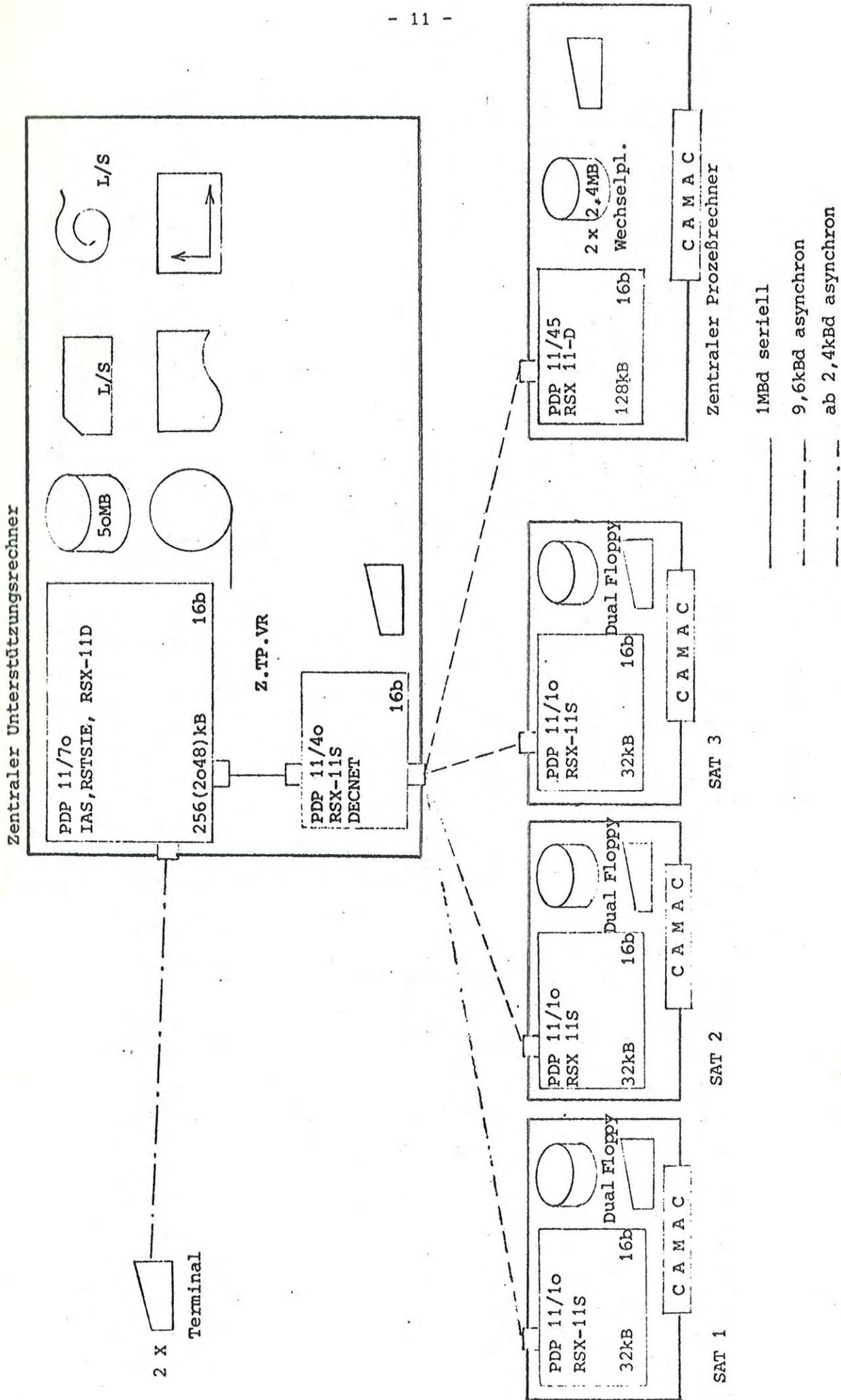
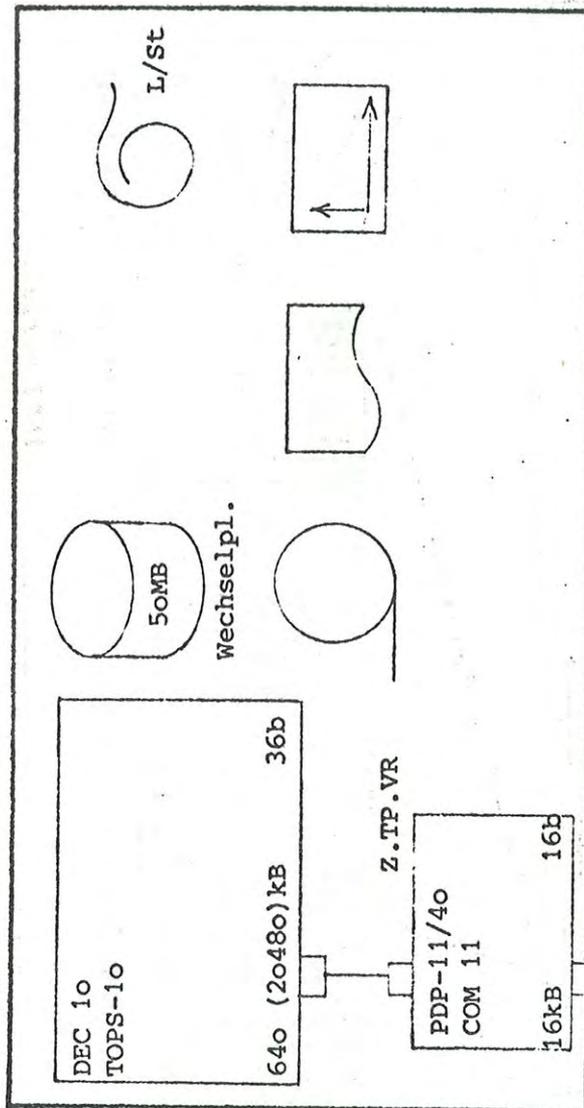


Bild 6

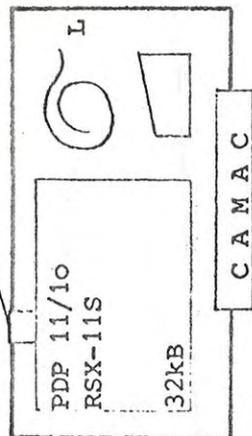
DEC 2

Zentraler Unterstützungsrechner

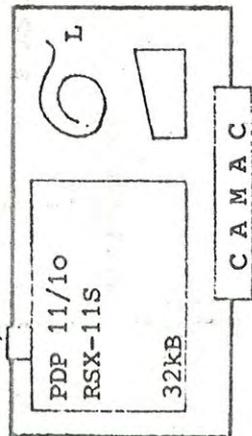


Terminal

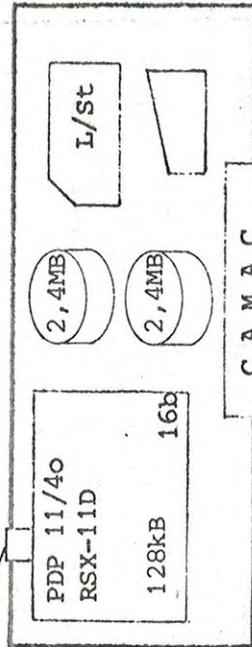
2 x



SAT 1



SAT 2



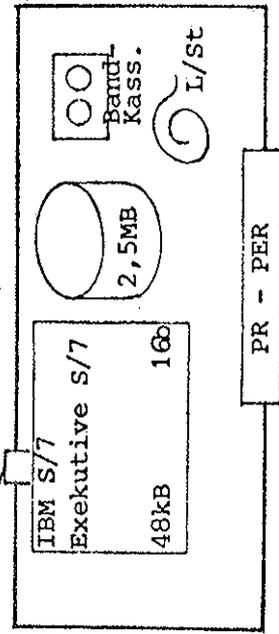
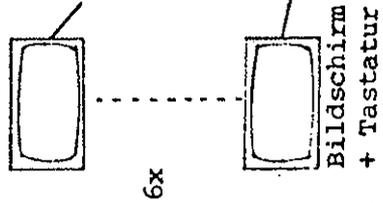
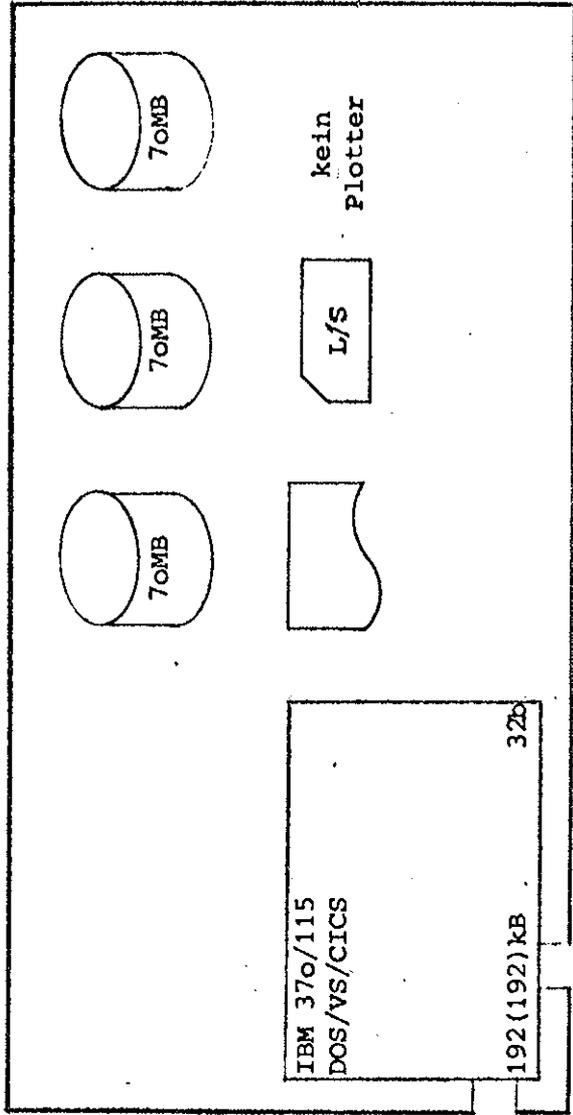
Zentr. Prozessorrechner

250kByte/sec parallel

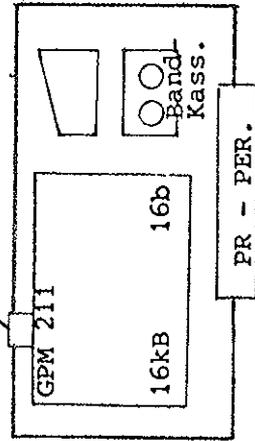
9,6kBd asynchr.

ab 2,4kBd asynchr.

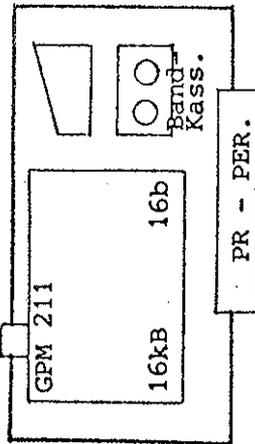
Zentraler Unterstützungsrechner



Zentraler Prozessorrechner



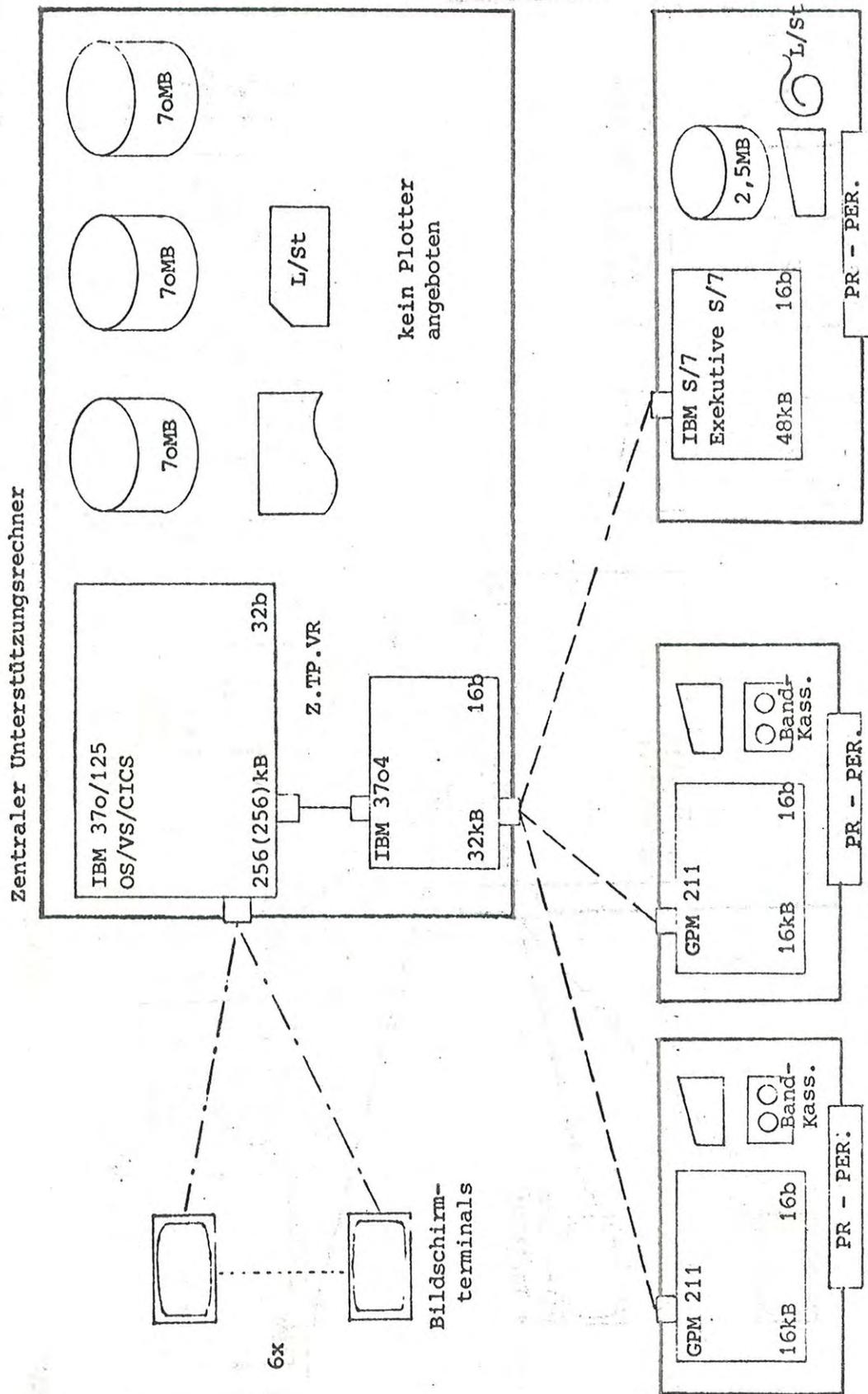
SAT 2



SAT 1

9,6kBd seriell, synchron  
 ---  
 ab 2,4kBd asynchr.  
 - - - - -

I B M 2



- Zentraler Prozessorrechner
- \_\_\_\_\_ 29kByte/sec parallel
  - 9,6kBd seriell, synchr.
  - ..... ab 2,4kBd asynchr.

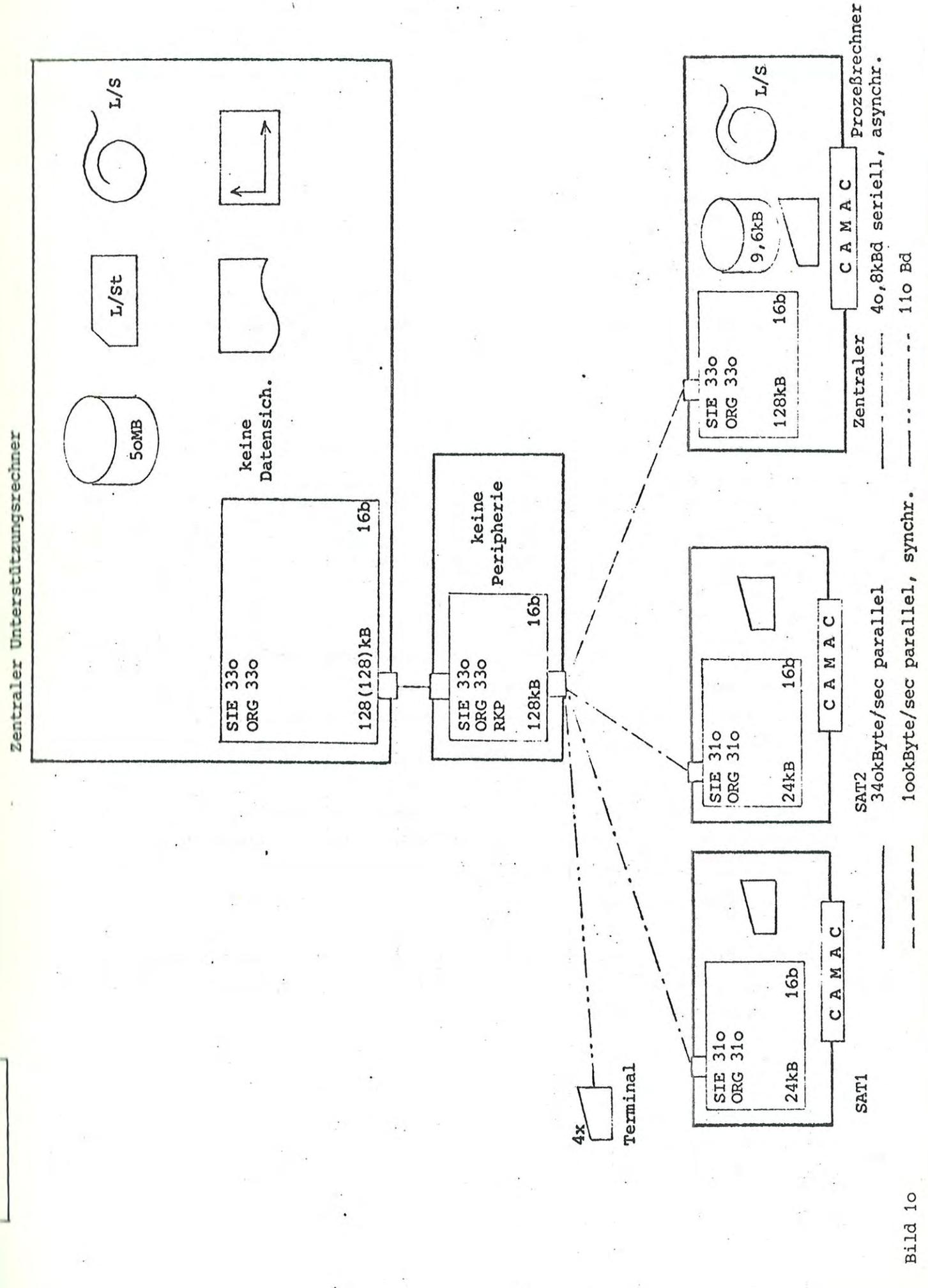


Bild 10

## M I C R O C O M P U T E R

W.Koblitz

Abstract: Mikroprozessoren - Microcomputer - was können sie - was fordern sie? Einsatzmöglichkeiten im Rahmen der Prozeß-automatisierungen an der Abt.Prozeßrechenanlage.

Auf dem Gebiet der Kleinstrechner und Rechnerbauteile ist eine rasante Marktentwicklung zu beobachten. Mit fallenden Preisen und großartigen Ankündigungen versuchen etliche Firmen Marktanteile zu erobern und neue Kundenkreise zu erschließen.

Doch nicht immer werden die durch die Werbung geweckten Erwartungen des Anwenders erfüllt. Oft wird der Aufwand, der für die Lösung eines konkreten Problems mit Hilfe von Mikroprozessoren notwendig ist, unter- und die Möglichkeit dieser Bauteile überschätzt.

Hier zu einer realistischen Einschätzung der Situation zu finden, aus der Fülle des Angebotes zukunftssträchtige Produkte auszuwählen und benutzerfreundliche Lösungen zu erarbeiten ist Zielsetzung der Abt. Prozeßrechenanlage.

Eine erfolgversprechende Konfiguration ist bestellt und - sollte sie sich in den praktischen Tests bewähren - als Frontendrechner für die Laboranwendung vorgesehen.

2. TEIL

## RECHNERGESTEUERTES PRÄZISIONSSCHWEISSEN

---

W. Formanek

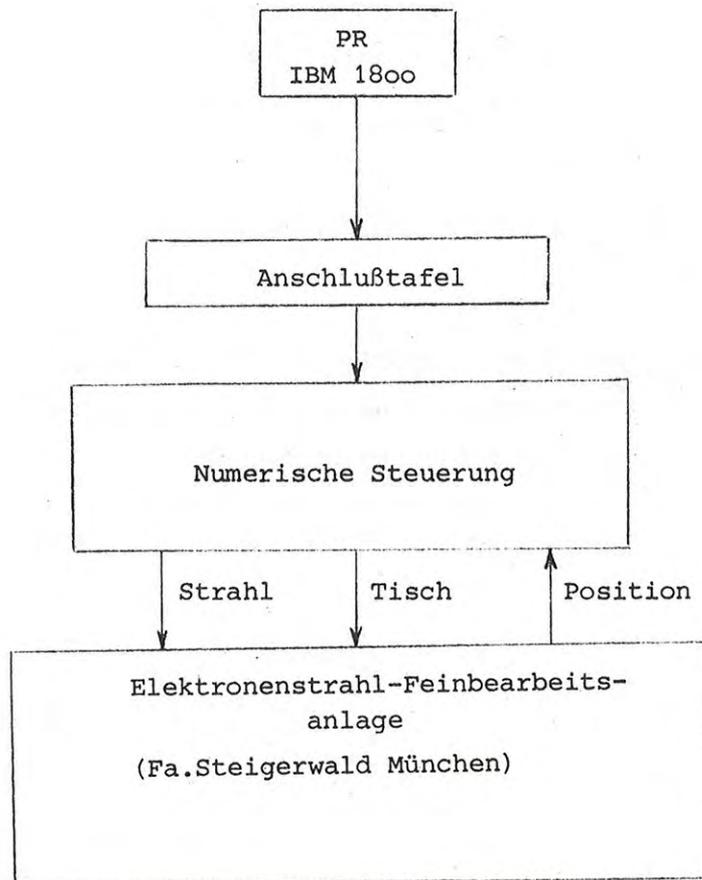
**Abstract:** Der Prozeßrechner liefert Daten für die Strahlablenkung und Tischbewegung einer Elektronenstrahlfeinbearbeitungsanlage.

Mit der am Institut für Industrielle Elektronik installierten Elektronenstrahlfeinbearbeitungsanlage können drei grundlegende Bearbeitungsverfahren durchgeführt werden: Bohren, Schweißen und Gravieren.

Um größere Werkstücke bearbeiten zu können, ist es notwendig, sie mit Hilfe eines in x- und y-Richtung fahrbaren Tisches unter dem Elektronenstrahl zu bewegen. Die Tischposition wird optisch erfaßt und Ungenauigkeiten (durch die Tischträgheit bedingt) werden durch die Strahlablenkung korrigiert. Die Position wird bis auf  $2\mu\text{m}$  genau erreicht.

Die numerische Steuerung der Anlage erfolgt durch Hardwareeinrichtungen, die vom Prozeßrechner über die Anschlußtafel mit entsprechend aufbereiteten Daten versorgt werden.

Von Seiten der Abt. Prozeßrechenanlage wurden im vergangenen Jahr die vorhandenen Programme erweitert und modifiziert um eine Steuerung des Tisches zu ermöglichen. Im besonderen wurde die Informationsmenge pro Koordinatenwert von 12 auf 20 Datenbits erweitert. Der Rechner liefert zusätzliche Information an die Anlage um die Strahl- bzw. Tischbewegung auszulösen und um den Bearbeitungsvorgang (Bohren, Schweißen und Gravieren) zu definieren. Über diese Ausgestaltung der eigentlichen Steuerprogramme hinaus hat die Abt. Prozeßrechenanlage Testprogramme entwickelt und zur Verfügung gestellt, mit deren Hilfe das Funktionieren der Hardware geprüft werden kann.



Bei einer Vorführung am 9. Dezember, bei der Herren der Erzeugerfirma der Elektronenstrahlanlage anwesend waren, konnte der Tisch erstmals in Bewegung gezeigt werden. Es konnten Gravierungen durchgeführt werden, wobei sowohl die Tisch- als auch die Strahlableitung eingesetzt wurden.

RECHNERVERBUND DER PROZESSRECHENANLAGE  
IBM 1800 MIT DER 370/155 IM IBM-RECHENZENTRUM

---

W.Kunft

Abstract: Ein von der PRA fertiggestelltes Simulationsprogramm, mit dem an der IBM 1800 ein 2780-Terminal simuliert wird, ermöglicht über die IBM 1800 Remote Job Entry an der IBM 370 im IBM-Rechenzentrum.

Von der Abt. Prozeßrechenanlage wurde ein Programm fertiggestellt, das ein IBM 2780 Terminal in der IBM 1800 simuliert. Dazu wurde ein bereits bestehendes Simulationsprogramm in weiten Teilen umgearbeitet sowie neue Funktionen dazugeschrieben.

Mit Hilfe dieses Programmes ist es möglich, von der Platte, vom Kartenleser oder von der Konsolschreibmaschine der IBM 1800 Daten zur IBM 370 im IBM-Haus zu senden und von dort Daten in der IBM 1800 zu empfangen und auf den Schnelldrucker, den Kartenstanzer oder auf die Platte der IBM 1800 auszugeben.

Die Datenübertragung erfolgt in beiden Richtungen über das öffentliche Telefonnetz, die Übertragungsgeschwindigkeit beträgt 1200 Bits/sec.

Die Übertragung wird nach dem BSC-Protokoll abgewickelt (Binary Synchronous Communications).

In beiden Richtungen kann sowohl codierte (EBCDIC-Code) als auch codetransparente Information übertragen werden.

Auf diese Weise ist es möglich, an der IBM 370 Remote Job Entry durchzuführen. Dazu werden für die IBM 370 zusammengestellte Jobs zur IBM 370 übertragen, dort abgearbeitet und die Ergebnisse von der IBM 1800 wieder empfangen, wo sie, wenn nötig, weiter verarbeitet werden können.

Dieses Simulationsprogramm hat sich bereits bei der Programmerstellung für das S/7 sowie bei Arbeiten mit den Programmen CSMP und ASTAP, die auf der IBM 370 laufen, bewährt.

STEUERUNG EINER ANTENNENANLAGE ZUM  
EMPFANG VON SATELLITENSIGNALEN DURCH  
DIE IBM 1800.

---

W. Kunft

Abstract: Um gute Empfangsverhältnisse sicherzustellen wird eine Antenne durch den Prozeßrechner IBM 1800 automatisch einer Satellitenbahn nachgeführt.

Von Herrn Krömer wurde in Zusammenarbeit mit Herren der Abt. Prozeßrechenanlage im Rahmen einer Diplomarbeit am Institut für Hochfrequenztechnik ein Programm zur Steuerung der Antennenanlage des Institutes für Hochfrequenztechnik entwickelt.

Dazu werden auf der CYBER 74 die Bahnkoordinaten des Satelliten, von dem Signale empfangen werden sollen, in Abhängigkeit von der Zeit errechnet. Diese Daten werden auf der Platte der IBM 1800 gespeichert und dienen als Eingabedaten für das Steuerprogramm. Das Programm wird genau dann in der IBM 1800 gestartet, wenn der Satellit für die Antenne "sichtbar" geworden ist. Das Programm führt nun die notwendigen Steueralgorithmen durch, sodaß die Antenne in Azimut und Elevation der Bahn des Satelliten nachgeführt wird. Als Zeitgeber dient eine Digitaluhr, die von der IBM 1800 "abgelesen" werden kann.

Auf diese Weise konnten sehr gute Bedingungen für den Empfang der Satellitensignale geschaffen werden.

# PROZESSGESTEUERTER BETRIEB EINES IN- DUKTIONSPLASMAOFENS

---

W.Lauber

**Abstract:** Programmsystem zur Steuerung und Regelung eines Induktionsplasmaofens mit Vorgabe des Versuchsablaufes in Form von Programmblöcken mit einfacher Kodierung, sogenannten Modellen.

Das Programmsystem zur Steuerung des Plasmaofens bietet die Möglichkeit, wesentliche Betriebsparameter zu messen und zu stellen.

Der zentrale Punkt des Programmsystems ist das Ein-Ausgabeprogramm, das jede Information vom Rechner an den Prozeß und umgekehrt über das Interface leitet. (Abb.1) Jede einzelne Aktion eines der Prozeßperipheriegeräte (Abb.2) wird im wesentlichen durch einen Aufruf des E/A-Programmes bewirkt, quittiert oder beendet. Mehrere solcher Einzelaktionen bilden die kleinste Form eines Prozeßablaufes, dem auf der Programmseite ein Versuchsmodell entspricht. Die einzelnen vorbereiteten Versuchsmodelle sind auf Platte gespeichert und werden nach Bedarf von der Modellaufruf- und -ablaufsteuerung in den Kernspeicher des Rechners geladen, um dort als laufendes Versuchsmodell den Prozeßablauf zu steuern.

Das im Laufe des Jahres 1974 fertiggestellte Prozeßprogrammssystem wurde im Jahre 1975 so weit ausgebaut, daß es nunmehr routinemäßig zur Steuerung und Auswertung von systematischen wissenschaftlichen Experimenten mit dem Induktionsplasmaofen eingesetzt wurde. Vor allem wurden umfangreiche Meßreihen (mit systematischer Variation der wesentlichen Parameter) zur Aufstellung der Leistungsbilanz (kalorimetrisch und elektrisch) durchgeführt. Die Meßwerte werden vom Prozeßrechner nach Programm abgerufen, auf Konstanz überprüft, bei erreichter Konstanz miteinander geeignet verknüpft und die Ergebnisse vom Terminal ausgedruckt.

Das Programmsystem konnte so flexibel gestaltet werden, daß bei voller Rechnerunterstützung (Protokollierung, Datenauswertung und Prozeßüberwachung) jeder Betriebszustand des Plasmaofens auch "quasimanuell" durch den Versuchsleiter über das Interface und den Prozeßrechner je nach den Erfordernissen des Versuches eingestellt werden kann.

Im Wintersemester 1975 wurde die Prozeßsteuerung des Plasmaofens im Rahmen der Laborübungen aus Industrieller Elektronik den Studenten im Betrieb gezeigt.

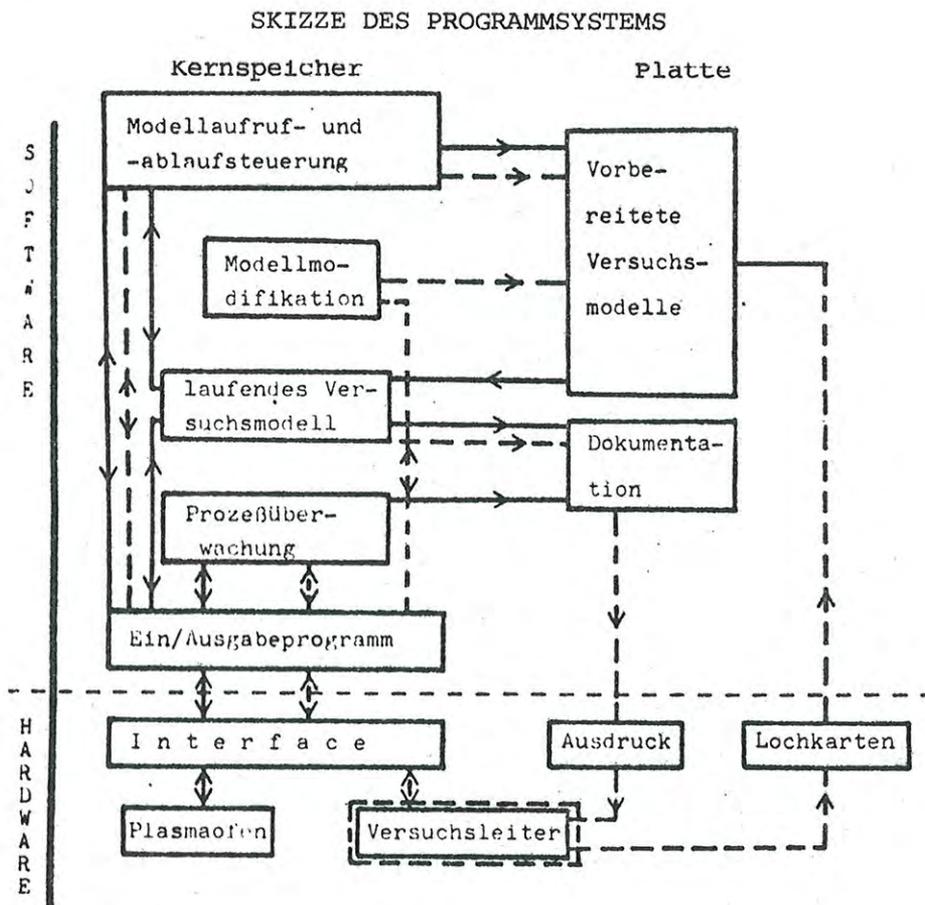


Abb. 1

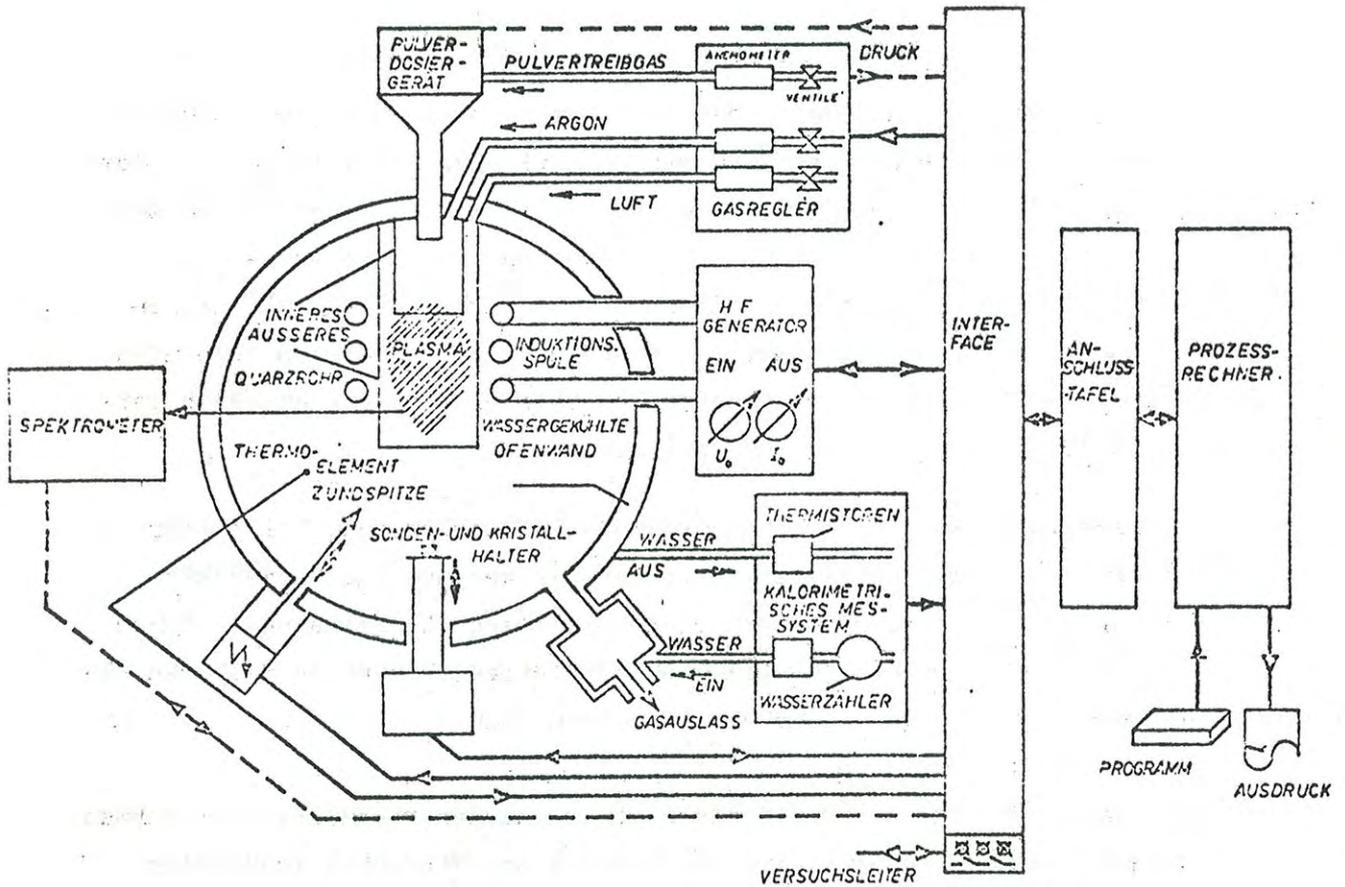


Abb. 2

(Abb.1 und Abb.2 aus: Grundlagenforschung auf dem Gebiet des Induktionsplasmas, 2.Jahresbericht, Inst.f.Ind.Elektr.)

# E I N S A T Z     D E S     P R O Z E S S R E C H N E R S I M     L A B O R L E H R B E T R I E B

---

W. Lauber

Abstract: Durch Übernahme der bisher manuell zu leistenden Datenerfassung im Laborlehrbetrieb durch den Computer kann den didaktischen Zielen mehr Zeit gewidmet werden.

Das Projekt CALEM (Computer Assisted Laboratory Experiments and Measurements) des Institutes für Allgemeine Elektrotechnik versucht, einerseits die Erkenntnisse der Hochschuldidaktik zu berücksichtigen, andererseits den Meßaufwand und die Meßeinrichtungen sowie die nötige Protokollierarbeit bei Laborbetrieb weitgehend zu verringern, um für die genaue Analyse der Ergebnisse Zeit zu gewinnen. Dabei darf das Verfahren auf keinen Fall soweit automatisiert werden, daß auf Knopfdruck die gewünschte Meßreihe selbsttätig aufgenommen wird, denn die praktische Ausbildung ist mindestens ebenso wichtig. Auf Grund der Gruppeneinteilung zu jeweils 4 Leuten kann im speziellen bei Laborübungen der Prozeßrechner (IBM 1800) mit allen seinen peripheren Einheiten optimal für Zwecke der Unterrichtsgestaltung eingesetzt werden.

Folgende technische Realisierungen werden im Rahmen dieses Projektes bezüglich ihrer Anwendung für computerunterstützten Unterricht untersucht: analoge Eingabe gewünschter Zahlenwerte, mit der Möglichkeit, diese während des Programmablaufes kontinuierlich zu ändern; Ausgabe der Ergebnisse auf Plotter; Ausgabe auf Speicheroszillograph; Ausgabe auf normale Oszillographen mit der Möglichkeit dynamischer Darstellungen; Rechner-Simulation bestimmter Filter; Meßwertkontrolle; Protokollierung der Meßergebnisse.

D I E N S T P R O G R A M M - E R S T E L L U N G :  
P L O T T E N   A M   L I N E   P R I N T E R

---

G. Schaffar

Abstract:    Programmpaket in FORTRAN auf PDP 11/45 zum Zeichnen  
am Line Printer.

An der Prozeßrechenanlage pdp 11/45 steht neuerdings ein FORTRAN-Pro-  
grammpaket zur Verfügung, das für die graphische Darstellung von Daten  
am Line Printer mehr Komfort bietet.

Momentan realisiert sind:

- 1) Ausdruck der X- und Y-Achse MIT ÜBERSICHTLICHER BESCHRIFTUNG JEDER  
ZEILE
- 2) Beliebige Achseneinteilung möglich, derzeit LOGARITHMISCHE und  
LINEARE Skalen. Mit wenig Aufwand lassen sich auch beliebig andere  
Skalen anfertigen.
- 3) Ausdruck von BELIEBIG VIELEN FUNKTIONEN in einem Diagramm.
- 4) Ausdruck von PUNKTMENGEN mit linearer Interpolation, auch über die  
Anfangs- und Endpunkte hinaus.
- 5) Eigene Wahl des Zeichens mit dem die Funktion gezeichnet wird.

Genauere Beschreibungen können von der Abt. Prozeßrechenanlage bezogen  
werden.



## S O N N E N H A U S

G.Schaffar

Abstract: Simulationsprogramm für ein mit Sonnenenergie beheiztes Haus.

Im Rahmen dieses Projektes wird eine Analyse des Systems Umwelt-Wohnraumbeheizung-Warmwasserversorgung durchgeführt, wobei die Beheizung mit Sonnenkollektoren durchgeführt wird.

Die 1. Stufe war die Simulation eines Hauses der theoretischen Eigenschaften eines Hauses, das durch Sonnenkollektoren mit Heizung und Warmwasser versorgt wird.

Sonnenkollektoren sammeln die von der Sonne ausgestrahlte Energie im sichtbaren wie im unsichtbaren Infrarotbereich und heizen damit Wasser auf. Dieses Wasser erwärmt seinerseits einen oder mehrere Wassertanks zur Speicherung der thermischen Energie. Diesem Tank kann nun die Warmwasser- und Heizungsenergie entnommen werden.

In unserer Rechnung zeigte es sich, daß man in speziellen Fällen durch Verwendung einer Sonnenheizung den Bedarf an konventioneller Heizungsenergie mit vertretbarem Aufwand um bis zu 80% reduzieren kann.

Es wurde berücksichtigt: Die Tagesschwankungen der Temperatur, die Jahreschwankungen der Temperatur, statistische Sonneneinstrahlungen, Schlechtwetterperioden, Isolation von Haus und Wassertank sowie der Sonnenstand zur jeweiligen Tageszeit um nur einige zu nennen.

Momentan wird eine Simulation des Kollektors durchgeführt um die Bedeutung der verschiedenen Konstruktionsparameter in den Griff zu bekommen.

In der weiteren Folge wird versucht werden, den Kollektor sowie die zusätzlichen Installationen an einem sonnenbeheizten Haus einer Untersuchung auf Wirtschaftlichkeit zu unterziehen. Erste Abschätzungen auf diesem Gebiet liegen bereits vor und geben zu großem Optimismus Anlaß.

Bei allen Rechnungen wird die spezielle Situation in unserem Bundesgebiet voll berücksichtigt, um exakte Aussagen treffen zu können.

## E I N E   N E U E N T W I C K L U N G   A M   P H Y S I K R E C H N E R

---

G.Schaffar

In der Abt. Prozeßrechenanlage der Technischen Universität Wien wurde in den letzten Tagen eine revolutionäre Neuerung in der EDV geboren. Es wird in der Folge das Ergebnis umfangreicher Bemühungen der Kollegen an der pdp 11/45 erörtert:

Wie wir alle wissen, hat in den letzten Jahren die Computergraphik einen großen Aufschwung genommen. Durch die große Geschwindigkeit der heutigen Rechenanlagen, konnte ein hoher Ausstoß an Computergraphik erzielt werden. Diese hohe Ausstoßrate brachte den Beteiligten jedoch große Probleme. Es mußte jede Graphik ausgedruckt, von einem menschlichen Betrachter beurteilt und händisch ausgewählt werden. Wie allgemein bekannt, ist menschliche Arbeit und vor allem die Beurteilung eines künstlerischen Werkes mit Fehlern behaftet und außerdem sehr teuer.

Diese Schwierigkeiten konnten nun gelöst werden und zwar mit einem Programm, das einen Kunstkritiker simuliert. Es kann nun eine Computergraphik in wenigen Millisekunden mit der Sicherheit eines professionellen Kunstkritikers beurteilt werden. Um der Beurteilung noch den letzten Schliff zu versehen, kann zusätzlich noch der Name des Programmierers der Computergraphik, die Maschine auf die sie erstellt wurde, das Verwandtschaftsverhältnis des Beurteilers zum Schaffenden, die momentane Laune des Kritikers und die Verhältnisse zu den Großparteien eingespeichert werden. Ja selbst die Simulation der Vorstellung des Kunstwerkes kann simuliert werden. So z.B. kann durch Eingabe einer großen Anzahl von anwesenden Journalisten und dem Eintippen fernöstlicher Spezialitäten am Buffet die Bewertung bedeutend gesteigert werden.

Versuche ganz professionelle Kunstkritiker zu simulieren sind fehlgeschlagen. So hat sich gezeigt, daß eine Beurteilung nur aus dem Namen des Programmierers des Kunstwerkes keine befriedigenden Ergebnisse liefert.

Derzeit können mit dem Multiuser System RSX-11 D auf der pdp 11/45 ganze Schaffensperioden von Graphikern in wenigen Sekunden durchlaufen werden. Dabei wird nun auch auf den Ausdruck der Kunstwerke komplett verzichtet. Es wird nurmehr das Datenfile vom Kritikerprogramm beurteilt. Es hat sich allerdings durch realistische Simulierung gezeigt, daß manche Ansätze bei harter Einstellung der Kritiksoftware bei dem sensiblen Kunstprogramm zu Selbstmord durch Parity Error führen können.

Sollten Sie an einer Vorführung dieser Neuentwicklung interessiert sein, laden wir Sie dazu für den 1. April 1976 ein!

## PULSFELDMAGNETOMETER

W.Selos

**Abstract:** Das Pulsfeldmagnetometer wird zur Erforschung magnetischer Eigenschaften von hartmagnetischen Materialien in hohen Magnetfeldern eingesetzt.

Dazu wird die Magnetisierungskurve der Probe bei verschiedenen Temperaturen bis hinunter zu 4.2 K aufgenommen.

Die Erzeugung der dazu nötigen hohen Feldstärken von mehr als 10 T kann bei sinnvollem Aufwand nur im Impulsbetrieb stattfinden. Die hier verwendete Anordnung besteht aus einer Kondensatorbatterie mit 12,5 kJ, welche mittels Ignitrons über eine mit flüssigem Stickstoff gekühlte Kupferspule entladen wird. Die Entladungsdauer beträgt zwischen 4 und 50ms. Es können Feldstärken von 25T erzeugt werden.

Mittels zweier Pickup-Spulen, welche über Breitbandverstärker an zwei AD-Converter mit einer Konversionszeit von 1.8  $\mu$ s angeschlossen sind, stehen die zeitlichen Ableitungen von Magnetisierung und Feldstärke ( $dM/dt$  und  $dH/dt$ ) an den Ausgängen der A/D-Wandler in digitaler Form zur Verfügung.

Die Abtaststeuerung wird mit 2 voreinstellbaren Zählern sowie einer 1 MHz-Zeitbasis bewerkstelligt. Der erste Zähler wird mit der Verzögerungszeit geladen. Sein Überlauf schaltet den zweiten Zähler weiter. Dieser erzeugt die Konversionsstartimpulse für die 2 ADC's. Aus der Konverions-

zeit und der Einlesezeit in einen CAMAC-Speicherschub ergibt sich eine maximale Abtastfrequenz von 250 kHz.

Über einen langsamen ADC-Multiplexer ist eine Kontrolle der Temperatur von Feldspule und Probe sowie des Stickstoff-Füllstandes möglich.

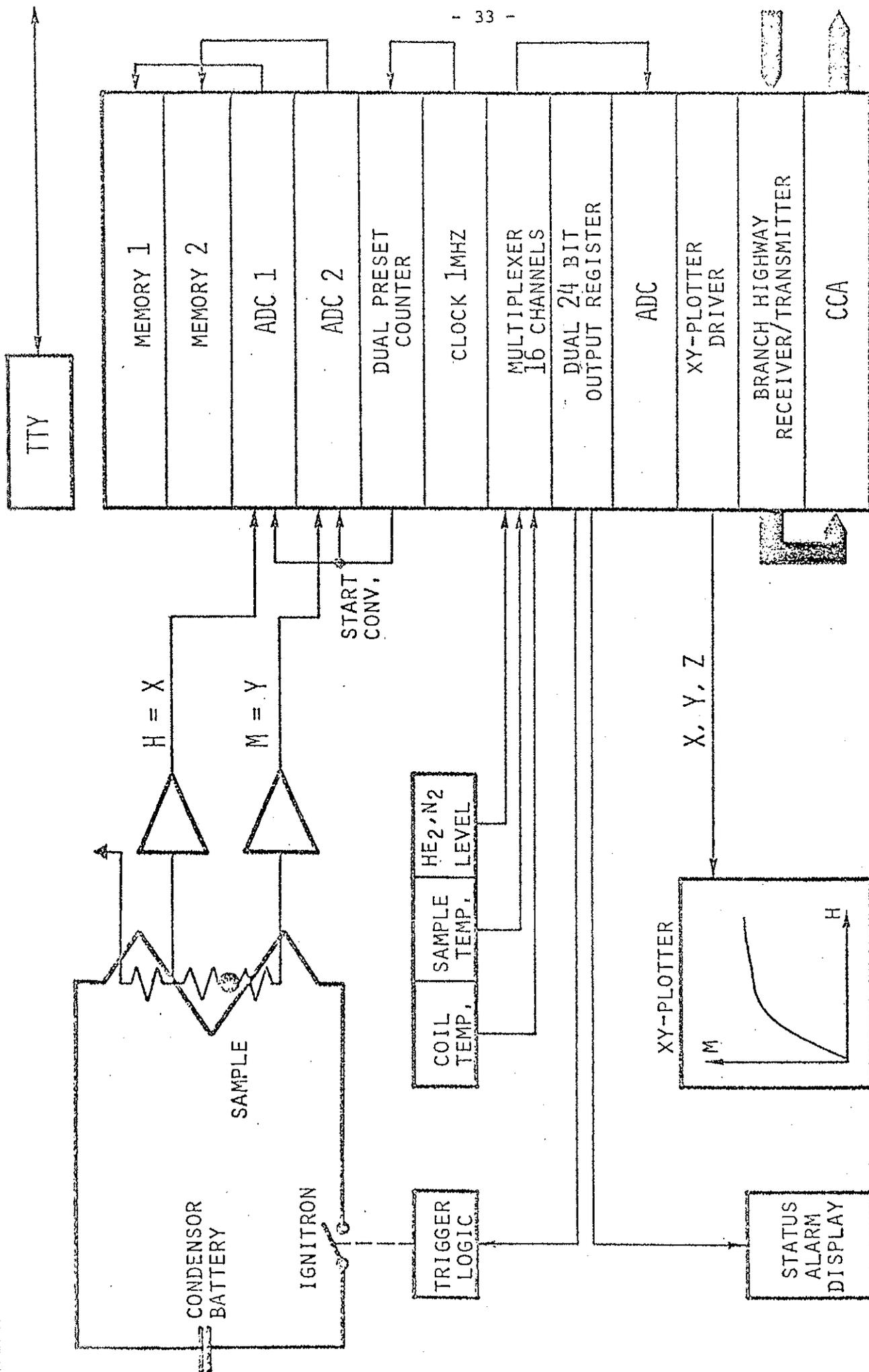
Wenn diese Parameter innerhalb der erlaubten Grenzwerte liegen, wird über den Rechner ein Ignitron geschaltet, welches die Kondensatorbatterie entlädt.

Nun werden die Meßwerte mit der vorher eingestellten Verzögerungszeit abgetastet und in 2 als CAMAC-Einschübe ausgeführte Speicher mit einer Kapazität von je 256-Bit Worten abgespeichert.

Der Datentransfer in den Arbeitsspeicher des Rechners (pdp 11/45) erfolgt mittels eines DMA-Blocktransfers.

Im Rechner erfolgt nun die Auswertung. Zuerst wird eine Korrektur der Meßwerte vorgenommen, indem die Differenz mit einer ohne Probe aufgenommenen Meßung gebildet wird. Durch Integration wird die Magnetisierungskurve  $M(H)$  gebildet und auf einem X-Y-Schreiber, der auch durch einen CAMAC-Einschub angesteuert wird, ausgegeben.

Zur leichteren Erkennung von Inhomogenitäten wird diese Magnetisierungskurve zweimal differenziert und das so erhaltene Ergebnis auf dem X-Y-Schreiber so ausgegeben, daß interessante Ausschnitte wie mit einer Lupe betrachtet werden können.



## COMPUTERUNTERSTÜTZTER VORLESUNGSBETRIEB

---

A.Sprinzi

**Abstract:** Durch Ansteuerung von im Hörsaal installierten Fernsehgeräten wird die Abhängigkeit funktioneller Zusammenhänge von bestimmten Parametern im Rahmen der Vorlesung optisch übersichtlich demonstriert.

Im Jahre 1973 wurde von Herrn Deutsch im Rahmen seiner Diplomarbeit am Institut für Allgemeine Elektrotechnik ein Konzept für die Integration eines elektronischen Rechners in den Vorlesungsbetrieb an der Technischen Universität Wien ausgearbeitet und auch zum größten Teil in die Praxis umgesetzt. Als besonders geeignet hatte sich für die Realisierung des Vorhabens der Prozeßrechner IBM 1800 geboten, der über eine für derartige Zwecke nötige Analog/Digital-Peripherie verfügt, die den Anschluß von gewöhnlichen Standardfernsehgeräten (für graphische Ausgabe) ermöglicht.

In weiterer Folge wurde dieses Projekt von Herrn Dipl.Ing.Pacha konsequent nach einem Baukastenprinzip umorganisiert, einige zum Teil fehlerbehaftete Programmteile korrigiert sowie die bereits bestehende Programm-bibliothek der verschiedenen Auswertungsprogramme um eine Anzahl von neu-erstellten Programmteilen wesentlich erweitert.

Da die nun schon vorhandene und während der Vorlesungen AE1, AE2 (Allgemeine Elektrotechnik) regulär verwendeten Auswertungsprogramme noch nicht ganz die breite Palette des behandelten Vorlesungsstoffes haben umfassen können, lag der Gedanke nahe die dabei spürbare Lücke durch die Erstellung weiterer zusätzlicher Auswerteprogramme zu schließen. Diese Aufgabe ist nun von der Abt. Prozeßrechenanlage übernommen worden.

Es soll nun eine übersichtliche Aufstellung von allen jenen Programmteilen erfolgen, die im Laufe des Jahres von der Abt. Prozeßrechenanlage (AE1 und AE2) erstellt und in den normalen Vorlesungsbetrieb einbezogen worden sind:

- . Vergleich Maxwell-Boltzmann gegen Fermi-Dirac-Statistik
- . zeitlicher Verlauf der Elektronendichte
- . Plasmaresonanz
- . Diffusionsgleichung (Verbesserung)
- . Nebenschlußmotor
- . Stabilitätsuntersuchungen am Nebenschlußgenerator
- . Doppelschlußgenerator
- . Erreger-Regulierkurven am Synchronmotor

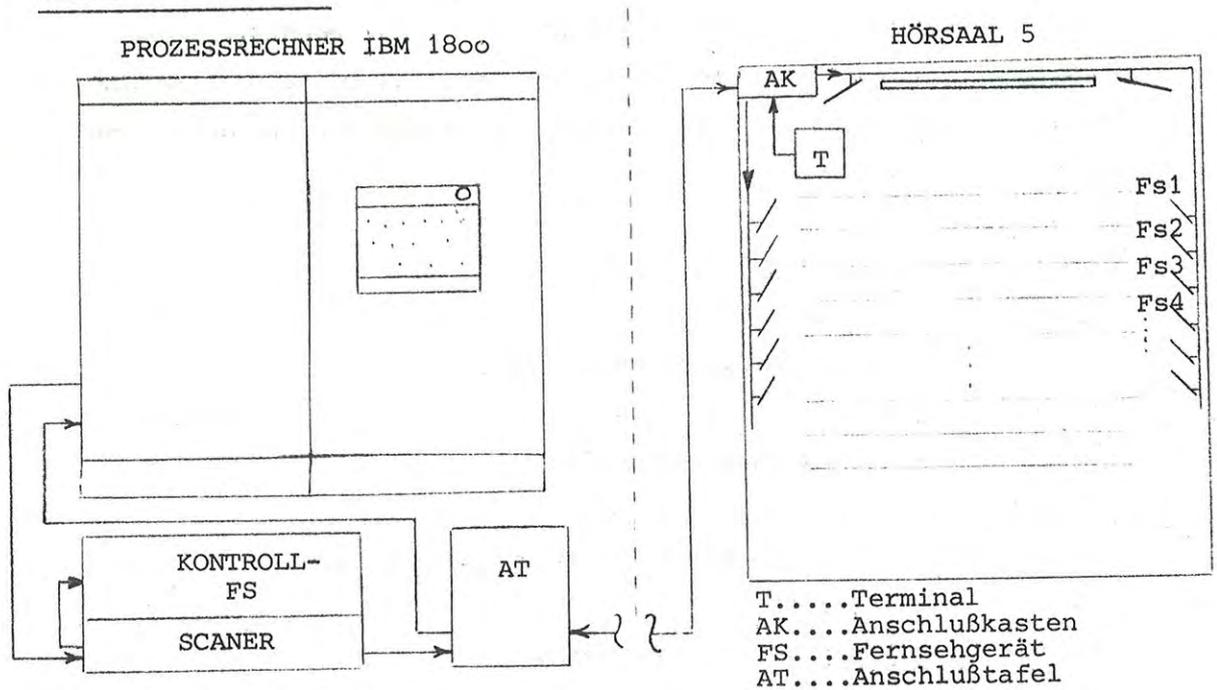
Noch eine kürzere Übersicht über weitere Programmteile, die im Laufe des Wintersemesters 75/76 benötigt werden:

- + . Röhrenkennlinien  
Arbeitspunkteinstellung bei Elektronenröhren
- (+) . Transistorenkennlinien  
Arbeitspunkteinstellung bei Transistoren
- . Bandleitung bei verschiedenen Abschlußwiderständen  
L-,R-,C-, gemischte Last
- . Bandsperre, Bandpaß  
Durchlaßkurven einzelner Schwingkreise

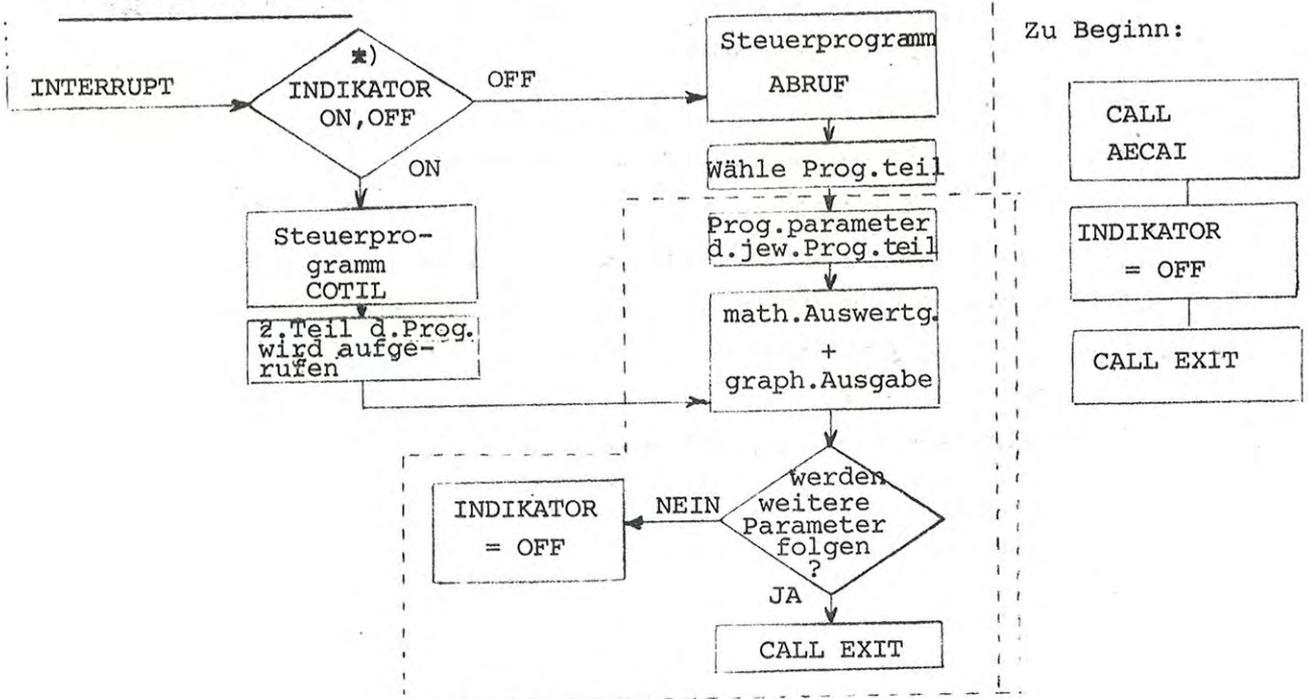
Vorläufig kann erwartet werden, daß während der zweiten Semesterhälfte 75/76 zu der bereits umfangreichen Programmbibliothek noch einige wenige Programmteile zu erstellen sein werden, die dann gemeinsam das ganze Gebiet des vorgetragenen Vorlesungsstoffes ausfüllen könnten.

Folgende Skizzen mögen in groben Zügen den Hardware/Software-Aufbau des CAI-Projektes veranschaulichen:

HARDWARE ANORDNUNG:



SOFTWARE ANORDNUNG:



# MATERIALPRÜFUNG DURCH PROZESSGESTEUERTE VIELSTELLENMESSANLAGE

---

A.Sprinzl

**Abstract:** Die in einer für Materialprüfungen eingesetzte Vielstellenmeßanlage anfallenden Meßdaten werden vom Prozeßrechner übernommen und ausgewertet.

Am Institut für Stahlbau der Technischen Universität Wien (Prof.Stein) finden laufend Materialprüfungen statt, wobei Druck-, Zug-, Torsionsfestigkeit u.a.m. untersucht werden. In der Praxis fallen bei solchen Tests mengenmäßig viele statistische Meßdaten an. Deshalb wird die Meßprozedur durch eine Vielstellenmeßanlage, die vom Prozeßrechner IBM 1800 gesteuert wird, voll automatisiert werden.

Es wurde bei diesem Projekt seitens der Prozeßrechenanlage die Aufgabe übernommen, geeignete Software für die geplante Zusammenarbeit der VSTMA mit dem Prozeßrechner bereitzustellen. Dazu gehören Programme, die sich generell in zwei Gruppen einteilen lassen. Einerseits gibt es Programme, die die Meßdatenübernahme von der VSTMA sowie deren Speicherung im Prozeßrechner besorgen, andererseits alle jene Programme, die den Ausdruck des Protokolles bzw. die Auswertung (und zwar nach einem bestimmten Algorithmus) ermöglichen.

In wesentlichen Zügen geht es also darum, daß alle während einer Meßreihe vorkommenden relevanten Dateninformationen (Datum, Zeitangabe des Beginnes, Anzahl der Zyklusdurchläufe, Meßstellenanzahl, Meßwerte usw.) zu genau definierten Datenblöcken zusammengefaßt und auf der Datenplatte in dieser

Form abgespeichert werden. Darüber hinaus erhält jeder Datenblock eine Kennzahlnummer, die mit der Kennzahlnummer der Meßreihe übereinstimmt, sodaß in weiterer Folge die Möglichkeit besteht jeden beliebigen auf der Datenplatte vorhandenen Datenblock abzurufen und diesen weiter zu verarbeiten. Dabei können die Daten in der Form eines Meßprotokolles ausgedruckt oder als Eingangsdaten einer anschließenden Auswertung zugeführt werden.

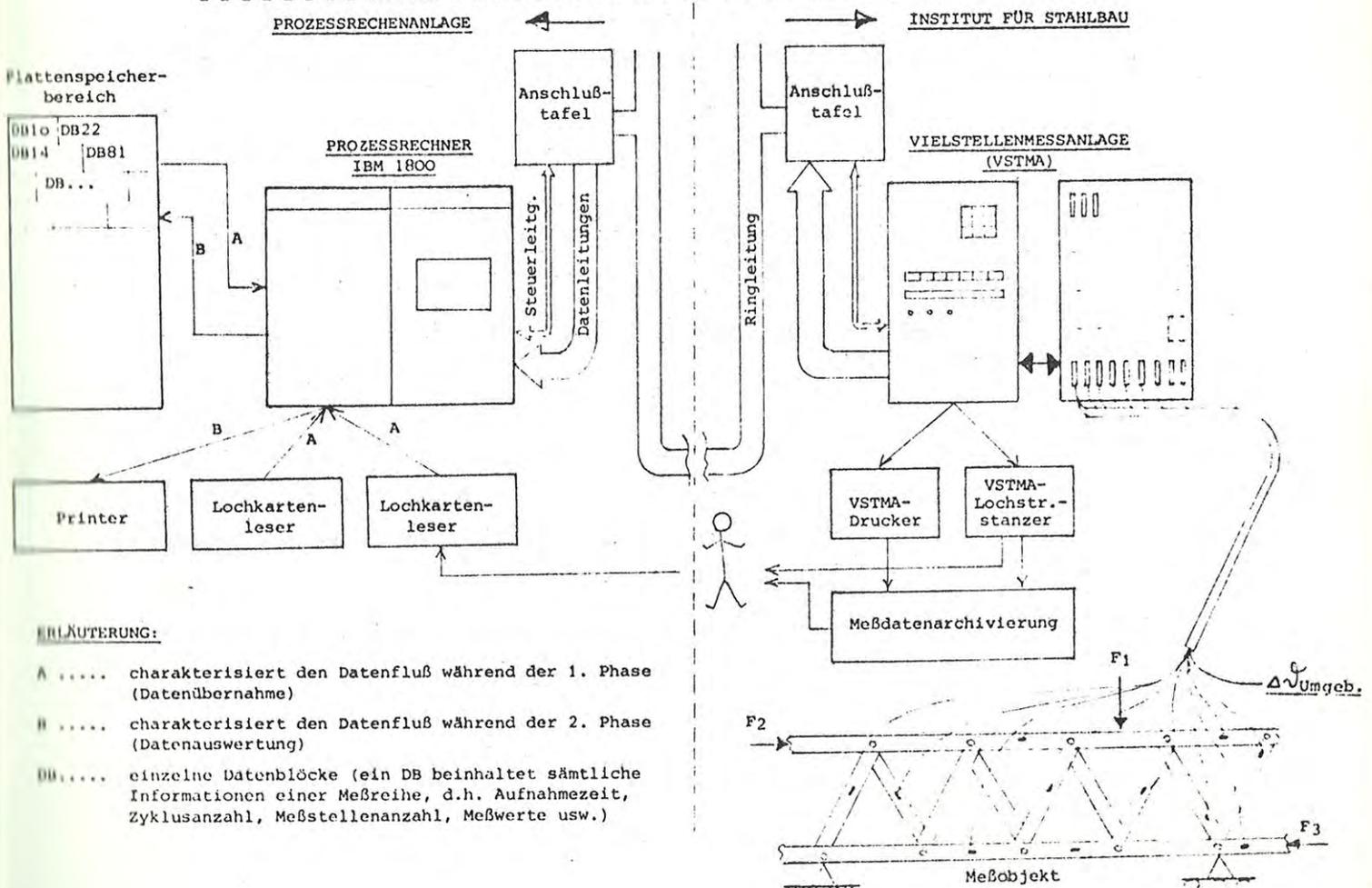
Durch ein von der VSTMA initiiertes Interruptsignal wird ein bestimmtes Übernahmeprogramm im Prozeßrechner aktiviert, das der Betriebsart der VSTMA entspricht. Anschließend kann die Meßreiheübernahme nach der Betätigung des Startknopfes an der VSTMA beginnen. Dem Prozeßrechner werden laufend Startsignal sogenannte Begleitbits und Dateninformationen angeboten, deren richtige Interpretation vom Zustand der Begleitbits abhängt (z.B. Zeitzeile, Meßzeile usw.; Begleitbits sind notwendig wegen der Mehrfachausnützung der 50-adrigen Leitung). Diese Information wird vom PR übernommen und abgespeichert worauf ein ausgegebenes Quittungssignal (Ready) der VSTMA bekanntgibt, daß weiterer Datensatz gesendet werden kann. Auf diese Art und Weise setzt sich dieses Zusammenspiel fort bis alle zu der jeweiligen Meßreihe angehörenden Dateninformationen vom Prozeßrechner übernommen worden sind. Soll eine weitere Meßreihe aufgenommen werden, muß wie vorher durch entsprechendes Interruptsignal das betreffende Übernahmeprogramm in den Kernspeicher zur Exekution geladen werden, denn wenn die Datenübernahme nach einer Meßreihe abgeschlossen worden ist, wird der Prozeßrechner sofort freigegeben.

Da sich die übernommenen Meßdaten auf der Datenplatte befinden, kann eine Auswertung der Daten bzw. das Ausdrucken des Meßprotokolles zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen. Bei der Datenübernahme, der Protokollausgabe bzw. der Auswertung werden folgende Programme benötigt:

- PREVZ - Datenübernahme ohne VSTMA-Drucker (ältere Version)
- PREV - wie PREVZ unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Pausen zwischen Zyklen (PR wird freigegeben)
- PREVT - Datenübernahme mit VSTMA-Drucker (ältere Version)
- PREVA - wie PREVT unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Pausen zwischen Zyklen (PR wird freigegeben)
- VPIS - Datenübernahme von Lochkarten
- DERPA - Datenübernahme vom Lochstreifen
- ZPRA1 - Protokollausgabe (ältere Version)
- ZPRAC - Protokollausgabe (neue Version)
- VYHOD - Auswerteprogramm

Sämtliche Probeläufe mit der VSTMA wurden im Rechenraum durchgeführt, wo die VSTMA derzeit vorübergehend aufgestellt ist. Im Endstadium der Ausbaustufe soll die VSTMA in einem dafür vorgesehenen klimatisierten Raum des Institutes für Stahlbau installiert werden, wobei die Verbindung zum Prozeßrechner IBM 1800 über die Ringleitung erfolgen wird.

SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DES DATENFLUSSES WÄHREND DER PR IBM 1800 / VSTMA - KOMMUNIKATION



MASSENSPEKTROMETRIE MIT DEM PROZESS-  
RECHNER IBM S/7

---

L. Tauer

Abstract: Die Prozeßrechner-Hersteller konnten bisher keine geeigneten Programme für die Aufnahme massenspektrometrischer Daten und deren Analyse zur Verfügung stellen. Mit dem vorliegenden Programm zur Datenaufnahme wurde ein erster Schritt in dieser Richtung getan.

Im Sommer des Jahres 1975 wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Physikalische Chemie ein erstes Konzept zur Realisierung von Auswertungen massenspektrometrischer Daten durch den Prozeßrechner IBM S/7 erstellt.

Die von einem Quadrupol-Massenspektrometer gelieferten Spannungswerte sind den Massen eines Spektrums so zuzuordnen, daß dem Benutzer mit Hilfe eines FORTRAN-Unterprogramm-Aufrufes ein Maß für die Intensität der Massen übergeben wird.

Das MS (Massenspektrometer) durchläuft das Spektrum mit einer Geschwindigkeit von 100 Massen/Sekunde. Das verarbeitende Programm tastet das sich kontinuierlich verändernde Signal mit einer Frequenz von 1000Hz ab. Um mögliche Störsignale (Spikes) auszumitteln wird das Spektrum n-mal durchlaufen und die diskreten Abtastwerte aufsummiert ( $1 \leq n \leq 30$ , wobei n ein veränderlicher Parameter des Programmes ist.)

Aus der eingegebenen Massenzahl der Anfangs- und der Endmasse wird die Anzahl der durchlaufenen Massen errechnet. Unter den angegebenen Bedingungen (MS 100 Massen/sec., Programm 1000Hz) entfallen auf eine Masse 10 gemittelte Meßwerte. Da es durch die unterschiedlichen Toleranzen des MS und der internen Uhr des S/7 unmöglich ist absolute Synchronität zu erreichen, wird die Idealzahl der gemittelten Meßwerte ( $10 \times$  Anzahl der Massen) nicht erreicht. Daher müssen die überzähligen Meßpunkte auf das Spektrum möglichst gleichmäßig verteilt bzw. fehlende Meßpunkte berücksichtigt werden. Da ein entsprechender Algorithmus die vorgegebene Hauptspeichergröße überschreiten würde, wurde, um eine Gleichverteilung der überzähligen bzw. fehlende Meßpunkte zu erreichen, ein Zufallszahlen-Generator verwendet.

Die erhaltenen Werte für die Intensität der Massen eines Spektrums werden mit zusätzlichen Informationen über deren Gewinnung auf einen Platten-Speicherbereich geschrieben, von wo sie durch Aufruf eines Unterprogrammes dem Benutzer für sein Auswerteprogramm zur Verfügung gestellt werden.

## PROGRAMM ZUR NETZWERKANALYSE (ASTAP)

---

P.Tinkl

Abstract: Das Netzwerkanalyseprogramm ASTAP wird an der IBM 370/155 im IBM-Rechenzentrum exekutiert, wobei die Eingabedaten über die IBM 1800 eingegeben werden und die Resultate wieder über die IBM 1800 am Plotter graphisch dargestellt werden.

Auf Anregung von Herrn Dipl.Ing.Pacha wurde von der Abteilung Prozeßrechenanlage für das Institut für Allgemeine Elektrotechnik ein Programm entwickelt, das den Ausdruck des Netzwerkanalyseprogrammes ASTAP ergänzen und somit die Auswertung erleichtern soll. Die Verbindung IBM 1800 - IBM 370 ermöglicht die Exekution von ASTAP im IBM-Rechenzentrum, sowie nachfolgend die Übertragung der Ergebnisse auf Zeilendrucker und Platte des Prozeßrechners IBM 1800. Die Daten der Transientenanalyse werden vom Programm PLAST übernommen und auf dem Plotter der IBM 1800 in geeignetem Maßstab ausgegeben. Es können in linearem und logarithmischem Maßstab jeweils bis zu drei Kurven geplottet werden. Untenstehend ein Beispiel dreier Spannungsverläufe über der Zeit.



# HERSTELLUNG SIEBDRUCKTECHNISCHER STRUKTUREN MITTELS PROZESSRECHNERGESTEUERTEN DICKSCHICHTOFENS.

C. Weber

Abstract: Mittels Prozeßrechners wird die Temperatur eines Dickschichtofens zur Herstellung von Chips digital geregelt.

Zur Herstellung von Chips wird ein Dickschichtofen mittels Prozeßrechners digital geregelt. Dazu war zunächst eine Untersuchung des Temperaturverhaltens des Ofens notwendig. Aufgrund dessen konnte mittels zweier Verfahren die Übertragungsfunktion des Ofens hergestellt und damit die Regelparameter für den Regler bestimmt werden. Nach Untersuchung der Stabilität des gesamten Regelkreises konnte dann die Erstellung des Programmpaketes für die Abtastregelung erfolgen.



- $Q_s$  ..... zugeführte Wärme
- $S$  ..... Temperatur des Chips
- $\left[ \begin{array}{c} D \\ \hline A \end{array} \right]$  ..... Analog-Digital-Wandler
- PDM ..... Pulsdauermodulation
- DO ..... Digitaler Ausgang

Das Temperaturprofil des Dickschichtofens wird unter Einsatz des Prozeßrechners geregelt. Die Temperatur des Chips ( $\vartheta$ ) wird mittels eines Thermoelementes gemessen und über einen Verstärker als kontinuierliches Eingangssignal  $X_e(t)$  dem Analog-Digital-Wandler zugeführt. Von diesem wird das Signal abgetastet ( $X_e(kT)$ ), quantisiert und verschlüsselt, d.h. in eine Folge von Binärzahlen verwandelt. Die Folge von Binärzahlen wird nach einem bestimmten Regelalgorithmus, der im Prozeßrechner als ein Programm läuft, verarbeitet und als Ergebnis erscheint am Ausgang des Prozeßrechners eine andere Folge von Binärzahlen, aus der durch Pulsdauer-Modulation und Entschlüsseln ein Ausgangssignal  $X_a(kT+T_R)$  am Digitalausgang erzeugt wird.

Für die dynamischen Vorgänge sind die Operationen "Verschlüsseln" und "Entschlüsseln" lediglich deshalb von Bedeutung, weil eine gewisse Zeit dafür benötigt wird, die mit in die Rechenzeit  $T_R$  zur Berechnung eines neuen Wertes der Ausgangsfolge einbezogen wird. Das Programm für den Regelalgorithmus ist kausal, d.h. zur Berechnung eines neuen Wertes  $X_a(kT+T_R)$  der Ausgänge können außer dem letzten vorliegenden Wert der Eingangsgröße ( $X_e(kT)$ ) nur gespeicherte frühere Werte von Eingang und Ausgang benutzt werden. Die berechneten Werte erscheinen am Ausgang wiederum in quantisierter Form d.h. sie sind auf ganzzahlige Vielfache einer Quantisierungsstufe auf- oder abgerundet. Durch Pulsdauer-Modulation und Entschlüsseln erhält man dann endgültig das Ausgangssignal  $X_a(kT+T_R)$  mit dem die Heizung des Ofens gesteuert wird. Liegt Spannung am Digitalausgang an, so wird der Ofen aufgeheizt, (Schalter geschlossen) ist die Spannung am Digitalausgang Null, (Schalter geöffnet) wird die Heizung des Ofens abgeschaltet.

GRAPHISCHE DARSTELLUNG VON  
FELDLINIEN IN EINEM HOHLLEITER

---

C.Weber

Abstract: Darstellung transversalmagnetischer Wellen (TM) in einem Rechteckhohlleiter, der teilweise mit einem dielektrischen Plättchen ausgefüllt ist.

Berechnung und anschauliche Darstellung der elektrischen und magnetischen Feldlinien in einem Hohlleiter mit einer speziellen Anordnung eines Dielektrikums. Der Hohlleiter wird je nach Wunsch in normaler Axonometrie oder in einer der Normalprojektionen dargestellt. Die Anzahl der Feldlinien, die in einem Bild gezeichnet werden sollen als auch die Art der Projektion wie x-y-Projektion, z-y-Projektion oder nur im Schrägriß ist für den Benutzer dieses Programmes frei wählbar.

Die Vektorfelder sind in Form von  $H_1(x,y,z)$ ,  $H_2(x,y,z)$ ,  $E_1(x,y,z)$  und  $E_2(x,y,z)$ . (1,2: innerhalb bzw. außerhalb des Dielektrikums) bekannt. Sie sind als Subroutinen ausgeführt. Diese Subroutinen berechnen z.B. 300 Punkte (es können je nach Wunsch des Benützers auch weniger oder mehr sein!) einer Feldlinie (E oder H).

Der Anfangspunkt jeder Feldlinie ist im Hauptprogramm festgelegt. Die Subroutine berechnet in diesem Punkt die Tangenteinrichtung aus den

$x, y, z$ -Komponenten und dem Absolutbetrag der Feldstärke. Auf dieser Tangente wird ein Stück in Richtung des Feldvektors weitergegangen. Der mit diesem Verfahren erreichte Punkt wird als nächster Punkt der Feldlinie betrachtet und hier wieder die Tangente berechnet. Dies wird so lange fortgesetzt bis die 300 Punkte, durch welche die Kurve dann dargestellt wird, berechnet sind. Der Fehler, der bei Näherung der Kurve mit diesem Verfahren auftritt, ist gering und im Bild 2 deutlich erkennbar, da sich bei geschlossenen Feldlinien die Enden nicht treffen.

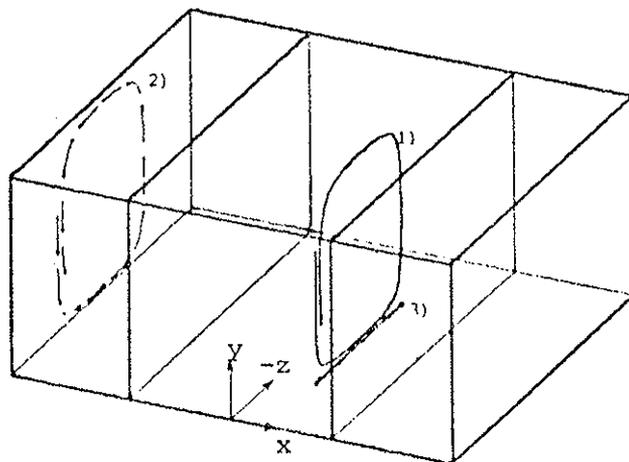
Das Hauptprogramm ruft die Subroutine mit einem gewählten Anfangspunkt auf und stellt die Feldlinie durch Verbindung dieser berechneten Punkte dar.

Um Speicherplatz zu sparen wird immer nur eine Feldlinie berechnet und anschließend gleich gezeichnet.

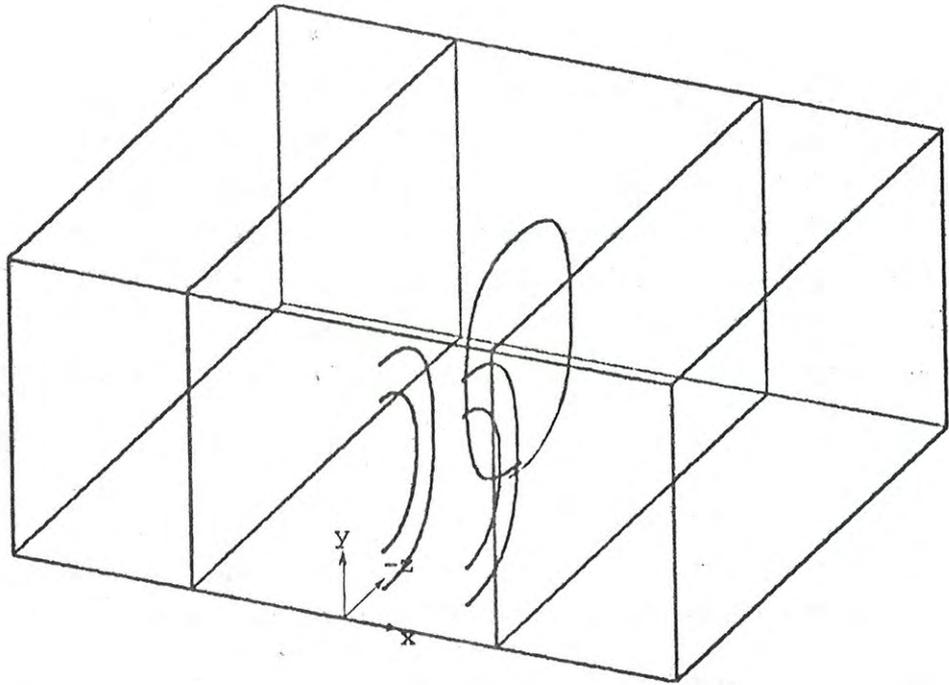
Darstellung einer magn. Feldlinie

- 1) SCHRÄGRISS
- 2) Y-Z-PROJEKTION
- 3) X-Y-PROJEKTION

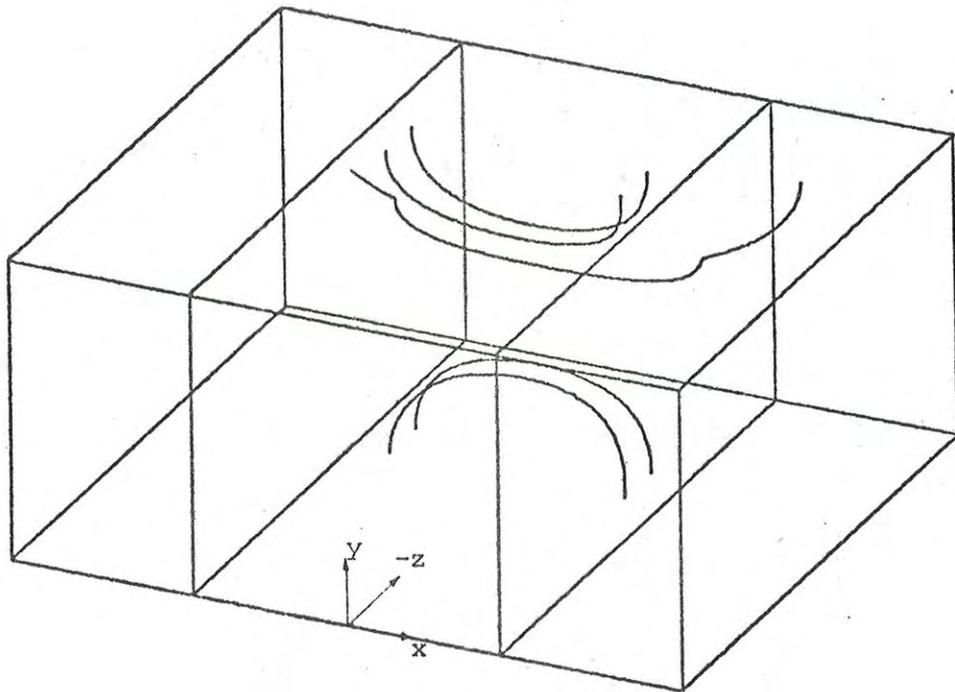
## DARSTELLUNG EINES HOHLLEITERS MIT DIELEKTRIKUM



DARSTELLUNG MAGNETISCHER FELDLINIEN



DARSTELLUNG ELEKTR. FELDLINIEN



# GASCHROMATOGRAPHIE MIT DEM PROZESS- RECHNER IBM S / 7

---

G.Wehrberger

**Abstract:** Der Einsatz von fertigen Programmpaketen der Computerherstellerfirma ist im Universitätsbereich im allgemeinen mit gewissen Problemen verbunden. Es wurde daher ein auf die vorhandenen technischen Möglichkeiten sowie auf die Anforderungen in Lehre und Forschung zugeschnittenes Programmsystem für Gaschromatographie entwickelt.

Die Auswertung von Gaschromatogrammen (Abb.1) ohne moderne Rechenhilfsmittel ist vor allem dann wenn eine größere Anzahl von Chromatogrammen vorliegt eine recht mühsame und zeitaufwendige Arbeit. Der Einsatz eines Prozeßrechners welcher die Datenaufnahme von mehreren gleichzeitig in Betrieb befindlichen Gaschromatographen (GCs) ermöglicht, erschien daher sinnvoll.

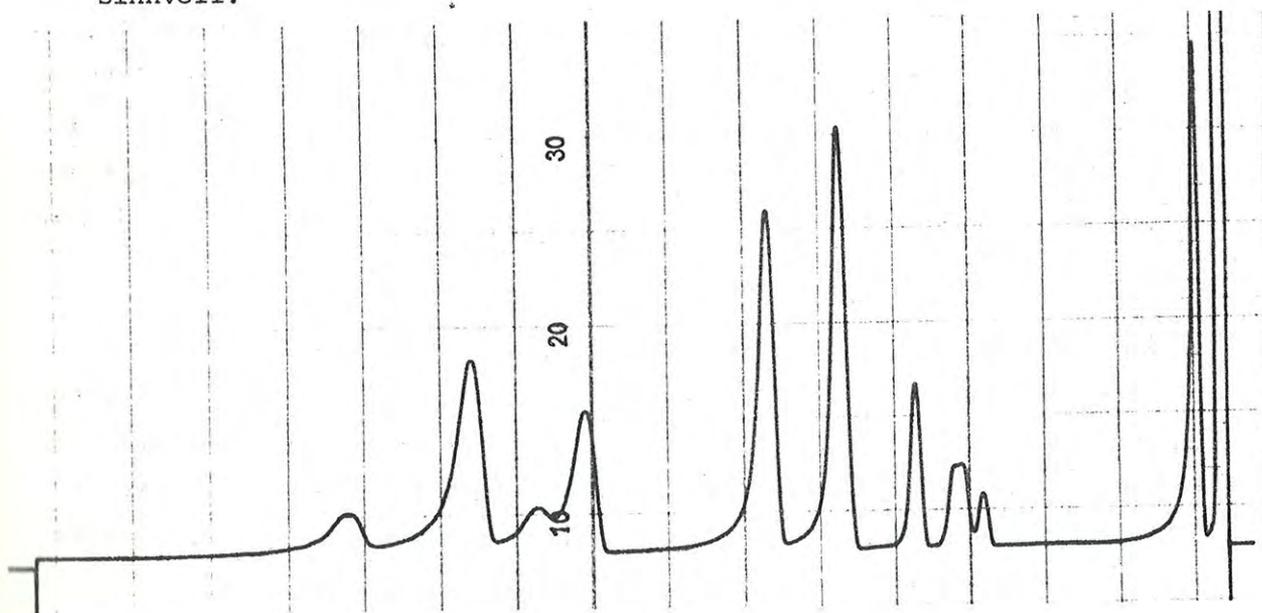


Abb.1

Die PRA hat in Zusammenarbeit mit den Assistenten des Institutes für Physikalische Chemie das Problem der Automation von Gaschromatographen (GCs), welche sich in verschiedenen Labors der TU-Wien befinden, zu lösen versucht. Der dabei eingeschlagene Weg soll hier kurz beschrieben werden.

Ausgangspunkt der Lösung war ein vorhandener Prozeßrechner, sowie die vorgegebene Prozeßanschlußmöglichkeit über fest installierte Anschlußtafeln, welche in einigen Labors vorhanden und über einen Leitungsstrang mit dem Rechner verbunden sind. Jede Anschlußtafel gliedert sich in fünf Felder, wobei pro Feld zwei GCs anschließbar sind. Aus der Tatsache, daß ein in Verwendung befindliches Feld die gleichen Felder der anderen Anschlußtafeln blockiert, ergibt sich eine maximale Anschlußmöglichkeit für zehn GCs.

Das derzeit in Anwendung befindliche GC-Programmsystem gliedert sich in zwei Programmteile. Einen zur Datenaufnahme und einen zur Auswertung der Chromatogrammdaten.

#### A) Programm §GC#CONF zur Datenaufnahme

Dieses Programm besteht wiederum aus mehreren Unterprogrammen welche in erster Linie dem Laden der gewünschten Aufnahme-Module in den Hauptspeicher und der Organisation der Magnetplatten-Files für die anfallenden Daten dienen. Es bietet aber auch die Möglichkeit, die Anzahl und die Namen der geladenen Module zu überprüfen und es gestattet zum Zweck der Fehlersuche den Ausdruck von Chromatogrammdaten von der Platte sowie von Suchbegriffen für die Auswertung.

Neben jedem GC befindet sich zur Kommunikation zwischen Laborant und Rechner ein Eingabekästchen mit Anzeigelampen und Schaltern. Nach der über das Kästchen erfolgten Eingabe von chromatogrammspezifischen Parametern können die Aufnahmen vom Laboranten durch Knopfdruck gestartet und gestoppt werden. Den Datenfluß vom GC über den entsprechenden Aufnahme-Modul bis zur Abspeicherung auf einem Benutzer-File der Magnetplatte zeigt Abb.2.

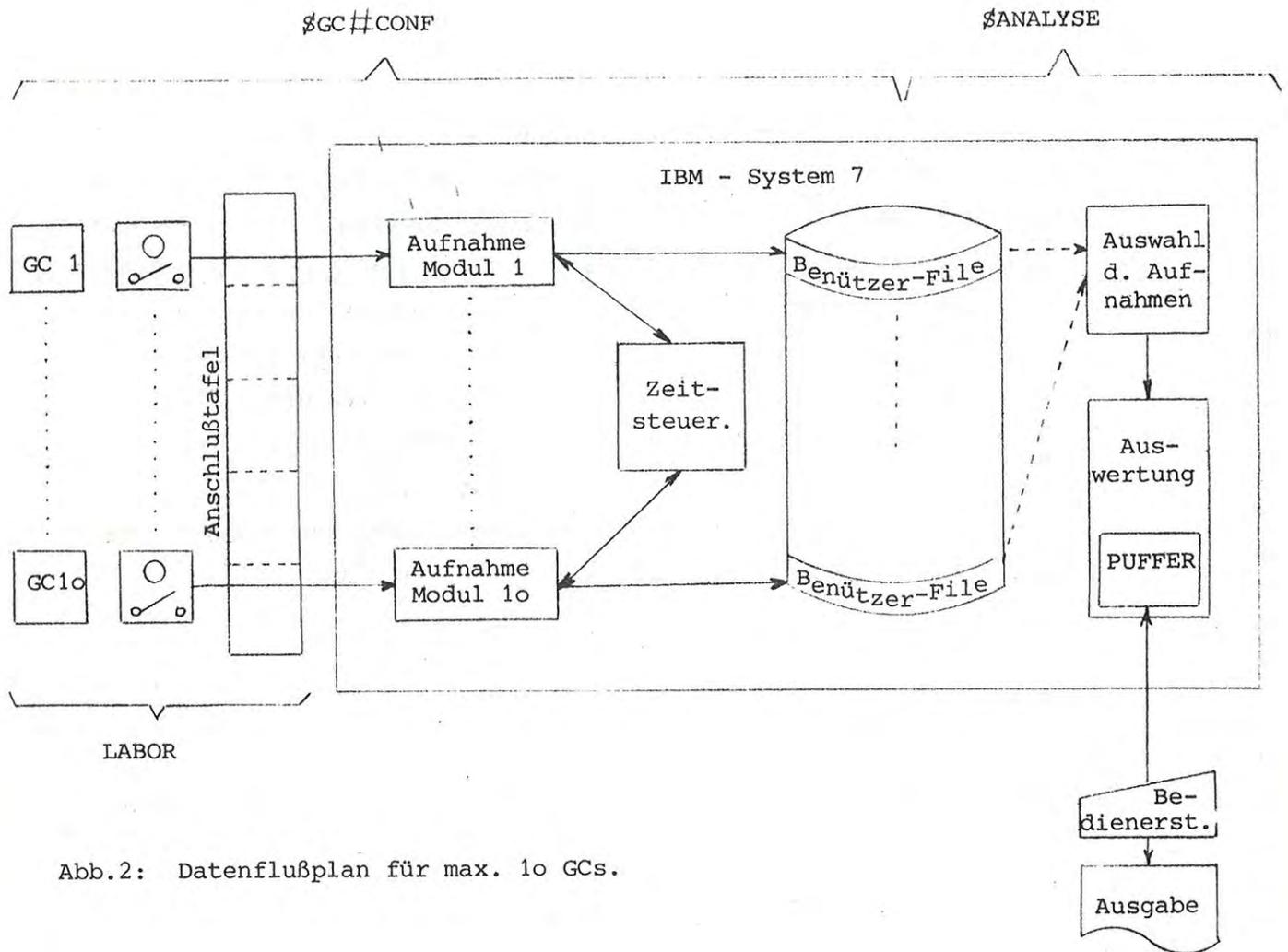


Abb.2: Datenflußplan für max. 10 GCs.

B) Programm §ANALYSE zur Auswertung der Chromatogrammdaten

Mit diesem Programm erhält der Anwender die Möglichkeit, seine abgespeicherten Chromatogrammdaten auszuwerten. Zunächst sucht das Programm gemäß den eingegebenen Suchparametern (GC-Nr., Tag und Monat der Aufnahme, Aufnahme-Nr.) auf der Platte die entsprechenden Rohdaten und stellt sie zur Weiterverarbeitung im Hauptspeicher zur Verfügung. Im nächsten Programmschritt werden die Rohdaten auf einfache Weise geglättet, indem die niederwertigen Bits der digitalisierten Analogwerte ignoriert werden. Die geglätteten Meßwerte werden anschließend auf die für die Gaschromatographie signifikanten Werte (Peak-, Anfang, Maximum, Ende) reduziert. Dazu wird der Eingabeparameter 'DELTA' verwendet, welcher angibt, um wieviel (absolut)

sich ein Wert vom vorhergehenden unterscheiden muß, um als Teil der Anstiegs- oder Abstiegsflanke eines Peaks erkannt zu werden. Die Bestimmung der Peakfläche ist auf eine einfache Summation der Ordinatenwerte des Peakprofils zwischen Peakanfang und Peakende zurückgeführt. Für schlecht getrennte Peaks besteht in der derzeitigen Form des Programmsystems nur die Möglichkeit der Trennung nach der Senkrechtlot-Methode. Die Rohdaten bleiben auf der Platte solange gespeichert bis sie gelöscht werden und es besteht daher die Möglichkeit einer neuerlichen Auswertung mit geänderten Analyseparametern. Die Ausgabe der Analysenergebnisse erfolgt auf der Bedienerstation des Rechners. Die Form des Ausdruckes zeigt Abb. 3.

CHROM. AUSWERTUNG  
CHROMATOGRAPH 03  
\*\*\*\*\*

PEAK	SIGMA	MAX	AMPL	Z	SUMM	AUFN#	START	DATUM	FREQ.	OLT	DRFT
------	-------	-----	------	---	------	-------	-------	-------	-------	-----	------

TEMPERATUR: 0259 GRAD CELSIUS

01	074	061	1632	30.31	002490	004	15.16	147.75	10	00	000
02	033	134	0625	19.69	000614						

TEMPERATUR: 0258 GRAD CELSIUS

01	068	061	1620	77.33	002308	005	15.29	147.75	10	00	000
02	040	134	0617	22.67	000680						

AUFN. ENDE NICHT AUF GRNDL. \*\*\*\*

Abb. 3

Um den unterschiedlichen Anforderungen einzelner Benutzer an ein Auswerteprogramm gerecht zu werden ist im Zuge der Installation eines erweiterten Betriebssystems im Sommer 1975 das Konzept der Datenauswertung neu erstellt worden. Das neue GC-Programmsystem, welches mit Jahresbeginn 1976 einsatzfähig sein wird, gestattet durch eine Eigenschaft des erweiterten Betriebssystems die Auswahl des für den speziellen Fall

günstigsten Auswerteprogrammes aus verschiedenen vorhandenen Programmen. Weiters kommt ein neues Glättungsverfahren zur Anwendung in dem eventuell auftretende Spikes bis zu einer Minimalhöhe von  $1,5 \cdot \Delta$  erkannt und geglättet werden. Dadurch entfällt das Auftreten der für die Auswertung zwar meistens unbedeutenden aber doch unschönen Minimalpeaks. Um auch Anfangs- und Endpunkte schlecht getrennter Peaks sowie Schultern erkennen zu können, wurde auch das Peakerkennungsprogramm von Grund auf neu gestaltet. Es stützt sich jetzt nicht nur auf die absolute Differenz zweier aufeinanderfolgender Punkte, sondern verwendet zur Bestimmung eines der signifikanten Werte drei nebeneinanderliegende Punkte der ersten Ableitung eines Peakprofils. Schließlich wird noch zur exakteren Bestimmung der Peakflächen die Basislinie korrigiert bevor eine der verschiedenen Auswertemethoden zur Anwendung gelangt. Zur Wahl werden folgende Methoden stehen: Senkrechtlot, Tangente, demokratische Verteilung, sowie vom Anwender selbst weiterentwickelte Auswertungsverfahren.

# ERMITTLUNG EINES REPRÄSENTATIVEN FAHRZYKLUS FÜR MOTORFAHRRÄDER.

---

G. Wehrberger

**Abstract:** Die Ermittlung eines repräsentativen Fahrzykluses basiert auf der Auswertung einer sehr großen Anzahl von Meßdaten. Um das vorhandene Datenmaterial sinnvoll auswerten zu können und gleichzeitig ein übersichtliches Protokoll zu erhalten wurde ein Prozeßrechner eingesetzt.

Am Institut für Verbrennungskraftmaschinen wird im Rahmen eines Forschungsprojektes ein repräsentativer Fahrzyklus für Motorfahräder ermittelt. Vier den Fahrzustand charakterisierende Kenngrößen als Funktion der Zeit (bzw. Wegstrecke) werden dazu herangezogen. Es sind dies die Drehzahl, der Kupplungszustand, die Gangstellung und die Gasschieberstellung, welche während einer Fahrt auf einem mitgeführten Tonband aufgezeichnet werden. Da sich die Drehzahl zeitweise rasch ändert, müssen alle vier Meßwerte in relativ kurzen zeitlichen Abständen erfaßt werden. Das heißt, es ergibt sich eine notwendige Datenrate von etwa 1000 Daten/Minute. Die insgesamt erforderliche Anzahl von einzelnen Meßgrößen beträgt somit für einen Testzyklus zwischen 10000 und 40000 Daten. Die händische Datenerfassung und Verarbeitung einer solchen Datenfülle für verschiedene Testzyklen wäre derartig zeitintensiv und praktisch unmöglich, daß sich der Einsatz des Prozeßrechners geradezu aufdrängte.

In Zusammenarbeit mit den Assistenten des Inst.f. Verbrennungskraftmaschinen wurde von der Abt. Prozeßrechenanlage ein Interface gebaut bzw. ein Programm entwickelt, welches es ermöglicht, die auf Band aufgezeichneten analogen Meßwertsignale über eine Prozeßrechner-Anschlußtafel in den Rechner einzulesen und auf Magnetplatte für eine spätere Auswertung abzuspeichern. (Abb.1)

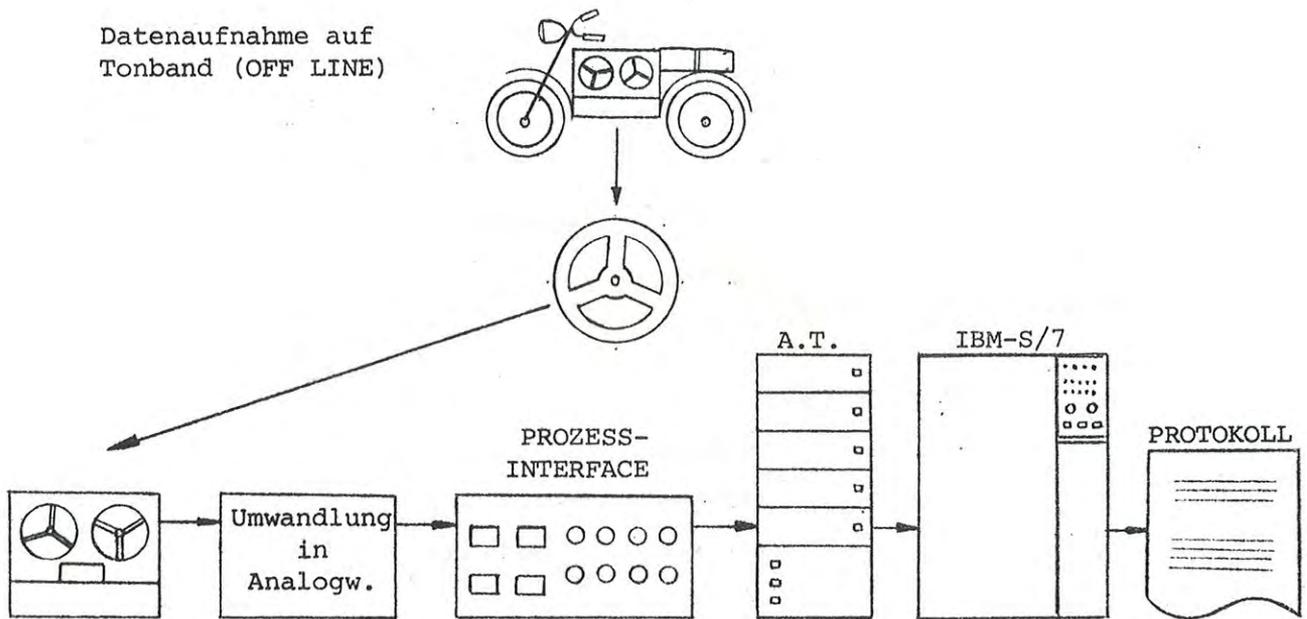


Abb.1 Datenflußplan

Der erste Teil des Programmsystems dient zu einem wesentlichen Teil der Datenerfassung. Es werden hier die Aufnahme-spezifischen Parameter (Abtastfrequenz, Referenzspannung) eingegeben und die Kommunikation mit dem

Interface hergestellt. Während eines jeden Einlesezyklus werden die ankommenden Analogspannungen entsprechend ihrer Zugehörigkeit zu einem bestimmten Signal ausgewertet. (z.B. Klassifizierung der einzelnen Gänge: 0,1,2,3,4; Kupplung aus oder ein) Die dabei erhaltene Information wird für die spätere Auswertung auf Magnetplatte abgespeichert.

BAND 02/R/2

23.12.1975

SEITE 1

M O P E D F A H R Z Y K L U S

FAHRZEUG: . . . . .

FAHRER: . . . . .

27.10.1975 13. 1 UHR

KURS: . . . **IK** . . . . .

ABTASTFREQUENZ: 0.2 SEC  
FAHRTDAUER: 16 MIN 11 SEC  
STILLSTANDSZEIT: 5 MIN 42 SEC  
KUPPELZEIT: 1 MIN 15 SEC  
SCHIEBER: KL1 KL2 KL3 KL4  
(LEERL.) 97.5 % 1.1 % 1.2 % 0.2 %

Abb.2: Auswertungsprotokoll

Der zweite Teil des Programmsystems dient der Auswertung der aufgenommenen Daten. Das Programm ermittelt aus den zur Verfügung stehenden Werten einer Testfahrt die Stillstandszeit, die Kuppelzeit und den prozentuellen zeitlichen Anteil der Gasschieberstellung im Leerlauf. (Abb.2) Für jeden der einzelnen Gänge wird neben Angaben über die Fahrzeit und die Gasschieberstellung eine Matrix ausgedruckt, welche in 11 Beschleunigungsklassen (horizontal) und 12 Drehzahlklassen (vertikal) eingeteilt ist. (Abb.3)

Die Belegung der Elemente dieser Matrix liefert dann die eigentliche Information für die Ermittlung eines Fahrzykluses.

BAND 02/R/2

23.12.1975

SEITE 4

3. G A N G

FAHRZEIT: 2 MIN 44 SEC ( 29.7 % DER GESAMTFAHRZEIT )

SCHIEBER: KL1 KL2 KL3 KL4  
45.1 % 5.2 % 13.8 % 35.9 %

B,D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	%
-5	0	0	0	0	0	1	1	3	4	1	2	1	1.6
-4	0	0	0	0	0	1	3	1	3	1	1	0	1.2
-3	0	0	0	2	2	2	7	1	4	3	1	0	2.7
-2	0	0	1	1	3	8	8	15	7	6	2	7	7.1
-1	0	0	0	6	17	22	29	22	21	8	5	16	17.8
0	0	0	0	0	11	42	28	28	31	16	14	51	26.9
1	0	0	0	0	10	9	14	17	33	29	46	93	30.6
2	0	0	0	0	2	5	15	12	10	9	4	6	7.7
3	0	0	0	1	0	2	0	3	2	2	4	0	1.7
4	0	0	0	0	0	0	0	4	3	3	1	0	1.3
5	0	0	0	0	0	1	4	1	1	4	0	1	1.5
%	0.0	0.0	0.1	1.2	5.5	11.3	13.3	13.0	14.5	10.0	9.7	21.3	100.0

Abb.3: Zeigt die Belegung der einzelnen Beschleunigungs- bzw. Drehzahlklassen während der Fahrt im 3.Gang.

AUTOMATION VON MESSVORGÄNGEN AN  
EINER AUGER-ANLAGE MITTELS PROZESS-  
RECHNER PDP - 11 / 45

---

W. Wöber

Abstract: Automation von Meßvorgängen an einer Auger-Anlage mittels  
Prozeßrechner pdp 11/45

Das Auger-Elektronen Spektrometer ist eine kommerziell gefertigte Anlage zur Untersuchung von Oberflächenschichten.

Zur Feststellung einer Oberflächenzusammensetzung wird ein Primärelektronenstrahl mit einer Energie von 1 KEV bis 3 KEV, etwa  $40 \mu\text{A}$ , auf der Oberfläche fokussiert. Die dabei entstehenden Sekundärelektronen (Auger-Elektronen) werden nach Energie und Dichte mittels eines Systems untersucht, das aus einem Zylinderkondensator und offenen Elektronenvervielfacher besteht. Um eine hohe Auflösung zu erreichen, wird das Auger-Spektrum differenziert, indem der Spannung am Zylinderkondensator ein Wechselspannungsanteil überlagert wird. Das Meßsignal wird von einem Lockinverstärker aufgenommen. Ein Sägezahngenerator erlaubt die Abtastung des Spektrums mit 1 bis  $500 \text{EV/sec}$ . Zur Reinigung der Probe vor oder während einer Messung kann eine Ionenkanone verwendet werden.

Die Übernahme der Meßdaten erfolgt über eine Kombination aus einem 16-Kanal Relaismultiplexer und Dual-Slope A/D-Converter mit 11 Bit Auflösung.

Charakteristisch für die einzelnen Punkte eines Spektrums sind X) die Spannung am Analysator und Y) die Ausgangsspannung des Lockinverstärkers.

Durch den Einsatz des Rechners, der die Anlage über Digital-Output Register steuert, ist die Vorwahl des Meßbereiches, der Meßabstände in einem Bereich und die Empfindlichkeit des A/D-Converters möglich. Darüber hinaus erlaubt der Rechner die Kontrolle des Meßablaufes, indem die Anzahl der Meßintervalle, ihre Lage zueinander und Zusatzparameter (wie Ein/Ausschalten der Ionenkanone,....) angegeben werden. Eine wesentliche Verbesserung bei Langzeitversuchen (mehrere Stunden) gegenüber dem manuellen Betrieb ergibt sich daraus, daß der Rechner die gesamte Zeitsteuerung übernimmt und auf einem X-Y-Schreiber die zeitliche Veränderung der Signalmaxima für jedes Meßintervall ausgibt. Allerdings ist ein vorzeitiger Abbruch der Meßfolge durch den Benutzer jederzeit möglich.

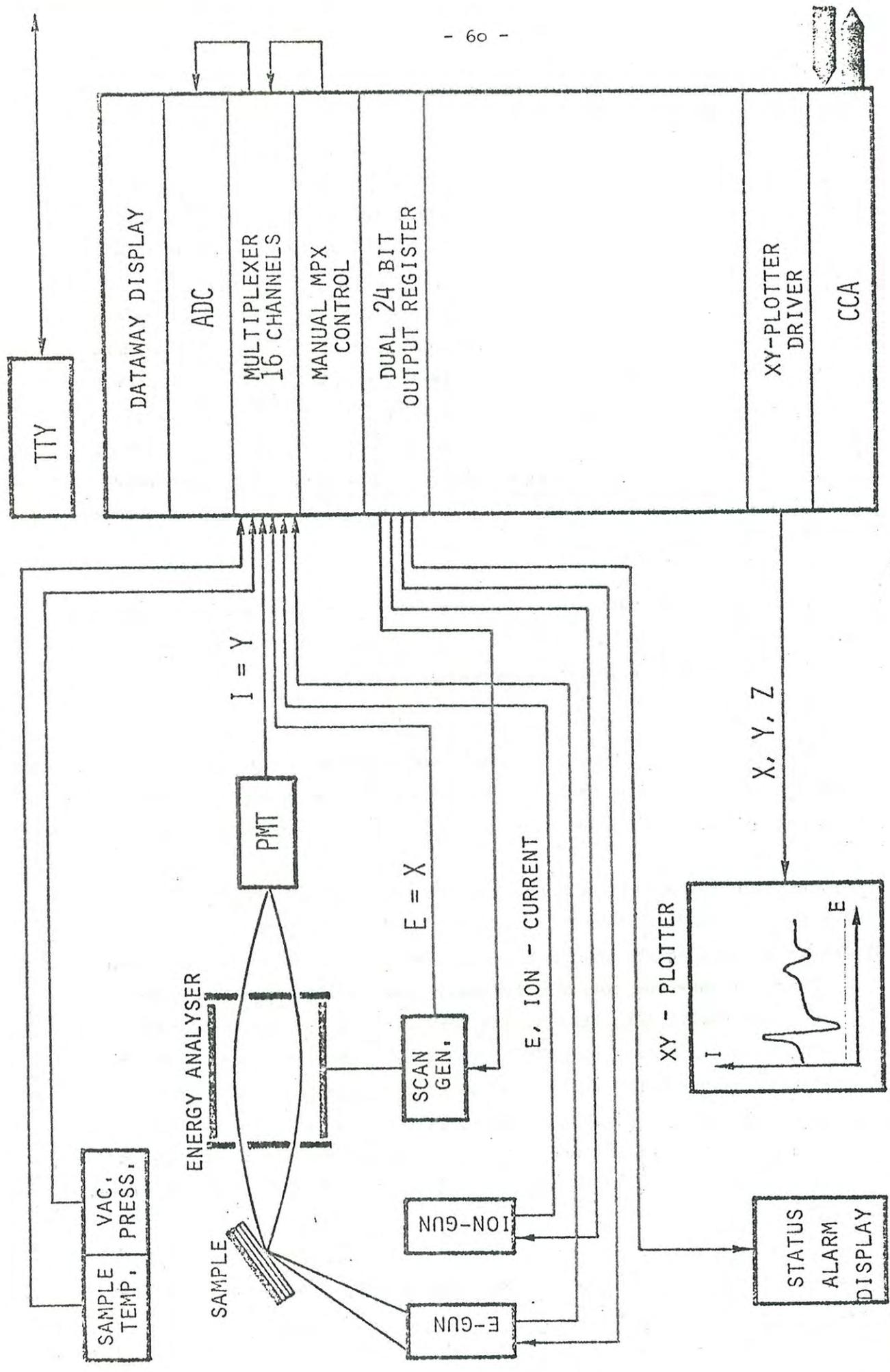
Die übernommenen Meßdaten werden sofort vorverarbeitet und auf einem Massenspeicher der Rechenanlage abgelegt, wo sie für eine spätere genaue Auswertung zur Verfügung stehen.

Das Problem wurde durch ein Paket von mehreren Tasks gelöst, die automatisch aufgerufen werden und untereinander Daten und Kontrollinformation austauschen, um einen sinnvollen Meßablauf zu sichern.

Für den Benutzer ergibt sich durch diese Struktur die Möglichkeit, mehrere verschiedene Meßabläufe vorab zu definieren und für eine spätere Verwendung abzuspeichern. Durch wenige Kommandos erfolgt dann der Start der Messung über ein Terminal, das direkt neben der Meßanlage aufgestellt ist. Über dieses Terminal hat der Benutzer auch die Möglichkeit, während eines Meßvorganges Kontrollinformationen anzufordern, Meßparameter zu ändern und in den Ablauf einzugreifen.

Parallel dazu erlaubt der Mehrbenutzerbetrieb die Auswertung bereits vorhandener Meßdaten und den Ablauf anderer Prozeßprogramme oder Hintergrundsaufgaben.

Die Überwachung der gesamten Rechenanlage erfolgt durch das Echtzeit-Betriebssystem RSX-11D.



3. TEIL

SPEKTRALANALYTISCHE UNTERSUCHUNG DER HERZ- UND ATEM-TÄTIGKEIT VON VERSUCHSPERSONEN ALS REAKTION AUF AKKUSTISCHE REIZE -----

(Inst.f.Algebra und Math.Strukturtheorie)

Mit dem Prozeßrechner wurden 8 physiologische, in Form von Meßkurven gegebene Datenaufzeichnungen digitalisiert, gespeichert und auf Lochkarten abgestanzt, um auf einer schnelleren Datenverarbeitungsanlage spektralanalytisch ausgewertet zu werden.

WEICHE ROENTGENSTRAHLEN

(Inst.f.Experimentalphysik)

Das Projekt 1527 des Forschungsfonds zur Förderung der wissenschaftl. Forschung "Spektroskopische Untersuchungen im Wellenlängenbereich 10 - 1000 Å" mit dem Teilprojekt "Weiche Röntgenstrahlung" ist mit dem Ende des Jahres 1975 so weit gediehen, daß mit den Eichmessungen begonnen werden kann. Das heißt, daß der vakuumtechn.- und der steuerungs- und regelungstechn. Teil der Anlage in seinen wesentlichen Teilen voll betriebsfähig ist. Die Anlage, die nunmehr sowohl über einen Anschluß zum Prozeßrechner pdp 11/10 als auch zur Prozeßrechenanlage pdp 11/45 der Physik Institute verfügt, ist so ausgelegt, daß vorhandene Regelkreise durch den Prozeßrechner überwacht und insoweit beeinflusst werden können, als mit Alarmsignalen Abschalt- bzw. Umschaltvorgänge ausgelöst werden. Damit kann die Anlage vor Schaden geschützt bzw. Meßprozesse kontinuierlich gestaltet werden. Im Jahre 1976 ist mit der Fertigstellung der Auswerte- und Plotterprogramme zu rechnen.

AUSWERTUNG MAGNETISCHER MESSUNGEN

(Inst.f.Angewandte Physik)

Die kristallographischen und magnetischen Eigenschaften von Legierungen der Nominalzusammensetzung  $ad_2(Fe_{1-x}Ni_x)_{17}$  wurden untersucht. Bis  $x = 0,4$  ist eine statistische Ersetzung der Fe- durch Ni-Atome möglich. Dabei ist jedoch Einphasigkeit nur dann gegeben, wenn mit steigendem Ni-Gehalt der Gd-Überschuß über die der stöchiometrischen Zusammensetzung entsprechende Konzentration hinaus erhöht wird. Für den Konzentrationsbereich  $0,5 \leq x \leq 0,9$  wurden immer 2 Phasen entsprechend  $Gd(FeNi)_5$  und in Abhängigkeit vom x-Wert  $\alpha$  Fe bzw.  $\gamma$ -(Fe,Ni) gefunden.

Die magnetischen Messungen ergaben eine ferrimagnetische Kopplung zwischen den Spins der Gd- und 3d-Atome. Bis  $x = 0,4$  ist der Konzentrationsverlauf des mittleren 3d-Moments ähnlich jenem des binären

(Fe,Ni)-Systems und kann daher durch eine Auffüllung des 3d-Bandes erklärt werden. Der Einfluß der Leitungselektronen auf das mittlere 3d-Moment ist in diesem Konzentrationsbereich gering. Bei  $Gd_2Ni_{17}$ , für das  $0,34 \mu_B/Ni$  Atom gemessen wurde, ist dieser Einfluß jedoch äußerst groß. Die Curietemperaturen steigen mit steigender Ni-Konzentration an und zeigen bei  $x = 0,3$  ein Maximum.

#### RÖNTGENKRISTALLINITÄTSBESTIMMUNG AN KUNSTSTOFFEN

(Inst.f.Angewandte Physik)

Gegen Ende des Sommersemesters 1975 wurde begonnen, das Programm "Kristallinitätsbestimmung", das vorher bereits an der Großrechenanlage der TU-Wien lief, für die Benützung am Prozeßrechner zu adaptieren. Grund für diese Umstellung war die Abschaffung der Möglichkeit an der Großrechenanlage, Daten über Lochstreifen einzulesen, was für das vorliegende Programm unumgänglich notwendig ist. Es ist geplant, nach Anpassung des Programmes, eine Reihe von Kunststoffproben mit Hilfe des vorliegenden Programmes auszuwerten.

#### SCHWINGQUARZ UNTERSUCHUNGEN

(Inst.f.Allgemeine Physik)

Mit Hilfe des Prozeßrechners DEC PDP 11/45 wurden Programme für einen INTEL 8008-1 Mikroprozessor entwickelt. Der Mikroprozessor dient zur Steuerung eines digitalen Schwingquarz Schichtdicken- und Ratemeßgerätes zur Messung von Aufdampfschichten. Dieses Schwingquarz Schichtdickenmeßgerät wird in der Folge für die Durchführung physikalischer Messungen an bedampften und unbedampften Schwingquarzen eingesetzt werden. Dadurch soll neben einer Erhöhung der Genauigkeit auch eine Vereinfachung der Messungen erzielt werden.

#### PHOTOELEKTRONEN-SPEKTROMETER

(Inst.f.Allgemeine Physik)

Verschiedene mathematische Modelle für die Reduktion der Daten und die Korrektur des Sekundärelektronenuntergrundes wurden in FORTRAN IV im Hinblick auf die Automatisierung des Prozesses durchgerechnet.

#### NEUTRALTEILCHEN SPEKTROMETER

(Inst.f.Allgemeine Physik)

Verschiedene mathematische Modelle für den Betrieb des Spektrometers wurden im Hinblick auf eine spätere Automatisierung des Prozesses untersucht.

PR-VERBUND IBM/7 - PDP 11/10

(Inst.f.Analytische Chemie und Mikrochemie)

Das Projekt wurde im September 1975 begonnen, wobei das Vorgehen des Prozeßrechenzentrums und des Institutes abgesprochen wurde. Darauf folgende technische Untersuchungen ergaben, daß zur Kopplung IBM S/7 - PDP 11/10 eine kleine elektronische Schalteinheit notwendig ist. Das Prozeßrechenzentrum hat sich bereit erklärt, diese Schaltung zu entwerfen; die Konstruktion wird dann vom Institut veranlaßt. Von unserer Seite kann die Arbeit an diesem Projekt erst dann wieder aufgenommen werden, wenn der Entwurf zu der Schaltung bei uns eingelangt ist, was bis dato nicht der Fall war. Daraus erklärt sich auch der Umstand, daß einerseits bis jetzt noch keine Verbindung zur Prozeßrechenanlage IBM S/7 (sh.Pkt.5) bestand, andererseits noch keine Kosten (sh.Pkt.3) anfielen.

AUSPLOTTEN VON MASSENSPEKTREN

(Inst.f.Allgemeine Chemie)

Die Plottings von Massenspektren auf Transparentpapier sind gut geeignet, um Fehler zu erkennen, die bei der Digitalisierung von Strichspektrenvorlagen auf verschiedenen Wegen entstehen können. Es gelang durch Vergleich der geplotteten mit den Originalspektren durch Über-einanderlegen verhältnismäßig leicht, eine Bibliothek von 524 Massenspektren von Steroiden zu korregieren.

INFRAROTSPEKTROSKOPISCHE UNTERSUCHUNGEN

(Inst.f.Physikalische Chemie)

Die on-line Verbindung des Infrarotspektralphotometers mit dem Prozeßrechner IBM S/7 konnte aus Prioritätsgründen bisher noch nicht erfolgen, sodaß dieses Forschungsprojekt bis auf weiteres stillgelegt wird. In der angefallenen Rechenzeit wurden nur die Auswerteprogramme getestet.

BERECHNUNG THERMODYNAMISCHER DATEN

(Inst.f.Physikalische Chemie)

Im Rahmen dieses Forschungsprojektes wurden mit Hilfe des Prozeßrechners IBM S/7 aus physikalisch-chemischen Meßgrößen thermodynamische Daten ermittelt. Die bei der Auswertung aufgetretene Zeitersparnis rechtfertigte den Einsatz des Rechners.

#### RECHENSEMINAR

(Inst.f.Allgemeine Elektrotechnik)

Im Rahmen des "Seminars Rechenaufgaben in der Elektrotechnik" wurde früher an der Prozeßrechenanlage gearbeitet. Derzeit erfolgt die Aufgabenstellung derart, daß an der CYBER 74 die Probleme rascher gelöst werden können; und die PRA mit den "BATCH-JOBS" der Seminarteilnehmer nicht mehr belegt wird.

#### VISUALISIERUNG DYNAMISCHER PROZESSE

(Inst.f.Allgemeine Elektrotechnik)

Im Rahmen einer Dissertation wurde ein einfaches Verfahren entwickelt, mit dem man Lehr-Trickfilme herstellen kann. Jeder der programmiert, kann damit komplexe physikalische Vorgänge veranschaulichen.

Wenn wir einen physikalischen Ablauf mathematisch formuliert und mit einer Digitalrechenanlage gelöst haben, erhalten wir nur Zahlenberge. Um daraus ein anschauliches Bild zu gewinnen, müssen wir mühsam Punkt für Punkt aufzeichnen. Dynamische Vorgänge liefern, - so verarbeitet -, bestenfalls Kurvenscharen, die den Ablauf oft eher verschleiern als klären. Dafür bietet sich der Computer-Trickfilm als Ausweg an.

#### AUTOMATISIERTE MESSUNGEN

(Inst.f.Allgemeine Elektrotechnik)

Im Rahmen dieses Projektes soll ein automatisiertes Meßwertfassungssystem in modularem Aufbau entwickelt werden, um Reihenmessungen an integrierten Schaltungen durchführen zu können. Wegen der Neuausschreibung der PRA beschränkte sich die Tätigkeit lediglich auf Beratung der künftigen Arbeit, die Anschaffung der benötigten Hardware wurde im Laufe dieses Jahres demzufolge nicht vorangetrieben, sondern die endgültige Entscheidung über die neue PRA abgewartet.

#### EDV IM TRADITIONELLEN LABORBETRIEB

(Inst.f.Allgemeine Elektrotechnik)

Das Projekt CALEM (Computer Assisted Laboratory Experiments and Measurements) des Institutes für Allgemeine Elektrotechnik versucht einerseits die Erkenntnisse der modernen Hochschuldidaktik zu verwirklichen, andererseits den Meßaufwand und die Meßeinrichtungen, sowie die nötige Protokollierarbeit weitgehend zu verringern, um für die genauere Analyse der Ergebnisse Zeit zu gewinnen. Dabei darf das Verfahren auf keinen Fall soweit automatisiert werden, daß auf Knopfdruck die gewünschte Meßreihe selbsttätig aufgenommen wird, denn die praktische Ausbildung ist mindestens ebenso wichtig. Aufgrund der Gruppeneinteilung zu jeweils 4 Leuten kann im speziellen bei Laborübungen der Prozeßrechner (IBM 1800) mit allen seinen peripheren Einheiten optimal für Zwecke der Unterrichtsgestaltung eingesetzt werden.

#### LAUFENDE RECHNUNGEN

(Inst.f.Elektrische Meßtechnik)

Wie in den vergangenen Jahren sollen unter dem Titel "Laufende Rechnungen" Arbeiten des Institutes für Elektrische Meßtechnik zusammengefaßt werden, für die um keine eigene Jobnummer ange-sucht wird. Dazu zählen alle Arbeiten zur Unterstützung der Aufgaben des Institutes, Vorbereitung für Vorlesungen, Repetitorien und Laborübungen; ferner im Rahmen der Diplomarbeiten kleinere Pro-gramme. Ein Programm zur Reduktion und Verarbeitung von Daten, insbesondere die Xerox-Abrechnung für 16 Institute wurde ent-wickelt und wird bereits laufend für die Verwaltung des Institutes verwendet. Weitere, in sich abgeschlossene Programme sollen folgen.

#### MESSKUNDELABOR

(Inst.f.Elektrische Meßtechnik)

Für die Durchführung einer im Rahmen des Laborbetriebes vorge-sehene Prüfung wurde ein Programm erstellt, das aus einer Reihe von Rechenbeispielen für den jeweiligen Kandidaten oder für die gesamte Laborgruppe eine gewisse Zahl von Aufgaben mit den zuge-hörigen Zahlenwerten auswählt. Die Zahlenwerte werden praxisorien-tiert und realistisch und im Fall gleicher Aufgabenstellung für die Teilnehmer einer Gruppe voneinander verschieden generiert. Die Er-gebnisse werden vom Programm berechnet und mit den vom Kandidaten eingegebenen Lösungen unter Berücksichtigung einer eventuellen Rechenungenauigkeit verglichen. Im Fall einer falschen Lösung werden dem Prüfling weitere Eingabemöglichkeiten gestattet und eventuell Hinweise zur richtigen Lösung gegeben.

#### PROZESSRECHNER BEI DER ENERGIEERZEUGUNG UND VERTEILUNG

(Inst.f.Elektrische Anlagen)

Während des Berichtjahres 1975 wurden im wesentlichen die Arbeiten auf dem Gebiet der Lastflußschätzung oder Zustandserkennung (State Estimation) - wie schon 1974 - nach zwei Richtungen hin fortgeführt: Zum einen wurde die Problematik der Erkennung schlechter Daten (Her-ausfiltern bzw. Unterdrückung unerwartet großer Meßwertungenauigkeiten) weiter behandelt und die Ergebnisse im Rahmen der "5.Konferenz über

Computer-Methoden für Planung und Betrieb von Elektroenergiesystemen" (5th Power Systems Computation Conference, PSCC; Cambridge, Sept.1975) mit dem Aufsatz "An Approach to Suppression of Unexpected Large Measurement Errors in Power Systems State Estimation" vorgestellt. Zum anderen wurde ein Estimations- und Simulationsprogramm mit einem vollständigen Algorithmus fertiggestellt, welches die Annahme verschiedenster Meßwertsätze oder Meßgeräteplazierungen und die Untersuchung ihres Einflusses auf Schätzgenauigkeit oder Fehlererkennungsmöglichkeit erlaubt. Im dazu verfaßten Institutsbericht - IB 1/1975: "Simulationsprogramm zur Zustandserkennung (State Estimation) in elektrischen Verteilnetzen" - wird das Programm beschrieben. Ausführliche Tests zur Ermittlung günstiger Konfigurationen des Meßsystems (insbesondere für das österreichische 220-kV-Verbundnetz) schlossen daran an. Erste Erfahrungen daraus wurden im direkten Kontakt an Fachleute österreichischer Elektrizitätsversorgungsunternehmen weitergegeben. In Ergänzung dazu waren auch wieder Adaptierungen am Lastflußprogramm (als Vorlaufprogramm zur State Estimation bei Simulationstests) notwendig. Mit Ende 1975 wurde das vorliegende Forschungsvorhaben vorläufig abgeschlossen. Bezüglich näherer Einzelheiten sei auf den Abschlußbericht verwiesen.

#### STATE ESTIMATION

(Inst.f.Elektrische Anlagen)

Erweitern des Verfahrens zur dynamischen Meßwerterfassung (Tracking State Estimation).  
Simulation stationärer Zustandsänderungen in elektrischen Netzen mittels Lastflußrechnung.  
Erstellen eines Programmes zur Nachbildung stationärer Systemänderungen mittels Regressionsrechnung, sowie zur Ermittlung der Zustandsänderungskovarianzmatrix für die Tracking State Estimation.  
Vorfilterung der Meßdaten durch Vergleich mit den aus der Regression errechneten Werten.

#### SCHUTZ DURCH PROZESSRECHNER

(Inst.f.Elektrische Anlagen)

Der verwendete Rechenalgorithmus zur Bestimmung der Entfernung eines Fehlers beim Distanzschutz wurde auf Abweichungen vom sinusförmigen Idealverlauf des Stromes und der Spannung untersucht. Besonders der Einfluß von Oberwellen und deren Glättung durch Filter wurde dabei beachtet.

Der Aufbau des Modells sowie der Meßwerterfassung zur Simulation der verschiedenen Fehlerfälle und die Übertragung der nötigen Daten zum Rechner wurden abgeschlossen.

#### MINIMUMSUCHE IN GÜTEGEBIRGE

(Inst.f.Elekt.r.Regelungs-, Steuerungs- u.Antriebstechnik)

Das im Bericht für das Jahr 1974 skizzierte Forschungsvorhaben wurde abgeschlossen.

#### UNTERSUCHUNGEN AN REGELKREISEN UNTER EINWIRKUNG STATISTISCH VERTEILTER SIGNALE, AUSWERTUNG VON MESSERGEBNISSEN EINES VIELKANALANALYSATORS

(Inst.f.Elekt.r.Regelungs-, Steuerungs- u.Antriebstechnik)

Übertragungssysteme verschiedener Struktur bis 4. Ordnung und geschlossene Regelkreise wurden auf einem Analogrechner simuliert, und unter Einwirkung statistisch verteilter Signale die Abtastwerte des Ein- und Ausgangssignals mit Hilfe eines Vielkanalanalysators erfaßt. Diese Meßdaten wurden im Prozeßrechner in einer interaktiv aufgebauten Prozeßdatenbank abgespeichert.

Bisher wurden 160 Identifikationsläufe an 10 Typen von Übertragungssystemen durchgeführt und aus den Meßwerten die Parameter für Modelle unterschiedlicher Struktur berechnet.

Die Beurteilung der Modellgüte in Abhängigkeit der entwickelten Struktur-erkennungsmethode und anderer Testbedingungen gaben die Einsatzmöglichkeiten und **Grenzen** der Identifikationsmethode an.

#### FOURIERTRANSFORMATION

(Inst.f.Physikalische Elektronik)

Die digitale Eingabeeinheit (16 Bit) enthält einen Informationsteil (4 Bit) für die Verschlüsselung der Schalterstellungen am Interface und einem Datenteil (12 Bit, 3-stellige BCD-codierte Zahlen). Der Rechner unterscheidet zwischen Steuerdaten, die von Hand am Interface eingestellt werden und den Meßdaten, die direkt vom ADC (am Samplingoszillographen angeschlossen) geliefert werden. Enthält der Informationsteil die gewünschten Prüfbits, wird der Datenteil im reservierten Kernspeicherbereich abgespeichert. Die Daten werden mittels Cooley-Tukey Algorithmus (Fast Fourier Transform) fourier-transformiert. Sämtliche Ergebnisse können wahlweise über Plotter oder Fernsehschirm ausgegeben werden.

Mit dem entwickelten Meßsystem wurde die Übertragungsfunktion akustischer Oberwellenflächenwellen-Filter ermittelt. Der Vergleich mit Frequenzmessungen mittels Wobbler zeigt qualitative Übereinstimmung auf der Frequenzskala und bedingt durch zu geringe Auflösung (max. 513 Meßpunkte) quantitative Übereinstimmung in den Amplitudenwerten.

#### FOURIERANALYSE (Einschwingvg.)

(Inst.f.Physikalische Elektronik)

Eine Steigerung der Fourieranalyse (FT) durch on-line FT sowie eine Ausdehnung der FT auf beliebige Signalfunktionen zur Spektralanalyse wird angestrebt. Angegebene Pläne wurden mit Mitarbeitern der Prozeßrechenanlage bezüglich ihrer Realisierbarkeit diskutiert.

Die Testläufe des erstellten Schutzprogrammes alleine, sowie in Verbindung mit dem Modellaufbau wurden unter der Jobnummer 371/15 "Leitungsschutz mit Prozessrechnern" durchgeführt.

#### BERECHNUNG DER EINSCHWINGSPANNUNG

(Inst.f.Elektrische Anlagen)

Im abgelaufenen Jahr wurden die Grundprogramme zur Berechnung der Einschwingspannung einer homogenen Leitung und deren Ersatzdarstellung durch eine Kettenschaltung von  $n$  gleichen Vierpolen fertiggestellt. Als einzugebende Parameter sind die Gliederzahl  $n$ , Leitungslänge und Leitungsimpedanzen vorgesehen, womit alle vorkommenden Leitungen durchgerechnet werden können. Zur Beurteilung der Güte der Nachbildung wird in einem Zusatzprogramm der Fehler der Nachbildung, bezogen auf die ideale Leitung berechnet.

Der Ausdruck zeigt einerseits graphisch den zeitlichen Verlauf, andererseits wird die Zeitabhängigkeit in Tabellen beschrieben. Die wesentlichen Kennwerte wie die Grundfrequenz der Einschwingspannung und die maximale Amplitude der ersten Schwingung werden zusätzlich zur sofortigen Beurteilung ausgedruckt.

#### EINFÜHRUNG IN DIE PROGRAMMIERUNG VON PROZESSRECHENANLAGEN

(Inst.f.Elektrische Anlagen)

Im Rahmen der Lehrveranstaltung "EDV-Einführung für Energietechniker" wurden Demonstrationsprogramme entwickelt und getestet. Eine Vorführung derselben an der Rechenanlage rundete den Gesamteindruck für die Hörer der Lehrveranstaltung ab.

#### PROZESSREGELUNGEN

(Inst.f.Elekt.r.Regelungs-, Steuerungs- u.Antriebstechnik)

Im Rahmen der Laborübungen aus Regelungstechnik werden die Studenten des Studienganges "Industrielle Elektronik und Regelungstechnik" mit den Einsatzmöglichkeiten eines Prozeßrechners bei Regelungs- und Steuerungsaufgaben sowie bei Problemen der Prozeßüberwachung vertraut gemacht. Jede Übungsgruppe hatte als Vorbereitung für die Übung ein einfaches Problem regelungs- oder steuerungstechnischer Art vorzubereiten und das entsprechende Rechnerprogramm zu schreiben. In der Laborübung wurde einerseits das von den Studenten erstellte Programm korrigiert, getestet und daran Messungen vorgenommen, andererseits wurden in Form einer bloßen Vorführung Programme für komplexere regelungstechnische Aufgabenstellungen (z.B.adaptive Regelungen) vorgezeigt.

### PLOTTEN VON KURVENFELDERN

(Inst.f.Physikalische Elektronik)

Diese Arbeit wurde im Rahmen einer Untersuchung von Lawinenlaufzeitdioden-Impact Avalanche Transit-Time (IMPATT)-devices durchgeführt. Das Rechenmodell für die elektronischen Vorgänge in einer IMPATT-Diode liefert den zeitlichen und räumlichen Ablauf der Lawinenbildung, des Transits und Ladungsabbaues in der Raumladungszone. Mit Hilfe der Prozeßrechenanlage wurden diese Vorgänge in dreidimensionalen Bildern wiedergegeben und es konnten nur so anschauliche Vorstellungen über den quantitativen zeitlichen Ablauf der Feldstärke, des Potentials, der Raumladungsdichte, der Löcher- und Elektronendichte und des damit verbundenen Stromes gewonnen werden. Die dargestellten Kurvenfelder ermöglichen einen klaren Einblick in die ablaufenden physikalischen Vorgänge.

### MOESSBAUERMESSUNGEN

(Inst.f.Experimentalphysik)

Es wurde versucht, das umfangreiche Mössbauer-Auswerteprogramm, welches ca. 200k Kernspeicher benötigt, für den Betrieb mit der Prozeßrechenanlage abzuändern und umzubauen. Die ersten Versuche schlugen fehl, doch ist mit einem positiven Ergebnis noch in diesem Jahr zu rechnen.

Derzeit wird daran gearbeitet, für dieses Programm eine spezielle Overlay-Struktur zu schaffen, die es ermöglicht, das Auswerteprogramm trotz des enormen Speicherbedarfes auf der Prozeßrechenanlage zu fahren.

Weiters wurden einzelne Hardware-Komponenten der Mössbaueranlage durchgetestet, sodaß im kommenden Jahr mit den ersten Probeläufen begonnen werden kann.

