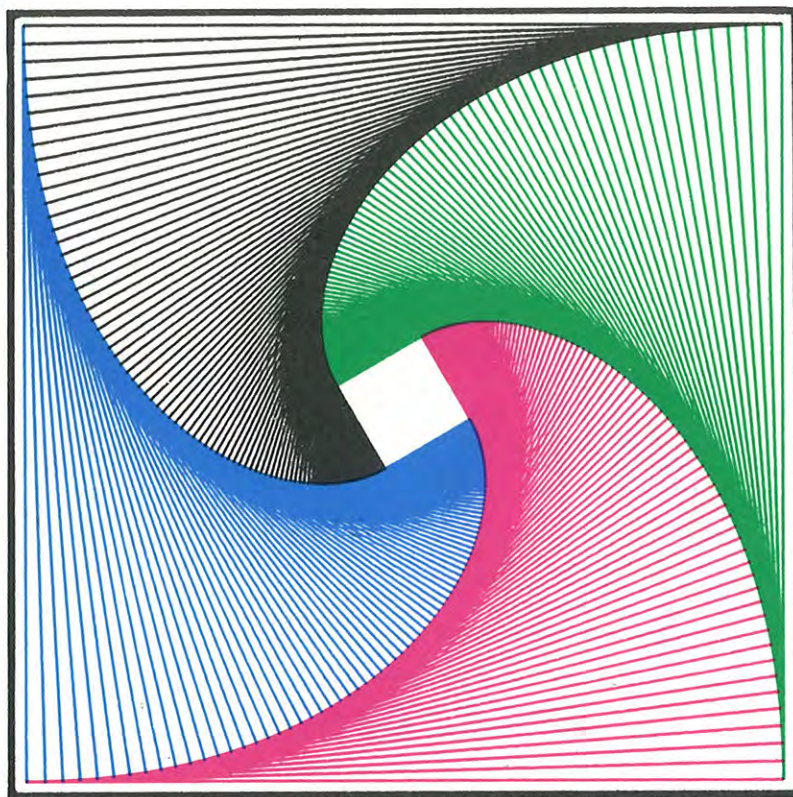

FRZ-DATABANK

HEFT 6

MÄRZ 1979



Wollen auch Sie rechnergesteuert in 4 Farben zeichnen?

Die Prozeßrechenanlage macht's möglich!



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

BEFRAGUNG

Herausgeber: EDV-Zentrum der Technischen
Universität Wien, Abt. Prozeßrechenanlage

Leitung: Dr. M. Paul

Redaktion: Dipl. Ing. W. Formanek

Lay-out: E. Kaspar

alle 1040 Wien, Gußhausstraße 25

Druck (ohne HTU Wirtschaftsbetriebe Ges.m.b.H.

Titelblatt): 1040 Wien, Argentinierstraße 8

Druck des

Titelblattes: DAL-DRUCK 1040 Wien, Wiedner Hauptstr. 57



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Seite der Redaktion	5
Aus der Arbeit der PRA	7
Graphics am DECsystem-20 (2)	9
Hochfelduntersuchungen: Experimenteller Aufbau und Motivation	11
Einsatz eines Prozeßrechners bei Serienuntersuchungen an KFZ-Windschutzscheiben	12
Pascal am DECsystem-20	14
Einfache Routinen für den Datentransfer zwischen Satelliten und DECsystem-20	16
Magnetbandkompatibilität zwischen PRA und DRA	18
Datenerfassung, Auswertung und Steuerung eines Doppler- Shift-Laser-Spektrometers unter Verwendung eines PDP-11 Systems	20
Ortsauflösende Röntgenfluoreszenz-Spektrometrie	22
Linienform und Linienintensität in der energiedisper- siven Röntgendiffraktometrie	27
Jahresbericht 1978	35
Betriebssystemnukleusmodell	37
Photogrammetrie (CDC - PDP-11/45)	38
Spektroskopie langwelliger Röntgenstrahlen	39
Auger Spektrometer	39

	Seite
Auger Auswertung	40
Sonnenhaus	40
Mathematische Beschreibung des piezoelektrischen Sandwichresonators	41
Auswertung der Daten der Sonnenenergieforschungs- anlage des BMWF am Molekularbiologischen Institut in Salzburg	42
Solaranlagen, Betriebsführungsoptimierung	42
Graphische Darstellung der Energieflußdiagramme bei multivalenten, solaren Wärmeversorgungsanlagen	43
Blutströmungsmessung	44
Biorhythmische Funktionsschwankungen	45
Feldberechnungen	46
Kollektortest	46
Graphic Terminal (interaktiver Betrieb)	47
Schraubenverdichter, Entwicklung	47
Ölnebel	48
Laufunruhe beim Ottomotor - Rechenprogramm	49
CAMAC-Modul-Entwicklung	49
Steuerung einer Parabolantenne mit Hilfe des Prozeßrechners	50
SAW-Modelle	51
Online-Fourieranalyse	52
Generierung von Masken	52

	Seite
Laborübung Prozeßsteuerung	53
Leitungsschutz mit Mikroprozeßrechner	54
Digitalrechnermethoden für Planung und Betrieb von Elektroenergiesystemen	54
Übungen: "Einführung in die Programmierung von Prozeßrechen- anlagen" und "Programmierung von Prozeßrechenanlagen"	56
10 KW-Sonnenkraftwerk	57
Optimierung des mathematischen Modells der Aorta	58
Steuerung einer Elektronenstrahl-Feinbearbeitungsanlage	58
Mössbauer-Projekt	60
Röntgendiffraktometer, Automation einer Hochtemperatur- kammer	60
Röntgenfluoreszenzanalyse, Datentransfer, Entfaltung, Auswertung	61
Desorption (temperaturprogrammiert)	62
Infrarotspektrometrie	63
Massenspektrometrie	63
Gaschromatographie	64
Steuerung der Modellbelastung der Meßergebnisse	65
Organisatorisches	67
Bereich Gußhausstraße	69
Bereich Hauptgebäude	70
Bereich Getreidemarkt	71

SEITE der REDAKTION

Wieder einmal können wir ein "Feedback" allen, die an unseren Rechenanlagen interessiert sind, vorlegen. Es freut uns ganz besonders, daß so viele Benützer der Prozeßrechenanlage unserer Aufforderung gefolgt sind und selbstverfaßte Artikel für die Veröffentlichung im "Feedback" zur Verfügung gestellt haben. Durch dieses erfreuliche Echo veranlaßt, möchten wir unsere Einladung wiederholen: Schreiben Sie eigene Artikel über die Prozeßrechenanwendung. Wir drucken sie gerne im "Feedback" ab. Nehmen Sie bitte direkt mit der Redaktion (W. Formanek, Gußhausstraße 25, Tel. 65 37 85 Kl. 344) oder einem anderen Mitarbeiter der Abt. Prozeßrechenanlage Kontakt auf.

Im zweiten Teil des Heftes bringen wir eine Anzahl an Berichten über den Fortgang von Projekten, die im Jahr 1978 an der Prozeßrechenanlage der TU-Wien durchgeführt wurden.

Wir hoffen, daß auch dieses Heft Ihr Interesse findet und zur weiteren Vertiefung der guten Zusammenarbeit zwischen Benützern und Mitarbeitern der Prozeßrechenanlage beiträgt.

W. F.

GRAMM (CS-FW DECsystem-20-12)

H. J. Brischack

1978

EINFÜHRUNG

Wie schon in letztem Feedback (FB 1, 1978, Seite 24) angekündigt, wurde im August 78 ein Referenzplotter der Fa. HP am DECsystem10 installiert.

Dies wurde von der Prozeßrechnungs- und Kompatibilitätsgruppe zu den schon vorher denen Graphisprogrammen vorerst ein Prototypensystem geschaffen, um den Plotter mit den schon bekannten Fortranprogrammen zu verbinden. Da mit dieser Aufgabe aber die Möglichkeiten des Plotter-Systems

erläutert werden sollte, wurde die Arbeit von der Prozeßrechnungs- und Kompatibilitätsgruppe zunächst nachfolgende Hauptaufgaben dieser Art: wie sind die Funktionen der Zeichensätze, Ansprechen der Plotterinterne Kreisstriche, Ausgeben von Buchstaben und Linien mit dem Plotter-Character-Generator und Verwendung der Plotterinterne Inkrementale Plots.

ORGANISATION

Der Plotter steht im Teilraum der Prozeßrechnungs- und steht allen Mitarbeitern unter der Bedingung einer einzigen Kurzschnittung (ca. 10 Minuten) durch Herrn Hermann oder Brischack und ist zur zeitigen Anwesenheit auf Verfügung. Jeder und neue Parameter können von dem Character-Generator werden, die von der Plotterhandlung zu verständigen sind.

PLOTTERSCHREIBER

Die Plottersoftware findet sich im Directory "GRAPHIS" und kann auf folgende Weise zum Benutzerprogramm gelinkt werden:

HP10-10-10-10-10

Das HP10-10-10-10-10 folgende grundlegende Parameter:

PLT ... steht im Bereich jedes Fortran-Programms zum Initialisieren des Plotters

SPTR ... zum Bestimmen des Zeichensatzes, der Geschwindigkeit des Plotters, wobei die Geschwindigkeit des Zeichensatzes in μs ist (ca. 10 μs pro Zeichen)

Symbol:

FACTOR (X, Y) ... bestimmt die Zeichengröße (in X und Y). Die Zeichnungen lassen sich hier mit einer auch durch unterschiedliche X & Y, versetzen. Der Faktor 1 Wert ist 100, wobei der HP10-10-10-10-10 entspricht.

MAPAC ... ist ein Aufsat, der "MAP" der Routine FACTOR verwendet werden kann. Er öffnet das Zeichenfenster des Plotters größtmöglich und stellt den Nachlauf auf μs und μs auf.

PLT(X, Y, Z) ... Zeichnen des Plotterstrichs (X, Y) in der Koordinaten (X, Y), wobei der Plotterstrich mit "PLT" positiv beginnt.

PLT(X, Y, Z, L) ... Zeichnen des Plotterstrichs (X, Y) mit einer Linie (L) in der Koordinaten (X, Y), wobei der Plotterstrich mit "PLT" positiv beginnt. Die Parameter sind: 1. ... Linie 2. ... Linie 3. ... Linie 4. ... Linie Diese Parameter für "PLT" gilt auch für alle nachfolgenden Routinen.

PLT(X, Y, Z, L, S) ... "Incremental Plot" arbeitet wie PLT auf der Ausgab, aber jedesmal die Position des Striches vom Plotter als Koordinaten angegeben wird.

PLT(X, Y, Z, L, S, R) ... zeichnet nach Art der Routine PLT eine vertikale Linie in der Koordinaten (X, Y), wobei "R" die Gesamtlänge einer Strichlinie ist.

SYMBOL(X, Y, S, W, L, R, P, M) ... schreibt einen beliebig langen ASCII-Textstring "TEXT" beginnend bei den Koordinaten X/Y mit folgenden Parametern: 1. ... Breite des Zeichens 2. ... Höhe des Zeichens 3. ... Länge des Zeichens (in X) 4. ... Winkel des Zeichens

ARC(X1, Y1, X2, Y2, R, S) ... zeichnet einen Kreis oder Kreisbogen, wobei: X1 ... Startwinkel R ... Bogenwinkel in Uhrzeigersinn

AUS DER ARBEIT DER PRA

GRAPHICS AM DECsystem-20 (2)

F. J. Brichacek

EINLEITUNG

Wie schon im letzten Feedback (Nr. 5/1978, Seite 24) angekündigt, wurde im August 78 ein 4-Farbplotter der Fa. HP am DECsystem-20 installiert.

Dazu wurde von der Prozeßrechenanlage aus Kompatibilitätsgründen zu den schon vorhandenen Graphicsprogrammen vorerst ein Programmsystem geschaffen, um den Plotter mit den schon bekannten Fortranaufrufen zu betreiben. Da mit dieser Software aber die Möglichkeiten des Plotters nur in äußerst geringem Umfang genutzt werden können, wurde von der Prozeßrechenanlage eine zweite komfortable Graphicsbibliothek geschaffen. Die wichtigsten Erweiterungen dieser Software sind u. a.: Wählen der Zeichenfarbe, Ansprechen der plotterinternen Kreisroutine, Ausgeben von Buchstaben und Ziffern mit dem Plotter-Character-Generator und Verwenden des plotterinternen incrementalen Plattens.

ORGANISATORISCHES

Der Plotter steht im Terminalraum der Prozeßrechenanlage und steht allen Benutzern unter der Bedingung einer einmaligen Kurzeinschulung (ca. 10 Minuten) durch Herrn Herrmann oder Brichacek und einer gültigen Accountnummer zur Verfügung. Papier und neue Farbstifte können von den Operatoren bezogen werden, die von jeder Plotterbenützung zu verständigen sind.

PLOTTERSFTWARE

Die Plottersoftware findet sich im Directory <SUBSYS> und kann auf folgende Weise zum Benutzerprogramm gelinkt werden:

EXE XXX, SYS:HPLIB

Die HPLIB beinhaltet folgende grundlegende Macroroutinen:

PLOTS ... steht am Beginn jedes Plotterprogramms zum Initialisieren des Plotters

SPEED(n) ... zum Bestimmen der Zeichengeschwindigkeit des Plotters, wobei n die Zeichengeschwindigkeit in cm/s ist (36 = höchste Geschwin-

digkeit).

FACTOR (%x, %y) ... bestimmt die Zeichenmaßstäbe in % x und y

Die Zeichnungen lassen sich hiermit also auch durch unterschiedliche x & y % verzerren. Der kleinste % Wert ist 20%, wobei bei 80% 1 Einheit 0,1 mm entspricht.

MAXFAC ... ist ein Aufruf, der statt der Routine FACTOR verwendet werden kann. Er öffnet das Zeichenfenster des Plotters größtmöglich und stellt den Maßstab auf 1 Unit = 0,1 mm ein.

PLOT(X,Y,ST) ... führt den Plotterstift (ST) zu den Koordinaten X/Y, wobei der Stift gesenkt (bei "ST" positiv) oder gehoben ("ST" negativ) ist.

Der Wert von "ST" kann sein:

0 ... kein Stift

1 ... blau

2 ... rot

3 ... grün

4 ... schwarz

Diese Wertzuweisung für "ST" gilt auch für alle nachfolgenden Routinen.

PLOTI(X,Y,ST) ... "incremental Plot" arbeitet wie PLOT mit der Ausnahme, daß jedesmal die Position des Stiftes vom Plotter als Koordinatenursprung angesehen wird.

PLOTD1(X,Y,ST,L) ... zeichnet nach Art der Routine PLOT eine strichlierte Linie zu den Koordinaten X/Y, wobei "L" die Gesamtlänge einer Strichlinie ist.

SYMBOL(X,Y,ST,B,H,S,W,TEXT) ... schreibt einen beliebig langen ASCII-Textstring "TEXT", beginnend bei den Koordinaten X/Y mit folgenden Parametern:
B ... Breite des Zeichens
H ... Höhe des Zeichens
S ... Schräge des Zeichens (in °)
W ... Winkel der Zeile

CIR(X,Y,ST, SW,GR,RAD) ... zeichnet einen Kreis oder Kreisteil, wobei:
SW ... Startwinkel
GR ... Sektorwinkel >0 im Uhrzeigersinn

<O gegen Uhrzeigersinn

RAD ... Radius

PLOTE ... steht am Ende jedes Plotterprogramms. Mit dieser Routine wird der Plotter wieder in den Ruhezustand versetzt und alle Stifte in ihre Halter gesenkt. Daher: Bitte nicht vergessen, sonst trocknen die Stifte aus!

DEMOPROGRAMM

Als Demonstrationsprogramm wurde das unten aufgeführte Fortranprogramm geschrieben, mit dem Sie nur durch Editieren eines Datenfiles auf einfache Art und Weise zeichnen können.

Für weiterführende Beratung stehen wir Ihnen zusätzlich gerne zur Verfügung und hoffen, Ihnen mit diesem Softwarepaket die Auswertearbeit wesentlich zu erleichtern.

```

2000      IF (IN(1).LT.0)GOTO 2100
        X(1)=X(1)+OX
        Y(1)=Y(1)+OY
2100      I=1
        IF (N.EQ.0) GOTO 3000
        READ  (1,660,END=99)X(2),Y(2),ST(2),L(2),IN(2)
        FORMAT  (5I)
        IF (L(2).LT.0)GOTO 2200
        X(2)=X(2)+OX
        Y(2)=Y(2)+OY
2200      DO 6000 I=1,N
3000      IF (NBS(I(1)),L(1))GOTO 3100
        CALL RECT(X(1),Y(1),ST(1),IN(1),OX,OY)
        GOTO 3000
3100      IF (L(1).LT.0) CALL PLOT(X(1),Y(1),ST(1))
        IF (IN(1).LT.0) GOTO 3500
        IF (L(1).EQ.0)CALL PLOT(X(1),Y(1),ST(1))
        IF (L(1).GT.0)CALL PLOT(X(1),Y(1),ST(1),L(1))
3500      IF (N) 1000,1000,4000
4000      IF (1,50,2) GOTO 5000
        I=2
        GOTO 3000
5000      I=1
        X(1)=X(1)+OX
        X(2)=X(2)+OX
        Y(1)=Y(1)+OY
6000      Y(2)=Y(2)+OY
        GOTO 1000
7000      N=ABS(X(1))
        N=Y(1)
        N=ST(1)
        N=L(1)
8000      READ  (1,700,END=99)X(1),Y(1),ST(1),L(1),TEXT
700      FORMAT  (A1,5A5)
        DO 80 I=1,5
            X=0
            IF (TEXT(X),N) GOTO 89
            N=N+1
88      CONTINUE
89      IF (X(1).LT.0) GOTO 9000
        X(1)=X(1)+OX
        IF (Y(1).EQ.0) GOTO 9000
        Y(1)=ABS(Y(1))+OY
        CALL SYM(X(1),Y(1),ST(1),H,A,K,S,TEXT)
        GOTO 1000
9000      Y(1)=Y(1)+OY
        CALL SYM(X(1),Y(1),ST(1),H,A,K,S,TEXT)
        GOTO 9000
99      CALL PLOTE
        CLOSE (UNIT=1)
        CALL EXIT
        END

```

Ein kleines Beispiel für die Möglichkeiten des Plotters stellt das Titelblatt dieser Ausgabe dar.

```

C      TITLE          FWD
C
C      WRITER BY:     F.J. ARICHACEK
C      DATE:         78-10-30
C      VERSION:      V01
C
C      DESCRIPTION:  THIS PROGRAM READS A INTEGER AND ASCII
C                  CODE FROM A GIVEN INPUT-FILE TO GENERATE
C                  DRAWINGS WITH INSCRIPTIONS ON A STRIPPED
C                  WAY.
C
C      THE DRAWINGCODE-ENTRY IS: X,Y,ST(1),L(1),IN(1),OX(1),OY(1)
C      WHERE: X IS THE INTEGER X-COORDINATE, 1 UNIT=0,1MM
C            Y IS THE INTEGER Y-COORDINATE, 1 UNIT=0,1MM
C            ST IS THE DRAWINGPENCIL -ST,0 .....DOTTED PENCIL
C                  1 .....BLUE
C                  2 .....RED
C                  3 .....GREEN
C                  4 .....BLACK
C
C      L IS ONLY SPECIFIED FOR DASHLINES (L=LENGTH OF
C      ONE DASHLINE)
C      IN IS - IF INCORPORALMOVE IS WANTED, 0 OR 1 FOR
C      NORMAL DRAWING, 2 FOR RECTANGLE
C      R IS SPECIFIED IF A REPETITION OF THIS AND THE
C      NEXT LINE, WITH THE INCREMENTATION OF X AND
C      Y WITH OX AND OY IS WANTED
C      OX IS THE INCREMENT FOR X-REPETITION
C      OY IS THE INCREMENT FOR Y-REPETITION
C
C      THE WRITING-CODEFORM IS:
C      AT THE BEGINNING OF FOR PARAMETER-CHANGE: #H,B,K,S
C      WHERE: # IS THE HEIGHT OF THE LETTER
C            B IS THE WIDTH OF THE LETTER
C            K IS THE LEFT-ANGLE
C            S IS THE RIGHT-ANGLE OF THE LETTER
C      THEN FOR WRITING: C,(1-Y,ST,,TEXT)
C      WHERE: X IS THE INTEGER X-COORDINATE, 1 UNIT=0,1MM
C            Y IS THE INTEGER Y-COORDINATE, 1 UNIT=0,1MM
C            C OF THE WRITING STARTADDRESS
C            IF Y IS NEGATIVE THE CODEFORM GET BACK TO
C            DRAWING AFTER WRITING THE TEXT
C            ST IS THE NUMBER OF THE DRAWINGPENCIL, LIKE
C            IN THE DRAWINGCODEFORM
C            TEXT UP TO 25 LETTERS
C
C      INTEGER P(1(3),TEXT(5)),(2),Y(2),ST(2),L(2),IN(2)
C      INTEGER H,OX,IN(2),R(1),S,OX,OX,OY
C      TYPE
C      100  FORMAT  (' INPUT-FILE> ')
C      ACCEPT 2=0,P(1)
C      200  FORMAT  (3A5)
C      TYPE
C      300  FORMAT  (' OPENED X,Y> ')
C      ACCEPT 3=0,OX,OY
C      400  FORMAT  (2I)
C      CALL  =ALTS(26=0)
C      DO 1 ('IY=1,ACCESS='&N(1),'MODE='&ASCII,'DIALOG=FILE)
C      CALL  P(1)
C      CALL  =A(PAC)
C      CALL  =P(1(3))
C      1000 READ  (1,500,END=99)(X(1),Y(1),ST(1),L(1),IN(1),H,OX,OY)
500  FORMAT  (1I)
      IF (X(1).E.0) GOTO 2000
      IF (IN(1).E.0) GOTO 3000

```

HOCHFELDUNTERSUCHUNGEN: EXPERIMENTELLER AUFBAU UND MOTIVATION

R. Grössinger

1. Einleitung

Untersuchungen an Materialien in hohen Magnetfeldern können sowohl von technologischem als auch von naturwissenschaftlichem Interesse sein. Statisch sind derzeit Felder bis zu 7T verfügbar. Im Pulsbetrieb ($T \sim 10 \text{ msec}$) werden Feldstärken bis zu 18T erreicht. Damit können die Sättigungsmagnetisierung M_s , das Anisotropiefeld H_A mittels SPD Technik (1), sowie feldinduzierte Phasenübergänge (2) studiert werden.

a) Sättigungsmagnetisierung:

Bei magnetisch harten Materialien, d.h. Substanzen, deren Anisotropiefeld $H_A > 5T$ ist, benötigt man entsprechend hohe Felder um die Sättigungsmagnetisierung M_s bestimmen zu können. Über halb empirische Gesetze wie dem Einmündungsgesetz

$$M = M_s \left(1 - \frac{a_1}{H} - \frac{a_2}{H^2} - \frac{a_3}{H^3} \right) + \chi_0 H$$

kann man zusätzlich Informationen über die Anisotropie, Verformungsgrad sowie die Hochfeldsuszeptibilität erhalten.

b) Anisotropiefeld:

Bei uniaxialen Werkstoffen kann an polykristallinen Proben die Messung von d^2M/dH^2 als Funktion von H das Anisotropiefeld der schweren Achse direkt liefern (1).

Aus dem einfachen Zusammenhang

$H_A = 2K_1/M_s$ ($K_2 = 0$) erhält man somit Information über die Anisotropie. Bei magnetisch harten Werkstoffen wie z.B. YCo_5 liegt H_A bei 14T, das nur in gepulsten Feldern erreichbar ist.

c) Feldinduzierte Phasenübergänge

Solche Übergänge können sowohl durch die Anisotropie determiniert sein, wie dies z.B. bei DyAl_2 der Fall ist (2), als auch durch Umklappprozesse von antiparallel stehenden magnetischen Untergittern (M_A, M_B) gegeben sein, wie dies z.B. bei MnF_2 , $\text{Er}_6\text{Fe}_{23}$ usw. der Fall ist. Die Messung dieser kritischen

Felder H_2 ergibt nach $H_1 = n(M_A - M_B)$ Information über den Wechselwirkungsparameter n. Diese Felder H_1 liegen meistens ebenfalls über den statisch erreichbaren Werten, so beträgt H_1 bei MnF_2 9,3T(3) bzw. bei $\text{Er}_6\text{Fe}_{23}$ temperaturabhängig zwischen 2T und 16T (4).

2. Herstellung hoher Magnetfelder

Eine Kondensatorbatterie mit $C = 8 \text{ mF}$ wird auf eine Spannung von maximal 2500V aufgeladen. Diese kann dann mit Hilfe eines Ignitrons über eine stickstoffgekühlte ($T = 77\text{K}$) gepanzerte Kupferspule entladen werden. Hierbei fließen Ströme zwischen 5 und 20kA (je nach Ausführung der Spule). Als Pulsformen stehen eine Sin-Halbwellen, Crowbar sowie eine Sin-Vollwellen zur Verfügung.

3. Messung in gepulsten Magnetfeldern

Es soll die Magnetisierung M als Funktion des Feldes H und der Temperatur T gemessen werden. Zu diesem Zweck ist innerhalb der Spule ein Glaskryostat der Temperaturen zwischen 4,2K und 300K erlaubt. In diesem Kryostaten befindet sich ein induktives Pick-up System das Signale prop. dH/dt sowie dM/dt abgibt (3). Diese werden mittels zweier schneller ADCS digitalisiert (Konversionszeit 3,5 μsec , 10 bit Auflösung) und in je ein 256 Wort fassendes CAMAC-memory JMT20 gespeichert. Das CAMAC-System ist mit dem Prozeßrechner der Physik, einer PDP 11/45, verbunden. Dort können die Daten aufbereitet (integriert, geglättet etc.) werden. Die grob verarbeiteten Signale werden dann über das CAMAC-System auf einem XY-Schreiber am Experiment dargestellt.

Eine genauere Auswertung kann mit einem sehr vielseitigen Fortranprogramm experimentorientiert später erfolgen.

- 1) G. Asti, S. Rinaldi
J. Appl. Phys. 45, 3600 (1974)
- 2) B. Barbara, M. F. Rossignol, P. Bak.
J. Phys. C 11 (1978) L 183
- 3) Y. Allain, J. de Gunzbourg, J. P. Krebs
Rev. Sci. Instr. 39 (1968) 1360
- 4) R. Grössinger, G. Hilscher
Proc. of Colloque Int. Du C.N.R.S.
La Physique des Terres Rares à l'état métallique, Grenoble Sept. 1978

EINSATZ EINES PROZESSRECHNERS BEI SERIEN- UNTERSUCHUNGEN AN KFZ-WINDSCHUTZSCHEIBEN

F. Vogl

Die TVFA der TU Wien befaßt sich seit dem Jahre 1962 mit dem Problem der praxisgerechten Prüfung von KFZ-Windschutzscheiben und mit der Entwicklung geeigneter Prüfmethoden und Prüfeinrichtungen.

Die Sicherheit von KFZ-Windschutzscheiben bei Stoßbeanspruchung kann nach zwei Gesichtspunkten beurteilt werden: aufgrund des Verhaltens der Scheibe bei Gewalteinwirkung von außen (z.B.: Steinschlag im Straßenverkehr) und aufgrund des Bruchverhaltens der Scheibe bei Stoßbeanspruchung von innen, wenn z. B. bei einem Unfallgeschehen der menschliche Kopf gegen die Scheibe stößt.

Die innere Sicherheit einer KFZ-Windschutzscheibe wird in Aufprallversuchen mit einem, dem menschlichen Kopf nachgebildeten Stoßkörper (Phantomkopf, Abb. 1) im Phantomfallversuch in Abhängigkeit von der Aufprallgeschwindigkeit untersucht.

Beim Stoß des Kopfes gegen die Windschutzscheibe unterscheidet man grundsätzlich zwischen

1. der Einwirkung auf die knöchernen Schädelhülle, deren schwerste Folge der Schädelbruch ist und
2. der Einwirkung auf das Gehirn selbst, mit den Folgen der Gehirnerschütterung und den Hirnverletzungen.

Maßgebend für den Schädelbruch ist die auf die Schädelhülle wirkende Stoßkraft F bzw. die auftretende maximale Schädelverzögerung a_{max} .

Für den Fall der Gehirnerschütterung und Gehirnverletzung ist jedoch die am Schädel auftretende Verzögerung a in Abhängigkeit von der Zeit t , also der Verzögerungsverlauf $a = a(t)$ maßgebend (Abb. 2).

Die Bestimmung der Stoßkraft bzw. der maximalen Schädelverzögerung ist für die Beurteilung der Windschutzscheiben nicht so entscheidend, weil nach der Unfallstatistik

bei Unfällen, bei denen es zu einem Aufprall des Kopfes gegen die Windschutzscheibe gekommen war, Schädelbrüche sehr selten sind.

Die eigentliche Gefahr bei den Stoßvorgängen erwächst aus den Verzögerungen, die zu Gehirnerschütterungen und Gehirnverletzungen führen und die wesentlich unter den Grenzwerten für den Schädelbruch liegen.

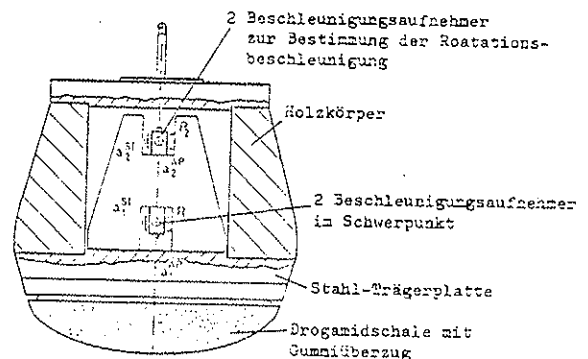


Abb. 1: TVFA-Phantomkopf (Schnittzeichnung)

Das zur Zeit maßgebliche Verletzungskriterium, mit dessen Hilfe beurteilt werden kann, ob die während eines Aufprallvorganges auftretende resultierende Beschleunigung des menschlichen Kopfes noch als erträglich erachtet werden kann, ist der sogenannte "HIC-Wert" (Head Injury Criterion). Er ist definiert durch die folgende Gleichung:

$$HIC = \text{Max} [f(t)] = \text{Max} [(t_2 - t_1)^{-1,5} \cdot \int_{t_1}^{t_2} a_R(t) dt]^{2,5}$$

Darin ist $a_R(t)$ die im Schwerpunkt des Phantomkopfes gemessene resultierende Beschleunigung.

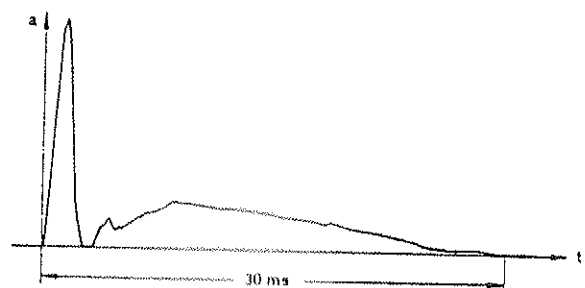


Abb. 2: Verzögerungsverlauf bei einer Verbundglasscheibe

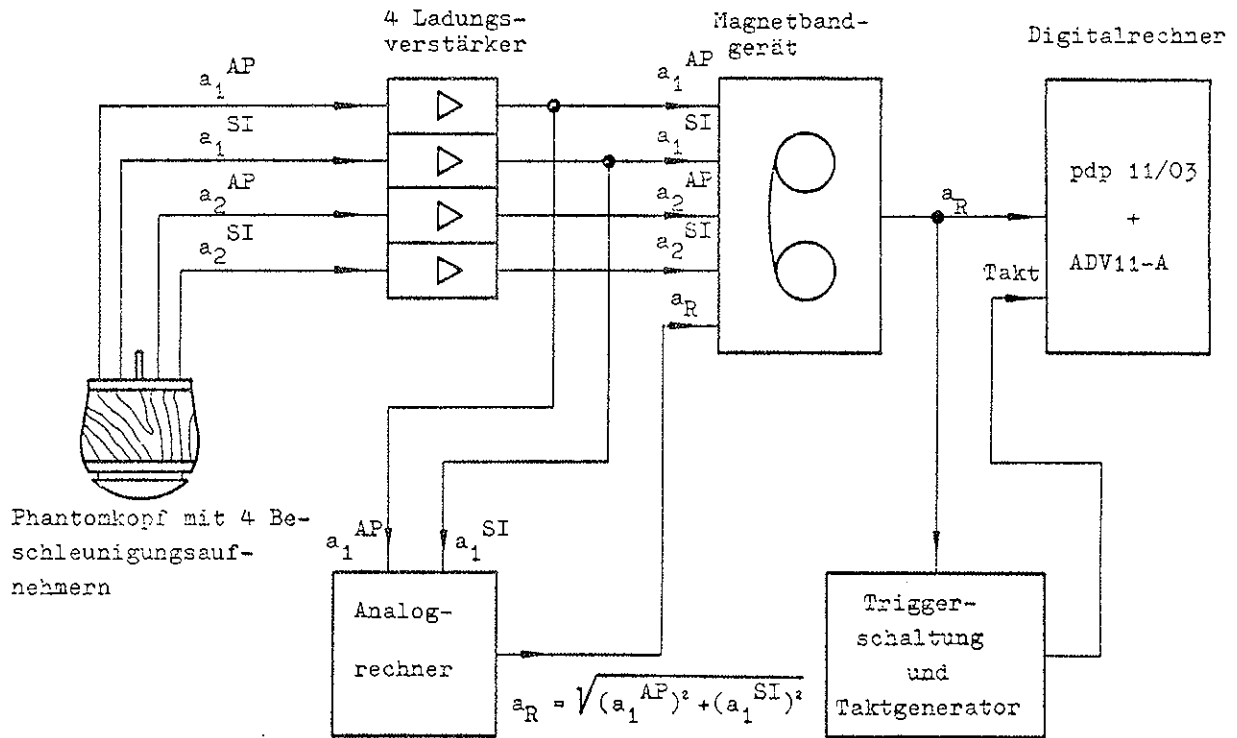


Abb. 3: Blockschaltbild der Meß- und Auswerteanlage

Zur Bestimmung des HIC-Wertes wird $f(t)$ für alle Kombinationen von t_1 und t_2 berechnet. Der Maximalwert von $f(t)$ ist gleichzeitig der HIC-Wert.

Dieses Verfahren ist sehr rechenintensiv und verlangt unbedingt den Einsatz eines Digitalrechners.

Aus diesem Grund wurde in Zusammenarbeit mit der Prozeßrechenanlage der TU Wien ein Programmpaket entwickelt, das die direkte Verarbeitung der analogen Meßdaten erlaubt.

Abb. 3 zeigt das vereinfachte Blockschaltbild der Meß- und Auswerteanlage: Aus den im Phantomkopfschwerpunkt unter 90° zueinander gemessenen Beschleunigungen a_1^{SI} und a_1^{PA} wird zunächst in einem Analogrechner die resultierende Beschleunigung a_R bestimmt. (Die im Vergleichspunkt gemessenen Beschleunigungen a_2^{SI} und a_2^{AP} dienen für die zusätzliche Bestimmung der Rotationsbeschleunigung des Phantomkopfes während des Aufprallvorganges und werden derzeit für die HIC-Wertermittlung nicht berücksichtigt.)

Das Meßsignal der resultierenden Beschleunigung a_R wird im Magnetbandgerät einer Zeit-

dehnung im Verhältnis 1:4 unterworfen und anschließend im Prozeßrechner digitalisiert und iterativ weiterverarbeitet.

Der Vorteil des hier beschriebenen Datenverarbeitungsverfahrens liegt darin, daß bereits kurz nach dem Versuch die HIC-Werte zur Verfügung stehen. Dies erlaubt bei Reihenuntersuchungen - wie diese bei Glasprüfungen wegen der Streuung der Ergebnisse unbedingt erforderlich sind - ein aufgrund der Versuchsergebnisse gesteuertes Untersuchungsprogramm sowie die rationelle Durchführung der KFZ-Windschutzscheibenprüfung.

PASCAL AM DECSYSTEM-20

A. Herrmann

Immer mehr macht sich der Wunsch der Benutzer der EDV-Anlagen bemerkbar, mit höher entwickelten Programmiersprachen zu arbeiten.

Unter diesen Sprachen hat in der letzten Zeit PASCAL stark an Bedeutung gewonnen. Diesen Umständen Rechnung tragend, hat die PRA auf dem Zentralen Unterstützungsrechner DECSYSTEM-20 einen PASCAL-Compiler für zeitunkritische Auswerteprogramme installiert.

Besondere Vorteile bietet auch PASDDT, das dynamische Debugging Tool für PASCAL (siehe Pkt. 3), der auch für dynamische Datenstrukturen volle Transparenz gewährleistet.

1) PASCAL

Diese Programmiersprache bietet viele Annehmlichkeiten, hier einige Beispiele:

a) Variablendeklaration: Aufgrund der expliziten Deklaration aller Variablen können bereits zur Übersetzungszeit viele Tippfehler erkannt werden und somit wird die Fehlersuche zur Laufzeit erheblich abgekürzt.

b) Typdeklaration: Zusätzlich zu den Standardtypen wie Integer, Real Pointer oder Strings kann der Programmierer sich beliebige Strukturen selbst aufbauen.

c) Schleifen: Es bieten sich außer der Standardschleife mit Abfrage und Sprungbefehl 3 Arten von Schleifen an: WHILE, REPEAT und FOR Schleifen, die die Funktion null oder öfter, 1x oder öfter und eine genau definierte Anzahl von Durchläufen gestatten.

d) Ein-Ausgabe: Besonders bequem und leicht lesbar gestaltet sich die PASCAL-Ein/Ausgabe, wo nicht explizit Formate angegeben werden müssen, sondern bereits durch die Typen der Variablen implizit erklärt sind.

e) If-Else, Case : Sehr angenehm zeigen sich auch die logischen Verzweigungen, die die Möglichkeiten bieten, eine weitere Befehlsfolge anzugeben, die ausgeführt werden soll, wenn die Bedingung nicht erfüllt ist.

z. B.:

```
IF A=B THEN WRITE(' 3')
ELSE WRITE(' 0')
```

oder die mehrfache logische Verzweigung (dem Case-Statement), die erlaubt, abhängig vom Wert einer Variablen, verschiedene Aktionen zu setzen.

```
CASE I OF
1: WRITE(' MELDUNG1');
2: WRITE(' MELDUNG2');
3: WRITE(' MELDUNG3 ');
4,5,6: WRITE(' HOEHER');
END;
```

f) Rekursionen: Die einfache Möglichkeit, ohne besondere Zusatzarbeiten mittelbare und unmittelbare Rekursionen zu programmieren, erweist sich oft als kürzer und einfacher als der Weg, alles voll auszuprogrammieren, besonders, wenn die Problemlösung relativ allgemein gehalten werden soll.

g) Pointer: Besondere Vorteile bietet auch die Möglichkeit, Speicherplatz dynamisch zu generieren und einfach über Zeiger darauf zuzugreifen (was nur in wenigen gängigen Programmiersprachen möglich ist).

2) Implementierte Version am DECSYSTEM-20

a) Wie übersetzt man ein Quellprogramm? Dieser Compiler bietet aufgrund seiner Struktur nicht die Möglichkeit mit COMPILE, LOAD oder EXECUTE angesprochen zu werden, sondern muß als Programm aufgerufen werden. Durch Angabe von Optionen besteht jedoch die Möglichkeit, ein Programm bis zum Lauf zu bringen. Auch entspricht die Syntax des Compileraufrufes nicht der gewohnten, wenn z.B. der Fortran Compiler FORTRA direkt aufgerufen wird.

Bsp.:

```
PASCAL
OBJECT = FILNAM.REL/DEF/DEF/DEF...
LIST = LET:FILNAM.LST
SOURCE = FILNAM.PAS
```

(wobei die unterstrichenen Teile eingegeben werden müssen (ohne ESCAPE und ?))
/OPT entspricht jeweils einer Option
Wird kein Ausdruck gewünscht, so genügt es, in der 2. Zeile keinen Filenamen (und auch keinen Devicenamen) anzugeben.

b) Besonderheiten dieser Implementierung

b1) Extended CASE-Statement

Es besteht die Möglichkeit, eine Aktion auch dann zu setzen und das Programm fortzuführen, wenn keine der im Case-Statement angegebenen Bedingungen eintreten


```

CASE 1 OF
1: WRITE( ' MELDUNG: ' )
2: WRITE( ' MELDUNG: ' )
3: WRITE( ' HOEHER: ' )
OTHERS: WRITE( ' FEHLER: I ZU GROSS: ' )
END

```

b2) LOOP

Zusätzlich zu den üblichen Schleifen, die entweder am Beginn oder am Ende der Schleife terminieren, gibt es das LOOP-Statement, dessen Abbruch irgendwo innerhalb der Schleife stattfinden kann, und so in vielen Fällen umständliches Ausprobieren erspart.

```

Bsp.:      LOOP
           A:=B
           EXIT IF A<5
           B:=B+1
           END

```

b3) CALL-Statement

Hiermit kann man vom Programm aus ein anderes Programm starten. Das startende Programm beendet seinen Lauf damit und übergibt die Kontrolle.

```

Bsp.:      CALL('PASCAL' )

```

b4) DISPOSE

So angenehm es auch ist, mit dynamischen Strukturen zu arbeiten, irgendeinmal ist der freie Speicherplatz erschöpft und man kann keine neuen Plätze generieren, wenn nicht überschüssige Plätze dem System zurückgegeben werden. Mit dem Befehl

```
DISPOSE(PTR);
```

wird die Struktur, auf welche PTR zeigt, und alle danach generierten Strukturen dem System zurückgegeben und der Platz wird wieder frei für weitere Generierungen.

b5) Type ASCII

Es besteht die Möglichkeit, auf 2 Arten von Zeichen zuzugreifen. ASCII .. (Full Ascii) und CHAR(Blank bis Under-score), wobei die Ascii-Sonderzeichen mittels ihres Namens direkt ausgegeben werden können.

Z.B.:

```
WRITELN('HEL' * REL + 'HEL');
```

3) Programmierhilfen

Programme, die auf Anrieb funktionieren, bilden leider eine Minderheit, deshalb freuen wir uns, eine sehr komfortable Hilfe zur Bestimmung von Laufzeitfehlern anbieten zu können.

Wenn man als Option/DEBUG angegeben hat, so kann man interaktiv die Zeilennummer des Compilerlistings angeben, an der der Lauf gestoppt werden soll. Dann kann man die aktuellen Variablen auslesen und ihnen (bei Bedarf) Werte zuweisen. Es sind dies Variablen (außer Files) und Pointerstrukturen, die man bequem verfolgen und korrigieren kann. Den Status der Files (Input, Output, Eoln, Eof, Systemname und aktuellen Bufferwert) kann man am Bildschirm sehen.

Tritt zwischen solchen "Breakpoints" ein fataler Laufzeitfehler auf, so wird an dieser Stelle unterbrochen, eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben und man kann sich alle Variablen ansehen und seine Schlüsse daraus ziehen, jedoch nicht im Programm fortfahren.

Man kann sich außerdem an jeder Stelle, sofern gestoppt wurde, den Inhalt aller dynamischen Speicherbereiche (Pointer und Procedures bis in die 10. Regressionsstufe) ausgeben lassen.

Bei Batchbetrieb wird nur im Fehlerfall ein Post-Mortem-Dump ausgegeben, der dem vollständigen Dump der interaktiven Version entspricht.

Zusammenfassend ist noch zu bemerken, daß dieser Artikel nur einen kurzen Auszug der Compilerigenschaften wiedergibt.

Für genauere Informationen setzen Sie sich bitte mit Hr. Herrmann (Kl. 750) in Verbindung.

EINFACHE ROUTINEN FÜR DEN DATENTRANSFER ZWISCHEN SATELLITEN UND DECsystem-20

W. Lauber

In der letzten Ausgabe des FEEDBACK (5/1978) wurde im Artikel "Online-Datentransfer zwischen Satelliten und zentralem Unterstützungsrechner DECsystem-20" beschrieben, wie dieser Datentransfer über die zwei Programmpakete ACS und DECNET abgewickelt wird.

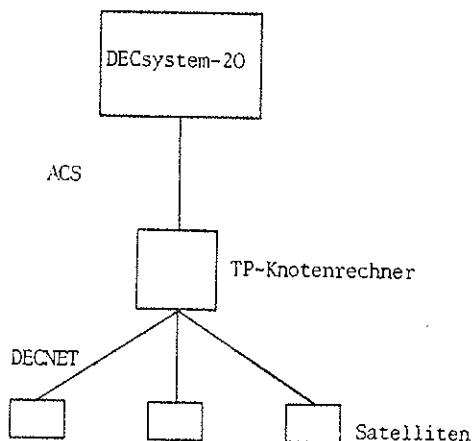


Abb.1 Software für Kommunikation zwischen Satelliten, TP-Knotenrechner und zentralem Unterstützungsrechner DECsystem-20

In Ergänzung zu diesen beiden Programmpaketen (s.d.), die die Verbindung zwischen Satelliten und TP-Rechner (DECNET), sowie zwischen TP-Rechner und DECsystem-20 (ACS) durchführen, wurden Programme erstellt, die - bei einer gleichzeitigen Beschränkung auf die wichtigsten Funktionen des Datentransfers - für den Benutzer wesentlich einfacher zu handhaben sind.

Mit der Routine COMM20 kann vom Satelliten aus auf dem DECsystem-20 ein Programm gestartet und diesem u.U. ein Datenblock von 100 Worten gesendet bzw. von ihm an den Satelliten zurückgesendet werden. Für größere Datenmengen können mit diesem Aufruf Daten-

Files auf dem DECsystem-20 mit einer festen Record-Länge von 100 Worten angelegt, beschrieben und gelesen werden.

Die tatsächliche Datenübertragung erfolgt auch hier über die Programmpakete DECNET und ACS. Die entsprechenden Aufrufe werden allerdings - für den Benutzer unsichtbar - vom Programm COMM20 bzw. von anderen mit diesem kommunizierenden Programmen im TP-Rechner sowie im DECsystem-20 durchgeführt. Durch die Beschränkung auf die angeführten Funktionen ist beim Aufruf von COMM20 die Angabe nur weniger Parameter nötig:

Format des Aufrufs: CALL COMM20 (KODE, N, M, LIST)

Anschließend an die Erläuterung der Parameter folgen Programmbeispiele, die auch die Bedeutung der einzelnen Funktionen noch näher beschreiben.

Parameter von COMM20:

KODE ... bestimmt die Funktion START, READ oder WRITE

Kode=1: Starten eines Programms mit dem Namen nodeØN auf dem Decsystem-20 (Directory COMMUNICATION). "node" ergibt sich aus den ersten 4 Zeichen des Knoten-Namens des Satelliten, N(Ø ...9) ist der 2. Parameter von COMM20.

M=0 zum gestarteten Programm nodeØN wird kein Datentransfer durchgeführt.

M≠0 zwischen COMM20 und dem gestarteten Programm nodeØN auf DECsystem-20 findet ein Datentransfer statt:

die ersten 100 Worte des Feldes LIST (s.unten) werden vom Satelliten an das Programm nodeØN und von dort zurück gesendet. Im Programm nodeØN sind diese Daten über den COMMON-Bereich COMMON/COMM20/LIST(128) zugänglich.

Das Programm nodeØN muß die Aufrufe CALL R2OF11 (Empfangen der Daten vom Satelliten) sowie CALL R2OT11 (Zurücksenden) enthalten.

KODE=2: Die ersten 100 Worte des Feldes LIST werden als M-ter Record auf den File "nodeØN" (s.oben) am DEC-system-20 (COMMUNICATION) geschrieben.

KODE=3: Vom File nodeØN wird der M-te Record à 100 Worte in das Feld LIST gelesen.

LIST....Integer-Feld der Länge 128. Die ersten 100 Worte enthalten die Benutzer-Daten. Die Worte 120, 121 und 122 enthalten Return-Codes. Je nach Art des Codes in Wort 120 sind die Worte 121 und 122 nach

- FORTRAN Error/Completion Codes, DECNET-11 Programmer's Guide
- SUCCESS/FAILURE Codes, ACS-11- bzw. ACS-20 Manual
- FORTRAN I/O Error Messages, FORTRAN Reference Manual des DECsystem-20 zu interpretieren:

LIST(120)=0 kein Fehler

- 1 DECNET-Fehler im Satelliten
- 2 DECNET-Fehler im TP-Rechner
- 3 ACS-Fehler im TP-Rechner bei Funktion "Programmstart"
- 4 ACS-Fehler im TP-Rechner bei Funktion "Daten senden"
- 5 ACS-Fehler im TP-Rechner bei Funktion "Daten empfangen"
- 7 ACS-Fehler auf DECsystem-20 beim Datenempfang
- 8 Fehler beim Eröffnen des Files nodeØN auf DECsystem-20
- 9 Fehler beim Lesen/Schreiben auf File nodeØN

Programmbeispiele:

1. Starten eines Taks auf DECsystem-20 vom Satelliten aus (Name des Satelliten:LUZI) mit Hin- und Rücktransfer eines Datenblocks von 100 Worten.

Die entsprechenden Programmbefehle des Satellitenprogramms lauten:

```
DIMENSION LIST(128)
```

.....

```
CALL COMM20(1,4,1,LIST)
Durch diesen Aufruf wird am DECsystem-20 ein vom Benutzer zu installierendes Programm namens LUZIO4 gestartet. Dieses Programm muß folgende Sequenzen enthalten:
COMMON /COMM20/ LIST(128)
```

```
.....
CALL R2OF11
.....
Verarbeitung der Daten
.....
CALL R2OT11
```

Dieses Programm LUZIO4 empfängt im COMMON-Bereich COMM20 nach dem Aufruf von R2OF11 Daten aus dem Satelliten (LIST). Von diesem Datenblock stehen die ersten 100 Worte dem Benutzer zur Verfügung. Nach Bearbeitung werden diese Daten durch Aufruf von R2OT11 wieder an den Satelliten zurückgesendet und sind dort über den Parameter LIST von COMM20 zugänglich. Wichtig: Werden, wie im gegebenen Beispiel, Daten vom Satelliten direkt an das gestartete Programm übertragen, müssen immer beide Routinen, R2OF11 und R2OT11, aufgerufen werden, auch wenn auf den Rücktransfer der Daten kein Wert gelegt wird. Diese Aufrufe fallen natürlich bei der Funktion "Programmstart ohne Datentransfer" - das wäre hier CALL COMM20(1,4,0,LIST) - weg.

2. Beschreiben eines Files auf DECsystem-20, Verarbeiten dieser Daten über ein vom Satelliten LUZI gestartetes Programm, Lesen des Files.

Satellitenprogramm:

```
DIMENSION LIST(128)
.....
DO 100 I=1,10
.....
LIST(.)=... (1)
```

```
CALL COMM20(2,1,I,LIST)
IF (LIST(120).NE.0)GOTO 1000
100 CONTINUE (2)
.....
```

```
CALL COMM20(1,1,0,LIST)
IF (LIST(120).NE.0) GOTO 1000 (3)
```

```

.....
DO 200 K=1,10
CALL COMM20(3,1,K,LIST)
IF (LIST(120).NE.0) GOTO 100C      (4)

.....=LIST(.)                      (5)

```

```

.....
200 CONTINUE
.....
1000 WRITE(6,1001)LIST(120),LIST(121),LIST(122)
1001 FORMAT(' FEHLER in COMM20:',316)

```

Vom Satelliten gestartetes Programm LUZIO1
auf DECsystem-20:

```

DIMENSION LIST(100)
OPEN(ACCESS='RANDOM',DEVICE='DSK',
FILE='LUZIO1',1 RECORD SIZE = 100,
UNIT = 1, ERR = 1000
....
DO 100 I=1,10
READ(1#I,ERR=1000)LIST
.... Umspeicherung
100 CONTINUE
.... Verarbeitung der Daten
DO 200 K=1,10
.... Umspeicherung
200 WRITE(1#K,ERR=1000)LIST
....
1000 WRITE(3,1001)
1001 FORMAT(' FEHLER BEI PLATTENZUGRIFF')

```

- (1) Daten werden auf LIST (1 ... 100) abgespeichert
- (2) Je 100 Worte werden auf den File LUZIO1, Record 1 bis 10, auf DECsystem-20 geschrieben. Bei Fehler-Returnkode Sprung zu 1000
- (3) Start des Programms LUZIO1 auf DECsystem-20
- (4) Lesen der Records 1 bis 10 des File LUZIO1
- (5) Umspeicherung der empfangenen Daten

MAGNETBANDKOMPATIBILITÄT ZWISCHEN
PRA UND DRA

A. LESEN UND SCHREIBEN VON CYBER TAPES
AM DECsystem-20

P. Lorenz

- I. Datenfile von Cyber auf das System 20 bringen
 - 1. Band auf Cyber beschreiben:
 - a) Band beim Operator abgeben
 - b) Job einlesen
 - z.B.:
 - 1. Karte JOB, NT1, T50.
 - 2. Karte ACCOUNT, accountnr.
 - 3. Karte ATTACH, TAPEA, filename, ID=accountnr.
 - 4. Karte ATTACH, LIB, TAPELIB, ID=E 00130064.
 - 5. Karte LIBRARY, LIB.
 - 6. Karte TDISP, usuname, 800, 80, 10.
 - 7. Karte EOF

- c) Band vom Operator holen
- d) DAY-file mitbringen

Ist dieses geschehen und Sie haben eine gültige ACC-NR auf dem DECsystem-20 Rechner:

- 2. Band auf DECsystem-20 Rechner lesen.
 - a) Band einspannen lassen (Operator)
 - b) am Terminal ASSIGN MTAQ: eingeben
 - c) am Terminal SET TAPE FORMAT ANSI ASCII eingeben.
 - d) am Terminal SET TAPE DENSITY ^{1600} _{800} eingeben
 - e) Programm CYBER starten
 - hiez zu RUN CYBER eingeben
 - das Programm meldet sich mit DMP11> und erwartet folgende Befehle:
- TAPE MTAn: ordnet der Magnetbandstation MTAn: eine Job-File-Nummer zu
- INIT volumenname initialisiert

SAVE filename das Magnetband
 schreibt Daten, mit
 Filename bezeichnet,
 auf das Band

RESTOR filename schreibt Daten, mit
 Filename bezeichnet,
 vom Band auf die Da-
 tenplatte

DIR listet die auf dem
 Band vorhandenen Da-
 tenfiles unter ihrem
 Filenamen auf Terminal

REWIND fährt zum Ladepunkt
 zurück

UNLOAD spannt das Magnet-
 band aus

EXIT beendet das Programm

Andere oder falsche Befehle werden mit Fehlermeldungen abgefangen. Einige Fehlersituationen, die beim Arbeiten entstehen können, werden ebenfalls abgefangen, fatale Fehlersituationen können, falls sie auftreten, aber auch zur Beendigung des Programmes führen.

Haben Sie den File eingelesen:

f) UNLOAD MTAO:

DEASSIGN MTAO: einlesen

OK, dies war der Weg von CYBER PRA.
II. Datenfile von System 20 auf die
CYBER bringen

1. Band auf DECsystem-20 Rechner beschreiben.

- a) Band einspannen lassen (Operator)
- b) am Terminal ASSIGN MTAO: eingeben
- c) am Terminal SET TAPE FORMAT ANSI-ASCII eing.
- d) am Terminal SET TAPE DENSITY

1600
800: eingeben

- e) Wieder Prg. CYBER starten
mit RUN CYBER
Befehle wie I(2)e
Wenn Sie fertig geschrieben haben:

f) UNLOAD MTAO:

DEASSIGN MTAO:

2. Band auf Cyber lesen

- a) Band Operator geben
- b) Job starten
z.B.:
 1. Karte JOBN, NT1, T50.
 2. Karte ACCOUNT, accountnr.
 3. Karte REQUEST, TAPEB, *PF.
 4. Karte ATTACH, LIB, TAPELIB, ID=E00130069.
 5. Karte LIBRARY, LIB.
 6. Karte TASCII, usuname, 800, 80, 10.
 7. Karte CATALOG, TAPEB, filename, ID=accountnr.
RP=unn.
 8. Karte EOF

c) Band vom Operator holen

III. Datenformate

Hier verweise ich auf das Feedback Heft 5 Artikel "Magnetbandkompatibilität" (Seite 17), was Volume und Header Label Formate betrifft.

Unterschiede:

- 1) Es wird nur der File Header 1 Label und End-of-file 1 Label geschrieben (also HDR 2 und EOF werden nicht geschrieben).
- 2) Ein Datenblock enthält max. 800 Zeichen.
- 3) Ein Record: fixed 80 Zeichen (also kein Record Byte Count).

B. LESEN UND SCHREIBEN VON CYBER-TAPES

AN PDP-11/45

W. Koblitz

Mit Hilfe der beiden Programme CTR (Cyber Tape Record) und CTW (Cyber Tape Write) ist die Übertragung von Datensätzen zwischen dem Betriebssystem RSX-11D (PDP-11/45) und dem Betriebssystem NOS/BE (Cyber) möglich.

Die Form des Aufrufes der Programme CTR und CTW entspricht der RSX-Standardsyntax. Als Parameter können Blocksize und Recordsize angegeben werden; Defaultwerte sind BS:400 und RS:80.

Beispiel:

MCR>CTR Übertragen eines Datenfiles von einem unter NOS/BE beschriebenen Bands auf die Platte 1.

CT-READ DK1:FILE 2.DAT = MT:FILE 2.DAT/
BS:800/RS:80

Selbstverständlich muß das Band vorher mit Hilfe der Utility MOU(NT) dem System bekannt gemacht werden.

Eine ausführliche Dokumentation ist in der Programmberatung erhältlich.

Achtung: An der PDP-11/45 können nur kleine Bandspulen (600 ft) aufgespannt werden!

DATENERFASSUNG, AUSWERTUNG UND STEUERUNG EINES DOPPLER-SHIFT-LASER-SPEKTROMETERS UNTER VERWENDUNG EINES PDP 11 SYSTEMS

W. Husinsky

Für ein Doppler-Shift-Laser-Spektrometer wurde am Institut für Allgemeine Physik ein Datenerfassungssystem realisiert. Dabei wurde die Tatsache des Vorhandenseins eines leistungsstarken zentralen Prozeßrechners (PDP-11/45) für die Physik Institute, wie auch die Entwicklung der letzten Jahre in Richtung dezentraler Datenerfassungssysteme mittels Mikroprozessoren berücksichtigt. Abb. 1 gibt einen Überblick über den Aufbau des Spektrometers und das verwendete Datenerfassungssystem.

Durch Beschuß eines Targets mit Edelgas-
ionen mit Energien von einigen keV wird
die Targetoberfläche zerstäubt. Die weg-
fliegenden Atome werden mittels Blenden zu
einem Atomstrahl kollimiert. Zwei Laser-
strahlen kreuzen den Teilchenstrahl unter
 90° bzw. 30° im aktiven Volumen und regen
die Atome des Teilchenstrahls zu Resonanz-
strahlung an, wenn die Laserfrequenz mit
dem Atomresonanzübergang übereinstimmt. Die
Resonanzfrequenz des 30° -Strahles (Meß-
strahl) ist gegenüber der des 90° -Strahles
um einen der Teilchengeschwindigkeit pro-
portionalen Dopplerbetrag verschoben. Auf
diese Weise kann die Geschwindigkeitsver-
teilung des Atomstrahles direkt gemessen
werden. Das Fluoreszenzlicht wird mittels
eines Photonenverstärkers und eines Photo-
nenzählers (PAR Modell 1112) registriert.
Zur Frequenzzeichnung der Laserstrahlung wird
ein Fabry-Perot-Interferometer mit be-
kannter Durchlaßcharakteristik verwendet.
Die Frequenzverstimung des Lasers erfolgt
dabei mittels Piezoantrieben und einer ent-
sprechenden Scan-Elektronik.

Das Mikroprozessorsystem, bestehend aus
LSI-11/03, Floppy-Disk und Bildschirm-
terminal, erlaubt ein weitgehendst selb-
ständiges Arbeiten am Experiment. Unter Ver-
wendung des RT 11 Betriebssystems der Floppy
Disk ist es möglich, Programme in Assembler
oder Fortran zu editieren, compilieren und
zu exekutieren. Damit ist es möglich, die
Datenerfassung und Prozeßsteuerung, d.h.
alle zeitkritischen Vorgänge, off-line vom
Großrechner durchzuführen.

Die Auswertung der gemessenen Geschwindig-
keitsspektren ist ein wesentlicher Bestand-
teil des Datenerfassungssystems. Dazu kann
die direkte Datenverbindung zwischen der
LSI-11/03 und der PDP-11/45 optimal genutzt
werden. Komplizierte und umfangreiche Aus-
werteprogramme werden dabei sinnvollerweise
am Großrechner mit seinen umfangreichen
peripheren Einheiten wie Lineprinter und
Plotter durchgeführt.

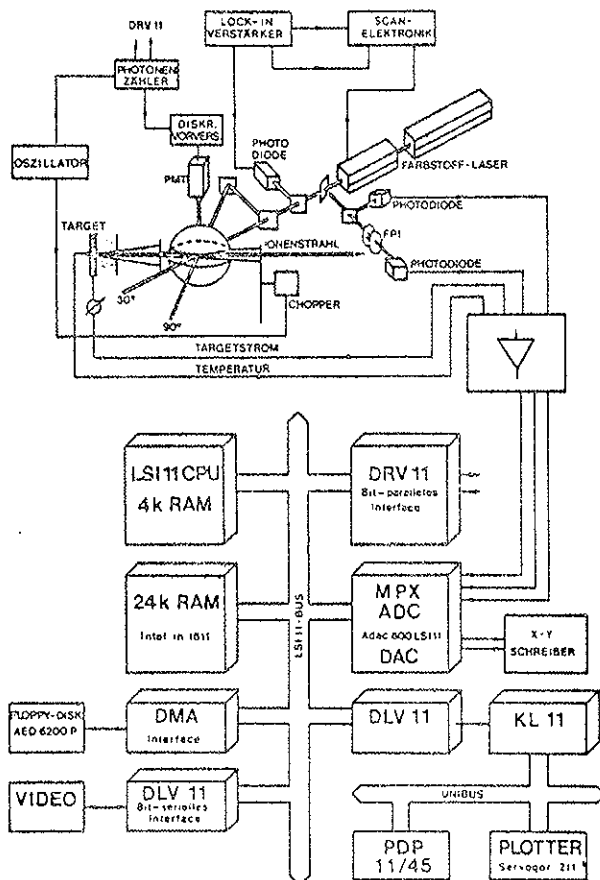


Abb. 1 Doppler-Shift-Laser-Spektrometer
Überblick und Blockschaubild

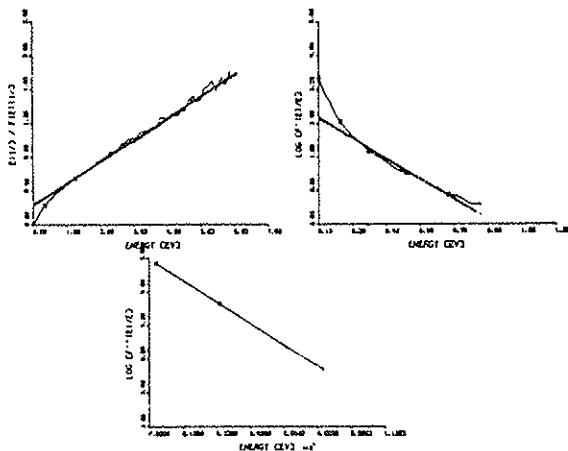


Abb. 2 Bestimmung der Parameter d. Verteilungen

Die Verwendung des Plotters ermöglicht es, direkt aus den gemessenen Spektren veröffentlichungsreife Abbildungen zu erhalten. Ein Beispiel diene zur Illustration: Mittels eines Programms erhält man aus der gemessenen Geschwindigkeitsverteilung die entsprechende Energieverteilung. Die gemessene Energieverteilung wird im allgemeinen eine Summe von einzelnen Verteilungen sein, da verschiedene Prozesse an der Oberfläche zur Emission von Atomen führen. In den einzelnen Energiebereichen versucht man daher, das Spektrum mit theoretischen Verteilungen zu fitten. Abb. 2 zeigt diesen Vorgang: Bringt man die gemessene Verteilung in eine entsprechende Form, kann man sie in gewissen Energiebereichen durch Geraden anpassen. Aus den Koeffizienten der Geraden können die entsprechenden Parameter der Verteilung bestimmt werden. Das Ergebnis zeigt Abb. 3.

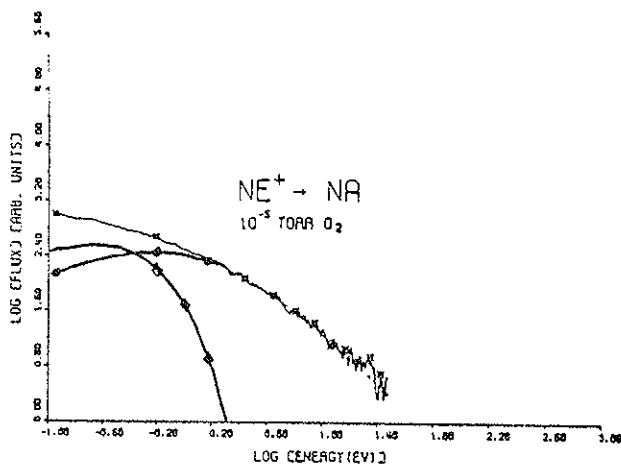


Abb. 3 Zusammensetzung der gemessenen Energieverteilung

Die gemessene Energieverteilung (oberste Kurve *) kann durch zwei Prozesse erklärt werden: Für höhere Energien sind nur elastische Stoßprozesse relevant (Kurve O), während für kleine Energien auch "Thermische Spikes" eine Rolle spielen (◇).

Es sei noch bemerkt, daß der Plotter es ermöglicht, sofort die übliche logarithmische Darstellung zu erhalten.

Dieses Projekt wurde vom österreichischen "Fonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung" unter den Nummern F 1888 und F 3605 gefördert.

ORTSAUFLÖSENDE RÖNTGENFLUORESCENZ-SPEKTROMETRIE

N. Gurker

Die Abbildung von Elementverteilungen an Festkörperoberflächen war bisher Methoden vorbehalten, die zur Anregung einer element-spezifischen Wechselwirkung geladene Teilchen (Elektronen, Ionen) verwenden. Die Probenoberfläche wird dabei von einem feingebündelten Teilchenstrahl zeilenförmig abgetastet und die bei dem lokal angeregten Wechselwirkungsprozeß entstehende element-spezifische Information (Strahlung und Teilchen mit definierter Energie bzw. Masse) zur Steuerung der Intensität eines synchron mitlaufenden Elektronenstrahles in einer Fernsehröhre herangezogen (Elektronenmikrosonde, Sekundärionenmassenspektrometrie, Ionenstreuungsspektrometrie, ...). Mit Untersuchungsmethoden, die auf der Anregungsseite eine Quantenstrahlung verwenden, konnte bisher nur eine Summeninformation aus dem erfaßten Probenbereich erhalten werden. Die Röntgenfluoreszenzspektrometrie mußte demnach unter die nicht ortsauflösenden Analysenmethoden gereiht werden.

Gegenstand der Untersuchungen am Institut f. Technische Physik war es, zu zeigen, daß mit Hilfe eines bisher im wesentlichen nur in d. Medizin angewandten mathematischen Verfahrens (Computeromographie - Bildrekonstruktion aus Projektionen) eine Erweiterung der Ortsauflösung auf letztgenannte Analysenmethoden möglich ist.

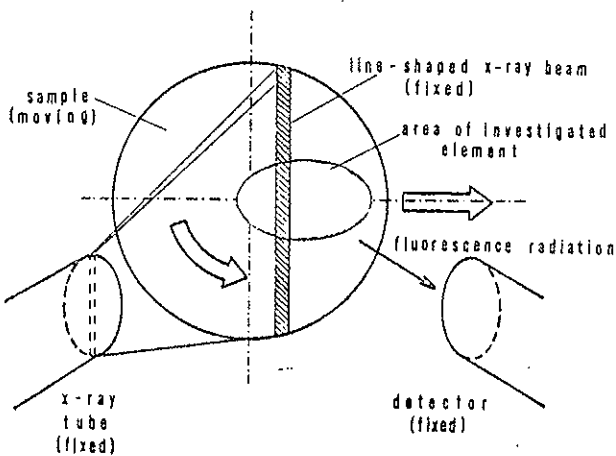


Abb. 1 Prinzipieller Versuchsaufbau

Der prinzipielle Versuchsaufbau, bestehend aus einer Röntgenröhre mit einem streifenförmig ausgeblendeten Strahl, einer zu analysierenden Probe und einem Detektor, ist aus der Abb. 1 zu entnehmen.

Unter der Annahme, daß der Detektor auf eine charakteristische Fluoreszenzlinie des untersuchten Elementes eingestellt ist, wird man dann ein Ausgangssignal erhalten, wenn der Röntgenstreifen den Bereich des Elementes überdeckt. Führt man die Probe translativ am Röntgenbündel unter gleichzeitiger Messung der Fluoreszenzintensität vorbei, erhält man ein Abtastprofil, das eine Streifenauflösung des untersuchten Elementes zeigt. Dieser Aufnahmevorgang wird unter verschiedenen Winkelstellungen der Probe zum streifenförmigen Röntgenbündel wiederholt (Abb. 2).

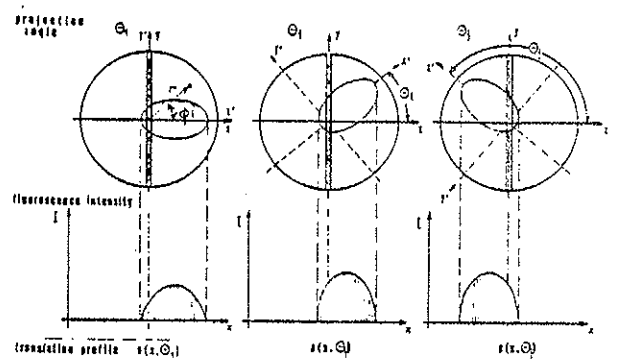


Abb. 2 Aufnahmevorgang

Die Streifenauflösung dieser Profile kann in eine Punktauflösung des Elementes übergeführt werden, wenn man eine Rückprojektion der gemessenen Profile vornimmt (Abb. 3)

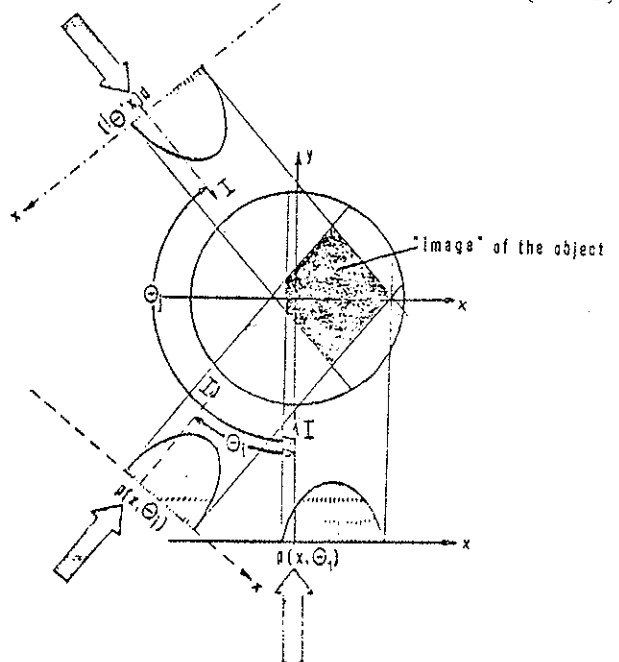
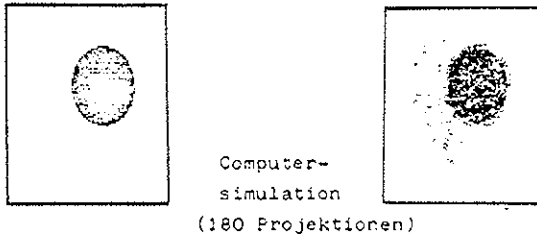


Abb. 3 Rückprojektion

Die Rückprojektion kann in einfacher Weise in einem Rechner durchgeführt werden, wenn man das kontinuierliche Bild durch eine Bildmatrix ersetzt, in der Intensitäten durch Zahlen dargestellt werden.



"abgetastetes" Objekt Rückprojektion
 Abb. 4 Vergleich "abgetastetes" Objekt und Rückprojektion

Die Abb. 3 und 4 zeigen eine "Verschmierung" der wiedergegebenen Struktur über die gesamte Bildebene, die typisch für eine einfache Rückprojektion ist (Medizin - Layergramm). Vom Standpunkt einer möglichst objektgetreuen Rekonstruktion der abgetasteten Struktur wird man mit einer derartigen Wiedergabequalität nicht zufrieden sein können.

Eine mathematische Beschreibung zeigt Wege auf, eine objektgetreue Wiedergabe zu erreichen:

Wird die Elementverteilung durch eine Funktion $f(x,y)$ beschrieben, erhält man ein Abtastprofil aus

$$p(x,\theta) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x,y) dy \quad (1)$$

über eine Fouriertransformation

$$P(R,\theta) = \int_{-\infty}^{+\infty} p(x,\theta) e^{2\pi i R x} dx = \int_{-\infty}^{+\infty} dx \int_{-\infty}^{+\infty} dy f(x,y) e^{2\pi i R x} \quad (2)$$

läßt sich somit das Rekonstruktionsproblem (= Berechnung von $f(x,y)$ aus den Profilen $p(x,\theta)$) als

$$f(r,\phi) = \int_0^{2\pi} d\theta \int_0^{\infty} R dR P(R,\theta) e^{-2\pi i R r \cos(\phi+\theta)} \quad (3)$$

darstellen (zweidimensionale Fourierre-

konstruktion). Eine andere Rekonstruktionsvorschrift geht von der Gleichung 3 aus und führt über Umformungen zu

$$f(x,y) = f(r,\phi) = \int_0^{2\pi} d\theta p^*[r \cos(\phi+\theta), \theta] \quad (4)$$

wobei sich p^* aus einem Faltungsintegral

$$p^*[r \cos(\phi+\theta), \theta] = \int_{-\infty}^{+\infty} p(x,\theta) q[r \cos(\phi+\theta) - x] dx \quad (5)$$

"gefiltertes" Profil gemess. Korrekturfunktion Profil

ableitet. Gleichung 4 stellt mathematisch die Rückprojektion von aufbereiteten Profilen p^* dar, die aus gemessenen Profilen p erhalten wurden (gefilterte Rückprojektion). Im Experiment muß man $p(x,\theta)$ durch diskrete $p(x_k, \theta_l)$ ersetzen und ebenso $f(r,\phi)$ als Matrix f_{ij} darstellen (Abb.5).

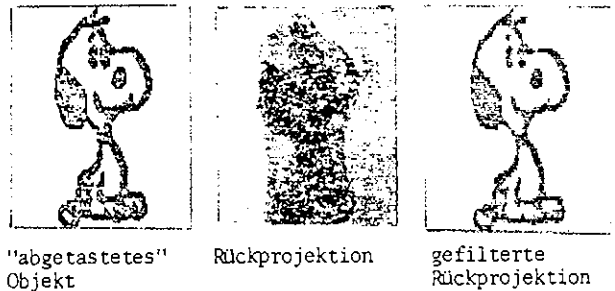


Abb. 5 Computersimulation (180 Projektionen)

Diesen analytischen Rekonstruktionsmethoden sind iterative Verfahren gegenüberzustellen, die direkt von einer digitalisierten Struktur ausgehen. Ein Abtastprofil wird dann als

$$p_{k1} = p(x_k, \theta_1) = \sum_{ij} w_{ij}(k,1) f_{ij} \quad (6)$$

erhalten, wobei Gewichtungsfaktoren $w_{ij}(k,1)$ den Anteil des Elementes f_{ij} an einem (endlich breiten) Projektionsstreifen (streifenförmiges Röntgenbündel) berücksichtigen. Gleichung 6 stellt ein lineares Gleichungssystem dar (Annahme: $k=1, \dots, 100$; $l=1, \dots, 180$; f_{ij} = Matrix $100 \times 100 \implies 18000$ Gleichungen für 10000 Unbekannte!!). Anstatt ein derartiges Gleichungssystem zu lösen, läßt sich aus gemessenen Translationsprofilen $p^{(m)}(x_k, \theta_l)$ die Rekonstruktionsmatrix f_{ij} ausgehend von einer ersten Schätzung

(z.B. homogenes "graues" Bild mit einer mittleren Intensität) iterativ entwickeln:

$$f_{ij}^{(1)} = f_{ij}^{(0)} * g(p^{(0)}, p^{(m)})$$

$$\vdots$$

$$f_{ij}^{(n+1)} = f_{ij}^{(n)} * g(p^{(n)}, p^{(m)}) \quad (7)$$

mit

$$p^{(n)}(x_k, \theta_l) = \sum_{1,j} w_{ij}(k,l) f_{ij}^{(n)} \quad (8)$$

Derartige Rekonstruktionsmethoden sind durch einen wesentlich höheren Rechenaufwand im Vergleich zu analytischen Methoden gekennzeichnet, führen jedoch bei wenigen Projektionsrichtungen θ_l zu besseren Ergebnissen als analytische Methoden.

Das Auflösungsvermögen dieses Abtastprinzips ist als Funktion von

- a) Streifenbreite des Röntgenbündels
- b) Translationsschrittweite
- c) Winkelschrittweite
- d) Meßzeit/Abtastschritt (statische Qualität der Profildaten) anzugeben.

Ein Flußschema des Experimentaufbaues ist in Abb. 6 angegeben.

Der institutseigene Prozeßrechner leitet die anfallenden Daten an den Rechner DEC-system-20 des EDV-Zentrums, Abt. Prozeßrechenanlage weiter. Dort wird die beschriebene Datenauswertung durchgeführt.

Erste Experimente wurden mit folgenden Abtastparametern durchgeführt:

- a) Streifenbreite des Röntgenbündels 0,3 mm
- b) Translationsschrittweite 0,15 mm
- c) Winkelschrittweite $1^\circ \div 20^\circ$
- d) $\sim 10^4$ counts/Abtastschritt

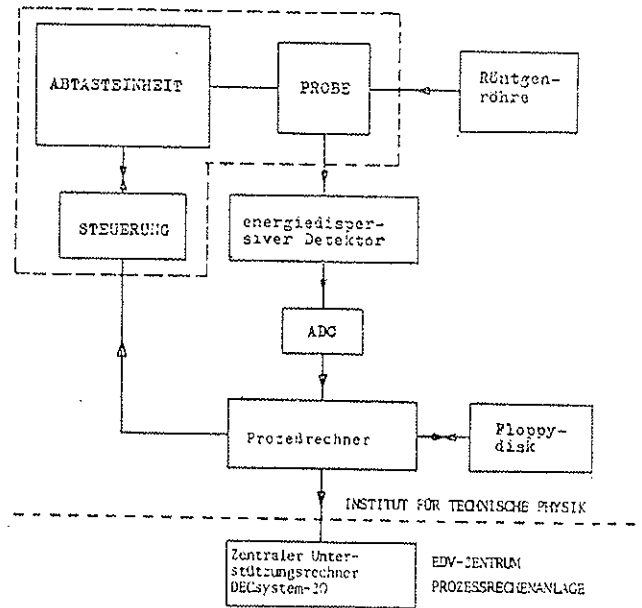
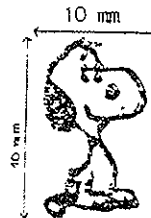


Abb. 6 Flußschema des Experimentaufbaus

Zusätzlich zu den Messungen wurde eine Computersimulation des Abtastvorganges unter Berücksichtigung der mechanischen Fehler der Abtasteinheit und der Meßstatistik (Zufallszahlengeneratoren) durchgeführt.



abgetastetes Objekt



digitalisiertes Objekt

Abb. 7 digitalisierte Teststruktur und Objekt

Die Abb. 7 zeigt eine abgetastete Teststruktur (50 μ m Cu-Film auf einem Epoxy-Substrat) und die für die Computersimulation als "Objekt" verwendete Bildmatrix.

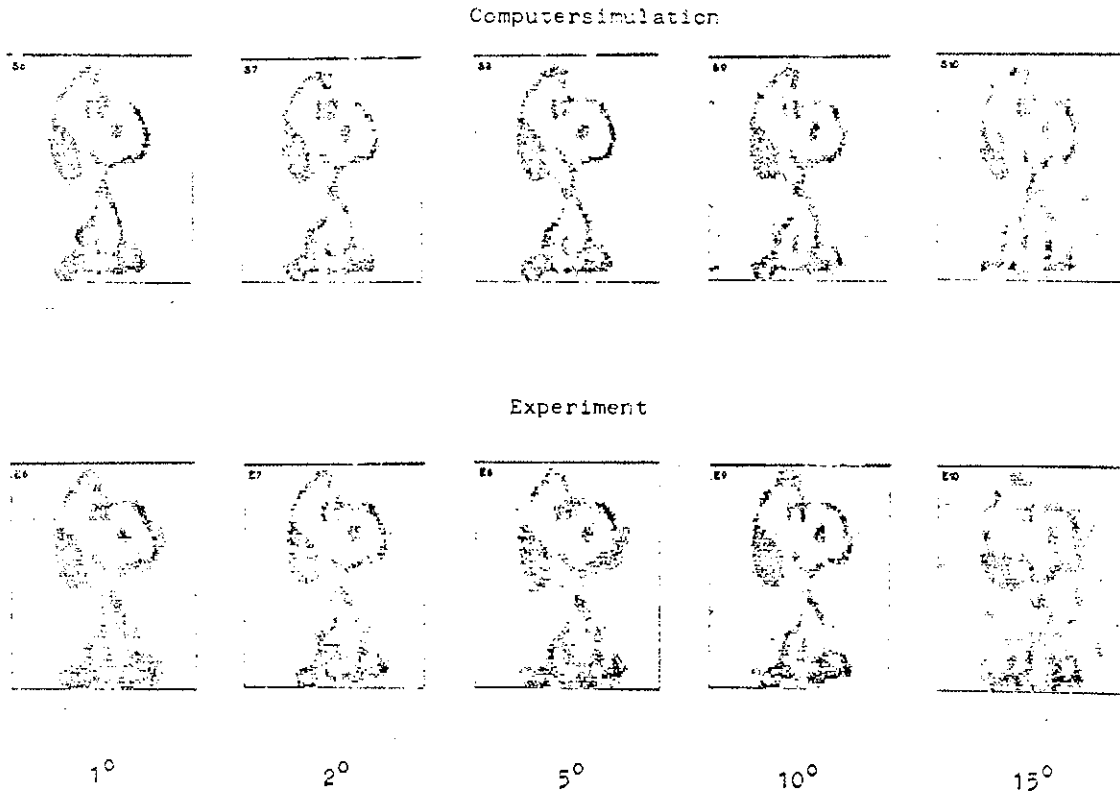


Abb. 8 gefilterte Rückprojektion

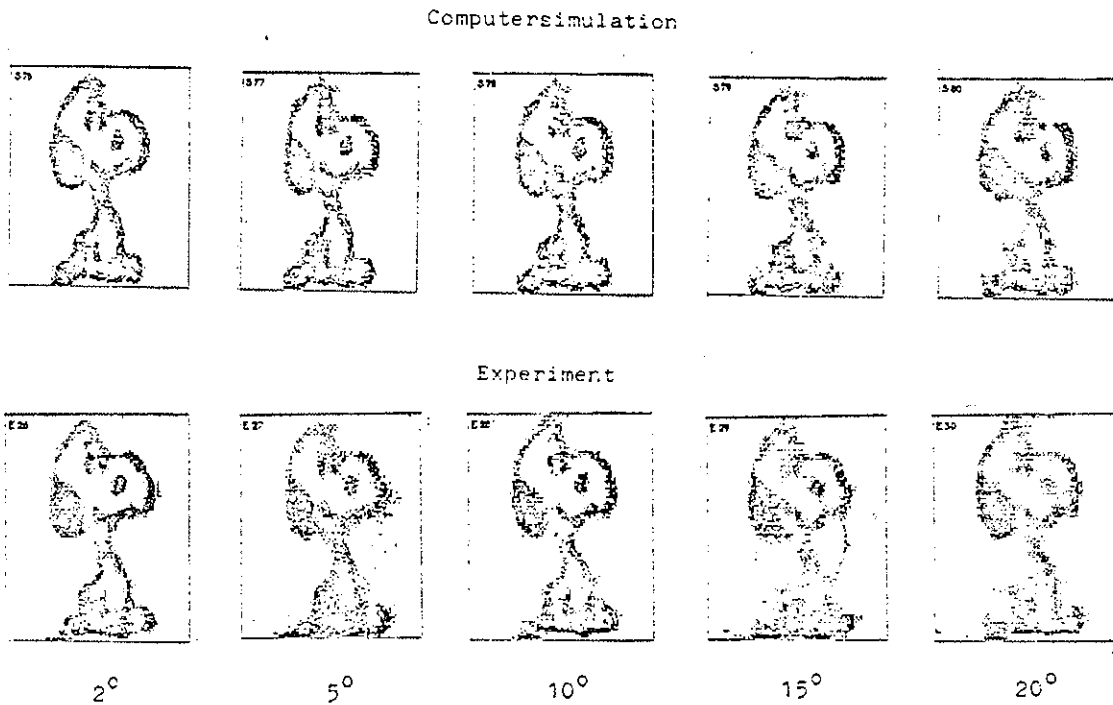


Abb. 9 iterative Bildrekonstruktion

Die Abb. 8 und 9 geben die rekonstruierten Bilder für gefilterte Rückprojektion und iterative Bildrekonstruktion wieder und stellen sie den aus simulierten Aufnahmevorgängen rekonstruierten Bildern gegenüber.

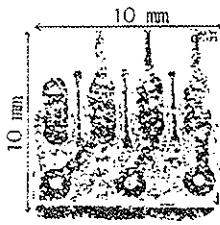


Abb. 10 abgetastetes Objekt

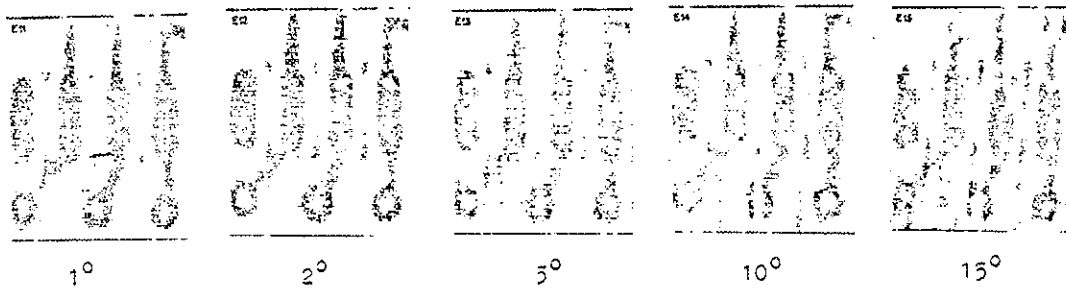


Abb. 11 gefilterte Rückprojektion

Die Abb. 10 gibt ein weiteres abgetastetes Objekt (Ausschnitt aus einer elektronischen Schaltung - Cu Leiterbahnen) und die Abb. 11 die rekonstruierten Bilder für gefilterte Rückprojektion wieder.

Wesentliche Merkmale des vorgestellten Abtastprinzips sind größere erfaßte Probenfläche ($\sim \text{cm}^2$) und geringere Auflösung ($\approx 100 \mu\text{m}$) verglichen mit herkömmlichen Scanning-Verfahren, deren Einsatz im μm -Bereich liegt. Die Methode kann demnach als Röntgenmakroskopie bezeichnet werden. Zudem bereitet eine Messung an elektrisch nichtleitenden Proben keine Schwierigkeiten. Die Röntgenmakroskopie kann also als Erweiterung bestehender ortsauflösender Analysenmethoden angesehen werden. Mehrere Elementverteilungsbilder können gleichzeitig erhalten werden, wenn ein energiedispersives Röntgensystem verwendet wird und mehrere "Energiefenster" (Fluoreszenzlinien) gewählt werden.

Eine intensive Weiterführung der Versuche (unter Verwendung einer Abtasteinheit, bei der alle Abtastparameter - Streifenbreite des Röntgenbündels, Translationsschrittweite, Winkelschrittweite, Probengröße - in weiten Bereichen variiert werden können) ist geplant, ebenso eine Anwendung

des Scanning-Prinzips in der Photoelektronenspektrometrie, wobei zusätzlich zur elementspezifischen Information eine verbindungsspezifische Aussage möglich ist.

Literatur:

- J. Radon; Berichte über die Verhandlungen der königlich sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig, Mathematisch-Physische Klasse 69, 262-277, 1917
- G. N. Ramachandran, A. V. Lakshinarayanan; Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 68 2236-2240, Sept. 1971
- R. A. Crowther, D. J. DeRosier, A. Klug; Proc. Roy. Soc. London A317, 319-340, 1970
- M. Zwick, E. Zeitler; Optik, Vol. 38 (No.5), 550-565, 1973

LINIENFORM UND LINIENINTENSITÄT IN DER ENERGIEDISPERSIVEN RÖNTGENDIFFRAKTOMETRIE

M. Mantler

1. EINLEITUNG

Im Gegensatz zur winkeldispersiven Diffraktometrie, bei der Reflexe monochromatischer Strahlung bei jenen Beugungswinkeln auftreten, die der Bragg'schen Gleichung

$$\lambda = 2 d \sin \theta \quad \text{bzw.} \quad d \cdot \sin \theta = \text{konstant}$$

genügen, wird bei der energiedispersiven Technik - ähnlich wie bei Laue-Aufnahmen - ein fester Beugungswinkel und weiße Strahlung verwendet. Es werden jene Bereiche des Spektrums gebeugt, die die Bragg'sche Gleichung in der Form

$$E = \frac{hc}{2d \sin \theta} \quad \text{bzw.} \quad d \cdot E = \text{konstant}$$

erfüllen. Grundlegendere Betrachtungen und einige Anwendungsbeispiele zu dieser Methode finden sich in Lit. 1-3.

Zu den bisher zum Teil nur unbefriedigend gelösten Problemen gehört eine ausführliche Diskussion des Einflusses der geometrischen Versuchsanordnung unter Berücksichtigung von Dichte und Absorptionseigenschaften der Probe auf Form und Intensität der Linien. Am Institut für Techn. Physik wurden Rechenverfahren mittels Computer realisiert, als deren Ergebnis korrigierte Werte für die Linienlagen, wie sie zur Bestimmung des Netzebenenabstandes verwendet werden, und normierte Intensitäten der Linien vorliegen. Die modellmäßig bestimmten Linienformen, die unter Berücksichtigung von Geometrie, Absorption und Detektoraufklärungsvermögen jenen des Experimentes entsprechen, können direkt zur Trennung von Linienkomplexen mit Hilfe von best-fit Methoden herangezogen werden.

2. DIE MODELLMÄSSIGE BESCHREIBUNG DER LINIENFORM

Form und Intensität der beobachteten gebeugten Linien werden durch

- a. die spektrale Häufigkeitsverteilung und

Gesamtintensität der primären Röntgenstrahlung

- b. die Eigenschaften des Detektorsystems
- c. die Eigenschaften der Probe
- d. die geometrische Versuchsanordnung bestimmt.

ad a.: Der Einfluß der Intensitätsänderung der primären Strahlung im gebeugten Energiebereich ist hinreichend klein und kann für die weiteren Überlegungen außer Betracht gelassen werden (Überlagerungen von Beugungslinien mit Emissionslinien des Röhrenspektrums sind hier ausgenommen). Aus der Kramers'schen Näherung

$$I(\lambda) \propto \frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda^2} \quad \text{und} \quad \lambda = \frac{hc}{E}$$

kann durch Differenzieren die relative Intensitätsänderung in einem Energieintervall ΔE berechnet werden:

$$\frac{\Delta I}{I} \propto \left(\frac{1}{E} - \frac{1}{E_0 - E} \right) \Delta E$$

Die Verbreiterung ΔE läßt sich näherungsweise linear gegen die Energie auftragen (Abb. 1). Für standardmäßige Geometrie ergibt sich der in Abbildung 2 dargestellte Zusammenhang für $\Delta I/I$ als Funktion der Energie E.

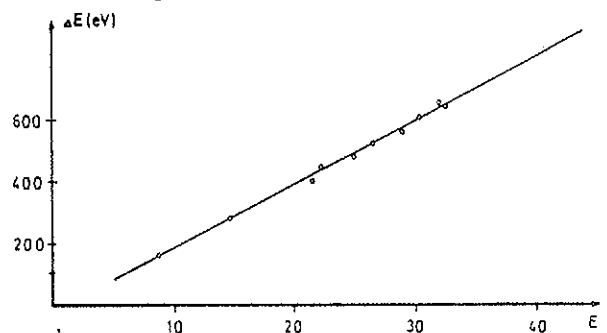


Abbildung 1

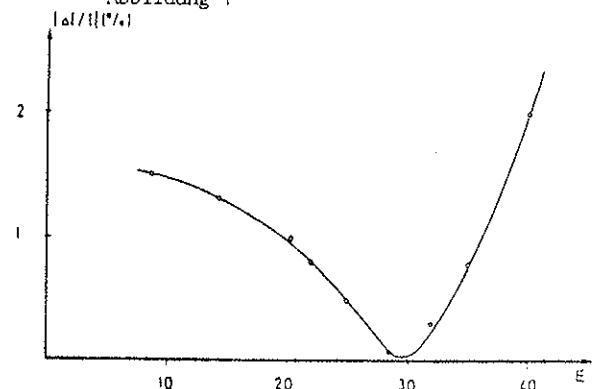


Abbildung 2

Die verwendeten ΔE beschreiben die extremen Grenzen des reflektierten Energiebereichs, während der Hauptanteil der reflektierten Quanten in einem wesentlich schmäleren Band liegt, so daß der praktische Einfluß noch viel geringer anzunehmen ist.

ad b.: Das Auflösungsvermögen des Si(Li)-Halbleiterdetektors wurde experimentell aus der Breite von Silizium-Einkristallplättchen bei kleiner Primärstrahldivergenz bestimmt. Die Meßergebnisse wurden über

$$\sigma^2 = a + bE \quad \sigma = \text{Halbwertsbreite(eV)}$$

ausgeglichen und in der Form

$$\sigma = 1000 \sqrt{0,0243 + 0,00141E}$$

in der weiteren Rechnung verwendet.

ad c.: Als Proben werden feine Pulver mit nicht verzerrtem Kristallgitter angenommen. Im Zusammenhang mit geometrischen Modellen sind

- ca. die Ausdehnung der Probe (Fläche, Dicke)
- cb. die relative Dichte (im Vergleich zum kompakten Material)
- cc. die Absorption der Strahlung in der Probe

von Bedeutung. Die von den Kristalleigenschaften abhängigen Faktoren gehen in die geometrischen Modelle zur Linienformbestimmung nicht ein.

In den folgenden Überlegungen wird angenommen, daß die Probe größer als der vom Primärstrahl beleuchtete Fleck ist. Für die Dicke gelten keine besonderen Einschränkungen; bezüglich der Pulverkorngröße und deren Verteilung wird vorausgesetzt, daß für jeden eindringenden Strahl im Mittel die gleichen Bedingungen, was Absorption und Beugung betrifft, bestehen. Für die Intensität der gebeugten Strahlung, $I(E)dE$, gilt dann:

$$I_p(E)dE = \frac{I_p}{I_c} I_c(E)dE$$

Index p: für Pulver
k: f. Kompaktmaterial

ad d.: Die geometrischen Versuchsbedingungen werden von den Abmessungen des Goniometers, von den Schlitzanordnungen und vom Beugungswinkel 2θ bestimmt. Zusätzlich wird die Möglichkeit einer Dezentrierung der Probe aus dem Goniometermittelpunkt berücksichtigt.

Jener Bereich der Probe, der sowohl von der Röntgenröhre bestrahlt, als auch vom Detektor erfaßt wird, ist als 'aktives Probenvolumen' bezeichnet. Die Modelle gehen davon aus, daß in jedem Element eines Punktrasters in diesem aktiven Probenvolumen Beugungswinkel 2θ und Weglängen s_1 und s_2 als Funktionen der Punktkoordinaten bestimmt werden (Abb. 3).

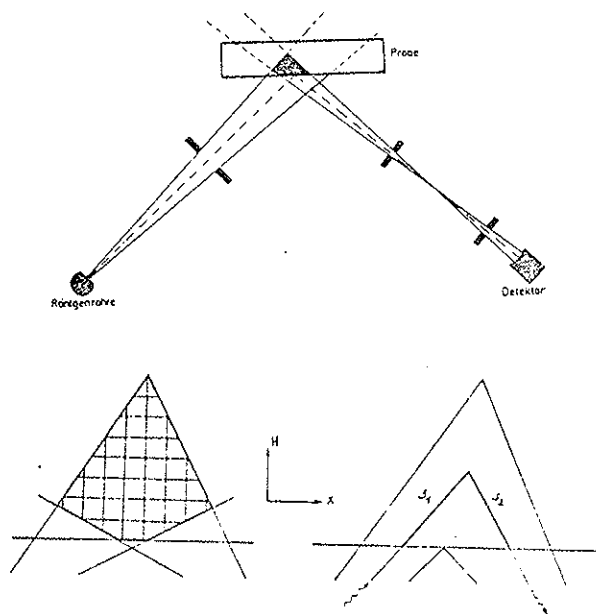


Abbildung 3

Daraus läßt sich unter Berücksichtigung der Absorption auf dem Weg $s_1 + s_2$ als reziprokem Gewichtsfaktor eine Häufigkeitsverteilung der gebeugten Energien berechnen. Diese entspricht der Energieverteilung $T(E)dE$ der vom Detektor registrierten Photonen. Der eingangs vernachlässigte Einfluß der nicht konstanten spektralen Häufigkeitsverteilung der Primärstrahlquanten, $I(E)$, wäre hier als Korrekturfunktion zu $T'(E)dE = I(E)T(E)dE$ einzusetzen.

Modell I

Dieses Modell gilt unter folgenden Voraussetzungen:

- a. punktförmige Strahlenquelle
- b. punktförmige Detektoreintrittsöffnung
- c. keine Berücksichtigung der Strahlen-divergenz in Ebenen, die die Goniometerachse enthalten.

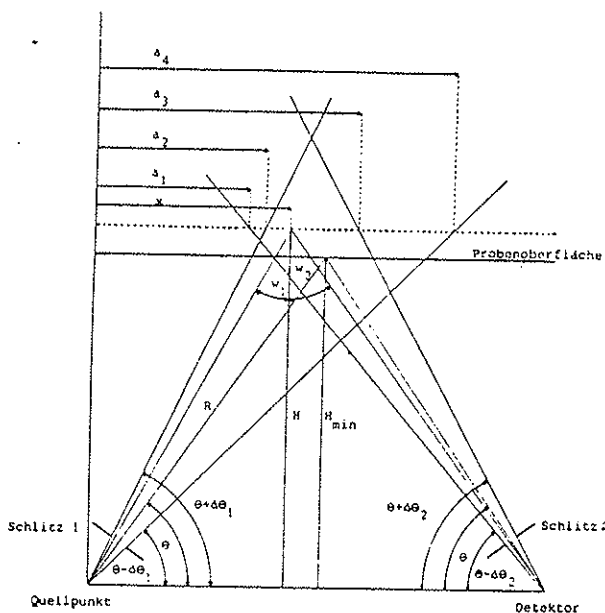


Abbildung 4

Mit den aus Abb. 4 ersichtlichen Bezeichnungen

- R ... Goniometerradius
- $\Delta\theta_1, \Delta\theta_2$... Divergenzen, die durch Schlitz 1 und Schlitz 2 bestimmt sind

gilt:

$$a_1 = 2R\cos\theta - H\cot(\theta - \Delta\theta_2)$$

$$a_2 = H\cot(\theta + \Delta\theta_1)$$

$$a_3 = 2R\cos\theta - H\cot(\theta + \Delta\theta_2)$$

$$a_4 = H\cot(\theta - \Delta\theta_1)$$

Alle a_i sind von der aktuellen Eindringtiefe $H - H_{\min}$ abhängig, wobei

$$H_{\min} \leq H \leq H_{\max} \text{ mit}$$

$$H_{\min} = 2R\sin\theta$$

$$H_{\max}^1 = H_{\min} + \text{Probendicke}$$

$$H_{\max}^2 = \frac{2R\cos\theta}{\cot(\theta + \Delta\theta_1) + \cot(\theta + \Delta\theta_2)}$$

(aus $a_2 = a_3$)

$$H_{\max} = \min(H_{\max}^1, H_{\max}^2)$$

gilt.

Das aktive Probenvolumen, welches sowohl bestrahlt als auch vom Detektor erfaßt wird, wird in jeder Probentiefe $H - H_{\min}$ von

$$x_1 = \max(a_1, a_2)$$

$$x_2 = \min(a_3, a_4)$$

eingegrenzt.

Für jeden durch x und H bestimmten Punkt P dieses Volumsbereiches ergibt sich die gebeugte Energie E gemäß der Bragg'schen Gleichung zu

$$E = \frac{hc}{2d\sin\theta} \quad \theta \dots \text{Bragg-Winkel im Punkt } P(x, H);$$

mit den Abkürzungen $w_1 = \arctan \frac{x}{H}$

$$w_2 = \arctan \frac{2R\cos\theta - x}{H}$$

erhält man schließlich:

$$E = \frac{hc}{2d\sin\left(\frac{w_1 + w_2}{2}\right)}$$

Die Häufigkeit, mit der Energie im Intervall $E, E + \Delta E$ gebeugt wird, ist bei vernachlässigter Absorption in einer homogenen Probe proportional zur Anzahl der geeigneten Punkte; diese liegen in Flächen nahezu parallel zur Probenoberfläche.

Die Berücksichtigung der Absorption innerhalb der Probe erfordert die Bestimmung der Weglänge des Strahls. Diese ergibt sich zu

$$s = (H - H_{\min}) \left(\frac{1}{\cos w_1} + \frac{1}{\cos w_2} \right)$$

Modell II

In Erweiterung des oben beschriebenen Modells wird die reale Geometrie des für die Experimente verwendeten Goniometers berücksichtigt. Das betrifft in erster Linie den Detektor, dessen Eintrittsfläche nicht mehr punktförmig klein angenommen wird, sowie die Lage der Probenoberfläche

relativ zum Goniometermittelpunkt, so daß der Einfluß von Justierfehlern diskutiert werden kann.

Aus der Geometrie, ersichtlich aus Abb. 5 und Abb. 6, ergibt sich:

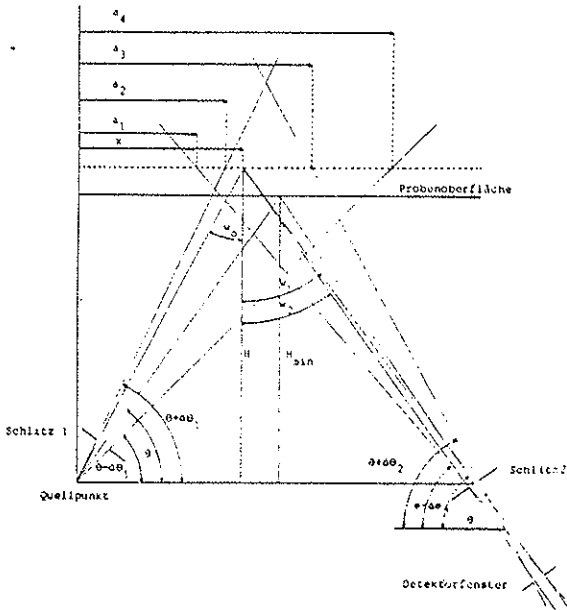


Abbildung 5

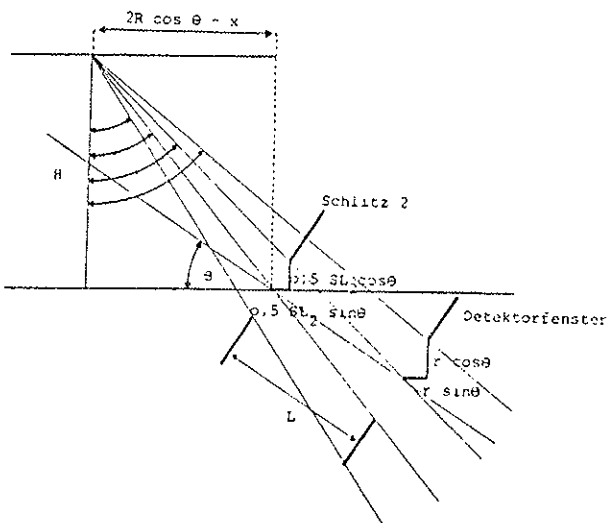
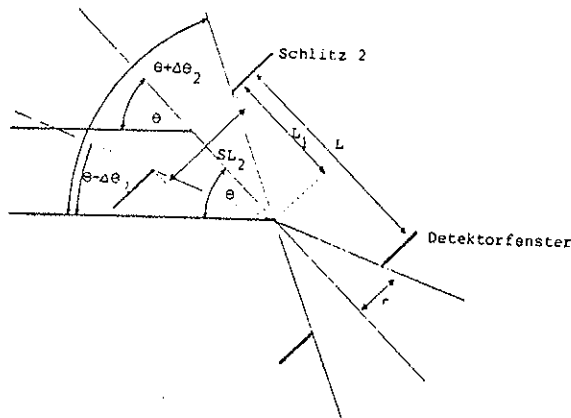


Abbildung 6

$$a_1 = \frac{-(H+L_1 \sin\theta)}{\tan(\theta-\Delta\theta_2)} + 2R \cos\theta + L_1 \cos\theta$$

$$a_2 = H \cot(\theta+\Delta\theta_1)$$

$$a_3 = \frac{-(H+L_1 \sin\theta)}{\tan(\theta+\Delta\theta_2)} + 2R \cos\theta + L_1 \cos\theta$$

$$a_4 = H \cot(\theta-\Delta\theta_1)$$

$$L_1 = \frac{L \cdot SL_2}{SL_2 + 2r}$$

$\Delta\theta_1$ wird durch die Breite von Schlitz 1 bestimmt

$$\Delta\theta_2 = \arcsin \frac{r}{\sqrt{r^2 + (L-L_1)^2}}$$

L ist der Abstand zwischen Schlitz 2 und Detektorfenster,

r der Radius des Detektorfensters.

H wird durch

$$H_{\min} = R \sin\theta$$

$$H_{\max}^1 = H_{\min} + \text{Probendicke}$$

$$E_1 = \frac{hc}{2d \cos\left(\frac{1}{2} \arctan \frac{x}{H} + \frac{1}{2} w_1\right)}$$

$$E_2 = \frac{hc}{2d \cos\left(\frac{1}{2} \arctan \frac{x}{H} + \frac{1}{2} w_2\right)}$$

mit $w_1 = \min(\beta_3, \beta_4)$, $w_2 = \max(\beta_1, \beta_2)$

Zur Berücksichtigung der Absorption innerhalb der Probe ist die Bestimmung der Weglängen in der Probe erforderlich. Für die beiden Extremwerte E_1 und E_2 von E ergeben sich die entsprechenden Weglängen zu:

$$s_1 = (H-H_{\min}) \cdot \left(\arctan \frac{x}{H} + \frac{1}{w_1}\right)$$

$$s_2 = (H-H_{\min}) \cdot \left(\arctan \frac{x}{H} + \frac{1}{w_2}\right)$$

Für die praktische Rechnung wurden Weglängen zwischen s_1 und s_2 proportional zur Energie angenommen.

$$\frac{s_2 - s_1}{s_2 - s_1} \propto \frac{E_2 - E_1}{E_2 - E_1}$$

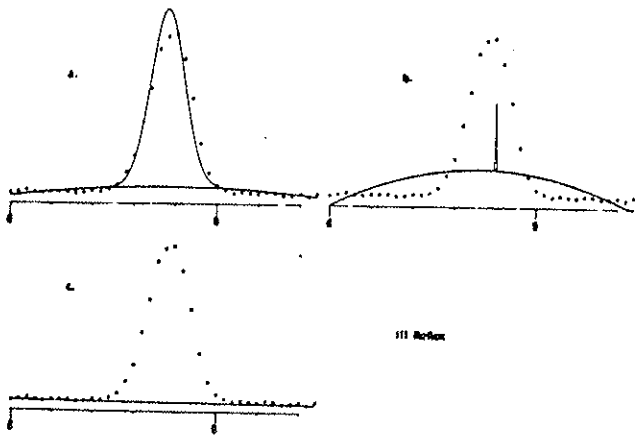


Abbildung 14

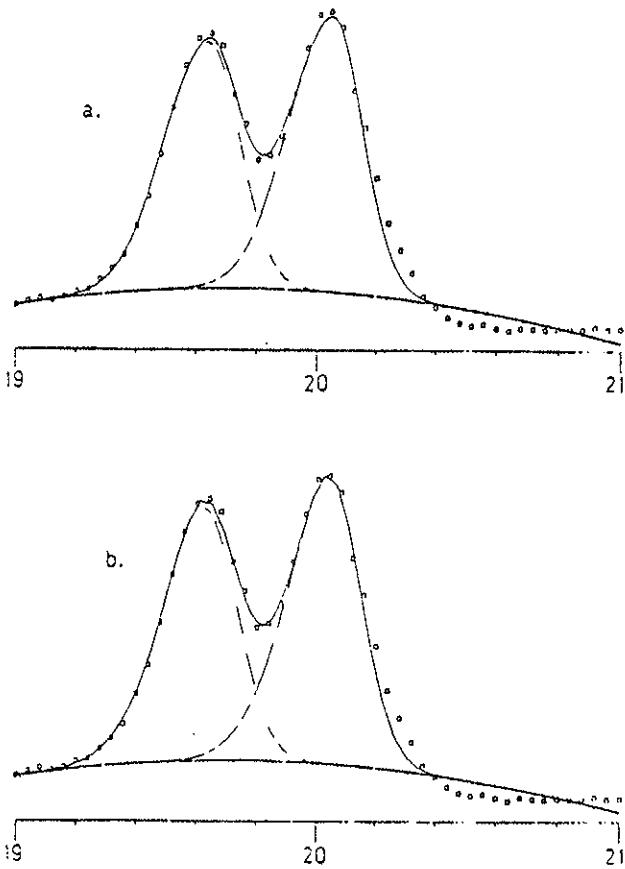


Abbildung 15

Abb. 15 zeigt die oben erwähnte Situation der Überlappung des (400) Reflexes ($E_{\text{exp}} = 20,1 \text{ keV}$) und der Mo-K α -Linie ($19,6 \text{ keV}$). Die ungenügende Übereinstimmung zwischen experimenteller und theoretischer Linien-

form führt zu starken Feldern in den Flanken und in der Bestimmung der (quadratischen) Untergrundfunktion. Naturgemäß ist hier kein besonderer Unterschied zwischen "asymmetrischer Gaußfunktion" a. und "direkt fit" b., beide nach Modell II, festzustellen.

Literatur

1. M. Mantler, W. Parrish; Advances in X-Ray Analysis, 1976, 20.
2. L. Laine, I. Lähteenmäki, I. Lehtoranta, J. Mat. Sci, 15(1978) 108-112.
3. L. Gerward, S. Lehn, G. Christiansen, Texture of Crystalline Solids, 1976, vol 3.
4. M. Mantler, Mikrochimica Acta, Suppl. 7 (1977).

Modellmäßige Bestimmung von T(E)*D(E) und Vergleich mit Experimentellen Daten

Die Berechnung der Funktion F(E) = T(E)*D(E) erfolgt durch numerische Lösung des Integrals

$$F(E) = \int_{E_1}^{E_2} T(E) D(E-\epsilon) d\epsilon \approx \sum_{\epsilon=E_1}^{E_2} T(E) D(E-\epsilon) \Delta \epsilon$$

wobei die Grenzen E₁ und E₂ durch die Bedingungen

$$D(E-E_1) \leq e^{-50}$$

$$D(E-E_2) \leq e^{-50}$$

und

$$D(E-E_1) = A \cdot \exp\left(-\frac{(E-E_1)^2}{2 \cdot \sigma^2}\right) \quad (\text{Linienverbreiterung im Halbleiterdetektor})$$

angenommen werden.

Zur Auswertung der experimentellen Spektren werden die Daten aus dem im Institut installierten Prozeßrechner zum zentralen Rechner DECsystem-20 des EDV-Zentrums der TU-Wien, Abt. Prozeßrechenanlage übertragen. Dort werden Maximum, wahre Kurvenlage und Intensität durch Vergleich mit der errechneten Funktion T(E)*D(E) bestimmt. Als Maß für die Qualität der Übereinstimmung dient die Summe der Differenzquadrate zwischen Meßwert und T(E)*D(E), wobei theoretische Lage und Skalierung bis zur optimalen Übereinstimmung (Minimum der Fehlerfunktion) variiert werden.

Da die Variation der Lage eine ständige Neuberechnung von F(E) bedingen würde (einschließlich der modellmäßigen Bestimmung von T(E)) - was aus Rechenzeitgründen ungünstig ist - wurde bisher eine Anzahl von F(E) - Funktionen bestimmt, jede durch eine 'asymmetrische Gaußverteilung' (σ links ≠ σ rechts) angenähert und schließlich linke und rechte Halbwertsbreiten als Funktion der Energie durch Polynome angenähert. Damit konnte jeder beliebige Funktionswert für beliebige Kurvenlagen im gegebenen Bereich einfach bestimmt werden.

Diesem rechentechnischen Vorteil steht der Nachteil gegenüber, daß die asymmetrischen Gaußverteilungen mit dem Verlauf von F(E) bei gewissen Parameterkombinationen nur ungenügend übereinstimmen. In einigen Fällen wurde daher die tabellarische Funktion

F(E) direkt mit den Meßwerten verglichen, wobei ein variabler Multiplikationsfaktor zur Übereinstimmung der Höhe und ein Interpolationsalgorithmus mit variablem Nullpunkt zur Übereinstimmung der Lage eingeführt wurden. Die Bestimmung der Tabelle F(E) erfolgt hier einmal für einen gewählten Linienkomplex und bleibt für lokale Skalierungen konstant.

3. ERGEBNISSE

Für die vorliegenden Betrachtungen wurden Messungen an Silizium-Pulverproben herangezogen. Das etwas grobkörnige Si-Pulver war, mit verdünntem Zaponlack vermischt, als etwa 0,5 mm dicke Schicht auf ein Glasplättchen aufgebracht worden. Auf Grund früherer Dichtebestimmungen an ähnlichen Präparaten wurde die Dichte zunächst mit der halben Dichte des Kompaktmaterials angenommen. Die Betriebsspannung an der Röntgenröhre (Mo-Anode) betrug 60 kV, der Röhrenstrom 15 mA.

Die einfache Struktur des Siliziums erlaubt auch bei den linienreicheren Spektren der höheren Beugungswinkel eine klare Identifikation der Reflexe. Einige Überlappungen treten mit den gestreuten Mo-K_α und Mo-K_β Linien der Röntgenröhre auf.

Die Verwendung verschiedener Schlitzkombinationen gibt die in Abbildung 7

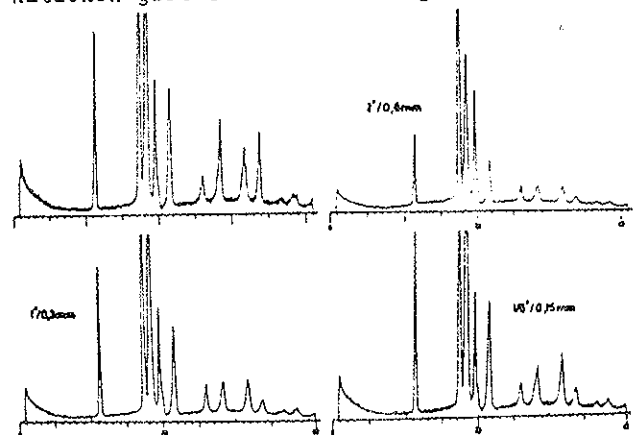


Abbildung 7

gezeigten Ergebnisse. Während eine Änderung der Kurvenform nicht ohne weiteres aus dieser Darstellung erkennbar ist, fällt eine deutliche Verbesserung der Linien-Untergrundverhältnisse $V_{L:U}$ bei engeren Schlitzkombinationen auf, die jedoch mit einer Verringerung der statistischen Signifikanz verbunden ist (Tabelle 1).

$V_{L/U}$	SL_1	SL_2
27	$1/6^\circ$	0,15 mm
22	1°	0,30 mm
8	2°	0,60 mm

Tabelle 1

Die Abbildungen 7-16 wurden am neuen 4 Far-
ben Plotter HP 7221A der Prozeßrechenanlage
(siehe Artikel auf S.) hergestellt.

Eine weitergehende Beurteilung ist durch den Ver-
gleich der modellmäßigen Linienform mit
dem Experiment möglich. Die durch das Ex-
periment vorgegebenen Parameter (Beugungs-
winkel, Schlitzweiten, Probendicke, Dichte
und Verschiebung der Probe aus dem Goni-
ometermittelpunkt) sind innerhalb einer ge-
wissen Genauigkeit bekannt. Für die vor-
liegende Auswertung wurden sie innerhalb
dieses Genauigkeitsrahmens variiert; die
Kombination, die die beste Übereinstimmung
zwischen Theorie und Experiment ergab, wurde
als 'richtig' angenommen. Ausgehend von
solchen 'richtigen' Werten wird in den Ab-
bildungen 8-12 der Einfluß der Änderung
einzelner Parameter im Modell gezeigt. Die
'richtige' Parameterkombination in diesem
Fall war:

- (Reflex: (422)) $\theta = 12,9^\circ$
- $SL_1 = 0,6^\circ$
- $SL_2 = 0,2 \text{ mm}$
- Dicke = $0,7 \text{ mm}$
- Dichte = $1,3 \text{ g/cm}^3$
- Position = $0,1 \text{ mm}$ in der Rich-
tung positiver H
(vgl. Modell II)

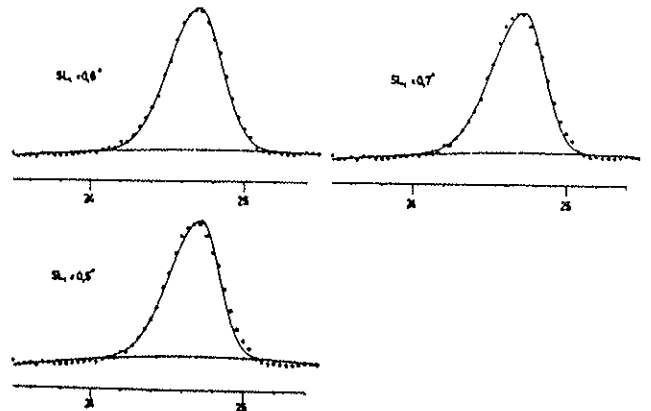


Abbildung 9

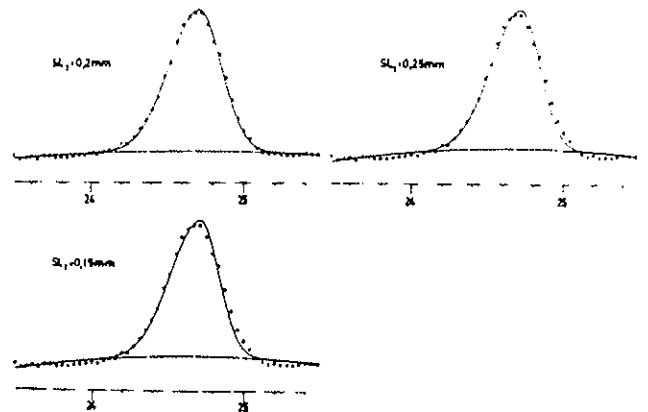


Abbildung 10

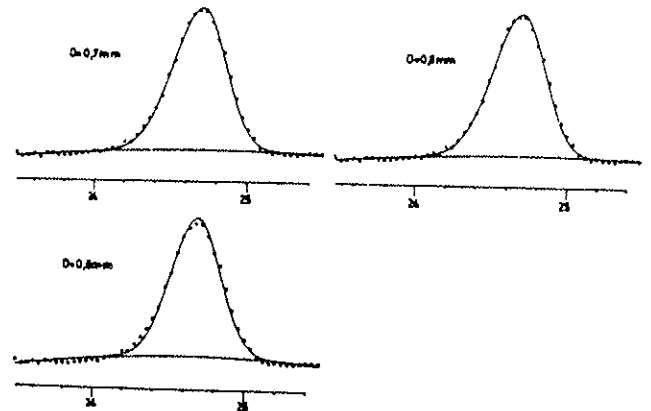


Abbildung 11

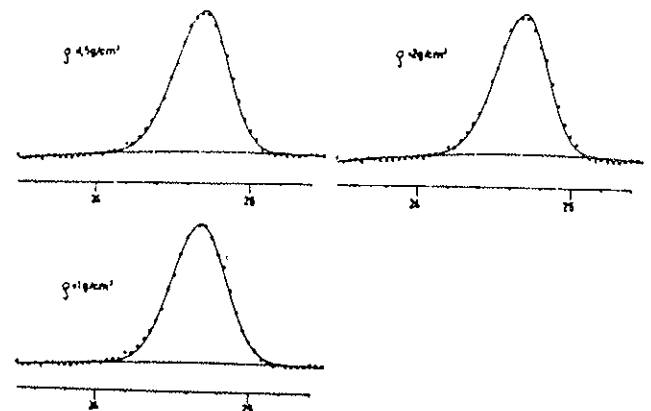


Abbildung 12

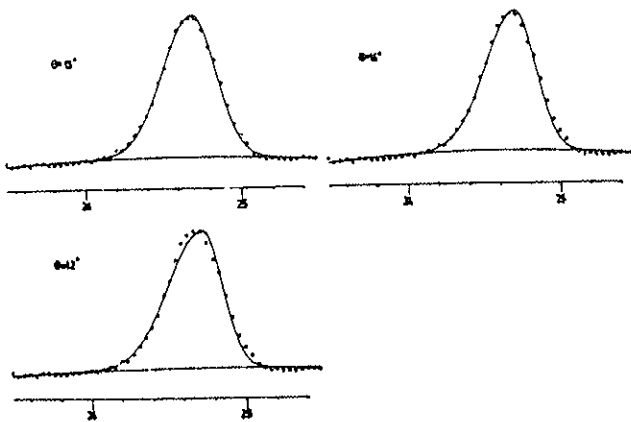


Abbildung 3

Den geringen Einfluß auf die Linienform zeigt in diesem Fall die Änderung der Proben-dichte; dies zum Teil auch deshalb, weil der Absorptionskoeffizient des Siliziums für die höheren Photonenenergien sehr gering ist. Während die Variation der Proben-position relativ zum Goniometermittelpunkt insbesondere die Halbwertsbreite der Gesamt-kurve ändert, ist die Änderung des Beugungswinkels mit einer Änderung der Symmetrie verbunden.

Die so gewonnene 'richtige' Parameterkombination wurde im weiteren zur Bestimmung der Linienenergien der Reflexe (111) bis (620) herangezogen (am Goniometer eingestellter Winkel: $2\theta = 25^\circ$). In Tabelle 2 sind die Linienenergien E_{th} (errechnete Werte für $2\theta = 25.3^\circ =$ 'richtiger' Parameter), die korrigierten gemessenen Werte E_{exp} , sowie der Fehler $(E_{th} - E_{exp})/E_{th}$ eingetragen.

	E_{th}	E_{exp}	Fehler
111	8,854	8,796	0,0065
220	14,460	14,380	0,00515
400	20,448	20,144	0,0150
331	22,283	22,142	0,0063
422	25,044	24,882	0,0064
333	26,579	26,395	0,0069
511	28,935	28,745	0,0069
440	30,260	30,085	0,0060
620	32,341	32,133	0,0064

Tabelle 2

Der große Fehler für den (400)-Reflex erklärt sich durch die Überlappung der Linie mit der gestreuten Mo-K β Linie. Das verwendete Rechenprogramm beschreibt zwar die Form des (400)-Reflexes, nicht aber die der Mo-K β Linie. Der im übrigen ziemlich konstante Fehler von $\Delta E/E = 0,006$ läßt auf einen Fehler in der Winkelbestimmung (aus der Linienformanalyse) schließen, der sich aus

$$\Delta\theta = - \frac{\Delta E}{E} \tan\theta \quad \text{zu}$$

$$\Delta\theta \approx - 0,003^\circ$$

ergeben würde. Bei Verwendung des einge-

stellten Winkelwertes von $2\theta = 25^\circ$ ergibt sich $\Delta E/E$ zu einigen 10^{-4} für die Einzelreflexe.

Vergleich Modell I / Modell II und "direkt fit"

Alle bisher angegebenen Ergebnisse wurden durch Anwendung des Modells II unter Zuhilfenahme der "asymmetrischen Gaußkurven" ermittelt. Die Verwendung von Modell I mit den gleichen Parametern liefert in allen Fällen wesentlich schmalere Linien, die mit dem Experiment weit weniger gut übereinstimmen. Erwartungsgemäß verbessert sich die Übereinstimmung bei geringeren Schlitzbreiten. In Abb. 13 sind einander modellmäßige Linienprofile, jeweils zum Vergleich mit den Meßpunkten, gegenübergestellt.

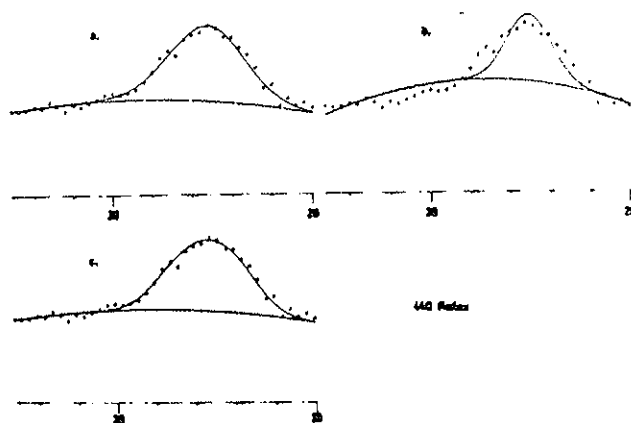


Abbildung 13

Die mit a. bezeichnete Linie wurde durch Modell II, die mit b. bezeichnete Linie durch Modell I und die mit c. bezeichnete Linie durch Modell II und "direkt fit" gewonnen.

Probleme treten bisweilen bei Reflexen geringerer Energie auf, wo die Linienform fast nur von der Detektorauflösung bestimmt wird. In solchen Fällen konvergieren die Rechenprogramme zur Linienformbestimmung nicht und der "best fit" wird durch die beste (symmetrische) Gaußkurve, deren Breite allein durch den Detektor bestimmt wird, versucht. Ein solches Beispiel ist in Abb. 14 für den (111) Reflex gezeigt.

KURZBESCHREIBUNG EINER AUSWAHL VON PROJEKTEN, DIE IM BERICHTS-
JAHR 1978 AN DER PROZESSPEICHERANLAGE DURCHFÜHRT WURDEN

BETRIEBSSYSTEMKERNMODELL
(Inst. für Informationstechnik)

Zur Implementierung des Betriebssystemmodells wurden alle notwendigen Programmteile modular entwickelt. Jeder einzelne Modul wurde am JAHRESBERICHT 1978 Betriebssystem RSI-11M auf dem Rechnermodell IBM 370/158 getestet und korrigiert. Es konnten etwa bestimmte Teilfunktionen des zu entwickelnden Kernels am LRM simuliert werden, wobei sich die Ausnutzung der erweiterten Funktionen dieses Rechners und seines Betriebssystems (z.B. Debugging-Hilfen) als Vorteil erwies.

Kleinere und elementare Programmeinheiten wurden direkt auf dem LSI-11-MICROCOMPUTER (PDP-11/03) getestet.

Nach Zusammenbau aller Module des Kernels und dessen Übersetzung wurde das Objektprogramm über ein spezielles Interface von der Platte des LRM direkt in den Hauptspeicher des Microcomputers geladen. Hiermit konnten die Funktionen des neu entwickelten Betriebssystemkerns weiter getestet und modifiziert werden.

KURZBESCHREIBUNG EINER AUSWAHL VON PROJEKTEN, DIE IM BERICHTS-
JAHR 1978 AN DER PROZESSRECHENANLAGE DURCHGEFÜHRT WURDEN

BETRIEBSSYSTEMNUKLEUSMODELL
(Inst. für Informationstechnik)

Zur Implementierung des Betriebssystemmodells wurden alle notwendigen Programmteile modular entwickelt. Jeder einzelne Modul wurde im interaktiven Betrieb unter dem Betriebssystem RSX-11M auf dem Rechner PDP-11/34 (ZPR) editiert, getestet und korrigiert. Es konnten auch bestimmte Teilfunktionen des zu entwickelnden Nukleus am ZPR simuliert werden, wobei sich die Ausnützung der erweiterten Funktionen dieses Rechners und seines Betriebssystems (z.B. Debugging-Hilfen) als Vorteil erwies.

Kleinere und elementare Programmeinheiten wurden direkt auf dem LSI-11-MICROCOMPUTER (PDP-11/03) getestet.

Nach Zusammenbau aller Module des Nukleus und dessen Übersetzung wurde das Objektprogramm über ein spezielles Interface von der Platte des ZPR direkt in den Hauptspeicher des Microcomputers geladen. Hernach konnten die Funktionen des neu entwickelten Betriebssystemnukleus weiter getestet und modifiziert werden.

PHOTOGRAMMETRIE (CDC - PDP-11/45)
(Inst. für Photogrammetrie)

Dieses Projekt diente der Verifikation der Übertragbarkeit des Programmpaketes SORA (Software für die Offline-Rektifizierung mit dem Avioplan), das an der Cyber 74 der TU Wien entwickelt wurde, auf 16-bit-Rechner (z. B. NOVA, PDP-11).

Das Programm löst die Aufgabe, die Steuerdaten für die Differentialentzerrung von Luftbildern zu berechnen. Das differentiell entzerrte Luftbild hat die geometrischen Eigenschaften einer Karte; man spricht deshalb von einem Ortophoto.

Das am Institut entwickelte Programmpaket SORA wurde inzwischen von 18 verschiedenen Stellen im In- und Ausland übernommen. Die Installationen funktionieren reibungslos, sodaß keine weiteren Tests mehr notwendig sind.

SPEKTROSKOPIE LANGWELLIGER RÖNTGENSTRAHLEN (Inst. für Experimentalphysik)

Das Projekt Spektroskopie langwelliger Röntgenstrahlen ist soweit vollendet, daß eine Fülle von Meßergebnissen vorliegt, die alle in den wesentlichen Strukturen mit bereits publizierten Spektren übereinstimmen.

Die endgültige Auswertung der Spektren, die Zuordnung der Schrittposition zur Wellenlänge (oder Energie), die Subtraktion des Untergrundes, die Umformung von $I(\lambda)$ in $I(E)$ und $I(E)/r^3$ erfolgt an der PDP-11/45 Anlage. Es muß nur noch das Plotten und Beschriften der Spektren verfeinert werden.

AUGER SPEKTROMETER (Inst. für Allgemeine Physik)

Im gegenständlichen Forschungsprojekt sollen automatisierte Auswerteverfahren zur quantitativen Elementanalyse an Festkörperoberflächen entwickelt werden. Im folgenden sollen diese Verfahren an binären Legierungen getestet und der Übergang zu Mehrstoffsystemen vollzogen werden.

Insbesondere soll im Anschluß der Zerstäubungsprozeß bei Mehrstoffsystemen eingehend untersucht werden. Damit wäre bei Verwendung der automatischen quantitativen Auswertung den experimentellen Aspekten eine wesentlich breitere Basis für das Verstehen des technisch wichtigen Zerstäubungsprozesses gegeben.

AUGER AUSWERTUNG

(Inst. für Allgemeine Physik)

In diesem Projekt werden die vom Projekt Auger-Spektrometer aufgenommenen Daten wahlweise nach verschiedenen Methoden bearbeitet. Einerseits besteht die Möglichkeit bei niederenergetischen Peaks die interessierende Peakhöhe des Augersignals durch einfache Minimum-Maximumbestimmung zu ermitteln. Bei hochenergetischen Peaks, die oft ein geringes Signal-Rausch-Verhältnis aufweisen, wird versucht, einen Mittelwert des Signals zu ermitteln, der dann der vorher erwähnten Untersuchung unterzogen wird. Diese Mittelung soll durch Einbeziehung benachbarter Punkte bei der Bewertung eines Meßpunktes erreicht werden bzw. durch Einfügen einer Spline-Funktion in die vorhandene Punkteschar. Es soll somit eine möglichst objektive, schnelle und genaue Methode zur quantitativen Erfassung der jeweiligen Oberflächenzusammensetzung entwickelt werden.

SONNENHAUS

(Inst. für Allgemeine Physik)

Aufbauend auf den Erfahrungen der vorhergegangenen Simulationsrechnungen wurden in die Programme spezielle Realzeitmöglichkeiten des Betriebssystems (Inter-Task-Kommunikation etc. ..) implementiert, sowie interaktive Dialogmöglichkeiten zu den Simulationsprogrammen ausgebaut. Außerdem sind die Programmodule erweitert und ihre Rechenmöglichkeit ausgebaut worden.

Das Schwergewicht lag im Jahre 1978 auf der Auswertung der erzielten Ergebnisse und auf der Umsetzung der Rechenergebnisse in Diagramme und Zeichnungen mittels eines für diese Aufgabe entwickelten Plotprogrammes.

MATHEMATISCHE BESCHREIBUNG DES PIEZOELEKTRISCHEN
SANDWICHRESONATORS
(Inst. für Allgemeine Physik)

Es wurden zwei FORTRAN-Programme erstellt: Das eine dient zur Berechnung des akustischen und elektrischen Verhaltens vielschichtiger piezoelektrischer Resonatoren. Das andere ermöglicht es, die errechneten Daten mit Hilfe eines Digitalplotters in 28 verschiedenen Gegenüberstellungen als Diagramme automatisch darzustellen.

Es werden die Resonatorgüte, die elektrische Impedanz und Admittanz an den Elektroden des piezoelektrischen Resonator kernels, und, als Funktion des Ortes, die gespeicherte Energiedichte, die Verlustleistungsdichte, der Schalldruck und die Schallschnelle berechnet. Dazu werden als Eingabedaten die Anordnung der Schichten und deren Parameter (Massendichte, Elastizitätskoeffizient, dämpfende Viskosität und geometrische Dicke), sowie die Frequenz, bei der die Auswertung erfolgen soll, benötigt.

Die Rechnung erfolgt auf Grund der elektro-akustischen Analogie nach dem Ersatzschaltbild nach KRIMHOLTZ u. a. mit Hilfe der Vierpoltheorie, wie sie bei elektrischen Übertragungsleitungen angewandt wird.

AUSWERTUNG DER DATEN DER SONNENENERGIEFORSCHUNGSANLAGE DES
BMWf AM MOLEKULARBIOLOGISCHEN INSTITUT IN SALZBURG
(Inst. für Allgemeine Physik)

Es wurde eine umfangreiche Software zur Ansteuerung des Plotters der Prozeßrechenanlage entwickelt. Diese ist so konzipiert, daß sie bzw. einzelne Routinen von jedem Programm als Subroutine aufgerufen werden kann. Ferner kann durch ein spezielles Hauptprogramm der Benutzer interaktiv arbeiten und damit unterschiedliche Datenfiles, Texte usw. eingeben bzw. aufrufen.

Damit ist eine graphische Darstellung der Auswertergebnisse in Form von Diagrammen (mit oder ohne automatischer Skalierung), Linienzügen (auch strichliert, sowie mit wahlweiser Markierung der Meßpunkte), Histogrammen usw. möglich.

Diese Software wurde u.a. bei der Erstellung des Berichtes FHT 3/78 sowie beim Projekt Neutralteilchenspektrometer verwendet.

SOLARANLAGEN, BETRIEBSFÜHRUNGSOPTIMIERUNG
(Inst. für Allgemeine Physik)

- Neuerstellung des Softwarepaketes zur Beschreibung der Solarkollektoren, Einbeziehung der dynamischen Eigenschaften, Minimalisierung des Rechneraufwandes.
- Aufbauend auf vorhergegangene Erfahrungen wurde ein umfassender Speichermodul geschrieben. Dieser Speichermodul läßt sich nun als Langzeit- sowie als Kurzzeitspeicher ansprechen, er kann aber auch als Boiler sowie als sogenannte Zentraleinheit (im Sprachgebrauch MBB/

Hinteregger) verwendet werden. In diesem Speichermodul wird auch die thermische Schichtung sowie die Durchmischung der Schichten durch Diffusion etc. berücksichtigt. Außerdem sind noch folgende Möglichkeiten frei zur Verfügung: Speicherheizung durch zwei getrennt gegebene Wärmetauscher; Wärmeentnahme durch Wärmetauscher direkt, sowie durch eine Zirkulationsanlage; Zusatzheizung durch elektrischen Strom, Speicherverluste an die Umgebung sowie die Abfrage der Speichertemperatur mittels eines Temperaturfühlers sind realisiert.

GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER ENERGIEFLUSSDIAGRAMME BEI
MULTIVALENTEN, SOLAREN WÄRMEVERSORGUNGSANLAGEN
(Inst. für Allgemeine Physik)

Zur anschaulichen Darstellung des Energieflusses bei multivalenten, solaren Heizungssystemen wurde ein Fortran-Programm entwickelt, das interaktiv die Eingabe von Primär-, Sekundär- und elektrischer Zusatzenergie (brutto und netto) ermöglicht und diese in Form eines normierten Energieflußdiagrammes darstellt. Dabei werden die Primärverluste sowie Verluste im Verteiler- und Speichersystem in Form von Balken entsprechender Breite eingezeichnet und die einzelnen Energieanteile (solar, konventionell etc.) unter Angabe der Energieart des Absolutwertes sowie des prozentualen Anteils beschriftet. Dazu wurden Subroutinen der selbst entwickelten Plotter-Software (z.B. zum Darstellen von Rechtecken, Kreisen, Kreisteilen usw.) verwendet.

Die Ergebnisse dieser Arbeit wurden u.a. im FHT 3/78 veröffentlicht.

BLUTSTRÖMUNGSMESSUNG
(Inst. für Allgemeine Elektrotechnik)

Die von einem Blutgeschwindigkeitsmeßgerät gemessenen Daten sollen on-line einer rechnerischen Behandlung (Glättung, Entfaltung) unterzogen werden. Dazu ist die Kenntnis gewisser Korrekturfaktoren nötig, die auch mit Hilfe des Prozeßrechners ermittelt werden. Bis jetzt wurden folgende Arbeiten geleistet:

- 1) Programme zur Ermittlung der Korrekturfaktoren aus den gemessenen Testprofilen (DECsystem-20, abgeschlossen)
- 2) Datenein- und -ausgabe mittels CAMAC (PDP-11/04), momentaner Stand: Testdatenein- und -ausgabe möglich)
- 3) Korrektur gemessener Daten mit Hilfe der gemessenen Testprofile und der Korrekturfaktoren (PDP-11/04, im Anfangsstadium).

Für die weiteren Schritte (Datenübertragung PDP-11/04 PDP-11/34-TP ... DECsystem-20) wurden vorbereitende Überlegungen angestellt.

BIORHYTHMISCHE FUNKTIONSSCHWANKUNGEN
(II. Chirurgische Universitätsklinik)

Die biologischen Funktionen, welche in verschiedenen Theater- und Opernhäusern am Publikum aufgenommen wurden, wurden zunächst analog vorverarbeitet und die Ergebnisse von einem 7-Kanal-Analogbandspeicher registriert. Für die synchrone Aufnahme von Daten und Zeit wurde ein Programm entwickelt. Da die Abtastrate des dabei verwendeten CAMAC-Systems gering ist, konnte bei der Datenspeicherung nur mit der 3,75-fachen Geschwindigkeit gearbeitet werden. Das Material wurde auf 3 Datenplatten gespeichert. Die ursprünglich vorgesehenen Indizes wurden computergerecht umgeformt, so daß im ersten Auswerteschritt von den insgesamt 11 Parametern zunächst 7 Parameter ausgewertet und auf dem Lineprinter graphisch dargestellt wurden. Die graphische Darstellung bezieht sich jeweils auf ein originales Tonband mit einer Sprechdauer von 50 Minuten. Parallel zur graphischen Registrierung wurden alle Daten in Minutenintervallen geprintet. Im 2. Auswerteschritt wurden die restlichen Parameter sowie ein summatorischer Index gebildet. Auch diese Daten stehen graphisch sowie in Form einer Zahlenmatrix zur Verfügung. Das Projekt wurde im Jahr 1978 erfolgreich beendet.

FELDBERECHNUNGEN

(II. Chirurgische Universitätsklinik)

Die Arbeiten im Rahmen der Dissertation "Drahtlose Energieversorgung für medizinische Applikationen im Milliwattbereich" sind größtenteils abgeschlossen. An der Prozeßrechenanlage wurden an zweidimensionalen Modellen Berechnungen über Verteilungen einer elektromagnetischen Welle beim Eindringen in den menschlichen Körper angestellt. Der Körper wurde dazu als mehrschichtiger Zylinder dargestellt und die Maxwell-Gleichungen für den Fall des Kreiszylinders exakt, für Zylinderformen beliebigen Querschnittes mit Hilfe von Differenzgleichungen näherungsweise gelöst. Es konnte festgestellt werden, daß die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von "Hot Spots" im verwendeten Frequenzbereich (kleiner als 500 MHz) äußerst unwahrscheinlich ist und daher eine Anwendung der drahtlosen Energieversorgung im klinischen Bereich aus Gründen der Gesundheitsgefährdung nicht ausgeschlossen ist.

KOLLEKTORTEST

(Österreichische Gesellschaft für Sonnenenergie und Welt-
raumfragen)

Im Rahmen dieses Projektes wurde ein System von vier gekoppelten Differentialgleichungen entwickelt, das das Verhalten eines Solarkollektors mit zwei, einer und keiner Abdeckung nachbildet. Hierzu wurden die entsprechenden Programme geschaffen, wobei besonderes Augenmerk auf die Versorgung des Programmsystems mit Wetterdaten gelegt wurde. Die bereits erfolgten Tests stellen dem Programm im Vergleich mit Literaturdaten ein ausgezeichnetes Zeugnis aus.

GRAPHIC TERMINAL (INTERAKTIVER BETRIEB) (Hybridrechenzentrum)

Das Graphic Display Terminal an der Abt. Hybridrechenanlage der TU-Wien kann mittels eines Schalters auch an die Prozeßrechenanlage DECsystem-20 angeschaltet werden. Um die graphische Ausgabemöglichkeit dieses Terminals auch beim Rechnen am DECsystem-20 verwenden zu können, wurde eine entsprechende Software zur Steuerung des Graphic Display Terminals vom Prozeßrechner aus geschaffen. Zuerst wurden Assemblerrouتين zur Ansteuerung von Punkten und zum Verbinden zweier Punkte durch eine Linie entwickelt. Wegen der Kompatibilität der Unterprogrammaufrufe und aufgrund des modularen Aufbaus des graphischen Grundsoftwarepaketes an der Prozeßrechenanlage und der Hybridrechenanlage wurde dann mit Hilfe der Assemblerrouتين die elementarste Routine der graphischen Software speziell für das Graphic Display Terminal geschaffen. Damit können Programme mit graphischer Ausgabe am Graphic Display ohne Änderung sowohl an der Hybridrechenanlage als auch an der Prozeßrechenanlage gerechnet werden.

SCHRAUBENVERDICHTER, ENTWICKLUNG (Inst. für Maschinenelemente)

Nachdem in zahlreichen Versuchsläufen der grundsätzliche Einfluß der einzelnen Betriebsparameter Ölmenge, Verdichtungsendtemperatur, Umfangsgeschwindigkeit und Verdichtungsenddruck auf den Wirkungsgrad und den Liefergrad eines einspritzölgekühlten Sullair-Schraubenverdichters an dem mit der Prozeßrechenanlage gekoppelten Versuchsstand untersucht wurde, diente das Versuchs-

programm im weiteren dem Vergleich verschiedener Schraubenverdichtertypen und -fabrikate. Der Einfluß jedes der o.a. Betriebsparameter wurde bei allen vermessenen Maschinen durch abwechselndes

Konstanthalten der restlichen Betriebsgrößen in Versuchsläufen untersucht. Die Datenerfassung, Datenauswertung und die Protokollerstellung geschah mit dem Prozeßrechner IBM/S7. Aus den aus den Versuchsergebnissen gewonnenen Erkenntnissen wurde am Institut eine neue Schraubenverdichterverzahnung entwickelt und an einem Prototyp ebenfalls am Verdichterprüfstand unter Einsatz des Prozeßrechners erprobt. Der Versuchsstand soll weiterhin der Kontrolle von theoretisch gewonnenen Ergebnissen am Experiment dienen.

ÖLNEBEL

(Inst. für Maschinenelemente)

Beim Forschungsvorhaben Ölnebel sollen die Kennlinien verschiedener Versuchseinrichtungen zum Feststellen des Ölnebelgehaltes der Luft über einen großen Variationsbereich aufgenommen werden.

Die primär dazu erforderlichen Meßgeräte zum Messen der Durchflußmenge der Luft und des Öls über einen extrem großen Meßbereich sind in ihrem mechanischen Aufbau noch nicht komplett betriebsbereit, da der erforderliche Meßwagen völlig neu umgebaut wurde.

Nachdem alle Eichkurven der Meßgeräte aufgenommen wurden, werden die anlaufenden Meßdaten der Prozeßrechenanlage angeboten werden.

LAUFUNRUHE BEIM OTTOMOTOR - RECHENPROGRAMM (Inst. für Verbrennungskraftmaschinen)

Einflüsse auf Laufunruhe beim Ottomotor konnten am Prüfstand ermittelt werden. Es wurde versucht, diese theoretisch zu erklären. Zur Bestätigung der Theorie war es notwendig, die Vorgänge, die sich bei der Verbrennung im Ottomotor abspielen und deren Auswirkung mit der Prozeßrechenanlage zu berechnen. Aufgrund der Berechnung mit der hauseigenen Anlage konnte das Verhalten nach der Theorie mit praktischem Verhalten verglichen werden. Die Übereinstimmung der Ergebnisse bestätigten die Richtigkeit der theoretischen Überlegungen.

CAMAC-MODUL-ENTWICKLUNG (Inst. für Elektrische Meßtechnik)

Zum Austausch von Daten für die CAMAC-Modul-Entwicklung wurde von der Prozeßrechenanlage eine Verbindungssoftware zwischen dem zentralen Teleprocessingrechner PDP-11/34 (Betriebssystem RSX-11M) und der PDP-11/10 (28k) (Betriebssystem RT-11) des Meßkundeeinstituts erstellt.

Das Protokoll der Kopplung wurde von der bereits von der Prozeßrechenanlage realisierten Verbindung zwischen den Betriebssystemen RSX-11D und RT-11 übernommen, an die Besonderheiten des Betriebssystems RSX-11M angepaßt und in diesem implementiert. Somit ist jetzt eine Verbindung zwischen RSX-11M und RT-11 mit folgenden Funktionen möglich:

- Remote-File-Access
- Task zu Task Communication

- Senden einer Operator-Message
- Starten eines Remote-Tasks und Übergabe von Daten an diesen Task.

Geplant:

- Starten eines Indirect Command Files auf der PDP-11/34. Die Software ist modular aufgebaut und sowohl von FORTRAN als auch vom Assembler aus aufrufbar. Die Übertragung der Information ist gegen Leitungsfehler geschützt und erfolgt mit geringem Overhead.

Nach Abschluß der Tests beginnt zur Zeit die Erprobung im praktischen Betrieb.

STEUERUNG EINER PARABOLANTENNE MIT HILFE DES PROZESS- RECHNERS (Inst. für Hochfrequenztechnik)

Die am Institut für Hochfrequenztechnik in den letzten Jahren aufgebaute, prozeßrechnergesteuerte 1,7-GHz-Empfangsanlage für Wettersatelliten wurde im Jahr 1978 auf den Betrieb mit der neuen Prozeßrechneranlage DECsystem-20 umgestellt. Diese Arbeit wurde in überaus entgegenkommender und hilfsbereiter Form fast ausschließlich von Mitarbeitern der Abt. Prozeßrechenanlage des Rechenzentrums ausgeführt.

Das nunmehrige Antennensteuerprogramm zerfällt in drei Teile:

1. Berechnung der Antennenpositionierungsdaten
2. Umspeichern der Daten, die über eine Verbindungssoftware zwischen DECsystem-20 und PDP-11/34 übertragen werden
3. Das eigentliche Steuerprogramm auf dem Prozeßrechner.

Die anschließend durchgeführten Betriebsversuche ergaben

eine weitaus höhere Positionierungsgenauigkeit der automatischen Antennensteuerung als mit dem alten IBM 1800 Prozeßrechner.

SAW-MODELLE

(Inst. für Physikalische Elektronik)

Die in der Abteilung für Angewandte Elektronik des Instituts für Physikalische Elektronik hergestellten dispersiven akustischen Oberflächenwellenfilter für Hochfrequenz-Signalverarbeitungssysteme wurden untersucht. Erstens wurden die komplexen Übertragungsfunktionen (mehrere tausend Meßwerte) mittels eines IEC-BUS gesteuerten Meßsystems erfaßt und in den Prozeßrechner eingespeichert. Zweitens wurden Modelle zur Analyse dieser Filter im Rechner implementiert und die Ergebnisse der damit durchgeführten Analysen konnten durch graphische Ausgabe über den HP-Plotter sehr gut mit den Meßwerten verglichen werden. Die aus der Literatur bekannten Modelle ergaben wesentliche Abweichungen zwischen Experiment und Rechnung. Durch Erweiterung der Modelle im Rahmen der Diplomarbeit Hans Richters wurde sehr gute Übereinstimmung zwischen Rechen- und Meßwerten erreicht. Die ersten Ergebnisse dieser Arbeiten wurden im Dezember 1978 zur Veröffentlichung in Electronic Letters eingereicht.

ONLINE-FOURIERANALYSE

(Inst. für Physikalische Elektronik)

In der Abteilung für Angewandte Elektronik des Instituts für Physikalische Elektronik wurde ein Prozeßrechner PDP-11/04 in Betrieb genommen. Dieser ist als Satellit mit dem Prozeßrechenzentrum verbunden und wird zur Bestimmung des Frequenzganges der Impedanz- und Übertragungsfunktion aus der Sprungantwort verwendet.

Da es der Speicherplatz nicht erlaubt, ein leistungsfähigeres Betriebssystem zu laden, können auf der PDP-11/04 nur bereits in exekutierbare Form gebrachte Programme ausgeführt werden. Das bedingt, daß die Programme über dem am Institut befindlichen Terminal im Prozeßrechner 11/34 editiert und übersetzt werden. Dort wird ein Task gebildet und über eine 2400-Baud-Leitung mit dem Betriebssystem RSX-11S in den 11/04 geladen. Daraufhin ist das Ausführen der Programme vom PRZ unabhängig, wobei die Kommunikation mit dem 11/04 über Teletype und CAMAC-Crate erfolgt. Die Ergebnisse werden über Bildschirm und Plotter ausgegeben.

GENERIERUNG VON MASKEN

(Inst. für Physikalische Elektronik)

Zur Herstellung akustischer Oberflächenwellenfilter (SAW-Filter) werden Photomasken mit Strukturen im μm -Bereich benötigt, die aus tausenden Fingern bestehen. Die herkömmliche Maskenherstellung (fotografische Reduktion einer Vorlage im vergrößerten Maßstab) führt aufgrund

von Fehlern am Rand der Optik der Kamera zu SAW-Bau-elementen mit nicht tolerierbaren Phasenabweichungen. Durch Verwendung von Photorepeatern wird dieses Problem umgangen. Die Eingabe der Daten für die uns zur Verfügung stehende Maskenherstellungsmaschine erfolgt mittels Lochstreifen. Mit den Daten des umfangreichen CAD-Programmes für SAW-Filter auf der Cyber 74 wurden Magnetbänder erstellt, in die Prozeßrechenanlage transferiert und über den dortigen Stanzer die zur Maskenherstellung nötigen Lochstreifen hergestellt. Mitte Dezember dieses Jahres konnten auf diese Weise die ersten Photomasken angefertigt werden, die eine ausgezeichnete Struktur aufweisen.

LABORÜBUNG PROZESSTEUERUNG

(Höhere Technische Bundes-Lehr- und Versuchsanstalt in
Wien 1, Schellinggasse)

Im Rahmen des Unterrichtsfaches Nachrichtentechnisches Laboratorium wurden mit der Maturaklasse N Va der HTL Wien I im Schuljahr 1977/78 Laborübungen an der Prozeßrechenanlage am Karlsplatz durchgeführt. Die Übungsdurchführung erfolgte in Gruppen zu je 4 bzw. 5 Schülern und erstreckte sich über einen Zeitraum von 5 Wochen. Als Rechner wurden zwei LSI im stand-alone-Betrieb zur Verfügung gestellt. Mit diesen wurde der Aufbau eines solchen Systems, die Wirkungsweise der Ein-Ausgabe und des Interruptsystems praktisch vermittelt. Außerdem ergab sich für die Schüler die Möglichkeit, die anderen Geräte, die in der Prozeßrechenanlage am Karlsplatz stehen, zu besichtigen und vorgeführt zu bekommen.

LEITUNGSSCHUTZ MIT MIKROPROZESSRECHNER (Inst. für Elektrische Anlagen und Hochspannungstechnik)

Für den Schutz von Leitungen mit Rechnern sind verschiedene Berechnungsverfahren anwendbar. Im vorliegenden Forschungsprojekt wurden das sogenannte 4-Punkteverfahren und das Verfahren nach Ranjibar-Cory untersucht. Beim Vergleich beider Verfahren konnte festgestellt werden, daß das zweite Verfahren bei gleichen Meßdaten wesentlich stabilere und genauere Ergebnisse liefert. Ein Nachteil des Verfahrens nach Ranjibar-Cory ist jedoch das relativ lange Meßintervall.

Beide Verfahren wurden zunächst mit theoretischen Werten auf der Rechenanlage DECsystem-20 auf ihre Aussagezuverlässigkeit hin untersucht und bewertet. Anschließend erfolgte eine Programmierung beider Verfahren am zentralen Prozeßrechner PDP-11/34 und ein "Down-line-Laden" der Programme in den Mikroprozeßrechner LSI-11. Dieser Mikroprozeßrechner war direkt mit einem Analogmodell einer Hochspannungsfreileitung gekoppelt. Die Messungen bestätigten die theoretischen Aussagen und zeigten die Leistungsfähigkeit eines Kleinrechners für Distanzschutzaufgaben.

DIGITALRECHNERMETHODEN FÜR PLANUNG UND BETRIEB VON ELEKTROENERGIESYSTEMEN (Inst. für Elektrische Anlagen und Hochspannungstechnik)

Im Rahmen des Forschungsprojektes "Digitalrechnermethoden für Planung und Betrieb von Elektroenergiesystemen" wurden auf dem Teilgebiet der Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanalyse folgende Arbeiten durchgeführt:

Ausgangsbasis für Zuverlässigkeitsanalysen und komplexere Systemsicherheitsüberwachungen sind die Verlässlichkeiten der Systemkomponenten. Im vorliegenden Beispiel soll die Sicherheit elektrischer Energienetze untersucht werden. Zu diesem Zweck wurden Störungsdaten für die Freileitungen, Kabel und Transformatoren des österreichischen Verbundnetzes beschafft. Es wurde ein Rechnerprogramm erstellt, um die Verlässlichkeiten dieser Komponenten zu berechnen. Derzeit laufen damit Untersuchungen, um einen Zeitbereich zu ermitteln, für welchen die Datenbasis zur Schätzung der Komponentenverlässlichkeiten homogen ist.

Auf dem Teilgebiet der kurzfristigen Prognoserechnung wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

Die Überwachung und Verrechnung des elektrischen Energiebezuges der Landesgesellschaften von der Verbundgesellschaft erfolgt in Halbstundenintervallen. Zur bestmöglichen Ausnützung der sogenannten Anmeldeleistung bzw. Freileistungsrechnung ist deshalb die Gewinnung möglichst genauer und frühzeitiger Vorhersagewerte der Lastentwicklung für die nächste halbe Stunde besonders wichtig. Zu diesem Zweck wurde begonnen, verschiedene mathematische Extrapolationsverfahren der Zeitreihenanalyse zu programmieren, zu testen und die mit ihnen jeweils erzielbare Prognosegüte durch statistische Auswertung der Ergebnisse zu vergleichen. Konkret wurden dabei bisher programmiert und teilweise bereits ausgewertet:

Methode der ungewichteten gleitenden Durchschnitte, exponentielles Glätten 1. Ordnung im konstanten Modell, exponentielles Glätten am linearen Modell mit Trendkorrektur, exponentielles Glätten zweiter Ordnung (Verfahren nach BROWN - zweifaches exponentielles Glätten mit direktem Fortschreiten der Modellkoeffizienten),

multiples exponentielles Glätten nach BROWN (3. Ordnung), Mehrparametermodelle nach HOLT und nach BOX-JENKINS.

Auf dem Teilgebiet der on-line Lastflußschätzung wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

Zwei Programme zur Lastflußschätzung mit verschiedenen Algorithmen wurden hinsichtlich ihres Verhaltens bei unterschiedlichen Meßgerätegenauigkeiten, Meßgerätekonfigurationen und groben Datenfehlern verglichen. Diese Testergebnisse veranlaßten die Entwicklung eines dritten Verfahrens (modifiziertes Admittanzmatrizenverfahren). Auf der Basis dieses Programms wurde ein schnelles genähertes Funktionalmatrizenverfahren erstellt. Mit den Testläufen dieses Programms wurde begonnen.

ÜBUNGEN: "EINFÜHRUNG IN DIE PROGRAMMIERUNG VON PROZESSRECHENANLAGEN" UND "PROGRAMMIERUNG VON PROZESSRECHENANLAGEN"
(Inst. für Elektrische Analgen und Hochspannungstechnik)

a) Übungen: "Einführung in die Programmierung von Prozeßrechenanlagen"

Im Rahmen dieser Übungen entwickelten die Hörer der korrespondierenden Vorlesung "EDV-Einführung für Energietechniker" zunächst einfache Programme in der Programmiersprache FORTRAN IV. Danach wurden die wichtigsten Grundelemente der Prozeßprogrammierung anhand einfacher Prozeßprogramme am Prozeßrechner PDP-11/34 geübt. Dadurch wurden die in der Vorlesung vermittelten EDV-Kenntnisse weiter vertieft und ergänzt. Weiters wurde für die genannte Vorlesung ein Einführungsprogramm für die komplexe Berechnung einer Übertragungsfunktion entwickelt und das Programm zur Berechnung des Wellenwiderstandes einer Drehstromleistung auf die Rechenanlage DECsystem-20 umgestellt. Das Programm zur Berechnung des Wellenwider-

standes wurde zur Demonstration im Hörsaal mittels Bildschirmterminal übersetzt, gebunden und mit neuen Eingabedaten im Lehrbetrieb neu editiert, übersetzt und vorgeführt.

b) Übungen: "Programmierung von Prozeßrechenanlagen"

Die Teilnehmer der Übungen führten Grundaufgaben der Prozeßprogrammierung (Prozeß-Ein/Ausgabe, Tasking) am Prozeßrechner PDP-11/34 durch. Mit den dabei erworbenen Erkenntnissen sind die Übungsteilnehmer in der Lage, das im Jänner 1979 durchzuführende Anwendungsbeispiel "Temperaturüberwachung" selbständig zu programmieren. Die bei der Arbeit am Prozeßrechner erworbenen Erfahrungen stellen eine wesentliche Erweiterung und Vertiefung des Lehrstoffes der zu diesen Übungen korrespondierenden Vorlesung "Prozeßrechenanlagen, Struktur und Programmier-technik" dar.

10 KW-SONNENKRAFTWERK (Inst. für Elektrische Maschinen)

Auf dem Tele-Processing-Rechner der PRA wurde ein Programm geschrieben, welches aufgrund von Vorversuchen entwickelt wurde. Die mit einem Datalogger erfaßten Meßdaten wurden eingelesen und für die Übertragung an das Zentrale Unterstützungssystem DECsystem-20 aufbereitet und zwischengespeichert. Auf dem Zentralen Unterstützungssystem DECsystem-20 wurde in weiterer Folge ein Programm entwickelt, das die übertragenen Meßdaten einliest und für die Weiterverarbeitung in einem Auswerteprogramm aufbereitet. Außerdem wurden die Vorarbeiten für eine Archivierung der Daten nach verschiedenen Kriterien in Angriff genommen.

OPTIMIERUNG DES MATHEMATISCHEN MODELLS DER AORTA

(Inst. für elektrische Regelungs-, Steuerungs- und Antriebstechnik)

Die Struktur des Modells für Blutdruck und -durchfluß in der Aorta des Hundes wurde aufgrund physiologischer Annahmen entwickelt. Es setzt sich aus Sequenzen mit konzentrierten Parametern und Sequenzen mit verteilten Parametern zusammen. Die Gleichungen des theoretischen Modells wurden Laplace- transformiert und die Blutdruck-Übertragungsfunktion berechnet. Aus vivo-Blutdruckmessungen an der Hundaorta wurde mit dem Rechner durch Fouriertransformation der gemittelten Meßsignale eine experimentelle Übertragungsfunktion ermittelt. Durch ein Suchverfahren wurde eine Optimierung des theoretischen Aortenmodells erzielt, wobei das Gütekriterium im Frequenzbereich formuliert war.

Aus den Modellparametern wurden die empfindlichsten für die Optimierung ausgewählt. Es waren dies: der geometrische Verjüngungsfaktor der Aorta, die Elastizität der Aortenwand und der totale Peripheriewiderstand. Ergebnis war ein Aortenmodell, das eine Aortensimulation, deren Ergebnisse gute Übereinstimmung mit den Meßergebnissen zeigte, hervorbrachte.

STEUERUNG EINER ELEKTRONENSTRAHL-FEINBEARBEITUNGSANLAGE

(Inst. für Industrielle Elektronik)

Das Softwarepaket zur NC-Programmierung der Elektronenstrahl-Bearbeitungsanlage wurde zu einer NC-Sprache ausgebaut, die sich an die Normungsvorschläge der DIN 66025 anlehnt.

Für die bestehende Hardwarestruktur wurde ein entsprechen-

der Post-Processor erstellt, der zusammen mit einem tabellenprogrammierbaren Interpretermodul das interaktive Programmieren von NC-Sätzen in vier Achsen gestattet.

Diese Betriebs- und Programmiersoftware wurde im vergangenen Jahr aufgrund von Erfahrungen im praktischen Einsatz noch im Hinblick auf höheren Bedienungskomfort verbessert und ist nunmehr abgeschlossen.

Zur Erhöhung des Benutzerkomforts des NC-Programmiersystems wird ein Editor mit simultaner Syntaxüberprüfung erstellt.

Der Editorteil beschränkt sich auf elementare Insert- und Delet-Operationen.

Die Syntaxüberprüfung erfolgt interaktiv, d.h. sie wird auf jede eingegebene Zeile angewandt, so daß syntaktische Fehler unmittelbar während der Programmerstellung korrigiert werden können.

Diese Arbeit wird als Diplomarbeit ausgeführt und wird im 1. Quartal 1979 fertiggestellt werden.

Zur Steuerung der Elektronenstrahlanlage wird mittels einer mnemotechnischen Sprache (nach DIN 66025) ein Maschinencode für die numerische Steuerung der Anlage erzeugt.

Die erstellten NC-Programme sollen auf der Plattenperipherie des Unterstützungsrechners (PDP-11/34) archivierbar sein und in den institutsinternen Satellitrechner (PDP-11/10) abrufbar sein.

Zu diesem Zweck muß eine interaktive Kopplungssoftware erstellt werden.

Diese Arbeiten basieren auf Systemunterstützung durch DEC-NET.

MÖSSBAUER-PROJEKT
(Inst. für Experimentalphysik)

Die Programmentwicklung zur Steuerung, Überwachung und Datenerfassung des Vielkanals mittels CAMAC konnte von Herrn Dipl. Ing. F. Hochleitner im Rahmen seiner Dissertation soweit abgeschlossen werden, daß die Grundfunktionen:

Einstellen des Einkanals, Einstellen des Vielkanals, Einstellen der Geschwindigkeit und der Schwingfrequenz, Erfassen der Daten, Abspeichern derselben und ständige Überwachung der Messung, Korrektur der Daten und Plotten der Meßdaten

durchgeführt werden konnten.

Das Programm wurde wegen der Komplexität der Steuerung und wegen der Vielfalt der Funktionen, die im einzelnen durchgeführt werden müssen, entsprechend groß (ca. 500 Blöcke auf Platte). Deshalb wurde es in mehrere gleichwertige Hauptprogramme aufgespalten, von denen jeweils nur das momentan benötigte sich im Programmspeicher befindet. Dies gestattet dem Überwachenden, gezielte Eingriffe während der Messung zu tätigen und einzelne Parameter zu verändern, ohne die Messung unterbrechen zu müssen.

RÖNTGENDIFFRAKTOMETER, AUTOMATION EINER HOCHTEMPERATUR-
KAMMER
(Inst. für Technische Physik)

Zur energiedispersiven Röntgendiffraktometrie wurde eine Datenverbindung zwischen dem Experiment (energiedispersives Röntgenspektrometer; Anwendung auch zur Röntgenfluoreszenzanalyse) und der PRA installiert sowie

Rechenprogramme zur Entfaltung und Interpretation der Spektren entwickelt. Die Datenverbindung erfolgt wahlweise über eine LSI zum System PDP-11/45 oder über ein von der PRA installiertes Interface zum DECsystem-20.

Über die LSI kann der gesamte Meßablauf, d.h. Einstellung der Temperatur in einer Hochtemperaturkammer, Akkumulation des Spektrums, temporäre Abspeicherung an einer floppy disk, beliebige Wiederholungen des Meßzyklus bei anderer Temperatur und Übertragung der experimentellen Daten zum Rechner PDP-11/45 vorgegeben und automatisch ausgeführt werden.

Eine Reihe von Versuchen zeigte die Anwendbarkeit dieses Systems zur Beobachtung von Strukturänderungen in sehr kurzen Zeitabschnitten (<10 Sekunden) sowie zur raschen Bestimmung von thermischen Ausdehnungskoeffizienten (1 Minute).

RÖNTGENFLUORESZENZANALYSE, DATENTRANSFER, ENTFALTUNG,
AUSWERTUNG
(Inst. für Technische Physik)

Die im vorstehenden Bericht erwähnte Datenverbindung zum DECsystem-20 wurde auch zur Übertragung von Spektren zur Röntgenfluoreszenzanalyse verwendet.

Zwei Rechenprogramme zur Bestimmung der Gewichtsanteile der chemischen Elemente in einer Probe aus den Linienintensitäten wurden zur Verwendung am DECsystem-20 adaptiert. Diese Programme fanden unter anderem zur Analyse von hochlegierten Stählen Anwendung, wobei verschiedene Auswerteverfahren (fundamentale Parameterrechnung, hybride Röntgenfluoreszenzanalyse, empirische Parametermethoden) verglichen wurden.

DESORPTION (TEMPERATURPROGRAMMIERT)
(Inst. für Physikalische Chemie)

Für die temperaturprogrammierte Desorption wurde die im Vorjahr gebaute automatische Meßapparatur für Vakuum- und Trägergasdesorption erweitert. Datenaufnahme erfolgt mit Gaschromatographen und Massenspektrometer gleichzeitig, on-line Datenreduktion in Abhängigkeit des GC-Signales. Erweiterung der Auswerteprogrammbibliothek, insbesondere Plotterprogramme. Seit Sommer 1978 erfolgen Aktivierung und Adsorption (d.h. gesamte Vorbehandlung) der Proben ebenfalls rechnergesteuert. Es wurden hauptsächlich Adsorptionssysteme von Aluminium-, Silicium-, Magnesium-, Titan- und Nickelmischoxiden mit Pyridin-, Acetonitril- und Acetonbelegung untersucht.

INFRAROTSPEKTROMETRIE (Inst. für Physikalische Chemie)

Im Rahmen dieses Forschungsprojektes wird ein IR-Spektralphotometer, das on-line mit dem Prozeßrechner IBM S/7 verbunden ist, betrieben. Dabei übernimmt der Rechner folgende Aufgaben: Datenaufnahme, Datenreduktion, Datenauswertung. Die hohe Auflösung des IR-Spektralphotometers (dadurch bedingter hoher Datenfluß) erfordert eine besondere Arbeitsweise: die Primärdaten müssen vor ihrer weiteren Verarbeitung auf einer Magnetplatte zwischengespeichert werden. Erst nach Ende der IR-Aufnahme kann deren Reduktion und Auswertung durchgeführt werden. Die Auswertung umfaßt Programme zur numerischen bzw. graphischen Darstellung der IR-Spektren.

MASSENSPEKTROMETRIE (Inst. für Physikalische Chemie)

Die im Vorjahr erstellten Aufnahmeprogramme laufen zufriedenstellend im Routinebetrieb. Erweiterungen wurden insbesondere für die Pulsanalyse durchgeführt. Datenreduktion erfolgt seit kurzem im on-line Betrieb in Abhängigkeit eines GC-Detektorsignales. Das Batchauswerteprogrammpaket wurde um einige Plotterprogramme erweitert. Seit Ende November 1978 erfolgt kontinuierliche Datenübertragung zum DECsystem-20 und Speicherung auf Band. Daher ist es nun möglich, Auswertungen über größere Datenbanken durchzuführen. Derzeit läuft noch die Adaption des neuen Massenspektrometers QMG 311.

GASCHROMATOGRAPHIE

(Inst. für Physikalische Chemie)

Das von der PRA erstellte Aufnahme- und Auswerteprogramm läuft größtenteils zufriedenstellend.

Parallel dazu wurde in Fortran ein Prozeßsteuer- und Aufnahmeprogrammpaket entwickelt. Es ermöglicht vollständige Erfassung eines katalytischen Flow-Reaktors und Steuerung der wichtigsten Betriebsparameter (Temperatur, Strömungsgeschwindigkeit, Einspritzmenge, -zeitpunkt etc.). Es wird kontinuierlich für Diplomarbeiten, Laborübungen (Phys. Chem II) und Routineuntersuchungen verwendet. Datenübertragung zum DECsystem-20 erfolgt seit Ende November 1978.

Die Entwicklung von Programmen zur eichprobenfreien Analyse (ohne Verwendung von Standardproben), sowie zur Entfaltung und Interpretation (Erkennen als charakteristischen Liniensatz eines Elements) ist soweit fertiggestellt, daß ein routinemäßiger Einsatz noch vor Ende des WS 1978 zu erwarten ist.

STEUERUNG DER MODELLBELASTUNG UND AUSWERTUNG DER MESS-
ERGEBNISSE
(Inst. für Stahlbau)

Derzeit werden der Prüfstand und die Belastungsvorrichtung für die Tragwerksmodelle fertiggestellt.

Für den Meßvorgang und für die Auswertung der Meßdaten wurden entsprechende Programme erstellt.

Mittels spezieller Meßgrößenwandler, wie Dehnungsmeßstreifen und induktiver Wegaufnehmer werden Spannungen, Wege u.a.m. in Widerstandsänderungen umgewandelt.

Mit Hilfe einer Vielstellenmeßanlage werden die einzelnen Meßstellen angewählt, die Meßspannungen verstärkt und umgeformt. Die Daten werden auf einer Platte gespeichert und anschließend mit einem Programm im Prozeßrechner PDP-11/34 entsprechend ausgewertet.

Ein Plotter zeichnet die Meßdaten gemäß der Lage auf der Konstruktion auf.

BEREICH FÜRSTENBERG:

LEISTUNGSZEITEN:

Wartungsarbeiten: Mo-Fr, 07.30 - 11.00 Uhr
(nach Vereinbarung bis 12.00 Uhr)

Rechenbetrieb: 0.00 - 24.00 Uhr bei den Rechenanlagen Ultravac-20
und TR-Rechner (PDF-11/12)

Programmentwicklung: Mo - Fr, 10.00 - 11.00 Uhr

ORGANISATIONSGRUPPE FÜR



TELEFONNUMMERN:

Kochentraub	405, 544	Dipl.-Ing. Michael FURMANZA	344
Dipl.-Ing. Helmut HAVAS	409	Ing. Franz BRÄCKER	750
Gerdhard TRÜBNER	408	Ulrich HERRMANN	750
Peter LORENZ	407	Walter SPRINGER	408, 544
Peter TIMM	406	Walter JENSEN	408, 544
Dipl.-Ing. Walter KRAUSE	344	Ulrich KUNZE	740

BEREICH GUSSHAUSSTRASSE:

Betriebszeiten:

Operatorbetrieb: Mo. - Fr. 7.30 - 19.00 Uhr
(nach Vereinbarung bis 22.00 Uhr)

Rechenbetrieb: 0.00 - 24.00 Uhr bei den zentralen Anlagen DECsystem-20
und TP-Rechner (PDP-11/34)

Programmberatung: Mo. - Fr. 10.00 - 11.00 Uhr

Wer ist zuständig für ... ?

	Zentraler Unterstützungs- rechner DECsystem-20	Prozeßrechner PDP-11/34 PDP-11/04 Teleprocessingrechner PDP-11/34
ORGANISATION		Havas
OPERATING		{ Schön Sprinzl Moravec
BETRIEBSSYSTEM		
Wartung	Herrmann	Brichacek
Programmierung	Lorenz	{ Brichacek Tinkl
PROJEKT BETREUUNG U. PROGRAMMBERATUNG	{ Herrmann Lorenz	{ Brichacek Herrmann Tinkl
TECHNISCHE EIN- RICHTUNGEN U. PROZESS- PERIPHERIE		{ Brichacek Kreuzer
TELEPROCESSING		{ Kunft Formanek Tinkl

Telefonverzeichnis

Rechenraum	105, 548	Dipl.-Ing. Wilhelm FORMANEK	344
Dipl.-Ing. Helmut HAVAS	629	Ing. Franz BRICHACEK	750
Gerhard KREUZER	105	Alfred HERRMANN	750
Peter LORENZ	691	Anton SPRINZL	105, 548
Peter TINKL	629	Peter SCHÖN	105, 548
Dipl.-Ing. Walter KUNFT	344	Erika MORAVEC	740

BEREICH HAUPTGEBÄUDE:

Betriebszeiten:

Operatorbetrieb: Mo. - Fr. 8.00 - 12.00 u. 13.00 - 17.00 Uhr
Rechenbetrieb: 0.00 - 24.00 Uhr nach Vereinbarung
Programmberatung: Mo, Di, Do, Fr 10.00 - 11.00 Uhr

Wer ist zuständig für ... ?

BETRIEB/ORGANISATION	Koblitz
SYSTEM	Wöber
SPRACHPROZESSOREN } UTILITIES }	Wöber Selos Koblitz
CAMAC	Selos
OPERATING	Lebler
HARDWARE	Selos/Weiss

Telefonverzeichnis

Rechenraum	507
Dipl.-Ing. Werner KOBLITZ	699, 741
Wilfried WÖBER	699
Walter SELOS	699
Barbara LEBLER	109
Walter WEISS	109, 741

BEREICH GETREIDEMARKT:

Betriebszeiten:

Operatorbetrieb: Mo. - Fr. 8.30 - 16.30 Uhr
Rechenbetrieb: 0.00 - 24.00 nach Vereinbarung
Programmberatung: nach Vereinbarung

Wer ist zuständig für ... ?

	<u>Wartung</u>	<u>Beratung</u>
SYSTEM	Tauer	Tauer
SPRACHPROZESSOREN	Tauer	Tauer Wehrberger
UNTERSTÜTZUNGSMODULE		
Prozeß-I/O	Tauer	Tauer
Plotter-Software	Tauer	Wehrberger
TP-Software	Tauer	Tauer
OPERATING		
Rechenzeit Reservierung	-	Titzer Hackl
Betriebsmittel	-	Titzer Tauer
Accounting	-	Wehrberger
HARDWARE		
Anschlußtafeln	Hackl	Tauer Hackl
Interfaces	Hackl	Tauer Hackl

Telefonverzeichnis

Rechenraum	GM 257
Dipl.-Ing. Günter WEHRBERGER	GH 745
Ludwig TAUER	GH 745
Friedrich TITZER	GM 257, GH 742
Walter HACKL	GM 257, GH 742

[GH: Gußhausstraße, GM: Getreidemarkt]

FRAU
I. HUSINSKY
EDV-ZENTRUM HYBRIDRECHENANLAGE
IM HAUSE