

2424

Interner Bericht
DES Y F41-74/3
März 1974

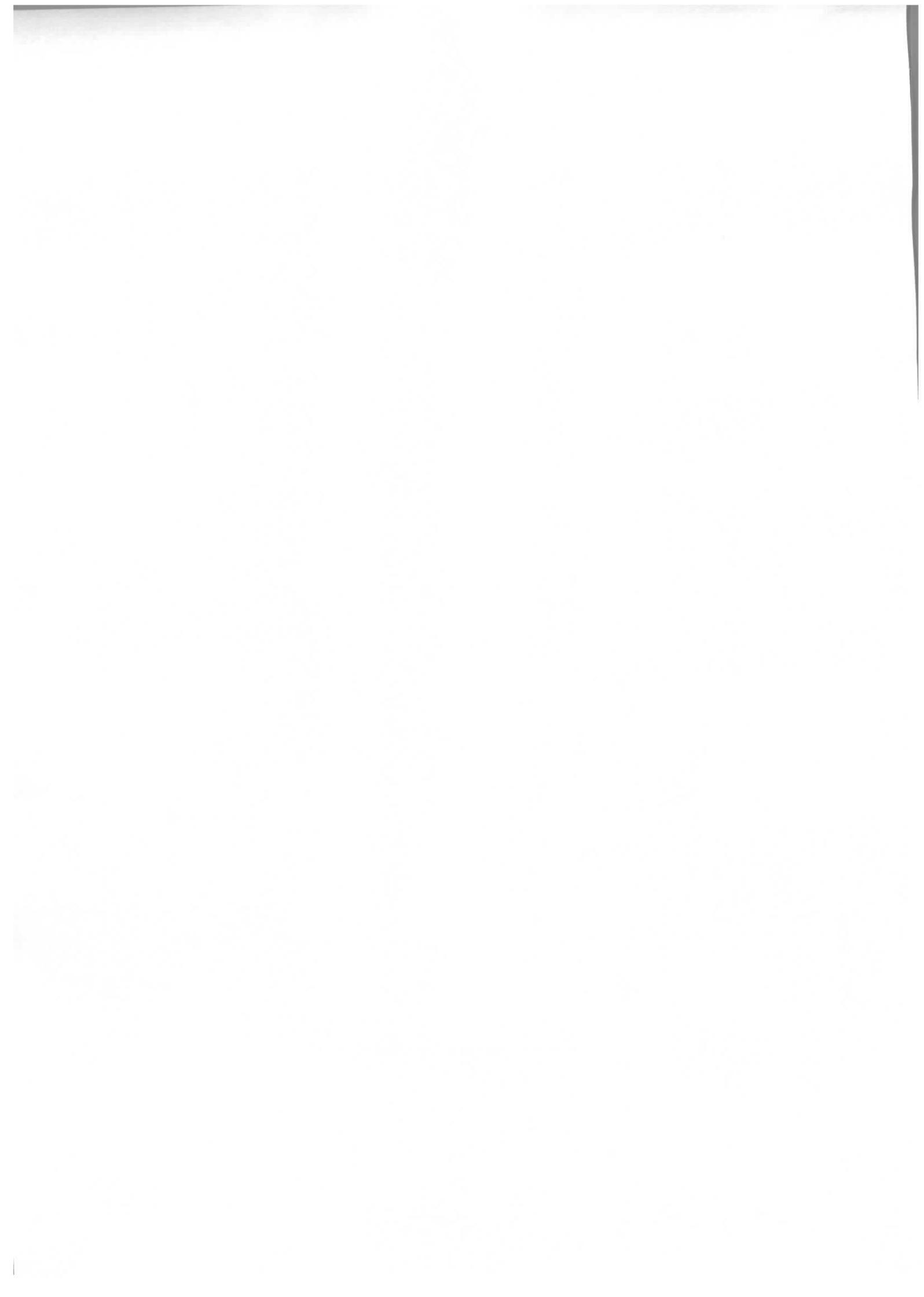
Anleitung zur Benutzung des Programmsystems MOSES

von

Ulrich Nielsen

DES Y-Bibliothek

5. NOV. 1974

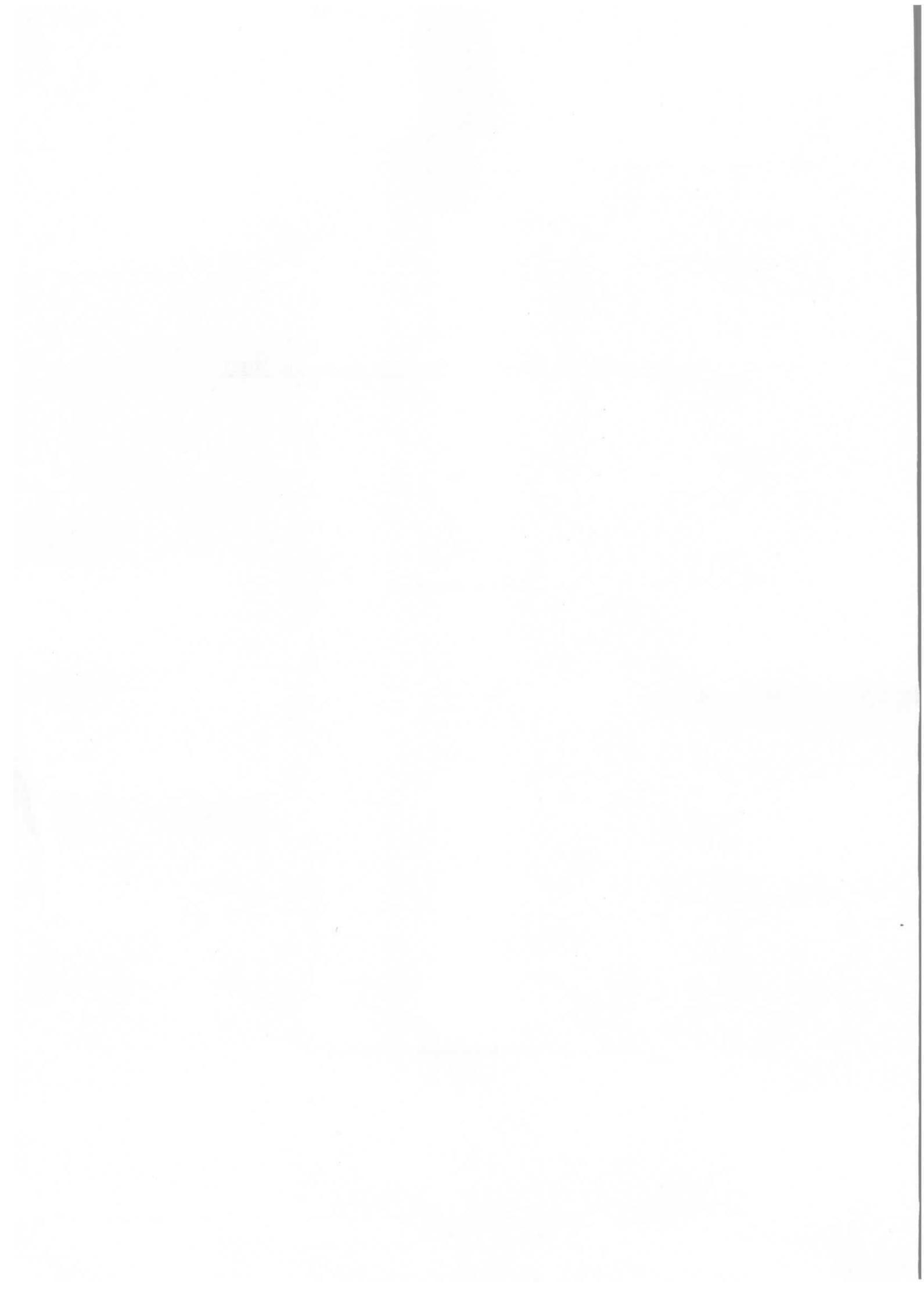


Interner Bericht
DESY F41-74/3
März 1974

Anleitung zur Benutzung des Programmsystems MOSES

von

Ulrich Nielsen



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	1
2. Systembeschreibung	3
2.1 Rechnerkonfiguration	3
2.2 Speicherstruktur	3
2.3 Generelle Beschreibung der Programme	5
2.4 Zahlendarstellung	7
2.5 Periphere Geräte	7
2.5.1 Teletyp	7
2.5.2 Display	8
2.5.3 DEC-tape	8
2.5.4 Haropen	8
2.5.5 Plotter und X-Y-Schreiber	9
2.5.6 Analog-Digital-Wandler (ADC)	9
2.5.7 Digitalvoltmeter (DVM)	9
3. Programmbeschreibungen	10
3.1 Allgemeine Hinweise	10
3.1.1 Programm laden	10
3.1.2 Maschine stoppen	10
3.1.3 Teletypbenutzung	11
3.1.4 Display	11
3.1.5 DEC-tapes	11
3.1.6 Plotter und X-Y-Schreiber	12
3.2 DISPLAY	13
3.2.1 Hauptbild 1 und 2	13
3.2.2 Positionieren der Kurve (CTRL+A)	13
3.2.3 Maßstabsfaktoren neu eingeben (CTRL+B)	14
3.2.4 Ändern des angezeigten Datenbereichs (CTRL+C)	14
3.2.5 Explizit Kurvenausschnitt wählen (CTRL+E)	14
3.2.6 Programm zum Rechner 2 überspielen (CTRL+F)	14
3.2.7 Daten vom Rechner 2 übernehmen (CTRL+G)	15
3.2.8 Kurven vom Haropen eingeben (CTRL+H)	15
3.2.9 Implizit Kurvenausschnitt wählen (CTRL+I)	17
3.2.10 KRAMER laden (CTRL+K)	17
3.2.11 TELTYP laden (CTRL+L)	18
3.2.12 Kenn-Nummer eingeben (CTRL+N)	18

3.2.13 On-line-Verbindung (CTRL+O)	18
3.2.13.0 MODØØ	20
3.2.13.1 MODØ1	21
3.2.13.2 MODØ2	22
3.2.13.3 MODØ3	24
3.2.13.4 MODØ4	24
3.2.13.5 MODØ5	25
3.2.13.6 MODØ6	25
3.2.13.7 MODØ7	25
3.2.14 PLOTTR laden (CTRL+P)	26
3.2.15 Identifizierungstext eingeben (CTRL+Q)	26
3.2.16 DEL-tape-Benutzung lesen (CTRL+R), schreiben (CTRL+W)	27
3.2.17 SUPEDT laden (CTRL+S)	27
3.2.18 Datenbereiche vertauschen (CTRL+T)	27
3.2.19 Datenbereich 1 und 2 gleichzeitig zeigen (CTRL+V)	27
3.2.20 Ausgabe auf X-Y-Schreiber (CTRL+Z)	28
3.3 PLOTTR	28
3.4 MULTIP	31
3.4.1 Starten von MULTIP, Hauptbild 1 und 2	31
3.4.2 Positionieren einer Kurve (CTRL+A)	32
3.4.3 Ändern des angezeigten Datenbereichs (CTRL+C)	32
3.4.4 DISPLAY laden (CTRL+D)	32
3.4.5 Explizit Kurvenausschnitt wählen (CTRL+E)	32
3.4.6 Programm zum Rechner 2 überspielen (CTRL+F)	32
3.4.7 Daten vom Rechner 2 übernehmen	32
3.4.8 Implizit Kurvenausschnitt wählen (CTRL+I)	32
3.4.9 F41 MULTI neu laden (CTRL+L)	32
3.4.10 Kenn-Nummer eingeben (CTRL+N)	33
3.4.11 PLOTTR laden (CTRL+P)	33
3.4.12 Identifizierungstext eingeben (CTRL+Q)	33
3.4.13 DEC-tape Benutzung lesen (CTRL+R), schreiben (CTRL+W)	33
3.4.14 SUPEDT laden (CTRL+S)	33
3.4.15 Datenbereiche vertauschen (CTRL+T)	33
3.4.16 Datenbereich 1 und 2 gleichzeitig zeigen (CTRL+V)	33
3.4.17 Ausgabe auf X-Y-Schreiber (CTRL+Z)	33
3.4.18 On-line-Verbindung (CTRL+O, CTRL+X, CTRL+Y)	33

3.5. TELTYP	36
3.6 Haropentestprogramme	36
3.6.1 HARØ1	37
3.6.2 HARØ2	37
3.6.3 HARØ3	37
3.7 Plottertestprogramm PLOTST	37
3.8 Druckprogramm DRUCK1	39
3.9 Experimentesteuerprogramm EXPER	39
3.9.1 Vorbemerkung	39
3.9.2 Programm laden	39
3.9.3 Steuerbefehle	40
4. Auswertebeispiel	44

1. Einleitung

In der Gruppe F41 des Deutschen Elektronen-Synchrotrons werden bisher überwiegend die spektroskopischen Daten als kontinuierliche Kurvenzüge mit X-Y-Schreibern registriert. Dabei ist die X-Ablenkung im allgemeinen eine Funktion der Wellenlänge des benutzten Spektrographen bzw. Monochromators und die Y-Ablenkung eine Funktion der registrierten Intensität. Eine für dieses Meßverfahren typische Meßkurve zeigt die Abb.1. Daneben werden bei einigen Experimenten die Spektren punktweise gemessen und auf anderen Datenträgern als Schreiberpapier registriert (Lochstreifen, Schreibemaschinenausdruck). Weiterhin soll eine wachsende Zahl von Experimenten direkt von der Rechenanlage gesteuert werden, die dabei anfallenden Daten werden dann unmittelbar in der Rechenmaschine gespeichert.

Allen diesen experimentellen (Ur-)Daten ist gemeinsam, daß sie zur Interpretation in physikalisch auswertbare Diagramme umgerechnet werden müssen: in Kurven also, bei denen im allgemeinen die aus der Intensität des Empfängers berechneten Größen, wie Reflektivität, Absorptionsquerschnitt o.ä. als Funktion der Wellenlänge oder Energie des einfallenden Lichtes aufgetragen ist. Um zu diesen Darstellungen zu kommen, sind meist die folgenden Schritte notwendig:

- a) Die X-Werte der Kurven müssen mit Hilfe einer "Monochromatorfunktion", die für jede der benutzten Apparaturen verschieden ist, in Wellenlängen bzw. Energieeinheiten umgerechnet werden.
- b) Die Y-Werte der Kurven müssen zu einem kontinuierlichen Kurvenzug zusammengesetzt werden, der dann noch von den Kennlinien der Strahlungsquelle, des Monochromators und des Strahlungsdetektors - die meistens zusammengefaßt in den "Leerspektren" gemessen werden - entfaltet werden muß.

Im folgenden wird das Rechner- und Programmsystem MOSES (Modulares interaktives System zur Erfassung und Auswertung spektroskopischer Daten) beschrieben, das für diesen speziellen Zweck entwickelt wurde.^{5,6} Dieses System baut auf dem in Ref.1 beschriebenen speziellen Prozeßrechnersystem am DESY auf, seine besonderen Eigenschaften sind:

- a) der geringe Zeitbedarf der Rechnungen, der es ermöglicht,
- b) die Daten on-line auf den Großrechenanlagen des DESY auszuwerten, wobei es durch
- c) das interaktive graphische System auch ungeübten Benutzern möglich ist, ohne Anleitung ihre Daten im vorgegebenen Programmrahmen ("special-purpose-system") zu verarbeiten.

Exp. Fu/68 19 922.

17.8.77	Nr. 19	Probe Xe/Ar 5:1000
Messung	R	T _z 240 T/min
Da: 2.2	1001	1000
St: 10 +	100	2.500
	35	5000
vom Zug dampft S. 8		

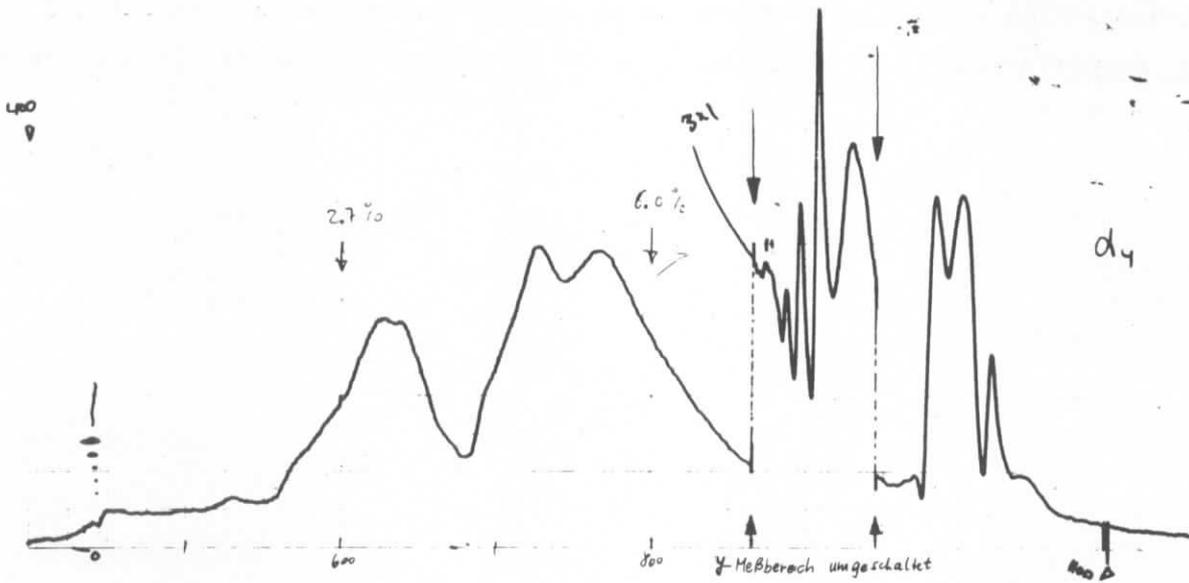


Abb. 1 Analog mit X-Y-Schreibern aufgezeichnetes Reflexionsspektrum (Urdaten) (Xe/Ar-Mischung zwischen 400 und 1150 Å)

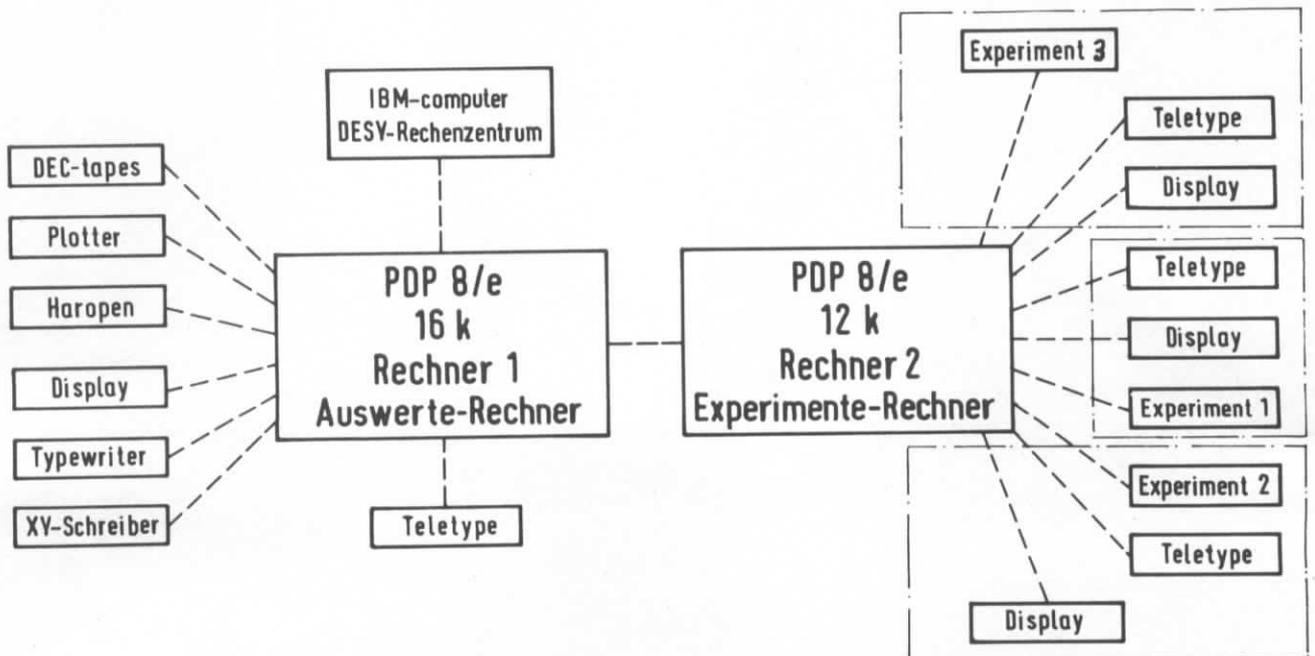


Abb. 2 Rechnerkonfiguration

In 2. Systembeschreibung werden die benutzte Rechnerkonfiguration und die Anwenderprogramme generell beschrieben. In 3. Programmbeschreibungen werden detaillierte Benutzungsanweisungen für die einzelnen PDP-Programme gegeben. Das Kramers-Kronig-Analyse-Programm ist gesondert beschrieben worden.⁷ In 4. Auswertbeispiel wird die Benutzung von DSPLAY und PLOTTR an einem Beispiel gezeigt.

2. Systembeschreibung

2.1 Rechnerkonfiguration

Die Hardwarekonfiguration des Rechnersystems zeigt Abb.2.

Als Satellitenrechner ist eine PDP 8/e mit 16 k Kernspeicher (Rechner 1) on-line mit der zentralen Rechenanlage (IBM 360/65 bzw. 75)* des DESY verbunden.¹ Mit dieser Rechenmaschine ist die interaktive Aufnahme und Auswertung der Meßdaten möglich. Sie treibt als intelligentes Terminal die gesamte langsame Peripherie (Haropen-Digitalisierungstisch, DEC-tapes, Display, Schreibmaschine, Teletyp und Plotter). Alle aufwendigen Rechnungen werden auf der zentralen Rechenanlage vorgenommen. Mit dem Rechner 1 ist eine zweite PDP 8/e (mit 12 k Kernspeicher) - Rechner 2 - gekoppelt. Bis zu drei Experimente - entsprechend den drei Strahlen des Synchrotronstrahlungsbunkers - können mit dieser Anlage simultan gefahren werden. Dabei arbeiten die Rechner 1 und 2 als selbständige Einheiten. Nur bei Datenaustausch

a) Programme von Rechner 1 nach Rechner 2

b) Experimentdaten von Rechner 2 nach Rechner 1 zur Weiterverarbeitung wird die Verbindung zwischen beiden Maschinen aktiviert. Dabei wurde der Datentransfer zwischen den beiden Maschinen vorläufig bewußt nicht automatisiert, um die beiden Rechenmaschinen so weit wie möglich zu entkoppeln.

2.2 Speicherstruktur

Die drei Rechner unterscheiden sich für das System MOSES wesentlich in ihrer Speicherstruktur, d.h. in dem Format der gespeicherten Zahlen und der Größe der benutzten Speicher. Die Grundgröße jeder Speichereinheit ist jedoch durch die Kapazität, 899 Kurvenpunkte (also 1798 Werte) maximal speichern zu können, gegeben. Dies entspricht ungefähr der Speicherkapazität einer Bank der PDP (s.u., Abb. 3-5).

a) Die Programme der Großrechenanlagen - die alle in FORTRAN IV geschrieben und als Teile in den sog. PDA² eingebaut sind - benutzen als schnellen Massenspeicher ein Plattenfile mit wahlfreiem Zugriff (PDA.F41.SPECTRA). Dieses File ist in 12 Records von je 7200 bytes Länge unterteilt. Die zehn Records mit den (absoluten) Nummern 2 bis 11 werden von den Benutzern der PDP als Speicher zur zeitweiligen Datensicherung benutzt, beinahe alle Programme von MOSES manipulieren die hier abgespeicherten Kurven. Zur einfacheren Dateiverwaltung sind sie für die PDP-Benutzer von 1 bis 10 durchnummeriert und

* Ab März 1974 zwei IBM 370/168

RECHNER 1 (Auswerte-Rechner)

RECHNER 2 (Experiment-Rechner)

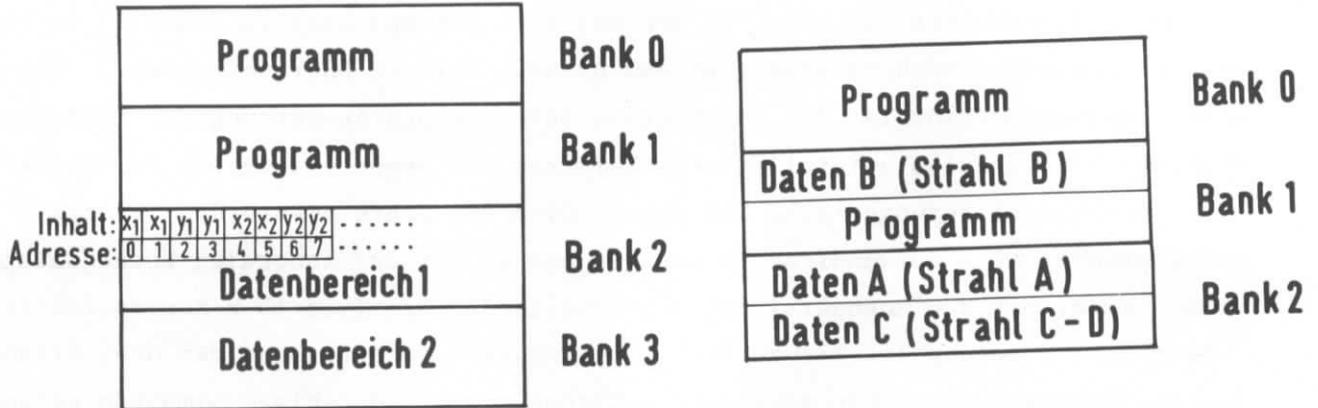


Abb. 3 Kernspeicheraufteilung \cong 1 DIN A4

	CB	Kurve	CB	Kurve
BB	0	1 - 37 ₈	40	41 ₈ - 77 ₈
KB		0		1

Abb. 4 DEC-Tape Speicherstruktur (BB = Bandblock, KB = Kurvenblock, CB = Kontrollblock)

Abs.	1	2	3					8	9	10	11
tel.	0	1	4					9	10	11	12
	Steuer	Kurven								Zwischen- speicher	

Abb. 5 Plattenspeicherstruktur (PDA.F41.SPECTRA)

werden auch mit diesen Werten aufgerufen. Das Record 1 (absolut) enthält besondere Funktionswerte, z.B. Korrekturkurven, die selten verändert werden und deshalb permanent gespeichert werden können (Abb.5)

Record 12 (abs) wird als Arbeitsrecord benutzt, z.B. werden die Phasenwerte bei der Kramers-Kronig-Analyse ⁷ in diesem Record gespeichert. Eine Vergrößerung der Zahl der Records ist leicht möglich, da die einzig wichtige Steuerinformation - die Zahl der Punkte, aus der sich die in dem benutzten Record gespeicherte Kurve zusammensetzt - in dem Wort 1800 des Records gespeichert wird. Diese Maßnahme ist jedoch erst vorgesehen, wenn es nötig wird, von zwei Rechenmaschinen gleichzeitig die Programme der IBM aufzurufen.

Zu den Records 2-12 hat jeder Benutzer freien Zugriff, die alten Daten in diesen Records werden bei erneuter Benutzung überschrieben.

Für alle Daten, die off-line im Stapelbetrieb gerechnet wurden, aber mit MOSES weiterverarbeitet werden sollen, gibt es ein weiteres Plattenfile (PDA.F41. FREIBURG), das nach Rücksprache mit dem Datenverarbeitungsorganisator der Gruppe F41 benutzt werden kann. Die Records dieses Files können on-line nur ausgelesen werden, ein Überschreiben der dort gespeicherten Werte ist on-line nicht möglich.

- b) Je 4 k Kernspeicher der PDP 8/e sind zu einer Einheit, der sog. "bank" zusammengefaßt. Diese Bänke sind von 0 bis 3 (16 k Kernspeicher) bei dem Rechner 1 und von 0 bis 2. (12 k Kernspeicher) bei dem Rechner 1 durchnummeriert.

Die folgenden Bemerkungen beziehen sich auf den Rechner 1:

Je eine Kurve ist in Bank2 bzw. 3, die für den Benutzer Datenbereich 1 bzw. 2 heißen, beginnend bei der jeweiligen Adresse \emptyset bis maximal 7020_8 gespeichert. Dabei werden alternativ die X- und Y-Werte eines Kurvenpunktes in je einem Doppelwort gespeichert (Abb.3). Die restlichen Worte dieser Bank sind für die Ablage von Hilfsgrößen, wie Maßstabsfaktoren, Identifizierungstext u.ä., reserviert. Der Inhalt der Datenbereiche wird bei den DEG-Tape-Operationen (s. 3.1.5) auf das Magnetband geschrieben, so daß sämtliche gespeicherte Information gesichert werden kann (Abb.4).

- c) Die Kernspeicheraufteilung beim Rechner 2 ist gegenüber der beim Rechner 1 modifiziert: Da bis zu drei Experimente gleichzeitig Daten liefern können - der Kernspeicher aber nur 12 k groß ist - stehen für jedes Experiment nur 2 k Kernspeicher zur Datensicherung zur Verfügung; da die Daten jedoch in einer

verschiedene Arten (je nach Typ) gespeichert werden können, bedeutet dies keine wesentliche Einschränkung der Speicherkapazität. Bei der Transferierung der Daten zum Rechner 1 werden automatisch die Daten in das für die dort laufenden Programme richtige Format umgewandelt.

2.3 Generelle Beschreibung der Programme

Zu MOSES gehören folgende PDP-IBM-Programme:

Das Zentralprogramm für die on-line-Auswertung der Daten ist DISPLAY, mit dem die IBM-Programme F41MOD00...F41MOD07 aufgerufen werden können. Damit können alle auf "externen" Datenträgern (Schreiberpapier, Lochstreifen, Rechner 2 usw) gespeicherten Daten in dem Rechner 1 eingelesen, manipuliert dargestellt und auf Magnetband gespeichert werden.

Mit PLOTTR-F41-SCALE können dann die Daten auf dem Trommelplotter in frei wählbarem Format (einschließlich Umrandung, Beschriftung, etc.) gezeichnet werden. Mit den Programmen KRAMER-F41KKANA ist die Kramers-Kronig-Analyse der spektroskopischen Daten zur Berechnung der optischen Konstanten möglich.⁷ Aus diesen Programmen sind MULTIP-F41MULTI abgeleitet, die für spezielle Rechnungen für einzelne Benutzer vorgesehen sind.

Mit TELTYP ist es möglich, punktweise Daten über den Fernschreiber einzugeben. Daneben gibt es für den Rechner 1 noch die Service- und Testprogramme PLOTST (Plottertest), HAR01 ... 03 (Haropentest) und DRUCK1 (Ausgabe der Daten mit Kugelkopfschreibmaschine).

Auf dem Rechner 2 steuert das PDP-Programm EXPER bis zu drei Experimente und verwaltet die anfallenden Daten. Auch dieses Programm wird auf dem Rechner 1 assembliert und bei Bedarf zum Rechner 2 transferiert.

Alle Programme sowohl auf der IBM wie der PDP benutzen das spezielle DESY-online-System Kleinrechner-Großrechenanlage. Die Programme für die IBM sind in FORTRAN IV geschrieben, sie sind so organisiert, daß die speziellen Bedingungen des DESY-Systems² - max. 1 s Rechenzeit, max. 70 k Kernspeicher* - eingehalten werden. Die Programme für die PDP 8/e benutzen das von Akolk et al.^{1,3} für diese Maschinen entwickelte Multitasking-System, sie sind in dem speziell für diese Maschinen geschriebenen Assembler programmiert.³

Die Idee bei der Entwicklung von MOSES war, ein Programmsystem zur Auswertung spektroskopischer Meßdaten aufzubauen, das nach kurzer Einweisung von Mitgliedern der Synchrotronstrahlungsgruppe auch ohne spezielle EDV-Kenntnisse benutzt werden kann. Es wurde deshalb so modular aufgebaut, daß jeweils nur wenig an den

* Diese Einschränkungen sind beim Übergang vom System IBM 360/65 zu IBM 370/168 teilweise modifiziert worden.

Meßdaten geändert wird, d.h. die Auswertung von der "Linearisierung" über die Umrechnung der X-Werte in eV usw. nur schrittweise vorgenommen wird. Zum anderen mußten speziell die Programme auf der PDP so interaktiv gehalten werden, daß allein durch die auf dem Bildschirm angezeigten Steuertexte der Benutzer in die Lage versetzt wird, eine Auswertung seiner Daten (wenn auch ohne Raffinessen) durchzuführen. Dies wird dadurch erreicht, daß im allgemeinen nur ein Befehl aus einem aus wenigen Befehlen bestehenden Befehlsvorrat aufgerufen werden kann. Bei besonders wichtigen Entscheidungen wird der Befehl erst nach erneuter Anzeige und Quittierung ausgeführt. Für die PDP-Programme wurden zwei generelle Formen des Programmablaufs gewählt: im Programm DISPLAY wird nach der Ausführung einzelner Programmpunkte wie z.B. Kurven digitalisieren, auf der IBM umrechnen o.ä. der Benutzer immer wieder an die zentrale Wartestelle des Programms zurückgeführt (Abb.6). Dagegen wird im Programm PLOTTR der Benutzer linear durch die Befehlsfolge geleitet, jeder Schritt ist aber beliebig oft wiederholbar (Abb.11).

Jedem größeren Programm der PDP ist mindestens ein Programm auf der IBM zugeordnet. Grundsätzlich wird das Laden der Programme auf der IBM von den PDP-Programmen initiiert, ohne daß dem Benutzer die jeweilige "Vorgeschichte" bekannt sein muß. Alle diese Programme sind modular aufgebaut, über ein COMPUTED GOTO als Verteiler werden die einzelnen Segmente angesprochen. Geübte Fortran-Programmierer können also diese Programme ausbauen, ohne daß sie die PDP-Programme umschreiben müssen. Deshalb werden die meisten der Parameterwerte auch erst in den Fortranprogrammen auf ihre Gültigkeit geprüft. Speziell für diesen Zweck ist das Programmpaar MULTIP (PDP) / F41MULTI gedacht: F41MULTI bietet einen Programmrahmen der von den jeweiligen Benutzern mit Inhalt gefüllt werden kann. Dabei sind lediglich die Abmachungen bezüglich Speicherplatz zu beachten. Auch F41MODØØ unterscheidet sich von den übrigen Programmen, da es neben dem File PDA.F41.SPECTRA, dessen Records on-line sowohl gelesen wie geschrieben werden können, auch noch den Zugriff zum File PDA.F41.FREIBURG gestattet, das mit den PDP-Programmen nur ausgelesen werden kann. Über dieses Programm können jedoch off-line gerechnete Daten mit MOSES verarbeitet, insbesondere auch geplottet, werden.

2.4 Zahlendarstellung

Alle Rechnungen auf der IBM liefern Zahlen in der dort üblichen floating-point-Darstellung, d.h. bei 32 bit Wortlänge Zahlen im Bereich von $\sim 10^{-78}$ bis $\sim 10^{75}$. Dieser Bereich ist in der PDP eingeschränkt auf die Werte von 0.000 bis +4040.999 bzw. 0 bis ca. 12 000 000 in Integer-Darstellung. Bedingt ist diese Einschränkung durch die kürzere Wortlänge der PDP (12 bit) und die eingeschränkte Fähigkeit im floating-point-mode zu rechnen. Dies bedeutet jedoch für die Verarbeitung der Daten keine wesentliche Einschränkung:

- a) Da alle Rechnungen auf der IBM durchgeführt werden, ist nur der Darstellungsbereich eingeschränkt (er geht aber immerhin noch über einen Bereich von 6 Größenordnungen).
- b) Negative Größen treten in der Spektroskopie bei Abszissenwerten praktisch nie und bei Ordinatenwerten selten auf. In den Fällen, in denen jedoch damit zu rechnen ist wie bei der Kramers-Kronig-Analyse, wird auf alle Y-Werte vor dem Transfer von der IBM zur PDP $|Y_{\min}|$ addiert, die Werte in der IBM bleiben aber ungeändert. Treten negative Zahlen bei Rechnungen zufällig auf - z.B. dadurch, daß bei der Berechnung des Absorptionskoeffizienten durch falsche Anpassung der Logarithmus einer Zahl < 1 errechnet wird -, werden diese Werte für die Darstellung auf der PDP auf 0.0 gesetzt.

Für den Rechner 2 gelten die gleichen Regeln: Entweder es wird zur Speicherung einer Zahl ein 12 bit Wort verwendet, dann darf der Wert nicht größer sein als $4095_{10} = 7777_8$. Oder es werden zwei 12 bit Worte benutzt, dann muß jeder Wert $\leq 16\ 777\ 216$ sein.

N.B. Negative Zahlen sind für die Rechner die Zahlen von 4000_8 bis 7777_8 , wobei $7777_8 = 4095_{10}$ der -1, $7776_8 = 4094$ der -2 entspricht etc.

2.5 Periphere Geräte

Im folgenden werden die Ein- und Ausgabegeräte des Rechners 1 und - soweit sie nicht sehr speziell sind - des Rechners 2 beschrieben. Die Bedienungsanleitung für diese Geräte wird in Kap.3.1 gegeben.

2.5.1 Teletype

Als externes Steuergerät für die Rechner 1 und 2 wird ein Fernschreiber (Teletype ASR-33) benutzt. Über dieses Gerät werden alle Steuerkommandos eingegeben, in einigen wenigen Fällen wird das Gerät auch zur Ausgabe von Werten benutzt.

2.5.2 Display

Für die interaktive Kommunikation Rechner - Benutzer wird zur Darstellung von Texten und Kurven am Rechner 1 ein Bildschirmgerät der Firma Hewlett und Packard (Typ 1310 A) mit einer Bildgröße 11"x15" benutzt. Die zeichnungs-freie Fläche beträgt allerdings nur 11"x11". Die Auflösung ist etwa 2 Linien/mm. Am Rechner 2 ist ein Display der Firma Digital Equipment Co. (DEC) (Typ VR14, Bildschirmgröße 6 3/4" x 9") mit zwei Kanälen - je einen für den Strahl A und B - eingesetzt. Er soll zur Kurvendarstellung von Speicherdisplays abgelöst werden, um eine Entlastung der Rechenmaschine zu erreichen. Ein Speicheroszillograph ist schon für den Strahl C,D eingesetzt.

2.5.3 Magnetbänder (DEC-tapes)

Es gibt am Rechner 1 vier Magnetbandeinheiten der Firma Digital Equipment Co., mit deren Hilfe Daten permanent auf Magnetbändern (DEC-tapes) gespeichert werden können. Diese Bänder können im Gegensatz zu z.B. IBM-Bändern auch nicht-seriell gelesen bzw. geschrieben werden. Die Magnetbänder sind in 2700 Bandblöcke zu je 200₈ Worte eingeteilt. Je 40₈ Bandblöcke werden zum Speichern einer Kurve benötigt, sie sind zu einem Kurvenblock zusammengefaßt. Der jeweils erste Bandblock eines Kurvenblocks trägt einen Vermerk, ob der zugehörige Kurvenblock schon beschrieben worden ist (Abb.4). Damit können bis zu 40 Kurven auf einem Band gespeichert werden.

2.5.4 Haropen

Über den "Haropen" (Firma Hagen Systems) können durch Nachfahren von Kurven mit einem Stift auf einer Meßfläche von max. DIN A1 Kurven in Folgen diskreter Koordinatenpaare umgesetzt (digitalisiert) werden. Die maximal erreichbare Auflösung beträgt 0,2 mm, Reproduzierbarkeit und Linearität liegen in gleicher Größenordnung. Ein Keyboardfeld erlaubt spezielle Kommandos zu übertragen. Die Digitalisierung kann in zwei Betriebsarten erfolgen:

- a) Es werden Kurven punktweise gemessen, d.h. der Stift wird auf den gewünschten Punkt gesetzt und durch Drücken des Stiftes gegen die Mine wird der Hochfrequenzimpuls, der zum Feststellen der X- und Y-Koordinate nötig ist, ausgelöst. (Unter der Glasplatte ist ein Netz von Drähten mit 2 mm Abstand gespannt, auf die 0,2 mm wird interpoliert).
- b) Es werden Kurven im on-the-fly-Betrieb gemessen. Beim Nachfahren der Kurve mit dem gedrückten Stift werden alle 20 ms die X- und Y-Koordinate an den Rechner geliefert (Zeit-on-the-fly), der diese Werte nur dann speichert, wenn sie sich gegenüber dem zuletzt gespeicherten um ein vorgegebenes ΔX oder ΔY geändert haben (Weg-on-the-fly).

2.5.5 Plotter and X-Y-Schreiber

Die Ausgabe der Kurven ist mit zwei Geräten möglich:

- a) mit einem Trommelplotter der Firma Calcomp (Incrementplotter Typ 3063) bei freier Formatwahl (max. 70 cm breit und 140 cm hoch), ist eine variable Ausgabe möglich, die Linienauflösung beträgt 0,1 mm, die Reproduzierbarkeit ist von gleicher Größenordnung.
- b) mit einem X-Y-Schreiber (HP 7041A) in dem Festformat 20x30 cm. Die Auflösung ist ebenfalls ~0,1 mm.

2.5.6. Analog-Digital-Wandler (ADC)

Jedes Experiment verfügt über einen eigenen 3 1/2 stelligen ADC, dem bis zu 16 Meßstellen gleichzeitig angeschlossen sein können. Zu diesen Meßstellen hat der Rechner freien Zugriff, da die Messungen durch den ADC unabhängig von einem Request des Rechners 2 alle 120 ms durchgeführt und die Ergebnisse zwischengespeichert werden.

2.5.7 Digitalvoltmeter (DVM)

Für alle Experimente gemeinsam gibt es ein hochauflösendes DVM (Dana Typ 4800), auf das bis zu 20 Meßstellen geschaltet werden können. Die Messungen werden nur diskontinuierlich (auf ein Request vom Programm her) durchgeführt.

3. Programmbeschreibungen

In den folgenden Abschnitten werden die einzelnen PDP- und IBM-Programme ausführlich beschrieben.

3.1 Allgemeine Hinweise

3.1.1 Programm laden

Die PDP-Programme sind alle auf dem Band F41/SYSTEM gesammelt. Zum Starten der einzelnen Programme müssen die folgenden Operationen durchgeführt werden, es sei denn, die Programme sind untereinander rufbar:

Falls die Maschine nicht eingeschaltet war (sie soll normalerweise immer laufen) Maschine einschalten, dazu Schlüsselschalter auf "Power" drehen, dann

1. Magnetband F41/SYSTEM auflegen,
2. dieser Einheit die Nummer 0 geben,
3. Schalter auf "write-lock" und "remote" stellen,
4. Teletype auf "Line" schalten,
5. Schlüssel an der PDP ganz nach rechts ("Panel lock") drehen,
6. Schlüssel zurück auf "Power" drehen,
7. nachdem das Band sich gedreht und der Teletype ein Geräusch von sich gegeben hat, den Namen des gewünschten Programms (i.a. DISPLAY, PLOTTR, TELTYP) eingeben und Return-Taste drücken.

Alternativ zu Punkt 5 und 6 kann auch der Schalter "SW" (ganz links an dem PDP 8/e-panel) geschaltet werden (hoch, runter), dazu muß aber mindestens einer der folgenden Schalter nach oben gestellt sein.

Nach der Beendigung von Punkt 7, wird das gewünschte Programm vom Magnetband in den Kernspeicher geladen und gestartet.

Das Verfahren, um ein Programm in den Rechner 2 zu laden, ist entsprechend (s. 3.9)

3.1.2 Maschine stoppen

Falls aus irgendwelchen Gründen ein Programm außer Kontrolle gerät, d.h. auf Teletypeeingabe nicht reagiert, muß über folgendes Notbremsenverfahren die Kontrolle über die Maschine zurückgewonnen werden:

Schalter "Halt" (rechts am PDP 8/e panel) runter und hoch schalten, dann wie bei Neustart ab Punkt 5 weitermachen.

3.1.3 Teletypebenutzung

Für die Kommunikation Benutzer-Rechner muß der Teletype auf "line" geschaltet werden.

In der Regel werden die eingegebenen Kommandos nicht quittiert.

Die Eingabe von Zahlen muß durch das Drücken der Taste "Return" beendet werden. (Falsch eingegebene Zahlen können vorher durch Drücken der Taste "Rubout" gelöscht werden) Das Drücken der "Return"-Taste ist bei der Eingabe von Buchstaben nur dann notwendig, wenn es ausdrücklich angefordert wird.

Die Forderung z.B. CTRL+U zu drücken heißt, daß die Tasten "CTRL" und "U" gleichzeitig gedrückt werden sollen.

Nach Beendigung der Arbeit an der Rechenmaschine soll der Teletype wieder ausgeschaltet werden. (wie alle anderen mechanischen Geräte)

3.1.4 Display

Die Intensität an den Displays sollte nie so groß sein, daß die Gefahr des Einbrennens besteht. Besonders nach der Benutzung sollte die Intensität auf 0 gedreht, das jeweilige Gerät aber nicht ausgeschaltet werden.

3.1.5 DEC-tapes

Den vier DEC-type-Einheiten des Rechners 1 können beliebige Einheitennummern zwischen 0 und 7 zugeordnet werden (Contravesschalter), es sollten möglichst zwei Einheiten nicht dieselbe Nummer haben. Zur Zuordnung an die Rechenmaschine muß bei der benötigten Einheit der Schalter auf "remote" gestellt werden. Nur wenn auf ein Magnetband geschrieben werden soll, sollte der Schalter "write-lock-write enable" auf "write enable" gestellt werden. Falls ein Fehler bei der Magnetbandbenutzung auftritt, z.B. 1. die angeforderte Einheit ist ausgeschaltet, 2. zwei Einheiten haben dieselbe Nummer und sind der Maschine zugeordnet, 3. es soll auf ein Band geschrieben werden, an der entsprechenden Einheit ist der Schalter auf "write-lock" gestellt, blinkt eine rote Lampe an der PDP-Frontseite. Wenn der Fehler behoben ist, z.B. bei 1. die geforderte Einheit auf "remote" geschaltet wurde, muß auf die Lampe gedrückt werden.

Das Systemband heißt immer F41/SYSTEM, es muß immer auf der Einheit mit der Einheitennummer 0 liegen. Alle Einheiten sind nach der Benutzung auf "OFF" zu stellen.

Als Datenbänder dürfen generell nur Bänder mit dem Namen F41/NN, (NN>01) benutzt werden, der Einheit, auf der ein Datenband liegt, muß zur Benutzung die Einheitennummer 2 gegeben werden. Jedes Band F41/NN darf von jedem Benutzer eingesetzt werden, es sei denn, es ist durch einen Eintrag im DEC-tape-Buch für ein bestimmtes Mitglied der Gruppe ausdrücklich reserviert.

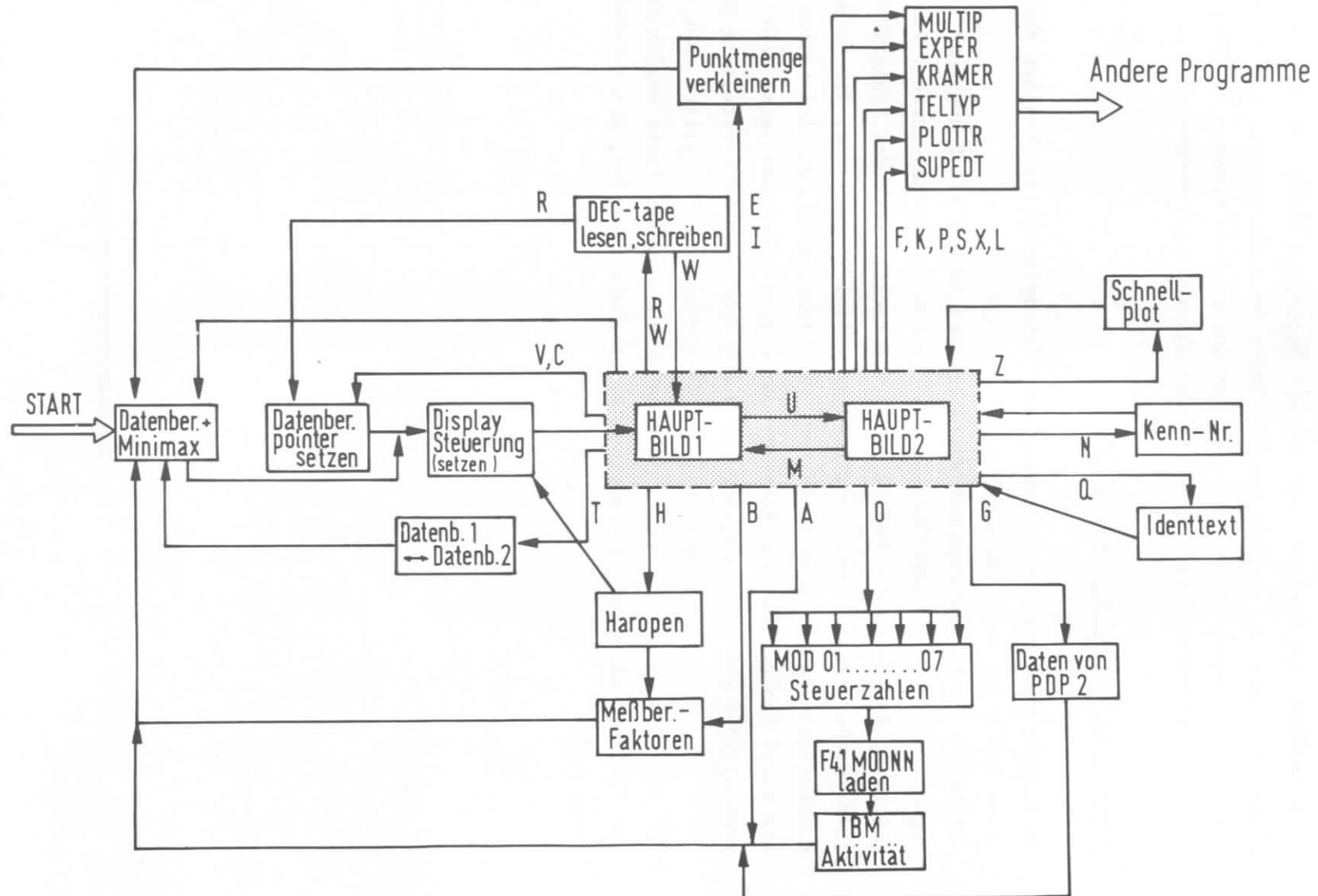
3.1.6 Plotter und X-Y-Schreiber

Am Plotter wird die Achse parallel zur Trommelachse als X-Achse definiert, die Achse senkrecht dazu als Y-Achse.

Bei beiden Zeichengeräten muß der Nullpunkt zu dem als Bezugspunkt aller Bewegungen der Feder ausgeführt werden, extern vorgegeben werden. An dem Plotter geschieht das durch die Knöpfe links und rechts neben der Papierführung, die jeweils obersten erlauben schrittweise (fein) Verstellung, die beiden mittleren kontinuierlichen Betrieb in X- und Y-Richtung. Nach dem Einschalten muß mit dem Knopf Pen up/down die Schreibfeder angehoben werden (gibt deutliches Geräusch). Bei dem X-Y-Schreiber geschieht die Nullpunkteinstellung an den beiden "Zero"-Knöpfen wie bei den üblichen X-Y-Schreibern, es sollte aber speziell die Verstärkung in X und Y hin und wieder kontrolliert werden (mit PLOTST). Der Plotter muß nach der Benutzung ausgeschaltet werden, der X-Y-Schreiber auf "standby".

DSPLAY

Abb. 6 Strukturprogramm DSPLAY



3.2 DSPLAY

3.2.1 Hauptbild 1 und 2

Das Programm DSPLAY ist das zentrale Programm von MOSES auf dem Rechner 1. Seine Struktur ist schematisch in Abb. 6 gezeigt. Die zentrale Wartestelle des Programms wird durch das Hauptbild (Abb.7) bzw. Hauptbild 2 (Abb.8) angezeigt. Das Hauptbild 1 wird auch unmittelbar nach dem Laden und Starten dieses Programms mit dem Inhalt des Datenbereichs 1 gezeigt. Beide Bilder sind einander äquivalent und aus beiden ist jede der in Hauptbild 2 angegebenen Funktionen direkt rufbar.

Hauptbild 2 ist unmittelbar selbst erklärend, mit CTRL+M kommt man zu Hauptbild 1, das neben der Darstellung der Kurve noch folgende Informationen enthält:

Die Nummer des gezeigten Datenbereichs (1 oder 2) in der linken oberen Ecke, den Hinweis, daß man mit Drücken der Tasten CTRL+U das Hauptbild 2 erhält, den Kurvenidentifizierungstext, die Kurvenkenn-Nummer.

Die Zahlen an den Achsen geben die minimalen und maximalen X- und Y-Werte des Achsenkreuzes an.

3.2.2 Positionieren der Kurve (CTRL+A)

Die bei dem folgenden Verfahren vorgegebenen Minimal- und Maximalwerte gelten auch für die Ausgabe über den Plotter bzw. X-Y-Blattschreiber.

Das gleiche Programmsegment wird auch nach CTRL+E und CTRL+I durchlaufen, allerdings mit der dort definierten Anzahl von Kurvenpunkten, während beim Ansprung über CTRL+A die gesamte im Datenbereich gelagerte Punktmenge positioniert wird.

Minimal- und Maximalwerte zur Displayänderung eingeben:

Durch Drücken der Taste M am Teletype wird (nach Minimal- und Maximalwertsuche) zur Positionierung und Verzerrung der darzustellenden Punktmenge der Minimal- bzw. Maximalwert der Kurvenpunkte genommen.

Nach dem Drücken jeder anderen Taste kann man die Displaygrenzen frei vorgeben. Sie sollten bei den Minimalwerten zwischen 0 und X_{\min} bzw. 0 und Y_{\min} liegen und bei den Maximalwerten größer als X_{\max} bzw. Y_{\max} sein.

Zum Azeptieren der gewählten Zahlen muß M gedrückt werden.

Mit diesen beiden Schritten kann man z.B. eine von 62.738 eV bis 95.066 eV digitalisierte Kurve in einen Rahmen von z.B. 60 bis 100 eV spannen.

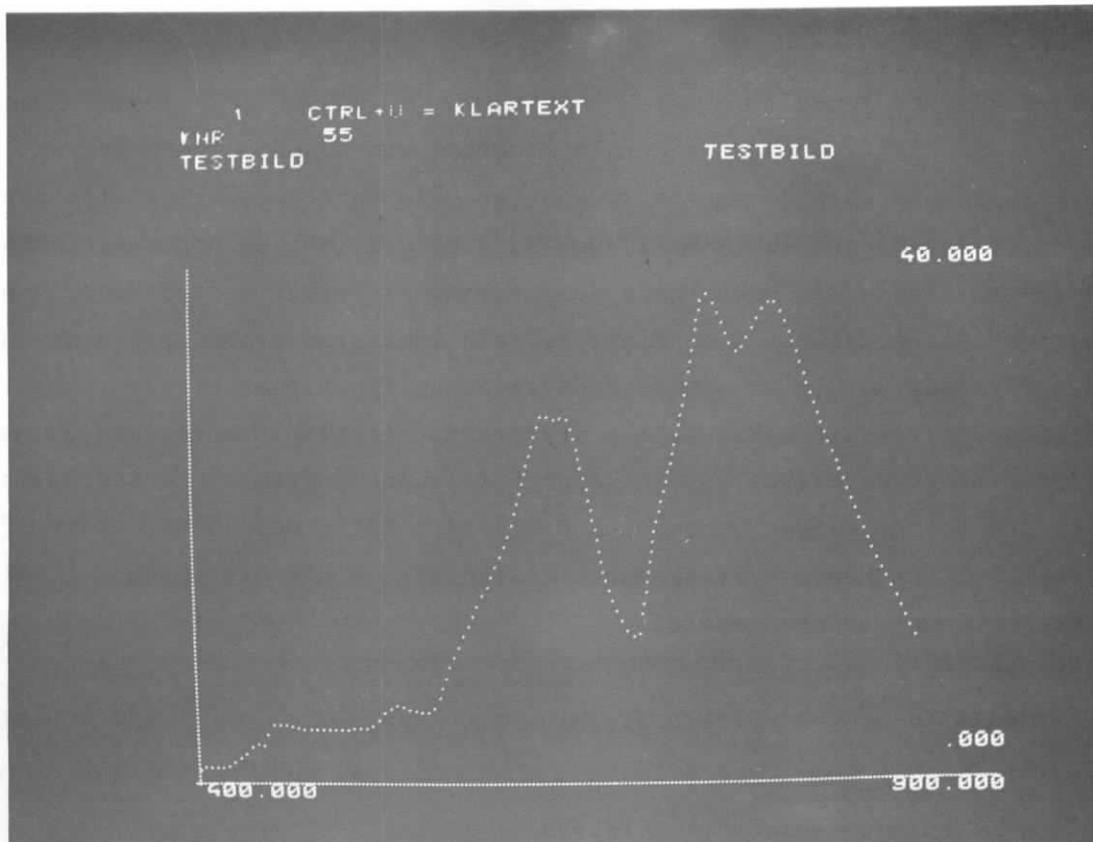


Abb. 7 DISPLAY: Hauptbild 1 (Teilkurve der Abb. 1)

```

CTRL+
A PROGRAMMANFANG
B MESSBEREICHSAKTOREN
C BILDWECHSEL
E EXPLIZ. AUSSCHNITT
F EXPERIMENT
G PDP 1+PDP2
H HAROPEN
I PFEILSEGMENT
K KRAMER
L TELTYP
M EINZELBILD
N KENNR. EIN
O ON-LINE IBM
P PLOTTR
Q IDENT. TEXT
R MT-LESEN
S SUPEDT
T DATENBER. TAUSCHEN
V BEIDE KURVEN
W MT-SCHREIBEN
X MULTIP
Z XY-SCHREIBER

```

Abb. 8 DISPLAY: Hauptbild 2

3.2.3 Maßstabfaktoren neue eingeben (CTRL+B)

In jedem Datenbereich sind die Plätze 7245₈ bis 7314₈ für insgesamt 20 Maßstabfaktoren reserviert. Die darauf gespeicherten Werte werden nur dann verändert, wenn man unmittelbar nach dem Digitalisieren oder aber über diesen Befehl (CTRL+B) dieses Unterprogramm aufruft. Die gerade gespeicherten Werte werden mit auf das DEC-tape geschrieben bzw. von dort gelesen, man kann sich so leicht einen Datensatz retten, der oft benutzt werden soll. Bei dem Rücktransfer von Kurven von der IBM werden diese Plätze in der Bank 2 nicht berührt. Bei der Vertauschung der Banke (CTRL+T, 3.2.18) werden diese Plätze mit vertauscht. Hat man weniger als 20 Werte, kann man die Eingabe mit dem Drücken einer nichtnumerischen Taste und "Return" beenden. Die folgenden Werte bleiben in ihrem alten Zustand.

3.2.4 Ändern des angezeigten Datenbereichs (CTRL+C)

Nach Drücken der Tasten CTRL+C wechselt das Hauptbild von Datenbereich 1 nach Datenbereich 2 bzw. von 2 nach 1. Es wird zur Displaysteuerung die zuletzt benutzten Minimal- und Maximalwerte genommen.

3.2.5 Explizit Kurvenausschnitt wählen (CTRL+E)

Um sich ein bestimmtes Stück einer Kurve darzustellen, kann man mit Drücken von CTRL+E ein Unterprogramm anspringen, das aus der vorgegebenen Punktmenge der gesamten Kurve den ersten Wert sieht, der größer ist als der eingegebene Minimalwert bzw. den letzten Wert, der kleiner ist als der vorgegebene Maximalwert. Mit diesen Werten als angezeigten Minimal- und Maximalwerten kann dann die neu definierte Kurve positioniert werden.

3.2.6 Programm zum Rechner 2 überspielen (CTRL+F)

Da der Rechner 2 keinen eigenen externen Massenspeicher hat, müssen die Programme für diese Maschine vom Rechner 1 transferiert werden. Nach dem Drücken von CTRL+F wird das Programm EXPER1 vom Systemband in den Kernspeicher des Rechners 1 geladen (die Datenbereiche werden dabei unverändert gelassen) und in die zweite Maschine überspielt, anschließend wird automatisch DISPLAY geladen und das Hauptbild 1 mit Datenbereich 1 auf dem Display gezeigt.

3.2.7 Daten vom Rechner 2 übernehmen (CTRL+G)

Die mit dem Rechner 2 gesammelten Daten werden wahlweise in Datenbereich 1 oder 2 übernommen. Dabei wird automatisch in das Format von DSPLAY konvertiert. Die bisher in dem gewählten Datenbereich vorhandenen Daten werden überschrieben. Anschließend wird mit diesen Daten das Hauptbild 1 gezeigt.

3.2.8 Kurven vom Haropen eingeben (CTRL+H)

Die zu digitalisierenden Kurven dürfen nicht mit Bleistift nachgezogen sein, sonst arbeitet der Haropen nicht fehlerfrei, da der Graphit die HF-Signale des Senders im Stift verfälscht. Als akustische Anzeige ist dann ein Pfeifen zu hören. Dieses Signal wird immer dann ausgelöst, wenn die Position des Stiftes auf dem Meßfeld nicht eindeutig festgestellt wurde. (Abstellen: entweder neu messen oder die Taste "Reset" am Haropenpanel drücken.) Der Stift sollte bei der Messung möglichst senkrecht zur Oberfläche aufgesetzt sein.

Zum Aussprung aus dem Haropenprogrammteil muß "CTRL+K" am Teletype gedrückt werden, wenn auf die Eingabe vom Haropenstift gewartet wird. Beim Kurvendigitalisieren wird aber im ersten Schritt nur die gerade eingegebene Kurve gelöscht (die Kontrollwerte bleiben erhalten), man kann dann neu mit dem Digitalisieren anfangen. Zum endgültigen Aussprung muß noch einmal "CTRL+K" gedrückt werden.

Achsenpunkte

Nach dem Starten des Haropen-Programmsegmentes werden 3 Achsenpunkte des Datenblattes angefordert (links unten, rechts unten, links oben). Der Haropen muß dazu in folgendem Zustand sein:

1. Power on
2. Schalter on-line gedrückt
3. Busy-Taste gelöscht
4. On-the-Fly-Taste aus.

Die Eingabe der Achsenpunkte dient nur dem On-the-Fly Display zur optimalen Darstellung der zu digitalisierenden Kurve. Die richtige Eingabe der Punkte muß durch Drücken der Taste "K" am Teletype bestätigt werden.

Eichmarken eingeben

Zum Umrechnen der Kurven von dem Haropenraster in die Originalwerte der Aufzeichnung - dies geschieht in der IBM - sind für die X- und Y-Achse je 2 Eichmarken erforderlich.

1. X-Marke (vom Haropen durch Tippen des Stiftes an der betr. Stelle, dann vom Teletype den zugeordneten Wert angeben (etwa 10.35 (eV) oder 993 (Å) oder 2.3785 (V))
2. X-Marke, zugeordneter Wert
1. Y-Marke, zugeordneter Wert
2. Y-Marke, zugeordneter Wert

WEG-ON-THE-FLY Einstellen

Nach der Eingabe der Eichmarken müssen die Abstände für den "Weg-on-the-fly" eingestellt werden. Der Haropen liefert im On-the-fly Modus alle 20 msec ein Koordinatenpaar an die PDP, die dieses Paar nur dann speichert, wenn es sich in X oder Y um mehr als den vorgegebenen Wert (XDIFFF bzw. YDIFFF) gegenüber den zuletzt gespeicherten Werten geändert hat. Diese Differenzwerte werden über den Teletype in .1 mm vorgegeben. Um die vorgegebenen Werte zu akzeptieren, muß die Taste M am Teletype gedrückt werden.

Kurvenstück mit Maßstabsfaktor versehen

Auf der Platte des Haropen befindet sich ein Rasterfeld, dessen erste 20 Plätze als Symbolstellen für die Maßstabsfaktoren der einzelnen Kurvensegmente dienen. Die eigentlichen Maßstabsfaktoren (Faktoren, mit denen auf der IBM jeder Y-Wert des Segmentes multipliziert wird) sind beliebige Zahlen, z.B. das Verhältnis eines Verstärkermeßbereichs zum Normmeßbereich, die diesen Symbolstellen zugeordnet sind (s. 3.2.2). Vor dem Digitalisieren eines Kurvensegments muß eine der Kurvengrößen angegeben werden (durch zweimaliges Tippen des Stiftes auf die entsprechende Symbolstelle). Der eingegebene Wert wird im Rechner gespeichert, wenn er durch einmaliges Antippen des Stiftes auf das 21. Feld quittiert worden ist.

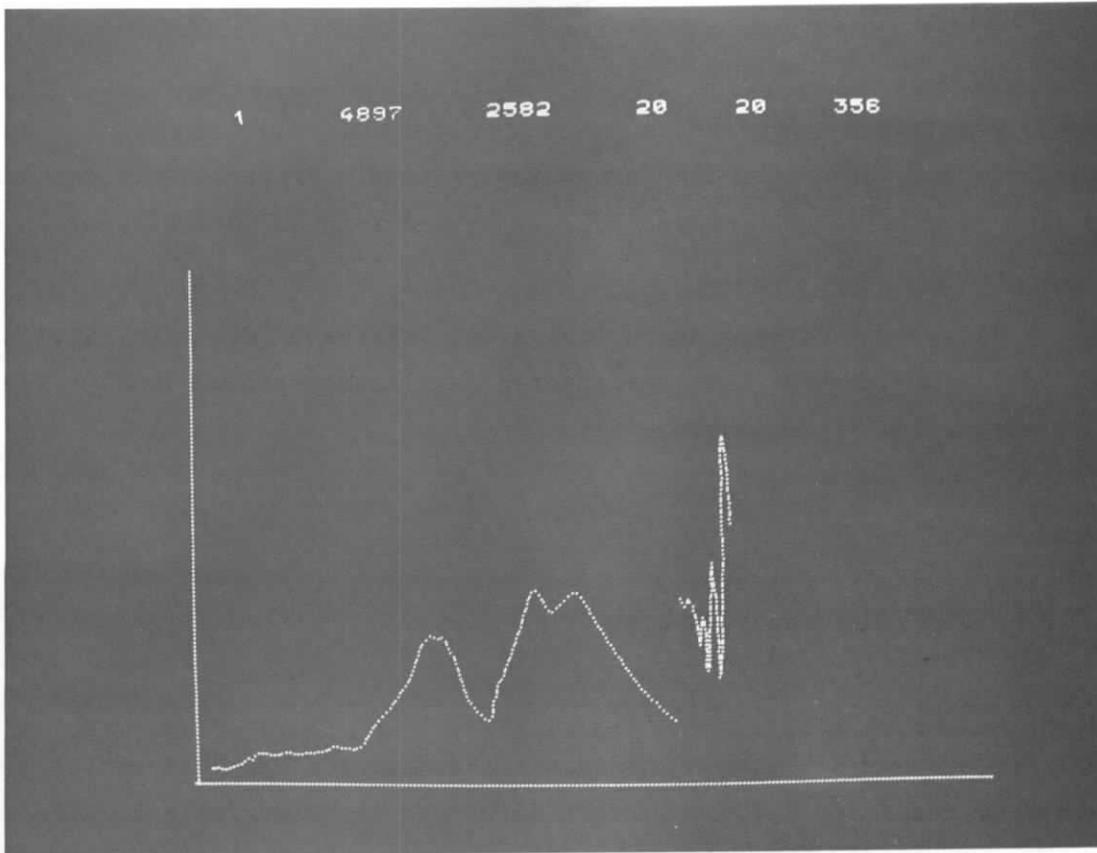


Abb. 9 DSPLAY: Displaybild beim Digitalisieren einer Kurve (CTRL+H)

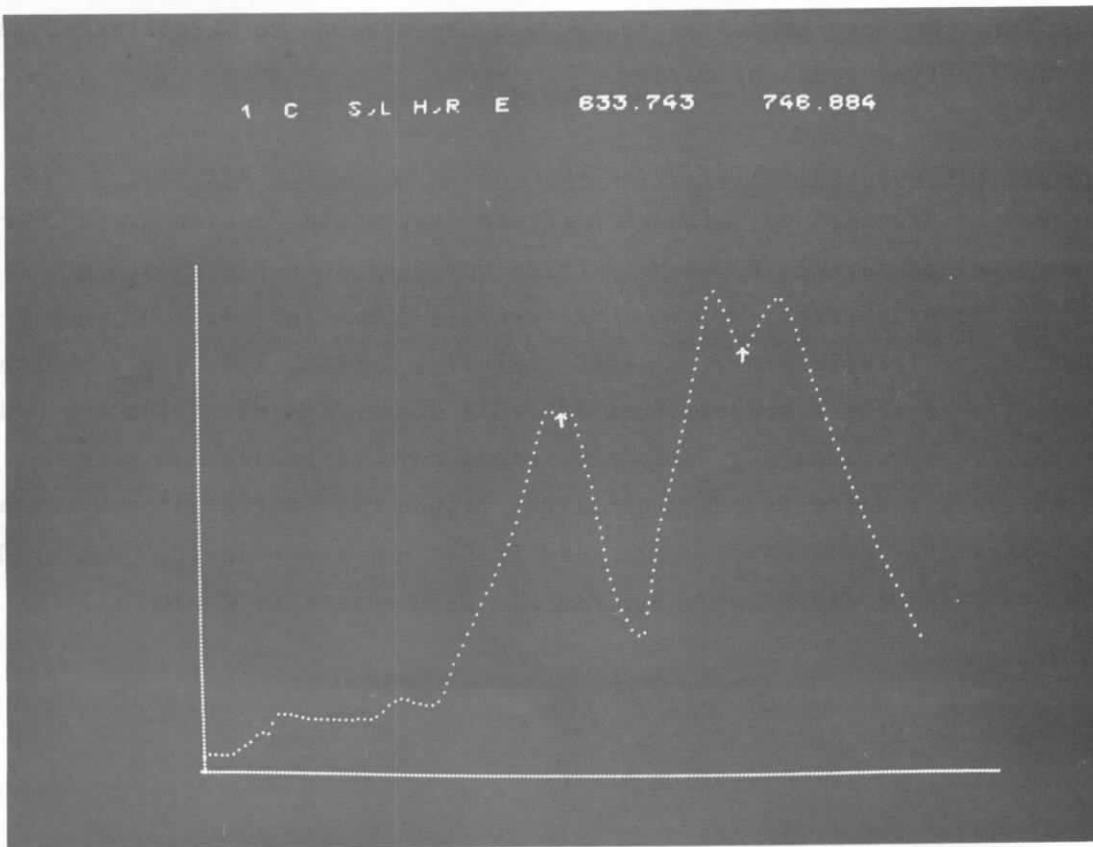


Abb. 10 DSPLAY: Ausschnitt implizit bestimmen (CTRL+I)

On-the-fly Digitalisieren

Zum Digitalisieren muß man den Schalter "On-the-fly" auf dem Haropenbord drücken und die Kurve mit dem Haropenstift nachfahren (Stift dazu drücken). (Es ist natürlich auch eine punktweise Aufnahme der Kurve möglich, wenn der Schalter "On-the-fly" nicht gedrückt wird.) Ist ein Kurvenstück beendet und soll der Maßstabsfaktor geändert werden, dreimal mit dem Haropenstift auf das markierte Keyboardfeld ("Segmentende") tippen. Maximal 10 Umschaltungen sind möglich. Während des Nachfahrens erscheint die aufgenommene Kurve auch auf dem Display (Abb. 9). Dabei bedeuten die Zahlen von links nach rechts:

Datenbereich

X-Koordinatenwert wie am Haropenbord angezeigt

Y-Koordinatenwert entsprechend

Differenz für X und Differenz für Y für den Weg-on-the-fly

Anzahl der gespeicherten Punkte

Zur Beendigung des Digitalisierens (wenn weniger als 900 Koordinatenpaare vom Rechner gespeichert sind) muß dreimal auf das Feld "Datenende" getippt werden, sonst wird die Datenannahme automatisch beendet.

3.2.9 Implizit Kurvenausschnitt wählen (CTRL+I)

Mit CTRL+I ist eine weitere Ausprungmöglichkeit aus dem Hauptdisplay gegeben. Es erscheint auf dem Bildschirm dann die in Abb. 10 gezeigte Darstellung. Folgende Eingriffsmöglichkeiten sind gegeben (über Teletype):

CTRL+A: Rücksprung zum Hauptbild 1 (mit allen Punkten)

C: Der gerade gezeigte Punkt wird gelöscht (indem er die Werte des folgenden Punktes erhält)

S: Pfeil läuft schneller

L: Pfeil läuft langsamer

H: Pfeil wird angehalten

R: Letztes H wird rückgängig gemacht

E: Ausprung

Das zwischen den Pfeilen stehende Kurvenstück wird als neue Kurve definiert. Es kann dann entsprechend 3.2.2 positioniert werden. Dieses Verfahren kann rekursiv benutzt werden.

3.2.10 KRAMER laden (CTRL+K)

Das PDP-seitige Programm zur Kramers-Kronig-Analyse wird auf dem Systemband gesucht und geladen.

3.2.11 TELTYP laden (CTRL+L)

Das Programm TELTYP (s.3.5) wird auf dem Systemband gesucht in die Rechenmaschine geladen.

3.2.12 Kenn-Nummer eingeben (CTRL+N)

Zur leichteren "Buchhaltung" (auf den DEC-tapes) kann eine Kennziffer bzw. -nummer KNR eingegeben werden ($0 \leq KNR \leq 4095$), die auch auf dem Hauptbild 1 angezeigt wird.

3.2.13 On-line-Verbindung (CTRL+O)

Durch Drücken der Tasten "CTRL" und "O" kommt man an die Stelle des DISPLAY-Programms (Abb. 6), von der aus eines der acht zugeordneten Fortran-Programme (F41MODUL00 bis F41MODUL07) auf der IBM aufgerufen werden kann, nachdem die nötigen Steuerwerte aufgesetzt worden sind. Es wird noch einmal darauf hingewiesen, daß die einzelnen Rekords auf der IBM-Seite nicht gegen Überschreiben durch ihn selbst oder F41-Mitglieder geschützt sind, d.h. jeder Benutzer sollte sich darüber klar sein, daß seine Daten nach der Auswertung verloren sein können, es sei denn, er rettet sie auf DEC-tape. Grundsätzlich werden die Daten auf der IBM-Seite in dem gewählten IBM-Rekord und der PDP 8/e gespeichert (dort nur in Datenbereich 2). Man kann dann mit "CTRL+T" die Daten auch in den Datenbereich 1 bringen.

Folgende Moduln können gewählt werden:

- MOD00 : Off-line geschriebene Daten holen
- MOD01 : Daten linearisieren etc.
- MOD02 : Monochromatorfunktionen
- MOD03 : Division etc.
- MOD04 : Kurven ineinanderschieben
- MOD05 : Datentransfer von der IBM zur PDP
- MOD06 : Datentransfer von der PDP zur IBM
- MOD07 : Glätten etc.

Um ein Modul zu wählen, ist über den Teletype die gewünschte Modulnummer einzugeben. Nach Eingeben der modulspezifischen Steuerdaten wird im allgemeinen immer

die Nummer des zu bearbeitenden Rekords, die des Referenzspektrums und die Nummer des Rekords, in die das Ergebnis abgelegt wird, gefragt. Diese Zahlen müssen zwischen 1 und 10 (einschließlich) liegen (sie werden geprüft) und sie können alle verschieden oder paarweise oder vollkommen gleich sein. (Achtung, man überschreibt damit natürlich die Urdaten!) Wenn alle Steuerdaten geladen sind, versucht DISPLAY den Modul SERVICE für F41 zu laden, als Text erscheint dabei auf dem Display:

```
xxxWAITING FOR IBMxxx
```

Ist SERVICE geladen, ändert sich der Display zu:

```
xxxLOAD SERVICExxx  
xxxSUCCESSFULLY COMPLETEDxxx  
xxxWAITING FOR IBMxxx
```

und der betreffende F41 Modul wird geladen. Nach dem geglückten Laden dieses Moduls erscheint dann der Display:

```
LOAD F41MODNN  
xxxSUCCESSFULLY COMPLETEDxxx  
xxxWAITING FOR IBMxxx
```

Nachdem dann die Rechnung in der IBM erfolgreich abgeschlossen ist, werden die Daten im Hauptbild 1 (nach automatischer Suche der Minimal- und Maximalwerte) als Kurve angezeigt.

Dabei wird automatisch zum Datenbereich 2 gewechselt, in dem die von der IBM zurücktransferierte Kurve gespeichert wird. Beim Transfer zur PDP werden die IBM-Daten in folgende Darstellung gebracht:

- a) negative Werte auf \emptyset gesetzt
- b) die Zahlen können zwischen 10^3 und 10^{-3} liegen (im PDP-Wort n wird der Teil der IBM-Zahl vor dem Komma, im PDP-Wort n+1 werden die ersten drei Stellen nach dem Komma gespeichert).

Die Zahlen in der IBM werden nicht modifiziert. Wird ein Fehler in der Rechnung gefunden, transferiert die IBM 2 PDP-Worte in Platz 0 und 1 von Bank 3 =

Datenbereich 2 zurück. Diese Zahlen werden dort interpretiert und als Klartext neben dem Fehlercode ausgegeben. Bei einem nicht interpretierbaren Fehler erscheint als Text: <<< Höchst merkwürdig >>>, die beiden PDP-Worte werden zusätzlich zum Klartext als zwei Zahlen - im allgemeinen 4095 und 4089...4095 - angezeigt.

Die vorgesehenen Fehler sind mit ihrem Code in der folgenden Liste zusammengefaßt:

Code 1	Code 2	Bedeutung
4094	4095	Fehler auf der Übertragungsleitung
4094	199	Fortran-Fehler
4095	4095	Anfangs- und Endpunkte sind identisch
4095	4094	zu wenig Punkte
4095	4093	Rekordangabe ist falsch
4095	4092	Steuerwert falsch (z.B. nicht vorhandene Monochromatorfunktion)
4095	4091	Kurven überlappen nicht
4095	4090	Einschub überdeckt vorgegebenen Bereich
4095	4089	Kurve in falscher Reihenfolge

Grundsätzlich sollte ca. 1 min nach dem Anschließen die IBM sich gemeldet haben (bemerktbar durch Displaywechsel), ist das nicht der Fall, kann mit CTRL+K die Verbindung zur IBM gelöst werden, ein neuer Versuch ist ohne Neuladen der Parameterwerte über CTRL+O möglich, sonst wird das Programm an den Anfang zurückgeführt. Aus dem Text nach dem Lösen der IBM-Verbindung mit "CTRL+K" kann man sehen, in welcher Transferrichtung (von bzw. zur IBM, R = 322 bzw. W = 327) man "hängen" geblieben ist. Der Wert \emptyset zeigt an, daß dreimal vergeblich versucht worden ist, SERVICE für F41 zu laden.

3.2.13.0 MODUL $\emptyset\emptyset$

Das Modul dient mit zum Auslesen des off-line-on-line Files PDA.F41. FREIBURG und zum wahlweisen Umspeichern in das File PDA.F41.SPECTRA. Alle Werte zwischen 1 und 12 sind zur Definition des auszulesenden Rekords zugelassen; ist bei der Angabe des abzuspeichernden Rekords der Wert < 1 bzw. > 10, wird die Kurve nicht im File PDA.F41.SPECTRA gespeichert. Die ausgelesene Kurve wird mit Hauptbild 1 gezeigt.

3.2.13.1 ModulØ1

Dieser Modul dient zum Umrechnen des Haropenrasters ($X = 0 \dots 8000$, $Y = 0 \dots 5000$) in das Raster der analog aufgezeichneten Kurve (z.B. $X:100 \dots 200$, $2.0 \dots 3.0$ V, Y : irgendwelche Intensitätsgrößen) und zum Zusammensetzen der einzelnen Kurvensegmente zu einem Kurvenzug. Die Y -Werte der Kurve werden zusätzlich mit einem Maßstabsfaktor (Realgröße: z.B. -0.138 , 635.886) multipliziert werden.

Das Anschließen bei überlappenden Kurvenstücken geschieht in der Art, daß das Kurvenstück mit den größeren Y -Werten das mit den kleineren ersetzt. Dabei ist eine automatische Angleichung der Kurvensegmente vorgesehen, wenn das Filter eingeschaltet ist (JA), d.h.: unterscheiden sich bei überlappenden Kurvenstücken die Y -Koordinaten (nach Anmultiplikation der Umschaltfaktoren) um mehr als 10 %, so werden die $i+j$ -ten Kurvenstücke an das i -te angepaßt ($i, j \geq 1$). Bei Filter aus unterbleibt die Anpassung. Die Kurven sind grundsätzlich nach der Umrechnung so geordnet, daß $X(i)$ kleiner als $X(i+1)$ ist.

3.2.13.2 ModulØ2

In diesem Modul werden die Kurven endgültig in Angström oder e-Volt umgerechnet. Dabei werden die in ModulØ1 linearisierten Werte benutzt. Folgende "Monochromatorfunktionen" sind bisher vorhanden (die Steuerwerte werden in den Datenbereich 1 geladen)

1. Angström in e-Volt
(keine Steuerwerte)

2. e-Volt in Angström
(keine Steuerwerte)

3. Rowland-Monochromator
 - 3.1 Eichfaktor (ca. 0.083)
 - .2 Einfallswinkel in Radian
 - .3 Gitterstriche in mm
 - .4 Lage des direkten Bildes in Volt
 - .5 dummy (aber ungleich NULL!!)
 - .6 "
 - .7 "

4. Gleitspiegelmonochromator Mode A

- 4.1 Delta (0, 1.0323, 2.658)
- .2 Gamma (3.152, 5.2191, 81919)
- .3 Gitterstr/mm (1200)
- .4 Urspannung in Volt (Spindelbewegung ca. 9.8503)
- .5 A (29.2, 27.8883, 28.6636)
- .6 Spannung am Poti bei 45 Gradstellung (ca. 9.6036)
- .7 dummy (aber ungleich Null)

5. Gudat-Monochromator

- 5.1 Spannung bei 10 mm Spindelhub (6.005612)
- .2 .5 Summenwinkel zwischen einfallendem und reflektiertem Strahl (4.5)
- .3 Gitterstr./mm
- .4 Lage des direkten Bildes in Volt
- .5 Ausgangswert für Spindelstellung (8.753)
- .6 Gitterarmlänge (124.9)
- .7 dummy (aber ungleich Null)

6. Gleitspiegelmonochromator Mode B (reine Gitterdrehung)

- 6.1 Spannung am Hauptpoti während der Gitterdrehung in Volt
- .2 Gamma (ca. 3.0 Grad)
- .3 Gitterstr./mm (1200)
- .4 Urspannung in Volt (Spindelbewegung ca. 9.86)
- .5 A (ca. 30 mm)
- .6 Spannung am Hauptpoti bei 45 Grad (ca. 9.6 V)
- .7 Urspannung am Gitterpoti (ca. 5.93 V)

7. Freiburger Monochromator

- 7.1 Einfallswinkel (5°)
- .2 Ausgangsstellung des DB (ca. 0 mm)
- .3 Gitterstriche/mm (1200)
- .4 Vorschub: mm/Schritt (1/400)
- .5 Hebelarm (mm) (150)
- .6 dummy (aber ungleich Null)
- .7 "

8. Umrechnung in Wellenzahlen

8.1 - 8.7 dummy

9. Rowland (photographische Auswertung)

9.1 Dehnungsfaktor des Densitometers

.2 Einfallswinkel in Radian

.3 Gitterstr./mm

.4 Ort der Eichmarke (X_0)

.5 Energielage der Eichmarke

.6 Austrittswinkel der Eichmarke

.7 Wellenlänge der Eichmarke

von 9.5 - 9.7 sind die beiden nicht benutzten Werte auf 10000. zu setzen.
Die Suche geht von 5. nach 7.

10. Auswertung für München II

10.1 Lage des direkten Bildes (z.B. 113.2 mm)

.2 Gitterstr./mm

.3 dummy (aber ungleich Null)

.4 "

.5 "

.6 "

.7 "

Die für die Fälle 4 und 6 nötigen 98 Korrekturwerte müssen bei einer Änderung über Karten off-line eingelesen werden, sie sind in Rekord 1 (abs) permanent gespeichert.

Will man die jeweiligen Steuerwerte nicht eingeben, bleiben die früher eingegebenen gültig. (J(A)/N(EIN) - Wahl bei der Frage nach Steuermöglichkeiten). Dabei ist zu bedenken, daß bei Vertauschen der Datenbereiche (CTRL+T) diese Werte mit vertauscht werden, und beim Lesen vom Magnetband (CTRL+R) die Kernspeicherwerte durch die auf dem Band gespeicherten überschrieben werden.

3.2.13.3 ModulØ3

Mit ModulØ3 können folgende Operationen mit jeweils 2 Kurven durchgeführt werden:

Steuerzahl	Operation
1	Division (Transm., Reflexion)
2	$-\ln(I/I_0)$
3	Addition
4	Subtraktion
5	Multiplikation
6	Gasabsorption (Gaszellenlänge in cm, Druck in Torr)
7	Festkörperabsorption (Schichtdicke D_1 zu untersuchende Folie, Schichtdicke D_{ref} (Trägerfolie))
8	Reflexion aus k und n (Winkel in Grad, Polarisation ($l = E$ senkrecht, sonst $E =$ parallel))

Dabei werden die Werte des Referenzspektrums an den Stellen des "Meß"-Spektrums interpoliert. Da immer nur der Bereich Max (E_{Amess}, E_{Aref}) bis Min (E_{Emess}, E_{Eref}) ausgewertet werden kann ($E_A =$ Anfangs-, $E_E =$ Endenergiewert der jeweiligen Kurve), sollte man darauf achten, daß das Referenzspektrum einen größeren Bereich überdeckt als das Meßspektrum.

Im Fall 6 wird der Wirkungsquerschnitt σ berechnet: $\sigma[\text{Mb}] = -1/(p[\text{Torr}] \cdot l[\text{cm}]) \cdot \ln(I/I_0)$. Im Fall 7 werden zusätzlich Angaben über die Schichtdicke der absorbierenden Schicht in Angström gefordert (z.B. 346.67, aber ungleich Null), es wird dann $\mu = 1000/D_{ref} \cdot \ln(I/I_{ref})$ berechnet.

3.2.13.4 ModulØ4

Dieses Modul bietet eine Reihe von Hilfsmöglichkeiten bei der Rechnung. Es sind die folgenden Operationen möglich:

Steuerzahl	Operation
1	X mit Y vertauschen
2	X + Y spiegeln (am Max.-Wert)
3	X spiegeln (am Max.-Wert)
4	Y spiegeln (am Max.-Wert)
5	Referenzkurve wird in Meßkurve eingefügt
6	X-Achse logarithmieren (\ln)

<u>Steuerzahl</u>	<u>Operation</u>
7	Y-Achse logarithmieren (\ln)
8	X- und Y-Achse logarithmieren (\ln)
9	X-Achse expon. (e^X)
10	Y-Achse expon. (e^Y)
11	X- und Y-Achse expon. (e^X, e^Y)
12	X-Achse logarithmieren ($\log 10$)
13	Y-Achse logarithmieren ($\log 10$)
14	X- und Y-Achse logarithmieren ($\log 10$)
15	X-Achse expon. (10^X)
16	Y-Achse expon. (10^Y)
17	X- und Y-Achse expon. ($10^X, 10^Y$)
18	Faktor an X multiplizieren
19	Faktor an Y multiplizieren
20	Festwert zu X addieren
21	Festwert zu Y addieren

Die Referenzspektrumangabe ist für alle Steuerzahlen ungleich 5 dummy.

Die Angabe des Gesamtmaßstabsfaktors ist für die Steuerzahlen 6 bis 21 von Bedeutung. Bei den Operationen 6, 7, 8 und 12, 13, 14 wird zum Ergebnis der mathematischen Operation die eingegebene Realgröße addiert.

3.2.13.5 ModulØ5

Übertragung eines Rekords von der IBM zur PDP. Dabei ist die Rekordnummer absolut die Nummer des IBM-Rekords (mit 1 erhält man also das Steuerrekord!). Negative Werte werden bei der Übertragung des Rekords 1 und 12 nicht auf Ø gesetzt.

3.2.13.6 ModulØ6

Datenübertragung ohne Modifikation in das gewählte IBM-Rekord.

3.2.13.7 ModulØ7

Dieses Modul bietet ähnlich wie 4 eine Reihe von Möglichkeiten, die Daten zu manipulieren, es sind folgende Operationen möglich, zwei Parameter werden angefordert:

Steuerzahl	Operation	Bedeutung von Parameter 1	Bedeutung von Parameter 2
1	Glätten $Y_i^* = \sum_{j=1-N/2}^{i+N/2} Y_j / N$	N	dummy
2	Sortieren Punkte (in beliebiger Reihenfolge in X) sortieren; so daß $X_i \leq X_{i+1}$	$1 \rightarrow X_i < X_{i+1}$ $0 \rightarrow X_i \leq X_{i+1}$	dummy
3	Verdünnen jeder n-te Punkt bleibt erhalten	n	dummy
4	Abschneiden alle Punkte i mit $X_i \leq E_E$ bleiben erhalten	-	+ E_E
	alle Punkte i mit $X_i \geq E_A$ bleiben erhalten	-	- E_A
5	Differenzieren $Y_i^{\#} = \left(\frac{Y_i - Y_{i+1}}{X_i - X_{i+1}} + 100 \right) \alpha$ falls $ Y_i^{\#} \geq 100$ $ Y_i^{\#} = 100$ (entspr. $89,5^\circ$)	-	α
6	Integration $Y_i^{\#} = \alpha \sum_{j=2}^i \frac{1}{2} (X_j - X_{j-1}) * (Y_j + Y_{j-1})$	-	α
7	Spinbahnpartnersubtraktion	Spinbahnabstand	Wichtung
8	Spinbahnanteil holen		

3.2.14 PLOTTR laden (CTRL+P)

Das Plotprogramm PLOTTR zur Ausgabe der Kurven auf dem Trommelplotter wird auf dem Systemband gesucht und auf Bank 0 und 1 von Rechner 1 geladen. Das Systemband F41/SYSTEM muß dazu auf eine DEC-tape-Einheit mit der Nummer 0 liegen.

3.2.15 Identifizierungstext eingeben (CTRL+Q)

Neben der Kenn-Nummer kann jede Kurve auch mit einem Text versehen werden, der maximal 50 Zeichen ($\hat{=}$ 1 Zeile auf dem Bildschirm) lang sein darf. Dieser Text wird mit auf den Magnetbändern gespeichert. Er wird bei CTRL+T auch mit ver-

tauscht. Er wird nicht mit zur IBM transferiert bzw. nach dem Transfer verändert. Mit dem Beginn der Neueingabe wird der bisherige Text gelöscht.

3.2.16 Kurve vom DEC-tape lesen (CTRL+R) und schreiben (CTRL+W)

Zum Speichern der Daten wird die in 2.5.3 beschriebene Struktur der Magnetbänder benutzt (Abb. 4). Das zu benutzende Band muß auf der DEC-tape-Einheit auf der Nummer 2 installiert sein (s. 3.1.5). Nachdem das Kommando zum Lesen (CTRL+R) bzw. Schreiben (CTRL+W) gegeben ist, muß die Kurvenblock-Nummer (0...40) angegeben werden. Beim Schreiben wird geprüft, ob der angeforderte Block schon beschrieben ist. Ist dies der Fall, kann mit CTRL+S die Schreibsperre aufgehoben werden, wird dies nicht getan, wird die Anweisung nicht ausgeführt und Hauptbild 1 gezeigt. Sonst wird sowohl beim Lesen wie Schreiben die Eingabe des Datenbereichs verlangt, in dem bzw. von dem die gewünschte Kurve vom Magnetband bzw. auf das Magnetband gelesen bzw. geschrieben werden soll. Nach dem Lesen wird die Kurve im Hauptbild 1 gezeigt, die benutzten Displaysteuerwerte sind die auf dem Band gespeicherten. Außerdem werden mit dem Lesen auch die Maßstabsfaktoren, die Monochromatorsteuerwerte, die Kenn-Nummer und der Identifizierungstext - die vorher im Kernspeicher der Maschine gespeichert waren - mit den Magnetbändwerten überschrieben.

3.2.17 SUPEDT laden (CTRL+S)

Das SUPervisor EDitorprogramm⁴ wird vom Systemband in den Kernspeicher geladen. Die Inhalte von Bank 2 und 3 (Datenbereich 1 und 2) bleiben erhalten.

3.2.18 Datenbereiche vertauschen (CTRL+T)

Mit "CTRL+T" werden die beiden Datenbereiche in der Rechenmaschine miteinander ausgetauscht. Damit werden auch Umschaltfaktoren (Achtung beim erneuten Benutzen des Haropen!), Monochromatorsteuerwerte, Kenn-Nummer und Identifizierungstext miteinander vertauscht.

3.2.19 Datenbereich 1 und 2 gleichzeitig zeigen (CTRL+V)

Nach dem Drücken von "CTRL+V" werden die in Datenbereich 1 und 2 gespeicherten Kurven gleichzeitig gezeigt. Für die einzelnen Kurven gelten dabei die jeweils zuletzt vorgegebenen Displaysteuerwerte. Nach der Angabe des Datenbereichs, den man in der Einzeldarstellung sehen will, wird die entsprechende Kurve mit dem Hauptbild 1 gezeigt.

3.2.20 Ausgabe auf X-Y-Schreiber (CTRL+Z)

Zur schnellen im Format 20 x 30 cm standardisierten Ausgabe von Kurven muß "CTRL+Z" gedrückt werden. Nach der Bestätigung durch "J(A)" wird dann die zuletzt im Hauptbild 1 gezeigte Kurve als kontinuierlicher Linienzug gezeichnet und mit Achsen versehen. Nach dem Zeichnen wird die gezeichnete Kurve mit Hauptbild 1 wieder auf dem Display gezeigt.

3.3 PLOTTR

Im Gegensatz zu den anderen Programmen besitzt PLOTTR keine Eingabephase, es erlaubt nur die Ausgabe der in DSPLAY, KRAMER bzw. MULTIP dargestellten Kurven. Der generelle Ablauf des Programms ist in Abb. 11 dargestellt, das Programm unterscheidet sich in seiner Struktur - entsprechend Aufgabe - von z.B. DSPLAY dadurch, daß es keine zentrale Stelle im Programm gibt, sondern daß das Programm linear durchlaufen wird. Allerdings ist jedes der Einzelsegmente beliebig oft zu wiederholen und von nahezu jedem Punkt die Beendigung des Programms möglich. Für das eigentliche Plotterprogramm gelten folgende Regeln:

1. Zwei Punkte dürfen nach der Umrechnung nicht weiter als 20 cm in X oder Y auseinanderliegen.
2. Das maximale Format ist 70 x 140 cm.

Das Programm startet mit der Frage, ob man wirklich plotten will. Wird diese Frage mit ja beantwortet, muß man den Datenbereich angeben, in dem die zu zeichnende Kurve gespeichert ist. Dann erscheint der in Abb. 12 dargestellte Display mit der gewählten Kurve. Dabei gilt die Positionierung, wie sie im Displayprogramm vorgegeben worden ist! Anschließend muß das Ausgabeformat festgelegt werden. Es wird dann das zu plottende Bild verkleinert gezeigt und eine Möglichkeit zur Formatänderung gegeben (Abb. 13a,13b). Falls man mit dem Format einverstanden ist, muß irgendeine Taste des Teletype gedrückt werden, danach wird die IBM-Verbindung hergestellt. Auf der IBM werden die Daten (aus Bereich 1 oder 2) in Schrittzahlen für die Plottersteuerung umgerechnet und anschließend in Bank 1 der PDP ab Platz 3200 (oct) gespeichert. Die IBM berechnet daneben noch die Einzelwerte für die Achsenzahlen etc.

PLOTTR

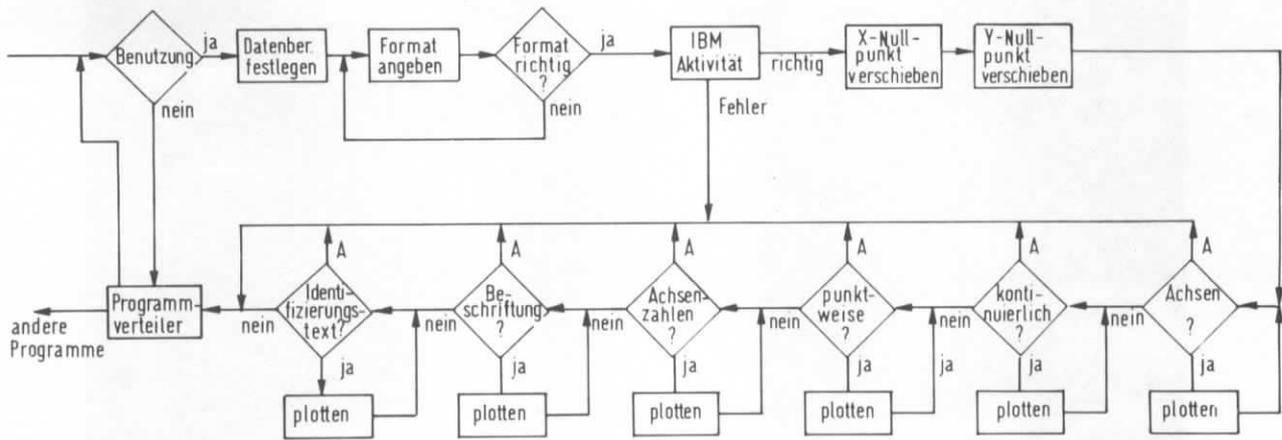


Abb. 11 Strukturdiagramm PLOTTR

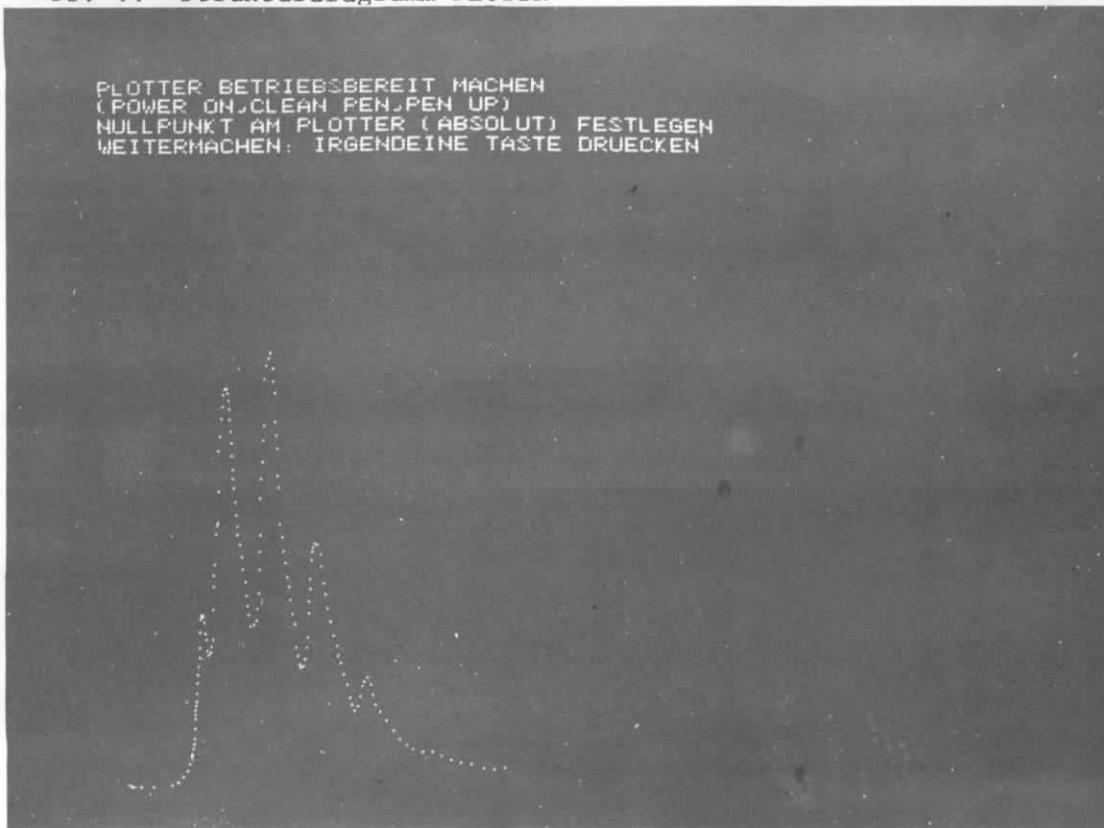


Abb. 12 PLOTTR: Startbild

WEITERMACHEN: IRGEND EINE TASTE DRUECKEN
ANDERES FORMAT? F DRUECKEN

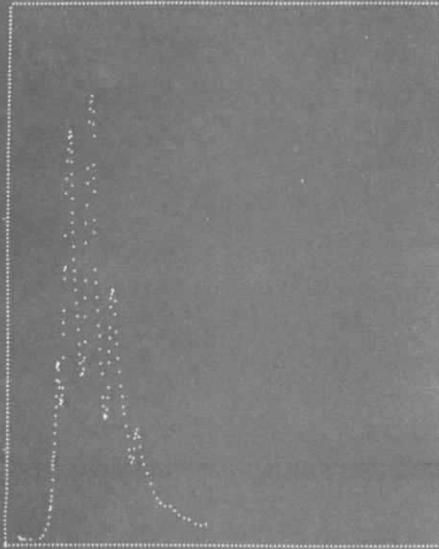


Abb. 13: PLOTTR: Verschiedene Plotformate

WEITERMACHEN: IRGEND EINE TASTE DRUECKEN
ANDERES FORMAT? F DRUECKEN



Nach der Umrechnung kann der Plotter per Programm um definierte Beträge in der X- und Y-Richtung verschoben werden. Damit können zum Beispiel mehrere Kurven aneinandergesetzt werden (wenn die Punktzahl zusammen mehr als 900 beträgt), es können Nullpunkte verschoben werden etc.

Nach Abschluß dieser Operation kann der Rahmen gezeichnet werden. Dazu werden zwei Parameter benötigt:

1. Die Länge der Abstände zwischen 2 Marken (1, 2, 2.5, 4, 5 und 10 cm)
2. Die Höhe der Marken (1, 2, 2.5, 4, 5 und 10 mm) auf den Achsen.

Damit ist es z.B. möglich, (durch zweimaliges Durchlaufen des Segments) sich den in Abb. 15 dargestellten Rahmen zu zeichnen. Nach diesem Schritt werden Steuerinformationen zum eigentlichen Kurvenplotten gefordert, wobei es zwei prinzipielle Möglichkeiten gibt (die nacheinander benutzt werden können):

1. Kontinuierliches Plotten des Kurvenzuges (Aufeinanderfolgende Punkte werden durch eine gerade Linie miteinander verbunden)
2. Punktweises Plotten (die Verbindung zwischen zwei Punkten wird nicht durchgezogen)

An den einzelnen Plotpunkten können verschiedene Symbole gezeichnet werden:

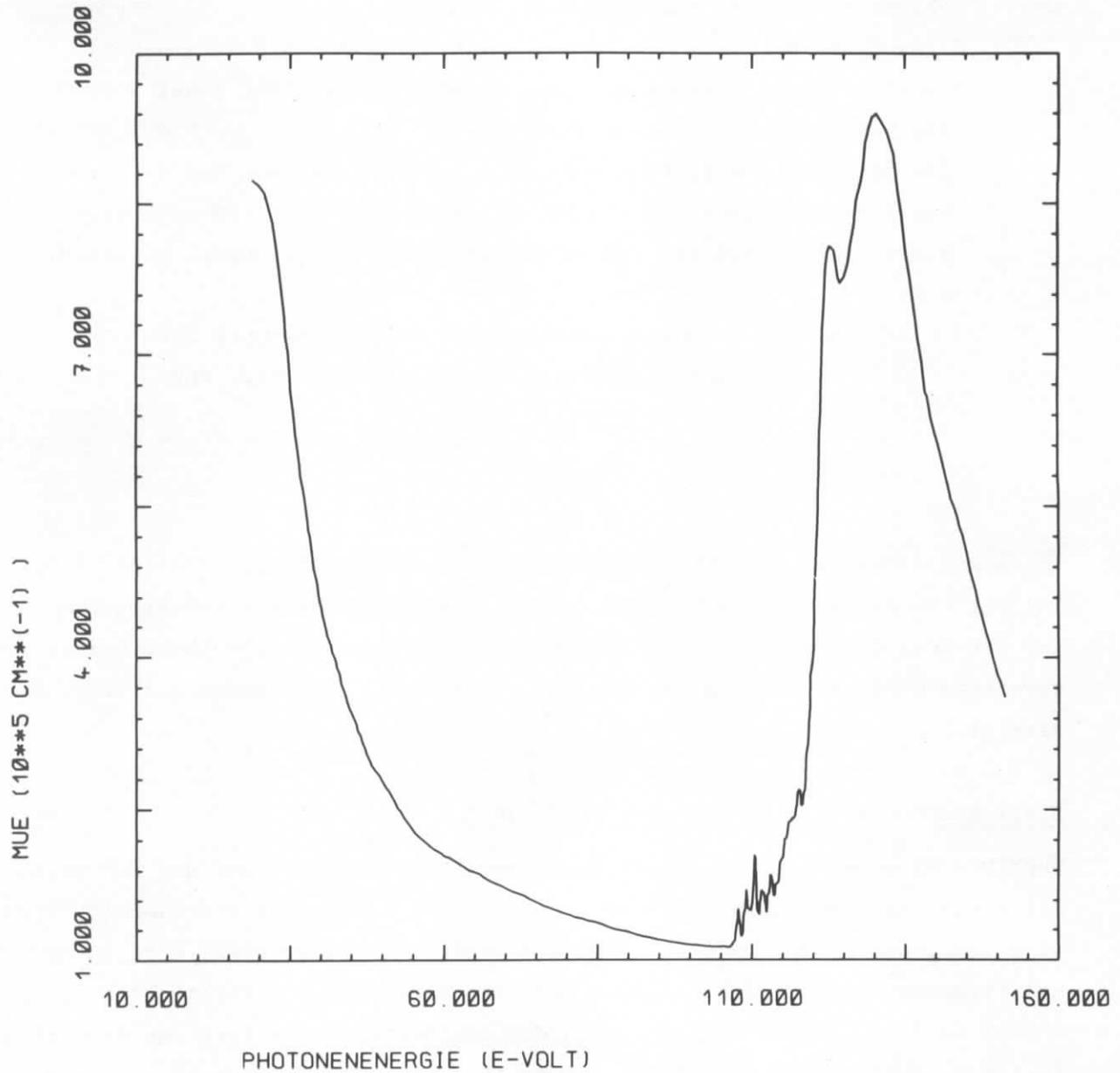
- A) die Feder wird nur aufgesetzt und wieder abgehoben
- B) Kreis
- C) Quadrat
- D) Dreieck
- E) Kreuz
- F) Kreuz um 45 Grad gedreht.

Auch diese Programmteile kann man beliebig oft durchlaufen. Während des Kurvenzeichnens wird auf dem Bildschirm der Kurvenzug gerade so weit gezeigt, wie er auf dem Trommelplotter gezeichnet wurde.

12 12 12 12 12
10 10 10 10
8 8 8 8 8 8
6 6 6 6 6 6
4 4 4 4 4 4
2 2 2 2 2

Abb. 14 Schriftgrößen beim Plotten

Nach dem Aussprung aus dem vorherigen Segment können Zahlen an die Achsen geschrieben (in 10 cm-Intervallen) und die Achsen beschriftet werden. Anschließend kann der Text (bis zu 50 Zeilen) unter die erstellte Kurve geschrieben werden und der Identifizierungstext ausgegeben werden. Dabei kann die Schriftgröße frei gewählt werden. Danach ist ein erneutes Durchlaufen dieses Programmsegments bzw. die Zurückgabe der Kontrolle an die rufenden Programme DSPLAY, KRAMER bzw. MULTIP möglich.



PR - ABSORPTION

Abb.15 PLOTTR: Beispiel für ein vollständig gezeichnetes Bild

3.4 MULTIP

Die Programme MULTIP-F41MULTI sind aus den Programmen KRAMER-F41KKANA⁷ abgeleitet und machen MOSES für spezielle - nicht durch die übrigen Programme abgedeckten - Probleme verfügbar. Vorausgesetzt wird dabei, daß

- a) diese Probleme (z.B. die Berechnung von komplexen Funktionen mit einigen freien Parametern) nach relativ kurzer Zeit (eher Wochen als Monaten) abgearbeitet sind und
- b) die Benutzer die Fortran-Programme selbst schreiben und den Rahmen von F41MULTI benutzen, der den Datentransfer PDP↔IBM automatisiert. Dabei sind die Regeln des DESY-Rechenzentrums zu beachten, z.Zt.:

- 1) max. belegter Kernspeicher in der IBM 120 k byte
- 2) benutzte Input-Output-Geräte: Platte bzw. PDP.

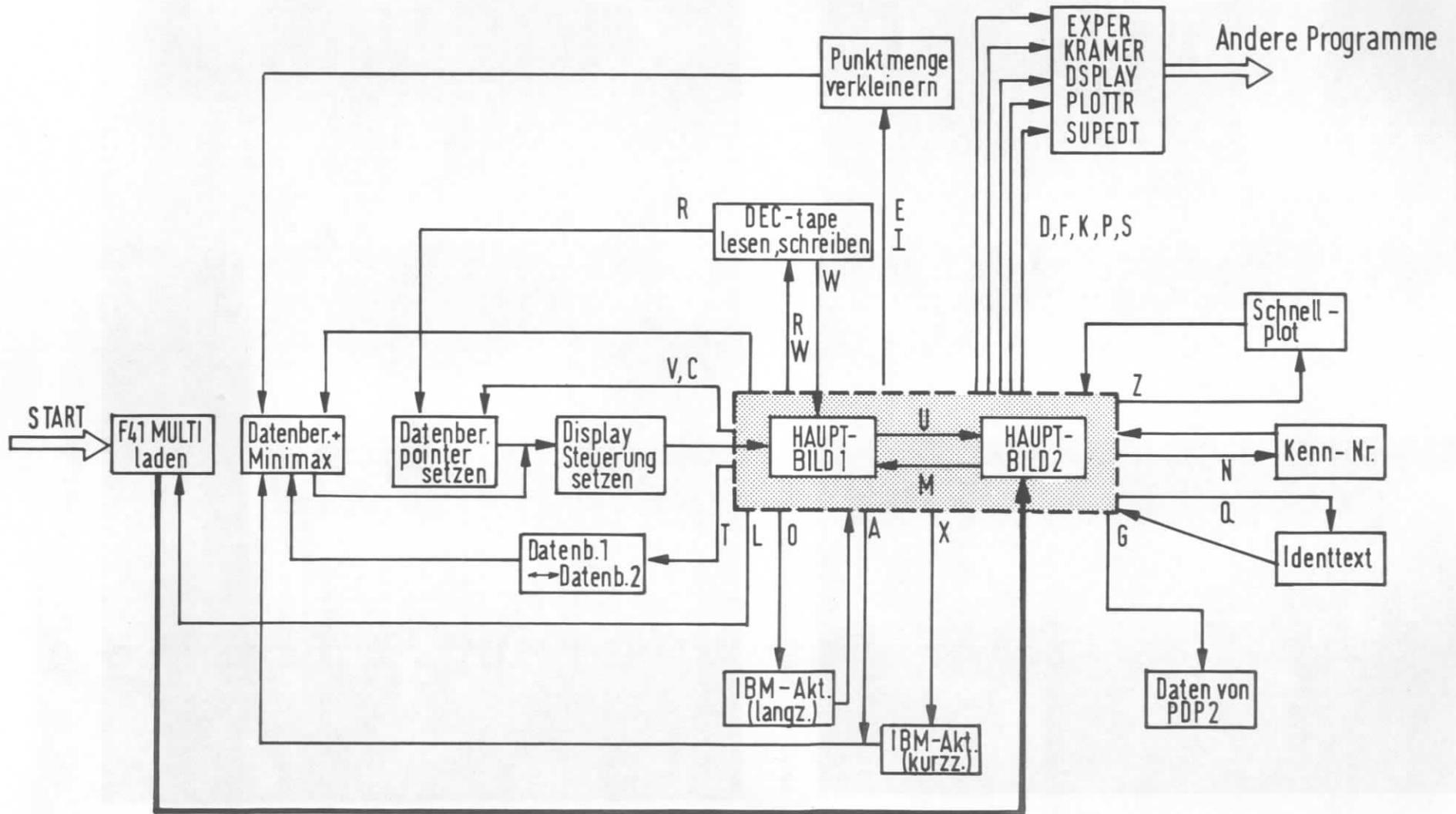
Im folgenden werden das PDP-Programm MULTIP und das Fortran-"Skelett"-Programm F41MULTI im einzelnen beschrieben, wobei allerdings für das PDP-Programm oft auf die analogen Befehle im DISPLAY-Programm und deren Beschreibung weiter oben verwiesen wird. In Abb. 16 ist das schematisierte Flußdiagramm der Programme gezeigt.

3.4.1 Starten von MULTIP, Hauptbild 1 und 2

MULTIP wird in der in 3.1.1 beschriebenen Art geladen und auf der PDP gestartet. Als erstes nach dem Start wird kontrolliert, ob man dieses Programm (MULTIP) tatsächlich geladen haben wollte. Wird dies mit J(A) beantwortet, wird in der IBM das Programm F41MULTI der rufenden PDP fest zugeordnet; das Verfahren ist in 3.2.13 ausführlich beschrieben. Nach dem geglückten Laden wird das Hauptbild 2 (mit gegenüber DISPLAY leicht geänderten Inhalt) auf dem Bildschirm gezeigt und die Eingabe weiterer Steuerinformationen erwartet. Mit CTRL+M kann das Hauptbild 1 (Abb. 17) gezeigt werden. Neben den Angaben über angezeigten Datenbereich, Kontrollnummer und Identifizierungstext wird auch der Wert, bei dem die

MULTIP

Abb. 16: Strukturdiagramm MULTIP



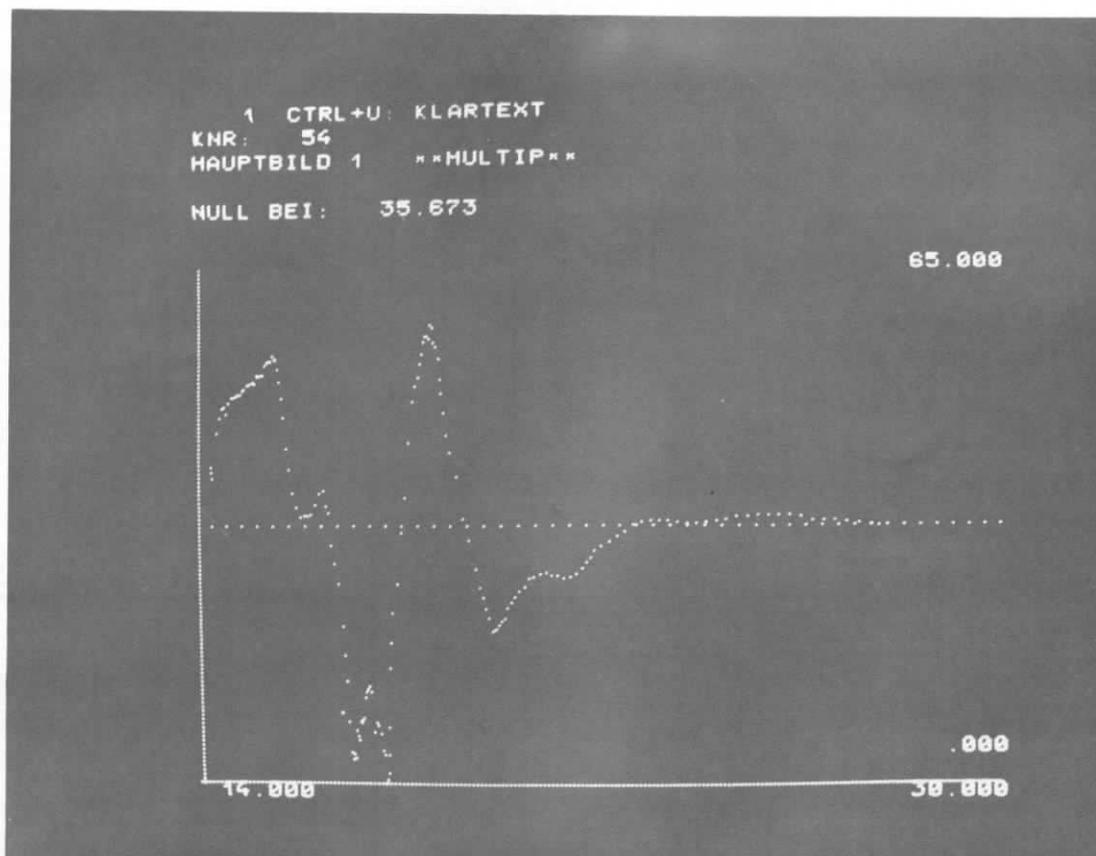


Abb. 17 MULTIP: Hauptbild 1

```

CTRL+
A PROGRAMMANFANG
C BILDWECHSEL
D DISPLAY LADEN
E EXTERNE ACHSEN
I INTERNE ACHSEN
L NEULADEN VON F41MULTI(IBM)
M BILD ZEIGEN
N KENNR. ANGEBEN
O LANGZEITRECHNUNG
P PLOTTR LADEN
Q IDENT.TEXT EIN
R MT-LESEN
S SUPEDT LADEN
T DATENBER. AUSTAUSCHEN
U BEIDE DATENBEREICHE
W MT-SCHREIBEN
X TYPZAHL NEU EINGEBEN
Y KURZZEITBERECHNUNG
Z SCHREIBER

```

Abb. 18 MULTIP: Hauptbild 2

Null liegt, angegeben. F41MULTI setzt negative Y-Werte (auf der IBM-Seite) nicht auf Null wie F41MODNN, sondern addiert auf alle Werte $|Y_{\min}|$, falls $Y_{\min} < 0$ ist. Der Übergang vom Hauptbild 1 zu Hauptbild 2 ist mit CTRL+U möglich.

3.4.2 Positionieren einer Kurve (CTRL+A)

siehe 3.2.2

3.4.3 Ändern des angezeigten Datenbereichs (CTRL+C)

siehe 3.2.4

3.4.4 DSPLAY laden (CTRL+D)

Nach dem gleichzeitigen Drücken von CTRL+D wird das Programm DSPLAY auf dem Magnetband F41SYSTEM gesucht und gestartet.

3.4.5 Explizit Kurvenausschnitt wählen (CTRL+E)

siehe 3.2.5

3.4.6 Programm zum Rechner 2 überspielen (CTRL+F)

siehe 3.2.6

3.4.7 Daten vom Rechner 2 übernehmen (CTRL+G)

siehe 3.2.7

3.4.8 Implizit Kurvenausschnitt wählen (CTRL+I)

siehe 3.2.9

3.4.9 F41MULTI neu laden (CTRL+L)

Falls aus irgendwelchen Gründen - sei es durch einen Fortranfehler, der das Laden des Fehlerpakets an Stelle von F41MULTI für F41 erzwingt, sei es aus anderen Gründen - F41MULTI auf der IBM neu F41 zugeordnet werden muß, wird dies durch das Drücken der Tasten CTRL+L initialisiert. Der Ablauf des Programms ist dann wie bei 3.2.13 beschrieben.

3.4.10 Kenn-Nummer eingeben (CTRL+N)

siehe 3.2.12

3.4.11 PLOTTR laden (CTRL+P)

siehe 3.2.14

3.4.12 Identifizierungstext eingeben (CTRL+Q)

siehe 3.2.15

3.4.13 DEC-tape Benutzung: lesen (CTRL+R), schreiben (CTRL+W)

siehe 3.2.16

3.4.14 SUPEDT laden (CTRL+S)

siehe 3.2.17

3.4.15 Datenbereiche vertauschen (CTRL+T)

siehe 3.2.18

3.4.16 Datenbereich 1 und 2 gleichzeitig zeigen (CTRL+V)

siehe 3.2.19

3.4.17 Ausgabe auf X-Y-Schreiber (CTRL+Z)

siehe 3.2.20

3.4.18 On-line-Verbindung (CTRL+O, CTRL+X, CTRL+Y)

Das IBM-Programm F41MULTI wird sofort dem PDP-Programm zugeordnet (s.3.4.1, 3.4.9).

Vom PDP-Programm aus gibt es zwei standardisierte Aufrufe des IBM-Programms:

CTRL+Y für Rechnungen, die in weniger als 1 sec abgeschlossen sind (JS=1)

CTRL+O für Rechnungen, die mehr als 1 sec Rechenzeit benutzen (JS=2).

Danach wird in beiden Segmenten ein Unterprogramm aufgerufen, mit dem die Re-
kordnummer des abzurufenden Rekords (ILRXY) des Referenrekords (IREF) und des
Ablagerekords (IABL) angegeben werden. Die Bezeichnungen in Klammern geben den

Namen der entsprechenden Variablen im Fortranprogramm an. Diese Werte sind ebenso wie die beiden folgenden (JSS, ITYP) im COMMON/VA/ gesammelt. Zusätzlich zu diesen Werten kann ein übergeordneter Parameter (ITYP) festgelegt werden (CTRL+X), der bei allen Operationen seinen einmal festgelegten Wert behält und nur explizit geändert werden kann. Neben den Variablen V(1) bis V(20) (real * 4 Größen gesammelt im COMMON/VV/) kann eine weitere Integervariable (JSS) etwa zur Verschachtelung in COMPUTED GOTO o.ä. eingegeben werden. Selbstverständlich können dazu auch die Rekordsteuergrößen bzw. die übrigen Variablen nach Umwandlung in Integervariable benutzt werden. Diese Variablen behalten - im Gegensatz zu den Rekordsteuergrößen, die immer neu aufgesetzt werden müssen - ihren alten Wert, solange bis sie explizit überschrieben werden, sie werden durch den Rücktransfer von der IBM nicht verändert. Die Eingabe der Werte kann an beliebigen Stellen durch Drücken nichtnumerischer Tasten und Return beendet werden. Die folgenden Variablen behalten ihre alten Werte.

Nach dem Aufsetzen der IBM-Verbindung mit CTRL+Y wird nach beendeter Rechnung die Kurve von der IBM zur PDP zurücktransferiert (dazu muß der Datenbereich angegeben werden, in dem sie gespeichert werden soll). Ist während der Rechnung ein Fehler aufgetreten bzw. ist eine der Steuerzahlen falsch, werden nur zwei Zahlen zurücktransferiert, ihre Bedeutung ist in der folgenden Tabelle erklärt:

1. Zahl	2. Zahl	J ^{**}	Bedeutung bzw. angezeigter Text
4094	199	-	Fortranfehler
4094	4095	-	Fehler bei der Übertragung
4095	4095	6	Durch Benutzer def. Fehler
4095	4094	5	JSS nicht im Bereich
4095	4093	7	Falsche Rekordangaben
4095	4092	8	$X_i = X_{i+1}$ Division durch 0
4095	4091	9	Punktzahl falsch
2046< <4096	belieb.	-	nicht identif. Fehler

Nach dem Aufsetzen der IBM-Verbindung mit CTRL+O für längere Rechnungen wird als Returncode solange die Zahl der gerechneten Punkte eingesetzt, bis die Rechnung beendet ist (J^{**}=2), das erneute Aufsetzen der Verbindung von der PDP wird durch den Rückkehrcode 1024 (J^{**}=3) verhindert. Bei diesem Rechenmodus wird keine Kurve zurücktransferiert. Das Wiederaufsetzen der IBM-Verbindung kann mit CTRL+H zeitweilig unterdrückt werden, zum erneuten Starten muß dann irgendeine

Taste gedrückt werden. Die Verbindung überhaupt kann mit CTRL+K gelöst werden. Während der Rechnung wird die Anzahl der bisher gerechneten Punkte, die Gesamtzahl und die bisher verbrauchte Zeit angezeigt. Nach Beendigung der Rechnung wird das Hauptbild 2 gezeigt. Die Inhalte der Datenbereiche 1 und 2 werden unverändert gelassen.*

Die folgenden Punkte sind im Fortranprogramm noch zu beachten:

- a) Die Benutzung aller Rekords des Files PDA.F41.SPECTRA bis auf das Rekord 0 (bzw. 1 abs) ist erlaubt.
Es gibt dazu die Standard-Ein- und Ausgaberroutinen CALL WRMS 18(ISTXY,IR,NZ) und CALL RDMS18(ISTXY,IR): mit ISTXY _ 0 werden Werte von oder nach XY(1:1800) gelesen, ISTXY 0 werden Werte von oder nach ST(1:1800) gelesen. IR gibt die relative (1...11) Rekordnummer an (wird geprüft) NZ gibt die Anzahl der Punkte** 2 an, die in den Rekord gespeichert werden oder in ihm enthalten sind $\begin{Bmatrix} XY(1800) \\ ST(1800) \end{Bmatrix} = NZ$.
- b) Die Daten werden mit CALL PDPIBM von der PDP abgerufen.
- c) Für den Zeitaufruf wird eine spezielle Routine des DESY-Rechenzentrums benutzt (s. DESY R-Info I 100) JTIME = BINTIM(DUMMY)*.
- d) Die maximale Punktzahl ist 899, die Anordnung der Punkte ist $X_i, Y_i, X_{i+1}, Y_{i+1}$ etc.
- e) Das korrekte Laden des Fortranprogramms in die entsprechende Bibliothek des Rechenzentrums muß mit: F41MULTI NOW REPLACED IN DATA SET im Schnelldrucker- ausdruck bestätigt sein, sonst gilt die bisherige Version des Programms.

* Dies ändert sich bei dem Übergang zu den Rechnern IBM 370/168. Dort existiert dann keine Zeitbeschränkung mehr, mit CTRL+0 ist dann äquivalent CTRL+Y, es gilt weiter JS = 2.

** J bezieht sich auf die Konstante beim Aufruf der Fortransubroutine IBMPDP(J) bei F41MULTI. Bei J = 1 und J = 4 wird eine Kurve zurücktransferiert, mit $Y^* = Y + Y'_{\min}$; $Y'_{\min} = |Y_{\min}|$ wenn $Y_{\min} < 0$, $Y'_{\min} = 0$ wenn $Y_{\min} \geq 0$

3.5 TELTYP

Mit dem PDP-Programm TELTYP ist - für DSPLAY formatgerecht - Eingabe von Kurvenpunkten über den Fernschreiber möglich. Zur Vereinfachung bei der Eingabe werden die X-Werte automatisch erzeugt: nach der Vorgabe eines Startwertes und des Inkrements Δx wird nach der Eingabe der einzelnen Y-Werte, X um Δx erhöht. Δx kann beliebig oft verändert werden.

Es ist aber auch die Eingabe von nicht äquidistanten Punkten möglich (wird beim Start des Programms gefragt). Zwischen beiden Eingabetypen kann beliebig oft hin und her geschaltet werden.

Die Daten werden immer in den Datenbereich 1 (Bank 2) gespeichert.

Das Programm besteht aus zwei Teilen: dem Eingabeteil und dem Prüfteil. Diese Segmente werden nacheinander durchlaufen.

Beide Teile sind selbsterklärend geschrieben. In der Prüfphase gibt es die Möglichkeit, Punkte zu korrigieren bzw. zu eliminieren. Diese Phase kann an jeder beliebigen Stelle abgebrochen werden, das Programm wird dann entweder zu DSPLAY oder zu SPUEDT zurückgeführt (CTRL+D bzw. CTRL+S am Teletype drücken).

3.6 Haropentestprogramme

Es gibt drei Programme (HARØ1 - HARØ3), um die Funktion des Haropen zu kontrollieren. Jedes dieser Programme wird mit dem in 3.1.1 beschriebenen Verfahren aufgerufen. In jedem der Programme wird durch Drücken der Tasten "S" bzw. "D" SUPEDT bzw. DSPLAY in die Rechenmaschine geladen. Mit "K" wird die Verbindung zum Haropen gelöst und die Kanalinhalte gelöscht.

3.6.1 HARØ1

Mit diesem Programm wird die einwandfreie Übertragung der einzelnen Stellen des X- bzw. Y-Registers des Haropen in die PDP 8/e geprüft und der Inhalt als Octalzahlen auf dem Bildschirm einschließlich der sogenannten Rahmenzeichen dargestellt.

Nach dem Antippen mit dem Stift muß - wenn z.B. der Registerinhalt X = 1234 Y = 6789 am Haropen angezeigt wird - die Darstellung auf dem Bildschirm

43	1	2	3	4	bzw.	1	2	3	4	63
63	6	7	10	11		6	7	10	11	23
23	23					23				

sein. Nach Drücken irgendeiner Taste des Teletyps kann dann die nächste Übertragung gestartet werden.

3.6.2 HARØ2

Mit diesem Programm wird die einwandfreie Übertragung der Register in die PDP 8/e und die richtige Zusammensetzung geprüft. Die Registerinhalte am Haropen und auf dem Bildschirm müssen übereinstimmen.

3.6.3 HARØ3

Mit diesem Programm wird die On-the-fly-Funktion des Haropen geprüft. Diese funktioniert korrekt, wenn beim Drucken des Haropenstiftes auf dem Bildschirm neben dem Text die angezeigte Zahl (der eingelesenen Punkte) sich permanent verändert, gleichzeitig soll sich der Zähler am Haropenpanel um dieselben Werte verändern. Es wird jeder Registerinhalt in die PDP übertragen. Falls mit einem dieser drei Programme Störungen an dem Haropen festgestellt werden, sollte F58 benachrichtigt werden.

3.7 Plotterprogramm PLOTST

Mit diesem Programm werden die Funktionen des Plotters getestet; tritt irgend- ein Fehler auf (spez. Versetzen der Werte in X- bzw. Y-Richtung), sollte F58 benachrichtigt werden.

Das Programm wird mit dem in 3.1.1 beschriebenen Verfahren geladen.

Als Testbild wird die in Abb.19 gezeigte Figur gezeichnet. Der Abstand der Markierungen an den Achsen muß genau 2.5 cm betragen, die Länge der Achsen jeweils 10 cm. Nach dem Zeichnen des vollständigen Bildes muß der Plotterstift wieder genau an den Startpunkt zurückgeführt worden sein (prüfen mit der Lupe!). Das Prüfprogramm kann erneut gestartet werden.

Mit dem gleichen Programm kann auch die Funktion des X-Y-Schreibers getestet werden (Taste "X" des Teletype am Anfang drücken).

Durch Drücken der Taste "D" bzw. "S" am Teletype wird DISPLAY bzw. SUPEDT in den Kernspeicher geladen. Die Datenbereiche 1 und 2 werden nicht in ihrem Inhalt geändert.

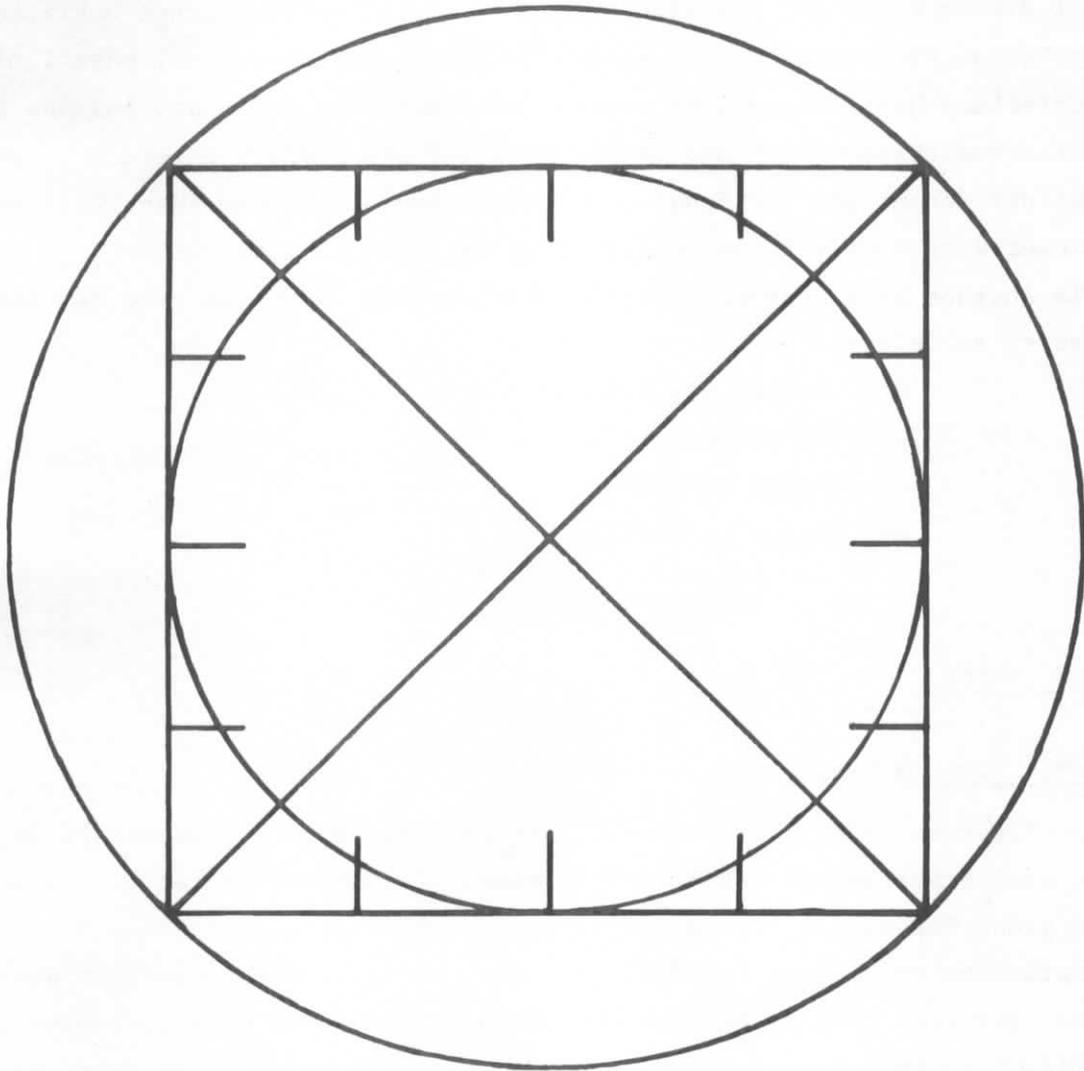


Abb. 19 Testbild für Plotter und X-Y-Schreiber

3.8 Druckprogramm DRUCK1

Mit diesem Programm - es wird mit den in 3.1.1 beschriebenen Schritten in die Rechenmaschine geladen, können die Zahlen in Datenbereich 1 oder 2 mit der IBM-Schreibmaschine ausgedruckt werden (anschalten!). Neben der Ausgabe auf der Schreibmaschine werden die Zahlen auch auf dem Display angezeigt, zusätzlich mit der Gesamtzahl der Punkte, dem Datenbereich und dem Identifizierungstext, dieser wird auch als Überschrift über das Protokoll gedruckt.

Die Ausgabe kann jederzeit abgebrochen werden, indem man eine der folgenden Tasten am Teletype drückt:

C: Wechsel des Datenbereichs
K: bei neuem Wert anfangen
S: Return zu SUPEDT
D: Return zu DSPLAY.

3.9 EXPER

3.9.1 Vorbemerkung

Das Programm EXPER läuft sinnvoll nur auf dem Experimenterechner. Es kann bis zu drei Experimente gleichzeitig steuern. Im Endzustand ist vorgesehen, daß zu jedem Experiment eigene Eingriffs- und Darstellungsgeräte gehören, wegen Lieferschwierigkeiten ist der vorgesehene Termin jedoch drastisch überzogen worden. Zur Zeit gibt es deshalb nur einen Teletype zur Befehlseingabe und einen Bildschirm (mit zwei Kanälen) zur Datendarstellung. Für den Benutzer wird sich aber auch bei der Aufstellung der vorgesehenen weiteren Teletypes nichts wesentliches ändern (die explizite Strahlkennung wird abgeschafft werden).

3.9.2 Programm laden

Zum Laden des Programms in den Experimenterechner gibt es zwei Wege:

- a) das Programm wird in den Rechner 1 (Auswerterechner) wie jedes der anderen Programme (DSPLAY) geladen (s.3.1.1) oder
- b) das Programm wird in den Rechner 1 (Auswerterechner) von dem gerade laufenden Programm ausgeladen (i.A. CTRL+F).

Dann muß an dem Experimenterechner der "Bootstraploader" -(d.h. die ersten Maschinenbefehle ab Platz 7600) geladen sein; dies geschieht automatisch durch Betätigen der Tasten SW am PDP-Panel des Experimenterechners oder durch "Eintoggen" der Programmbefehle. Dann werden vom Rechner 1 zuerst die Bank \emptyset (einschließlich des Restes des Bootstraploaders) und die Hälfte der Bank 1 transferiert, die noch Programmteile enthält (Abb. 5) Die Maschinen werden danach wieder entkoppelt, auf Rechner 1 kann zum rufenden Programm zurückgekehrt werden, Rechner 2 erwartet die Eingabe irgendwelcher Befehle. Weder die Datenbereiche des Auswerterechners (Rechner 1) noch des Experimenterechners (Rechner 2) werden bei dieser Prozedur in ihren Inhalten verändert.

3.9.3 Steuerbefehle

3.9.3.1 Eingabe

Jeder Befehl (bis auf eine Ausnahme) besteht aus einem Buchstaben (A,B,C) und einer Zahl (bislang 0-10). Er muß mit Return quittiert werden, um die Ausführung zu erreichen. Bei Falscheingabe genügt es, den (bisher eingegebenen, aber noch nicht wirksamen) Befehl zu überschreiben. Der Buchstabe weist in dieser ersten Version von EXPER den richtigen Speicherbereich dem mit der Ziffer aktivierten Programm zu. Damit ist auch eine Kopplung von zwei bzw. allen drei Datenbereichen des Experimenterechners an einen Strahl möglich. In den folgenden Versionen - bei mehreren Eingabestationen - kann dann über eine Eingabestelle auch nicht fest zugeordnete Strahlen angesprochen werden. Im folgenden werden die einzelnen Befehle näher beschrieben (dabei wird für den Buchstaben aus Bequemlichkeit immer A eingesetzt):

A, B, C	return	Programm unterbricht laufende Aktivität am Strahl A,B,C, (Pause), bzw. setzt nach einer Pause Aktivität fort
A, B, C \emptyset	return	Alle Werte des Datenbereichs werden auf 0 gesetzt
A, B, C1	return	Startwerte werden aufgesetzt
A, B, C2	return	Displaywerte werden geändert
A, B, C3	return	Stepmotor fährt an vorgegebene Position
A, B, C4	return	Programm wird aktiv
A, B, C5	return	Programm wird definitiv beendet
A, B, C6	return	Daten werden zum Auswerterechner transferiert
A, B, C7	return	Teletypeausgabe der Werte

A, B, C8 return frei
A, B, C9 return frei
A, B, C10 return das Programm wird für alle Strahlen inaktiviert; es
 testantiert den Anfangszustand nach der Ladephase.

3.9.3.2 Pause (A return)

Durch Eingabe von A return wird das für den Strahl A aktive Programmsegment (und nur dieses) in einen Wartezustand versetzt bzw. wenn es im Wartezustand war, wieder aktiviert.

3.9.3.3 Nullsetzen (AØ)

Alle Werte des A-Datenbereiches werden auf 0 gesetzt. Das ist vor "Sweep" Durchlaufen nötig.

3.9.3.4 Startwerte eingeben (A1)

Vor dem Start der Datennahme müssen einige Startwerte vorgegeben werden. Zur Datenauslese und Speicherung als Punkte einer Kurve müssen für X und Y die auszulesenden Geräte definiert werden; durch

- a) Type ADC = 1
 Intern. = 2
 Counter = 3
 DVM = 4
- b) Gerät NO bzw. für Intern(=2) Anfangswert (dummy für DVM) für Intern(2)
- c) Kanal NO des Geräts mit Gerät NO bzw. Schrittweite
- d) NO des weiterzuschaltenden Schrittmotors.

Diese Werte werden in dem zugehörigen Datenbereich gespeichert, ebenso wie die dann abgefragten Displaysteuerwerte, die auch getrennt gesetzt werden können (3.9.3.5). Damit können auch die alten Werte wieder benutzt werden.

3.9.3.5 Displaywerte eingeben (A2)

Zur Displaysteuerung (Min. u. Max. für X und Y) können die alten gespeicherten Werte genommen werden, will man dies nicht können die neuen Werte gesetzt wer-

den. Bei der Darstellung werden die X-Y-Werte entsprechend den Werten zur Displaysteuerung mit zur Anzeige modifiziert.

3.9.3.6 Stepmotor frei laufen lassen (A3)

Der Stepmotor wird so oft per Programm gestartet, bis die zugeordnete Anzeigeeinheit (Spannung am Poti per ADC bzw. DVM bzw. Scaler) einen Wert \geq dem vorgegebenen Wert anzeigt.

3.9.3.7 Experiment unter Programm fahren (A4)

Mit dem Code 4 wird das zugeordnete Experiment unter Programmkontrolle gefahren, bis es entweder durch A zur Pause bzw. A5 zum Stop gebracht wird. Das Blockbild Abb. soll den typischen Verlauf zeigen.

Es sollen der Zähler 3 und der DVH-Kanal 7 nach X bzw. Y ausgelesen werden und der Schrittmotor 5/1 weitergesteuert werden, daneben sollen noch die Zähler 1 und der ADC 5/3 ausgelesen und angezeigt werden. Nach dem manuellen Start wird durch A4 die Apparatur unter Programmkontrolle gebracht, d.h. die Rechenmaschine wartet auf den Interrupt durch den Referenzzähler - der manuell auf irgendeinen Wert vorgesetzt wurde -. Nach diesem Interrupt wird der interne Punktzähler in der Maschine auf 0 gesetzt, der Schrittmotor angestoßen, der die Gatefunktion am Zähler übernimmt. Nachdem dieser um die manuell eingestellte Schrittzahl vor- bzw. rückwärtsgelaufen ist, erlaubt er den Scalern, erneut zu zählen. Die dann gemessenen bzw. gezählten Werte werden in den X- bzw. Y-Registern beim nächsten Referenzzählerinterrupt als Punkt 1 gespeichert, die anderen Zähler etc. werden ausgelesen, alles wird angezeigt, der Motor erneut angestoßen usf.

3.9.3.8 Programm wird beendet (A5)

Das Programm ist definitiv beendet und kann nur mit A4 neu gestartet werden. Die Daten können zum Auswerterechner transferiert werden.

3.9.3.9 Daten zum Auswerterechner transferiert (A6)

Um die Daten zu dem Auswerterechner zu transferieren, muß A6 gedrückt werden, gleichzeitig muß die obere Maschine bereit sein, Daten anzunehmen. (CTRL+G).

3.9.3.10 Teletypeausgabe (A7)

Mit dem Teletype (wird abgelöst durch Kugelkopfschreibmaschine) ist die Ausgabe der X-Y-Werte für Protokollzwecke möglich.

3.9.3.11 Notstop (A10)

Mit diesem Kommando wird jede Aktivität an jedem Strahl abgebrochen und das Gesamtprogramm in den Anfangszustand zurückgebracht.

4. Auswertbeispiel

In diesem Abschnitt soll der Ablauf einer Auswertung mit den in den vorhergehenden Kapiteln beschriebenen Programmen geschildert werden.

Es wird vorausgesetzt, daß das Programm DSPLAY mit dem in 3.1.1 beschriebenen Verfahren geladen ist und das Hauptbild 1 angezeigt wird.

<u>Bildschirmanzeige</u>	<u>Taste</u>	<u>Bemerkung</u>
Hauptbild 1 (Abb.7) mit Datenbereich 1	CTRL+H	Führt zum Digitalisierungsstart (Achten auf Datenbereich) Kurve auf Haropen legen und Haropen in Zustand "3.2.8 Achsenpunkte" bringen

Digitalisieren

Displaygrößen eingeben

Unteren linken Achsenpunkt angeben	Haropen- stift be- nutzen	zeigt die eingegebenen Werte auf dem Bildschirm
Unteren rechten	"	"
Oberen linken.....	"	"
		Damit liegen die drei Werte vor, die der Kurvenbildsteuerung beim Digitalisieren dienen
Einverstanden? Dann K...	K	Diese Werte werden gespeichert

Eichmarken eingeben

Eichmarke für x eingeben	Haropen- stift be- nutzen	Einmal an vorgegebener x_1 -Eichmarke den Stift drücken (z.B. an Markierung 600 Abb.1)
Zugeordneten Wert eingeben	Zahl ein- tippen, dann Return	600. ret.
Eichmarke für x	Haropen- stift be- nutzen	Einmal an vorgegebener x_2 -Eichmarke den Stift drücken (z.B. an Markierung 1100 Abb.1)
Zugeordneten Wert	Zahl ein- tippen, dann Return	1100. ret.

das gleiche für Y

Weg-on-the-fly einstellen

XDIF = 0	Zahl ein ret.	(Abst. in *1 mm!)
YDIF = 0.....	Zahl ein ret.	
	M	für beide Werte gleichzeitig quittieren

Maßstabsfaktor

NUR KEYBOARD BENUTZUNG...	Haropen- stift auf Feld 1..20 drücken (2x)	Maßstabsfaktor (symbolisch) für 1. Kurvensegment (auch bei nur einem einzigen Segment nötig)
Quittungsanforderung	Haropen- stift 1x auf Feld 21 drücken	damit wir dem folgenden Kurven- segment die Symbolstelle eines Maßstabsfaktors zugeordnet.
Abb.9 mit variabler Punkt- zahl	on-the-fly Taste ein und mit Haropen- stift (durchge- drückt) Kurve nach- fahren CTRL+K CTRL+K	a) für Segmentende (Wechsel d. Maßstabfaktors) entspr. Feld auf Keyboard antippen. b) zum Ende überhaupt entspr. Feld auf Keyboard antippen. löscht Kurve läßt aber Parameter unberührt neu digitalisieren möglich sonst noch einmal führt zu Hauptbild 1 zurück

Maßstabsfaktoren zuordnen

Anschlußfaktoren eingeben ...	J	zu den Symbolstellen des Haropenkey- boards (1..20) werden reelle Zahlen zu- geordnet (auch bei nur einm Segment!)
Hauptbild 1	Zahlenein- gabe (mit Ret.)	nach autom. Skalierung

IBM-Verbindung

Hauptbild 1	CTRL+0	Beginn mit Modulwahl
Folgende Modulw...	1...7 ret.	Aufsetzen der entspr. Parameter (Beispiel für ModØ1)
Ablagerekord:	1...10 ret.	z.B. 1
"Real"parameter...	1.Ø ret.	Multiplikator f. alle Y-Werte
Filter Einschalt...	1 ret.	S. 3.2.13.1
Waititing for IBM...	/	Verbindung zur IBM hergestellt, umgerechnet und Rückdaten nach Daten- bereich 2 gebracht.
Hauptbild 1	/	Datenbereich 2, nach autom. Skalierung.

Displayveränderung

Hauptbild 1	CTRL+E	Minimal/Maximalwerte x = 0.362 10.872 y = 36.222 55.555 erwünscht: x = 1.Ø ... 12.000 y = 36.000..70.000
Untere Displaygrenze angeben:	1000 ret.	legt nur den Ausschnitt der Punkte fest,
obere Displaygrenze angeben:	10.872 ret.	<u>nicht</u> den Rahmen
XMIN = JMIN = etc.	irgendeine Taste	XMin ist der erste Wert ≥1.000!
XMIN: YMIN:	1000 ret. 36000 ret.	Damit werden Rahmenwerte bestimmt
XMAX = YMAX = etc.	irgendeine Taste	
XMAX: YMAX:	12000 ret. 70000 ret.	Damit werden Rahmenwerte bestimmt
Hauptbild 1		mit gewünschter Darstellung

Plotterausgabe

Vorbereitungsphase

Hauptbild 1	CTRL+P	von DISPLAY aus, PLOTTR wird vom Systemband geladen
Abb.12	irgendeine Taste	Plotter betriebsbereit machen
X-Formateingabe Y-Formateingabe	Zahl ret. " "	Achsenlängen festlegen
Format richtig?	irgendeine Taste	Format ist richtig sonst F
Waiting for IBM...	/	Umrechnen auf der IBM

Plottphase

X-Nullpunkt versch.
Y-Nullpunkt versch.

Zahl ret.
" "

Siehe Abb.11
immer
J oder N
drücken.

Danksagung:

Ohne die dankbar angenommene Hilfe durch die Mitglieder der Gruppe F58 wäre dieses Projekt nicht realisiert worden.

Den Herren H.-J. Hagemann und V. Saile möchte ich für ihren Mut auch mit den ersten Ausgaben dieses Systems zu arbeiten und der daraus resultierenden hilfreichen Kritik danken.

Literaturverzeichnis:

- 1) F. Akolk, H. Dilcher, H. Frese, G. Hochweller, P. Kuhlmann und Raubold; Comp. Phys. Comm. 4, 275 (1972)
- 2) P. E. Kuhlmann; Int. Bericht DESY R1-71/2 (1971)
- 3) F. Akolk, G. Hochweller; Int. Bericht DESY F58-69/2 (1969)
- 4) F. Akolk, H. Frese, G. Hochweller, B. Selig; Int. Bericht DESY F58-72/3
- 5) U. Nielsen; Proc. Int. Symps. Synchrotron Radiation Unsers 1973, Daresbury, p.13 (1973)
- 6) U. Nielsen; Int. Bericht DESY F41-73/2 (1973)
- 7) R. Klucker und U. Nielsen; Comp. Phys. Comm. 6, 187 (1973).