

HEINRICH·HERTZ·INSTITUT FÜR SCHWINGUNGSFORSCHUNG
BERLIN·CHARLOTTENBURG

Technischer Bericht Nr. 156

Ein Programmsystem für die Untersuchung von
Sprachlauten

von

Dipl.-Ing. Eike Meyenberg

B e r l i n

1 9 7 2

Ein Programmsystem für die Untersuchung von Sprachlauten

Zusammenfassung:

In diesem Bericht wird ein Programmsystem beschrieben, mit dessen Hilfe es möglich ist, charakteristische Merkmale von Sprachlauten festzulegen und verschiedene Transformationsverfahren auf ihre Wirksamkeit bei der Verfolgung der charakteristischen Merkmale in verbundener Sprache zu prüfen.

HEINRICH-HERTZ-INSTITUT

Der Bearbeiter

Eike Meyenberg
(Dipl.-Ing. Eike Meyenberg)



Der Abteilungsleiter

Berger

(Prof.Dr.-Ing.Erich R.Berger)

Der Institutsdirektor

Gundlach

(Prof.Dr.-Ing.F.W.Gundlach)

Berlin-Charlottenburg, den 8. September 1972

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Probleme der Spracherkennung	1
2. Forderungen an das Programmsystem	2
3. Abstimmung der Forderungen mit den Gegebenheiten der verwendeten Rechenanlage	3
4. Programmfunktionen	4
4.1 Sachprogramme	4
4.1.1 Datenverwaltung	5
4.1.2 Datentransformationen	5
4.1.3 Datendarstellung	5
4.1.4 Parameterverwaltung	6
4.1.5 Programmverwaltung	6
4.2 Hilfsprogramme	7
4.2.1 Ein- Ausgabe	7
4.2.2 Hilfsdaten	7
5. Linkaufteilung	8
5.1 Zentrale Verwaltungslinks	8
5.1.1 Zentraler Programmverwaltungslink	8
5.1.2 Zentraler Datenverwaltungslink	8
5.1.3 Zentrale Parameterverwaltungslinks	8
5.2 Datendarstellungs- und Transformationslink	8
5.2.1 Datentransformationslinks	9
5.2.2 Datendarstellungslinks	9
5.3 Hilfslinks	9
5.3.1 Ein-Ausgabelinks	9
5.3.2 Hilfsdatenlinks	10
6. Programmablauf	10
7. Beschreibung der einzelnen Links	15
7.1 Allgemeiner Aufbau eines Links	15
7.1.1 Blockdiagramm eines Links	15
7.1.2 Vereinfachtes Ablaufdiagramm	17

7.2 Zentrale Verwaltungslinks	21
7.2.1 Zentraler Programmverwaltungslink	21
7.2.1.1 Zweck	21
7.2.1.2 Vereinfachtes Ablaufdiagramm	21
7.2.1.3 Programmübersicht	26
7.2.2 Zentraler Datenverwaltungslink	32
7.2.3 Zentrale Parameterverwaltungslinks	40
7.2.3.1 Gesamtverwaltung	40
7.2.3.2 Allgemeine Parameter	44
7.3 Transformationslinks	46
7.3.1 Allgemeines	46
7.3.2 Transformationslink 20	46
7.3.2.1 Zweck (Fourier)	46
7.3.2.2 Vereinfachtes Ablaufdiagramm	46
7.3.3 Transformationslink 24	50
7.3.3.1 Zweck (Grundrechenarten)	50
7.3.3.2 Vereinfachtes Ablaufdiagramm	50
7.3.3.3 Programmübersicht	51
7.3.4 Transformationslink 17 (Nulldurchgangsabstände)	53
7.3.5 Transformationslink 18 (Interpolation)	56
7.4 Darstellungslinks	58
7.4.1 Visuelle Darstellungslinks	58
7.4.1.1 Ein Datenblock mit linearen Achsen und Lupe	58
7.4.1.2 Ein Datenblock mit nichtlinearen Achsen	62
7.4.1.3 Bis zu fünf Datenblöcke mit linearen Achsen	65
7.4.2 Akustische Darstellungslinks	65
7.4.2.1 Datenblock mit weniger als 10000 Werten	65
7.4.2.2 Datenblock mit mehr als 10000 Werten	66
7.5 Hilfslinks	67
7.5.1 Ein-Ausgabe	67

7.5.1.1 Abtastung	67
7.5.1.2 Umspeicherung	67
7.5.1.3 Plotten	70
7.5.2 Hilfsdaten	72
7.5.2.1 Programmübersichten	72
7.5.2.2 Zahlenfolgen	75
7.5.2.3 Blockbildung	79
8. Linkverzeichnis	82

1. Probleme der Spracherkennung

Die Probleme der Spracherkennung bestehen z.Z. darin, daß bisher noch kein gutes System charakteristischer Merkmale besteht, mit dessen Hilfe man Sprachlaute beschreiben kann, wenn noch nicht bekannt ist, mit Hilfe welcher Transformationsverfahren sich die charakteristischen Merkmale am besten verfolgen lassen. Unter charakteristischen Merkmalen eines Sprachlautes wird hier folgendes verstanden:

Betrachtet man den eingeschwungenen Zustand eines Lautes, d.h. den Zustand, in dem sich der Laut nicht mehr wesentlich ändert, dann läßt sich der Laut als ein Vektor im n-dimensionalen Raum darstellen, dessen Dimensionen die charakteristischen Merkmale darstellen.

Das bisherige System der charakteristischen Merkmale (distinctive features: Chomsky-Halle, The Sound Pattern of English, Harpers and Row Publishers 1968) ist für die Spracherkennung deshalb ungeeignet, weil die Beziehungen zu dem Vorgang der Artikulation nicht genügend eng sind. Z.B. wird der Laut "l" nur durch eine bestimmte Kombination charakteristischer Merkmale beschrieben, obwohl der Laut, je nach Mundstellung, d.h. je nach vorangehendem oder folgendem Vokal, unterschiedlich ist.

Nötig sind charakteristische Merkmale, die nicht von vornherein zweistufig sind (vorhanden oder nicht vorhanden), sondern die man in mehr Stufen einteilen kann.

Damit ist es möglich, den Übergang eines Lautes zum anderen durch Zu- und Abnehmen der Intensität bestimmter charakteristischer Merkmale zu beschreiben, ebenso, wie man umgekehrt erkennen kann, auf welchen anderen Laut sich der in Artikulation befindliche zubewegt. Mit diesen lassen sich die verschiedenen Verfahren der Parameterextraktion besser vergleichen als mit den bisher gebräuchlichen, die aus dem Spektrogramm der Laute entnommen und daher eng an diese Darstellungsweise gebunden sind.

2. Forderungen an das Programmsystem

Die Untersuchungen darüber, in welchem Maße ein Transformationsverfahren geeignet ist, ein charakteristisches Merkmal z.B. Nasalität zu beschreiben, in welchem Maße ein Lautanfang die Erkennung eines Sprachlautes bestimmt, welche Informationen Lautübergänge beinhalten usw., setzen voraus, daß man einen visuellen und akustischen Zugriff zu jedem beliebig kleinen Ausschnitt des Sprachsignals hat. Ferner muß es möglich sein, mit diesen Ausschnitten Transformationen im weitesten Sinne durchzuführen, z.B. Multiplikationen mit irgendwelchen Anstiegsfunktionen um z.B. Lautanfänge zu simulieren, Logarithmierung, Fouriertransformationen, Nulldurchgangsabstands-Verteilung (NDA-Verteilung) usw. . Dabei sollen diese Transformationen beliebig oft in beliebiger Reihenfolge an denselben Sprachausschnitten oder Ausschnitten der transformierten Daten vorgenommen werden können, d.h. es soll z.B. möglich sein, die Autokorrelationsfunktion (AKF) des Cepstrums oder der NDA-Verteilung zu ermitteln, ohne dafür ein neues Programm schreiben zu müssen. Jede Einzeltransformation soll also auf verschiedene Daten anwendbar sein.

Um festzustellen, welchen Einfluß die Dauer eines Lautes hat, soll man seine Länge verändern können und ihn an beliebigen Stellen eines anderen Signals einsetzen können, ebenso wie dieses bei mehrfach transformierten und wieder rekonstruierten Sprachausschnitten möglich sein soll. Die Auswirkungen dieser Veränderungen kann man dann wieder sichtbar und hörbar machen.

Ein Programmsystem, das diese Forderungen erfüllt, muß, abgesehen von den Hardware-Voraussetzungen (Digital/Analog, Analog/Digital-Wandler, Plattenspeicher, Display usw.) folgendermaßen arbeiten können:

Ist das Sprachsignal analog-digital gewandelt und z.B. auf Platte gespeichert, muß man an jeder Stelle zugreifen und eine Folge von Daten (einen Datenblock), deren Größe nur durch den Kernspeicher und durch die Anzahl der sinnvoll darstellbaren Punkte auf dem Display beschränkt ist, in den Kernspeicher bringen können. Auf diesen Datenblock muß jede Transformation anwendbar sein, d.h. wenn z.B. eine Transformation einen bestimmten Zahlentyp, z.B.

komplex verlangt, müssen die Daten so konvertiert werden, daß sie für die Transformationen brauchbar sind. Das soll automatisch geschehen, d.h. ohne Eingriff des Programmierers. Das Transformationsergebnis soll abgespeichert werden können und wieder zugreifbar sein, wobei, wenn man zugreifen will, erkennbar sein muß, welche Geschichte dieser Datenblock hat, d.h. welche Transformationen er bereits durchgemacht hat. Es sollen die verschiedenen Transformationsergebnisse verschiedener Sprachausschnitte abgespeichert werden können, so daß diese Datenblöcke miteinander verknüpfbar sind, z.B. Addition, Multiplikation usw. Man muß Datenblöcke an jede beliebige Stelle der Platte bringen und beliebige Zahlenfolgen eingeben können. Werden mehrere Transformationen auf einen Datenblock angewendet, soll es möglich sein, den Programmablauf einmal von Hand zu steuern (d.h. die erste Transformation wird bestimmt und sofort durchgeführt, dann die zweite Transformation bestimmt und sofort durchgeführt usw.) zum anderen automatisch ablaufen zu lassen (d.h. erst werden alle Transformationen nacheinander bestimmt und dann ohne weiteren Eingriff des Programmierers hintereinander durchgeführt). Auf diese Weise kann ein Programmablauf vorprogrammiert werden.

3. Abstimmung der Forderungen mit den Gegebenheiten der verwendeten Rechenanlage

Die Programme wurden für die Hybrid-Rechenanlage CAE 90/40 in Fortran II geschrieben. Dabei wurden speziell für diese Rechenanlage entwickelte Unterprogramme sowie die zum Teil von Standard-Fortran abweichenden Befehlsmöglichkeiten dieser Maschine, die neben der üblichen Ausrüstung zur Verfügung gestellt werden, benutzt. Die Anlage besitzt als wesentliche Grundlage für das Sprachverarbeitungsprogramm einen AD- und DA-Wandler bis 30 kHz, einen Plattenspeicher und ein Display mit Lichtstift. Wegen des für den Programmierer ausnutzbaren Bereiches des Kernspeichers von etwa 12 k und des wesentlich größeren Platzbedarfes der vorliegenden Programme wurde das Programmsystem zerlegt und auf Links verteilt. Links sind auf die Platte geschriebene, kompilierte Programme, die u.a. von im Kernspeicher befindlichen Programmen aufgerufen werden können. Sie werden dann geladen und überschreiben das vorherige

Programm bis auf den Commonbereich. Informationen von einem Link in den anderen können also nur über den Commonbereich oder ein äußeres Speichermedium (z.B. Platte), zu dem die jeweils im Kernspeicher befindlichen Programme Zugriff haben, übertragen werden. Die Zeit für das Laden der Links liegt zwischen 300 ms und 5 sec., je nachdem wie groß die Programme sind. Um die Zeit für den Programmablauf möglichst klein zu halten, wurde folgende Linkeinteilung vorgenommen.

Programme, die oft unmittelbar nacheinander angewendet werden, werden in einem Link zusammengefaßt. Außerdem sind in jedem Link die Dienstleistungsprogramme aufgenommen, die oft verwendet werden, z.B. Abspeicherung der Transformationsergebnisse, Katalogisierung, Hereinholen der Daten von der Platte, Verschiebungen der Sprachausschnitte usw. Dadurch werden die Links zwar vergrößert, die Anzahl der Sprünge zwischen den Links aber wird verkleinert.

4. Programmfunktionen

Der wesentliche Zweck des Programmsystems ist es, Transformationen mit Sprachsignalen durchzuführen und die Wirksamkeit der Verfahren visuell und akustisch zu überprüfen.

Hiernach lassen sich zwei große Programmgruppen unterscheiden.

1. Die Gruppe der Sachprogramme, welche unmittelbar mit den obigen Aufgaben verknüpft sind, d.h. auf Sprachdaten einwirken, z.B. Transformationsprogramme, Datendarstellungsprogramme usw.
2. Die Gruppe der Hilfsprogramme, die Daten und Parameter für die Sachprogramme zur Verfügung stellen, z.B. Programmübersichten, Zahlenfolgen usw.

4.1. Sachprogramme

Betrachtet man das digitalisierte Sprachsignal als Datenmenge, so lassen sich die Programme, die auf die Daten einwirken, ihrer Funktion nach wie folgt unterscheiden:

- 1.1) Datenverwaltung
- 1.2) Datentransformation
- 1.3) Datendarstellung

Die Programme, die sich mit den Parametern für die Programmsteuerung befassen, lassen sich zusammenfassen unter dem Begriff

- 1.4) Parameterverwaltung

Der Zugriff zu den verschiedenen Programmen geschieht über die

- 1.5) Programmverwaltung

Programme, die keine der obigen Funktionen haben, werden bezeichnet als:

2. Hilfsprogramme .

4.1.1 Datenverwaltung

Auf irgendwelchen Speichermedien (Platte, Band, Kernspeicher usw.) sind Datenblöcke gespeichert, mit denen Transformationen durchgeführt werden sollen. Diese Programme sorgen dafür, daß die Datenblöcke in einen bestimmten Bereich der Kernspeichers gebracht werden, zu dem das Transformationsprogramm einen Zugriff hat. In ähnlicher Weise speichern sie die transformierten Blöcke auf den Speichermedien ab und stellen einen Katalog auf, anhand dessen man die Geschichte jedes Datenblocks erfahren und die Transformationsergebnisse für andere Programme verfügbar machen kann (z.B. sichtbar machen oder weitere Transformationen).

4.1.2 Datentransformationen

Ein Datenblock d.h. eine Menge von Zahlen, wird in eine andere Menge abgebildet, z.B. Fouriertransformationen, Logarithmierung, Betragsbildung (wenn komplexe Zahlen vorliegen), Addition mit einem anderen Datenblock, NDA-Verteilung usw.

4.1.3 Datendarstellung

Die Daten können als Funktion der unabhängigen Variablen, z.B. Zeit, Frequenz, Klassengröße usw. auf dem Bildschirm dargestellt werden.

Wenn man die Werte, welche die unabhängigen Variablen annehmen können, als Datenmenge betrachtet, können diese auch noch transformiert werden, d.h. logarithmiert, gebrochen exponiert usw.

Ganz allgemein können also Punkte, die durch zugehörige Werte mehrerer Datenmengen festgelegt sind, dargestellt werden. Bei der akustischen Darstellung wird die Datenmenge in ein analoges Signal umgewandelt und über Verstärker und Lautsprecher hörbar gemacht.

4.1.4 Parameterverwaltung

Die Steuerung der Programme geschieht wesentlich mit Hilfe von Parametern, die einmal von den Programmen selbst gesetzt werden, zum anderen aber auch, der Flexibilität des Programmsystems wegen, vom Programmierer willkürlich verändert werden können. Solche Steuerungsfunktionen sind z.B., ob automatisch programmiert wird oder nicht, ob ein Transformationsergebnis abgespeichert werden soll oder nicht usw.

Die Wertezuweisung kann automatisch geschehen, d.h. schon beim Programmieren werden die Werte, die bestimmte Parameter während des Programmablaufs annehmen sollen, mit eingegeben. Sie können aber auch während des Programmablaufs in den dafür vorgesehenen Programmabschnitten sichtbar gemacht und von Hand gesetzt werden.

4.1.5 Programmverwaltung

Mit Hilfe der Programme der Programmverwaltung wird festgelegt, welche Programme in welcher Reihenfolge durchgeführt werden. Bei dem Programmablauf von Hand erfolgt der Sprung zum ausgewählten Programm sofort nach der Auswahl, wobei nach Durchführung des Programmes immer wieder ein Rücksprung zur zentralen Programmverwaltung erfolgt. Beim automatischen Programmablauf wird erst die Reihenfolge der ausgewählten Programme gespeichert, und nach Beendigung der Programmierung werden die Programme nacheinander abgearbeitet, ohne daß nach jeder Programmdurchführung ein Rücksprung in die zentrale Programmverwaltung erfolgt, d.h. der automatische Programmablauf wird dezentral verwaltet.

4.2 Hilfsprogramme

Die Programme, die dazu dienen, Datenblöcke umzuspeichern, werden unter der Bezeichnung zusammengefaßt:

2.1 Ein-Ausgabe

Hilfsdaten für die Sachprogramme werden erzeugt von den Programmen

2.2 Hilfsdaten

4.2.1 Ein-Ausgabe

Diese Programme dienen dazu, Daten längerfristig auf andere Speichermedien als Kernspeicher und Platte zu bringen und wieder zurückzuholen, Plotterbilder zu erzeugen und beliebige Ausschnitte des Kernspeichers ausdrucken zu lassen.

4.2.2 Hilfsdaten

Unter Hilfsdaten verstehen wir z.B. Programmübersichten, Zahlenfolgen, welche die Abszissenwerte für die visuelle Darstellung der Transformationsergebnisse oder den Betragsverlauf einer Übertragungsfunktion darstellen sollen. Es sind solche Daten, die, nachdem sie erzeugt worden sind, auf der Platte abgespeichert und von dort bei Bedarf geholt werden.

5. Linkaufteilung

Es lassen sich je nach ihren wesentlichen Funktionen folgende Linktypen unterscheiden:

1. Zentrale Verwaltungs-Links
2. Darstellungs- und Transformations-Links
3. Hilfs-Links

5.1 Zentrale Verwaltungs-Links

5.1.1 Zentraler Programmverwaltungs-Link (s. Abschn. 7.2.1)

Von hier aus sind alle Programme des Programmsystems direkt erreichbar oder indirekt dadurch, daß der Link, in dem sich das gewünschte Programm befindet, gewählt werden kann. In diesem steht dann eine Programmübersicht der in diesem Link befindlichen Programme zur Verfügung, so daß eine Auswahl stattfinden kann.

Außerdem werden hier die Vorbereitungen für den automatischen Programmablauf getroffen.

5.1.2 Zentraler Datenverwaltungslink (s. Abschn. 7.2.2)

Alle Vorgänge, die einen Datenblock betreffen, werden hier registriert, z.B. Auswahl von Ausschnitten aus Datenblöcken, Verschiebungen von Ausschnitten, Transformationen, Segmentierungen usw. Desgleichen kann hier mit Hilfe der aufgestellten Datenkataloge jeder auf der Platte gespeicherte Datenblock ausgewählt werden.

5.1.3 Zentrale Parameterverwaltungs-Links (s. Abschn. 7.2.3)

Alle Parameter, sowohl die, die mit dem Programmablauf verknüpft sind, z.B. Sprungadressen für die Links, Auswahlparameter für die Kataloge usw. sowie jene, die mit Daten verknüpft werden, z.B. Bereichsgrenzen für Ausschnitte; Multiplikationsfaktoren bei Skalierung usw. können hier sichtbar gemacht und gesetzt werden.

5.2 Datendarstellungs- und Transformationslinks

Um zu verhindern, daß zu häufig zwischen diesen Links und den zentralen Verwaltungslinks hin- und hergesprungen wird, sind einige

Programme der Zentr. VW. Li. in jedem Link als dezentrale Verwaltungsprogramme (Dez.VW) zusätzlich aufgenommen worden.

Sie heißen hier: dezentrale Programmverwaltung
 dezentrale Datenverwaltung
 dezentrale Parameterverwaltung

Je nachdem, ob der Programmablauf von Hand gesteuert wird oder automatisch abläuft, werden die zentralen oder dezentralen Verwaltungsprogramme benutzt.

5.2.1 Datentransformations-Links (s. Abschn. 7.3)

Hier wird der mit Hilfe eines Da.VW. Progr. ausgesuchte Datenblock im weitesten Sinne transformiert z.B. Fourier, Logarithmierung, Multiplikation mit anderen Datenblöcken usw.

5.2.2 Datendarstellungs-Links

1. Visuelle Darstellung (s. Abschn. 7.4.1)

Je nachdem welcher Darstellungs-Link gewählt wird, können Datenblöcke mit bis zu 6.000 Abtastwerten auf dem Display dargestellt werden. Beliebige Ausschnitte bis zu 2048 Werten können ausgewählt und mit verändertem Abszissen- und Ordinaten-Maßstab gesondert auf dem gleichen Bild dargestellt werden. Dabei kann man je nach Link zwischen einem linearen und einem nicht linearen Abszissenmaßstab wählen. Desgleichen ist es möglich, verschiedene Datenblöcke gleichzeitig als untereinander angeordnete Kurvenzüge auf einem Display-Bild zu zeigen.

2. Akustische Darstellung (s. Abschn. 7.4.2)

Beliebig große Datenblöcke, die auf der Platte gespeichert sind, können in Stufen zu je 5120 Abtastwerten mit einer Abtastfrequenz bis zu 30 kHz hörbar gemacht werden. Umfassen die Datenblöcke weniger als 10.000 Abtastwerte, können sie in Abstufungen zu je einem Abtastwert mit einer Abtastfrequenz bis zu 100 kHz hörbar gemacht werden.

5.3 Hilfs-Links

5.3.1 Ein-Ausgabe-Links

Alle Bilder sowie Ausschnitte von ihnen, die auf dem Display gezeigt werden, können geplottet werden (s. Abschn. 7.5. 1.3)

In einem anderen Link werden Umspeicherungen vorgenommen, d.h. Datenblöcke werden von einem Speichermedium auf das andere gebracht. (s. Abschn. 7.5.1.2)

Ein analoges Sprachsignal kann mit einer Abtastfrequenz bis zu 30 kHz mit 11 Bit digitalisiert werden. Bei 10 kHz Abtastfrequenz können etwa 40 sec Sprache in einem Stück verarbeitet werden. (s. Abschn. 7.5.1.1)

5.3.2 Hilfsdaten-Erzeugung-Links

Zahlenfolgen werden einmal dadurch hergestellt, daß eine Zahlenfolge z.B. 0, 1, 2, 3, N transformiert wird, z.B. mit irgendeiner Zahl multipliziert, addiert usw oder logarithmiert, gebrochen exponiert usw, zum anderen dadurch, daß mit dem Lichtstift ein Kurvenzug am Display eingegeben wird, auf den die obigen Transformationen auch angewendet werden können. (s. Abschn. 7.5.2.2)

Alle Programmübersichten, anhand derer man eine Programmauswahl trifft, werden zentral erzeugt und auf die Platte geschrieben. Wenn eine Übersicht benötigt wird, holt sich der Link die Adresse seiner Programmübersicht, holt diese dann von der Platte und zeigt sie (s. Abschn. 7.5.2.1).

In einem weiteren Link werden Teile eines Sprachsignals periodisiert (bis auf eine vorher angegebene Länge) und an beliebigen Stellen eines anderen Sprachsignals eingefügt. Ebenso können vorher festgelegte Ausschnitte, die nicht mehr als 10000 Abtastwerte enthalten dürfen, aneinandergereiht werden. (s. Abschn. 7.5.2.3)

6. Programmablauf

Bevor die Links und die in ihnen enthaltenen Programme im einzelnen erläutert werden, soll ein Programmablauf das bisher über das Programmsystem geschriebene zusammenfassen und verdeutlichen. Hierbei werden nicht alle Möglichkeiten der Links erwähnt, sondern es erfolgt eine Auswahl derart, daß das prinzipielle Zusammenarbeiten gezeigt wird.

Ist die Link-Prozedur durchgeführt, d.h. sind die Programme kompiliert und als Links auf die Platte weggespeichert, kann über die Link-Verwaltung des Rechners irgendeiner der Links als erster ge-

laden werden. Wenn die Programmübersichten noch nicht auf der Platte sind, fordert man den Hilfs-Link an, der sämtliche Programmübersichten schreibt (die Informationen holt sich das Programm von Lochkarten), sie auf der Platte speichert und einen Katalog ihrer Adressen anfertigt. Es erfolgt dann ein Sprung in den Link, der mit der zweiten Karte eingegeben wurde, meistens der Zentr.Pr.VW.Li. Sind die Programmübersichten schon geschrieben und hat man keine Veränderungen vor, fordert man den Zentr.Pr.Vw.Li. gleich an. Da zunächst alle Anfangsparameter gesetzt werden müssen, wählt man auf der Programm-Übersicht den Zentr.Pa.VW.Li. aus. Dieser Link wird geladen und seine Programmübersicht gezeigt. Sind die Anfangs-Parameter auf irgendeinem anderen Speichermedium vorhanden, z.B. Lochstreifen, werden sie von diesem eingelesen oder einzeln über die Konsolschreibmaschine oder über Display eingegeben. Verlassen kann man den Link, indem man den Programmpunkt PR PRVW (Zentraler Programmverwaltungslink) wählt oder den Programmpunkt PR LINK(x), wobei man dann noch eine Zahleneingabe machen muß, nämlich die Nummer des Links, in den man springen will. Man kann alle Parameter so setzen, daß ein Zustand entsteht, wie er ist, wenn man bereits eine Datenauswahl getroffen hat. Das ist allerdings zeitlich ziemlich aufwendig, da man jeden Parameter einzeln setzen muß, während man im Zentr.Da.VW.Li. mit einem Programmpunkt mehrere Parameter setzt. In diesem Falle wählt man anschließend den Programmpunkt PRVW aus, andernfalls den Programmpunkt (PR) DAVW. Es erfolgt ein Sprung in diesen Link, und die Programmübersicht wird gezeigt. Es wird angenommen, daß sich abgetastete Sprache auf der Platte befindet und bereits ein Katalog der Zuordnung "Phonem-Adresse der Zeitfunktion dieses Phonems auf der Platte" erstellt wurde. (s. Abschn. 7.2.2.3 PR 49-50)

Der PR-KATZ (Katalog der Zeitfunktionen der Phoneme) wird ausgewählt. Es erscheint dieser Katalog, und man kann ein Phonem oder mehrere hintereinanderliegende auswählen.

Die Adresse, d.h. der Ort auf der Platte und die Länge des Ausschnitts (Anzahl der Abtastwerte) werden notiert, ebenso wie der Zahlentyp d.h. Integer oder Floating usw. Dieser jetzt ausgewählte Sprachausschnitt soll sichtbar gemacht werden. Zu den Darstellungs-Links kann man von hier entweder über den Zentr. Pr. VW.Li oder den PR Link (X) kommen. Es erfolgt ein Sprung entweder in den

Zentr.Pr.VW.Li. und von dort ein Sprung in den Darstellungs-Link, indem man den PR VISU I wählt, oder direkt in den Darstellungs-Link. VISU I ist die visuelle Darstellung eines Datenblocks mit linearer Abszisse und der Möglichkeit, Ausschnitte dieses Datenblocks mit anderem Abszissen- und Ordinatenstab darzustellen (Lupe). Der Darstellungslink holt sich gemäß den Angaben aus dem Zentr.Da.VW.Li. den Datenblock von der Platte und zeigt ihn als Kurve auf dem Display, gleichzeitig wird auch eine Programmübersicht gezeigt.

Man wählt die Ausschnittsgröße, z.B. 256 Abtastwerte, und gibt durch Kennzeichnung eines Kurvenpunktes auf dem Display-Bild an, wo der Ausschnitt beginnen soll. Diesen Ausschnitt will man sich anhören und mit ihm einige Transformationen durchführen.

Um alle wichtigen Parameter dieses Ausschnittes, z.B. Adresse auf der Platte, Zahlentyp, laufende Kennzeichnungsnummer usw. zu notieren, wählt man den PR KO. (s. Abschn. 7.2.2.3) Man verläßt den Link über PR PRVW (Zentraler Programmverwaltungslink) und wählt dort anhand der Programmübersicht den PR AUDI (Anhören eines Datenblocks mit weniger als 10000 Abtastwerten). Es erfolgen ein Sprung in den jeweiligen akustischen Darstellungslink (hier Link 10) und, nachdem der Datenblock akustisch wiedergegeben wurde, ein Rücksprung in den Zentralen Programmverwaltungslink.

Wenn nicht zwischendurch andere Datenblöcke vom Programm verarbeitet werden, sind dem laufenden Programm die Parameter dieses angehörten Sprachblocks noch bekannt. Will man z.B. ein Leistungsdichtespektrum haben, wählt man den PR FOUR (Fouriertransformation) aus. Es erfolgen ein Sprung in den zuständigen Transformationslink, eine Konvertierung der Zahlen des Datenblocks, so daß sie für die Transformation verwendbar sind, d.h. hier von Integer zu Komplex, die Fouriertransformation, Abspeicherung des transformierten Datenblocks auf der Platte und ein Rücksprung in den Zentralen Programmverwaltungslink. Soll der Datenblock länger erhalten bleiben, d.h. von nachfolgenden Transformationen nicht überschrieben werden, dann springt man in den Zentralen Datenverwaltungslink und wählt dort die zuständigen Programme.

Ist das nicht der Fall, wählt man im Zentralen Programmverwaltungslink sofort den PR BETQU (Quadrat des Betrages von komplexen Zahlen). Nach dem Sprung in den zuständigen Transformationslink, der Transformation des Datenblocks, der Abspeicherung auf der Platte und dem Rücksprung in den Zentralen Programmverwaltungslink kann man wieder Datenverwaltungsmaßnahmen ergreifen. Will man das Transformationsergebnis sichtbar machen, wählt man z.B. PR VISUI. Soll dieser Programmverlauf an verschiedenen Sprachausschnitten in gleicher Weise durchgeführt werden, ist der Arbeits- und Zeitaufwand durch das wiederholte Auswählen der Programmpunkte und dem Rückspringen in den Zentralen Programmverwaltungslink beträchtlich.

Es sind daher zwei Möglichkeiten der Einflußnahme auf den Programmablauf geschaffen worden.

I. Programmablauf von Hand

II. Automatischer Programmablauf

Programmablauf von Hand (s.Abschn. 7.2.1.2)

Nachdem ein Programm z.B. Fouriertransformation im Zentralen Programmverwaltungslink ausgewählt wurde, erfolgt sofort die Durchführung des Programms. Braucht das Programm Zusatzinformationen z.B. Eingabe von Parametern, so geschieht das in dem Link, in dem sich das Programm befindet.

Nach der Durchführung des Programms findet ein Rücksprung in den Zentralen Programmverwaltungslink statt.

Manche Programme können vom Zentralen Programmverwaltungslink nicht einzeln ausgewählt werden (im wesentlichen bei den Verwaltungsprogrammen).

In diesem Fall kann man im Zentralen Programmverwaltungslink den Link auswählen, in dem sich das gewünschte Programm befindet. Es erfolgt dann sofort ein Sprung in den Link, die Programmübersicht

wird gezeigt, die Programmauswahl kann stattfinden, das gewählte Programm wird sofort ausgeführt und die Programmübersicht erneut gezeigt.

Ein Rücksprung kann im allgemeinen nur zum Zentralen Programmverwaltungslink erfolgen.

Automatischer Programmablauf (s. Abschn. 7.2.1.2)

Hierbei kann im Zentralen Programmverwaltungslink die Programmübersicht jedes Links aufgerufen werden, ohne daß man in den jeweiligen Link springt. Wählt man ein Programm aus, wird dessen Kennzeichnungsnummer notiert. Man kann auf diese Weise bis zu 160 verschiedene Programme notieren, die nacheinander ausgeführt werden, ohne daß der Benutzer dieses Programmsystems einzugreifen braucht. Braucht das Programm Parameterwerte, so können diese Werte schon hier eingegeben werden. Sie werden dann von dem in den jeweiligen Links vorhandenen dezentralen Verwaltungsprogramm in den Programmablauf eingefügt. Unterläßt man die Zuweisung, fordert das jeweilige Programm die erforderlichen Daten an, wenn es während des Programmverlaufs angesprungen wird. In gleicher Weise kann man schon hier entscheiden, welche Daten transformiert werden sollen, wohin sie abgespeichert werden und wie sie gekennzeichnet werden sollen.

Sämtliche Informationen, die während der Vorbereitungsphase für den automatischen Programmverlauf eingegeben wurden, werden in das Programmablaufsverzeichnis aufgenommen und von der dezentralen Verwaltung verarbeitet. Nach jedem durchgeführten Programm wird nicht in den Zentralen Programmverwaltungslink zurückgesprungen, sondern man bleibt in demselben Link, wenn sich das nächste Programm in diesem befindet, oder springt direkt in den anderen Link, in dem sich das nächste Programm befindet.

Im Falle des obigen Beispiels läßt sich der Programmablauf soweit automatisieren, daß man, nachdem der Programmablauf und alle nötigen Parameter vorher bestimmt wurden, ebenso wie die Zahl der Wiederholungen dieses Gesamtprogramms, nur noch in den Programmablauf ein-

greifen muß, um im Displaybild von VISU1 in der Kurve des Datenblocks anzugeben, wo der Ausschnitt anfangen soll, und wann man das Bild nicht mehr sehen will. Ist vorher bekannt, um wieviel Abtastwerte das neue Sprachstück von dem alten entfernt ist, entfällt auch die Angabe des Beginns des Ausschnitts. Man braucht dann nur noch anzugeben, daß man das Bild des Datenblocks nicht mehr sehen will, d.h. VISU1 verlassen will.

7. Beschreibung der einzelnen Links

7.1 Allgemeiner Aufbau eines Links

Die Beschreibung der einzelnen Links erfolgt derart, daß ein vereinfachtes Ablaufdiagramm sowie, wenn vorhanden, eine Programmübersicht gezeigt wird und eine grobe Beschreibung, soweit sie für das Verständnis der Programme nötig ist, gegeben wird.

7.1.1 Blockdiagramm eines Links (s. Abb. 1)

Da fast alle Links einen ähnlichen Aufbau haben, sollen diese Ähnlichkeiten zunächst erläutert werden.

Das Rahmenprogramm 1 ist allen Links gemeinsam (Erläuterung s.w.u. und Abb. 2)

Das Rahmenprogramm 2 haben nur jene Links, die eine eigene Programmübersicht besitzen. Es umfaßt die Programme, die nötig sind, um eine Programmauswahl von dieser Programmübersicht vorzunehmen (s.w.u. und Abb. 2)

Das Rahmenprogramm 3 fehlt denjenigen Links, die keine Transformationsprogramme besitzen (z.B. die Zentralen Verwaltungen) (Erläuterung s. Abschn. 7.3.2.2).

Alle Links, die mehr als ein Programm PR enthalten, haben einen Programmverteiler, und alle Links sind während eines automatischen Programmablaufs unmittelbar erreichbar.

Nach Durchführung der Programme PR werden für alle Links, die Datenblöcke transformieren oder erzeugen, Abspeichermaßnahmen getroffen, hier im Rahmenprogramm 4 (s. Abschn. 7.3.2.2)

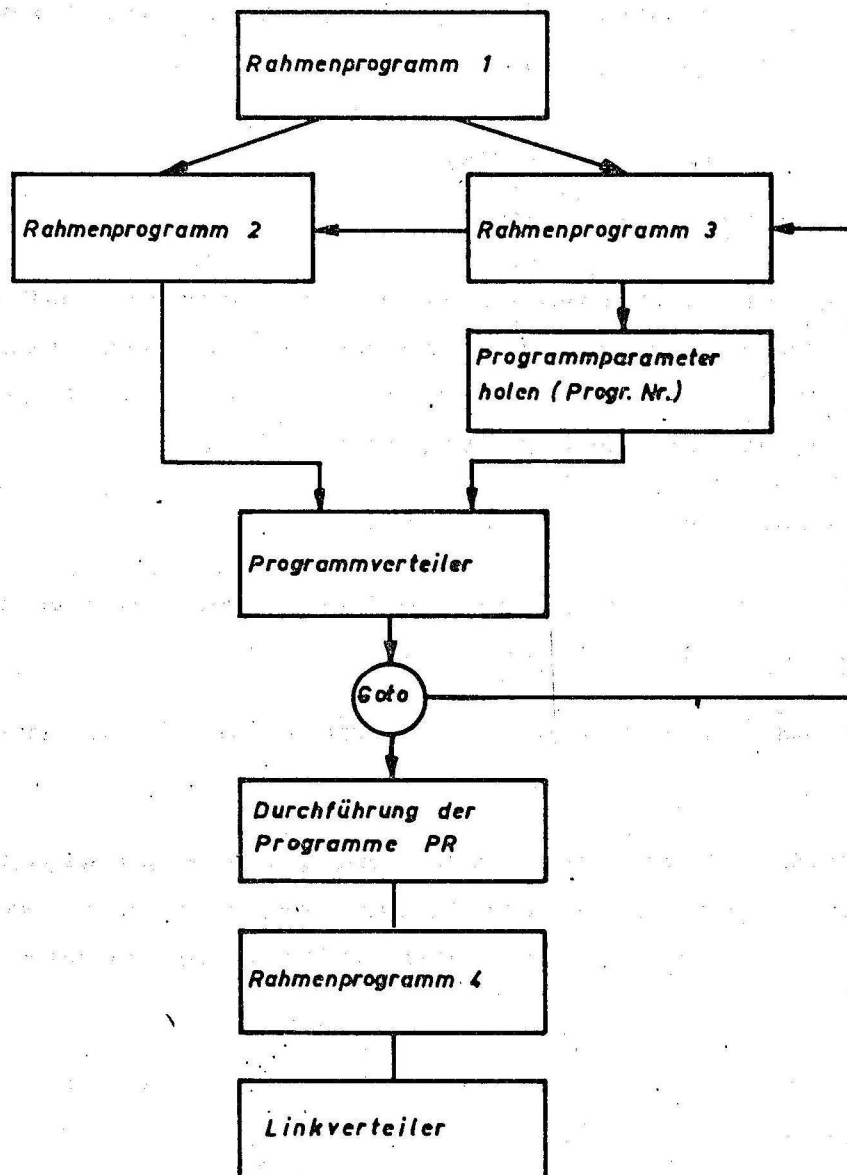


Abb.1 Blockdiagramm eines Links

Für Links, die keine Programmübersicht haben, kann der Link nur über den Linkverteiler verlassen werden. Die anderen können jeden Link zusätzlich von Hand erreichen.

Bei Links, die sowohl eine eigene Programmübersicht haben, d.h. Rahmenprogramm 2 enthalten und eine dezentrale Verwaltung benötigen, um Parameter- und Datenzuweisungen während des automatischen Programmablaufs zu ermöglichen, d.h. Rahmenprogramm 3 enthalten, treten Querverbindungen zwischen Rahmen 2 und Rahmen 3 auf. Auch bei Auswahl der Programme anhand der in dem jeweiligen Link gezeigten Programmübersicht können Teile des Rahmenprogramms 3 mitbenutzt werden.

7.1.2 Vereinfachtes Ablaufdiagramm eines Links (s. Abb. 2)

In diesem Ablaufdiagramm werden die Rahmenprogramme 1 und 2 und der Linkverteiler näher beschrieben. Rahmen 2 und 4 werden bei der Darstellung des Transformationslinks (s. Abschn. 7.3.2.2) erläutert.

- ① Zu Beginn des Programms wird gefragt, ob ein Sprung zu dem Umspeicherlink erfolgen soll, in dem man u.a. jeden durch ein Feld besetzten Teil des Kernspeichers ausdrucken kann. Das erleichtert die Suche nach Fehlern, da man durch Steueranweisungen an der Konsole des Rechners immer an den Anfang des Programmes zurückspringen kann.
- ② Soll der Sprung nicht stattfinden, erfolgen Konstanten- und Parameterzuweisungen (Linknummer, Bereichseinteilungen auf der Platte usw.)
- ③ Ist kein automatischer Programmablauf vorgesehen, wird, nachdem die Adresse ④ der zugehörigen Programmübersicht ermittelt wurde, die PR-Übersicht geholt, um den Programmzustand ergänzt und gezeigt (s. Abschn. 7.5.2.1.2). In manchen Fällen wird die Programmübersicht auch geholt (aber nicht gezeigt), wenn ein automatischer Programmablauf vorliegt. Das ist dann der Fall, wenn in dem Feld, in dem das Bild der Programmübersicht gespeichert ist, noch Informationen sind, die nicht nur die PR-Übersicht betreffen, sondern auch noch das übrige Programm (s. Abschn. 7.5.2.1.2 und 7.2.3.1.2) .

Abb. 2 Blatt 1 Allgemeines vereinfachtes Ablaufdiagramm eines Links

- ⑤ Mit der Programmauswahl auf der PR-Übersicht gibt man die Sprungadresse für den ⑥ Programmverteiler an.
- ⑦ Ist der Programmablauf automatisch, werden, wenn vorhanden, die Programme der dezentralen Verwaltung durchgeführt. (s. Abschn. 7.3.1) Da Teile der ④ dezentralen Verwaltung und die Datenblockaufbereitung auch über die Programmierung von Hand erreichbar sind, muß am Ende von Rahmen 3 dafür gesorgt werden, ⑧ daß das Programm an der richtigen Stelle fortfährt. Ist Rahmen 3 nicht vorhanden, erfolgt sofort mit Hilfe der Programmparameter und des Programmverteilers eine Aufteilung auf die Programme PR. Die Programmparameter werden dem Programmablaufsverzeichnis (s. Abschn. 7.2.1.2) entnommen, und zwar immer der, auf den der Programmablaufszeiger zeigt. In diesem Fall ist es die Sprungadresse für den Programmverteiler zum gewünschten Programm PR. Sie ist identisch mit der zweiten der beiden Programmkennzeichnungsnummern, die in das Programmablaufsverzeichnis aufgenommen werden, wenn im Zentr.Pr.VW.Li ein Programm $PR > 35$ ausgewählt wird. (s. Abschn. 7.2.1.2) Hat der Link keine Programmübersicht, entfallen im Rahmen 1 und 3 die Abfragen nach dem automatischen Programmverlauf.
- ⑨ Nach Durchführung des Programms werden, wenn nötig, Abspeicherungsmaßnahmen durchgeführt (s. Abschn. 7.3.2.2)
- ⑩ Ist der Programmablauf automatisch, wird die nächste Zahl aus dem Programmablaufsverzeichnis geholt. Sie ist, wenn keine Wiederholung vorgesehen ist, identisch mit der zweiten der beiden Programmkennzeichnungsnummern, d.h., sie gibt den Link an, in dem das nächste durchzuführende Programm PR steht.

Ist eine Wiederholung des Programmablaufs von einem bestimmten Programm im Programmablaufsverzeichnis an gewünscht, ist diese nächste Zahl > 80 (hier 88). ⑪ Der Programmablaufszeiger wird dann unmittelbar vor das Programm gesetzt, von dem ab wiederholt werden soll. Es folgt dann die Frage, ob der Link, um das nächste Programm durchzuführen, verlassen werden muß oder nicht, je nachdem, wo dieses Programm steht.
- ⑬ Ist der Programmablauf von Hand, wird die Programmübersicht die-

ses Links wieder gezeigt. (12) Ist keine vorhanden, springt das Programm in den Zentr. Pr. VW Li.

Fast alle Links, die eine Programmübersicht haben, enthalten die Programme.

1. PR MMAEN
2. PR EINDI
3. PR KEIAUT
4. PR WEIAUT
5. PR LINK(x)

Diese Programme haben folgende Bedeutung:

1. Bei Auswahl dieses Programms wird eine Eingabe von 2 Zahlen erwartet. Die erste gibt den Index des "Allgemeinen Parameters" (s. Abschn. 7.2.3.1.2) an, die andere den Wert, den dieser Parameter bekommen soll.
2. Die Eingabe der Zahlen kann über Display oder Teletype erfolgen. Wenn EINDI durch ein Sternchen gekennzeichnet ist, erfolgt die Eingabe über Display.
3. Hat man während der Vorbereitung des automatischen Programmverlaufs dieses Programm gewählt, wird der automatische Programmverlauf, wenn er dieses Programm erreicht, beendet.
4. Mit WEIAUT wird der automatische Programmverlauf fortgesetzt.
5. Das Programm springt zum Link der Nummer x, wobei x der Parameter MM(90) ist, dem man vorher den entsprechenden Wert zugewiesen hat.

7.2 Zentrale Verwaltungslinks

7.2.1 Zentraler Programmverwaltungslink (Zentr.Pr.Vw.Li)

7.2.1.1 Zweck

s. Abschn. 4.1.5 und 5.1.1

7.2.1.2 Vereinfachtes Ablaufdiagramm (s. Abb.3)

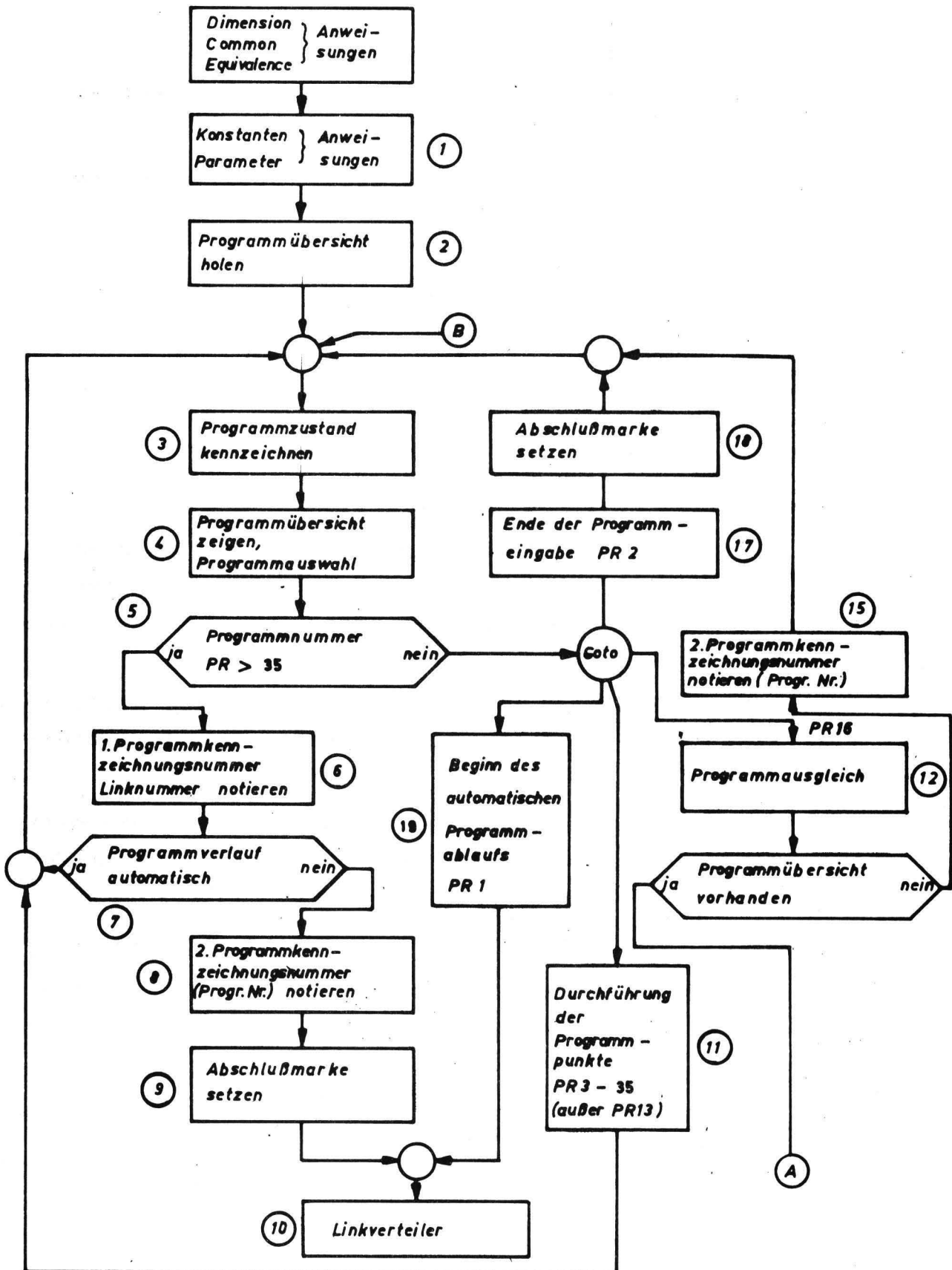


Abb. 3 Blatt 1 Vereinfachtes Ablaufdiagramm des Zentralen Programmverwaltungslinks (Zentr. Pr. Vw. Li.)

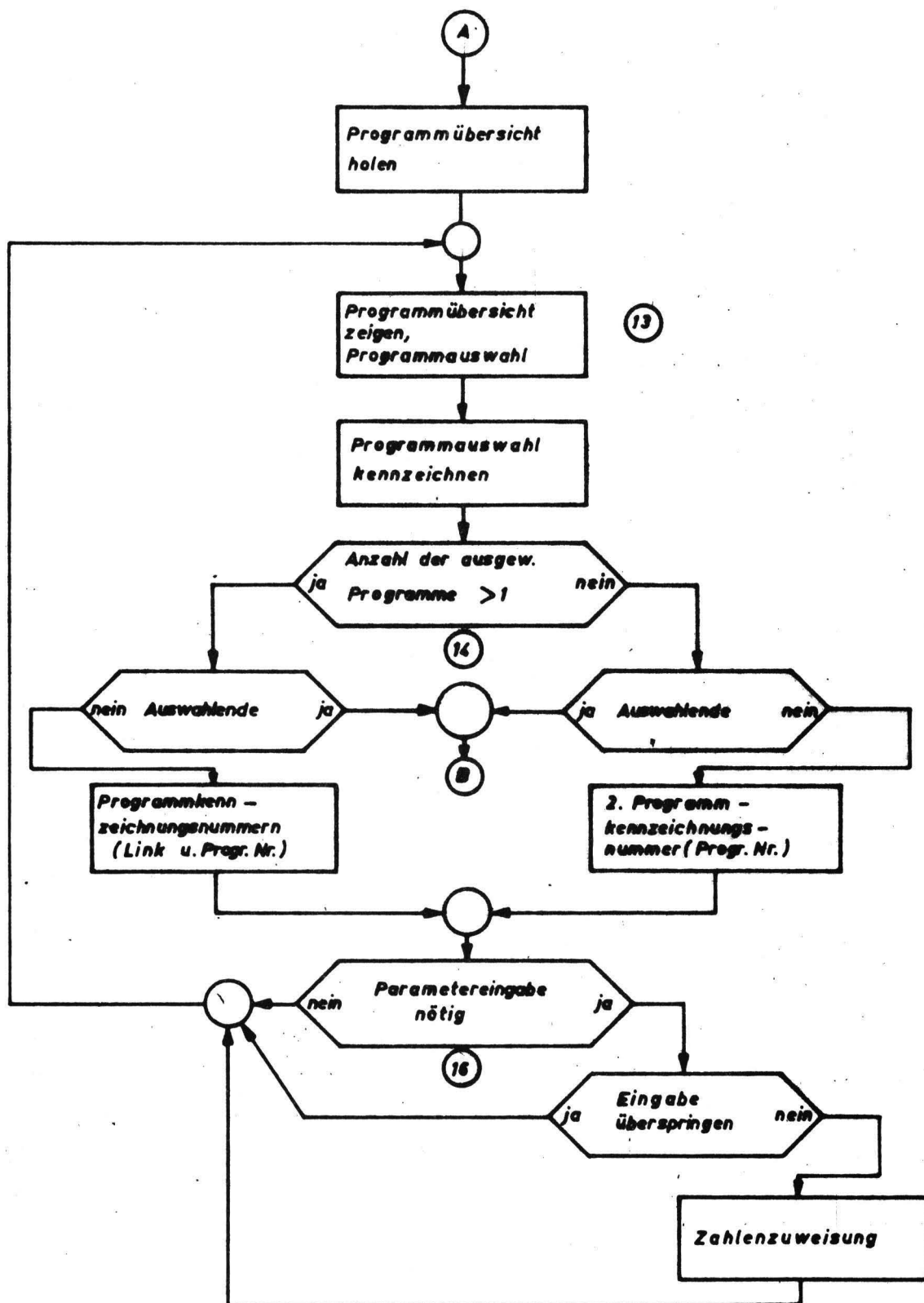


Abb. 3 Blatt 2 Vereinfachtes Ablaufdiagramm des Zentr. Pr. Vw. Li.

- ① Wird der Zentr.Pr.Vw.Li. von einem anderen Link aus angesprungen, werden der Grundzustand hergestellt, nämlich Programmablauf von Hand ($MM(31)=0$ und die Linkkennzeichnungsnummer ($MM(21)=15$) angegeben, sowie einige Konstanten gesetzt.
- ② Mit Hilfe des Programmübersichtskataloges wird die zu diesem Link gehörige Programmübersicht von der Platte geholt und ③ um den Programmzustand ergänzt. (s.Abschn.7.5.2.1). Die Kennzeichnung des Programmzustandes bezieht sich hier darauf, ob man sich in der Programmeingabe befindet (Programme für den automatischen Programmablauf angibt), Parameter eingibt und die Eingabe über Display oder Konsolschreibmaschine erfolgen soll.
- ④ Die Programmübersicht wird gezeigt (s. Abb.4) und eine Programmangabe erwartet.
- ⑤ Bezeichnet man mit dem Lichtstift ein Programm, dessen Programmnummer (PR) größer als 35 ist, wird ⑥ dessen erste Kennzeichnungsnummer (die Nummer des Links, in dem sich das ausgewählte Programm befindet) notiert, d.h. in das Programmablaufsverzeichnis aufgenommen.
- ⑦ Ist kein automatischer Programmablauf gewünscht, wird anschließend die zweite Programmkennzeichnungsnummer (Nummer des Programms in dem jeweiligen Link) notiert und ⑨ die Abschlußmarke gesetzt, d.h. die Nummer des Zentr.Pr.Vw.Li. notiert.
- ⑩ Im Linkverteiler erfolgt dann ein Sprung in den Link(Linknummer). Ist in diesem Link eine Programmübersicht, wird diese gezeigt, wenn nicht, erfolgt durch dessen Programmverteiler ein Sprung zu dem Programm (Programmnummer). Nach der Durchführung dieses Programms veranlaßt der Linkverteiler dieses Links einen Rücksprung in den Zentr.Pr.Vw.Li.. Will man einen automatischen Programmverlauf, erwartet das Programm Daten - und Parameterzuweisungen.
- ⑪ Ist die Programmnummer größer 35, werden die Programme sofort ausgeführt und weitere Programmeingaben erwartet. Es handelt

sich bei diesen Programmen im wesentlichen um solche, die einen automatischen Programmablauf vorbereiten und einleiten. Hier werden die Informationen eingegeben (bis PR 15), welche die dezentralen Verwaltungsprogramme (s. Abschn. 7.3.2.2) zur Programmsteuerung brauchen, z.B. Angaben darüber, welcher Datenblock transformiert werden soll, ob ein Datenblock transformiert werden soll, der um eine bestimmte Zahl von Abtastwerten von dem vorherigen Datenblock verschoben ist. (s. Abschn. 7.2.2.3 PR 43) Wird also ein PR > 35 bezeichnet und ist die Information direkt für die dezentrale Verwaltung bestimmt, wird die dezentrale Programmkennzeichnungsnummer notiert, die gewährleistet, daß die anschließend eingegebenen und notierten Zahlenwerte dem gewünschten Programm der dez.Vw. übergeben werden. Die Dez.Vw. befindet sich am Anfang jedes Darstellungs- und Transformationslinks. (s. Abschn. 7.3.2.2) Um einen automatischen Programmverlauf zu beginnen, wählt man also das Programm PROG (PR PROG oder PR 2) aus, gibt das Transformations- oder Darstellungsprogramm an, d.h. PR > 35 und macht dann mit Hilfe der PR < 35 nähere Angaben. Sind diese Angaben beendet, wählt man PR KEIVW, d.h. es folgen keine weiteren Daten- und Parameterzuweisungen mehr. In den jeweiligen Links merkt dann die Dez.Vw. am Fehlen der dezentralen Programmkennzeichnungsnummer, daß keine weiteren Angaben mehr erfolgen und das eigentliche Transformationsprogramm durchgeführt werden kann.

- ⑫ Um zu erreichen, daß beide Programmkennzeichnungsnummern, Linknummer und Programmnummer, bei der Darstellung der Programmparameter (s. Abschn. 7.2.3.1) in einer Zeile stehen, füllt der Programmausgleich die Lücken mit Nullen aus.
- ⑬ Hat der gewünschte Link eine Programmübersicht, wird diese gezeigt und nach Angabe eines Programms dessen Programmkennzeichnungsnummern notiert, ⑭ jenachdem, ob das angegebene Programm das erste in dieser Programmübersicht ist oder ob schon mindestens eines ausgewählt wurde. Das eine Mal ist die Linknummer schon notiert, bei dem anderen Mal noch nicht.
- ⑮ Ansonsten werden die Programmkennzeichnungsnummern sofort notiert und eine weitere Programmeingabe erwartet.

- ①⑥ Sind Parametereingaben erforderlich, z.B. bei einer Filterung die Angaben der Grenzfrequenzen, wird eine Eingabe über Display oder Konsolschreibmaschine erwartet, wenn die Eingabe nicht übersprungen werden soll (s. Abschn. 7.2.1.3 PR 19). Die Zahlen werden eingegeben und zusammen mit den Dez.Progr. Kennz.Nr. notiert.
- ①⑦ Danach wird angegeben, was mit den Transformationsergebnissen geschehen soll (s. Abschn. 7.3.3.2)
- ①⑦ Die Vorbereitung zum automatischen Programmablauf wird durch die Auswahl des Pr Progr beendet, d.h. der Programmablauf wird auf Ablauf von Hand gesetzt und ①⑧ eine Abschlußmarke gesetzt.
- ①⑨ Der automatische Programmablauf beginnt, wenn man den PR PROGBEG wählt. Damit wird die Kennzeichnungsziffer (MM(31)) für den automatischen Programmablauf gesetzt und vom ①⑩ Linkverteiler aus in den Link gesprungen, der das erste angegebene Programm enthält.

7.2.1.3 Programmübersicht (s. Abb. 4)

Es wird kurz erläutert, was bei Anwahl der Programme $PR < 35$ im Zentr.Pr.Vw.Li. geschieht und was damit später in den Dez.Vw. bewirkt wird. Bei den $PR > 35$ wird auf die jeweilige ausführliche Beschreibung der Links verwiesen.

1. Programmbeginn

Wenn alle Vorbereitungen für den automatischen Programmablauf abgeschlossen sind, wird hiermit der automatische Programmablauf eingeleitet.

2. Programmierung

Die Vorbereitungen für den automatischen Programmablauf werden hier begonnen und beendet. Wenn das Sternchen vor diesem Programmpunkt gezeigt wird, weiß das Programm, daß es die ausgewählten Programme nicht ausführen, sondern nur ihre Programmkennzeichnungsnummern notieren soll. Soll die Programmeingabe abgeschlossen werden, wird dieser PR ebenfalls ausgewählt. Der Stern verschwindet dann, und eine Programmierung von Hand ist wieder möglich.

Programmübersicht des Zentralen Programmverwaltungslinks (Link 15)

1	PROGBEG	21	LINK	41	VISU1	61	FOUR+
2	PROG	22	MMAEN	42	VISU2	62	FOUR-
3	MMZUW	23	EINDI	43	VISU3	63	BETQU
4	MMGLE	24		44		64	LOG
5	DAZUW	25	ND-DIF	45		65	
6	VERZA1	26		46		66	
7	VERSP	27		47		67	GRURE
8	VEROP	28		48		68	
9	KO1-32	29		49		69	
10	WIEHO	30		50	AUD1	70	
11		31		51	AUD2	71	
12	KEPLA	32		52		73	
13	KEPLN	33		53		74	
14	KO4-5-6	34		54		74	
15		35		55		75	
16	KEIVW	36	DAVW	56	PRUEB	76	NDA
17	KEIRA3-4	37	PAVW1	57	ZAFO	77	INT-ZW
18	ZUSZA	38	PAVW2	58	ABTAST	78	INT-FO
19	ZAEIN	39		59	UMSPEI	79	
20	SPEPR	40		60	PLOT	80	

3. Zahlenzuweisung für die allgemeinen Parameter

Zwei Zahlen werden angefordert und nach Eingabe über Display oder Konsolschreibmaschine notiert. In der Dez.Vw. gibt die erste Zahl den Index des allgemeinen Parameters und die zweite den Wert dieses Parameters an.

4. Gleichsetzung zweier allgemeiner Parameter

Von den beiden eingegebenen Zahlen gibt die erste Zahl den Index des allgemeinen Parameters an, dessen Wert dem allgemeinen Parameter zugewiesen werden soll, dessen Index die zweite Zahl angibt.

5. Datenblockzuweisung

Von den beiden einzugebenden Zahlen gibt die erste das Sprachbeispiel und die zweite die Operation innerhalb dieses Sprachbeispiels an. In der Dez.Vw. wird dann die Adresse des Datenblocks, der von dieser Operation erzeugt wurde, herausgesucht, desgleichen die weiteren diese Operation kennzeichnenden Parameter (s. Abschn. 7.2.2.3) und den nachfolgenden Programmen zur Verfügung gestellt.

6. s. Abschn. 7.2.2.3 PR 43

7-8 s. Abschn. 7.3.2.3. PR 45-46

9. Datenblockkennzeichnung mit einem Kopf

Es wird die Eingabe einer Zahl erwartet. Ist die Zahl = 1, wird in der Dez.Vw. der Kopf 1 gesetzt, ist sie = 2, werden nacheinander Kopf 3 und Kopf 2 gesetzt.

10. Wiederholung

Es werden zwei Zahlen eingegeben. Je nachdem, ob dieser Programmpunkt während des automatischen Programmablaufs vor oder nach der eigentlichen Operation an die Reihe kommt, hat er folgende Wirkung: Allgemein gibt die erste Zahl an, welcher Programmpunkt im Programmablaufsverzeichnis wiederholt werden soll.

Wird eine Wiederholung vor der eigentlichen Operation verlangt, darf sie nicht weiter als bis zur letzten Operation in diesem Link reichen. Wird die Wiederholung verlangt, wenn das Programm

gerade im Linkverteiler ist, kann die Wiederholung von allen Stellen des Programmablaufsverzeichnisses an erfolgen; man kann aber nur auf die erste der beiden Programmkennzeichnungsnummern, d.h. die Linknummer, springen.

14. Kopf 4-5-6

wie 9, nur daß Kopf 4 gesetzt wird, wenn das Transformationsergebnis abgespeichert wurde, Kopf 6, wenn es an die Stelle des zugrundeliegenden Datenblocks gesetzt wurde und Kopf 5, wenn das Ergebnis nicht abgespeichert wurde.

12. Speicherung der Ergebnisse auf Platte

Der vom Transformationsprogramm erzeugte Datenblock wird an den zuletzt abgespeicherten Datenblock anschließend abgespeichert.

13. Wie oben, nur daß der der Transformation zugrundeliegende Datenblock überschrieben wird.

16. Keine weiteren Datenzuweisungen vor der eigentlichen Transformation

Die Dezentrale Verwaltung weiß dadurch, daß die nächste Zahl keine Dez. Programmkennzeichnungsnummer ist, daß vor der Transformation keine weiteren Daten- und Parameterzuweisungen mehr erfolgen und trifft Vorbereitungen für die Durchführung der Transformation.

17. Dieser Programmpunkt führt dazu, daß in den Transformationslinks das Rahmenprogramm 3 übersprungen wird (s. Abschn. 7.2.2.2. 17)).

18. Es kann eine zusätzliche Zahl in das Programmablaufsverzeichnis aufgenommen werden.

19. Wenn dieses Programmpunkt nicht mit einem Sternchen versehen ist, erfolgt bei den Programmpunkten, bei denen eine Wertezuweisung für einen allgemeinen Parameter vorbereitet wird, keine Zahleneingabe. In diesem Falle nimmt sich die Dez.Vw. keinen Wert aus dem Programmablaufsverzeichnis, sondern arbeitet mit dem Wert des Parameters, den dieser zu diesem Zeitpunkt gerade hat.

20. Programmspeicherung

Wenn die Programmeingabe beendet ist, d.h. PR 2 gewählt wurde, kann das eingegebene Programm auf Platte abgespeichert werden, wobei es mit Hilfe des Parameters MM(81) eine Nummer von 1-5 erhält. Dieses Programm kann dann unter der jeweiligen Nummer im Zentr.-Da.Vw.Li. (s. Abschn. 7.2.3.1) aufgerufen werden.

21-23 s. Abschn. 7.1.2

36. Zentraler Datenverwaltungslink (7.2.2)

37. Zentraler Parameterverwaltungslink (Gesamtverwaltung) (7.2.3.1)

38. Zentraler Parameterverwaltungslink (Allgemeine Parameter) (7.2.3.2)

56. Programmübersichten (7.5.2.1)

57. Zahlenfolgen (7.5.1.1)

58. Abtastung (7.5.1.1)

59. Umspeicherung (7.5.1.2)

60. Plotten (7.5.1.3)

41. Visuelle Darstellung (lineare Achsen) (7.4.1.1)

42. Visuelle Darstellung (nichtlineare Achsen) (7.4.1.2)

43. Visuelle Darstellung (bis zu 5 verschiedene Kurven auf untereinanderliegenden Achsen) (7.4.1.3)

50. Akustische Darstellung von weniger als 10 000 Abtastwerten (7.4.2.1)

51. Akustische Darstellung von mehr als 10 000 Abtastwerten (7.4.2.2)

61. Fouriertransformation (Zeit-Frequenz)

62. Fouriertransformation (Frequenz-Zeit)

63. Betragsquadratbildung

64. Logarithmierung

67. Grundrechenarten (7.3.3)

(7.3.2)

- 76. Nulldurchgangsabstandsberechnung (7.3.4)
- 77. Interpolation 2 (mit Zwischenwerten) (7.3.5)
- 78. Interpolation 1 (mit Zahlenfolgen) (7.3.5)
- 25. Bei der Auswahl dieser PR wird eine Zahleneingabe erwartet. Die Zahl, die man eingibt, veranlaßt bei der Nulldurchgangsabstandsberechnung (s. Abschn. 7.3.4), daß die Nulldurchgangsabstände des differenzierten Signals bestimmt werden.
 - 0 = undifferenziert
 - 1 = einmal differenziert
 - 2 = zweimal differenziert
 - 3 = dreimal differenziert

7.2.2 Zentraler Datenverwaltungslink (Zentr.Da.Vw.Li.)

7.2.2.1 Zweck (s. Abschn. 4.1.1 und 5.1.2)

7.2.2.2 Vereinfachtes Ablaufdiagramm

Es entspricht genau dem in Abschnitt 7.1 angegebenen Ablaufdiagramm. Die einzelnen Programme sind in Abschnitt 7.1.2.3 erläutert.

7.2.2.3 Programmübersicht (s. Abb. 5)

PR Erläuterung

1. Rücksprung in den Zentr.Pr.Vw.Li.

2-6, Auswahl von Ausschnitten

T1 bis T5 geben Ausschnitte von abgetasteter Sprache auf der Platte an (Näheres s. Abschn. 7.4.1.1).

11-20, Zahlenzuweisungen

Die in den zwei Reihen aufgeführten Zahlen werden je nachdem welche Reihe man mit PR 21 gewählt hat und welchen Parameter man mit PR 22 bis PR 24 bestimmt hat, dem ausgewählten Parameter zugewiesen. Die ausgewählte Zahl wird im Displaybild links unten (unter den Zahlenreihen) gezeigt.

21-24, s. PR 11-20

35. Mit diesem Parameter wird angegeben, ob, wenn eine Verschiebung vorgenommen wird (s. PR 43-PR 46), sie in positiver oder negativer Richtung erfolgt.

36-40, s. Abschn. 7.1.2

41. Programmauswahl

Ein im Zentr.Pr.Vw.Li. angefertigter und abgespeicherter automatischer Programmverlauf kann hier ausgewählt und die Durchführung eingeleitet werden. Mit PR 21 wählt man zunächst die erste Zahlenreihe, mit PR 11 bis PR 15 eine Zahl zwischen 1 und 5, je nachdem welches der fünf möglichen Programme man nehmen will. Mit PR 39 wird dann der automatische Programmablauf eingeleitet (s. Abschn. 7.2.1.3)

Abb. 5

Programmübersicht des Zentralen Datenverwaltungslinks (Link 14)

1	PRVW	21	2ZREI	41	PRWAHL	61	K01
2	T1	22	MM81	42		62	K02
3	T2	23	MM82	43	VERZA1	63	K03
4	T3	24	MM83	44	VERZA2	64	K04
5	T4	25		45	VERSP	65	K05
6	T5	26		46	VEROP	66	K06
7		27		47		67	
8		28		48		68	
9		29		49	SEGM1	69	
10		30		50	SEGM2	70	
11	1 16	31		51		71	
12	2 32	32		52		72	
13	3 64	33		53	ADR	73	
14	4 128	34		54		74	
15	5 256	35	POVOR	55	KATZ	75	
16	6 512	36	MMAEN	56		76	
17	7 1024	37	EINDI	57		77	
18	8 2048	38	KEIAUT	58	KATD	78	
19	9 4096	39	WEIAUT	59		79	
20	0 8192	40	LINK	60		80	

- 43. Der mit PR 2 - PR 6 ausgewählte Ausschnitt wird um MM82 Abtastwerte verschoben.
- 44. Der mit PR 2 - PR 6 ausgewählte Ausschnitt wird an die Stelle des Anfangsortes des nächsthöheren Ausschnitts geschoben (s. Abschn. 7.4.1.1)
- 45. Verschiebung um MM82 Sprachbeispiele (s. PR 58)
- 46. Verschiebung um MM82 Operationen innerhalb eines Sprachbeispiels (s. PR 58)

49.-50. Segmentierung

Mit Hilfe dieses Programms kann die auf der Platte gespeicherte Sprache segmentiert werden. Ein bestimmter Ausschnitt auf der Platte ist z.B. das Phonem "m" aus dem Wort "Ama". Diese Zuordnung läßt sich mit Hilfe der Darstellungslinks (s. Ab 7.4.1 u. 7.4.2) herausfinden. Die Adresse und Länge dieses Ausschnitts seien z.B. dem Ausschnitt T2 zugeordnet und somit über PR 3 erreichbar.

Wählt man PR 49, werden die Daten von T2 in einem Segmentierfeld abgespeichert, dessen Nummer vorher mit MM81 zugewiesen wurde, z.B. MM81=1, und es wird die Eingabe eines Alphazeichens erwartet. In diesem Fall wird ein "m" eingegeben. Beide Informationen, das "m" und die Lage des Ausschnitts werden miteinander verknüpft. Wählt man dann PR 55, wird ein Katalog von Alphazeichen gezeigt, nachdem man vorher MM81 den Wert 1 zugewiesen hat, um den richtigen Katalog zu erreichen. Wählt man von den gezeigten Alphazeichen eines aus, z.B. das "m", werden die Adresse und die Länge des dem "m" zugeordneten Ausschnitts dem vorher angewiesenen Ausschnitt T1-T5 zugeordnet (s. Abb. 6). PR 50 arbeitet in gleicher Weise, nur daß bei Auswahl dieses PR nur die Adresse des Ausschnitts auf der Platte notiert wird. Nachdem man im visuellen Darstellungslink den Ausschnitt verschoben hat, wird anschließend noch einmal PR 50 gewählt. Im Segmentierfeld werden dann die erste Zahl als Adresse und die Differenz aus beiden Zahlen als Ausschnittslänge notiert und dem eingegebenen Alphazeichen zugeordnet.

53. Datenblocknotierung

Will man Operationen durchführen, bei denen mehrere Datenblöcke miteinander verknüpft werden, z.B. Addition, Multipli-

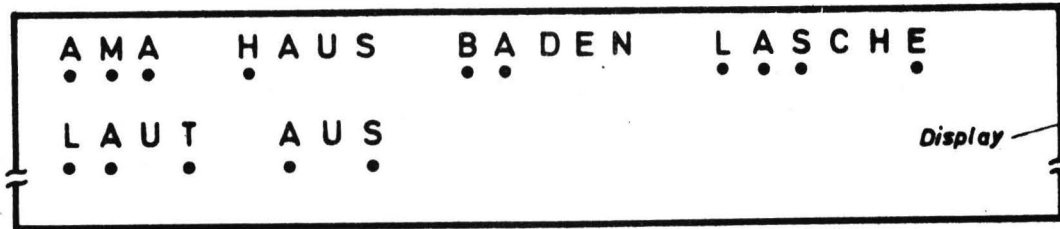


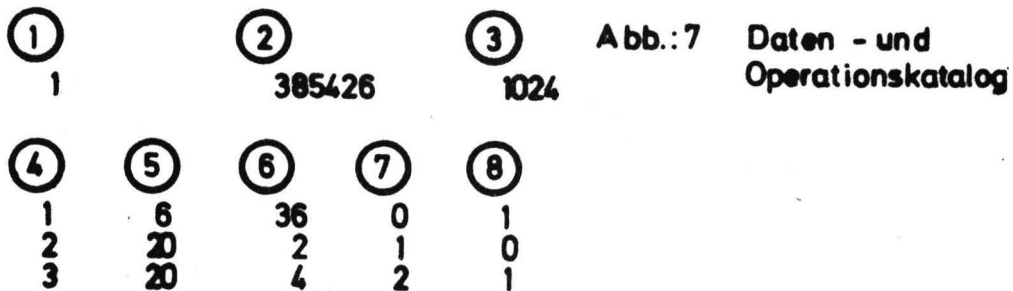
Abb.:6 Katalog der Zeitfunktionen

Erläuterung

Bei "AMA" ist jedes Phonem segmentiert, so daß man durch Anschies-
sen Zugriff zu der entsprechenden Zeitfunktion hat.

Bei HAUS ist nur das ganze Wort segmentiert, d.h. durch Anschies-
sen des Punktes unter dem "H" hat man nur Zugriff zu der Zeitfunk-
tion des ganzen Wortes.

Bei "BADEN" ist nur das "B" als Phonem segmentiert, schießt man den
Punkt unter dem "A" an, erhält die Zeitfunktion des Wortrestes "ADEN".



Es handelt sich um das erste Sprachstück, das beim 385 426. Wort
auf der Platte beginnt und 1024 Abtastwerte umfaßt. Es wurde in
Link 6 (Visu 1) mit Hilfe des Programms mit der Programmnummer 36
(Kopf 1) bezeichnet.

Als zweite Operation wurde mit diesem Ausschnitt eine Fouriertrans-
formation durchgeführt, der transformierte Datenblock wurde aber
nicht abgespeichert. Als dritte Operation wurde sofort anschlies-
send mit den Daten der Fouriertransformation das Leistungsdichte-
spektrum gebildet.

plikation usw., müssen zunächst die daran beteiligten Datenblöcke mit Hilfe der Kataloge KatD (MM81 = 1-2) festgelegt werden. Die Kennzeichnungsnummern (s. PR 58 ⑤ ⑥) der ausgewählten Datenblöcke werden nacheinander notiert. In dem Link GRURE (Grundrechenarten) z.B. werden die so notierten Angaben gezeigt und die entsprechenden Datenblöcke nach den Angaben aus der Programmübersicht miteinander verknüpft.

55. Katalog der Zeitfunktionen (s. Abb. 6)

s. PR 49 und PR 50

Der Umgang mit den Katalogen KATZ ist wie folgt: Kennzeichnet man zweimal den gleichen Punkt unter einem Alphazeichen, gilt der Ausschnitt, der diesem Zeichen zugeordnet ist, als ausgewählt. Wenn zwei verschiedene Punkte bezeichnet werden, gelten alle zwischen diesen beiden Punkten gelegenen Alphazeichen als gewählt.

58. Daten-und Operationskatalog

In diesem Programm wird ein Daten- und Operationskatalog erstellt, mit dessen Hilfe es möglich ist, zu verfolgen, was mit einem Datenblock, z.B. einem Sprachbeispiel, hier "m", gemacht worden ist, d.h. welche Operationen durchgeführt wurden. Die gespeicherten Ergebnisse der Operationen können hier ausgewählt werden, um sie anschließend weiterzuverarbeiten. Jedes Sprachbeispiel und das, was mit ihm geschehen ist, wird durch einen Block gekennzeichnet, dessen erste Zeile Aussagen über das Sprachbeispiel selbst macht (s. Abb. 7).

- ① Laufende Nummer des Sprachbeispiels
- ② Adresse des Sprachbeispiels auf der Platte (Ausschnitts-
anfang und ③ Länge des Ausschnitts in Abtastwerten)

Die weiteren Zeilen geben an, was mit dem Sprachbeispiel geschehen ist, wobei die Auswahl des Sprachbeispiels selbst auch eine Operation ist, d.h. in der zweiten Zeile jedes Blocks werden über das Sprachbeispiel noch weitere Angaben gemacht.

- ④ Laufende Operationsnummer

Jeder Vorgang, der den Datenblock (Sprachbeispiel oder dessen Transformation) betrifft, wird als Operation betrachtet und erhält eine laufende Nummer.

⑤ ⑥ Kennzeichnung der Operation

Jede Operation wird durch zwei Zahlen gekennzeichnet. Die erste ist identisch mit der Linknummer des Links, in dem sich das Programm befindet, und die zweite mit der Programmnummer dieses Programms in diesem Link.

(s. Abschn. 7.2.1.2)

⑦ Datenblockherkunft

Diese Zahl gibt an, welcher Datenblock der Operation zugrunde lag. Die Zahl ist Null, wenn diese Zeile die erste eines Blocks ist und kein Hinweis auf die Herkunft gegeben werden soll (Kopf 1).

Wenn der Hinweis auf den Ursprung gegeben wird, ist sie gleich der des Sprachbeispiels, dem dieses neue Sprachbeispiel (Ausschnitt) entnommen wurde (Kopf 2).

Die Zahl ist gleich der Nummer der Operation, mit deren Daten die vorliegende Operation durchgeführt wurde (Kopf 4-6).

⑧ Abspeicherungshinweis

Da es möglich ist, eine Operation durchzuführen, ohne deren Ergebnisse auf der Platte abzuspeichern, gibt diese Zahl an, ob das Ergebnis abgespeichert wurde (die Zahl ist 1) oder nicht (die Zahl ist 0).

⑨ Zahlentypkennzeichnung (s. Erläuterung der Parameter)

Die Daten eines Datenblocks sind von einem bestimmten Zahlentyp, z.B. Sprachsignal von der Platte = Integer, Daten einer Fouriertransformation = komplex. Die Transformationsprogramme brauchen die zu transformierenden Daten in einem bestimmten Zahlentyp, z.B. die Fouriertransformation komplexe Zahlen. Bevor eine Operation durchgeführt wird, werden die Daten in dem dezentralen Verwaltungsprogramm vom vorhandenen Zahlentyp auf den verlangten gebracht. Diese Zahl wird nicht gezeigt, sondern nur intern mitgeführt.

Die Feldspezifikationen sind so ausgelegt, daß 30 Sprachbeispiele zu je 23 Operationen katalogisiert werden können. Mit KATD und MM81 = 1 werden in dem Katalog die Sprachbeispiele 1-15 und mit MM81 = 2 die Sprachbeispiele 16-30 gezeigt. Der Umgang mit den

Katalogen KATD ist wie folgt: Zennzeichnet man mit der Lichtpistole zweimal dieselbe Ziffer einer Zeile, gilt die dieser Zeile zugeordnete Operation als gewählt. Da mit dem Display nur eine begrenzte Anzahl von alphanumerischen Zeichen gezeigt werden kann, ohne daß das Bild zu stark flackert, (hier maximal 30 Zeilen zu maximal 30 numerischen Zeichen) kann bei vielen Operationen pro Sprachbeispiel nicht der ganze Katalog der 15 Sprachbeispiele gezeigt werden. Es wird dann jeweils ein so großer Ausschnitt des Katalogs gezeigt, daß die maximale Anzahl von Zeichen erreicht wird. Der anschließende Ausschnitt wird gezeigt, indem man zwei verschiedene Ziffern einer Zeile kennzeichnet. Liegt die zuerst angeschossene Ziffer links von der zweiten, wird der nächste Ausschnitt gezeigt; liegt sie rechts davon, wird der vorherige Ausschnitt gezeigt. Schießt man zwei Ziffern an, die durch mindestens eine Zeile getrennt sind, wird das Zeigen des Kataloges beendet, alle das Sprachbeispiel betreffende Informationen in den Kernspeicher geholt (Feld MK) und die den ausgewählten Datenblock betreffenden Informationen (der jeweilige Kopf), auf die allgemeinen Parameter (MM(MM(11)) und MM (20) - MM(26) übertragen. Hat man PR 53 gewählt, kann man die Notierung der Adressen beenden, wenn man die erste Zeile eines Blocks, der ein Sprachbeispiel kennzeichnet, auswählt.

61-66 T1 bis T5, die über PR2 bis PR 6 erreichbar sind, geben Ausschnitte auf der Platte an. Mit Hilfe der PR 61 - 66 wird ein solcher Ausschnitt näher gekennzeichnet und zur Aufnahme in den Katalog vorbereitet (s. PR 58). Je nachdem, von welcher Art der Ausschnitt ist, wird er mit verschiedenen Köpfen gekennzeichnet. (Abb. 7 und 8).

Kopf 1 Der Ausschnitt soll Grundlage für weitere Transformationen sein. Es wird kein Wert darauf gelegt, diesen Ausschnitt als Ausschnitt eines größeren zu kennzeichnen.

Kopf 2 Wie oben, nur daß darauf hingewiesen wird, daß dieses Sprachbeispiel ein Ausschnitt aus einem anderen Sprachbeispiel ist, dessen Nummer angegeben ist.

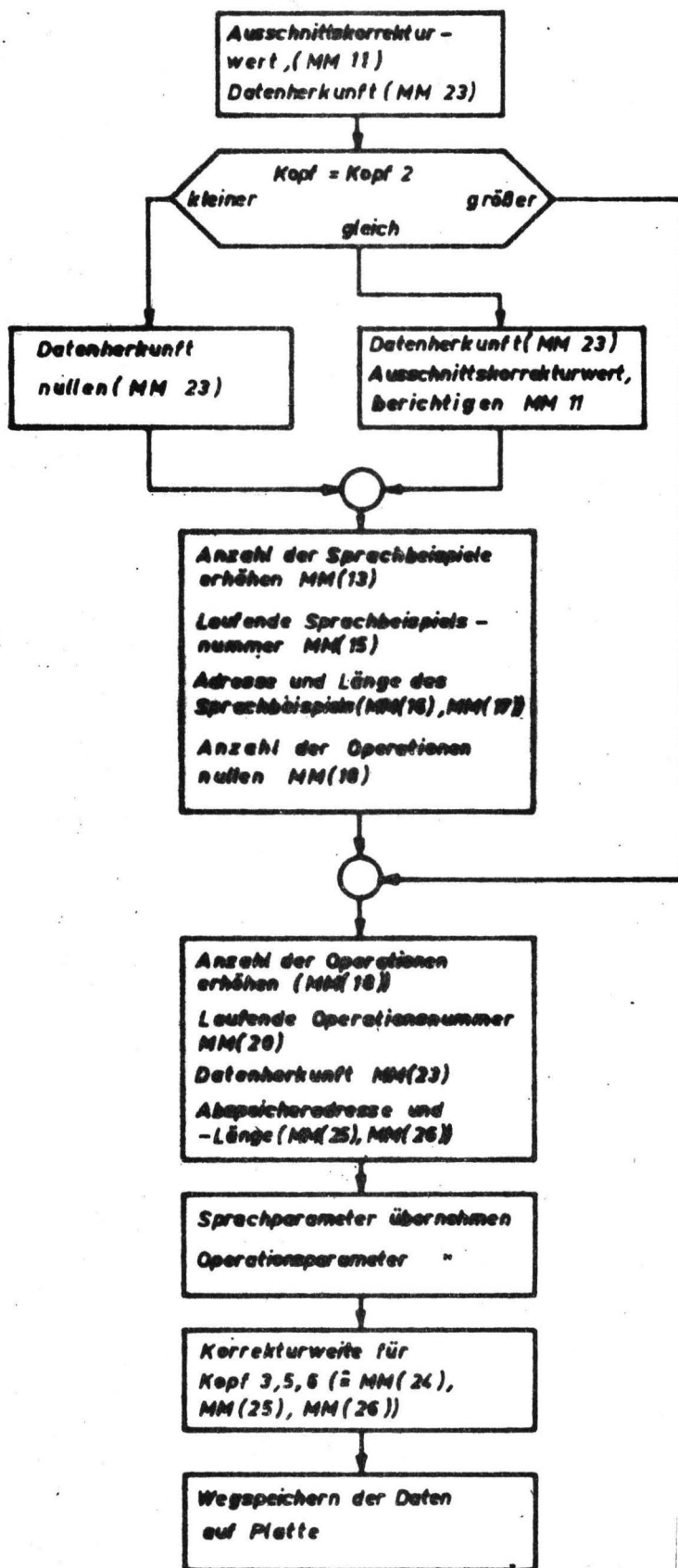


Abb. 8 Vereinfachtes Ablaufprogramm der Kopfprozedur

Kopf 3 Mit diesem Kopf wird im Katalog darauf hingewiesen, daß von dem Datenblock dieser Operation ein Ausschnitt genommen wurde, der ein neues Sprachbeispiel darstellt, d.h. ein Hinweis auf ein Stück mit dem Kopf 2 .

Kopf 4-5 Dieser Kopf wird gesetzt, wenn eine Transformation mit einem Datenblock durchgeführt wurde. Wird nur die Operation als solche gekennzeichnet, d.h. das Transformationsergebnis wird nicht abgespeichert oder die Adresse des Datenblocks wird nicht notiert, wird Kopf 5 gesetzt, im anderen Fall Kopf 4, der einen Hinweis auf den Abspeicherort des Datenblocks enthält.

Kopf 6 Dieser Kopf kennzeichnet die Tatsache, daß das Transformationsergebnis nicht anschließend an den zuletzt abgespeicherten Datenblock auf der Platte abgespeichert wird, sondern an die Stelle des Datenblocks gebracht wurde, der der gerade durchgeführten Transformation zugrundelag. Da dieser Datenblock nicht mehr erreichbar ist, wird im Katalog der Abspeicherungshinweis auf Null gesetzt, Kopf 4 geht in Kopf 5 über.

7.2.3 Zentrale Parameterverwaltungslinks (Zentr.PA.Vw.L.)

7.2.3.1 Gesamtverwaltung

7.2.3.1.1 Zweck (s. Abschn. 4.1.4 und 5.1.3)

7.2.3.1.2 Vereinfachtes Ablaufdiagramm (s. Abb. 9)

Es fehlen Rahmenprogramm 3 und 4

① Das Rahmenprogramm unterscheidet sich von dem allgemeinen (s. Abschn. 7.1.2) nur dadurch, daß die Programmübersicht schon vor der Abfrage nach dem automatischen Programmablauf geholt wird, weil in der Programmübersicht Informationen enthalten sind, die auch beim automatischen Programmablauf nötig sind (s. Abschn. 7.5.2.1.2)

② Zunächst wird die Parameterart bestimmt, die man ein- oder ausgeben möchte. Die Programmparameter werden im Feld MP gespeichert und bestimmen den Ablauf des Programms, wenn der Fall "Automatischer Programmablauf" gewählt wurde. Sie werden im allgemeinen im Zentr. Pr.Vw.Li. gesetzt (s. Abschn. 7.2.1.2).

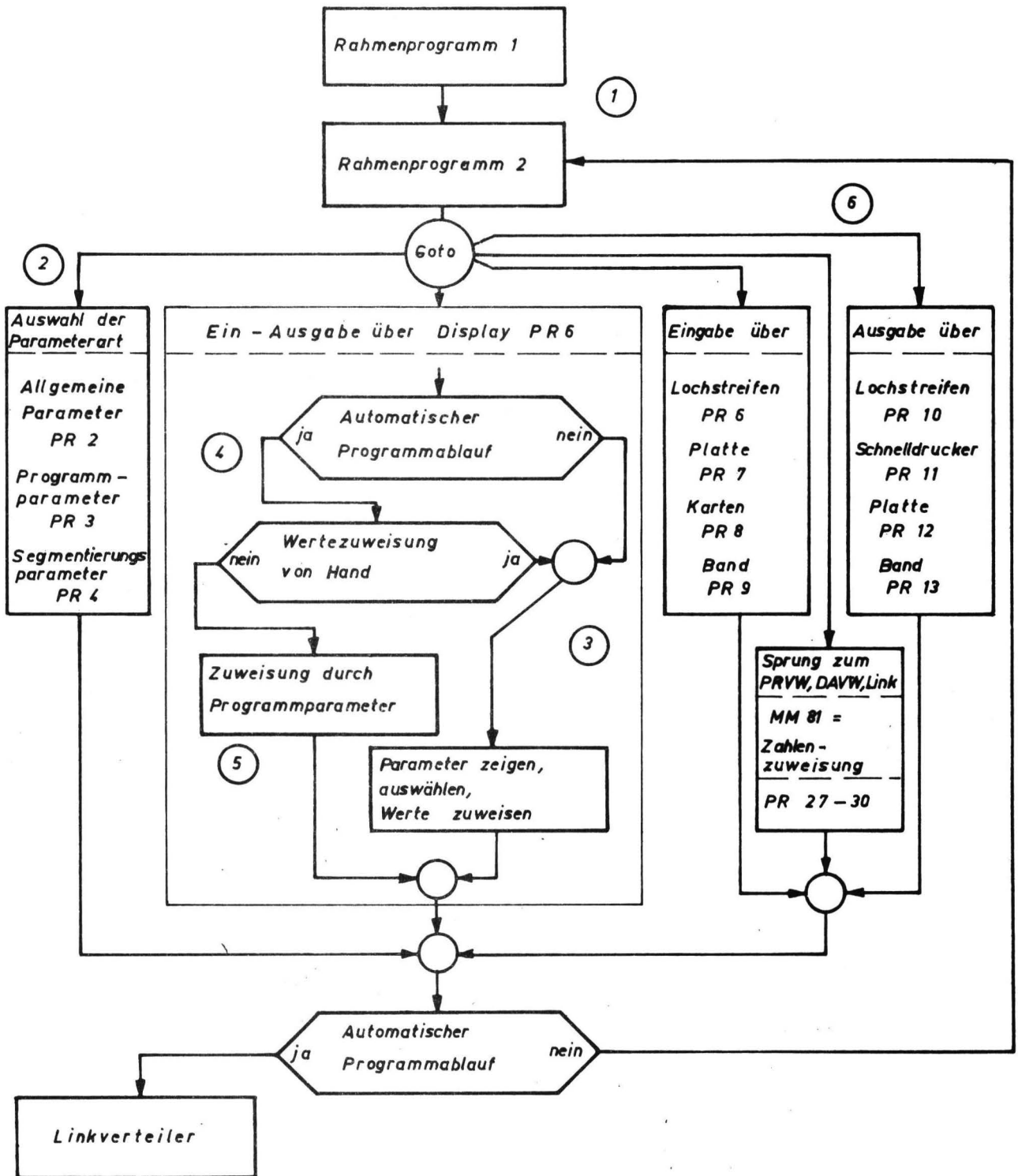


Abb. 9 Vereinfachtes Ablaufdiagramm der zentralen Parameterverwaltung

Die Segmentierungsparameter sind im Feld MS gespeichert und geben bestimmte Ausschnitte der auf der Platte gespeicherten Sprache an. Sie werden im allgemeinen im Zentr.Da.Vw.Li. und im Visuellen Darstellungslink gesetzt.

Die allgemeinen Parameter sind die restlichen Parameter, die z.T. ebenfalls den Programmablauf steuern, Ausschnittsgrenzen angeben, Skalierungsfaktoren darstellen usw. Sie werden von den Programmen selbst gesetzt, können aber in jedem Link, der eine Programmübersicht hat, von Hand einzeln gesetzt werden.

Dann erfolgt die Angabe, über welches Medium man ein- oder ausgehen will. Erfolgt die Ein-Ausgabe mit dem Display, kann man jeden Parameter einzeln setzen.

- ③ Ist der Programmablauf von Hand, werden die Parameter der ausgewählten Parameterart gezeigt. Mit der Lichtpistole bestimmt man dann den Index des Parameters, den man ändern will und weist ihm über Teletype oder mit der Lichtpistole einen Wert zu.
- ④ Ist der Programmablauf automatisch, werden, wenn man im Zentr. Pr.Vw.Li. keine Werte bei der Vorbereitung des automatischen Programmablaufs eingegeben hat (s. Abschn. 7.2.1), die Parameter gezeigt und die Werte von Hand zugewiesen.
- ⑤ Im anderen Fall werden die im Programmparameterfeld (auch Programmablaufsverzeichnis, s. Abschn. 7.2.1) gespeicherten Werte zugewiesen, ohne daß die Parameter gezeigt werden.
- ⑥ Bei den anderen Ein/Ausgabemedien werden die Parameter nicht einzeln gesetzt und ausgegeben, sondern es kann nur das ganze Parameterfeld behandelt werden.

7.2.3.1.3 Programmübersicht (s. Abb. 10)

PR Erläuterungen

1. Rücksprung in den Zentr.Pr.Vw.Li.
2. Parameterauswahl: allgemeine Parameter
3. Parameterauswahl: Programmparameter
4. Parameterauswahl: Segmentierungsparameter

Abb. 10

Programmübersicht des Zentralen Parameterverwaltungslinks

Programmübersicht

(Gesamtverwaltung, Link (2))

1	PRVW	16	PLAT
2	MM	17	BAND
3	MS	18	
4	MP	19	DAVW
5		20	MM81ZU
6	DISP	21	1
7	EINGABE	22	2
8	LOCH	23	3
9	PLAT	24	4
10	CARD	25	5
11	BAND	26	
12		27	EINDI
13	AUSGABE	28	KEIAUT
14	LOCH	29	WEIAUT
15	PRIN	30	LINK

6. Parameterein/ausgabe über Display
7. Die versetzten Zeichen geben an, daß sie nicht anwählbar sind, sondern die darunterliegenden Programmpunkte bezeichnen.
8. Eingabe vom Lochstreifen
9. Eingabe der Parameter von der Platte
Jede Parameterart hat 5 Felder auf der Platte zur Verfügung.
Die Auswahl des Feldes erfolgt durch den Parameter MM 81, dem vorher ein Wert zwischen 1 und 5 zugewiesen werden muß.
10. Eingabe über den Kartenleser
11. Eingabe vom Band (MT 1)
- 14-17. Wie 8.-11., nur daß die Parameter über die entsprechenden Medien ausgegeben werden.
PRIN = Schnelldrucker.
19. Sprung in den Zentr.Da.Vw.Li.
- 21.-25. MM(81) werden die Werte 1-5 zugewiesen
- 27.-30. s. Abschn. 7.1.2

Der Umgang mit der Parameterein/ausgabe über Display ist wie folgt (s. Abb. 11, 12, 13):

Da die Anzahl der Parameter größer ist als die, die darstellbar sind, ohne daß das Bild flackert, können mit dem PR V und PR R die nächsten 80 oder vorhergehenden 80 Parameter gezeigt werden. Am Ende des Feldes springt das Programm wieder an den Anfang, d.h. es werden wieder die ersten 80 Parameter gezeigt.

Mit dem PR U kann man den Wert eines Parameters auf einen anderen übertragen, indem man als nächstes den Parameter wählt, dessen Wert man übertragen will und dann den, der ihn übernehmen soll. Mit dem PR EN wird die Programmübersicht wieder gezeigt.

7.2.3.2 Verwaltung der allgemeinen Parameter

Der Link "Zentr.Pa.Vw." ist ziemlich speicherintensiv, d.h. Datenblöcke, die im Kernspeicher sind, werden von diesem Programm meistens zerstört. Will man das verhindern und dennoch die allgemeinen Parameter sehen, wählt man diesen Link (insbesondere von den Visuellen Darstellungslinks aus). Er erscheint sofort das Bild der Allgemeinen Parameter (so als hätte man in der Gesamtverwaltung

1	385124	21	6	41	0	61	1
2	2048	22	18	42	1000	62	2
3	386217	23	8	43	1	63	0
⋮		⋮		⋮		⋮	
19	0	39	0	59	0	79	0
20	9	40	1	60	1	80	0
EN WV WR U1 DI							

Abb.11 Displaydarstellung der Allgemeinen Parameter (MM)

Erläuterung

Die Zahlen 1-8 sind die Indizes des MM-Parameterfeldes. Beim Weitschalten (WV) werden sie durch die Zahlen 81-160 ersetzt. Schießt man DI an, wird DI durch TY ersetzt. Die Zahleneingaben erfolgen dann über die Schreibmaschine. Die Parameter, die noch frei sind, werden der Übersichtlichkeit wegen auf Null gesetzt.

Abb. 12 Displaydarstellung der Segmentierungsparameter (MS)

Das Bild ist dem oben angegebenen gleich.

1	2	9	21	0	0	41	0	0	61	0	0
2	6	1	22	0	0	42	0	0	62	0	0
3	20	2	23	0	0	43	0	0	63	0	0
⋮			⋮			⋮			⋮		
19	0	0	39	0	0	59	0	0	79	0	0
20	0	0	40	0	0	60	0	0	80	0	0
EN WV WR U1 DI											

Abb.13 Displaydarstellung der Programmparameter (MP)

Das Bild ist Abb. 11 ähnlich. Da zur Kennzeichnung eines Programmes Linknummer und Nummer des Programmes in diesem Link nötig sind, sind jedem Index zwei Zahlen zugeordnet. Sollen MP-Parameter geändert werden, müssen immer zwei Zahlen eingegeben werden.

7.3 Transformationslinks

7.3.1 Allgemeines

Während bei den Zentralen Verwaltungen die Rahmenprogramme 3 und 4 fehlten, sind sie in diesen Links immer vorhanden (s. Abschn. 7.1.1). Dagegen fehlt hier manchmal das Rahmenprogramm 2 .

7.3.2 Transformationslink 20

7.3.2.1 Zweck

Dieser Link umfaßt folgende Transformationen:

1. Fouriertransformation (max 2048 Werte)
2. Fourierrücktransformation
3. Betragsquadratberechnung von komplexen Werten
4. Logarithmierung

Durch Kombination dieser Transformationen lassen sich Leistungsdichtespektrum, Autokorrelation, Cepstrum usw. bilden.

7.3.2.2 Vereinfachtes Ablaufdiagramm (s. Abb. 14)

Es fehlt das Rahmenprogramm 2.

- ① Bei dem Rahmenprogramm 1 handelt es sich um das in Abschnitt 7.1.2 beschriebene.
- ② Liegt ein automatischer Programmablauf vor und sind Parameter- und Datenzuweisungen vorgesehen, werden zunächst jene Informationen verarbeitet, die im Zentr.Pr.Vw.Li. für die dezentr.,Vw. dieses Links gegeben wurden (s. Abschn. 7.2.1.2). Nach Durchführung dieser Aufgaben erfolgt die Aufbereitung des Datenblocks für das Transformationsprogramm.
- ③ Wenn der zugewiesene Datenblock in einem der vorhergehenden Programme erzeugt und inzwischen nicht zerstört wurde, kann sofort mit der Zahlenkonversion begonnen werden.
- ④ Sind die Daten nicht im Kernspeicher, werden sie von der Platte geholt. ⑤ Sind sie nicht auf der Platte, muß im Zentr.Da.Vw.Li. eine neue Datenzuweisung erfolgen.

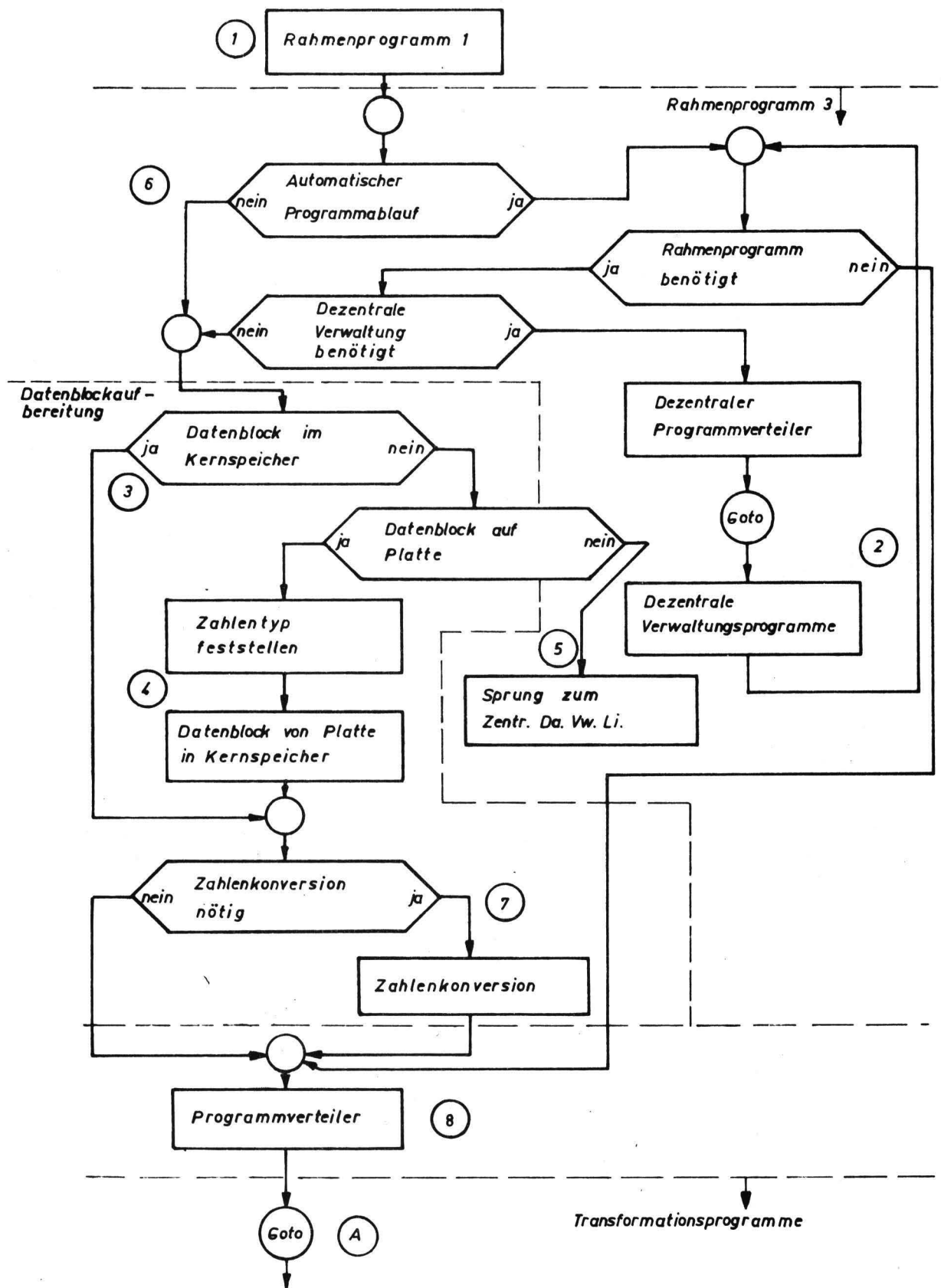


Abb.14 Blatt1 Vereinfachtes Ablaufdiagramm des Transformationslinks 20



- ⑥ Ist der Programmablauf von Hand, müssen die Parameter- und Datenzuweisungen im Zentr.Vw.Li. erfolgt sein. Es beginnt dann sofort die Aufbereitung des Datenblocks.
- ⑦ Wenn der Zahlentyp des zugewiesenen Datenblocks und der, den das Transformationsprogramm braucht, verschieden sind, findet eine Zahlenkonversion so statt, daß der vorliegende Datenblock den erforderlichen Zahlentyp bekommt. Über MM(110) wird die Bewertung mit einem Hamming-Window gesteuert.
- ⑧ Anschließend springt das Programm zu dem angegebenen Transformationsprogramm.
- ⑨ Nach Durchführung der Transformation erfolgen Abspeicherungsmaßnahmen.

Wenn der Programmablauf nicht automatisch ist, wird das Transformationsergebnis in jedem Fall abgespeichert, da eine Weiterverarbeitung nur im Zentr.Pr.Vw.Li. veranlaßt werden kann. Da dieser Link viel Speicherplatz braucht, werden die Daten meistens zerstört.

- ⑩ Soll der transformierte Datenblock an den zuletzt auf die Platte gebrachten Datenblock anschließen, werden die Adresse berechnet und die Daten abgespeichert. ⑪ Im anderen Fall wird dieser Datenblock genau an jene Stelle gebracht, die der dem Transformationsprogramm zugrundeliegende Datenblock innehatte.
⑫ Kam dieser Datenblock nicht von der Platte, ist diese Abspeicherart nicht möglich, da keine Adresse vorliegt. Es wird die andere Abspeicherart gewählt.
- ⑬ Ist der Programmablauf automatisch, wird die Abspeicherart durch die dezentrale Programmkennzeichnungsnummer bestimmt.
- ⑭ Die Kennzeichnung der Operation und des Datenblocks mit einem Kopf (s.Abschn. 7.2.2.3) hängt von der Abspeicherart ab.
Kopf 4 wird gesetzt, wenn der Datenblock abgespeichert wurde, ohne andere bereits katalogisierte Datenblöcke zu überschreiben. Findet eine Überschreibung statt, wird Kopf 6 gesetzt.
- ⑮ Kopf 5 wird gesetzt, wenn der Datenblock nicht abgespeichert wurde.
- ⑯ Bei dem automatischen Programmablauf ist es auch möglich, den Datenblock nicht abzuspeichern und keinen Kopf zu setzen (Wenn nur das Endergebnis einer Folge von Transformationen gebraucht

wird; welche Transformationen durchgeführt wurden, ist dann nur noch aus den Programmparametern ersichtlich (Zentr.Pa.Vw.Li.)).

- ⑪ Vor dem Linkverteiler wird noch notiert, ob der Datenblock auf die Platte gebracht wurde. (s. ⑫)

7.3.3 Transformationslink 24 (Grundrechenarten)

7.3.3.1 Zweck

Dieser Link umfaßt die folgenden Transformationen, die für die entsprechenden Elemente zweier Datenblöcke gelten.

1. Multiplikation (positives oder negatives Vorzeichen)
2. Division (positives oder negatives Vorzeichen)
3. Addition
4. Subtraktion

Als Datenblöcke können auch die in Abschn. 7.5.2.2 beschriebenen Zahlenfolgen betrachtet werden, so daß durch Transformationen erzeugte Datenblöcke auch mit beliebigen Zahlenfolgen verknüpft werden können.

7.3.3.2 Vereinfachtes Ablaufdiagramm

Dieser Link enthält alle Rahmenprogramme (s. Abschn. 7.11) Erläuterung s. Abschn. 7.1.2 und 7.2.2.2 . Rahmenprogramm 2 ist um den Katalog der Datenblöcke ergänzt, die durch die Grundrechenarten miteinander verknüpft werden sollen (s. Abb. 2). Nachdem der Programmzustand gekennzeichnet worden ist, wird der Katalog (s. Abb. 15, PR 2 - 20) in die Programmübersicht eingefügt). Wählt man im Katalog einen Datenblock aus, erfolgt über den Programmverteiler ⑥ ein Sprung in die dezentrale Verwaltung ① . Das Rahmenprogramm 3 wird durchgeführt (s. Abb. 14) und am Ende zur Programmübersicht (s. Abb. 2) zurückgesprungen, da die Programmauswahl an Hand der Programmübersicht erfolgte. ⑨ Man kann dann, nachdem man eine Feldverschiebung veranlaßt hat (s. PR 29), ① einen weiteren Datenblock bestimmen und anschließend ⑨ die Grundrechenart angeben. Diese Operation wird durchgeführt, das Ergebnis aber nicht wie z.B. in Link (20) bei der Programmierung von Hand in jedem Falle abgespeichert. Diese Maßnahmen müssen hier anhand der Programmübersicht (s. PR 52-54) selbst eingeleitet werden.

Ist der Programmablauf automatisch, liegen gleiche Verhältnisse wie in Link (20) vor.

7.3.3.3 Programmübersicht (s. Abb. 15)

PR Erläuterung

1 Rücksprung in den Zentralen Programmverwaltungslink

2-20 Katalog der Datenblöcke

Die in KATD (s. Abschn. 7.2.2.3) bestimmten Datenblöcke werden hier mit zwei Nummern gekennzeichnet.

1. Nummer des Sprachstücks, aus dem der Datenblock kommt

2. Nummer der Operation, die diesen Datenblock erzeugt hat.

Wählt man mit der Lichtpistole irgendeine Ziffer einer Zeile, wird der zugehörige Datenblock in den Kernspeicher geholt und, wenn nötig, konvertiert.

22-26, Zahlentyp

Hier wird angegeben, von welchem Zahlentyp die Datenblöcke sein sollen, wenn sie durch die Grundrechenarten miteinander verknüpft werden (s. Abschn. 7.2.2.3).

29. Feldverschiebung

Der Kernspeicher ist in zwei Felder aufgeteilt. Im zweiten Feld werden die Datenblöcke aufbereitet, in das erste Feld werden die Ergebnisse geschrieben (Feld 1 = Feld 1 + Feld 2). Der erste Operand muß daher von Feld 2 in das Feld 1 verschoben werden.

35. Vorzeichen

Mit diesem Parameter wird angegeben, ob die Operation mit einem positiven oder negativem Vorzeichen erfolgen soll.

36-40. S. Abschn. 7.1.2

41. Multiplikation

Der zuletzt angegebene Datenblock wird mit dem vorher angegebenen Datenblock oder dem Ergebnisdatenblock der vorherigen Operation multipliziert.

42. Division

wie oben

43. Addition

wie oben

44. Subtraktion

Abb. 15 Programmübersicht des Grundrechenartenlinks (Link 24)

1	PRVW	21	Zatup	41	MULT
2	1 7	22	1	42	DIV
3	16 2	23	2	43	ADD
4	8 5	24	3	44	AUBT
5		25	4	45	
6		26	5	46	
7		27		47	
8		28		48	
9		29	FEVER	49	
10		30		50	
11		31		51	
12		32		52	KEPLA
13		33		53	KEPLN
14		34		54	KO5
15		35	POVOR	55	
16		36	MMAEN	56	
17		37	EINDI	57	
18		38	KEIAUT	58	
19		39	WEIAUT	59	
20		40	LINK(x)	60	

52-54 Abspeicherungsmaßnahmen

s. Abschn. 7.2.1.3 PR 12-13 und

7.3.2.2 10 - 16

7.2.2.3 PR 61-66

7.3.4 Transformationslink 17 (Nulldurchgangsabstände)

7.3.4.1 Zweck

In diesem Link können die Nulldurchgangsabstände eines Datenblocks von max. 1024 Werten berechnet werden. Um die Genauigkeit der Nulldurchgangsabstände größer als T_{abtast} zu machen, ist es nötig, beliebige Werte zwischen zwei benachbarten Abtastwerten zu kennen. Da die Berechnung mit Hilfe der Fouriersumme zu langwierig ist, wird mit Hilfe der Spline-Interpolation eine Parabel 3. Ordnung durch jeweils zwei benachbarte Abtastwerte gelegt. (Beschreibung der Spline-Interpolation s. Sauer/Szabo: Mathematische Hilfsmittel des Ingenieurs, Bd. III, Springer 1968)

7.3.4.2 Vereinfachtes Ablaufdiagramm (s. Abb. 16)

① ② Im Aufbau ist dieser Link dem in Abschn. 7.3.2 beschriebenen ähnlich, d.h. die Rahmenprogramme 1 und 3 sind vorhanden (Abweichungen nur in den Parameterzuweisungen) während Rahmenprogramm 2 fehlt, da alle für den Ablauf der Programme nötigen Parameter in anderen Links gesetzt wurden. Nach der Durchführung der beiden Rahmenprogramme wird ③ die Spline-Interpolation durchgeführt, d.h. der Koeffizientensatz a, b, c und d der Parabel 3. Ordnung, durch den der Verlauf der Kurve zwischen zwei benachbarten Abtastwerten bestimmt ist, wird berechnet. Jeder Kurvenpunkt ergibt sich aus

$$f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d \quad 0 \leq x \leq 1.$$

Die Nulldurchgangsabstände werden dann wie folgt berechnet:

④ Es wird festgestellt, welches Vorzeichen der erste Abtastwert des Datenblocks hat und je nach Vorzeichen der Vorzeichenfaktor gesetzt. Er dient dazu, festzustellen, ob der nächste Abtastwert das gleiche Vorzeichen hat oder nicht. ⑤ Ist der Betrag des ersten Abtastwertes größer als eine vorher festgelegte Schwelle, die, wenn sie unterschritten wird, einen Nulldurchgang festlegt, ⑥ ⑦ wird der nächste Abtastwert genommen und ⑧ wieder mit dem Schwellwert verglichen. Ist das Vorzeichen dieses Abtastwerts ungleich dem

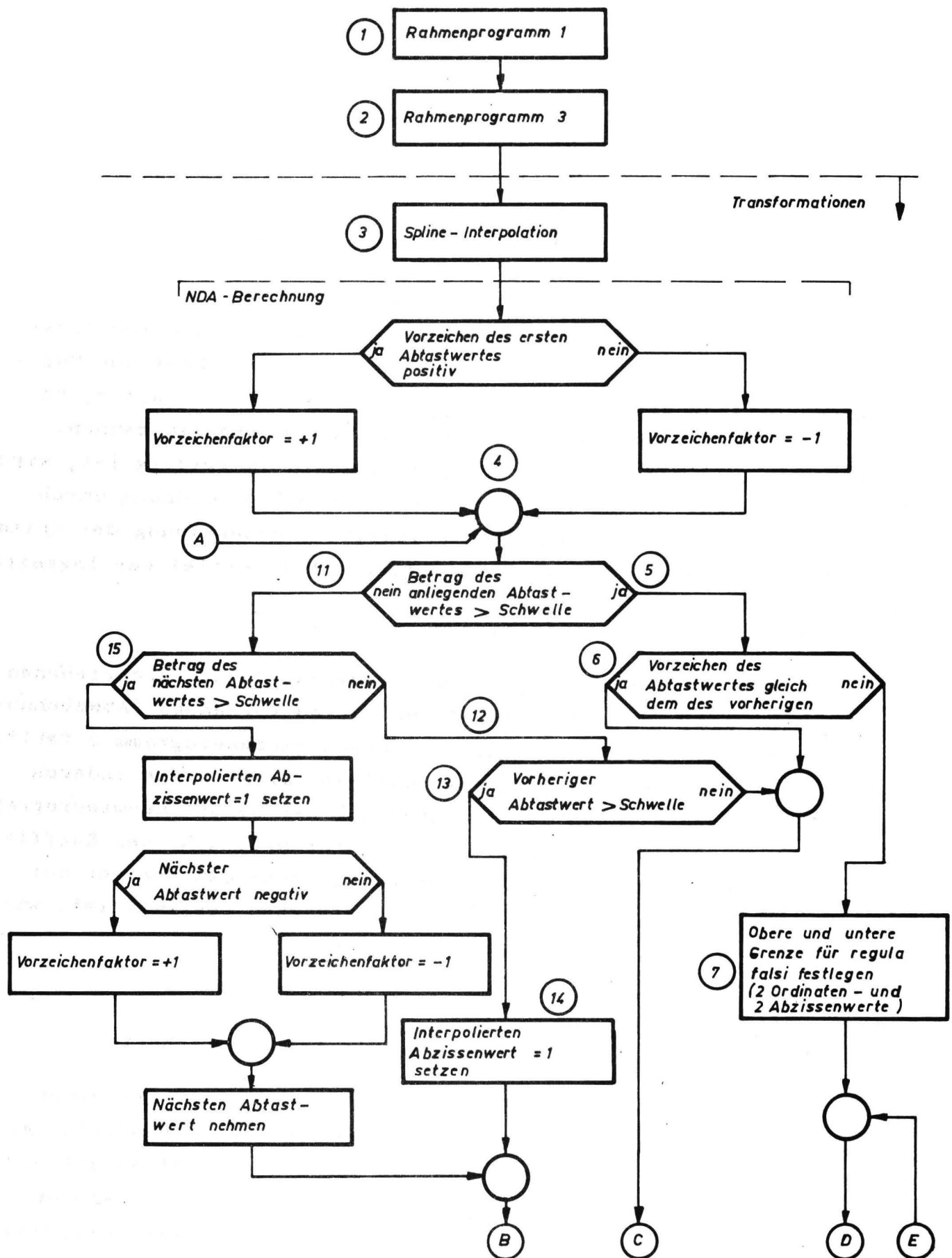


Abb. 16 Blatt 1 : Vereinfachtes Ablaufdiagramm des Transformationslinks 17 (Nulldurchgangsabstände)

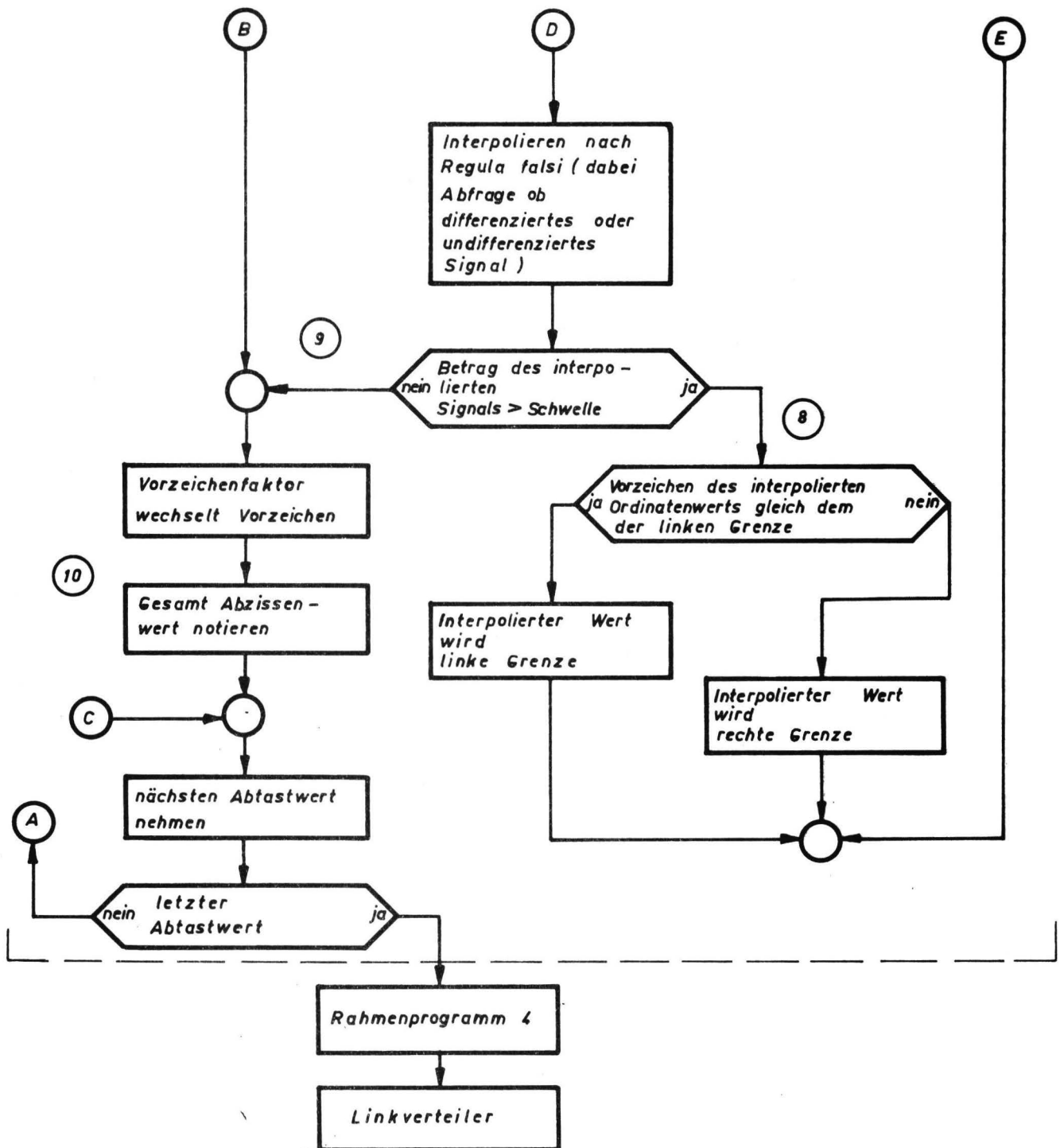


Abb.:16 Blatt 2 Vereinfachtes Ablaufdiagramm des Transformationslinks 17 (Nulldurchgangsabstände)

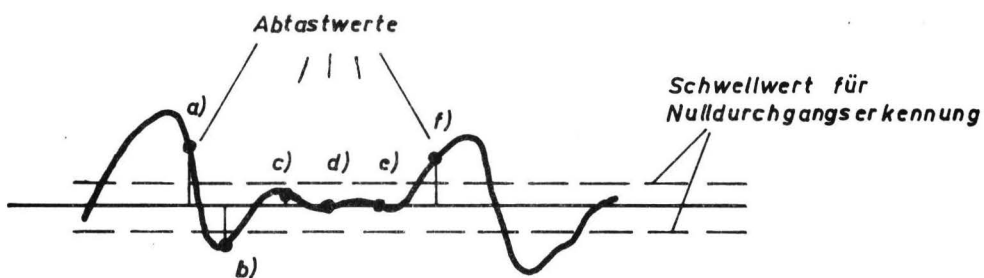


Abb. 17 : Nulldurchgangserkennung

vorherigen Abtastwert im Nulldurchgang, ⑦ ① ⑧ ② wird der Ort des Nulldurchgangs mit Hilfe des regula falsi so lange eingengt, ⑨ bis der Betrag des interpolierten Kurvenwertes kleiner als die vorgegebene Schwelle ist.

⑩ Da ein Nulldurchgang festgestellt wurde, wird der Vorzeichenfaktor geändert und die Lage des Nulldurchgangs notiert. ③ Dann wird der nächste Abtastwert untersucht.

⑪ Ist der Betrag dieses Abtastwerts kleiner als die vorgegebene Schwelle, wird nicht erst nach einem Vorzeichenwechsel gefragt, sondern gleich festgestellt, ob der Betrag des nächsten Abtastwertes kleiner als die Schwelle ist. ⑫ Ist das der Fall, und ⑬ war der vorherige Wert größer als die Schwelle (s. d und b bei Abb. 23), wird die ⑭ Abszisse des Abtastwertes als Lage des Nulldurchgangs notiert. Sind die folgenden Abtastwerte wieder kleiner als die Schwelle (s. Abb. 17 d und e), werden sie ⑤ nicht als Nulldurchgänge betrachtet. Wenn ein Abtastwert wieder größer ist als die Schwelle (s. Abb. 23f.), wird der unmittelbar vor ihm liegende Abtastwert ⑥ als Nulldurchgang betrachtet. Wenn alle Abtastwerte geprüft worden sind, werden die notierten Werte in Rahmenprogramm 4 abgespeichert. Danach folgt bei Programmierung von Hand der Sprung in den Zentr.Pr.Vw.Li. oder bei automatischem Programmablauf in den nächsten im Ablaufverzeichnis stehenden Link.

7.3.5 Transformationslink 18 (Interpolation)

7.3.5.1 Zweck

- a) Um bei einem Leistungsdichtespektrum eines Sprachausschnitts die spektrale Auflösung zu erhöhen, muß die Fouriertransformation mit mehr Abtastwerten durchgeführt werden.
- b) Bei Zeitfunktionen, die Frequenzanteile in der Nähe von $f_{\text{abtast}/2}$ haben, ist der Signalverlauf auf dem Display nur schwer zu verfolgen, d.h. zwischen zwei benachbarten Abtastwerten sollten noch Kurvenpunkte eingefügt werden.

In beiden Fällen ist es nötig, den Kurvenverlauf zwischen zwei Abtastwerten zu interpolieren.

7.3.5.2 Vereinfachtes Ablaufdiagramm

Der äußere Aufbau dieses Links ist dem in Abschn. 7.3.4 beschriebe-

nen gleich. Nach Durchführung des Rahmenprogramms 3 befindet sich im Kernspeicher der Datenblock, auf den die Spline-Interpolation angewendet werden soll. Nach der Berechnung der Spline-Koeffizienten sind, je nachdem, wie der Parameter MM(175) gesetzt ist, zwei verschiedene Möglichkeiten vorhanden, die Kurvenpunkte zu bestimmen, die interpoliert werden sollen (MM(175) wird im Zentr.Pr.Vw.Li gleich 0 gesetzt, wenn der Programmpunkt INT-ZW ausgewählt wird, und gleich 1 gesetzt bei PR INT-FO).

Ist MM(175) = 0, werden so viele Punkte interpoliert, wie in MM(176) angegeben. Ist MM(176) = 3, werden 3 äquidistante Zwischenwerte berechnet, d.h. bei $nT + 0.25$, $nT + 0.5$ und $nT + 0.75$, wobei $nT + 0$ und $nT + 1$ die ursprünglichen Abtastwerte sind.

Bei MM(175) = 1 werden die Punkte, in denen der Signalverlauf interpoliert werden soll, durch eine Zahlenfolge angegeben. Diese Zahlenfolge ist in Link (22) (s. Abschn. 7.5.2.2) erzeugt worden. Sie wurde auf Platte abgespeichert, im Daten- und Operationskatalog notiert und, bevor die Interpolation im Zentr. Pr.Vw.Li ausgewählt wurde, im Zentr.Da.Vw.Li mit PR 53 und PR 58 angewiesen (s. Abschn. 7.2.2.3).

Das Interpolationsprogramm sieht also in MM(222) und MM(223) nach (dort stehen dann die Kennzeichnungsnummern des Datenblocks, unter der die Zahlenfolge auf der Platte abgespeichert wurde) und holt mit Hilfe des Rahmenprogramms 3 diese Zahlenfolge in den Kernspeicher. Dann werden die angegebenen Punkte interpoliert.

Abspeicherung und Sprung in den nächsten Link erfolgen ebenso wie in Abschn. 7.3.4 im Rahmenprogramm 4 und im Linkverteiler.

7.4 Darstellungslinks

7.4.1 Visuelle Darstellungslinks

7.4.1.1 Ein Datenblock mit linearen Achsen und Lupe

7.4.1.1.1 Zweck

s. Abschn. 4.1.3 und 5.2.2

Mit Hilfe von Visu 1 kann man in Verbindung mit den akustischen Darstellungsprogrammen die abgetastete Sprache in Abschnitte unterteilen, mit denen Transformationen sinnvoll durchgeführt werden können, z.B. eingeschwungene Abschnitte eines Lautes, Lautübergänge usw. Weiterhin können die Ergebnisse der Transformationen sichtbar gemacht und miteinander verglichen werden.

7.4.1.1.2 Vereinfachtes Ablaufdiagramm (s. Abb. 18)

Rahmenprogramm 1 und Rahmenprogramm 3 werden nacheinander durchlaufen. Bei Programmierung von Hand wird dabei die dezentrale (1) Verwaltung überschlagen, d.h. die Zuweisung des zu zeigenden Datenblocks muß bereits in einem der anderen Links erfolgt sein. (2) Nach der Datenaufbereitung (s. Abschn. 7.3.2.2) wird die Programmübersicht 1 erzeugt. In ihr können jene Programme ausgewählt werden, die unmittelbar auf das Displaybild einwirken.

(3) Mit Hilfe der jeden Datenblock kennzeichnenden Daten (s. Abschn. 7.2.2.3 PR58) werden die Achsen berechnet und eingefüllt sowie die Daten des zu zeigenden Datenblocks in den Pufferspeicher eingeschrieben. Gleichzeitig mit dem großen Ausschnitt, dessen Lage auf der Platte durch T_i (T_1 bis T_5) (s. Abschn. 7.2.2 Abb. 5) gekennzeichnet ist, wird auf dem Displaybild der Ausschnitt T_{i+1} gezeigt. Liegt der Anfangswert des Ausschnitts T_{i+1} nicht im Bereich des Ausschnitts T_i , wird der Anfangswert von T_{i+1} gleich dem Anfangswert von T_i gesetzt und 1024 Werte werden gezeigt. (4) Nach dem Einfüllen der Werte des Ausschnitts T_i werden die Werte des Ausschnitts T_{i+1} von der Platte geholt und ebenfalls eingefüllt. (5) Anschließend wird das Displaybild gezeigt, das die Daten des Ausschnitts T_i im oberen Teil und die von T_{i+1} in der Lupe, d.h. auf der unteren Achse, enthält, sowie die Programmübersicht 1. (6) Wählt man eine der 6 Zahlen Z ($1 \leq Z \leq 32$), wird die rechte Grenze des in der Lupe

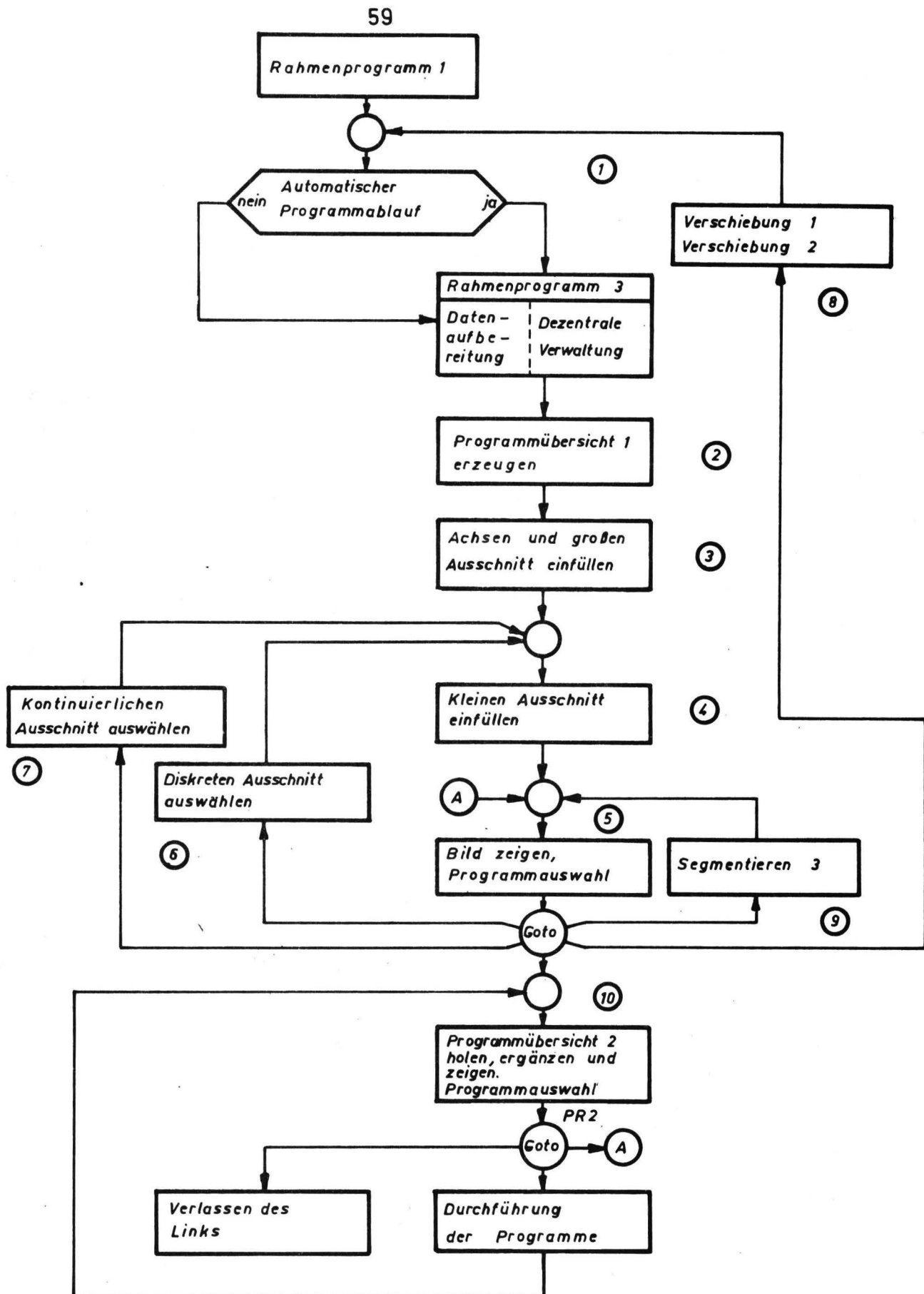


Abb. 18 : Vereinfachtes Ablaufdiagramm des visuellen Darstellungslinks. Visu 1 (Link 6)

gezeigten Ausschnitts so verschoben, daß $64 * Z$ Werte dargestellt werden. Welche Werte in der Lupe gezeigt werden, ist im Ausschnitt T durch Angabe der Ausschnittsgrenzen sichtbar. ⑦

Wählt man A2 aus, wird das Zeigen eines Ausschnitts mit einer beliebigen Anzahl von Werten ≤ 2048 vorbereitet. Kennzeichnet man anschließend irgendeinen Kurvenpunkt, springt im Ausschnitt T_i die linke Grenze des Ausschnitts T_{i+1} auf den angegebenen Kurvenpunkt, und alle zwischen der rechten und der linken Grenze liegenden Werte werden in der Lupe gezeigt.

Kennzeichnet man einen Kurvenpunkt, ohne daß man unmittelbar vorher A2 ausgewählt hat, verschiebt der Ausschnitt T_{i+1} seine linke Grenze auf diesen Wert, wobei die Anzahl der gezeigten Werte gleich bleibt.

⑧ Während man mit den Zahlen $1 \leq Z \leq 32$ und A2 nur den Ausschnitt T_{i+1} innerhalb des Ausschnitts T_i verschieben kann, verschiebt man mit V1 und V2 den Ausschnitt T_i . Wählt man V1, wird der Ausschnitt um $\pm MM(82)$ Werte verschoben. Wenn nötig, können MM(82) sowie das Vorzeichen in Programmübersicht 2 geändert werden (s. weiter unten). Wählt man V2, wird der Ausschnitt bis zum Anfangswert des Ausschnitts T_{i+1} verschoben.

Mit Hilfe von S 3 (Segmentieren 3) kann man einen gezeigten Datenblock segmentieren, indem man S3 auswählt und dann einen Kurvenpunkt anschießt. Die Adresse dieses Punktes wird dann bezogen auf seine Lage auf der Platte in einem Segmentierungsfeld MS (s. Abschn. 7.2.3.1.2) notiert. Damit kann man Pitchperioden, maximale Werte usw. kennzeichnen. ⑩ Wählt man UE (Programmübersicht 2) aus, wird Programmübersicht 2 gezeigt. Sie zeigt jene Programme, mit denen man den Link verlassen und Maßnahmen zur Datenverwaltung ergreifen kann.

7.4.1.1.3 Programmübersicht (s. Abb. 19)

PR Erläuterung

1. Rücksprung in den Zentralen Programmverwaltungslink (s. Abschn. 7.2.1)
2. Rücksprung zum vorhergezeigten Displaybild mit der Programmübersicht 1.

Abb. 19 Programmübersicht des Darstellungslinks
Visu 1 (Link 6)

1	PRVW	16	SEGM1
2	PRUEB1	17	SEGM2
3	MM-PA	18	VERSP
4	LIBEG	19	VEROP
5	AUD1	20	KOPF
6	AUD2	21	NREP (Zahl)
7	PLO1	22	T (Zahl)
8	PLO2	23	MM82+(Zahl)
9		24	MM83 (Zahl)
10	POVOR	25	1
11	MMAEN	26	2
12	EINDI	27	3
13	KEIAUT	28	4
14	WEIAUT	29	5
15	LINK	30	6

3. Sprung in den Zentralen Parameterverwaltungslink (Allgemeine Parameterverwaltung). Wenn die Arbeit in diesem Link beendet ist, erfolgt automatisch der Rücksprung nach Visu 1 (s. Abschn. 7.2.3.2).
- 5.6. Mit Aud 1 wird der auf dem Display gezeigte Ausschnitt T_i , mit Aud 2 der Ausschnitt T_{i+1} akustisch wiedergegeben (s. Abschn. 7.4.2).
- 7.8. Analog wie 5.6. nur daß statt der akustischen Ausgabe die gezeigten Displaybilder geplottet werden. (s. Abschn. 7.5.1.3)
- 10.-15. s. Abschn. 7.1.2
- 16.-17. s. Abschn. 7.2.2.3 PR49-50. Die Segmentierung besteht darin, daß dem eingegebenen alphanumerischen Zeichen die Adresse des Ausschnitts T_{i+1} zugeordnet wird.
- 18.-19. s. Abschn. 7.2.2.3 PR 45-46
20. Der Ausschnitt T_i wird mit einem Kopf versehen und ist somit über den Operations- und Datenkatalog jederzeit wieder erreichbar (s. Abschn. 7.2.2.3 PR58). Soll der Ausschnitt T_{i+1} mit einem Kopf versehen werden, kann man mit PR 22 (T) diesem Ausschnitt den Index i geben, indem man erst T und dann eine der Zahlen 1 bis 5 (aus PR25-PR30) auswählt, je nachdem welchen Wert i bisher hatte.
- 21.-24. Mit Hilfe der Zahlen in PR25-PR30 wird diesen Parametern ein Zahlenwert zwischen 1 und 6 zugewiesen. Welchen Wert sie zur Zeit haben, wird durch die hinter dem jeweiligen Parameter stehende Zahl gezeigt. Mit NRep gibt man die Zahl der Wiederholungen bei der akustischen Ausgabe eines Ausschnitts an. Mit T bestimmt man das i des T_i , d.h. welcher der 5 möglichen Ausschnitte der Grundausschnitt sein soll. Mit MM(82) legt man fest, wie weit die Datenblöcke verschoben werden sollen und mit MM(83) die Art des Kopfes, wenn er gesetzt wird.

7.4.1.2 Ein Datenblock mit nichtlinearen Achsen

7.4.1.2.1 Zweck s. Abschn. 4 und 5

7.4.1.2.2 Vereinfachtes Ablaufdiagramm (s. Abb. 20)

- ① Nach der Durchführung von Rahmenprogramm 1 wird im Falle eines Programmablaufs von Hand entschieden, ob zwei Datenblöcke miteinander verknüpft werden sollen. Der eine Datenblock ist in jedem Fall ein transformiertes Sprachbeispiel und gibt die Ordinatenwerte an, während der andere Datenblock (z.B. im Link Zahlenfolgen erzeugt) die Abszissenwerte zur Verfügung stellt.
- ② Ist kein Datenblock für die Abszissenwerte vorhanden, werden die Abszissenwerte später beim Einfüllen der Kurve selbst erzeugt. In diesem Fall muß die Adresse des ersten Datenblocks bereits in einem anderen Link in den Kernspeicher gebracht worden sein (z.B. Operations- und Datenkatalog)
- ③ Im anderen Fall wird die Adresse aus dem Adressenverzeichnis geholt (s. Abschn. 7.2.2.3)
- ④ Mit Hilfe der Programme der Datenaufbereitung (Abschn. 7.3.2.2) wird der Datenblock von der Platte geholt und, wenn nötig, konvertiert.
- ⑤ Sollen Datenblöcke verknüpft werden, wird in gleicher Weise wie oben der zweite Datenblock in den Kernspeicher geholt. Um den Abszissenmaßstab festzulegen, wird nach dem größten in diesem Datenblock vorkommenden Wert gesucht und YMAX zugeordnet.
- ⑥ Soll nur ein Datenblock dargestellt werden, ist XMAX proportional der Anzahl der darzustellenden Werte.
- ⑦ Sind mehr als 1024 Werte zu zeigen, wird die Kurve auf zwei Achsen gezeigt, sonst auf einer.
- ⑧ Sind zwei Datenblöcke vorhanden, werden sie beim Auffüllen des Displaypuffers miteinander verknüpft.

Im anderen Fall wird, je nachdem wie der Parameter MM(208) gesetzt ist, entweder eine logarithmische oder eine gebrochen exponentielle Abszisse erzeugt. Das Zeigen des Bildes wird beendet, wenn man irgendeinen Punkt der Kurve mit dem Lichtstift auswählt. ⑨ Es erfolgt dann je nach Art des Programmablaufs ein Sprung in den Zentralen Programmverwaltungslink (von Hand) oder in einen durch das Programmablaufsverzeichnis bestimmten anderen Link.

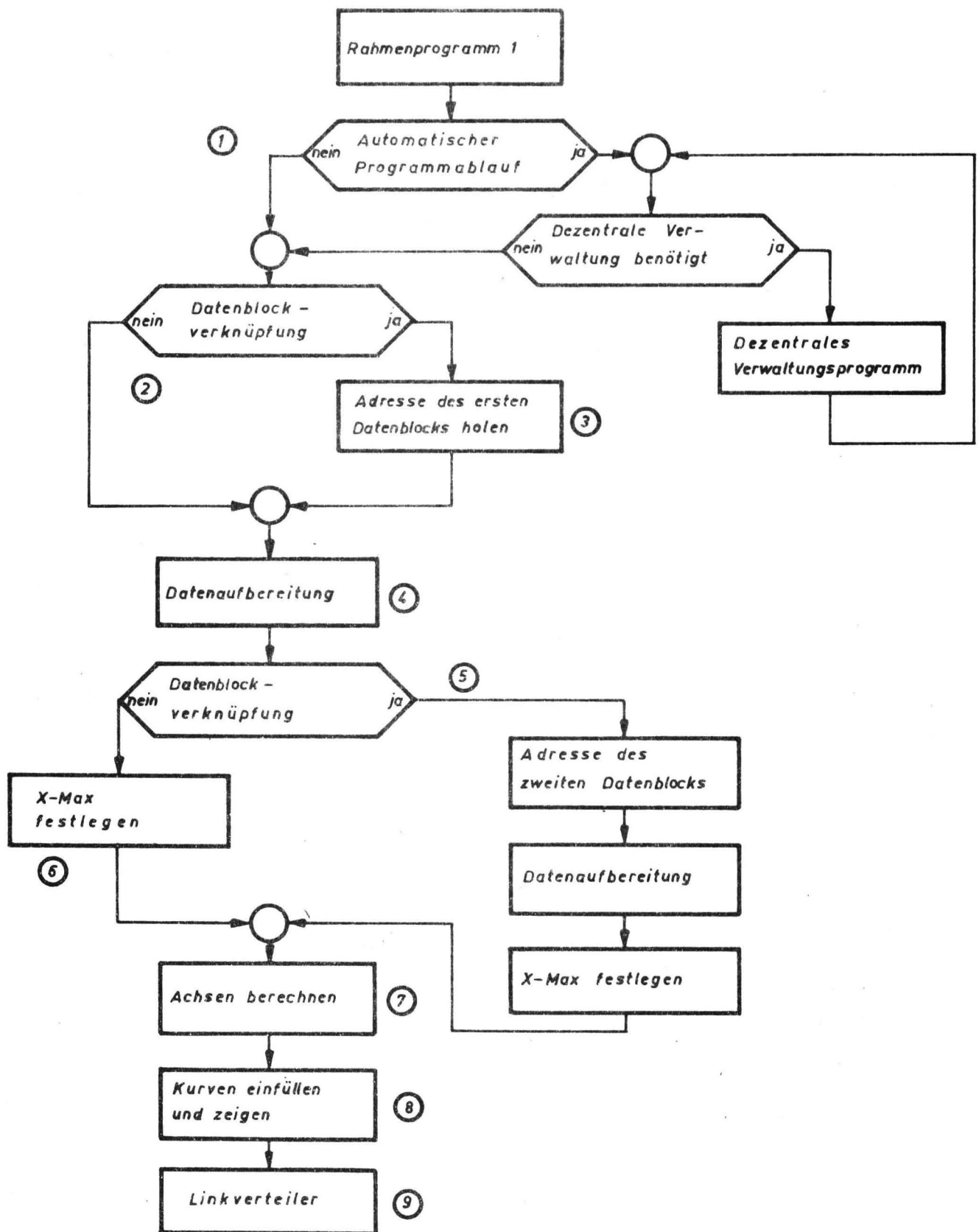


Abb. 20 Vereinfachtes Ablaufdiagramm des visuellen Darstellungslinks Visu 2

7.4.1.3 Bis zu fünf Datenblöcke mit linearen Achsen

Wegen der Einfachheit des Programms entfällt die Darstellung des Programmablaufdiagramms.

Bevor der Link Visu 3 angesprungen wird, muß im Zentralen Datenverwaltungslink ein Adressenverzeichnis der Datenblöcke, die dargestellt werden sollen, angefertigt worden sein (s. Abschn. 7.2.2).

Nach der Durchführung von Rahmenprogramm 1 wird gemäß dem Adressenverzeichnis der erste Datenblock in den Kernspeicher geholt, aufbereitet und in den Displaypuffer eingefüllt. Die Datenblöcke dürfen nicht mehr als 2048 Werte umfassen und werden jeweils auf einer Achse dargestellt. XMAX einer Kurve ist dann die jeweilige Anzahl von Werten.

Dieser Ablauf wird so oft wiederholt, bis alle Datenblöcke in den Displayspeicher eingefüllt sind. Die Programmübersicht, die aus MM und EN besteht, wird eingefüllt und das Bild gezeigt. Schießt man einen Kurvenpunkt an, wird die dazugehörige Kurve ermittelt und die Kurve neu geschrieben. Hat man vorher mit Hilfe vom PR MM der Programmübersicht den für diese Kurve zuständigen Maßstabsfaktor geändert, erreicht man eine Änderung der Ordinatenwerte der bezeichneten Kurve, während die anderen Kurven gleich bleiben. Mit PR EN wird das Zeigen des Bildes beendet und je nach Programmablauf in den Zentr.Pr.Vw.Li oder einen anderen Link gesprungen.

7.4.2 Akustische Darstellungslinks(s. Abschn. 4.1.3 und 5.2.2.2)

7.4.2.1 Datenblock mit weniger als 10000 Werten

Bevor dieser Link angesprungen wird, muß bekannt sein, welcher Datenblock akustisch wiedergegeben werden soll, d.h. die Datenblockzuweisung muß im Zentr. Datenverwaltungslink oder im Visuellen Darstellungslink Visu 1 erfolgt sein.

In diesem Link wird dann gemäß der angegebenen Adresse der Datenblock in den Kernspeicher geholt und wenn nötig konvertiert.

Ist der analoge Teil des Rechners entsprechend vorbereitet, wird sofort mit der akustischen Ausgabe begonnen. Wenn Wiederholungen vorgesehen sind, wird der Datenblock immer wieder, von vorn beginnend, abgetastet. Ist der Datenblock größer als 10000 Abtastwerte, springt das Programm in den Akustischen Darstellungslink, der mehr als 10000 Werte hintereinander wiedergeben kann. Nach Durchführung der akustischen Wiedergabe erfolgt ein Rücksprung in den Link, von dem aus der vorliegende angesprungen wurde.

7.4.2.2 Datenblock mit mehr als 10000 Werten

Die Arbeitsweise dieses Links ist dem in 7.4.2.1 beschriebenen ähnlich, nur daß hier der Datenblock nicht extra in den Kernspeicher geholt zu werden braucht. Das Abtastunterprogramm selbst holt den Sprachausschnitt in Blöcken zu 5120 Werten von der Platte und gibt sie, während es bereits den nächsten Block holt, akustisch wieder. Der Rücksprung ist wie oben.

7.5 Hilfslinks

7.5.1 Ein-Ausgabe

7.5.1.1 Abtastung

Die Programmbibliothek der verwendeten Rechenanlage stellt ein Programm zur Verfügung, das es gestattet, Zeitfunktionen abzutasten.

Abtastfrequenzen, die ganze Potenzen von 10 sind, lassen sich intern einstellen, ansonsten hat man die Möglichkeit die Abtastfrequenz extern festzulegen. Die maximale Abtastfrequenz beträgt 30 kHz; die Quantisierung wird mit 8, 10 oder 12 bit durchgeführt. Ist die Signalquelle an den Analogteil des Rechners angeschlossen und die Abtastbereitschaft hergestellt, wird die Zeitfunktion nach Aufruf des Abtastprogramms abgetastet. Die Abtastwerte wurden in den Kernspeicher gebracht und von dort in Blöcken zu 5120 Werten auf die Platte geschrieben. Auf diese Weise ist die Dauer des Sprachstücks nur durch die beschränkte Kapazität des Plattenspeichers begrenzt. Der in diesem Programmsystem für die Sprachabtastung reservierte Bereich läßt bei einer Abtastfrequenz von 10 kHz eine Zeitfunktionsdauer von etwa 30 sec zu. Wegen der blockweisen Übertragung der Abtastwerte auf Platte sind bei 10 kHz Abtastfrequenz die Abtastzeiten nur in ganzen Vielfachen von etwa 0,5 sec einstellbar (MM(101)).

7.5.1.2 Umspeicherung

7.5.1.2.1 Zweck s. Abschn. 4.2.1 und 5.3.1

7.5.1.2.2 Vereinfachtes Ablaufdiagramm (s. Abb.2)

Rahmenprogramm 1 ist das in 7.1.2 beschriebene mit einem zusätzlichen Dimensionsausgleich. Dieser ist notwendig, wenn ein Datenblock von einem anderen Link mit anders dimensioniertem Commonbereich übernommen werden soll.

Rahmenprogramm 2 unterscheidet sich von dem in 7.1.2 beschriebenen dadurch, daß es um die Darstellung der Zahlenwerte auf dem Display erweitert ist (s. auch Abschn. 7.3.3.2). Bei den Zahlenwerten handelt es sich um die "Allgemeinen Parameter", mit deren Hilfe die Datenumspeicherung vorgenommen wird. Rahmenprogramm 3 und 4 sind nicht vorhanden, da die in ihnen enthaltenen und hier nötigen Einzelprogramme über die Programmübersicht dieses Links erreichbar sind.

Beim Programmablauf von Hand wird, nachdem Rahmenprogramm 1 durchgeführt worden ist, ③ ④ ⑤ die Programmübersicht gezeigt.

Da die Zahlenwerte sämtlicher Parameter, die die Datenumspeicherung steuern, sichtbar sind (s. Abb. 21), kann man entscheiden, ob eine Änderung nötig ist, und entsprechende Maßnahmen ergreifen (s. Abschn. 7.5.1.2.3 PR2-11).

Da Rahmenprogramm 3 und 4 fehlen, springt das Programm nach Durchführung des ausgewählten Programms über den Weg (B) zur Programmübersicht zurück.

Es erfolgt dann die Auswahl des Ein- oder Ausgabemediums, und anschließend wird die Datenumspeicherung durchgeführt.

Die übrigen Programme (Erläuterung s. folgenden Absch.) werden ebenfalls sofort nach ihrer Auswahl durchgeführt.

Verlassen kann man den Link über Link (x) oder über den Programmpunkt PR1, der einen Sprung in den Zentralen Programmverwaltungslink veranlaßt.

Ist der Programmablauf automatisch, ändert sich, da die Rahmenprogramme 3 und 4 nicht vorhanden sind, an dem eigentlichen Ablauf nur, daß die Sprungadressen zu den Einzelprogrammen und die Werte für die Parameter aus dem Programmablaufverzeichnis genommen und nicht mit Hilfe der Programmübersicht gegeben werden.

7.5.1.2.3 Programmübersicht (s. Abb. 21)

PR Erläuterungen

1. Sprung zum Zentralen Programmverwaltungslink

2-11. Beschreibung der Allgemeinen Parameter

NU = MM(180); NO = MM(181); NDEL = MM(182); NDIF = MM(183);
NUP1 = MM(184); NAUS = MM(185); ZATY = MM(186); MT-NR = MM(187);
MM81 = MM(81) DIMMC = MM(67)

15. s. Abschn. 7.2.1.3 PR4

16-20, s. Abschn. 7.1.2

22-25 Von den angegebenen Medien wird ein Datenblock in den Kernspeicher übernommen.

22-23 Medium: Lochstreifenleser, Kartenleser

Abb. 21

Programmübersicht des Datenumspeicherungslinks (Link (23))

1	PRVW		21	EINGABE
2	NU	(Zahl)	22	LOCH
3	NO	(Zahl)	23	CARD
4	NDEL	(Zahl)	24	PLAT
5	NDIF	(Zahl)	25	BAND
6	NUP1	(Zahl)	26	AUSGABE
7	NAUS	(Zahl)	27	LOCH
8	ZATY	(Zahl)	28	PRIN
9	MT-NR	(Zahl)	29	PLAT
10	MM81	(Zahl)	30	BAND
11	MMMC	(Zahl)	31	
12			32	
13	MM190		33	FEVR
14			34	FEVL
15	MMGLE		35	
16	MMAEN		36	T N
17	EINDI		37	NANF
18	KEIAUT		38	NUPN
19	WEIAUT		39	BACKFILE
20	LINK		40	SKIPFILE

- 24 Medium: Wechselplatte, wobei durch NUP1 und NAUS Ort und Länge des Datenblocks auf der Platte angegeben sind.
- 25 Medium: Magnetbandgerät, dessen Nummer durch MT-NR gegeben ist. Befindet sich das Band nicht vor dem Datenblock, der gelesen werden soll, kann man mit Hilfe von PR 39 und PR 40 das Band um eine bestimmte Anzahl von Datenblöcken zurück- oder vor-spulen, wobei die Anzahl durch den Wert vom MM81 gegeben ist.
- 27-30 wie bei 22-25, nur daß der Datenblock vom Kernspeicher auf Lochstreifen, Papier, Platte oder Magnetband geschrieben wird. Der Ort des Datenblocks im Kernspeicher wird sowohl bei der Eingabe als auch bei der Ausgabe durch NU und NO festgelegt.
- 33-34 Der Datenblock, der bei der NU. ten Stelle des Feldes MC(im Commonbereich) beginnt und NDIF Werte umfaßt, wird um NDEL Werte nach rechts oder links im Kernspeicher verschoben.
- 36 Die Werte MM(MM(11)) und MM(MM(11)+1), die einen der Ausschnitte T1 bis T5 (s. Abschn. 7.2.2.3 PR2-6) kennzeichnen, werden von NUP1 und NAUS übernommen.
- 37 Hiermit wird der Anfangszustand hergestellt, d.h. NU = 1; NO = NDIF, NDEL = 1.
- 38 Die Adresse für eine Ein- oder Ausgabe auf der Platte wird um NAUS Werte verschoben d.h. NUP1=NUP1 + NAUS

39-40 s. PR 25

7.5.1.3 Plotten

7.5.1.3.1 Zweck

Die Programmbibliothek der verwendeten Rechenanlage stellt ein Programm zur Verfügung, mit dessen Hilfe man auf dem Display gezeigte Bilder plotten kann.

7.5.1.3.2 Vereinfachtes Ablaufdiagramm (s. Abb. 22)

- ① Ist der Programmablauf nicht automatisch ②, und erfolgte der

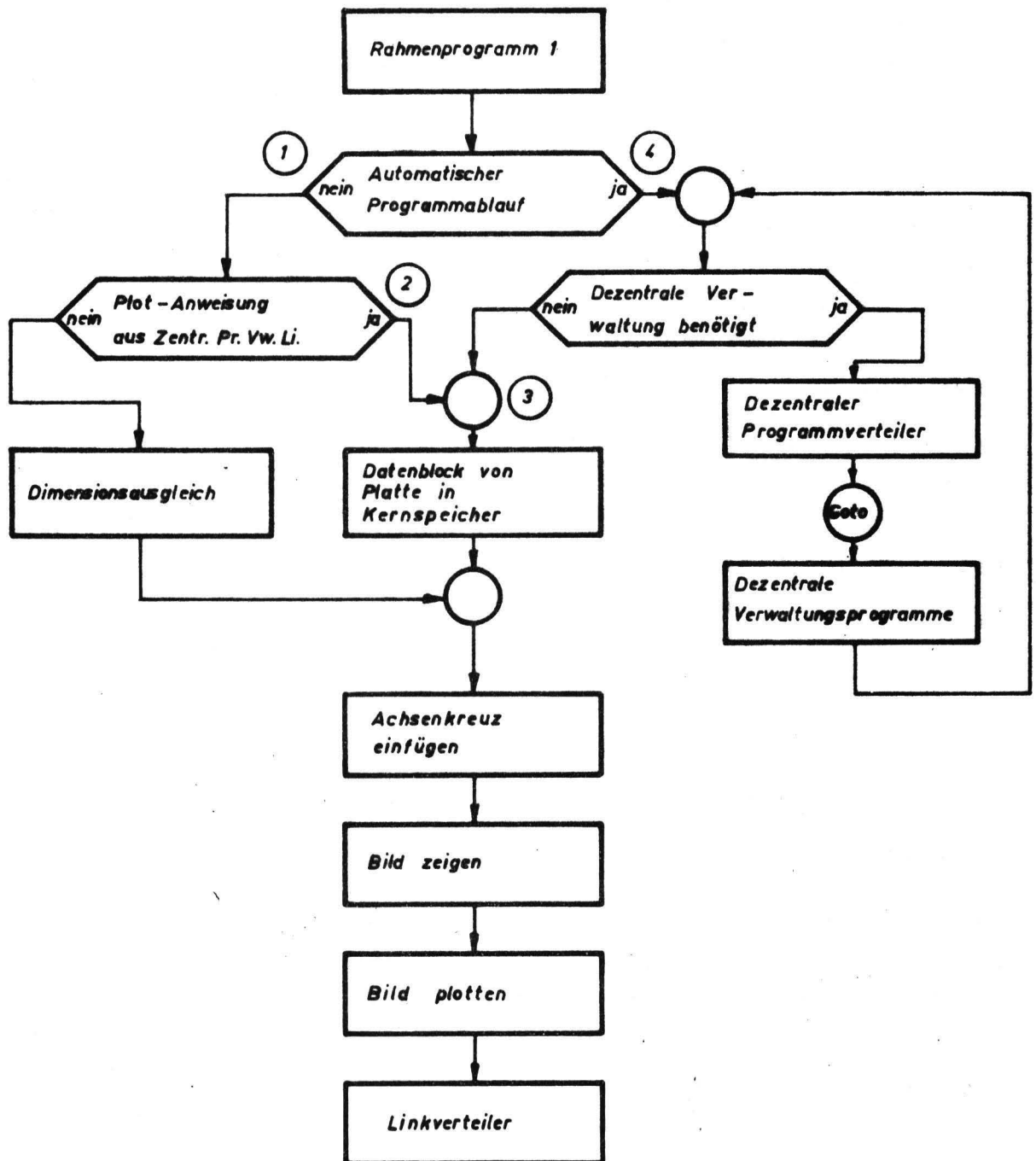


Abb. 22 : Vereinfachtes Ablaufdiagramm des Hilfslinks 4 (Plotten)

Sprung in den Hilfslink Plotten vom Zentr.Pr.Vw.Li. aus (d.h. durch Auswählen von PR 60), nimmt das Programm an, daß im Zentr.Da.Vw.Li. im Daten- und Operationskatalog ein Datenblock ausgewählt wurde (s. Abschn. 7.2.2.3 PR 58), der nun geplottet werden soll (Speichern der Displaybilder auf Platte s. Abschn. 7.4.1.1). ③ Der angegebene Datenblock wird von der Platte in den Kernspeicher geholt. Erfolgte der Sprung von irgendeinem der anderen Links, nimmt das Programm an, daß die Daten des zu plottenden Bildes noch im Kernspeicher stehen, und es erfolgt ein Dimensionsausgleich (s. Abschn. 7.5.1.2.2). ④ ist der Programmablauf automatisch, wird ein dem Rahmenprogramm 3 entsprechendes Programm durchlaufen (s. Abschn. 7.3.2.2). Der wesentlichste Unterschied liegt darin, daß hier die dezentralen Verwaltungsprogramme nur aus der MM-Parameterzuweisung und der Datenblockzuweisung bestehen (s. Abschn. 7.2.1.3).

Ist der Datenblock im Kernspeicher, wird ein Achsenkreuz eingezeichnet und das Bild des zu plottenden Datenblocks noch einmal gezeigt. Das Anschießen irgendeines Punktes mit der Lichtpistole leitet dann den Plottvorgang ein, wobei Voraussetzung ist, daß am Analogrechner die nötigen Vorbereitungen getroffen wurden.

Der Linkverteiler ist der in Abschn. 7.1.2 beschriebene.

7.5.2 Hilfsdaten

7.5.2.1 Programmübersichten (Link(1))

7.5.2.1.1 Zweck s. Abschn. 4.2.2

In dem Link "Programmübersichten" werden die Programmübersichten der anderen Links zentral erzeugt und auf Platte abgespeichert, so daß jeder Link, wenn nötig, die zu ihm gehörende Übersicht holen kann, ohne sie selbst immer wieder erzeugen zu müssen. Außerdem werden den Links mit den Programmübersichten einige Steuerparameter für die Bildpunkt- und Programmpunktzuordnung sowie Parameter zur Kennzeichnung des Programmzustandes übergeben.

7.5.2.1.2 Vereinfachtes Ablaufdiagramm (s. Abb. 23)

Da es nicht sinnvoll ist, dieses Programm in einen automatischen Programmverlauf einzufügen, entfallen das Rahmenprogramm 3 und der

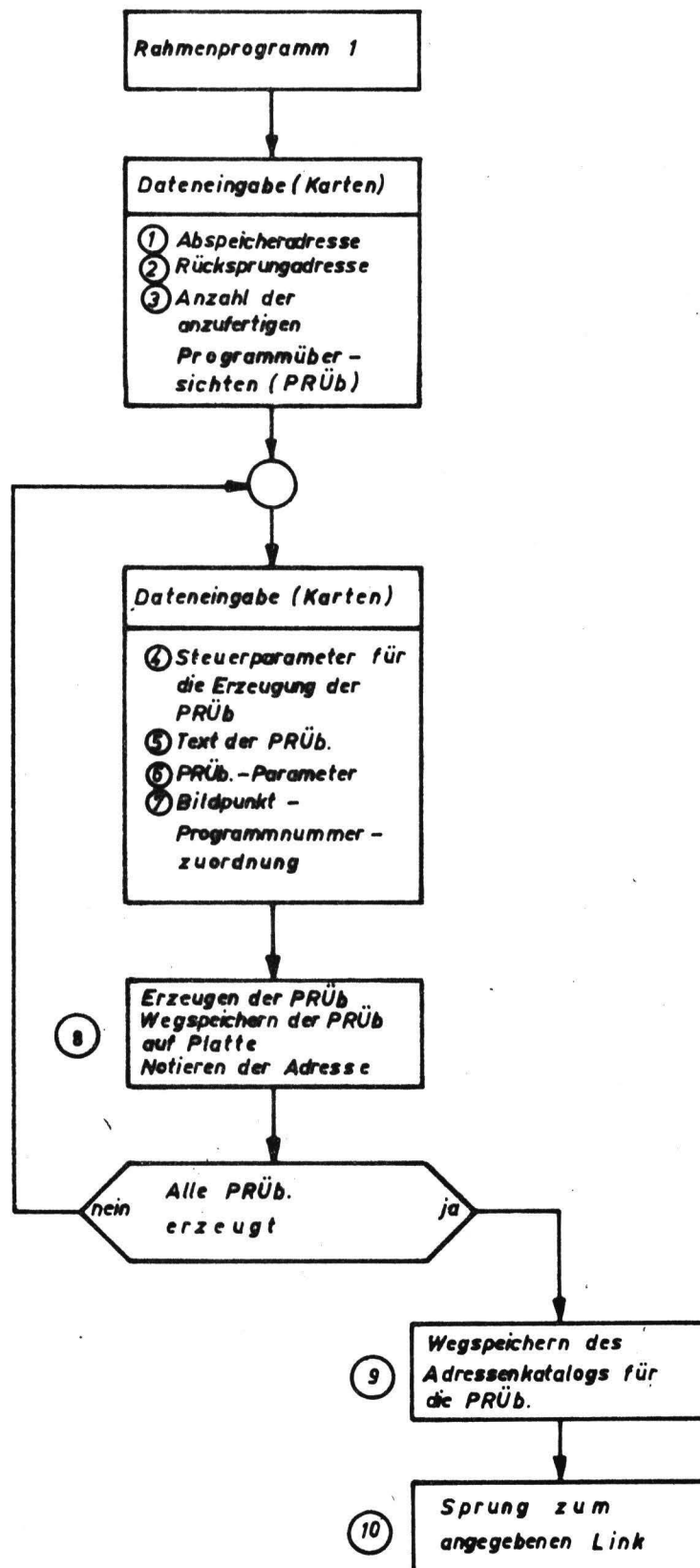


Abb.23 : Vereinfachtes Ablaufdiagramm des Programmübersichten -Links (Link 1)

Linkverteiler. Da keine Programmübersicht gezeigt zu werden braucht und auch keine beweglichen Abspeicherungen nötig sind, entfallen Rahmenprogramm 2 und 4. Rahmenprogramm 1 ist das in Abschn. 7.1.2 beschriebene.

Nach der Durchführung des Rahmenprogramms 1 erfolgt die Eingabe der Daten für die Programmübersichten über den Kartenleser. ① Zunächst wird eingegeben, von welchem Ort der Platte an die Programmübersichten abgespeichert werden sollen, und ② in welchen Link nach der Durchführung des Programms zurückgesprungen werden soll. ③ Die nächste Zahl, die eingelesen wird, gibt an, wieviele Programmübersichten geschrieben werden sollen, da es, wenn alle Programmübersichten geschrieben sind, möglich sein soll, nur eine zu verbessern, ohne alle anderen noch einmal erzeugen zu müssen.

④ Die weiteren Zahlen geben an, für welchen Link diese Programmübersicht bestimmt ist, wo sie auf der Platte abgespeichert werden soll, wieviele Programmübersichten der jeweilige Link bekommen soll, wieviele Programme maximal dargestellt werden sollen, und wie die Anordnung der Programmbezeichnungen auf dem Displaybild sein soll.

⑤ Als nächstes werden die Programmbezeichnungen eingelesen, d.h. die Abkürzungen für die Programmnamen auf der Programmübersicht (s.z.B. Abb. 4).

⑥ Die Programmübersichtsparemeter werden über eine Equivalence-Anweisung in den hinteren Teil des Feldes gebracht, in dessen vorderem Teil die Programmübersicht steht. Sie geben an, welche Parameter einen Programmzustand festlegen und wo die Programme, deren Zustand mit einem Stern gekennzeichnet werden soll, in der Programmübersicht stehen (s. z.B. Abb.4). Wenn auch Zahlen in der Programmübersicht gezeigt werden sollen, geben die Parameter an, welche Allgemeinen Parameter dargestellt und wo ihre Werte hingeschrieben werden sollen.

Bei der Programmübersicht für den Zentr.Pa.Vw.Li. gibt ein Teil der Programmübersichtsparemeter an, wie die Aufteilung der Parameterfelder im Commonbereich ist, und wie die verschiedenen Parameterarten auf dem Display dargestellt werden sollen.

⑦ Die Bildpunkt-Programmpunkt-Zuordnungszahlen, die vor den Programmübersichtsparemetern in dem Feld stehen, in dem auch die Programmübersicht gespeichert ist, haben folgende Aufgabe: Die Programme

in den Programmübersichten sind laufend durchnummeriert, ebenso die Programme in den Links selbst. Um die Sprungadresse für den Programmverteiler in dem jeweiligen Link nicht von dem Ort auf der Programmübersicht abhängig zu machen, haben die Programme in den Links eine feste Programmnummer. Wird auf der Programmübersicht ein Programm mit der laufenden Nummer PR bezeichnet, so wird im Zuordnungsverzeichnis an der Stelle $2*(PR-1)+1$ nachgesehen. Dort steht die echte Programmnummer, und diese wird notiert (s. Abschn. 7.2.1.2). Außerdem befindet sich ab der Stelle $2*(PR-1)+2$ eine weitere Zahl, die angibt, ob dieses Programm eine Eingabe von Parametern erfordert, und wenn ja, wieviele. Diese Zahl ist dann wichtig, wenn im Zentr.Pr.Vw.Li. ein automatischer Programmverlauf vorbereitet wird (s. Abschn. 7.2.1.2). Für die Programmübersicht des Zentr.Pr.Vw.Li. ist die Bedeutung der Zahlen $2*(PR-1)+1$ für $PR > 35$ etwas anders. Ist die erste Zahl gleich Null, ist in dem ausgewählten Link eine Programmübersicht vorhanden. Die zweite Zahl gibt dann die Nummer des Links an, der mit der angeschossenen Programmbezeichnung gemeint ist. Ist die erste Zahl ungleich Null, gibt sie direkt den Link an, in dem sich das bezeichnete Programm befindet. Die zweite Zahl ist in diesem Fall die echte Programmnummer in dem Link. (8) Die Programmübersicht wird dann gemäß den Programmübersichtsparametern erzeugt und auf die Platte gebracht. Wenn die angegebene Anzahl von Programmübersichten erzeugt worden ist, wird (9) das Adressenverzeichnis, d.h. das Verzeichnis der Orte, an denen die Programmübersichten auf der Platte abgespeichert wurden, ebenfalls an einen allen Links bekannten Ort auf der Platte abgespeichert. In diesem Verzeichnis wird immer dann nachgesehen, wenn in einem Link die Programmübersicht benötigt wird (s. Abschn. 7.1.2).

(10) Je nachdem, welche Zahl als Rücksprungadresse eingelesen wurde, erfolgt ein Sprung in den angegebenen Link. Zuvor wird noch der Parameter, der über die Art des Programmablaufs entscheidet, auf den Ablauf von Hand gesetzt.

7.5.2.2 Zahlenfolgen (Link(22))

7.5.2.2.1 Zweck s. Abschn. 4.2.2 und 5.3.2

7.5.2.2.2 Vereinfachtes Ablaufdiagramm (s. Abb.2)

Im äußeren Aufbau ist dieser Link dem in Abschn. 7.5.1.2 beschriebenen sehr ähnlich. Es entfällt der Dimensionsausgleich in Rahmenprogramm 1, und die "Allgemeinen Parameter", die in dieser Programmübersicht gezeigt werden, bestimmen hier den Aufbau der Zahlenfolge.

Der Programmablauf ist dem von Abschn. 7.5.1.2 ähnlich und im speziellen wie folgt: Zunächst werden beim Programmablauf von Hand, wenn nötig, die Parameter, die gezeigt werden, gesetzt. Damit sind Art (PR 2 - 9) und Zahlentyp der Zahlenfolge (PR 21 - 23) festgelegt.

Dann wird angegeben, wie die Zahlenfolge erzeugt werden soll. Entweder werden die Elemente der Zahlenfolge mit Hilfe von ZAANT, ZAEND und ZADIF linear interpoliert, oder mit Hilfe von

ZAANF, ZADEL und ZADIF linear extrapoliert oder mit Hilfe von ZAANF, ZAEND, ZADIF und einer Eingabe von Werten über Display festgelegt.

Nach dieser Angabe wird die Zahlenfolge sofort erzeugt (PR 25 - 27) und kann dann transformiert werden. Sie kann mit dem Operator $= \pm \frac{\text{OPAN1}}{\text{OPAN2}}$ multipliziert, gebrochen exponiert und addiert oder logarithmiert werden (PR 30 - 33).

Die so entstandene Zahlenfolge wird dann auf Platte gebracht und im Operations- und Datenkatalog notiert. (PR 36 - 37) (s. Abschn. 7.3.2.2 (9) ff) Das Verlassen des Links und der Ablauf des Programms im automatischen Modus sind wie in 7.5.1.2.2.

7.5.2.2.3 Programmübersicht (s. Abb. 24)

PR Erläuterung

1. Sprung zum Zentr.Pr.Vw.Li.
- 2.-9. Parameter zur Festlegung der Zahlenfolge

ZAANF = MM(160), ZAEND = MM(161)

ZADEL = MM(162), ZADIF = MM(163)

OPAN1 = MM(164), OPAN2 = MM(165)

14. s. Abschn. 7.3.3.2 PR 35

15.-16. s. Abschn. 7.2.1.3 PR 4 - 5

Abb. 24

Programmübersicht des Zahlenfolgenlinks (Link (22))

1	PRVW	21	INTE6
2	ZAANF	22	FLOAT
3	ZAEND	23	KOMPL
4	ZADEL	24	
5	ZADIF	25	LININT
6		26	LINEXT
7		27	DISEIN
8	OPAN1	28	
9	OPAN2	29	
10		30	ADD
11		31	MULT
12		32	WURZ
13		33	LN
14	POVOR	34	
15	MMGLE	35	
16	MMAEN	36	KEPLA
17	EINDI	37	KEPLN
18	KEIAUT	38	
19	WEIAU	39	
20	Link	40	

17.-20. s. Abschn. 7.1.2

21.-23. Hiermit wird angegeben, von welchem Zahlentyp die Elemente der Zahlenfolge sein sollen. Diese Angabe ist nötig, weil die Zahlenfolgen mit allen Datenblöcken, die aus den verschiedenen Transformationen hervorgehen, verknüpft werden sollen.

25. s. auch vorigen Abschnitt

Mit ZAANF wurde der Anfangswert des ersten Elements der Zahlenfolge festgelegt, mit ZAEND der Wert des letzten Elements. Die Anzahl der Elemente wird durch ZADIF angegeben.

Die Elemente der Zahlenfolge sind dann $ZAANF + \frac{(ZAEND - ZAANF) * n}{ZADIF - 1}$

wobei n von Null bis ZADIF läuft.

26. Hier werden die Elemente der Zahlenfolge durch $ZAANF + ZADEL * n$ festgelegt, wobei n von Null bis ZADIF läuft.

27. Wird dieser Programmpunkt ausgewählt, dann erscheint auf dem Display ein Achsenkreuz. Mit dem Lichtstift kann innerhalb der Begrenzungen eine Kurve gezogen werden. Dem Minimum wird der Wert ZAANF, dem Maximum der Wert ZAEND zugeordnet und die übrigen Kurvenpunkte daraufhin umgerechnet. Der Bereich zwischen der linken und der rechten Begrenzung wird in ZADIF gleiche Teile aufgeteilt. Die Zahlenfolge besteht aus den Teilstrichen der x-Achse zugeordneten Kurvenpunkten (wenn nötig wird linear interpoliert). Dieser Vorgang der Zuordnung wird eingeleitet, wenn man mit dem Lichtstift die rechte Begrenzung überschritten hat. Danach wird die berechnete Zahlenfolge auf dem Display gezeigt. Kennzeichnet man das Wort Ende mit dem Lichtstift, wird wieder die Programmübersicht des Links gezeigt.

30.-32. Jedes Element der Folge wird 30. um $\frac{OPAN1}{OPAN2}$ erhöht oder, wenn PR 14 kein Sternchen zeigt, d.h. bei negativem Vorzeichen, erniedrigt, 31. mit $\frac{OPAN1}{OPAN2}$ positiv oder negativ multipliziert

32. mit $\frac{OPAN1}{OPAN2}$ exponiert .

33. Jedes Element der Zahlenfolge wird natürlich logarithmiert.
36.-37. s. Abschn. 7.2.1.3 PR 12 - 13 und Abschn. 7.3.2.2 16 - 16

7.5.2.3 Blockbildung (Link(25))

7.5.2.3.1 Zweck s. Abschn. 5.3.2

7.5.2.3.2 Vereinfachtes Ablaufdiagramm

Das vereinfachte Ablaufdiagramm entfällt, da dieser Link gegenüber den bisher beschriebenen keine bemerkenswerten Abweichungen enthält.

7.5.2.3.3 Programmübersicht (s. Abb. 25)

1. Rücksprung in den Zentralen Programmverwaltungslink

2.-15. Im Zentralen Datenverwaltungslink kann man mit Hilfe von PRADR und dem Operations- und Datenkatalog bis zu 15 Datenblöcke anweisen. (s. Abschn. 7.2.2.3PR53u.58). Die so angewiesenen Datenblöcke werden mit Sprachbeispielsnummer und Operationsnummer in dieser Programmübersicht dargestellt. Wählt man ein PR zwischen 2 und 15 aus, werden sämtliche den Datenblock kennzeichnenden Daten in den Kernspeicher geholt, so als hätte man diesen Datenblock im Operations- und Datenkatalog ausgewählt.

16.-20. s. Abschn. 7.1.2

21.-22. Wählt man PR PERI1, nachdem man einen Datenblock mit Hilfe von PR2 bis PR15 ausgewählt hat, dann wird dieser von der Platte in den Kernspeicher gebracht und periodisiert, d.h. der Datenblock wird unmittelbar, an seinen letzten Wert anschließend, so oft wiederholt, bis der so entstehende neue Datenblock eine durch NAUS vorgegebene Länge hat.

Etwas gleiches geschieht, wenn man PR PERI2 auswählt, nur daß hier nicht auf eine bestimmte Länge periodisiert wird, sondern der Datenblock NREP-mal aneinandergereiht wird.

23.-24. Durch Auswahl dieser beiden Programmpunkte kann den Parametern NAUS und NREP ein Wert über Konsolschreibmaschine oder Display zugewiesen werden.

Ihr jeweiliger Wert ist rechts von ihnen angezeigt.

Abb. 25 Programmübersicht des Blockfügungslinks (Link 25)

1	PRVW	21	PERI1
2	MM(222) MM(223)	22	PERI2
3		23	NAUS (Zahl)
4		24	NREP (Zahl)
5		25	
6		26	BLOFU
7		27	
8		28	
9		29	KEPLA
10		30	KEPLN
11		31	
12		32	KOPF
13		33	
14		34	MM83 (Zahl)
15		35	1
16	MMAEN	36	2
17	EINDI	37	3
18	KEIAUT	38	4
19	WEIAUT	39	5
20	LINK	40	6

26. Hat man den ersten Datenblock angewiesen, wird er bei Auswahl dieses Programmpunktes in den Kernspeicher geholt. Wenn dann ein weiterer Datenblock angewiesen und wieder PR BLOFU gewählt wird, wird auch dieser Datenblock von der Platte in den Kernspeicher geholt, und zwar unmittelbar an den vorherigen Datenblock anschließend. Wegen der begrenzten Kernspeicherkapazität kann der so entstehende neue Datenblock nicht größer als 8200 Werte werden.

29.-30. s. Abschn. 7.3.2.2

Es ist zu beachten, daß die neuen Datenblöcke abgespeichert sein müssen, bevor man sie mit einem Kopf kennzeichnet, da erst durch die Abspeicherung der Ort, von dem der Datenblock später wieder in den Kernspeicher geholt werden kann, bekannt wird.

34.-40. Dem Parameter MM(83), der die Art des Kopfes steuert, wird hier eine Zahl zwischen 1 und 6 zugeteilt.

8. Linkverzeichnis

- Link (1) = Programmübersichten (7.5.2.1)
- Link (2) = Zentrale Parameterverwaltung (7.2.3.1)
(Gesamtverwaltung)
- Link (3) = Zentrale Parameterverwaltung
(Allgemeine Parameter) (7.2.3.2)
- Link (4) = Plotten von Displaybildern (7.5.1.3)
- Link (6) = Visuelle Darstellung
(lineare Achsen) (7.4.1.1)
- Link (7) = Visuelle Darstellung
(nichtlineare Achsen) (7.4.1.2)
- Link (8) = Visuelle Darstellung
(bis zu 5 verschiedene Kurven auf eigenen Achsen)
(7.4.1.3)
- Link (9) = Sprachabtastung (7.5.1.1)
- Link (10) = Akustische Darstellung von weniger als 10000 Werten
(7.4.2.1)
- Link (11) = Akustische Darstellung von mehr als 10 000 Werten
(7.4.2.2)
- Link (14) = Zentrale Datenverwaltung (7.2.2)
- Link (15) = Zentrale Programmverwaltung (7.2.1)
- Link (17) = Nulldurchgangsabstandsberechnung (7.3.4)
- Link (18) = Interpolation (7.3.5)
- Link (20) = Fouriertransformationen (7.3.2)
Leistungsdichtespektrum, Autokorrelationsfunktion,
Cepstrum
- Link (22) = Zahlenfolgen (7.5.2.2)
- Link (23) = Datenumspeicherung (7.5.1.2)
- Link (24) = Grundrechenarten (7.3.3)
- Link (25) = Blockbildung (7.5.2.3)

