

**KERNFORSCHUNGSZENTRUM  
KARLSRUHE**

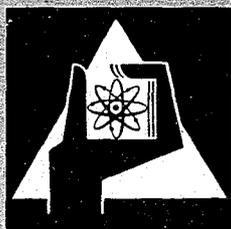
August 1966

KFK 462

Institut für Angewandte Reaktorphysik

Das Programmsystem TERM-1

W. Gmelin



**GESELLSCHAFT FÜR KERNFORSCHUNG M. B. H.  
KARLSRUHE**



Kernforschungszentrum Karlsruhe

August 1966

KFK 462

Institut für Angewandte Reaktorphysik

Das Programmsystem TERM-1

von  
W.Gmelin

Gesellschaft für Kernforschung m.b.H., Karlsruhe



# I n h a l t

	<u>Seite</u>
1. Einleitung	1
2. Netzplantechnik	2
3. Die Handhabung des Programmes TERM-1	9
3.1 Erläuterung der Eingabe	9
3.1.1 Projektname und Steuergrößen	9
3.1.2 Fertigmeldungen und Zwischentermine	11
3.1.3 Tätigkeiten	12
3.2 Ausgabe	14
3.2.1 Fehlernachrichten und Kommentare	14
3.2.2 Kritische Wege durch den Netzplan	18
3.2.3 Ausdruck geordnet nach Zuständigkeiten	19
3.2.4 Zeitplan (Balkendiagramm)	19
4. Durchführung der Datenverarbeitung mit dem Programm TERM-1	20
5. Literaturhinweise	22
 A n h a n g I	 23
Durchrechnung eines Netzplanes	
 A n h a n g II	 34
Flußdiagramme TERM-1	
Programmliste TERM-1	47



## 1. Einleitung

Im Rahmen von Planungsarbeiten bilden die Methoden der Netzplantechnik heutzutage ein nützliches Hilfsmittel des Managements zur Ablaufplanung und Terminverfolgung von Projekten. Im Zusammenhang mit den Planungsarbeiten für das Projekt Schneller Brüter Karlsruhe wurde von Prof. W. Häfele, dem Leiter des Projektes, sehr bald die Notwendigkeit für die Verwendung der Netzplantechnik auch bei großen Forschungsprogrammen erkannt. Es zeigte sich bald, daß anstelle der vorhandenen PERT-Programme ein eigenes Programmsystem entwickelt werden mußte, unmittelbar angeregt und durch Diskussionsbeiträge unterstützt wurde dies von Dr. J. Seetzen.

In seiner ersten Ausbaustufe TERM-1 gestattet dieses Programmsystem einerseits eine bessere Anpassung an die Gegebenheiten der vorhandenen Rechenanlage, andererseits vermeidet es gewisse Unvollkommenheiten vorhandener PERT-Programme. In weiteren TERM-Ausbaustufen sollen Haushalts- und Kapazitätsplanungen eingeschlossen werden.

Das Programm TERM-1 dient der Terminüberwachung bei der Verfolgung von Projekten. Die notwendigen Eingabedaten gewinnt man in bekannter Weise aus einem Netzplan, in dem die einzelnen Tätigkeiten eines Projektes, sowie deren Verknüpfungen und deren Dauer festgelegt sind.

Aus den Daten des Netzplanes errechnet das Programm TERM-1 die wichtigsten Termine jeder Tätigkeit und ermittelt damit diejenigen Tätigkeiten, die infolge des Endtermins oder eines Zwischentermins des Projektes "kritisch", d.h. terminbestimmend sind.

Im folgenden werden einige Grundlagen der Netzplantechnik und anhand eines Beispiels die Ein- und Ausgabekonventionen bei der Handhabung des Programmes TERM-1 beschrieben.

## 2. Netzplantechnik

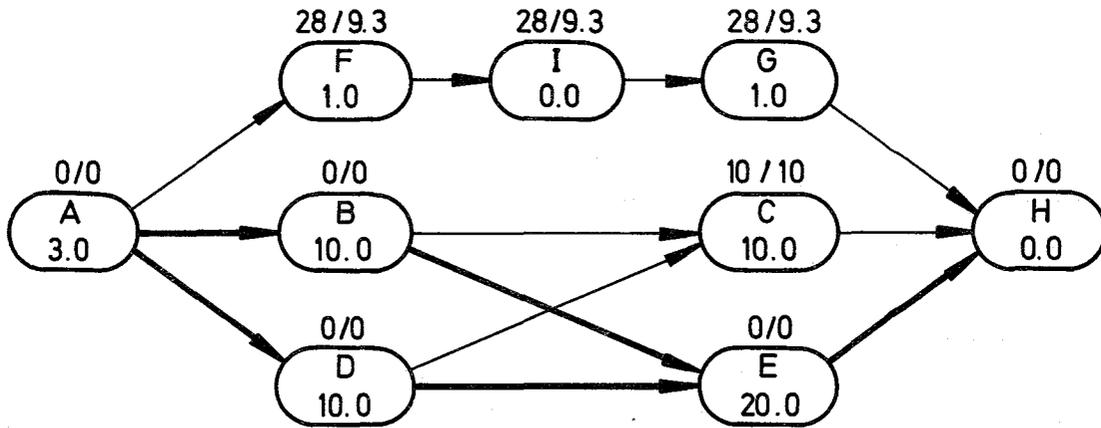
Der Grundgedanke der Terminplanung mit Hilfe der Netzplantechnik ist es, durch ein Modell in Form eines Netzplanes den Ablauf eines Projektes darstellen und überwachen zu können.

Beim Aufstellen eines Netzplanes muß das betrachtete Projekt in einzelne Tätigkeiten unterteilt werden. Diese Zerlegung kann nicht schematisch durchgeführt werden und stellt einen schwierigen Teilabschnitt beim Aufstellen eines Netzplanes dar. Im allgemeinen wird eine Gruppe von Sachbearbeitern und Planungstechnikern einzelne Entwicklungsreihen innerhalb eines Projektes je nach Notwendigkeit in eine Anzahl von Tätigkeiten unterteilen. Das Ergebnis derartiger Gespräche findet im Netzplan seinen Niederschlag.

Dieser Netzplan besteht aus den einzelnen Tätigkeiten und aus den Verknüpfungen dieser Tätigkeiten zueinander. Eine Verknüpfung einer Tätigkeit mit einer anderen liegt dann vor, wenn die eine Tätigkeit zeitlich vor der anderen durchgeführt werden muß, d.h. die zweite Tätigkeit kann erst dann beginnen, wenn die erste Tätigkeit fertiggestellt ist. Im Netzplan werden derartige Verknüpfungen durch gerichtete Kanten (Pfeile) dargestellt, die von einer Tätigkeit zur anderen führen. Die Bestimmung dieser Verknüpfungen ist ein wesentlicher Teil der Vorarbeiten beim Aufstellen eines Netzplanes, dennoch bilden diese Verknüpfungen nur eine erste Annäherung, da während des Ablaufs eines Projektes stets eine Anzahl von Tätigkeiten oder Verknüpfungen geändert oder hinzugefügt wird.

### Erläuterung einiger Begriffe

Beim Aufstellen eines Netzplanes ergeben sich Ketten von hintereinander aufgereihten Tätigkeiten; diese Ketten werden Wege durch den Netzplan genannt. Bei der Terminplanung ist die Dauer der einzelnen Tätigkeiten die charakteristische Eingabegröße; im folgenden wird mit Länge eines Weges die Summe der Zeiten der einzelnen Tätigkeiten dieses Weges bezeichnet.



A bedeutet: Tätigkeit A mit 3.0 Wochen Dauer  
3.0  
 28/14 bedeutet: Totale Pufferzeit 28 Wochen,  
 verteilte Pufferzeit 9.3 Wochen.

Wege:            A → F → G → H  
                   A → B → C → H  
                   A → B → E → H  
                   A → D → C → H  
                   A → D → E → H

krit. Wege:      { A → B → E → H  
                   { A → D → E → H

Fig. 1

In Fig.1 führen von der Anfangstätigkeit A zur Endtätigkeit H fünf verschiedene Wege. Der längste dieser fünf Wege ist bestimmend für die Anfangs- und Endtermine der Tätigkeit H. Die anderen kürzeren Wege besitzen dann in Beziehung auf diese Tätigkeit H einen Spielraum, der die Differenz der maximalen Länge von der Länge des einzelnen Weges beträgt.

In einem Netzplan wird derjenige Weg, der kritische Weg genannt, der den kleinsten Spielraum aller Wege besitzt und der die Anfangstätigkeit entweder mit der Endtätigkeit oder mit einer Tätigkeit verbindet, deren Termine von außen festgelegt sind. Der Netzplan in Fig.1 hat z.B. zwei kritische Wege, den Weg A — B — E — H und A — D — E — H. Die Tätigkeiten des kritischen Weges werden kritische Tätigkeiten genannt.

Da die Netzpläne, die man mit TERM-1 berechnen kann, nur jeweils einen Anfangs- und Endpunkt besitzen dürfen, muß jede Tätigkeit eines derartigen Netzplanes auf einem Weg von der Anfangs- zur Endtätigkeit liegen und daher einen bestimmten Spielraum in Beziehung auf diese End-

tätigkeit besitzen. Dieser Spielraum einer Tätigkeit zur Endtätigkeit eines Netzplanes wird mit totaler Pufferzeit bezeichnet. Die totale Pufferzeit ist ein Spielraum, der innerhalb eines Weges verbraucht werden kann, ohne die Endtermine zu gefährden.

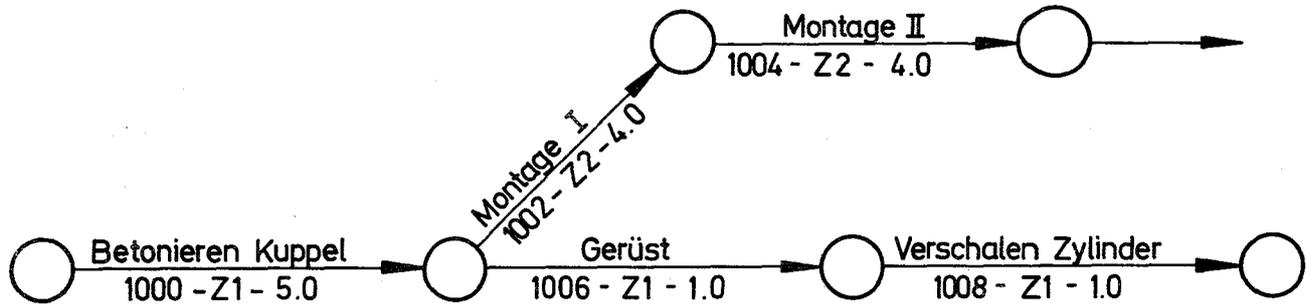
Mit freier Pufferzeit wird ein Spielraum bezeichnet, der bei der Einmündung eines Weges  $w_1$  mit der totalen Pufferzeit  $p_1$  in einen zweiten Weg  $w_2$  mit der totalen Pufferzeit  $p_2$  als Differenz  $p_1 - p_2$  der letzten Tätigkeit des Weges  $w_1$  zur Verfügung steht. In Fig.1 besitzt die Tätigkeit G eine freie Pufferzeit von 28 Wochen.

Erstmals bei TERM-1 wird die freie Pufferzeit einer Tätigkeit auf alle Tätigkeiten des zugehörigen Weges gleichmäßig verteilt. Die Pufferzeit, mit der dadurch einzelne Tätigkeiten bedacht werden, soll verteilte Pufferzeit genannt werden. Diese verteilte Pufferzeit kann im Rahmen einer Tätigkeit verbraucht werden, ohne die Termine anderer Tätigkeiten zu gefährden. In Fig.1 steht den Tätigkeiten F, I und G jeweils eine verteilte Pufferzeit von 9.3 Wochen zur Verfügung.

#### Graphische Darstellung

In Abb.1 und 2 werden zwei mögliche Darstellungsarten mit einem Beispiel, einem Teilnetzplan für die Errichtung eines Reaktorgebäudes, vorgestellt. Im Anhang (Abb.1) wurde die durch PERT eingeführte Form eines sogenannten Ereignisgraphen dargestellt. Bei einem Ereignisgraphen erhalten die Knotenpunkte als Funktion nur die Markierung von Anfang und Ende der Tätigkeiten, während die Pfeile (Kanten) die Tätigkeiten und die Verknüpfungen darstellen (s.Fig.2a).

### a) Ereignisgraph



### b) Tätigkeitsgraph

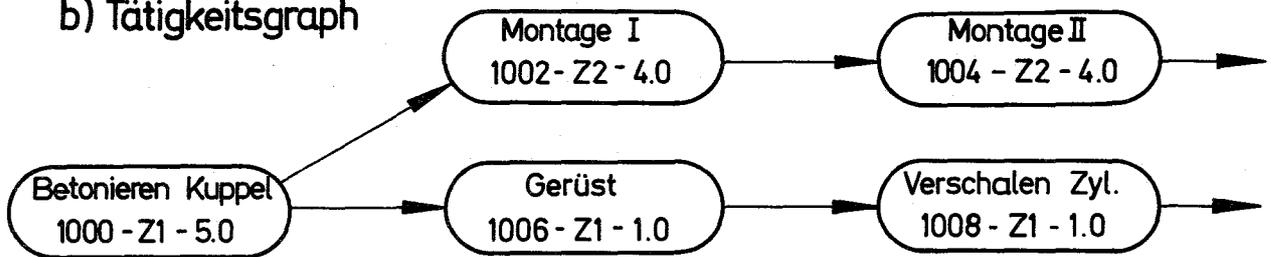


Fig. 2

Im Unterschied dazu wurde in Abb.2 dasselbe Beispiel als Tätigkeitsgraph dargestellt. Beim Tätigkeitsgraph (s.Fig.2b) haben die Kanten lediglich eine Verknüpfungsfunktion, während die Knoten die Tätigkeiten darstellen. Welche der beiden Darstellungsarten beim Zeichnen von Netzplänen vorzuziehen ist, kann im Rahmen der reinen Terminplanung nicht entschieden werden, bei Fragen der Haushalts- und Kapazitätsplanungen scheint die zweite Art die größere Übersichtlichkeit zu gewähren.

#### Die Verteilung der Ergebnisse bei TERM-1

Der Wert der Netzplantechnik für ein Projekt wird wesentlich von der Art und Weise bestimmt, in der die zuständigen Stellen über die Termine der von ihnen durchzuführenden Tätigkeiten informiert werden. Die Bedeutung dieses Gesichtspunktes wurde bei den meisten bisher erstellten Programmsystemen nicht erkannt.

Zunächst wird bei TERM-1 eine Pufferzeit berechnet und angegeben, die im Rahmen der einzelnen Tätigkeiten tatsächlich verbraucht werden kann, ohne

die Termine anderer Tätigkeiten zu gefährden. Obwohl die totale Pufferzeit ihrer Natur nach eine Pufferzeit eines ganzen Weges ist, wird sie bei den bisher verwendeten Systemen in ihrer vollen Größe den einzelnen Tätigkeiten zugeordnet. Die Folge eines vollständigen oder teilweisen Verbrauchs der totalen Pufferzeit im Rahmen einer Tätigkeit ist die Gefährdung der Termine von Nachfolgetätigkeiten, d.h. das Entstehen neuer kritischer Wege wird durch die Angabe der totalen Pufferzeit begünstigt. Bei der Verwendung von TERM-1 wird zwar die totale Pufferzeit berechnet, aber nur in dem, für den Netzplantechniker bestimmten Ausdruck angegeben, während die einzelnen Abteilungen als Pufferzeit ihrer Tätigkeiten die verteilte Pufferzeit zur unbeschränkten Verfügung erhalten.

Zweitens enthalten die Ausdrücke für die einzelnen Abteilungen eines Projektes nur die folgenden Angaben für jede Tätigkeit (s.Fig.3a):

- die Nummern im Netzplan
- die Beschreibung der Tätigkeit
- deren Dauer
- das Datum des frühest möglichen Beginns
- das Datum des spätest möglichen Endes
- die verteilte Pufferzeit.

Damit soll das zeitraubende Suchen nach den wichtigen Informationen vermieden werden. Alle berechneten Größen werden in dem für den Netzplantechniker bestimmten Ausdruck ausgegeben, der nach Wegen mit abnehmender totaler Pufferzeit geordnet ist.

Drittens ist in dem ausgegebenen Balkendiagramm die Zeitachse, über der die einzelnen Tätigkeiten einer Abteilung aufgetragen sind, zusätzlich nach dem Kalender unterteilt (s.Fig.4). Durch diese Orientierung der einzelnen Tätigkeiten an der Kalenderachse wird das Balkendiagramm zu einem handlichen Instrument der einzelnen Abteilungsleiter.

Fig.3 Beispiel für den Ausdruck für die einzelnen Abteilungen

PROJEKT.ERRICHTEN REAKTORGEBÄUDE		- ZUSTÄNDIGKEITEN -				
START . 1.1.1966		ENDE . 15.11.1967		REPORT . 1.4.1966		
ABTEILUNG.B1						
NR.	ABT.	TAETIGKEIT	DAUER	FRUEH.BEGINN	SPAET.ENDE	PUFFERZEIT
1020	B1	BETON.KUPPEL	4.0	1.03.1966	15.04.1966	2.0
1022	B1	GERUESTBAU	1.0	1.04.1966	2.05.1966	2.0

Fig.4 Beispiel für Balkendiagramm

PROJEKT.ERRICHTEN REAKTORGEBÄUDE		- BALKENDIAGRAMM -																			
START . 1.1.1966		ENDE . 15.11.1967		REPORT . 1.4.1966																	
ABTEILUNG.B1																					
JAHR		66									67										
MONAT		*J	*F	*M	*A	*M	*J	*J	*A	*S	*O	*N	*D	*J	*F	*M	*A	*M	*J	*J	*A
PROJEKTWOCHE		1.		11.		21.		31.		41.		51.		61.		71.		81.			
1020	B1	BETON.KUPPEL																			
1022	B1	GERUESTBAU																			

Es bedeutet: X eine Arbeitswoche  
 - eine Woche Pufferzeit

## Zusammenfassung

Folgende Vorteile ergeben sich durch die Verwendung der Netzplantechnik beim Ablauf eines Projektes:

Während des Aufstellen eines Netzplanes wird der Verlauf eines Projektes unter gegenseitiger Absprache genau durchdacht und Entscheidungen entweder vorbereitet oder frühzeitig getroffen.

Der Netzplan vermittelt eine gute Übersicht über das Projekt und erlaubt es, den Ablauf des Projektes zu demonstrieren.

Die Ergebnisse der Terminberechnung lassen relativ genaue Vorhersagen wichtiger Zwischentermine und des Abschlußtermins zu.

Durch die Unterscheidung der Tätigkeiten nach ihrer Pufferzeit werden diejenigen Tätigkeiten bestimmt, die beim Ablauf des Projektes besonders beachtet werden müssen, da sie bestimmend für den Endtermin sind.

Abweichungen vom ursprünglichen Terminplan werden frühzeitig erkannt.

Da die Netzpläne mit Hilfe einer elektronischen Rechenanlage durchgerechnet werden, können Berechnungen kurzzeitig wiederholt und ergänzt werden.

### 3. Die Handhabung des Programmes TERM-1

#### 3.1 Erläuterung der Eingabe

Zur Berechnung eines Netzplanes mit TERM-1 sind drei unterschiedliche Arten von Eingabekarten notwendig, die in der im folgenden beschriebenen Form und Reihenfolge zusammenzustellen sind.

##### 3.1.1 Projektname und Steuergrößen

###### 1. Karte

Bedeutung	Rechengröße	Lochkartenspalte Nr. Sp.1 - α
Name des Projektes beschrieben durch max.50 Buchstaben und oder Zahlen	N1-N10	2 - 51
Starttag	N11	52 - α
Startmonat	N12	54 + 55
Startjahr	N13	57 + 58
Endtag	N14	60 + 61
Endmonat	N15	63 + 64
Endjahr	N16	66 + 67
		69 + 70

Falls N16=0 angegeben wird, berechnet TERM-1 den Endtermin, der sich aufgrund des Netzplanes ergibt. N16≠0 bedeutet demnach, daß der Endtermin von vorneherein fixiert wurde.

Laufdatum - Tag	N17	72 + 73
Monat	N18	75 + 76
Jahr	N19	78 + 79

Die 2. Karte enthält einige Steuergrößen

Bedeutung	Steuergröße	Lochkartenspalte
Anzahl der Zwischen- termine	N20	1 + 2
Anzahl der Fertigmeldung	N21	4 - 6
Entscheidung ob Zuständig- keitsausdruck und Balken- ausdruck oder nicht	N22	8
Entscheidung ob Ausdruck geordnet nach totaler Puffer- zeit und Rang gewünscht wird	N23	10
Entscheidung ob ausführliche Fehlersuche durchgeführt wer- den soll oder nicht	N24	12

Begrenzungen der Größen N20 und N21

$$\left. \begin{array}{l} 0 \leq N20 \leq 30 \\ 0 \leq N21 \leq 160 \end{array} \right\} \text{ und } 0 \leq (N20 + N21) \leq 160$$

(Nähere Erläuterung unter 3.1.2)

Entscheidungsgrößen

Falls N22  $\left\{ \begin{array}{l} = 0 \\ = 1 \end{array} \right.$  kein Zuständigkeitsausdruck gewünscht  
Zuständigkeitsausdruck gewünscht

Falls N23  $\left\{ \begin{array}{l} = 0 \\ = 1 \end{array} \right.$  Ausdruck unerwünscht  
Ausdruck erwünscht

Falls N24  $\left\{ \begin{array}{l} = 0 \\ = 1 \end{array} \right.$  ausführliche Fehlersuche unerwünscht  
ausführliche Fehlersuche erwünscht

Der Grund für diese differenzierten Ausgabemöglichkeiten ist, daß kürzere Rechenläufe beim Durchrechnen auf der IBM 7074 eine höhere Priorität und damit geringere Wartezeiten besitzen als längere Läufe.

### 3.1.2 Fertigmeldungen und Zwischentermine

Wenn eine Tätigkeit eines Projektes an einem bestimmten Datum fertiggemeldet wurde, so können und müssen die Nachfolgetätigkeiten an diesem Datum beginnen. Dieser früheste Beginn einer Tätigkeit infolge Fertigmeldung der Vortätigkeit muß in folgender Form angegeben werden:

Nummer der Tätigkeit

Datum des frühesten Beginns

z.B. bedeutet

1050                    660201

Die Tätigkeit mit der Nummer 1050 beginnt infolge Fertigmeldung der Vortätigkeit am 1.2.1966.

Zwischentermin

Unter einem Zwischentermin soll das Datum des spätesten Beginns einer Tätigkeit verstanden werden, ein Datum, das sich nicht im Laufe der Durchrechnung eines Netzplanes ergibt, sondern von außen als Randbedingung eingegeben wurde. Die Form der Zwischentermine ist dieselbe wie die der Fertigmeldungen:

1051                    660408 bedeutet:

Die Tätigkeit 1051 soll spätestens am 8.4.1966 beginnen  
oder eine andere Randbedingung (entspr. Abb.1):

Die Tätigkeit 1352 Montage der Stahlkuppel soll spätestens am 12.6.1967  
beendet sein.

Folgerung: Die Nachfolgetätigkeit 1520 Vorbereitung der Druckprobe soll  
spätestens am 12.6.1967 beginnen.

Eingabe:

1520                    670612

Aus Gründen der beschränkten Speicherkapazität der vorhandenen Rechenanlage sind höchstens 30 Zwischentermine und höchstens 160 Fertigmeldungen zulässig. Zusätzlich darf die Summe von Fertigmeldungen und Zwischenterminen höchstens 160 betragen.

Durch Ereignisse wie Fertigmeldungen und Zwischentermine einzelner Tätigkeiten können ganze Wege von Tätigkeiten plötzlich kritisch oder unter Umständen überkritisch werden. Überkritisch bedeutet, daß ein Endtermin bei dem angegebenen Ablauf des Projektes nicht eingehalten werden kann.

### 3.1.3 Tätigkeiten

Die Eingabe einer Tätigkeit muß folgende Angaben enthalten:

- a) die Nummer der Tätigkeit im Netzplan
- b) die zuständige Stelle dieser Tätigkeit
- c) die Beschreibung dieser Tätigkeit
- d) die Dauer in Wochen dieser Tätigkeit
- e) die Anzahl der Nachfolgetätigkeiten dieser Tätigkeit
- f) die Nummern der Nachfolgetätigkeiten
- g) Endmarke

Zu a) Die Nummern zwischen 101 und 10 000 sind in beliebiger Anordnung zugelassen. Die Nummern von 1 - 100 werden als Ausweichnummern für die Fehlersuche benötigt.

Zu b) Die Zuständigkeit einer Tätigkeit wird durch 5 Zeichen angegeben (Zeichen: IBM-Konvention). Da die Zuständigkeit als Sortiergröße benutzt wird, müssen Tätigkeiten, die unter dieselbe Zuständigkeit fallen, völlig identische Zuständigkeitsbezeichnungen (spaltengebunden) enthalten. Jede Abweichung wird als eigene Zuständigkeit verstanden.

Zu c) Die Beschreibung einer Tätigkeit ist durch max. 20 Zeichen (IBM-Konvention) anzugeben.

Zu d) Die Einheit der Zeitdauer einer Tätigkeit ist die 5-Tage-Woche. Ein Arbeitstag entspricht also 0.2 Arbeitswochen. Eine Zeitdauer von 20 Wochen muß als 20.0 Wochen angegeben werden.

Zu e) Bei drei vorhandenen Nachfolgetätigkeiten muß die Zahl 3 angegeben werden u.s.f.

Zu f) Die Netzplannummern der Nachfolgetätigkeiten sind in beliebiger Reihenfolge anzugeben.

Zu g) Die Endmarke E muß folgendermaßen angegeben werden:

- = 1 Es folgt eine weitere Eingabekarte
- E ≠ 1 Die vorliegende Eingabekarte war die letzte.

Beispiel für eine Tätigkeitskarte

Die Tätigkeit 1320 Fertigung der Schleusen mit den Nachfolgetätigkeiten 1322, 1302 und 1282 wird folgendermaßen eingegeben:

Inhalt	Spalte der Lochkarte
1320	1 - 4
α	6
B1 (≙ Zuständigkeit)	7 - 11
FERTIGUNG SCHLEUSEN	12 - 31
α	32
10.0 (Dauer)	36 - 39
3 (Anz.d.Nachf.)	41
1322	43 - 46
1302	48 - 51
1282	53 - 56
1 (E = 1)	58

Die Anzahl der verschiedenen Tätigkeiten eines Netzplanes muß  $\leq 1000$  und die Anzahl der Verknüpfungen  $\leq 1200$  betragen. Die Gründe dieser Beschränkungen liegen in der begrenzten Kernspeicherkapazität der vorhandenen Rechenanlage, andererseits ist ein Netzplan mit mehr als 600 - 800 Tätigkeiten derart unhandlich und unübersichtlich, daß es sich erfahrungsgemäß empfiehlt, einen großen Netzplan in mehrere kleinere Netzpläne zu zerlegen.

### 3.2 Ausgabe

Im folgenden wird die Art der Ausgabe beschrieben, die beim Durchrechnen eines Netzplanes auftreten kann.

#### 3.2.1 Fehlernachrichten und Kommentare

Der Grundgedanke bei der Fehlersuche ist, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, das einerseits eine vollständige Wiedergabe der Eingabedaten bietet, wie sie von der Maschine "verstanden" werden, andererseits eine vollständige Fehlersuche in einem Rechenlauf ermöglicht. Jeder Fehler, sei es ein Eingabe-Schreibfehler oder ein Fehler im Netzplan, muß einerseits als solcher erkannt, registriert und gemeldet werden, er darf aber andererseits nicht in der Lage sein, den Ablauf der weiteren Fehlersuche zu verhindern. Dazu ist es notwendig, den in der Maschine befindlichen Netzplan beim Auftreten einzelner Fehler entweder durch Elimination von Tätigkeiten oder Verknüpfungen oder durch Hinzufügen von Scheintätigkeiten, für welche die Nummern 1 - 100 reserviert sind, zu korrigieren. Im folgenden werden die möglichen Fehlernachrichten und Kommentare, deren Ursache und deren Folgen beschrieben.

Alle Fehlernachrichten beginnen mit dem Ausdruck:

"FATAL ERROR - WEITERE FEHLERSUCHE, DANN STOP"

Nachrichten ohne diesen Ausdruck sind Kommentare oder Warnungen.

Die Eingabekarten werden in der Reihenfolge und mit dem Inhalt ausgedruckt, den die Maschine "verstanden" hat. Durch Vergleich mit dem Netzplan können Schreibfehler u.a. festgestellt werden. Ein Schreibfehler selbst wird meistens durch eine MONITOR-Nachricht der Form S 77 oder S 89 gemeldet, die Folgen des Schreibfehlers durch eine TERM-1 Nachricht.

Folgende Nachrichten sind möglich:

a) "KNOTENZAHL M KANTENZAHL N"

M - Anzahl der Tätigkeiten

N - Anzahl der Verknüpfungen

Diese Nachricht wird auch dann noch ausgegeben, wenn die Anzahl der Tätigkeiten  $M > 1000$  und (oder) die Anzahl der Verknüpfungen  $N > 1200$ , obwohl durch diese Kapazitätsüberschreitung wichtige Kernspeicherinhalte, wie z.B. die Steuerungsgrößen, überschrieben wurden.

b) " \*\* EINGABEFEHLER \*\* SUMME L UNGL.N, L = b "

Ursache: Die Summe der unter 3.1.3 e) genannten Eingabegrößen ist ungleich der Zahl der von der Maschine empfangenen Nachfolgenummern. Die Eingabeliste muß überprüft werden.

Folge: Selbst wenn keine ausführliche Fehlersuche verlangt wurde, wird diese durchgeführt und nach deren Beendigung der Lauf abgebrochen.

c) "ENDE DER EINGABE"

Diese Nachricht bedeutet, daß der Einleseprozeß abgeschlossen und, falls erwünscht, die Fehlersuche eingeleitet wurde.

Nachrichten bei der Fehlersuche:

d) "NR 1510 2 x VERWENDET" (z.B.)

Ursache: Die Netzplannummer 1510 (z.B.) wurde entweder für zwei verschiedene Tätigkeiten verwendet, oder es wurde 2mal die gleiche Tätigkeit eingegeben.

Folge: Nach Beendigung der Suche nach weiteren Fehlern wird der Lauf abgebrochen.

e) "VERKN. 1510 1512 2 x VERWENDET"

Ursache: Unter den Nachfolgern der Tätigkeit 1510 wurde 2mal die Tätigkeit 1512 genannt.

Folge: Nach Beendigung der Suche nach weiteren Fehlern wird der Lauf abgebrochen.

f) "ANF.(END)-KNOT.1510"

Wenn diese Nachricht ohne den Zusatz FATAL ERROR usw. auftritt, dann wurde die genannte Tätigkeit als zulässige Anfangs- oder Endtätigkeit erkannt. Mit dem Zusatz besagt die Nachricht, daß die vorliegende Tätigkeit unzulässigerweise entweder keine Vortätigkeit oder keine Nachfolgetätigkeit besitzt. Die Folge ist im zweiten Fall, daß nach der Fehlersuche der Lauf abgebrochen wird.

g) "AKTIV.NR 1510 NICHT GEFUND."

Ursache: Die Nummer 1510 (z.B.) wurde als Nachfolgetätigkeit genannt, selbst aber nicht als Tätigkeit eingegeben.

Folge: Nach Beendigung der Suche nach weiteren Fehlern erfolgt der Abbruch des Laufs.

h) KNOTEN 1510 NICHT IN VERKNUEPF.

Ursache: Die Tätigkeit mit der Nummer 1510 (z.B. wurde zwar eingegeben, jedoch nicht mit anderen Tätigkeiten verknüpft.

Folge: Nach Beendigung der Suche nach weiteren Fehlern erfolgt der Abbruch des Laufs.

i) "LOOP IM NETZWERK MIT FOLGENDEN KNOTEN

1510

1512

1514

2000

1510

KANTE VON 1510 NACH 1512 ENTFERNT"

Ursache: Die Tätigkeit 1510 (z.B.) ist über die genannten Tätigkeiten die Nachfolgetätigkeit von sich selbst.

Folge: Es werden weitere Loops im Netzwerk -sofern vorhanden- ermittelt und dann die Abschlußnachricht der Fehlersuche ausgedruckt.

j) "15 FEHLER - - - GLÜCKWUNSCH - - -"

Diese Nachricht bedeutet: Im vorliegenden Lauf wurden 15 Fehler festgestellt, der Lauf wird danach abgebrochen.

k) "KEINE FEHLER GEFUNDEN"

Dies ist die Nachricht bei fehlerlosen Eingabedaten. Der Berechnung des Netzplanes steht nichts mehr im Wege.

l) "TAETIGKEIT 1510 AM 660606 FRUEH.BEGINN"

Bedeutung: Bestätigung der Fertigmeldung und Einleitung des Suchprozesses nach der Tätigkeit mit dieser Netzplannummer.

m) "TAETIGKEIT 1510 NICHT GEF.IGN."

Ursache: Die Tätigkeit mit der Nummer 1510 existiert entweder nicht unter den vorhandenen Tätigkeiten oder die Fertigmeldung wurde mehr als einmal eingegeben.

Folge: Die Fertigmeldung wird ignoriert, die Berechnung wird fortgesetzt.

n) "ZW.TERM 1510 690701 NICHT GEF.IGN."

Ursache: Dieselbe Ursache und Folge wie unter m), nur entsprechend für Zwischentermine.

o) "ZW.TERM 1510 690701 OHNE EINFLUSS"

oder

p) "ZW.TERM 1510 690701 MIT EINFLUSS"

Bedeutung: Die Kritikalität der Vorgänger der genannten Tätigkeit wird entweder größer (MIT EINFLUSS) oder bleibt gleich (OHNE EINFLUSS).

### 3.2.2 Kritische Wege durch den Netzplan

In diesem Ausdruck, der hauptsächlich für den Netzplantechniker bestimmt ist, sind die Tätigkeiten des benannten Netzplanes in Wege zusammengefasst und diese nach ansteigender totaler Pufferzeit geordnet. Neben dem Projektnamen, dem Start-, End- und Reportdatum, werden für jede Tätigkeit die folgenden Angaben ausgedruckt:

Ausdruck	Dimension	Bedeutung
NR.		Nummer der Tätigkeit
ABT.		Zuständigkeit
TAETIGKEIT		Beschreibung
DAUER	$\overline{\text{Wochen}}$	Dauer
F.BEG.	$\overline{\text{Wochen nach Beginn}}$	Frühester Beginn
TS.END	$\overline{\text{Wochen nach Beginn}}$	Spätestes Ende (gebildet mit totaler Pufferzeit)
FS.END	$\overline{\text{Wochen nach Beginn}}$	Frühestes Ende
T.PFZ.	$\overline{\text{Wochen}}$	Totale Pufferzeit
F.PFZ.	$\overline{\text{Wochen}}$	Freie Pufferzeit
VT.PFZ.	$\overline{\text{Wochen}}$	Verteilte Pufferzeit
FR.BEG.		Datum des frühesten Beginns
ASP.END		Datum des spätesten Endes (mit totaler Pufferzeit)
SP.END		Datum des spätesten Endes (mit verteilter Pufferzeit)

Die in diesem Ausdruck zuerst genannten Tätigkeiten sind die kritischen Tätigkeiten, jedoch sollten alle Tätigkeiten mit einer totalen Pufferzeit  $\leq 10$  Wochen als terminbestimmend für den Endtermin (oder für Zwischentermin) betrachtet werden, da diese Tätigkeiten leicht infolge Verzögerungen während des Ablaufes des Projektes kritisch werden können.

### 3.2.3 Ausdruck geordnet nach Zuständigkeiten

Die Zahl der angegebenen Ergebnisse in dem unter 3.2.2 beschriebenen Ausdruck ist in deren Gesamtheit für den einzelnen Abteilungsleiter unübersichtlich und ohne Bedeutung. Wie unter 2. Netzplantechnik beschrieben, werden bei diesem Ausdruck die Tätigkeiten mit folgenden Angaben versehen:

Netzplannummer der Tätigkeit  
Abteilung der Tätigkeit  
Beschreibung der Tätigkeit  
Dauer der Tätigkeit  
Datum des frühesten Beginns der Tätigkeit  
Datum des spätesten Endes der Tätigkeit  
Pufferzeit der Tätigkeit

Die angegebene Pufferzeit ist die verteilte Pufferzeit, d.h. erst nach ihrem Verstreichen werden Termine von Nachfolgetätigkeiten gefährdet.

### 3.2.4 Zeitplan (Balkendiagramm)

Der nach Zuständigkeiten geordnete Netzplan wird in Form eines Balkendiagrammes ausgegeben. Über der dreifachen Zeitachse, bestehend aus Jahr, Monat und Projektwoche (s. Fig. 4), werden die Tätigkeiten beginnend mit dem frühesten Beginn aufgetragen. Dabei bedeutet:

leeres Feld : die Tätigkeit ist entweder beendet oder kann noch nicht begonnen werden  
X : eine Arbeitswoche der entsprechenden Tätigkeit  
- : eine Woche Pufferzeit  
O : Marke für Tätigkeit mit Dauer 0. Wochen

Der Sinn des Balkendiagramms ist es, den einzelnen Abteilungsleitern oder Sachbearbeitern einen schnellen und genauen Überblick über die in bestimmten Zeiträumen anfallenden Arbeiten zu gestatten.

#### 4. Die Durchführung der Datenverarbeitung mit dem Programm TERM-1

Das Programm TERM-1 ist ein FORTRAN II Mehrphasenprogramm, das speziell für die IBM-7074 Rechenanlage des Kernforschungszentrums Karlsruhe entwickelt wurde. Es werden 6 Bandeinheiten (4 Arbeitsbänder, Eingabe- und Ausgabeband) sowie 8444 Kernspeicherplätze benötigt. Das Programm bearbeitet Netzpläne mit max. 1000 Tätigkeiten und max. 1200 Verknüpfungen.

Da es zur Vermeidung großer Wartezeiten notwendig wurde, von der Einrichtung des Expresslaufs Gebrauch zu machen, wurde bei TERM-1 wahlweise Fehlersuche, Ausdruck der kritischen Wege und Zuständigkeitsausdruck mit Balkendiagramm vorgesehen. Folgendes stufenweise Vorgehen ist bei der Durchrechnung von Netzplänen mit TERM-1 zu empfehlen:

1. Stufe  
Aufstellen des Netzplanes und Ausfüllen der Eingabeformulare
2. Stufe  
Ablochen und prüfen der Eingabekarten
3. Stufe  
Expressläufe mit Fehlersuche und Ausdruck der Tätigkeiten, geordnet nach kritischen Wegen. Diese Läufe sollten so oft wiederholt werden, bis keine Fehler und negativen Pufferzeiten mehr auftreten.
4. Stufe  
Abschlußlauf mit ausführlichem Ausdruck und Balkendiagramm
5. Stufe  
Verteilen der Ergebnisse an die entsprechenden Sachbearbeiter

Auch für bereits bestehende Netzpläne sollte von der Möglichkeit Gebrauch gemacht werden, sich mit Hilfe eines Expresslaufes schnell einen Überblick zu verschaffen.

Die Häufigkeit der zur Terminverfolgung notwendigen Rechenläufe ist von den Ereignissen beim Ablauf eines Projektes abhängig. Eine Berechnung sollte dann wiederholt werden, wenn Verzögerungen eingetreten sind oder der Netzplan verändert wurde. Mindestens einmal je Monat sollte jedoch ein ausführlicher Ausdruck jedes Netzplanes hergestellt und an die zuständigen Stellen verteilt werden.

5. Literaturhinweise

- C.Berger : "Theorie des Graphs et ses Applications"  
Dunod, Paris 1958
- B.M.Christensen : "The Critical Path"  
General Electric Sonderdruck 1963
- DIVO-Institut : "Die METRA-Potential-Methode"  
METRA Sonderdruck 1965
- S.Elmaghraby : "An Algebra for the Analysis of Generalized  
Activity Networks"  
Management Science 10 (1964)
- R.Henn : "Applications of Graphs in Economic and Social  
Life"  
Sonderdruck Dezember 1965
- R.Schlaffke : "PERT-Projektplanung und -Überwachung"  
BBC Sonderdruck August 1964
- H.Wille et.al.: "Netzplanmodelle für die Planung von Projekten"  
Elektronische Rechenanlagen 6, 1964

A n h a n g I

Durchrechnung eines Netzplanes



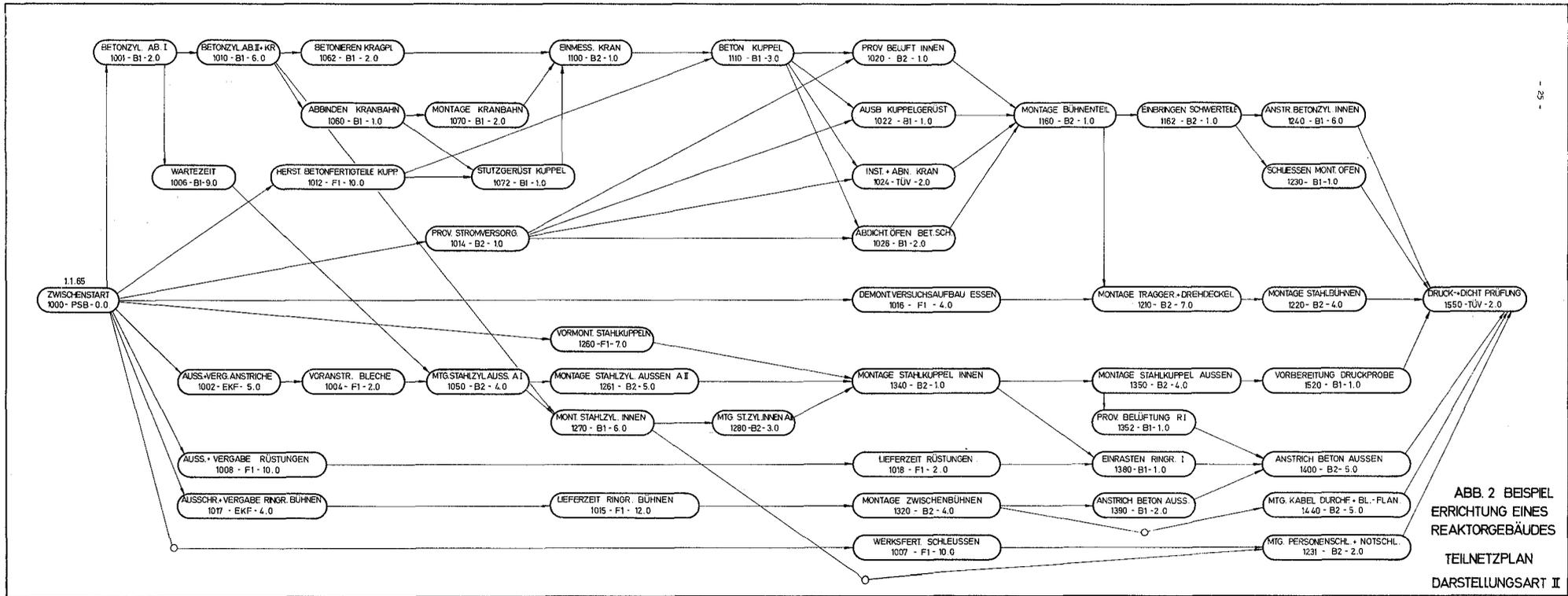


ABB. 2 BEISPIEL  
ERRICHTUNG EINES  
REAKTORGEBÄUDES  
TEILNETZPLAN  
DARSTELLUNGSART II



TERM 1 TÄTIGKEITSKARTEN

USER : GMELIN

BLATT : 2

NR.	ABTLG.	TÄTIGKEIT	D	DAUER WOCHEN	L	N 1					N 2					N 3					N 4					N 5					N 6					N 7														
						1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
1000	PSB	ZWISCHENSTART	2	0.	9	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1017	1007	1																																																
1001	B1	BETONZYLINDER ABS. I	2	2.	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0					
1010	B1	BETONZ. AII + KRANBAHN	2	6.	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0					
1006	B1	WARTEZEIT	2	9.	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0					
1062	B1	BETON. KRAGPLATTE	2	2.	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0					
1060	B1	ABBINDEN KRANBAHN	2	1.	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0					
1012	F1	HERST. BETONFRT. KUPP.	2	10.	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0					
1070	B1	MONTAGE KRANBAHN	2	2.	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0					
1072	B1	STUETZGER. KUPPEL	2	1.	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0					
1100	B2	EINMESS. KRAN	2	1.	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0					

L - ANZAHL NACHFOLGER NACH DEM LETZTEN NACHFOLGER JEDER TÄTIGKEIT IST 1 ZU SCHREIBEN  
 N<sub>1</sub> - N<sub>n</sub> - NACHFOLGER " DER " TÄTIGKEIT IST STATT 1 DENDE 2 " "

FALLS n > 23 IST DIE FOLGENDE ZEILE DURCHZUSTREICHEN UND AUF DER NÄCHSTEN DANN WEITERZUSCHREIBEN

TERM 1

EINGABE

ERRICHTUNG EINES REAKTORGEBAEUDES TEILNETZPLAN 1 1 65 0 0 0 27 6 66 0 0 1 1 1

TAETIGKEITEN

1000	PSB	ZWISCHENSTART	0.0	9										
		1001 1002 1012	1014	1016	1260	1008	1017	1007						
1001	B1	BETONZYLINDER ABS.I	2.0	2										
		1006 1010												
1010	B1	BETONZ.AII+KRANBAHN	6.0	3										
		1062 1060 1270												
1006	B1	WARTEZEIT	9.0	1										
		1050												
1062	B1	BETON.KRAGPLATTE	2.0	1										
		1100												
1060	B1	ABBINDEN KRANBAHN	1.0	2										
		1070 1072												
1012	F1	HERST.BETONFRT.KUPP.	10.0	2										
		1072 1110												
1070	B1	MONTAGE KRANBAHN	2.0	1										
		1100												
1072	B1	STUETZGER.KUPPEL	1.0	1										
		1100												
1100	B2	EINMESS.KRAN	1.0	1										
		1110												
1110	B1	BETONIEREN KUPPEL	3.0	4										
		1020 1022 1024 1026												
1014	B2	PROV.STROMVERSORGUNG	1.0	4										
		1020 1022 1024 1026												
1020	B2	PROV.BELUEFT.INNEN	1.0	1										
		1160												
1022	B1	AUSBAU KUPPELGERUEST	1.0	1										
		1160												
1024	TUEV	INST.+ABNAHME KRAN	2.0	1										
		1160												
1026	B1	ABDICHTEN OEFFN.BET.	2.0	1										
		1160												
1160	B2	MONTAGE BUEHNENTEIL	1.0	2										
		1162 1210												
1162	B2	EINBRING.SCHWERTEILE	1.0	2										
		1240 1230												
1240	B1	ANSTR.BETONZYL.INNEN	6.0	1										
		1550												
1230	B1	SCHLIESSEN MTG.OEFFN	1.0	1										
		1550												
1550	TUEV	DRUCK+DICHT.PRUEFUNG	2.0	1										
		0												

Abdruck der Eingabedaten

NR. 1550 IST ENDAKT.

1016 F1 DEMONT.VERSUCHSA.ES. 4.0 1

1210	B2	1210 MONT.TRAGGER.+DREHD.	7.0	1
1220	B2	1220 MONT.STAHLBUEHNEN	4.0	1
1520	B1	1550 VORBEREIT.DRUCKPROBE	1.0	1
1400	B2	1550 ANSTRICH BETON AUSS.	5.0	1
1440	B2	1550 MTG.KABEL DURCHF.+BL	5.0	1
1231	B2	1550 MTG.PERSSCHL+NOTSCHL	2.0	1
1350	B2	1550 MTGE.STAHLKUPP.AUS.	4.0	2
1352	B1	1520 1352 PROV.BEL.RINGRAUM I	1.0	1
1380	B1	1400 EINRASTEN RINGR. I	1.0	1
1390	B1	1400 ANSTRICH BETON AUSS.	2.0	1
1340	B2	1400 MONT.STAHLKUPP.INNEN	1.0	2
1008	EKF	1350 1380 AUSS.+VERG.RUESTUNG.	10.0	1
1018	F1	1018 LIEFERZEIT RUESTUNG.	2.0	1
1017	EKF	1380 AUSS.+VERG.RINGR.B.	4.0	1
1015	F1	1015 LIEFERZEIT RINGR.B.	12.0	1
1320	B2	1320 MTG.ZWISCHENBUEHNEN	4.0	2
1007	F1	1390 1440 WERKSFERT.SCHLEUSEN	10.0	1
1002	EKF	1231 AUS.+VERG.ANSTRICHE	5.0	1
1004	F1	1004 VORANSTRICH BLECHE	2.0	1
1050	B2	1050 MTG.STAHLZYL.AUSSEN	4.0	2
1260	F1	1261 1270 VORMONT.STAHLKUPPELN	7.0	1
1261	B2	1340 MONT.STALZYL.AUSSEN	5.0	1
1270	B1	1340 MONT.STAHLZYL.INNEN	6.0	2
1280	B2	1280 1231 MONT.STAHLZ.INNEN II	3.0	1
		1340		

KNOTENZAHL 46 KANTENZAHL 71

ENDE DER EINGABE

KOMMENTARE ZUR FEHLERSUCHE

ANF.(END)-KNOT. 1000

ANF.(END)-KNOT. 1550

1000	1017	1017	1015	1015	1320	1320	1440	1440	1550	1320	1390
1390	1400	1400	1550	1000	1007	1007	1231	1000	1008	1008	1018
1018	1380	1000	1260	1260	1340	1340	1350	1350	1352	1350	1520
1000	1016	1016	1210	1210	1220	1000	1014	1014	1020	1020	1160
1160	1162	1162	1240	1162	1230	1014	1024	1024	1160	1160	1162
1162	1240	1162	1230	1014	1026	1014	1022	1000	1012	1012	1110
1110	1024	1024	1160	1160	1162	1162	1240	1162	1230	1160	1210
1210	1220	1110	1022	1110	1020	1110	1026	1012	1072	1072	1100
1100	1110	1110	1024								
1024	1160	1160	1162	1162	1240	1162	1230	1160	1210	1210	1220
1220	1550	1110	1022	1110	1020	1110	1026	1000	1002	1002	1004
1004	1050	1050	1270	1270	1280	1280	1340	1340	1380	1340	1350
1350	1352	1352	1400	1400	1550	1350	1520	1270	1231	1050	1261
1000	1001	1001	1010	1010	1060	1060	1070	1010	1062	1001	1006
1006	1050	1050	1270	1270	1280	1280	1340	1340	1380	1340	1350
1350	1352	1352	1400	1400	1550	1350	1520	1270	1231	1050	1261

KEINE FEHLER GEFUNDEN

Nachrichten zur Fehlersuche

PROJEKT.ERRICHTUNG EINES REAKTORGEBAEUDES TEILNETZPLAN

-SORT.NACH SL.+R.-

START. 1. 1.65

ENDE.20. 9.65

REPORT.27. 6.66

SEITE. 1

NR.	ABT.	TAETIGKEIT	DAUER	F.BEG.	TS.END	FS.END	T.PFZ	F.PFZ	VF.PFZ	FR.BEG.	ASP.END	SP.END
1000	PSB	ZWISCHENSTART	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	04.01.1965	04.01.1965	04.01.1965
1001	B1	BETONZYLINDER ABS.I	2.0	0.0	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	04.01.1965	15.01.1965	15.01.1965
1006	B1	WARTEZEIT	9.0	2.0	11.0	11.0	0.0	0.0	0.0	15.01.1965	19.03.1965	19.03.1965
1050	B2	MTG.STAHLZYL.AUSSEN	4.0	11.0	15.0	15.0	0.0	0.0	0.0	19.03.1965	16.04.1965	16.04.1965
1270	B1	MONT.STAHLZYL.INNEN	6.0	15.0	21.0	21.0	0.0	0.0	0.0	16.04.1965	29.05.1965	29.05.1965
1280	B2	MONT.STAHLZ.INNEN II	3.0	21.0	24.0	24.0	0.0	0.0	0.0	29.05.1965	21.06.1965	21.06.1965
1340	B2	MONT.STAHLKUPP.INNEN	1.0	24.0	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	21.06.1965	28.06.1965	28.06.1965
1350	B2	MTGE.STAHLKUPP.AUS.	4.0	25.0	29.0	29.0	0.0	0.0	0.0	28.06.1965	26.07.1965	26.07.1965
1352	B1	PROV.BEL.RINGRAUM I	1.0	29.0	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	26.07.1965	01.08.1965	01.08.1965
1400	B2	ANSTRICH BETON AUSS.	5.0	30.0	35.0	35.0	0.0	0.0	0.0	01.08.1965	06.09.1965	06.09.1965
1550	TUEV	DRUCK+DICHT.PRUEFUNG	2.0	35.0	37.0	37.0	0.0	0.0	0.0	06.09.1965	20.09.1965	20.09.1965
1380	B1	EINRASTEN RINGR.I	1.0	25.0	30.0	30.0	4.0	4.0	4.0	28.06.1965	01.08.1965	01.08.1965
1261	B2	MONT.STALZYL.AUSSEN	5.0	15.0	24.0	24.0	4.0	4.0	4.0	16.04.1965	21.06.1965	21.06.1965
1002	EKF	AUS.+VERG.ANSTRICHE	5.0	0.0	9.0	7.0	4.0	0.0	2.0	04.01.1965	05.03.1965	19.02.1965
1004	F1	VORANSTRICH BLECHE	2.0	5.0	11.0	9.0	4.0	4.0	2.0	05.02.1965	19.03.1965	05.03.1965
1520	B1	VORBEREIT.DRUCKPROBE	1.0	29.0	35.0	35.0	5.0	5.0	5.0	26.07.1965	06.09.1965	06.09.1965
1012	F1	HERST.BETONFRT.KUPP.	10.0	0.0	16.0	11.0	6.0	0.0	1.0	04.01.1965	23.04.1965	19.03.1965
1110	B1	BETONIEREN KUPPEL	3.0	12.0	21.0	16.0	6.0	0.0	1.0	26.03.1965	29.05.1965	23.04.1965
1026	B1	ABDICHTEN DEFFN.BET.	2.0	15.0	23.0	18.0	6.0	0.0	1.0	16.04.1965	14.06.1965	08.05.1965
1160	B2	MONTAGE BUEHNENTEIL	1.0	17.0	24.0	19.0	6.0	0.0	1.0	30.04.1965	21.06.1965	15.05.1965
1210	B2	MONT.TRAGGER.+DREHD.	7.0	18.0	31.0	26.0	6.0	0.0	1.0	08.05.1965	07.08.1965	05.07.1965
1220	B2	MONT.STAHLBUEHNEN	4.0	25.0	35.0	30.0	6.0	6.0	1.0	28.06.1965	06.09.1965	01.08.1965
1010	B1	BETONZ.AII+KRANBAHN	6.0	2.0	14.0	8.0	6.0	6.0	0.0	15.01.1965	09.04.1965	26.02.1965
1060	B1	ABBINDEN KRANBAHN	1.0	8.0	15.0	9.0	6.0	0.0	0.0	26.02.1965	16.04.1965	05.03.1965
1072	B1	STUETZGER.KUPPEL	1.0	10.0	17.0	11.0	6.0	0.0	0.0	12.03.1965	30.04.1965	19.03.1965
1070	B1	MONTAGE KRANBAHN	2.0	9.0	17.0	11.0	6.0	0.0	0.0	05.03.1965	30.04.1965	19.03.1965
1100	B2	EINMESS.KRAN	1.0	11.0	18.0	12.0	6.0	0.0	0.0	19.03.1965	08.05.1965	26.03.1965
1024	TUEV	INST.+ABNAHME KRAN	2.0	15.0	23.0	17.0	6.0	0.0	0.0	16.04.1965	14.06.1965	30.04.1965
1020	B2	PROV.BELUEFT.INNEN	1.0	15.0	23.0	17.0	7.0	1.0	1.0	16.04.1965	14.06.1965	30.04.1965
1022	B1	AUSBAU KUPPELGERUEST	1.0	15.0	23.0	17.0	7.0	1.0	1.0	16.04.1965	14.06.1965	30.04.1965
1062	B1	BETON.KRAGPLATTE	2.0	8.0	17.0	11.0	7.0	1.0	1.0	26.02.1965	30.04.1965	19.03.1965
1017	EKF	AUSS.+VERG.RINGR.B.	4.0	0.0	12.0	6.0	8.0	0.0	2.0	04.01.1965	26.03.1965	12.02.1965
1015	F1	LIEFERZEIT RINGR.B.	12.0	4.0	24.0	18.0	8.0	0.0	2.0	29.01.1965	21.06.1965	08.05.1965
1320	B2	MTG.ZWISCHENBUEHNEN	4.0	16.0	28.0	22.0	8.0	0.0	2.0	23.04.1965	19.07.1965	07.06.1965
1390	B1	ANSTRICH BETON AUSS.	2.0	20.0	30.0	24.0	8.0	8.0	2.0	22.05.1965	01.08.1965	21.06.1965
1162	B2	EINBRING.SCHWERTEILE	1.0	18.0	29.0	24.0	10.0	0.0	5.0	08.05.1965	26.07.1965	21.06.1965
1240	B1	ANSTR.BETONZYL.INNEN	6.0	19.0	35.0	30.0	10.0	10.0	5.0	15.05.1965	06.09.1965	01.08.1965
1440	B2	MTG.KABEL DURCHF.+BL	5.0	20.0	35.0	35.0	10.0	10.0	10.0	22.05.1965	06.09.1965	06.09.1965
1231	B2	MTG.PERSSCHL+NOTSCHL	2.0	21.0	35.0	35.0	12.0	12.0	12.0	29.05.1965	06.09.1965	06.09.1965
1230	B1	SCHLIESSEN MTG.DEFFN	1.0	19.0	35.0	35.0	15.0	15.0	15.0	15.05.1965	06.09.1965	06.09.1965
1260	F1	VORMONT.STAHLKUPPELN	7.0	0.0	24.0	24.0	17.0	17.0	17.0	04.01.1965	21.06.1965	21.06.1965
1008	EKF	AUSS.+VERG.RUESTUNG.	10.0	0.0	27.0	16.5	17.0	0.0	6.5	04.01.1965	12.07.1965	26.04.1965
1018	F1	LIEFERZEIT RUESTUNG.	2.0	10.0	29.0	18.5	17.0	13.0	6.5	12.03.1965	26.07.1965	11.05.1965
1014	B2	PROV.STROMVERSORGUNG	1.0	0.0	21.0	15.0	20.0	14.0	14.0	04.01.1965	29.05.1965	16.04.1965
1016	F1	DEMONT.VERSUCHSA.ES.	4.0	0.0	24.0	18.0	20.0	14.0	14.0	04.01.1965	21.06.1965	08.05.1965
1007	F1	WERKSFERT.SCHLEUSEN	10.0	0.0	33.0	21.0	23.0	11.0	11.0	04.01.1965	21.08.1965	29.05.1965

Ausdruck der Wege durch den Netzplan, geordnet nach ansteigender totaler Pufferzeit

PROJEKT. ERRICHTUNG EINES REAKTORGEBAEUDES TEILNETZPLAN

-ZUSTAENDIGKEITEN-

START. 1. 1.65 ENDE. 20. 9.65 REPORT. 27. 6.66  
 AUFGABENBEREICH. B1

NR.	ABT.	TAETIGKEIT	DAUER	FRUEH.BEGINN	SPAET.ENDE	PUFFERZEIT
1390	B1	ANSTRICH BETON AUSS.	2.0	22.05.1965	21.06.1965	2.0
1001	B1	BETONZYLINDER ABS.I	2.0	04.01.1965	15.01.1965	0.0
1010	B1	BETONZ.AII+KRAMBAHN	6.0	15.01.1965	26.02.1965	0.0
1060	B1	ABBINDEN KRAMBAHN	1.0	26.02.1965	05.03.1965	0.0
1072	B1	STUETZGER.KUPPEL	1.0	12.03.1965	19.03.1965	0.0
1070	B1	MONTAGE KRAMBAHN	2.0	05.03.1965	19.03.1965	0.0
1062	B1	BETON.KRAGPLATTE	2.0	26.02.1965	19.03.1965	1.0
1110	B1	BETONIEREN KUPPEL	3.0	26.03.1965	23.04.1965	1.0
1026	B1	ABDICHTEN OEFFN.BET.	2.0	16.04.1965	08.05.1965	1.0
1022	B1	AUSBAU KUPPELGERUEST	1.0	16.04.1965	30.04.1965	1.0
1230	B1	SCHLIESSEN MTG.OEFFN	1.0	15.05.1965	06.09.1965	15.0
1240	B1	ANSTR.BETONZYL.INNEN	6.0	15.05.1965	01.08.1965	5.0
1006	B1	WARTEZEIT	9.0	15.01.1965	19.03.1965	0.0
1270	B1	MONT.STAHLZYL.INNEN	6.0	16.04.1965	29.05.1965	0.0
1380	B1	EINRASTEN RINGR.I	1.0	28.06.1965	01.08.1965	4.0
1352	B1	PROV.BEL.RINGRAUM I	1.0	26.07.1965	01.08.1965	0.0
1520	B1	VORBEREIT.DRUCKPROBE	1.0	26.07.1965	06.09.1965	5.0

Beispiel für den Ausdruck, geordnet nach Zuständigkeiten

JAHR MONAT PROJEKTWOCHE	65												66							
	*J 1.	*F	*M 11.	*A	*M 21.	*J	*J	*A 31.	*S	*O 41.	*N	*D 51.	*J 61.	*F	*M 71.	*A	*J 81.	*J	*A	
1390 B1						+	+													
1001 B1	+	+																		
1010 B1	+	+	+	+	+	+	+													
1060 B1			+																	
1072 B1			+																	
1070 B1			+	+																
1062 B1			+	+																
1110 B1				+	+	+														
1026 B1					+	+														
1022 B1					+															
1230 B1									-----											
1240 B1									+++++	-----										
1006 B1		+	+	+	+	+	+	+												
1270 B1					+	+	+	+												
1380 B1									-----											
1352 B1										+										
1520 B1																				
										-----										

Beispiel für den Ausdruck des Balkendiagrammes

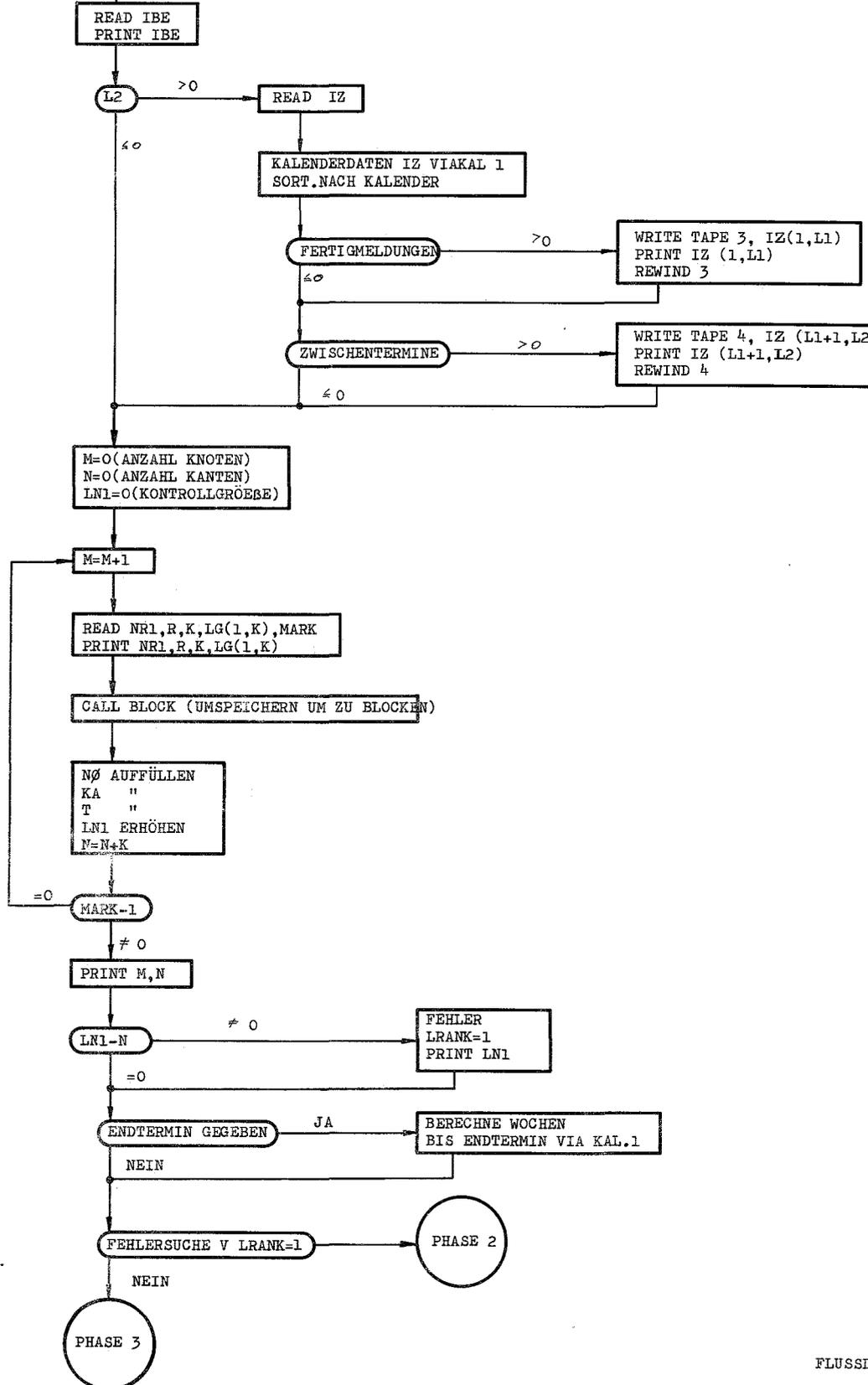
A n h a n g II

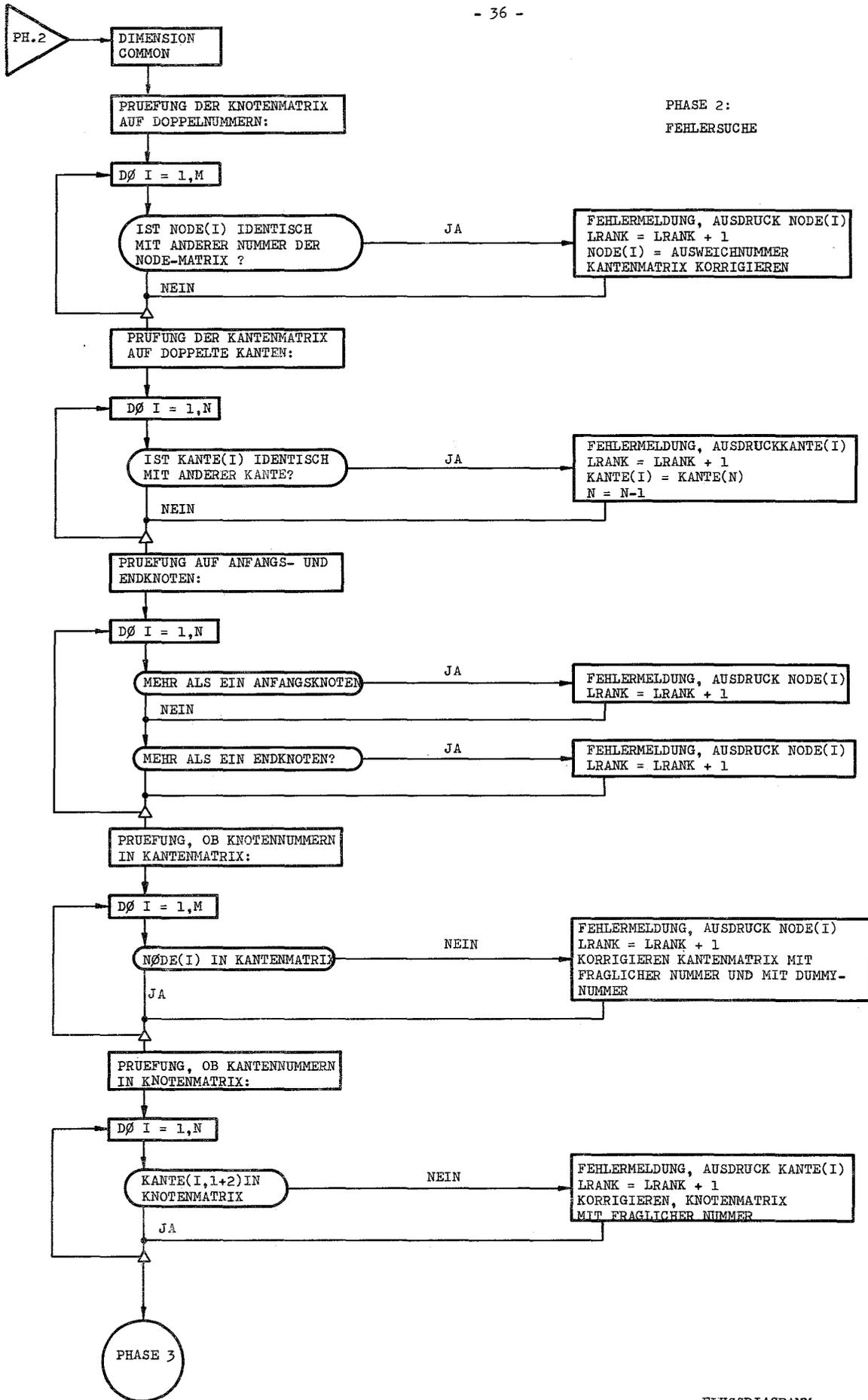
Flußdiagramme TERM-1

Programmliste TERM-1

DIMENSION, COMMON, EQUIVALENCE  
 NO= MATRIX DER KNOTENNUMMERN  
 KA= MATRIX DER KANTEN  
 T= MATRIX DER ZEITEN  
 IB, IBE= PROJEKTNAME U. STEUERGRÖSSEN  
 IZ= ZWISCHENTERMINE U. FERTIGMELDUNGEN  
 NR, R= DATEN DER EINZELNEN TÄTIGKEITEN  
 JOY= KALENDERDATEN  
 LRANK= ANZAHL DER FEHLER

PHASE 1:  
 EINLESEN DER EINGABEDATEN  
 AUSDRUCKEN DER EINGABEDATEN

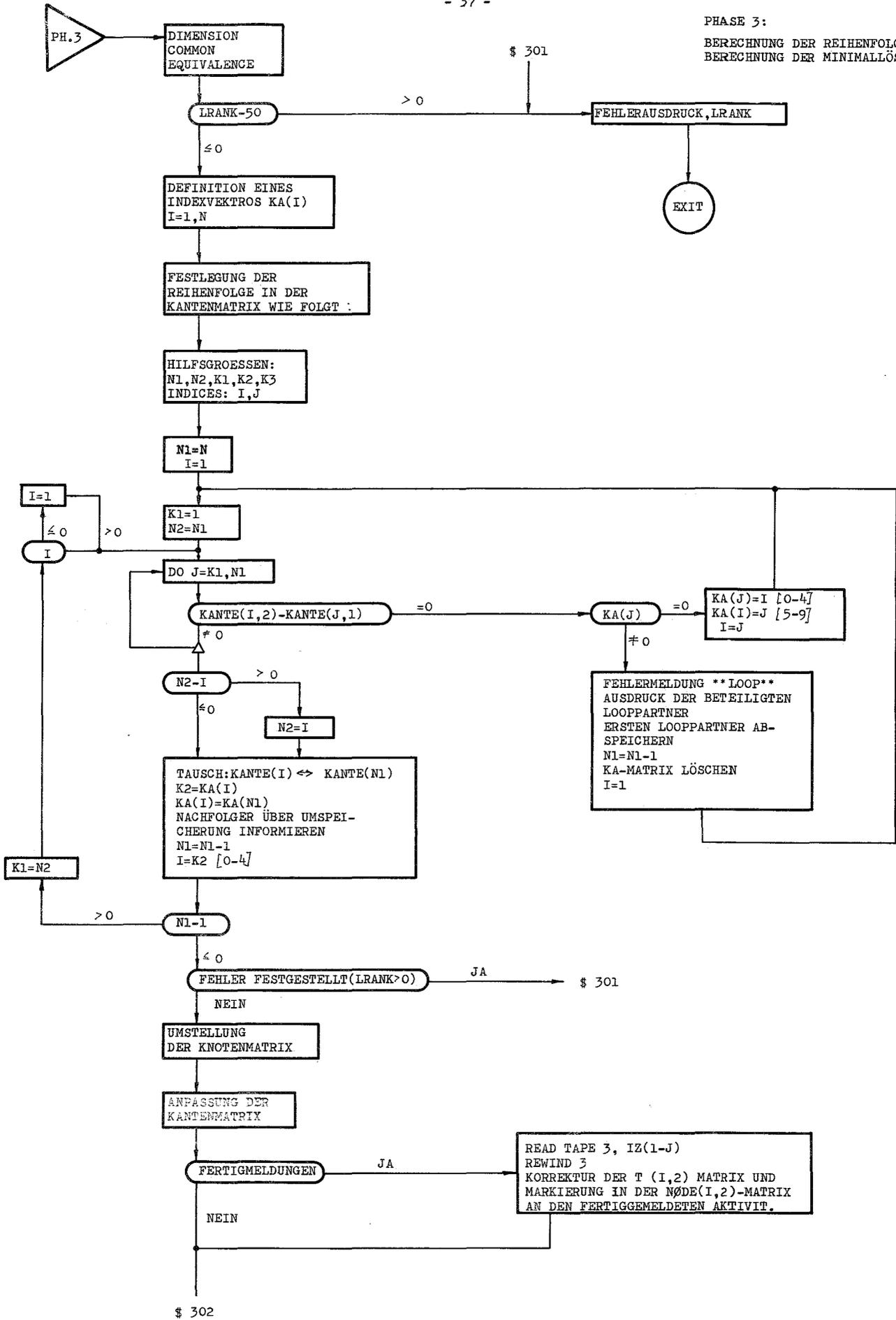




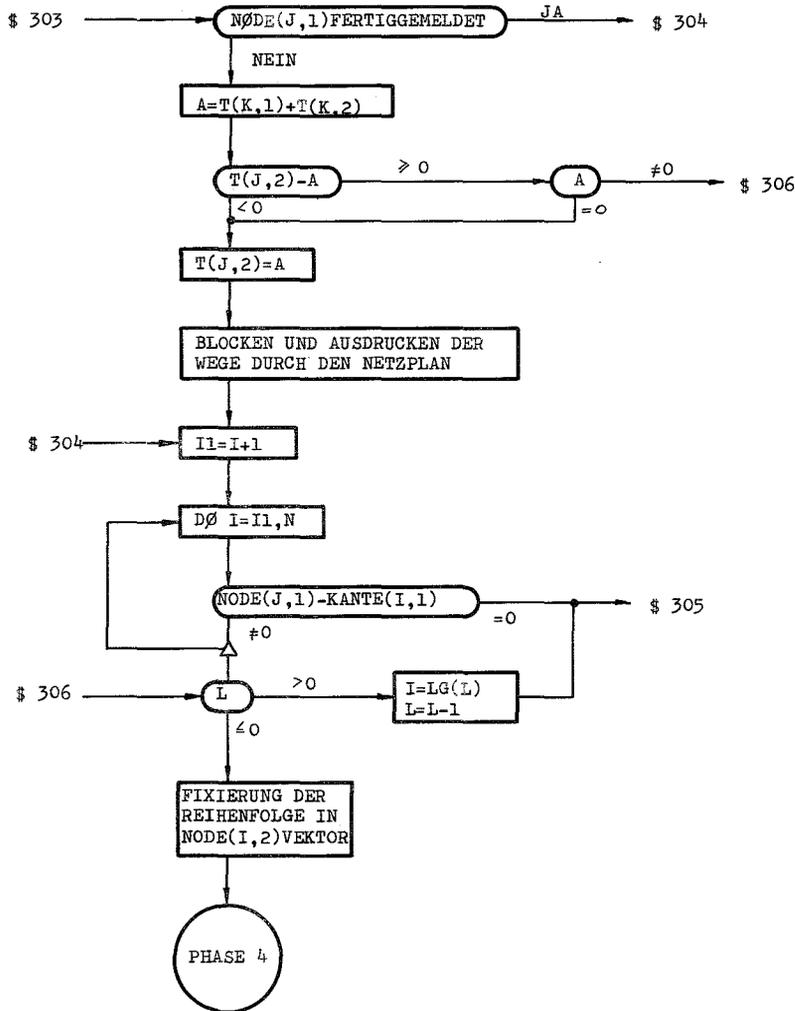
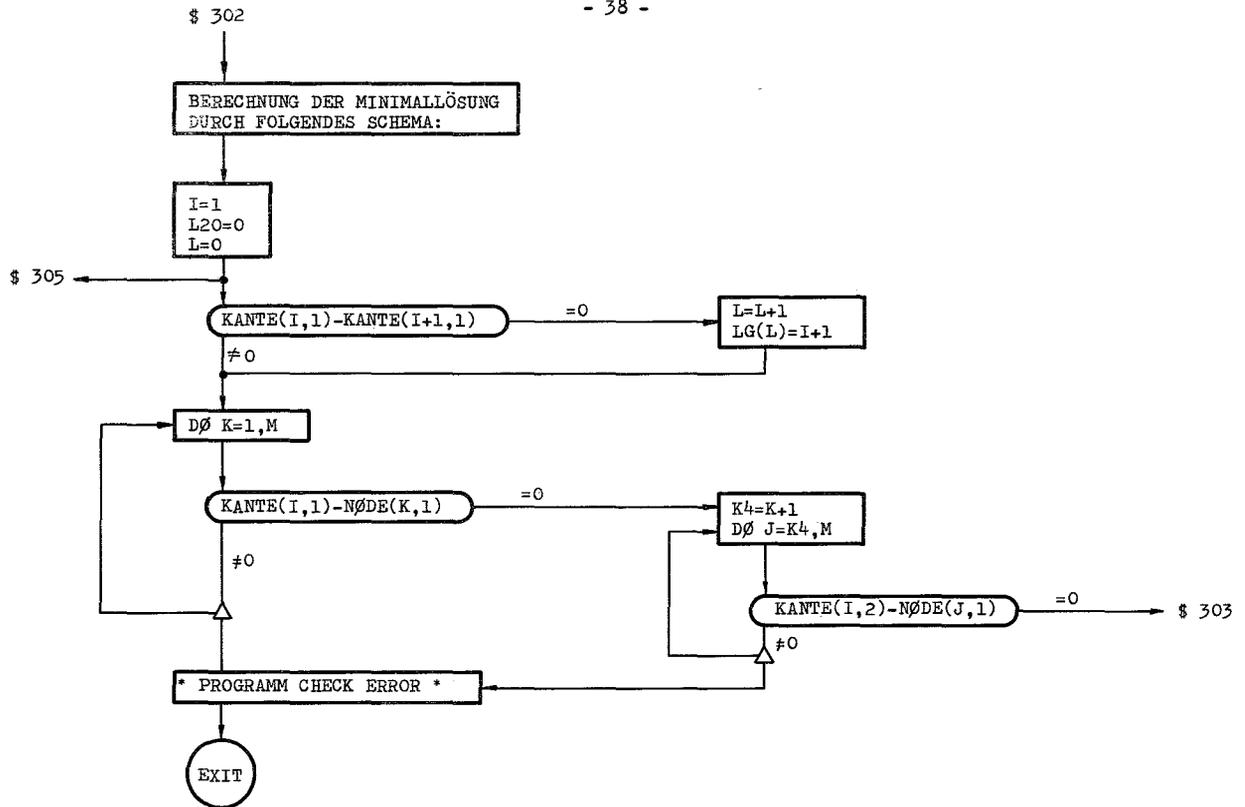
PHASE 2:  
FEHLERSUCHE

FLUSSDIAGRAMM  
TERM 1 PHASE 2

PHASE 3:  
BERECHNUNG DER REIHENFOLGE  
BERECHNUNG DER MINIMALLÖSUNG



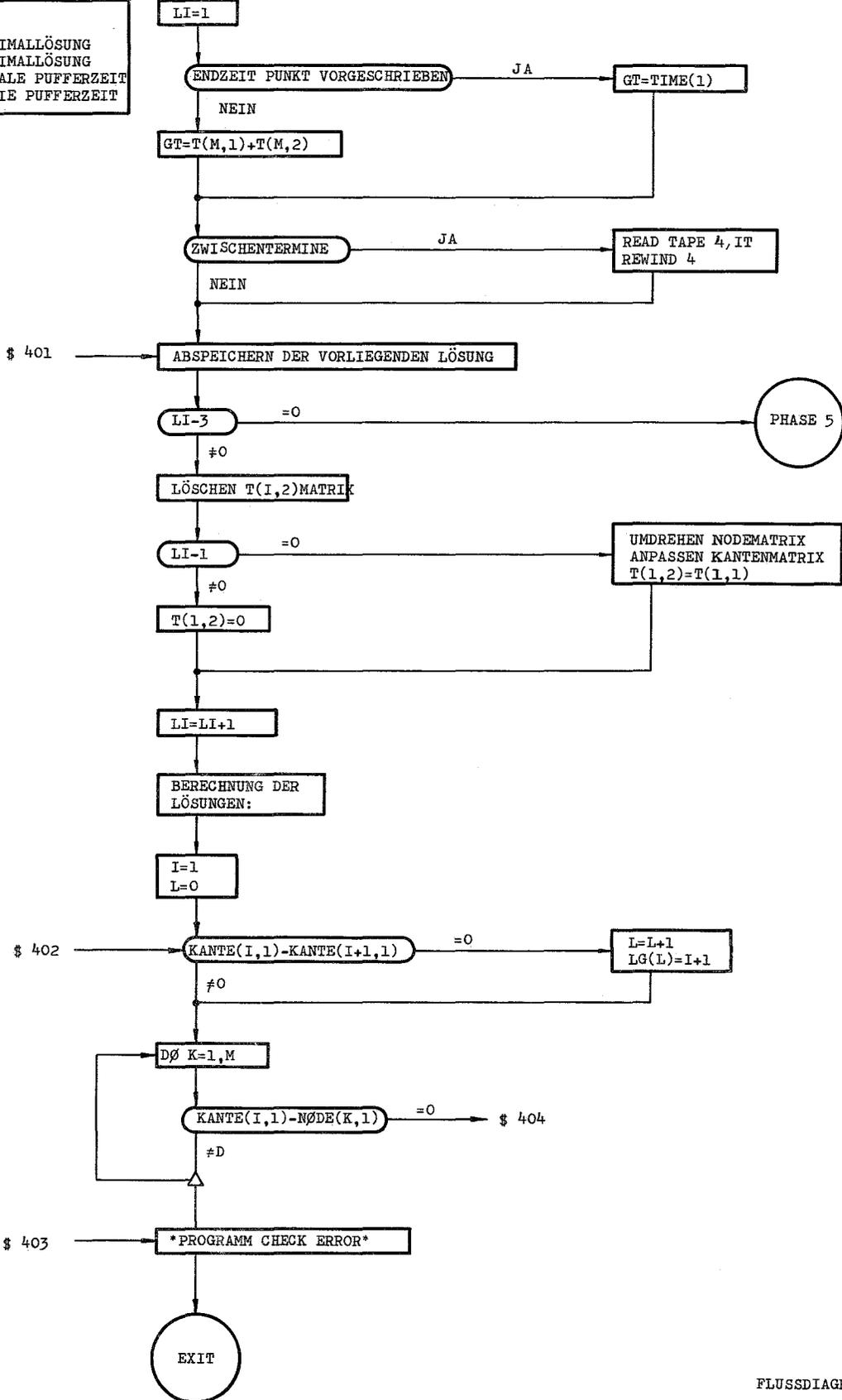
FLUSSDIAGRAMM  
TERM 1 PHASE 3

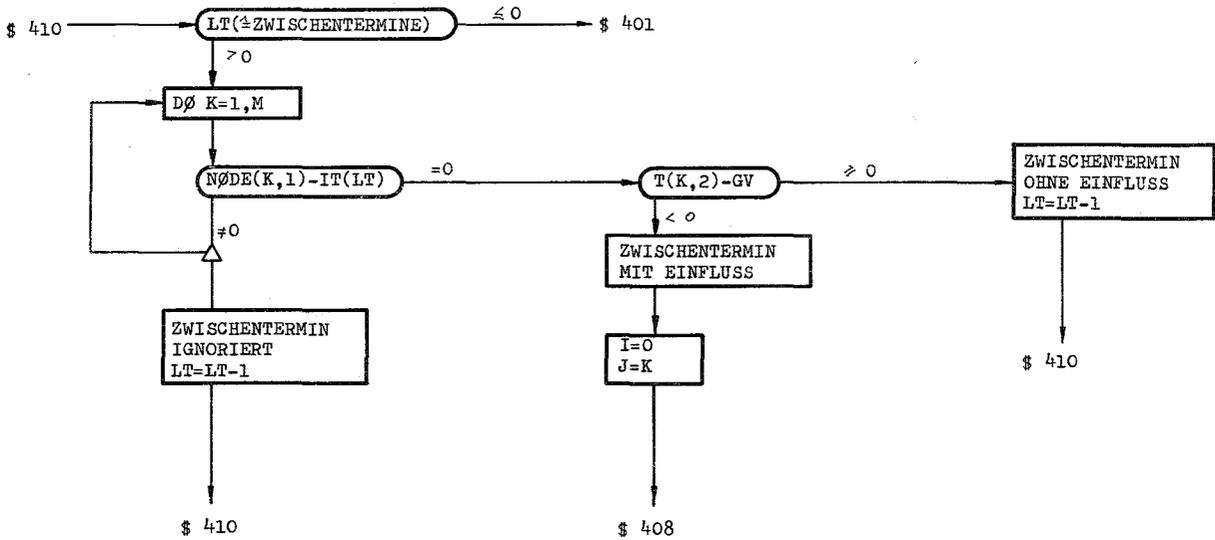
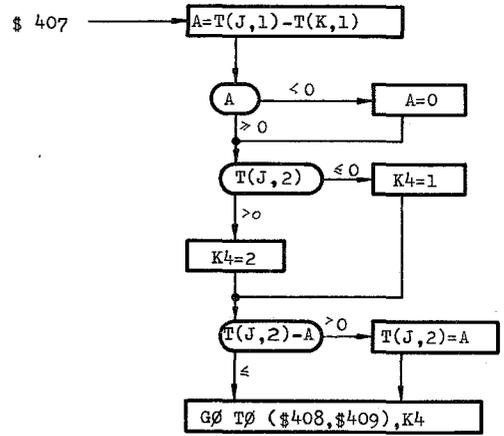
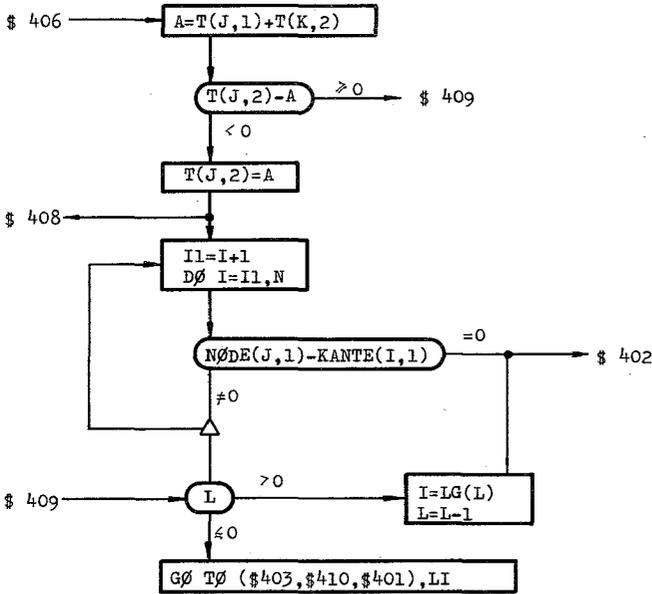
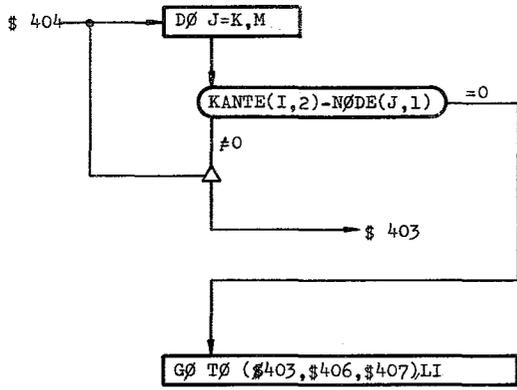


PH. 4

PHASE 4:  
 BERECHNUNG DER MAXIMALLÖSUNG  
 BERECHNUNG DER TOTALEN PUFFERZEIT  
 BERECHNUNG DER FREIEN PUFFERZEIT

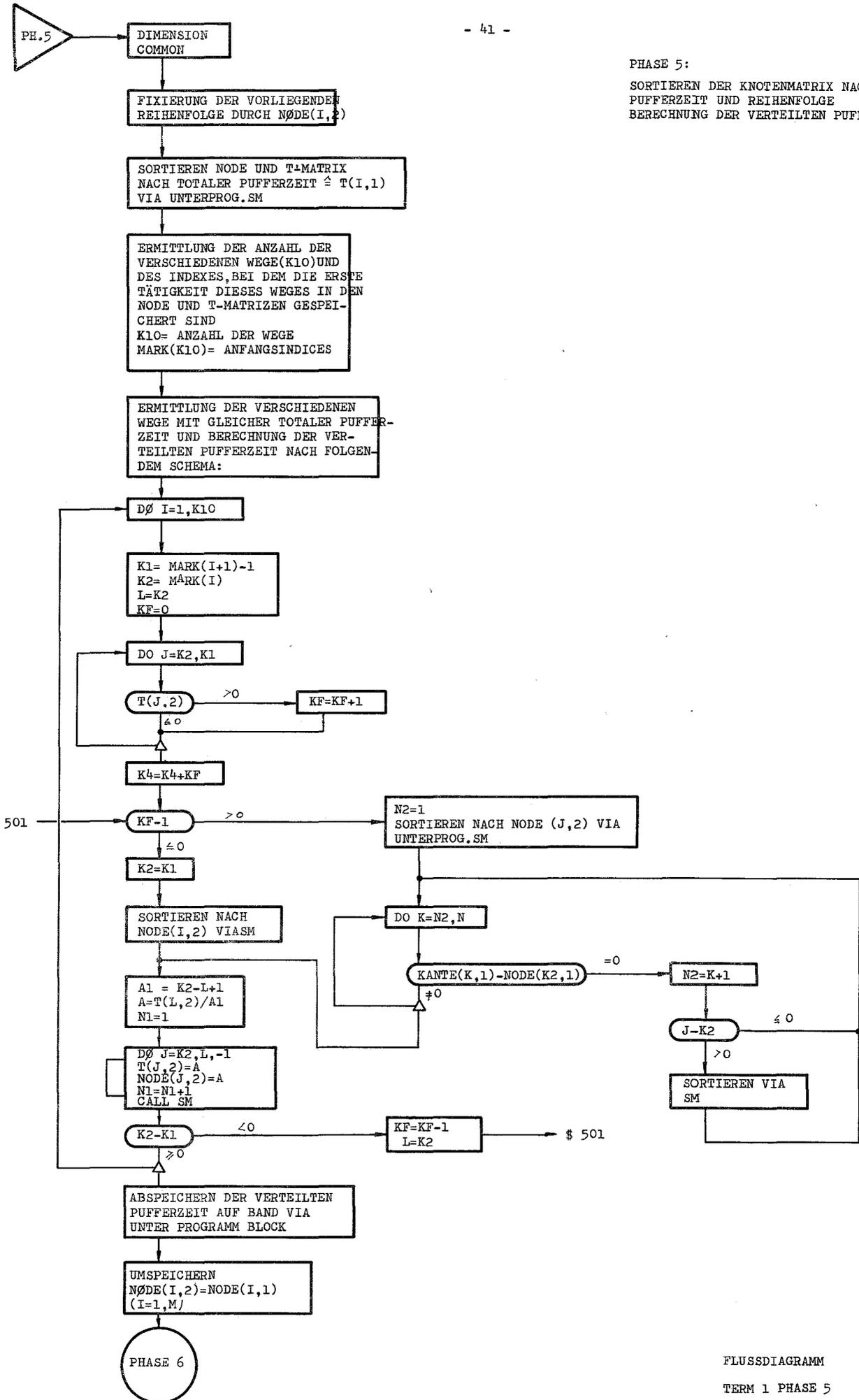
ANMERKUNG:  
 LI=1  $\hat{=}$  MINIMALLÖSUNG  
 LI=2  $\hat{=}$  MAXIMALLÖSUNG  
 TOTALE PUFFERZEIT  
 LI=3  $\hat{=}$  FREIE PUFFERZEIT



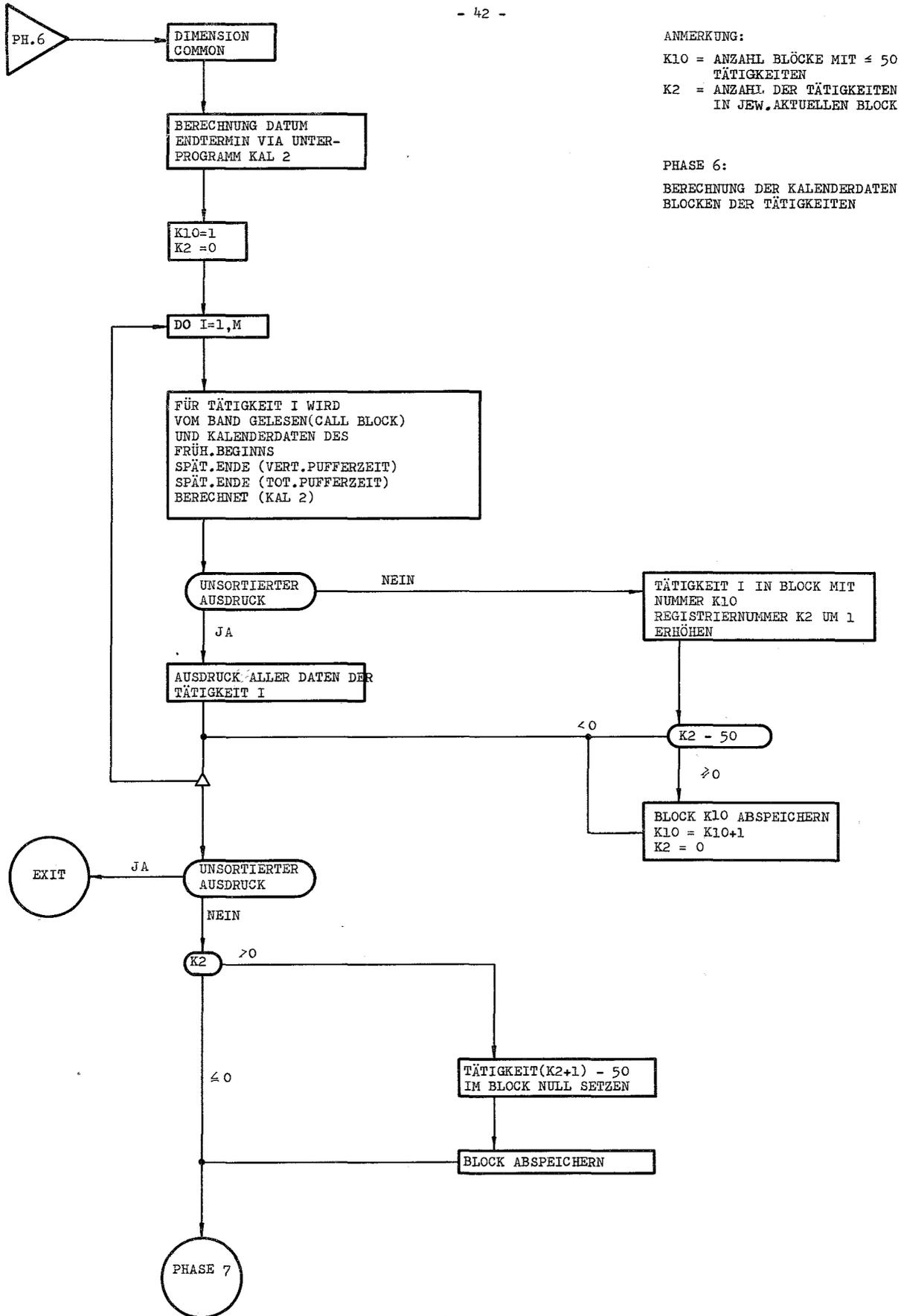


FLUSSDIAGRAMM  
TERM 1 PHASE 4

PHASE 5:  
 SORTIEREN DER KNOTENMATRIX NACH TOTALER  
 PUFFERZEIT UND REIHENFOLGE  
 BERECHNUNG DER VERTEILTEN PUFFERZEIT

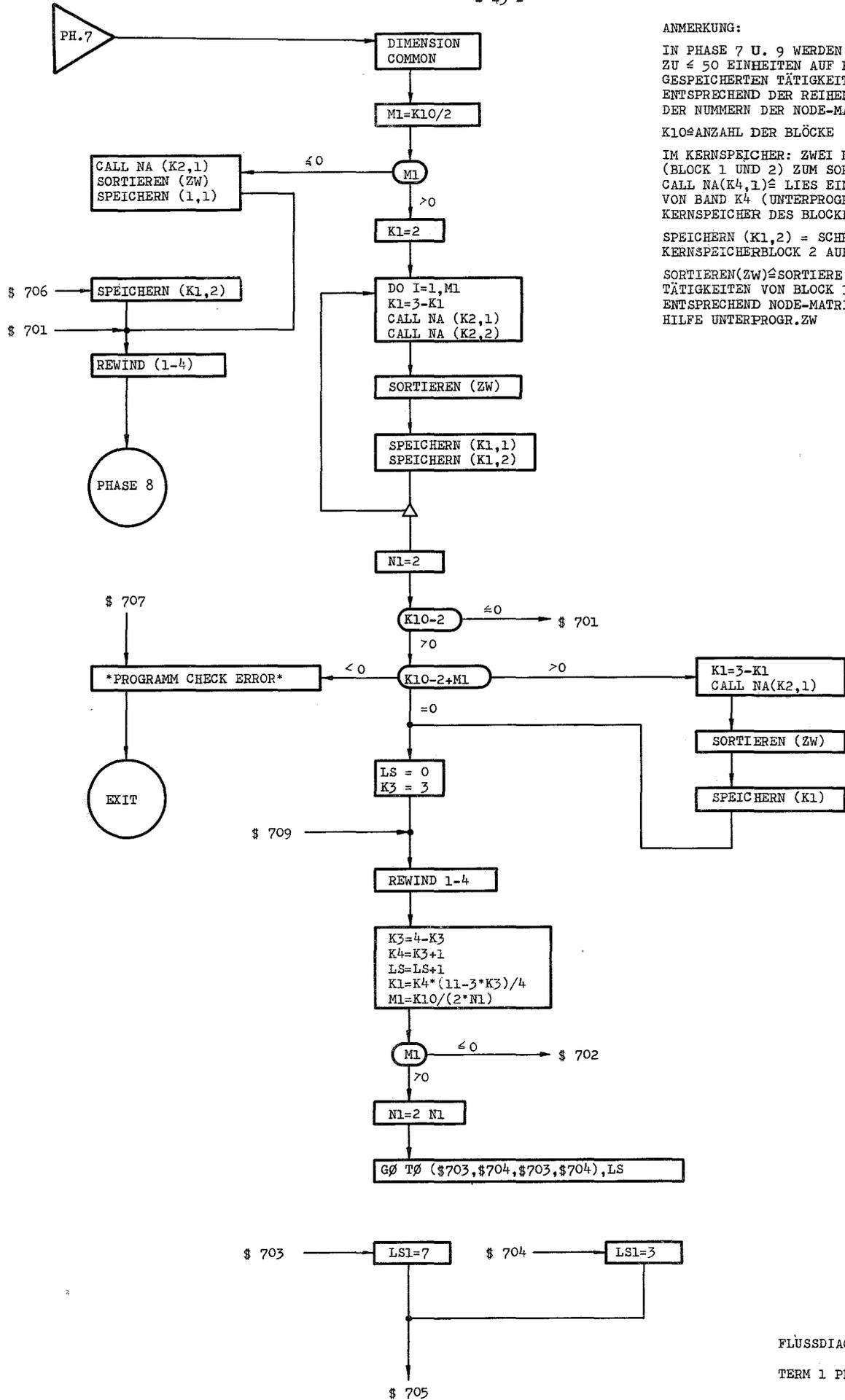


FLUSSDIAGRAMM  
 TERM 1 PHASE 5



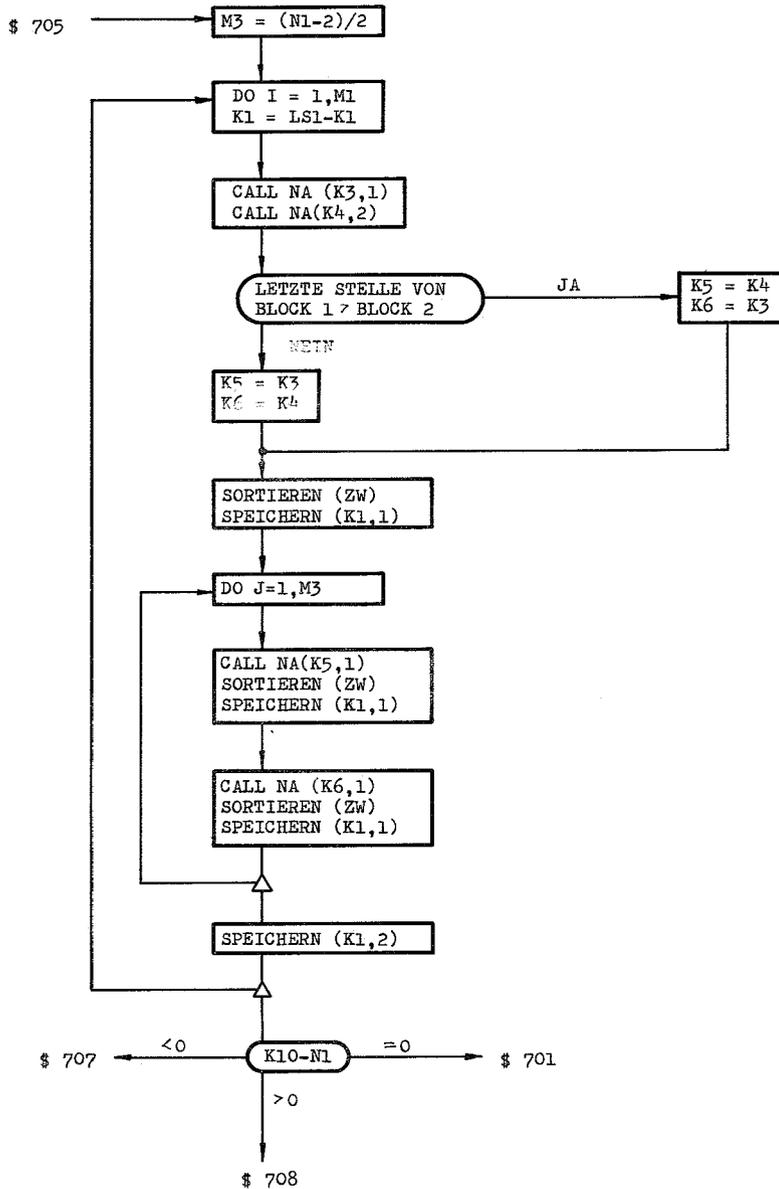
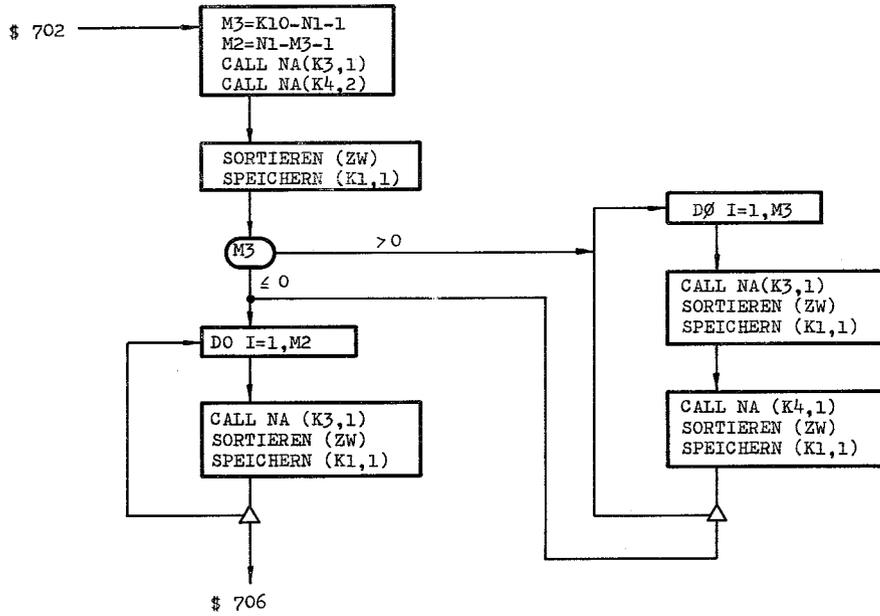
ANMERKUNG:  
 K10 = ANZAHL BLÖCKE MIT  $\leq 50$  TÄTIGKEITEN  
 K2 = ANZAHL DER TÄTIGKEITEN IN JEW. AKTUELLEN BLOCK

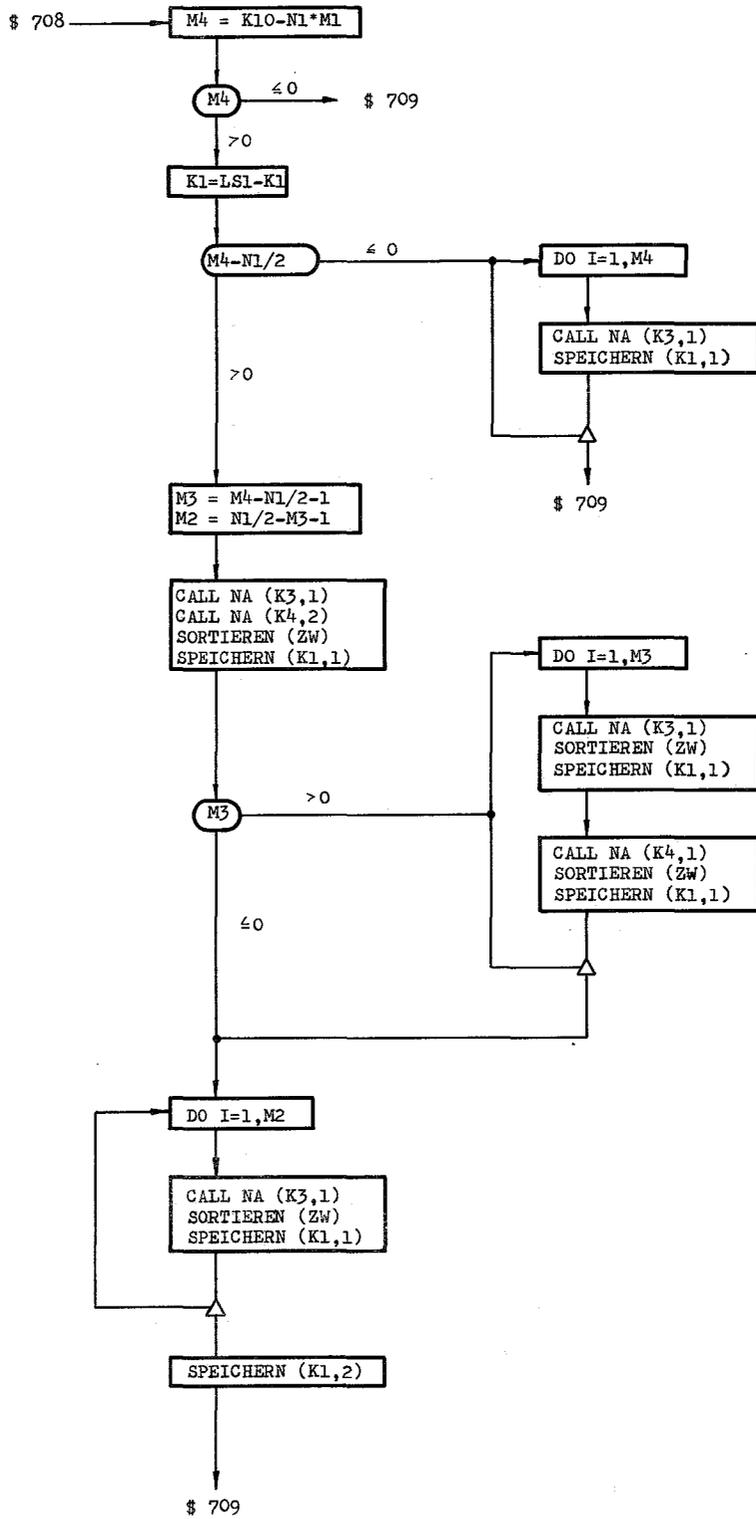
PHASE 6:  
 BERECHNUNG DER KALENDERDATEN BLOCKEN DER TÄTIGKEITEN



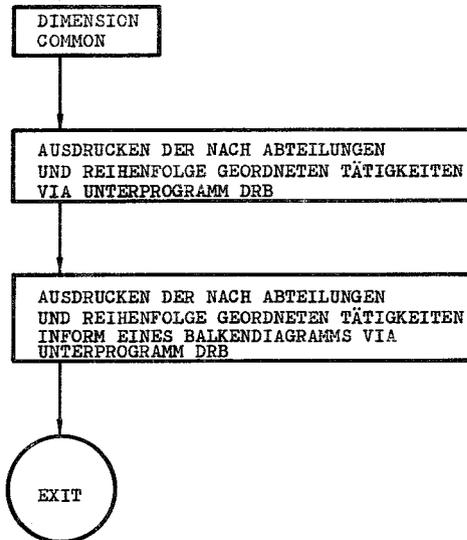
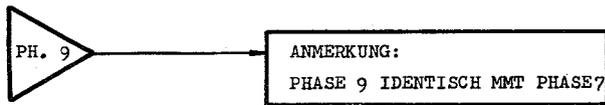
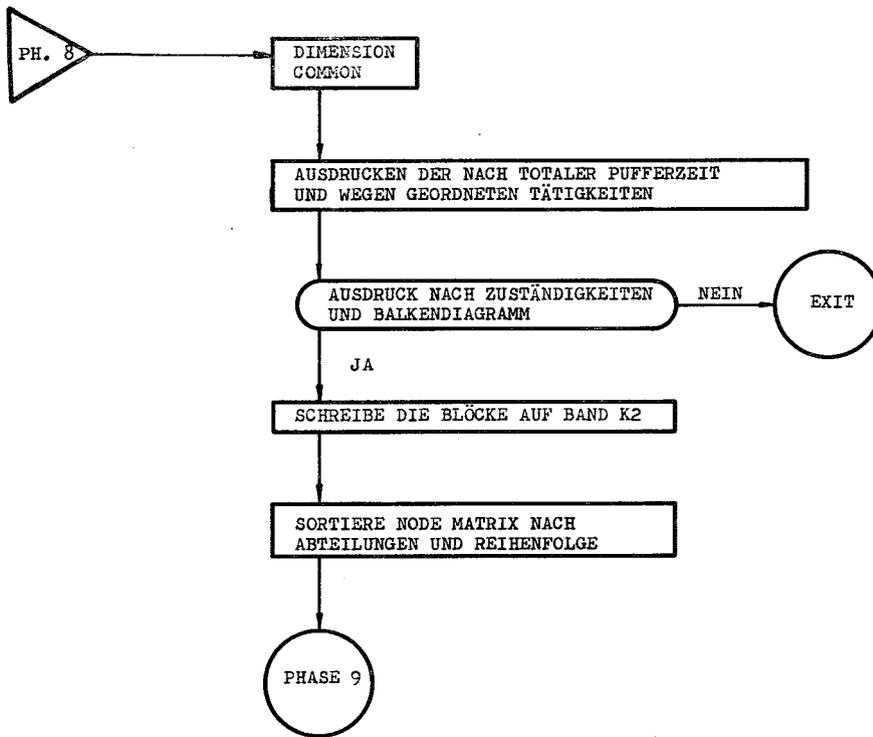
ANMERKUNG:  
 IN PHASE 7 U. 9 WERDEN DIE, IN BLÖCKEN  
 ZU  $\leq 50$  EINHEITEN AUF BAND  
 GESPEICHERTEN TÄTIGKEITEN  
 ENTSPRECHEND DER REIHENFOLGE  
 DER NUMMERN DER NODE-MATRIX SORTIERT  
 $K10 \approx$  ANZAHL DER BLÖCKE  
 IM KERNSPEICHER: ZWEI BLÖCKE  
 (BLOCK 1 UND 2) ZUM SORTIEREN  
 $CALL NA(K4,1) \approx$  LIES EINEN BLOCK  
 VON BAND  $K4$  (UNTERPROGR.NA) IN  
 KERNSPEICHER DES BLOCKES 1  
 $SPEICHERN(K1,2) =$  SCHREIBE  
 KERNSPEICHERBLOCK 2 AUF BAND  $K1$   
 $SORTIEREN(ZW) \approx$  SORTIERE DIE  
 TÄTIGKEITEN VON BLOCK 1 UND 2  
 ENTSPRECHEND NODE-MATRIX MIT  
 HILFE UNTERPROGR.ZW

FLUSSDIAGRAMM  
 TERM 1 PHASE 7





FLUSSDIAGRAMM  
TERM 1 PHASE 7



FLUSSDIAGRAMM  
TERM 1 PHASE 8  
TERM 1 PHASE 9  
TERM 1 PHASE 10

C  
C  
C  
C  
C  
C  
C  
C

\*\* FORTRAN LISTE DES PROGRAMMS TERM 1 \*\*

TERM 1 PHASE 1

DIMENSION NO(1000,2),T(1000,2),KA(1200,2),JB(30),JBE(24),JOY(13),  
1JY(13),NR(20),R(20),JOY1(13),NR1(6),LG(100),TIME(2),IZ(160,2),ZW(1  
260)

COMMON JB,JOY,M,N,NR,K1,K2,K10,R,TIME,JY,LRANK,NO,T,KA  
EQUIVALENCE (JB,JBE),(JB(20),L),(JB(21),L1),(JOY,JOY1),(M,M1),(N,N  
11),(NR,NR1)

K1=1

K2=1

K10=201

DO 100 I=1,4

100 REWIND I

READ 1000,JBE

PRINT 1000,JBE

1000 FORMAT (1H1/1HT,40X,6HTERM 1//8H EINGABE//1X,10A5,9I3,5I8 )

1001 FORMAT (1HK/16HTFERTIGMELDUNGEN)

1002 FORMAT (1H 2I10)

1003 FORMAT (1HK/16HTZWISCHENTERMINE)

1005 FORMAT (1HK/13HTTAETIGKEITEN)

1006 FORMAT (1H I5,3X,A5,1X,4A5,3X,F8.1,I6)

1007 FORMAT (1H 20X,17I6)

1008 FORMAT (1HK/4HTNR.I5,12H IST ENDAKT.)

1009 FORMAT (1HK/12HTKNOTENZAHL I6,10X,11HKANTENZAHL I6)

1010 FORMAT (1HK/36HT\*\*EINGABEFUEHLER\*\* SUMME L UNGL.N,L=16)

1011 FORMAT (17HKENDE DER EINGABE)

C  
C  
C

JOY UND JY LADEN

L2=L1+L

IF(L2)17,17,1

1 READ 1000,((IZ(I,J),J=1,2),I=1,L2)

IF(L1)11,11,12

12 PRINT 1001

PRINT 1002,((IZ(I,J),J=1,2),I=1,L1)

11 K=L1+1

IF(L)13,13,14

14 PRINT 1003

PRINT 1002,((IZ(I,J),J=1,2),I=K,L2)

C  
C  
C

FERTIGMELDUNGEN ZEITLICH IMMER VOR ZWISCHENTERMINEN

13 DO 3 I=1,L2

DO 3 J=I,L2

IF(IZ(I,2)-IZ(J,2))3,3,4

4 DO 5 M=1,2

LN=IZ(I,M)

IZ(I,M)=IZ(J,M)

5 IZ(J,M)=LN

3 CONTINUE

DO 6 I=1,L2

I1=IZ(I,2)-(IZ(I,2)/100)\*100

I2=IZ(I,2)-I1-(IZ(I,2)/10000)\*10000

```
      I3=IZ(I,2)-I2*100
      CALL KAL1 (ZW(I),I1,I2,I3)
6     CONTINUE
      IF(L1)15,15,16
16    WRITE TAPE 3,((IZ(I,J),J=1,2),ZW(I),I=1,L1)
      REWIND 3
15    IF(L)17,17,18
18    WRITE TAPE 4,((IZ(I,J),J=1,2),ZW(I),I=K,L2)
      REWIND 4
17    M=0
      N=0
      LN1=0
      PRINT 1005
7     M=M+1
      READ 1000,NR1,R(1),K,(LG(I),I=1,K),LN
      PRINT 1006,NR1,R(1),K
      PRINT 1007,(LG(I),I=1,K)
      CALL BLOCK (0,0)
      LN1=LN1+K
      NO(M,1)=NR(1)
      T(M,1)=R(1)
      IF(LG(1))71,71,72
72    DO 73 J=1,K
      N=N+1
      KA(N,1)=NO(M,1)
73    KA(N,2)=LG(J)
      GO TO 74
71    PRINT 1008,NO(M,1)
      LN1=LN1-1
74    IF(LN-1)75,7,75
75    CALL BLOCK(1,0)
      PRINT 1009,M,N
      IF(N-LN1)76,77,76
76    PRINT 1010,LN1
      LRANK=1
77    IF(JB(16))81,81,82
82    CALL KAL1 (TIME(1),JB(14),JB(15),JB(16))
81    PRINT 1011
      IF(JB(24))83,83,84
83    CALL CHAIN (3,+2)
84    CALL CHAIN (2,+1)
C
C
C
C  TERM 1 PHASE 2
C
      DIMENSION NODE(1000,2),T(1000,2),KANTE(1200,2),JB(30),JOY(13),
      INRE(23),RE(22),JY(13)
      COMMON JB,JOY,M,N,NRE,RE,JY,LRANK ,NODE,T,KANTE
      PRINT 1001
1001 FORMAT(1HT,26HKOMMENTARE ZUR FEHLERSUCHE )
C  PRUEF.DUPPL.
      I=1
10    IF(I-M)11,20,20
11    K=I+1
12    IF(NODE(I,1)-NODE(K,1))1,2,1
1    K=K+1
      IF(K-M)12,12,14
14    I=I+1
      GO TO 10
2    PRINT 1003
```

```
1003 FORMAT(1H ,41HFATAL ERROR-WEITERE FEHLERSUCHE,DANN STOP )
      LRANK=LRANK+1
      LS=LS+1
      NODE(K,1)=LS
      PRINT 1005,NODE(I,1)
1005 FORMAT(1HT, 3HNR ,I6,14H 2X VERWENDET )
      N=N+1
      KANTE(N,1)=NODE(I,1)
      KANTE(N,2)=NODE(K,1)
      GO TO 1
C     PRUEF.DER K-MATRIX
20     I=1
21     IF(I-N)22,30,30
22     J=I+1
23     IF(KANTE(I,1)-KANTE(J,1))5,6,5
5      J=J+1
      IF(J-N)23,23,24
24     I=I+1
      GO TO 21
6     IF(KANTE(I,2)-KANTE(J,2))5,7,5
7     KANTE(J,1)=KANTE(N,1)
      KANTE(J,2)=KANTE(N,2)
      N=N-1
      PRINT 1003
      LRANK=LRANK+1
      PRINT 1006,KANTE(I,1),KANTE(I,2)
1006 FORMAT (1HT, 7HVERKN. ,I4,4X,I4,4X,12H2X VERWENDET )
      GO TO 5
C     PRUEF.AUF E-U.A.KNOTEN
30     K4=1
      K5=2
51     LA=0
      DO 60 I=1,N
      DO 61 J=1,N
      IF(KANTE(I,K4)-KANTE(J,K5))61,60,61
61     CONTINUE
      LA=LA+1
      IF(LA-1)62,62,63
63     PRINT 1003
      LRANK=LRANK+1
62     PRINT 1050
      PRINT 1051,KANTE(I,K4)
1050 FORMAT (1H ,30HKNOTEN HAENGT IN DER LUFT GR.2 )
1051 FORMAT (1H ,15HANF.(END)-KNOT.,I6)
60     CONTINUE
      IF(K4-1)64,64,65
64     K4=2
      K5=1
      GO TO 51
C     GEMEINS.PRUEFUNG KA-NO
65     L=1
      17 DO 8 I=1,N
      DO 9 J=1,M
      IF(NODE(J,1)-KANTE(I,L))9,8,9
9     CONTINUE
      LRANK=LRANK+1
      PRINT 1003
      PRINT 1007,KANTE(I,L)
1007 FORMAT(1HT,10HAKTIV. NR ,I6,13HNICHT GEFUND. )
      IF(LS)100,100,110
100     M=M+1
```

```

      NODE(M,1)=KANTE(I,L)
      T(M,1)=1.
      GO TO 8
110  DO 13 K=1,M
      IF(NODE(K,1)-LS)13,140,13
      13 CONTINUE
140  LS=LS-1
      NODE(K,1)=KANTE(I,L)
      8 CONTINUE
      GO TO (15,16),L
      15 L=2
      GO TO 17
      16 CONTINUE
C GEMEINSAME PRUEF. NO-KA
      DO 170 I=1,M
      DO 18 J=1,N
      IF(NODE(I,1)-KANTE(J,1))19,170,19
19   IF(NODE(I,1)-KANTE(J,2))18,170,18
      18 CONTINUE
      LRANK=LRANK+1
      N=N+1
      KANTE(N,2)=LRANK
      KANTE(N,1)=NODE(I,1)
      PRINT 1003
      PRINT 1008,NODE(I,1)
1008 FORMAT(1HT, 7HKNOTEN ,16,20H NICHT IN VERKNUEPF. )
      M=M+1
      NODE(M,1)=LRANK
      T(M,1)=1.
      170 CONTINUE
      210 CONTINUE
      CALL CHAIN(3,+1)
C
C
C
C TERM 1 PHASE 3
C
      DIMENSION JBE(104),NOLA(4000),KANTE(1200,2),NODE(1000,2),T(1000,2)
      1,KA(1999),LG(320),IZ(160,2),ZW(160),JB(30),LAG(500)
      EQUIVALENCE (JBE(1),LRANK),(JBE(60),N),(JBE(61),M),(JBE(75),JB),
      1(NOLA,T),(NOLA(1001),K3),(NOLA(1002),KA),(NOLA(2001),NODE),(IZ,LG)
      CALL CLOCK(N1)
      N1=N1*30
      PRINT 1000,N1
1000 FORMAT(1H 11GX,110)
      IF(LRANK-50)1,2,2
      2 PRINT 1001,LRANK
1001 FORMAT(1HLI3,24HFEHLER---GLUECKWUNSCH---)
      999 CALL EXIT
      1 DO 5 I=1,M
      NODE(I,2)=NODE(I,1)
      5 NODE(I,1)=0
      N1=N
110  I=1
      11 K1=1
      N2=N1
      12 DO 15 J=K1,N1
      IF(KANTE(I,2)-KANTE(J,1))15,14,15
      15 CONTINUE
16   IF(N2-I)991,991,992
992  N2=I
```

```
991 K2=KANTE(N1,1)
    K3=KANTE(N1,2)
    KANTE(N1,1)=KANTE(I,1)
    KANTE(N1,2)=KANTE(I,2)
    KANTE(I,1)=K2
    KANTE(I,2)=K3
    K2=KA(I)
    KA(I)=KA(N1)
    K3=KA(I)-(KA(I)/100000)*100000
    IF(K3-I)162,168,162
168 IF(I-N1)161,167,167
162 KA(K3)=KA(K3)-(N1-I)*100000
167 I=K2/100000
161 N1=N1-1
    IF(N1-1)20,20,17
    20 IF(LRANK)21,21,2
17 K1=N2
    IF(K1-N1)18,18,183
183 IF(I)110,110,16
    18 IF(I)181,181,12
    181 I=1
    GO TO 12
14 IF(KA(J))141,142,141
    142 KA(J)=I*100000
    KA(I)=(KA(I)/100000)*100000+J
    I=J
    GO TO 11
    141 LRANK=LRANK+1
    K2=KANTE(J,1)
    KA(J)=I*100000
    PRINT 1002,K2
1002 FORMAT(1HL/19H FATAL ERROR *LOOP*/I10)
1003 FORMAT(1H I10)
143 J=KA(J)/100000
    PRINT 1003,KANTE(J,1)
    IF(K2-KANTE(J,1))143,144,143
144 KANTE(J,1)=KANTE(N1,1)
    KANTE(J,2)=KANTE(N1,2)
    N1=N1-1
    DO 812 I=1,N1
812 KA(I)=0
    I=1
    GO TO 11
    21 K3=1
    N1=M
    DO 25 I=1,N
    DO 27 J=1,N1
    IF(NODE(J,2)-KANTE(I,1))27,26,27
26 NODE(K3,1)=NODE(J,2)
    K3=K3+1
    T(K3,2)=0
    NODE(J,2)=NODE(N1,2)
    N1=N1-1
    GO TO 25
27 CONTINUE
25 CONTINUE
    NODE(M,1)=KANTE(N,2)
    CALL CLOCK(N1)
    N1=N1*30
    PRINT 1000,N1
    K3=1
```

```
DO 28 I=1,M
DO 28 J=K3,N
IF(NODE(I,1)-KANTE(J,1))28,29,28
29 K2=KANTE(J,1)
K4=KANTE(J,2)
KANTE(J,1)=KANTE(K3,1)
KANTE(J,2)=KANTE(K3,2)
KANTE(K3,1)=K2
KANTE(K3,2)=K4
K3=K3+1
28 CONTINUE
K3=0
IF(JB(21))30,30,31
31 J=JB(21)
READ TAPE 3,((IZ(I,K),K=1,2),ZW(I),I=1,J)
REWIND 3
DO 32 K=1,J
DO 33 I=1,M
IF(NODE(I,1)-IZ(K,1))33,34,33
34 T(I,2)=ZW(K)
NODE(I,2)=3@***
GO TO 32
33 CONTINUE
PRINT 1004,(IZ(K,I),I=1,2)
1004 FORMAT(25HSFERT.MELD.NICHT GEF.IGN.2I10)
32 CONTINUE
30 I=1
L20=0
L=0
PRINT 1005
1005 FORMAT(1HK/24HSWEGE DURCH DEN NETZPLAN)
1006 FORMAT(1H 10I12)
82 IF(KANTE(I,1)-KANTE(I+1,1))83,84,83
84 L=L+1
LG(L)=I+1
83 DO 85 K=1,M
IF(KANTE(I,1)-NODE(K,1))85,86,85
85 CONTINUE
K2=85
87 PRINT 1007,K2
1007 FORMAT(12H F.BEI LOOP.I3)
GO TO 999
86 K4=K+1
DO 88 J=K4,M
IF(KANTE(I,2)-NODE(J,1))88,89,88
88 CONTINUE
K2=88
GO TO 87
89 IF(NODE(J,2)-3@***)891,960,891
891 A=T(K,1)+T(K,2)
IF(T(J,2)-A)96,951,95
951 IF(A)95,96,95
96 T(J,2)=A
960 I1=I+1
L20=L20+1
LAG(L20)=KANTE(I,1)*100000+KANTE(I,2)
IF(L20-500)952,953,953
953 PRINT 1006,LAG
L20=0
952 DO 97 I=I1,N
IF(NODE(J,1)-KANTE(I,1))97,82,97
```

```
97 CONTINUE
95 IF(L)100,100,98
98 I=LG(L)
   L=L-1
   GO TO 82
100 IF(L20)101,101,102
102 PRINT 1006,(LAG(I),I=1,L20)
101 DO 103 I=1,M
103 NODE(I,2)=I
   PRINT 1008
1008 FORMAT(1HL/18HTKEINE FEHLER GEF.)
   JB(21)=0
   CALL CLOCK(N1)
   N1=N1*30
   PRINT 1000,N1
   CALL CHAIN(4,+1)
```

C  
C  
C  
C  
C

TERM 1 PHASE 4

```
COMMON JB,JOY,M,N,NR,K1,K2,K10,R,TIME,JY,LRANK ,NODE,T,KANTE
DIMENSION NODE(1000,2),T(1000,2),KANTE(1200,2),JB(30),JOY(13),
INR(20),R(20),IT(30,4),TI(30),LG(200),TIME(2),JY(13)
K1=1
REWIND 8
IF(JB(16))1,1,2
1 GT=T(M,1)+T(M,2)
  GO TO 3
2 GT=TIME(1)
3 LT=JB(20)
  IF(LT)4,4,5
5 READ TAPE 4,((IT(I,J),J=1,4),TI(I),I=1,LT)
  REWIND 4
4 LI=1
  IF(JB(21))6,6,7
6 LJ=1
  GO TO 8
7 LJ=2
8 NK=K1
  DO 10 J=1,M
  K1=NK
  CALL BLOCK (0,1)
  DO 11 K=1,M
  IF(NR(1)-NODE(K,1))11,12,11
11 CONTINUE
112 PRINT 111
111 FORMAT (1H ,23HLG.P.ERR.PH.4,NOFOUND )
999 CALL EXIT
12 GO TO (13,14,15),LI
13 NR(7)=NODE(K,2)
  R(3)=T(K,2)
  GO TO (16,17),LJ
16 T(K,2)=0.
  GO TO 18
17 T(K,2)=R(2)
18 K1=2
  GO TO 20
14 R(5)=GT-T(K,2)
  R(6)=R(5)-R(3)
  T(K,2)=1000.
```

```
T(K,1)=R(6)
K1=1
GO TO 20
15 R(7)=T(K,2)
K1=2
20 CALL BLOCK (0,0)
10 CONTINUE
NK=K1
CALL BLOCK (1,0)
GO TO (21,22),K1
21 K1=2
GO TO 23
22 K1=1
23 CALL BLOCK (1,1)
K1=NK
GO TO (24,250,26),LI
250 T(1,2)=0.
GO TO 25
26 CALL CHAIN (5,+1)
24 GO TO (240,241),LJ
241 SU=0.
DO 242 K=1,M
SU=SU+T(K,2)
242 T(K,2)=0.
TIME(2)=SU
240 L1=M
LM=M/2
DO 243 J=1,LM
K4=NODE(J,1)
K5=NODE(J,2)
B=T(J,1)
NODE(J,1)=NODE(L1,1)
NODE(J,2)=NODE(L1,2)
T(J,1)=T(L1,1)
NODE(L1,1)=K4
NODE(L1,2)=K5
T(L1,1)=B
243 L1=L1-1
DO 244 J=1,N
K4=KANTE(J,1)
KANTE(J,1)=KANTE(J,2)
244 KANTE(J,2)=K4
LM=1
DO 245 I=1,M
DO 245 J=LM,N
IF(NODE(I,1)-KANTE(J,1))245,246,245
246 K4=KANTE(J,1)
K5=KANTE(J,2)
KANTE(J,1)=KANTE(LM,1)
KANTE(J,2)=KANTE(LM,2)
KANTE(LM,1)=K4
KANTE(LM,2)=K5
LM=LM+1
245 CONTINUE
T(1,2)=T(1,1)
25 LI=LI+1
I=1
L=0
27 IF(KANTE(I,1)-KANTE(I+1,1))28,270,28
270 L=L+1
LG(L)=I+1
```

```
28 DO 280 K=1,M
   IF(KANTE(I,1)-NODE(K,1))280,29,280
280 CONTINUE
   GO TO 112
29 DO 290 J=K,M
   IF(KANTE(I,2)-NODE(J,1))290,30,290
290 CONTINUE
   GO TO 112
30 GO TO (300,31,32),LI
300 PRINT 301
301 FORMAT (1H ,4HLI=1)
   GO TO 999
31 A=T(J,1)+T(K,2)
   IF(T(J,2)-A)310,33,33
310 T(J,2)=A
311 I1=I+1
   DO 312 I=I1,N
   IF(NODE(J,1)-KANTE(I,1))312,27,312
312 CONTINUE
33 IF(L)34,34,350
350 I=LG(L)
   L=L-1
   GO TO 27
32 A=T(J,1)-T(K,1)
   IF(A)421,422,422
421 A=0.
422 IF(T(J,2))321,321,320
320 K4=1
   GO TO 322
321 K4=2
322 IF(T(J,2)-A)323,323,324
324 T(J,2)=A
323 GO TO (311,33),K4
34 GO TO (300,301,8),LI
301 LT=JB(20)
35 IF(LT)8,8,36
36 GV=GT-TI(LT)
   DO 37 K=1,M
   IF(NODE(K,1)-IT(LT,1))37,38,37
37 CONTINUE
   PRINT 370,(IT(LT,L5),L5=1,4),GV
370 FORMAT (1H ,32HNR.DES ZWTERM.NICHT GEF.-ELIMIN.,4I6,F10.1)
371 LT=LT-1
   GO TO 35
38 IF(T(K,2)-GV)39,40,40
40 PRINT 400,(IT(LT,L5),L5=1,4)
400 FORMAT (1H 8HZWTERM. ,4I6,14H OHNE EINFLUSS )
   GO TO 371
39 PRINT 401,(IT(LT,L5),L5=1,4)
401 FORMAT (1H ,8HZWTERM. ,4I6,13H MIT EINFLUSS )
   I=0
   J=K
   GO TO 311
```

```
C
C
C
C TERM 1 PHASE 5
C
```

```
COMMON JB,M,N,NR,K1,K2,K10,R,TIME,NODE,T,KANTE
DIMENSION JB(43),NR(20),R(20),TIME(16),NODE(1000,2),T(1000,2),KANT
1E(1200,2),MARK(700)
```

```
DO 1 I=1,M
1 NODE(I,2)=I
CALL SM(1,M,1,2,1)
K10=1
MARK(1)=1
A=T(M,1)
DO 2 I=1,M
IF(T(I,1)-A)99,2,3
3 K10=K10+1
MARK(K10)=I
A=T(I,1)
2 CONTINUE
GO TO 4
99 PRINT 98
98 FORMAT(7H UNSORT)
97 CALL EXIT
4 MARK(K10+1)=M+1
K4=0
DO 7 I=1,K10
K1=MARK(I+1)-1
K2=MARK(I)
L=K2
KF=0
DO 8 J=K2,K1
IF(T(J,2))8,8,9
9 KF=KF+1
8 CONTINUE
K4=K4+KF
10 IF(KF-1)11,11,12
11 K2=K1
CALL SM(L,K2,1,1,2)
13 A1=K2-L+1
A=T(L,2)/A1
N1=1
DO 14 J=K2,L,-1
T(J,2)=A
NODE(J,2)=N1
14 N1=N1+1
CALL SM(L,K2,1,1,2)
140 IF(K2-K1)15,7,7
15 K2=K2+1
KF=KF-1
L=K2
GO TO 10
12 N2=1
CALL SM(L,K1,1,1,2)
16 DO 17 K=N2,N
IF(KANTE(K,1)-NODE(K2,1))17,18,17
17 CONTINUE
GO TO 13
18 N2=K+1
DO 19 J=K2,K1
IF(NODE(J,1)-KANTE(K,2))19,20,19
19 CONTINUE
GO TO 16
20 K2=K2+1
IF(J-K2)16,16,21
21 CALL SM(K2,J,2,1,1)
GO TO 16
7 CONTINUE
K2=MARK(2)
```

```
DO 22 I=K2,M
K1=2
CALL BLOCK(0,1)
DO 25 K=K2,M
IF(NR(1)-NODE(K,1))25,26,25
25 CONTINUE
PRINT 95
95 FORMAT(4H NNF)
GO TO 97
26 R(9)=T(K,2)
K1=1
CALL BLOCK(0,0)
22 CONTINUE
CALL BLOCK(1,0)
REWIND 2
JB(30)=K4+K10
DO 23 I=1,M
23 NODE(I,2)=NODE(I,1)
CALL CHAIN (6,+1)
```

C  
C  
C  
C  
C

TERM 1 PHASE 6

```
COMMON JB,JOY,M,N,NR,K1,K2,K10,R,TIME,JY,LR,NODE
DIMENSION JB(30),JOY(13),NR(20),R(20),TIME(2),JY(13),NODE(1000),
IIN(20,50),RI(20,50)
DO 1 I=1,13
1 JOY(I)=JY(I)
IF(JB(16))2,2,3
2 CALL KAL2(TIME(1),JB(14),JB(15),JB(16))
L2=JB(23)+1
N10=2000
GO TO (5,6),L2
5 PRINT 1000,(JB(I),I=1,19)
1000 FORMAT (1H18HPRCJEKT.10A5,30X,23H-UNSORTIERTER AUSDRUCK-//7H STAR
IT.12,1H.12,1H.12,10X,5HENDE.12,1H.12,1H.12,2X,10H(EVT.BER.),10X,7H
2REPORT.12,1H.12,1H.12 //)
1001 FORMAT(1HS3HNR.,11X,4HABT.,2X,6HAKTIV.,18X,4HRANG,2X,6HF.BEG.,6X,6
1HTS.END,6X,6HFS.END/6H DAUER,2X,5HKOST.,2X,5HF.BEG, 2X,5HLEER.,2X,
25HL.BEG,2X,2HTS,5X,2HFS,5X,3HTSE,4X,3HFFS,4X,2HFE)
1002 FORMAT(1HSI9,2X,A5,1X,4A5,4X,I4,3(2X,2A5),7I7/1X,10(F5.1,2X),11F5.
11)
PRINT 1001
6 K2=0
K10=0
DO 7 I=1,M
K1=1
CALL BLOCK(0,1)
DO 8 K=8,12,2
NR(K)=5000.00
8 NR(K+1)=50.1900
R(8)=R(1)+R(5)
R(10)=R(1)+R(3)+R(9)
N=3
9 CALL KAL2 (R(N),N1,N2,N3)
IF(N-3)10,11,10
10 IF(N-8)12,13,12
12 K=12
GO TO 14
13 K=10
```

```
GO TO 14
11 K=8
14 NR(K)=NR(K+1)
   N1=N1+1
   N1=N1+N10
   N2=N1+1
   N2=N2+N10
   N3=N2+1
   N3=N3+N10
   N=(34+2*N)/5
   IF(N-10)9,9,17
17 GO TO (18,19),L2
18 PRINT 1002, NR, R
   GO TO 7
19 K2=K2+1
   DO 20 K=1,20
   IN(K,K2)=NR(K)
20 RI(K,K2)=R(K)
   IF(K2-50)7,21,21
21 WRITE TAPE 3 ,IN,RI
   K2=0
   K10=K10+1
   7 CONTINUE
   GO TO (22,23),L2
22 CALL EXIT
23 IF(K2)24,24,25
25 IF(K2-50)26,24,24
26 K1=K2+1
   DO 27 I=K1,50
27 IN(1,I)=0
   WRITE TAPE 3 ,IN,RI
   K10=K10+1
24 REWIND 2
   REWIND 3
   K2=3
   CALL CHAIN (7,+1)
```

C  
C  
C  
C  
C

TERM 1 PHASE 7

```
COMMON JB
DIMENSION JB(5104)
K10=JB(5036)
3 M1=K10/2
  IF(M1)4,4,5
4 CALL NA (2,1,K2)
  CALL ZW(50)
  CALL NA(1,1,1)
  K1=1
401 REWIND K2
  GO TO 403
402 CALL NA(1,2,K1)
403 DO 404 I=1,4
404 REWIND I
  JB(5038)=K1
  CALL CHAIN(8,+1)
5 K1=2
  DO 6 I=1,M1
  K1=3-K1
  CALL NA (2,1,K2)
```

```
CALL NA (2,2,K2)
CALL ZW(100)
CALL NA(1,1,K1)
CALL NA(1,2,K1)
6 CONTINUE
NI=2
IF(K10-2)401,401,7
7 IF(K10-2*M1)71,72,73
71 PRINT 1001,N1
1001 FORMAT(9H SERR.N1=I2)
1002 CALL EXIT
73 K1=3-K1
CALL NA (2,1,K2)
CALL ZW(50)
CALL NA(1,1,K1)
72 REWIND K2
LS=0
K3=3
GO TO 14
9 M3=K10-N1-1
M2=N1-M3-1
CALL NA(2,1,K3)
CALL NA(2,2,K4)
CALL ZW(100)
CALL NA(1,1,K1)
IF(M3)92,92,91
91 DO 911 I=1,M3
CALL NA(2,1,K3)
CALL ZW(100)
CALL NA(1,1,K1)
CALL NA(2,1,K4)
CALL ZW(100)
CALL NA(1,1,K1)
911 CONTINUE
92 DO 921 I=1,M2
CALL NA(2,1,K3)
CALL ZW(100)
CALL NA(1,1,K1)
921 CONTINUE
GO TO 402
10 M3=(N1-2)/2
DO 11 I=1,M1
K1=LS1-K1
112 CALL NA(2,1,K3)
CALL NA(2,2,K4)
IF(JB(2982)-JB(4982))213,213,214
213 K5=K3
K6=K4
GO TO 215
214 K5=K4
K6=K3
215 CALL ZW(100)
CALL NA(1,1,K1)
DO 113 J=1,M3
CALL NA (2,1,K5)
CALL ZW(100)
CALL NA(1,1,K1)
CALL NA (2,1,K6)
CALL ZW(100)
CALL NA(1,1,K1)
113 CONTINUE
```

```
      CALL NA(1,2,K1)
11  CONTINUE
      IF(K10-N1)403,403,12
12  M4=K10-N1*M1
      IF(M4)14,14,13
13  K1=LS1-K1
133 IF(M4-N1/2)134,134,135
134 DO 1341 I=1,M4
      CALL NA(2,1,K3)
      CALL NA(1,1,K1)
1341 CONTINUE
      GO TO 14
135 M3=M4-N1/2-1
      M2=N1/2-M3-1
      CALL NA(2,1,K3)
      CALL NA(2,2,K4)
      CALL ZW(100)
      CALL NA(1,1,K1)
      IF(M3)136,136,137
137 DO 1371 I=1,M3
      CALL NA(2,1,K3)
      CALL ZW(100)
      CALL NA(1,1,K1)
      CALL NA(2,1,K4)
      CALL ZW(100)
      CALL NA(1,1,K1)
1371 CONTINUE
136 DO 138 I=1,M2
      CALL NA(2,1,K3)
      CALL ZW(100)
      CALL NA(1,1,K1)
138 CONTINUE
      CALL NA(1,2,K1)
14  DO 15 I=1,4
15  REWIND I
      K3=4-K3
      K4=K3+1
      LS=LS+1
      K1=K4*(11-3*K3)/4
      M1=K10/(2*N1)
      IF(M1)9,9,16
16  N1=2*N1
      GO TO (161,162,161,162),LS
161 LS1=7
      GO TO 10
162 LS1=3
      GO TO 10
```

C  
C  
C  
C  
C

TERM 1 PHASE 8

```
COMMON JB,M,NR,K1,K2,K10,TIM,NO,N,R
DIMENSION JB(43),NR(21),TIM(36),NO(1000,3),N(20,50),R(20,50),MR(50
10)
K12=0
DO 2 I=1,K10
READ TAPE K1,N,R
DO 3 J=1,50
IF(N(1,J))4,4,3
3 CONTINUE
```

```
GO TO 5
4 J=J-1
5 PRINT 1000,(JB(K),K=14,32),I
1000 FORMAT ( 9H1PROJEKT.10A5,30X,18H-SORT.NACH SL.+R.-//7H START.I2,1H
1.I2,1H.I2,10X,5HENDE.I2,1H.I2,1H.I2,10X,7HREPORT.I2,1H.I2,1H.I2,40
2X,6HSEITE.I3//)
PRINT 1001
1001 FORMAT (7HS NR.,5X,4HABT.,2X,10HTAETIGKEIT,12X,5HDAUER,2X,6HF.BE
1G.,1X,6HTS.END,1X,6HFS.END,1X,5HT.PFZ,2X,5HF.PFZ,2X,6HVF.PFZ,1X, 7
2HFR.BEG.,5X,7HASP.END,5X,6HSP.END)
1002 FORMAT (1H I9,2X,A5,1X,4A5,2X,7(F5.1,2X),3(2A5,2X))
PRINT 1002,((N(I1,I2),I1=1,6),R(1,I2),R(3,I2),R(8,I2),R(10,I2),R(6
1,I2),R(7,I2),R(9,I2),(N(I1,I2),I1=8,13),I2=1,J)
IF(JB(35))2,2,6
6 DO 61 K=1,J
K12=K12+1
NO(K12,3)=N(1,K)
NO(K12,1)=N(7,K)
61 NO(K12,2)=N(2,K)
WRITE TAPE 3,N,R
2 CONTINUE
IF(JB(35))99,99,7
99 CALL EXIT
7 IF(K12-M)98,8,98
98 PRINT 97,K12
97 FORMAT(9H UGL.K12=I4)
GO TO 99
8 REWIND K1
DO 81 I=1,M
DO 81 J=I,M
IF(NO(I,2)-NO(J,2))81,81,82
82 K4=NO(I,1)
K5=NO(I,2)
K6=NO(I,3)
NO(I,1)=NO(J,1)
NO(I,2)=NO(J,2)
NO(I,3)=NO(J,3)
NO(J,1)=K4
NO(J,2)=K5
NO(J,3)=K6
81 CONTINUE
K12=NO(1,2)
K13=0
DO 9 I=1,M
IF(NO(I,2)-K12)10,9,11
10 PRINT 96
96 FORMAT(7H UNSORT)
GO TO 99
11 K13=K13+1
MR(K13)=I-1
K12=NO(I,2)
9 CONTINUE
JB(42)=999-M-K13
IF(JB(42))12,13,13
12 REWIND 7
WRITE TAPE 7,K13,(MR(I),I=1,K13)
REWIND 7
GO TO 15
13 K12=M+2
NO(M+1,3)=K13
```



```

    LA=2
    GO TO 30
29  J1=J
    LA=1
    30 IF(N(2,J1)-N1)301,300,301
301 L2=1
    GO TO 31
300 L2=2
    31 N1=N(2,J1)
    CALL DRB(J2,J1,L2,L3)
    GO TO (24,32),LA
    32 IF(MR(K14)-K11)320,320,321
320 J2=J1+1
    GO TO 28
321 IF(J1-J)33,24,24
    33 J2=J1+1
    L2=1
    J1=J
    GO TO 31
    24 CONTINUE
    REWIND K1
    23 CONTINUE
    GO TO (34,95),L3
    95 PRINT 94
    94 FORMAT(17HKENDE DER AUSGABE)
    GO TO 99
    34 L3=2
    GO TO 230
99  CALL EXIT
C
C
C
** VERWENDETE UNTERPROGRAMME **
C
C
    SUBROUTINE BLOCK (NEN,LROW,NR,R)
C
    COMMON JB, K1,K2,K10
    DIMENSION JB(65),NR(20),R(20),RE(160),NE(160),WR(160),NW(160)
C LROW=0-WRITE,=1-READ,NEN=0-GO,=1-ENDE UND REWIND
    IF(LROW)1,1,100
    1  IF(NEN)2,2,3
    3  WRITE TAPE K1,NW,WR
    REWIND K1
    K2=1
    GO TO 200
    2  IF(K2-141)5,5,6
    6  WRITE TAPE K1,NW,WR
    K2=1
    5  DO 8 K=1,20
    NW(K2)=NR(K)
    WR(K2)=R(K)
    8  K2=K2+1
    GO TO 200
    100 IF(NEN)101,101,102
    102 REWIND K1
    K10=201
    GO TO 200
    101 IF(K10-141)103,103,104
    104 READ TAPE K1,NE,RE
    K10=1

```

```
103 DO 105 K=1,20
    NR(K)=NE(K10)
    R(K)=RE(K10)
105 K10=K10+1
200 RETURN
```

C  
C  
C

```
SUBROUTINE KAL1(A,NT1,NT2,NT3)
```

C

```
COMMON JB,JOY
DIMENSION JB(30),JOY(13)
N1=JB(12)
ME=NT1-JB(11)+JOY(NT2)-JOY(N1)
N1=ME*5/7
N1=ME-N1*7/5
B=N1
B=B*0.2
A=NT3-JB(13)
A=A*50.6
A=A+B
B=(NT2-JB(12))*23/84
B=B/5.
A=A+B
B=ME*5/7
B=B/5.
A=A+B
RETURN
```

C  
C  
C

```
SUBROUTINE SM (N,M,L,K,K1)
```

C

```
DIMENSION C(104),NO(1000,2),T(1000,2)
COMMON C,NO,T
I=N
J=M
GO TO (1,100),L
1 I=N-1
2 I=I+1
J=I
3 J=J+1
GO TO (4,5),K
4 IF(NO(I,2)-NO(J,2))6,6,100
5 T(J,K1)=T(J,K1)
T(I,K1)=T(I,K1)
6 IF(J-M)3,3,10
10 IF(I-M)2,11,11
11 RETURN
100 K4=NO(I,1)
NO(I,1)=NO(J,1)
NO(J,1)=K4
K4=NO(I,2)
NO(I,2)=NO(J,2)
NO(J,2)=K4
B=T(I,1)
T(I,1)=T(J,1)
T(J,1)=B
B=T(I,2)
T(I,2)=T(J,2)
T(J,2)=B
```

GO TO (6,11),L

C  
C  
C

SUBROUTINE KAL2(A,NT1,NT2,NT3)

C

```
COMMON JB
DIMENSION JB(30),JY(13),MRA(7),MRB(7)
IF(A)110,120,120
110 NT1=JB(11)
    NT2=JB(12)
    NT3=JB(13)
    GO TO 11
120 NT2=JB(12)
    B=A*5.
    NT1=B
    C=NT1
    IF(B-C-0.5)1,2,2
2 NT1=NT1+1
1 NT3=A
  NT1=NT1+2*NT3+JB(11)+JY(NT2)
  NT3=NT1/365+JB(13)
  NT1=NT1-(NT3-JB(13))*357
  DO 3 N=1,13
  IF(NT1-JY(N))4,4,3
3 CONTINUE
4 IF(N-1)5,5,6
5 NT2=1
  GO TO 7
6 NT2=N-1
7 NT1=NT1-JY(NT2)+(NT2-JB(12))/4
  IF(NT1-30)11,11,8
8 NT1=1
  NT2=NT2+1
  IF(NT2-12)11,11,9
9 NT2=1
  NT3=NT3+1
11 NR3=NT3-59
  GO TO (44,46,40,41,42,44,45,46,40,42,43,44,45,40,41,42,43,45,46,40
1,41,43,44,45,46,41,42,43,44,46,40,41,42,44,45,46,40,42,43,44),NR3
40 NH=0
  GO TO 47
41 NH=1
  GO TO 47
42 NH=2
  GO TO 47
43 NH=3
  GO TO 47
44 NH=4
  GO TO 47
45 NH=5
  GO TO 47
46 NH=6
47 IF(NT2-2)470,470,471
471 N1=NR3-1
  IF(N1)472,472,470
473 N=N1/4
  N=N1-4*N
  IF(N)472,472,470
472 NH=NH+1
  IF(NH-6)470,470,474
```

```
474 NH=0
470 NR1=NT1/7
    NR1=NT1-NR1*7+1
    NH=NH+1
    LI=1
48 MA=0
    DO 50 M=NH,7
    MA=MA+1
50 MRA(MA)=M
    N=NH-1
    DO 51 M=1,N
    MA=MA+1
51 MRA(MA)=M
    GO TO (54,68),LI
54 DO 56 N=1,7
56 MRB(N)=MRA(N)
    LI=2
    GO TO (61,62,62,63,64,65,63,66,67,61,62,67),NT2
61 NH=1
    GO TO 48
62 NH=5
    GO TO 48
63 NH=2
    GO TO 48
64 NH=7
    GO TO 48
65 NH=4
    GO TO 48
66 NH=6
    GO TO 48
67 NH=3
    GO TO 48
68 DO 70 N=1,7
    IF(MRA(N)-NR1)70,71,71
70 CONTINUE
71 NH=MRB(N)
    L=0
    GO TO (84,86,86,81,81,82,83),NH
81 L=1
    GO TO 86
82 L=2
    GO TO 86
83 NT1=NT1+2
    GO TO 86
84 NT1=NT1+1
86 IF(NT1-1)87,87,88
87 GO TO (89,100,100,100,89,100,100,100,100,100,100),NT2
88 IF(NT2-12)100,90,100
90 NR1=NT1-23
    DO 91 N=1,3
    IF(NR1-N)100,92,91
91 CONTINUE
    GO TO 100
92 N=4-N
    NT1=NT1+N
    GO TO (93,100),L
93 NT1=NT1+1
    GO TO 100
89 IF(L-2)100,94,94
94 NT1=NT1+3
```

```
100 IF(NT1-30)101,101,102
102 NT1=1
    NT2=NT2+1
    IF(NT2-12)101,101,103
103 NT3=NT3+1
    NT2=1
101 RETURN
```

C  
C  
C

    SUBROUTINE NA(I,J,K)

C

C I-WR.OD.READ,J-N1.OD.N2,K-TPNR.

```
    COMMON JB,N,R
    DIMENSION JB(1104),N(20,100),N1(20,50),N2(20,50),R(20,100),R1(20,5
10),R2(20,50),JUM(1104)
    EQUIVALENCE (JB,JUM),(N,N1),(N(1001),N2),(R,R1),(R(1001),R2)
    GO TO (1,10),I
1    GO TO (2,3),J
2    WRITE TAPE K,N1,R1
    GO TO 20
3    WRITE TAPE K,N2,R2
    GO TO 20
10   GO TO (11,12),J
11   READ TAPE K,N1,R1
    GO TO 20
12   READ TAPE K,N2,R2
20   RETURN
```

C  
C  
C

    SUBROUTINE ZW(N1)

C

```
    COMMON JB,M,NR,NO,N,R
    DIMENSION JB(43),NR(60),NO(1000),MAR(2,100),N(20,100),R(20,100)
    DO 14 K=1,N1
    MAR(1,K)=N(1,K)
14   MAR(2,K)=K
    L=1
    DO 1 I=1,M
    DO 1 J=L,N1
    IF(NO(I)-MAR(1,J))1,2,1
2    IF(J-L)3,1,3
3    L1=MAR(1,L)
    L2=MAR(2,L)
    MAR(1,L)=MAR(1,J)
    MAR(2,L)=MAR(2,J)
    MAR(1,J)=L1
    MAR(2,J)=L2
    L=L+1
1    CONTINUE
    I1=1
4    I=I1
    J=MAR(2,I)
5    IF(MAR(1,I))6,6,7
6    I1=I1+1
    IF(I1-N1)4,8,8
8    RETURN
7    MAR(2,I)=I
    IF(I-J)9,6,9
9    DO 10 K=1,20
```

```
K4=N(K,I)
R4=R(K,I)
N(K,I)=N(K,J)
R(K,I)=R(K,J)
N(K,J)=K4
10 R(K,J)=R4
DO 11 I=I1,N
IF(MAR(1,I)-N(1,J))11,5,11
11 CONTINUE
PRINT 12
12 FORMAT(10H *ERR.INZW)
```

C  
C  
C  
C

```
SUBROUTINE DRB(I0,I1,I2,I3)
```

```
COMMON JB,JOY,A,N,R
DIMENSION NV(25),NEB(13),MRA(11),NW(3),NH(50,3),NB(80),JB(30) ,
IN(20,50),R(20,50),A(3061),JOY(13)
GO TO (1,100),I3
1 GO TO (2,3),I2
2 PRINT 1000,(JB(I),I=1,19),N(2,1)
1000 FORMAT (1H1,8HPROJEKT.,10A5,30X,18H-ZUSTAENDIGKEITEN-//7H START.,I
12,1H.,I2,1H.,I2,10X,5HENDE.,I2,1H.,I2,1H.,I2,10X,7HREPORT.I2,1H.I2
2,1H.I2//11H ABTEILUNG.,1X,A5//)
PRINT 1111
1111 FORMAT (4H NR.,8X,5HABT. ,1X,10HTAETIGKEIT,23
3X,5HDAUER,10X,12HFRUEH.BEGINN,10X,10HSPAET.ENDE,12X,10HPUFFERZEIT/
4/)
3 PRINT 1001,((N(I,J),I=1,6),R(1,J),(N(I,J),I=8,9),(N(I,J),I=12,13),
1R(9,J),J=10,I1)
1001 FORMAT(1H ,I9,2X,A5,1X,4A5,10X,F8.1,10X,2A5,12X,2A5,12X,F8.1)
99 RETURN
100 NS2=JB(12)
NE2=JB(15)
ME=JB(14)-JB(11)+JOY(NE2)-JOY(NS2)+(JB(16)-JB(13))*365+(JB(16)-JB(
113))/4
ME=ME/560+1
N1=JB(11)
N2 =JB(12)
N3=JB(13)
1002 FORMAT(1H18HPROJEKT.10A5,40X,16H-BALKENDIAGRAMM-//1X,6HSTART.I2,1H.
1I2,1H.I2,10X,5HENDE.I2,1H.I2,1H.I2,10X,7HREPORT.I2,1H.I2,1H.I2//11H
2 ABTEILUNG.A5,90X,6HBLATT.I2//)
DO 120 I=I0,I1
NH(I,1)=R(3,I)
NH(I,2)=R(1,I)
120 NH(I,3)=R(9,I)
DO 12 I=1,ME
PRINT 1002,(JB(I),I=1,19),N(2,1),N
L=0
L1=N2
14 DO 13 L3=L1,13
L=L+1
IF(L-20)13,13,15
13 NV(L)=NEB(L3)
L1=1
GO TO 14
15 MUE=N1/7
N4=N3+1
N5=N3+2
```

```

      N16=-3*(N2/9)-2*(N2/6)*(1-N2/9)-(N2/3)*(1-N2/6)*(1-N2/9)-(N2/2)*
1      (1-N2/3)*(1-N2/6)*(1-N2/9)
      N15=54-4*N2+N16
1004 FORMAT(1H 4HJAHR,33X,I2,13X,I2,50X,I2)
1003 FORMAT(1H 5HMONAT,32X,20A4)
      IF(N15-30)160,160,161
161  N15=N15+N15
      N17=2000
1010 FORMAT(1H 4HJAHR,33X,I2,50X,I2)
      PRINT 1010,N3,N4
      GO TO 162
160  N15=N15+N17
      PRINT 1004,N3,N4,N5
162  N15=32-MUE+N16
      N15=N15
      PRINT 1003,(NV(I10),I10=1,25)
1005 FORMAT(1H+12HPRDJEKTWOCHE)
      PRINT 1005
      MRA(1)=(I-1)*100+1
      DO 16 NF=2,8
16  MRA(NF)=MRA(NF-1)+10
      IF(I-1)112,112,113
113 IF(I-10)115,116,116
116 PRINT 1006,MRA
      GO TO 17
115 PRINT 1007,MRA
      GO TO 17
112 PRINT 1008,(MRA(I10),I10=2,8)
17  MK=560+JOY(N2)+N1
1006 FORMAT(1HS,37X,2H1.,8X,6(I2,1H.,7X),I2,1H.)
1007 FORMAT(1HS,37X,7(I3,1H.,6X),I3,1H.)
1008 FORMAT(1HS,37X,7(I4,1H.,5X),I4,1H.)
      ND=MK/365+N3
      MK=MK-(ND-N3)*365
      N3=ND
      DO 18 NK=1,13
      IF(MK-JOY(N2))19,19,18
18  CONTINUE
19  N2=NK-1
      IF(N2)20,20,21
20  N2=1
21  N1=MK-JOY(N2)
      DO 12 L=10,11
      IF(NH(L,1)-80)23,24,24
23  IF(NH(L,1)+NH(L,2)-80)25,26,26
25  IF(NH(L,1)+NH(L,2)+NH(L,3)-80)27,27,28
24  NW(1)=80
      NW(2)=0
      NW(3)=0
      NH(L,1)=NH(L,1)-80
      GO TO 29
26  NW(1)=NH(L,1)
      NW(2)=80
      NW(3)=0
      NH(L,1)=0
      NH(L,2)=NH(L,2)+NW(1)-80
      GO TO 29
27  NW(1)=NH(L,1)
      NW(2)=NH(L,2)+NW(1)
      NW(3)=80
      NH(L,1)=0
```

```
NH(L,2)=0
NH(L,3)=NH(L,3)+NW(2)-80
GO TO 29
28 NW(1)=NH(L,1)
   NW(2)=NW(1)+NH(L,1)
   NW(3)=NW(2)+NH(L,3)
   DO 280 N15=1,3
280 NH(L,N15)=0
29 DO 30 ND=1,80
   IF(ND-NW(1))31,31,32
32 IF(ND-NW(2))33,33,34
34 IF(ND-NW(3))35,35,31
31 NB(ND)=1a
   GO TO 30
33 NB(ND)=1aX
   GO TO 30
35 NB(ND)=1a-
30 CONTINUE
1009 FORMAT(1H ,37X,15(1H.,4X),1H./1X,19,2X,A5,1X,4A5, 80A1)
      PRINT 1009,(N(J1,L),J1=1,6),NB
12 CONTINUE
GO TO 99
```

C  
C  
C  
C  
C

\*\* ENDE DER FORTRAN LISTE \*\*

C  
C  
C