

**KERNFORSCHUNGSZENTRUM
KARLSRUHE**

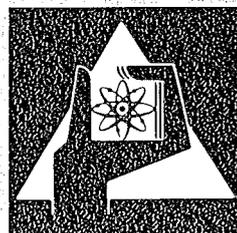
April 1975

KFK 2010

Projekt Aktiniden
Institut für Datenverarbeitung in der Technik

**Automatisierte Netzplantechnik
zur Terminüberwachung von Projekten
Programmbeschreibung Nr. 337
der Programme Plan-1 und Plan-2**

R. Gasteiger, H. Borrmann, H. Marker



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

KARLSRUHE

Als Manuskript vervielfältigt

Für diesen Bericht behalten wir uns alle Rechte vor

GESELLSCHAFT FÜR KERNFORSCHUNG M. B. H.
KARLSRUHE

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE
PROJEKT ACTINIDEN
INSTITUT FÜR DATENVERARBEITUNG IN DER TECHNIK

KFK 2010

AUTOMATISIERTE NETZPLANTECHNIK
ZUR TERMINÜBERWACHUNG VON PROJEKTEN

PROGRAMMBESCHREIBUNG NR. 337
DER PROGRAMME PLAN1 UND PLAN2

R. Gasteiger
H. Borrmann
H. Marker

Z U S A M M E N F A S S U N G

Der vorliegende Bericht beschreibt ein Programmsystem (GfK-Programm-bibliothek PLAN 1 und PLAN 2) zur Erstellung und Auswertung von Netzplänen für die Terminüberwachung von Projekten. Das System wurde so angelegt, daß Netzplanänderungen mit minimalem Arbeitsaufwand vorgenommen werden können. Die Netzpläne werden in kalenderrichtige Balkenpläne umgesetzt und erlauben somit die terminliche Kontrolle aller Einzeltätigkeiten.

A B S T R A C T

Computer-code for automatic evaluation of networks for time control of projects

In this report a system of computer-codes (GfK-library PLAN 1 and PLAN 2) is presented which allows the automatic evaluation of networks for the time control of projects. The system is made in a way that enables the project leader to make changes in the logical path way of the network with minimum efforts. The computer-code changes the network to a detailed time schedule for all separate activities.

I N H A L T

	Seite
1. EINLEITUNG	1
2. DIE SYSTEMATIK DES NETZPLANES	2
3. DEFINITION DER PUFFERZEITEN	3
3.1 Unabhängige Pufferzeiten	4
3.2 Bedingte Pufferzeiten	6
3.3 Kritische Pufferzeiten	7
3.4 Wartezeiten	9
4. DAS RECHENPROGRAMM	10
4.1 Vorbemerkung	10
4.2 Dateneingabe	10
4.3 Datenausgabe	18
5. BEISPIEL	19
5.1 Netzplanerstellung	19
5.2 Dateneingabe	25
5.3 Datenausgabe	25
5.4 Netzplanzeichnung	26
6. MASCHINENSTEUERKARTEN	29
6.1 Steuerkarten für Batch-Betrieb	29
6.2 Steuerkarten für Bibliotheksaufruf	30
7. ANHANG 1	31
8. ANHANG 2	42

1. E I N L E I T U N G

Die zeitliche und technische Überwachung von Arbeitsabläufen ist ab einer gewissen Größenordnung des Projekts nur noch durch Darstellung des Arbeitsablaufes mittels Netzplantechnik möglich. Der Netzplan dient dabei als Mittel zur Planung des funktionalen Ablaufes eines Projekts und gibt somit Auskunft über die logische Verknüpfung der Einzeltätigkeiten.

Die Terminüberwachung eines Projekts kann jedoch nur durch sinnvolle Überwachung aller Einzeltätigkeiten nach einzuhaltenen Anfangs- und Endterminen erfolgen. Hierfür ist der Netzplan ein zu unanschauliches Hilfsmittel. Besser geeignet sind Balkenpläne, in denen alle Einzeltätigkeiten in kalenderrichtiger Zuordnung aufgeführt sind. Die Umsetzung des Netzplanes in einen Balkenplan erfolgt zweckmäßigerweise durch einen Rechner, der gleichzeitig mit dieser Umsetzung auch die Berechnung der gesamten Projektdauer sowie der Pufferzeiten für jede Einzeltätigkeit übernimmt.

Um als Planungshilfsmittel auch wirklich Anwendung zu finden, sind an ein automatisiertes Projektüberwachungssystem folgende Anforderungen zu stellen:

- Einfache Handhabung der Programmsysteme
- Änderungsmöglichkeiten im Netzplan ohne großen Arbeitsaufwand
- anschauliche Ausgabe des Netzplanes
- übersichtliche Ausgabe des Balkenplanes, ggf. geordnet nach Bearbeitungsgruppen

Um dies zu gewährleisten, wurde bei der Erstellung des vorliegenden Systems insbesondere darauf Wert gelegt, daß die Netzplanausgabe weitgehend identisch ist mit manuell gezeichneten Netzplänen. Als kleinster Planungszeitraum wird zweckmäßigerweise die Kalenderwoche gewählt, was sich aufgrund bisheriger Erfahrungen für Projekte der GfK gut bewährt hat, jede andere Zeiteinheit ist jedoch möglich.

2. DIE SYSTEMATIK DES NETZPLANES

Eine für die Praxis sehr anschauliche Darstellungsmöglichkeit für Netzpläne ist die tätigkeitsorientierte Darstellung. In einem solchen System wird der jeweils erreichte statische Kenntnisstand durch Knoten dargestellt. Um von einem Kenntnisstand der Gegenwart zu einem Kenntnisstand der Zukunft zu gelangen, ist eine oder eine Vielzahl von verschiedenen Tätigkeiten notwendig, die in diesem System durch Pfeile ähnlich Zeitvektoren dargestellt werden. Das folgende Beispiel (Abb.1) soll die Netzplansystematik erläutern.

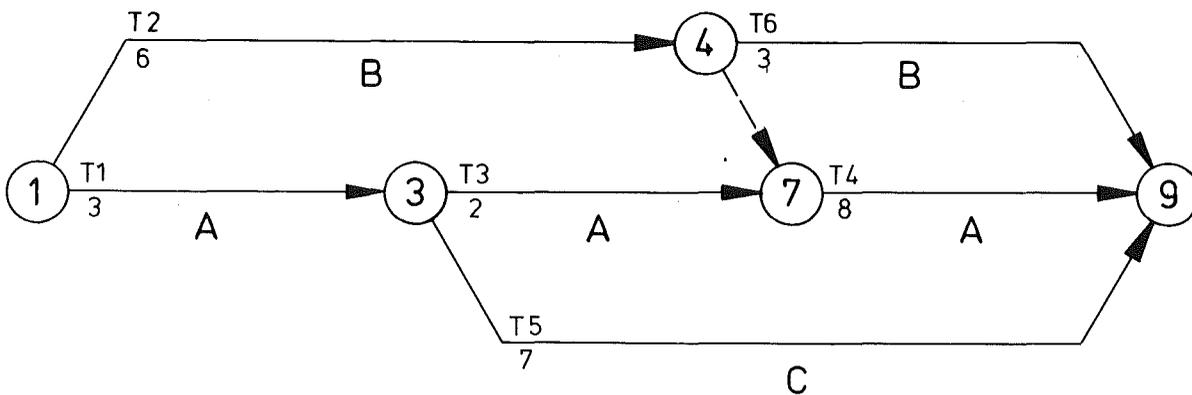


Abb.1: Beispiel eines Netzplanes mit 6 Einzeltätigkeiten

Jede Tätigkeit ist dargestellt durch einen Pfeil zwischen zwei Knoten, die Anfangs- bzw. Endereignis der Tätigkeit sind. Die Pfeile werden gekennzeichnet durch Tätigkeitsbezeichnung, Bearbeiter und Dauer der Tätigkeit. Für die Kennzeichnung der Knoten gilt als vereinbart, daß für jede Tätigkeit das Endereignis eine größere Nummer erhält als das Anfangsereignis. Die Nummerierung der Knoten ist daher von Plananfang zu Planende steigend, muß jedoch nicht fortlaufend sein. Dadurch ergibt sich für Pläne, die aufgrund fehlender Informationen noch nicht sehr detailliert angefertigt werden konnten, die Möglichkeit, durch Wahl genügend großer Abstände in der Knotennummerierung zu einem späteren Zeitpunkt den Plan durch Einfügen weiterer Tätigkeiten zu ergänzen ohne die Gesamtdarstellung des Planes

abändern zu müssen. Wie aus Abb.1 ersichtlich, ergeben sich in einem Netzplan parallele Bearbeitungswege, die nicht notwendigerweise gleiche Bearbeitungszeiten abdecken müssen. Aufgrund dieser Tatsache entstehen für einzelne Tätigkeiten gewisse Pufferzeiten.

3. DEFINITION DER PUFFERZEITEN

Der frühestmögliche Anfang FA einer Tätigkeit wird bestimmt durch den Mindestzeitbedarf zur Durchführung der vorausgehenden Arbeiten. Der spätest erlaubte Endtermin SE für den Abschluß derselben Tätigkeit ergibt sich aus der ermittelten Gesamtdauer des Projekts abzüglich dem Mindestbedarf für die nachfolgenden Tätigkeiten.

Die Zeitspanne zwischen FA und SE stellt den der Tätigkeit im Maximalfall zur Verfügung stehenden Bearbeitungszeitraum dar. Der über die ursprünglich geplante Tätigkeitsdauer TD hinausgehende Teil dieser Zeitspanne wird als Pufferzeit bezeichnet.

Steht für eine Tätigkeit keinerlei derartiger Terminspielraum zur Verfügung, so ist sie "kritisch". Die kritischen Tätigkeiten eines Projekts bilden eine fortlaufende Tätigkeitsfolge zwischen Projektanfang und -abschluß, den sogenannten "kritischen Weg". Diese Tätigkeiten bestimmen die Dauer des Gesamtprojekts.

Die oben erläuterte (totale) Pufferzeit einer Tätigkeit besteht aus 3 verschiedenen Arten von Zeitreserven, $TT = TU + TB + TK$, deren Verfügbarkeit für eine bestimmte Tätigkeit in unterschiedlicher Weise von vorausgegangenen Verschiebungen im gesamten Termingefüge abhängt oder nachfolgende Terminverschiebungen bedingt.

3.1 Unabhängige Pufferzeiten (TU)

Als unabhängig werden solche Pufferzeiten bezeichnet, die unabhängig von der termingerechten Ausführung vorhergehender Arbeiten auftreten, und ohne Auswirkung auf die Anfangstermine nachfolgender Arbeiten in Anspruch genommen werden können. Sie sind gleichzusetzen mit einer Verlängerung der eigentlichen Tätigkeitsdauer. Falls diese nicht entsprechend ausgedehnt wird, fallen sie als zwangsläufige Wartezeiten an.

Unabhängige Pufferzeiten entstehen immer dort, wo der zeitliche Abstand zwischen Anfang- und Endereignis einer Tätigkeit einen Mindestwert der größer als die Tätigkeitsdauer ist, auch dann nicht unterschreiten kann, wenn im ungünstigsten Fall die vorhergehenden Arbeiten sich bis zum spätest zulässigen Termin verzögert haben.

Für das Eintreten eines solchen Falles bestehen zwei Möglichkeiten:

- a) Parallel zur betrachteten Tätigkeit verläuft eine Tätigkeit oder Tätigkeitsfolge mit gleichem Anfang- und Endereignis, aber längerer Gesamtdauer. TU ergibt sich als Differenz der Dauer TD^+ der zeitlich längeren Tätigkeitsfolge und der eigentlichen Tätigkeitsdauer TD der betrachteten Tätigkeit (vgl. Abb.2):

$$TU = TD^* - TD > 0$$

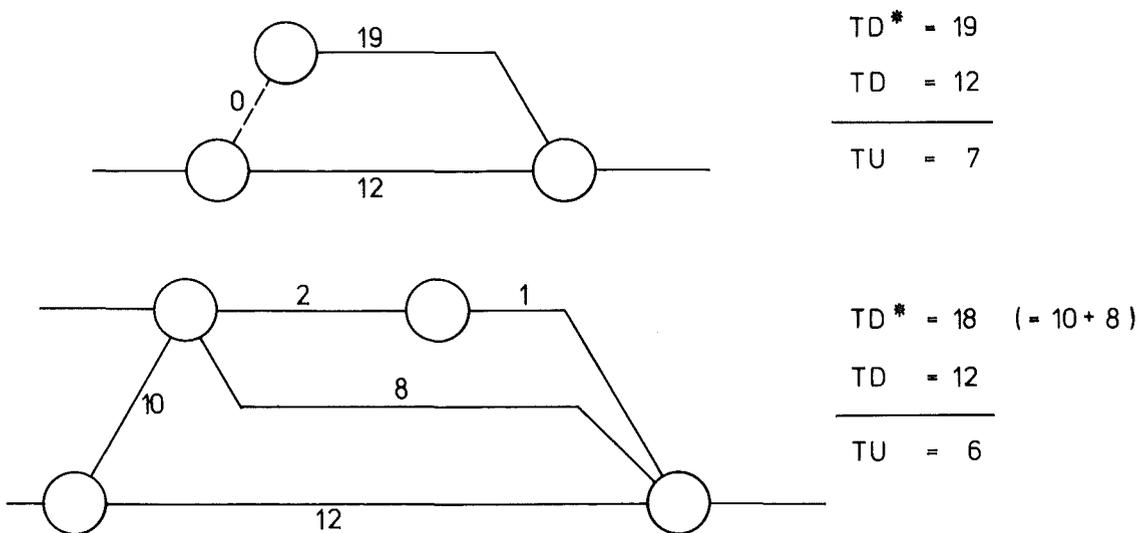
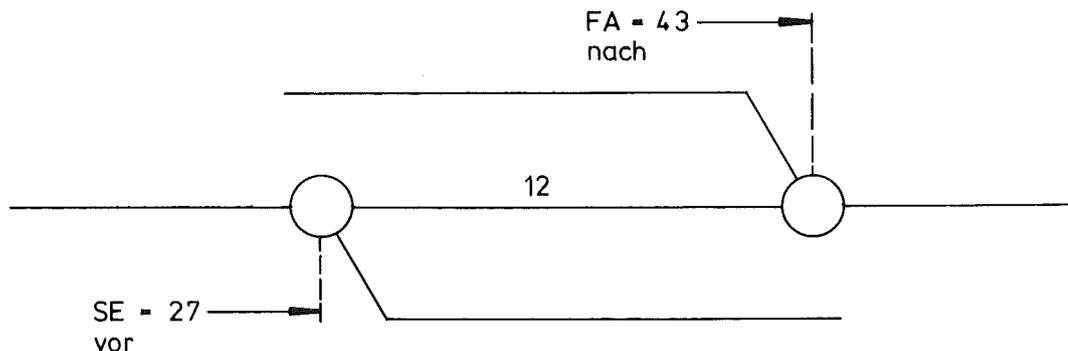


Abb.2: Beispiel für die Entstehung unabhängiger Pufferzeiten (TU)

- b) Durch unabhängig von der betrachteten Tätigkeit dort beginnende bzw. endende Tätigkeitsfolgen kann sich ein zeitlicher Mindestabstand zwischen den beiden Ereignissen ergeben, der immer noch größer als die Dauer der betrachteten Tätigkeit ist; die zusätzlich zur Tätigkeitsdauer zur Verfügung stehende Zeit ergibt sich als unabhängige Pufferzeit. Im Netzplan erscheint dieser Fall als Querverbindung zweier parallel verlaufender Tätigkeitsstränge (vgl. Abb.3). Rechnerisch ergibt sich:

$$TU = FA_{\text{nach}} - SE_{\text{vor}} - TD > 0$$

wobei FA_{nach} = frühestmöglicher Beginn der nachfolgenden Tätigkeiten SE_{vor} = spätester Endtermin der vorhergehenden Tätigkeiten bedeutet.



$$TU = 43 - 27 - 12 = 4$$

Abb.3: Beispiel für das Auftreten unabhängiger Pufferzeit (TU) bei Verknüpfung zweier Tätigkeitsfolgen

3.2 Bedingte Pufferzeiten (TB)

Wird der frühestmögliche Anfangszeitpunkt der einer Tätigkeit nachfolgenden Arbeit durch noch andere in dasselbe Endergebnis einmündende Parallelvorgänge bestimmt, so kann sich ein zeitlicher Abstand zwischen dem Abschluß der betrachteten Tätigkeit und dem Beginn der Folgetätigkeit ergeben. Soweit dieser nicht bereits als unabhängige Pufferzeit anfällt (vgl. 3.1) handelt es sich dabei um bedingte Pufferzeit TB. Die bedingte Pufferzeit steht im Gegensatz zur unabhängigen Pufferzeit nur dann in vollem Umfang zur Verfügung, wenn die betrachtete Tätigkeit zum frühest möglichen Zeitpunkt begonnen werden konnte. Bei entsprechender Verschiebung der Termine kann die bedingte Pufferzeit bereits vorher teilweise oder ganz abgebaut worden sein. Sie hängt also davon ab, inwieweit vorhergehende Arbeiten termingerecht zum frühestmöglichen Zeitpunkt fertiggestellt werden konnten. Bei Nichtinanspruchnahme kann die bedingte Pufferzeit einer Tätigkeit jedoch nicht an nachfolgende Tätigkeiten weitergegeben werden. Sie verstreicht in diesem Fall zwangsläufig als ungenutzte Leerzeit.

Bedingte Pufferzeiten treten immer dort auf, wo Tätigkeitsfolgen in einen vom Startereignis aus gerechnet zeitlängeren Weg, also insbesondere auch den kritischen Weg einmünden.

Die im Zeitpunkt des Eintretens des Anfangsereignisses verbliebene bedingte Pufferzeit stellt zusammen mit der unabhängigen Pufferzeit die Zeitspanne dar, die zusätzlich zur geplanten Tätigkeitsdauer effektiv als Bearbeitungszeit zur Verfügung steht. Die Summe dieser beiden Pufferzeiten wird auch als "freie Pufferzeit" TF bezeichnet (vgl. Abb.4).

Freie bzw. bedingte Pufferzeiten errechnen sich aus:

$$TF = FA_{\text{nach}} - FA - TD$$

$$TB = TF - TU$$

$$TB = FA_{\text{nach}} - FA - TD - TU$$

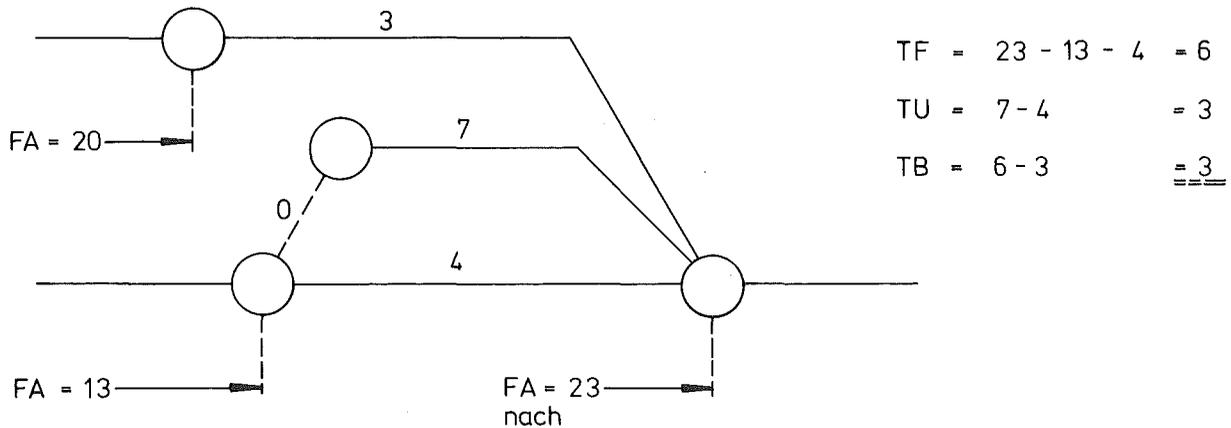


Abb.4: Beispiel für das Auftreten bedingter Pufferzeiten (TB)

3.3 Kritische Pufferzeiten (TK)

Wenn der Abschluß einer Tätigkeit so spät erfolgt, daß die nachfolgende Arbeit nicht mehr zu dem ursprünglich geplanten frühestmöglichen Zeitpunkt begonnen werden kann, so braucht deswegen der Endtermin des Gesamtprojektes noch nicht in Frage gestellt zu sein. Vielmehr kann in der Form bedingter Puffer-

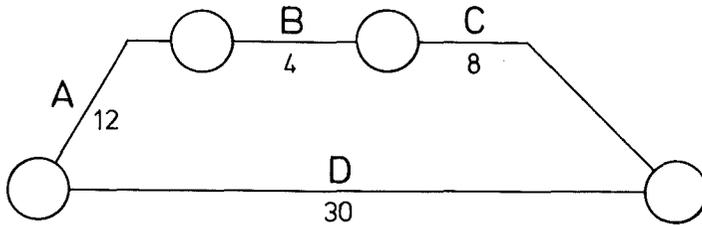
zeiten bei den nachfolgenden Arbeiten ausreichend Terminspielraum vorhanden sein, um die Verzögerung im weiteren Verlauf ausgleichen zu können. Allerdings werden damit verfügbare Pufferzeiten (Ausnahme TU) der nachfolgenden Arbeiten im selben Maße reduziert wie ihr Anfangstermin nach hinten verschoben wird.

Als kritische Pufferzeit wird die Zeitdauer bezeichnet, um welche der Abschluß einer Tätigkeit über den frühestmöglichen Anfangstermin der nachfolgenden Tätigkeit hinaus verschoben werden kann ohne Gefährdung des Endtermins. Sie ist für alle in dasselbe Endereignis einmündenden Tätigkeiten gleich, stellt also eine zeitliche Verschiebung des Endereignisses dar, und errechnet sich aus dem zeitlichen Abstand zwischen dem spätest erlaubten und dem frühestmöglichen Eintretenszeitpunkt des Ereignisses, also

$$TK = SE - FA_{\text{nach}}$$

Die kritische Pufferzeit wird für jeden Vorgang einzeln ausgewiesen. Wird sie bei irgendeiner Tätigkeit ganz oder teilweise aufgebraucht, so reduziert sich im selben Maße zunächst die bedingte, dann die kritische Pufferzeit der jeweils nachfolgenden Tätigkeit.

Kritische Pufferzeiten treten bei allen Tätigkeiten auf, die nicht auf dem kritischen Weg liegen und auch nicht in diesen einmünden (vgl. Abb.5).



$$\begin{aligned}TK_A &= (30 - 8 - 4) - 12 = 6 \\TK_B &= (30 - 8) - (12 + 4) = 6 \\TB_C &= 30 - 16 - 8 = 6\end{aligned}$$

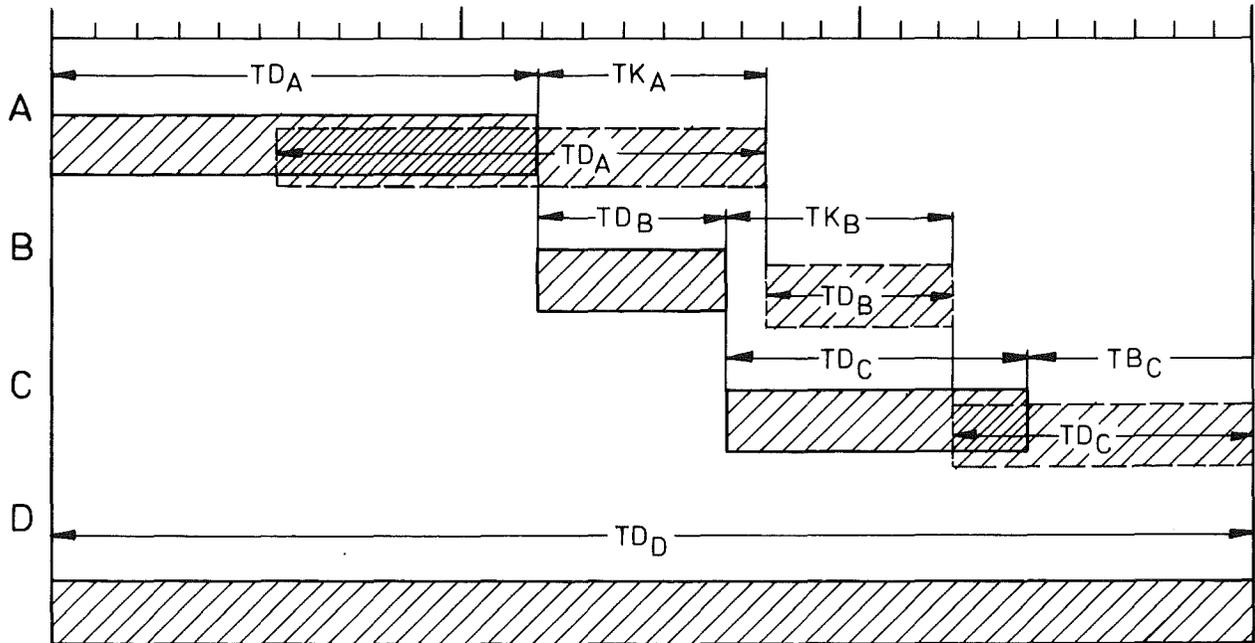


Abb.5: Beispiel für das Auftreten kritischer Pufferzeiten (TK)

3.4 Wartezeiten

Wartezeiten sind im Projekt bereits in der Planungsphase aufgezwungene Terminverschiebungen durch nicht beeinflussbare Randbedingungen, z.B. die Belegung von Fertigungskapazitäten mit fremden vorrangigeren Arbeiten. In diesem Fall steht bereits im voraus fest, daß unabhängig von dem geplanten Projekt- ablauf das Anfangsereignis einer bestimmten Tätigkeit nicht vor einem vorgegebenen Zeitpunkt stattfinden kann.

Berücksichtigt man derartige Einschränkungen bereits bei der Durchrechnung des Netzplanes, in den man den errechneten frühestmöglichen Anfangstermin der betreffenden Tätigkeit gegebenenfalls ersetzt durch den vorbestimmten, so kann sich

daraus ein völlig verändertes Termingefüge für die nachfolgenden Arbeiten ergeben. Die erzwungenen Wartezeiten können ferner bewirken, daß es für die zeitlich davorliegenden Tätigkeiten keinen "kritischen Weg" gibt, d.h. von Projektbeginn an zunächst ein allgemeiner zeitlicher Spielraum besteht.

4. D A S R E C H E N P R O G R A M M

4.1 Vorbemerkung

Das Programmsystem besteht aus zwei voneinander unabhängigen Rechenprogrammen, PLAN 1 und PLAN 2.

Mit dem ersten Programmteil erfolgt die numerische Auswertung des Netzplanes, d.h. die Bestimmung der Kalendertermine für Anfang und Ende jeder Tätigkeit einschließlich der evtl. zugehörigen Pufferzeiten. Die Ausgabe kann in Listenform oder als Balkenplan erfolgen.

Der zweite Programmteil benutzt dieselben Datenkarten und zeichnet über den Calcomp-Plotter den zugehörigen Netzplan.

Diese Hilfsmittel erlauben es einer Projektleitung, mit geringem Arbeitsaufwand die Planungsunterlagen in kurzen Abständen wieder auf den neuesten Kenntnisstand zu bringen; die Endtermine für Projektarbeiten werden dadurch weitaus überschaubarer.

4.2 Dateneingabe

4.2.1 Allgemeine Erläuterung

Die Programme wurden so angelegt, daß für beide Programmteile dieselben Datenkartenfolgen benutzt werden können; insbesondere sind auch die Eingabekarten für die programminterne Ansteuerung für PLAN 1 und PLAN 2 identisch.

Die Netzplanberechnung erfordert an Eingabedaten

- Projektbezeichnung
- Kalenderwoche des Arbeitsbeginns
- Kalenderjahr des Arbeitsbeginns
- Planungseinheit (zweckmäßigerweise "Wochen")
- Datum des Arbeitsbeginns
- durch Schlüsselzahlen Angaben über die gewünschte Ausgabe
zusätzlich ist für jede Tätigkeit die Eingabe von
- Tätigkeitsbezeichnung
- Bearbeitungsbezeichnung
- Anfangsereignis
- Endereignis
- Tätigkeitsdauer
- ggfs. frühestmöglicher Arbeitsbeginn
notwendig.

Neben diesen Daten erfordert die Netzplanzeichnung noch zusätzliche Informationen über

- Zeilenzahl des Planes
- Knoten, die sich über mehr als eine Zeile erstrecken
- wahlweise Daten über Größenverhältnisse des Netzplanaufbaues
(Standarddaten fest eingebaut)
- Zeileninformation der Tätigkeitsbeschriftung

4.2.2 Eingabekarten

Karte 1: Allgemeine Angaben zu Netzplan und Ausgabeform

NAME	= Bezeichnung des Projekts (linksbündig)	12A4,7X
ST	= Steuergröße, ST = 1, Beschriftung im Feld frei wählbar, ST = 1, Standardbeschriftung	I 1
KW1	= 1.Kalenderwoche des Projekts	I 3
JZ1	= Anfangsjahr des Projekts	I 4
EINHT	= Planungseinheit (zweckmäßigerweise "Wochen")	3A2
DATE	= Datum des Projektbeginns	2A4
KEY(N=1,4)	= Steuerzeichen	4I1
	KEY(1) = 1 Ausgabeliste der Eingabekarten, Fehlermeldungen	
	KEY(2) = 1 Ausgabeliste in der Reihenfolge der Anfangstermine	

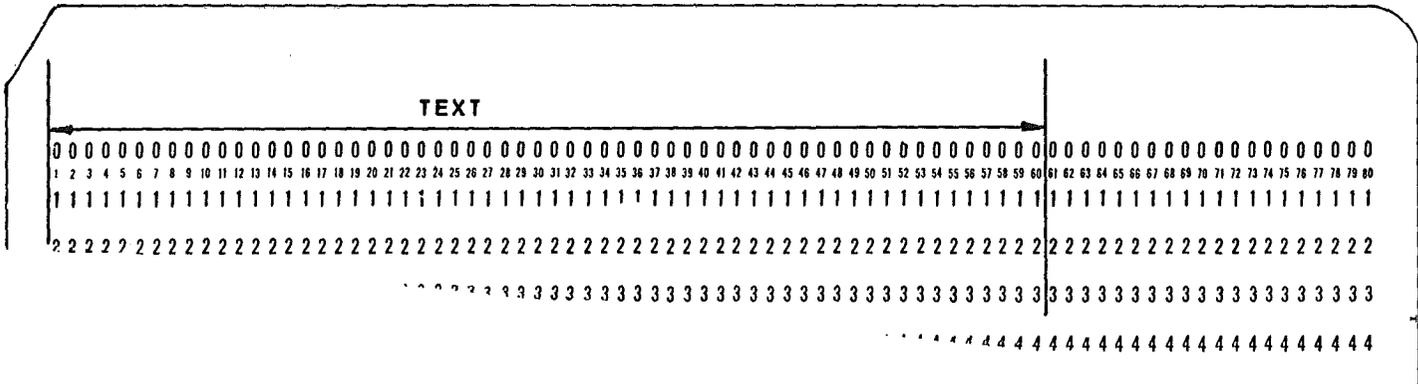


Abb.7: Muster für Karten 2 und 3

Karte 4: Zusatzinformation für Ausgabe von Teilbalkendiagrammen (wird nur benötigt, wenn auf Karte 1
KEY(4) = 2)

INA = Anzahl der zusätzlich zum Gesamtbalkendiagramm gewünschten Teilbalkendiagramme I5

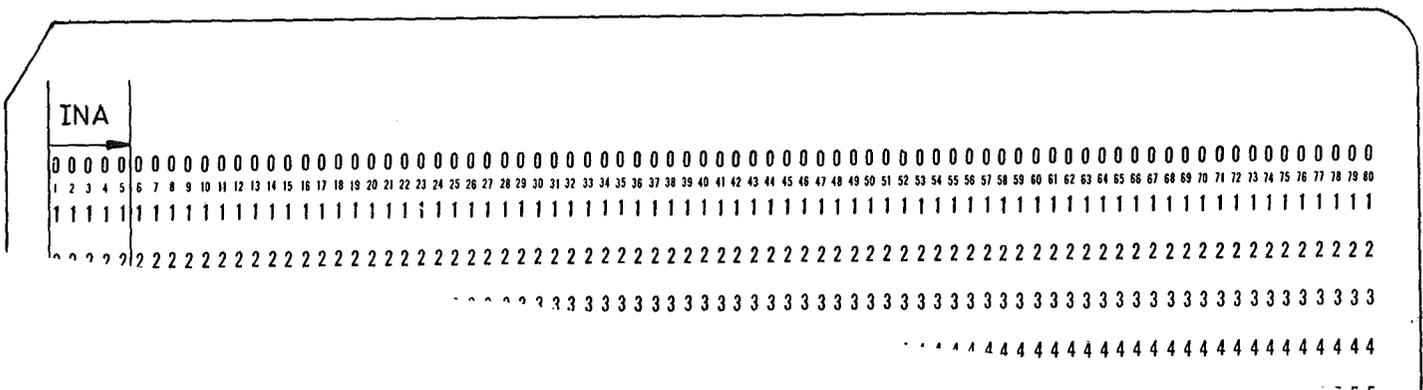


Abb.8: Muster für Karte 4

4.3 Datenausgabe

Beim Ausdruck der Ergebnisse werden folgende Kurzzeichen verwendet:

- AE = Nummer des Anfangsereignisses
- EE = Nummer des Endereignisses
- TD = Tätigkeitsdauer (Symbol X)
- FA = Frühestmöglicher Tätigkeitsbeginn entsprechend der Netzplanlogik
- FA⁺ = Frühestmöglicher Tätigkeitsbeginn beeinflusst durch Fremdtermin
- FE = Frühestmögliches Tätigkeitsende
- SA = Spätestzulässiger Tätigkeitsbeginn
- SE = Spätestzulässiges Tätigkeitsende
- TT = Totale Pufferzeit
- TU = Unabhängige Pufferzeit (Balkenplan Symbol O)
- TB = Bedingte Pufferzeit (Balkenplan Symbol +)
- TK = Kritische Pufferzeit (Balkenplan Symbol +)
- TW = Wartezeit (Balkenplan Symbol .)

Die Ausgabe kann in Tabellenform sortiert in der Reihenfolge frühestmöglicher Anfangstermine bzw. kürzesten Terminspielraumes erfolgen (vgl. Eingabekarte 1, KEY(2), KEY(3)). Bei gleichen Terminen folgt die Reihenfolge derjenigen der Eingabekarten. Die angegebenen Termine beziehen sich jeweils auf das Ende der Zeiteinheit (z.B. FA = 10: Der früheste Anfang einer bestimmten Tätigkeit wäre ab Ende der 10. Projektwoche möglich, d.h. mit Beginn der 11. Woche). Tätigkeiten die auf dem kritischen Weg liegen, d.h. keinen Terminspielraum haben, werden mit "KRITISCHER WEG" gekennzeichnet.

Eine weitere Ausgabeform ist das Balkendiagramm. In ihm werden die eigentliche Tätigkeitsdauer und die verschiedenen Pufferzeiten durch unterschiedliche Druckerzeichen unter einer Projektwochen- bzw. Kalenderskala gekennzeichnet. Die Tätigkeiten erscheinen in der Reihenfolge der Eingabe. Scheintätigkeiten werden nicht mit ausgedruckt.

Aufgrund der beschränkten Druckerbreite können auf einem Druckerblatt nur bis zu 70 Projektwochen ausgedruckt werden.

Bei größerer Projektdauer werden Folgeblätter mit je 120 Projektwochen ausgedruckt, die an den vorherigen Ausdruck passend angeklebt werden können. Die gesamte Projektdauer ergibt sich aus dem Balkenplan; sie wird jedoch unabhängig von der gewählten Ausgabeform gesondert ausgedruckt.

5. B E I S P I E L

Im folgenden wird zur Erleichterung der Benutzung des Programmsystems ein konkretes Problem an einem Beispiel detailliert durchgearbeitet.

5.1 Netzplanerstellung

Die Erstellung des problembezogenen Netzplanes kann dem Benutzer nicht vom Rechner abgenommen werden. Diese Erarbeitung wird immer manuell erfolgen müssen. Je sorgfältiger und kritischer bei diesem Schritt vorgegangen wird, um so klarer wird letztlich der Überblick über die terminliche Gesamtsituation.

In der Praxis hat sich die Technik der "Rückwärtsplanung" bewährt, da dadurch die Erkennung und Darstellung von notwendigen Paralleltätigkeiten zum Erreichen eines Teilzieles erleichtert wird.

Der so erstellte Netzplan (vgl. Abb.1) stellt nun ein Netzwerk aus Tätigkeiten (Pfeilen) und erreichten Beständen (Knoten) dar. Logischerweise werden die Tätigkeitspfeile bereits während des Aufstellens des Netzplanes beschriftet mit

- Tätigkeitskennzeichnung
- Bearbeiter
- Tätigkeitsdauer (z.B. in Wochen)

KARTE	VERSUCHSGERAET	N-BOHRLOCHSONDE				
KARTE 1	4					
KARTE 2						
KARTE 3	RBT	IRCH	IAK	LIT		
KARTE 4	26	0	0	4		
KARTE 6	1	0	25			
	49	9	3			
	87	0	1			
	89	7	13			
KARTE 7	PLANUNG TESTAUFBAU	RBT	1	13	4	25
	KONSTRUKTION TESTAUFBAU	RBT	13	39	4	25
	HERST KOMPONENTEN TESTAUFBAU	RBT	39	69	12	25
	MONTAGE TESTAUFBAU	RBT	69	89	2	25
	SPEZIFIKATION ELEKTRONIK	RBT	1	15	6	24
	HERST ELEKTRONIK	RBT	15	41	20	24
	HERST RUECKKUEHLANLAGE	RBT	1	3	4	23
	ABNAHME RUECKKUEHLANLAGE	RBT	3	17	2	23
	HERST SONDENKOERPER	RBT	1	5	4	22
	BEREITST N-RUECKKUEHLER	RBT	1	5	1	21
	ABNAHME SONDENKOERPER	RBT	5	17	3	22
	VEREISUNGSTEST	RBT	17	41	2	22
	EINBAU UND TEST ELEKTRONIK	RBT	41	65	7	22
	HERST FOERDERGERAET	RBT	1	7	20	20
	ABNAHME FOERDERGERAET	RBT	7	19	1	20
	HERST KABEL + DREHDURCHFUEHRUNG	RBT	1	19	0	19
	MONTAGE KABEL + DREHDURCHFUEHRUNG	RBT	19	43	2	20
	MONTAGE KABELMODUL/KABEL	RBT	43	65	1	20
	PERFORMANCE-TEST N-SONDE	RBT	65	71	4	20
	BEREITSTELLEN GE(LI)	RBT	41	71	9	24
	EINBAU GE (LI),TEST N-SONDE	R2T	71	89	4	20
	AUSSCHR BEHAELTER	RBT	1	53	12	18
	HERST BEHAELTER	RBT	53	67	26	18
	ABNAHME BEHAELTER	RBT	67	73	4	18
	PLANEN DUMMY	RBT	1	55	1	17
	HERST DUMMY	RBT	55	73	4	17
	KOPPELTEST	RBT	73	81	2	17
	BESCHAFFEN CF	IRCH	1	75	20	16
	HERSTELLEN N-QUELLEN	IRCH	75	81	4	16
	MONTAGE N-QUELLEN	IRCH	81	89	1	16
	PLANEN RUETTELVORRICHTUNG	RBT	1	21	2	15
	HERST RUETTELVORRICHTUNG	RBT	21	45	8	15
	HERST SONDENKOERPER	RBT	1	47	4	14
	SPEZIFIK ELEKTRONIK FLUSSM	RBT	1	35	12	13
	HERST ELEKTRONIK FLUSSM	RBT	35	47	16	13
	MONTAGE FLUSSMESSONDE	RBT	47	57	3	13
	PERFORMANCETEST FLUSSMESSONDE	RBT	57	89	4	13
	AUSSCHREIBUNG FEUCHTE/DICHTE	RBT	1	23	6	12
	HERST FEUCHTE/DICHTE	RBT	23	49	18	12
	AUSSCHREIBUNG KALIBER	RBT	1	25	6	11
	HERSTELLEN KALIBER	RBT	25	49	26	11
	SPEZIFIK ELEKTRONIK MULTISONDE	RBT	1	9	12	10
	HERST ELEKTRONIK MULTISONDE	RBT	9	49	20	10
	KONSTRUKTION SONDENKOERPER	RBT	9	27	6	9
	HERST SONDENKOERPER	RBT	27	49	12	9
	MONTAGE MULTISONDE	RBT	49	59	6	11
	BEREITST V EICHNORMALEN	RBT	1	59	16	8
	PERFORMANCETEST MULTISONDE	RBT	59	89	6	11
	BEREITSTELLEN VERSUCHSMATERIAL	IAK	1	11	4	6
	BESCHAFFEN LIT-COMPUTER	LIT	1	61	16	7
	BEREITST VERSUCHSSTAND	IAK	1	11	4	5
	LABORVERSUCHE	IAK	11	29	12	6
	PROGR SPEKTRUMSAUSWERTUNG	LIT	1	61	12	4
	PROGR SPEKTRUMSINTERPRETATION	LIT	61	85	16	7
	BESCHAFFEN COMPUTER	IAK	1	31	16	3
	MONTAGE U INBETRIEBN COMPUTER	IAK	31	63	8	3
	BESCHAFFEN ELEKTRONIKCONTAINER	RBT	1	63	6	2
	MONT,TEST,DEMONT CONTAINER/CCMP	RBT	63	83	2	3
	PROGRAMMTEST	IAK	85	89	6	7
	BESCHAFF TRANSPORTCONTAINER	RBT	1	87	6	1
	AUSSCHREIBUNG PALETTE	RBT	1	33	10	
	HERST PALETTE	RBT	33	87	16	
	SYSTEMTEST	RBT	89	93	10	14
	ABNAHME PALETTE/CONTAINER	RBT	87	93	10	1
	SICHERHEITSBERICHT	RBT	37	77	13	26
	GENEHMIGUNGSVERFAHREN	RBT	77	95	26	26
	EINBAU IN CONTAINER	RBT	93	95	2	14
			15	37		26
			17	73		
			29	35		
			29	61		
			35	37		26
			45	57		
			45	59		
			45	65		
			83	85		
			83	87		

Abb.15: Liste der Eingabekarten

--TAETIGKEITEN IN DER REIHENFOLGE FRUEHESTMOEGLICHER ANFANGSTERMINE GEORDNET--
 ALLE TERMINANGABEN --FA,FE,SA,SE-- BEZIEHEN SICH AUF DAS ENDE DER ZEITEINHEIT

AE	EE	TAETIGKEITSBESCHREIBUNG		TD	FA	FA*	FE	SA	SE	TT	TU	TB	TK
1	13	PLANUNG TESTAUFBAU	RBT	4	0	0	4	23	27	23	0	0	23
1	15	SPEZIFIKATION ELEKTRONIK	RBT	6	0	0	6	4	10	4	0	0	4
1	3	HERST RUECKKUEHLANLAGE	RBT	4	0	0	4	22	26	22	0	0	22
1	5	HERST SONDENKOEPPER	RBT	4	0	0	4	21	25	21	0	0	21
1	5	BEREITST N-RUECKKUEHLER	RBT	1	0	0	1	24	25	24	3	0	21
1	7	HERST FOERDERGERAET	RBT	20	0	0	20	13	33	13	0	0	13
1	53	AUSSCHR BEHAELTER	RBT	12	0	0	12	0	12	0	0	0	0
1	55	PLANEN DUMMY	RBT	1	0	0	1	37	38	37	0	0	37
1	75	BESCHAFFEN CF	IRCH	20	0	0	20	20	40	20	0	0	20
1	21	PLANEN RUETTELVORRICHTUNG	RBT	2	0	0	2	27	29	27	0	0	27
1	47	HERST SCADENKOEPPER	RBT	4	0	0	4	34	38	34	28	0	6
1	35	SPEZIFIK ELEKTRONIK FLUSSM	RBT	12	0	0	12	6	18	6	4	0	2
1	23	AUSSCHREIBUNG FEUCHTE/DICHTE	RBT	6	0	0	6	9	15	9	0	0	9
1	25	AUSSCHREIBUNG KALIBER	RBT	6	0	0	6	1	7	1	0	0	1
1	9	SPEZIFIK ELEKTRONIK MULTISONDE	RBT	12	0	0	12	1	13	1	0	0	1
1	59	BEREITST V EICHNORMALEN	RBT	16	0	0	16	23	39	23	22	0	1
1	11	BEREITSTELLEN VERSUCHSMATERIAL	IAK	4	0	0	4	2	6	2	0	0	2
1	61	BESCHAFFEN LIT-COMPUTER	LIT	16	0	0	16	7	23	7	0	0	7
1	11	BEREITST VERSUCHSSTAND	IAK	4	0	0	4	2	6	2	0	0	2
1	61	PROGR SPEKTRUMSAUSWERTUNG	LIT	12	0	0	12	11	23	11	4	0	7
1	31	BESCHAFFEN CCOMPUTER	IAK	16	0	0	16	13	29	13	0	0	13
1	63	BESCHAFFEN ELEKTRONIKCONTAINER	RBT	6	0	0	6	31	37	31	18	0	13
1	87	BESCHAFF TRANSPORTCONTAINER	RBT	6	0	0	6	39	45	39	20	0	19
1	33	AUSSCHREIBUNG PALETTE	RBT	10	0	0	10	19	29	19	0	0	19
55	73	HERST DUMMY	RBT	4	1	1	5	38	42	37	0	37	0
21	45	HERST RUETTELVORRICHTUNG	RBT	8	2	2	10	29	37	27	0	0	27

KRITISCHER WEG

--TAETIGKEITEN IN DER REIHENFOLGE FRUEHESTMOEGLICHER ANFANGSTERMINE GEORDNET--
 ALLE TERMINANGABEN --FA,FE,SA,SE-- BEZIEHEN SICH AUF DAS ENDE DER ZEITEINHEIT

AE	EE	TAETIGKEITSBESCHREIBUNG		TD	FA	FA*	FE	SA	SE	TT	TU	TB	TK
13	35	KONSTRUKTION TESTAUFBAU	RBT	4	4	4	8	27	31	23	0	0	23
3	17	ABNAHME RUECKKUEHLANLAGE	RBT	2	4	4	6	26	28	22	0	1	21
5	17	ABNAHME SONDENKOEPPER	RBT	3	4	4	7	25	28	21	0	0	21
11	29	LABORVERSUCHE	IAK	12	4	4	16	6	18	2	0	0	2
15	41	HERST ELEKTRONIK	RBT	20	6	6	26	10	30	4	0	0	4
23	49	HERST FEUCHTE/DICHTE	RBT	18	6	6	24	15	33	9	0	8	1
25	49	HERSTELLEN KALIBER	RBT	26	6	6	32	7	33	1	0	0	1
17	41	VEREISUNGSTEST	RBT	2	7	7	9	28	30	21	0	17	4
39	69	HERST KOMPONENTEN TESTAUFBAU	RBT	12	8	8	20	31	43	23	0	0	23
33	87	HERST PALETTE	RBT	16	10	10	26	29	45	19	0	0	19
53	67	HERST BEHAELTER	RBT	26	12	12	38	12	38	0	0	0	0
9	49	HERST ELEKTRONIK MULTISONDE	RBT	20	12	12	32	13	33	1	0	0	1
9	27	KONSTRUKTION SONDENKOEPPER	RBT	6	12	12	18	15	21	3	0	0	3
35	47	HERST ELEKTRONIK FLUSSM	RBT	16	16	16	32	22	38	6	0	0	6
61	85	PROGR SPEKTRUMSINTERPRETATION	LIT	16	16	16	32	23	39	7	0	0	7
31	63	MONTAGE U INBETRIEBN COMPUTER	IAK	8	16	16	24	29	37	13	0	0	13
37	77	SICHERHEITSBERICHT	RBT	13	16	16	29	18	31	2	0	0	2
27	45	HERST SONDENKOEPPER	RBT	12	18	18	30	21	33	3	0	2	1
65	89	MONTAGE TESTAUFBAU	RBT	2	20	20	22	43	45	23	0	23	0
7	15	ABNAHME FOERDERGERAET	RBT	1	20	20	21	33	34	13	0	0	13
75	81	HERSTELLEN N-QUELLEN	IRCH	4	20	20	24	40	44	20	0	20	0
19	43	MONTAGE KABEL + DREHDURCHFUEHRUNG	RBT	2	21	21	23	34	36	13	0	0	13
43	65	MONTAGE KABELMODUL/KABEL	RBT	1	23	23	24	36	37	13	0	9	4
63	83	MONT,TEST,DEMONT CONTAINER/COMP	RBT	2	24	24	26	37	39	13	0	0	13
41	65	EINBAU UND TEST ELEKTRONIK	RBT	7	26	26	33	30	37	4	0	0	4
41	71	BEREITSTELLEN GE(LI)	RBT	9	26	26	35	32	41	6	2	0	4

KRITISCHER WEG

--TAETIGKEITEN IN DER REIHENFOLGE FRUEHESTMOEGLICHER ANFANGSTERMINE GEORDNET--
 ALLE TERMINANGABEN --FA,FE,SA,SE-- BEZIEHEN SICH AUF DAS ENDE DER ZEITEINHEIT

AE	EE	TAETIGKEITSBESCHREIBUNG		TD	FA	FA*	FE	SA	SE	TT	TU	TB	TK
87	92	ABNAHME PALETTE/CONTAINER	RBT	10	26	26	36	45	55	19	0	19	0
77	95	GENEHMIGUNGSVERFAHREN	RBT	26	29	29	55	31	57	2	0	2	0
47	57	MONTAGE FLUSSMESSONDE	RBT	3	32	32	35	38	41	6	0	0	6
49	59	MONTAGE MULTISONDE	RBT	6	32	32	38	33	39	1	0	0	1
85	89	PROGRAMMTEST	IAK	6	32	32	38	39	45	7	0	7	0
65	71	PERFORMANCE-TEST N-SONDE	RBT	4	33	33	37	37	41	4	0	0	4
57	85	PERFORMANCETEST FLUSSMESSONDE	RBT	4	35	35	39	41	45	6	0	6	0
71	89	EINBAU GE (LI),TEST N-SONDE	RBT	4	37	37	41	41	45	4	0	4	0
67	73	ABNAHME BEHAELTER	RBT	4	38	38	42	38	42	0	0	0	0
55	89	PERFORMANCETEST MULTISONDE	RBT	6	38	38	44	39	45	1	0	1	0
73	81	KOPPELTEST	RBT	2	42	42	44	42	44	0	0	0	0
61	89	MONTAGE N-QUELLEN	IRCH	1	44	44	45	44	45	0	0	0	0
85	93	SYSTEMTEST	RBT	10	45	45	55	45	55	0	0	0	0
53	95	EINBAU IN CONTAINER	RBT	2	55	55	57	55	57	0	0	0	0

KRITISCHER WEG

KRITISCHER WEG

KRITISCHER WEG

KRITISCHER WEG

Abb. 17: Liste der Tätigkeiten in der Reihenfolge frühestmöglicher Anfangstermine, KEY(2)=1

--TÄTIGKEITEN IN DER REIHENFOLGE GERINGSTEN TERMINSPIELRAUMS GEORDET--

ALLE TERMINANGABEN --FA,FE,SA,SE-- BEZIEHEN SICH AUF DAS ENDE DER ZEITEINHEIT

AE	EE	TÄTIGKEITSBESCHREIBUNG		TD	FA	FA*	FE	SA	SE	TT	TU	TB	TK	
1	53	AUSSCHR BEHAELTER	RBT	12	0	0	12	0	12	0	0	0	0	KRITISCHER WEG
53	67	HERST BEHAELTER	RBT	26	12	12	38	12	38	0	0	0	0	KRITISCHER WEG
67	73	ABNAHME BEHAELTER	RBT	4	38	38	42	38	42	0	0	0	0	KRITISCHER WEG
73	81	KOPPELTEST	RBT	2	42	42	44	42	44	0	0	0	0	KRITISCHER WEG
81	89	MONTAGE N-QUELLEN	IRCH	1	44	44	45	44	45	0	0	0	0	KRITISCHER WEG
89	93	SYSTEMTEST	RBT	10	45	45	55	45	55	0	0	0	0	KRITISCHER WEG
93	95	EINBAU IN CONTAINER	RBT	2	55	55	57	55	57	0	0	0	0	KRITISCHER WEG
1	25	AUSSCHREIBUNG KALIBER	RBT	6	0	0	6	1	7	1	0	0	1	
25	49	HERSTELLEN KALIBER	RBT	26	6	6	32	7	33	1	0	0	1	
1	9	SPEZIFIK ELEKTRONIK MULTISONDE	RBT	12	0	0	12	1	13	1	0	0	1	
9	49	HERST ELEKTRONIK MULTISONDE	RBT	20	12	12	32	13	33	1	0	0	1	
49	59	MONTAGE MULTISONDE	RBT	6	32	32	38	33	39	1	0	0	1	
59	89	PERFORMANCETEST MULTISONDE	RBT	6	38	38	44	39	45	1	0	1	0	
1	11	BEREITSTELLEN VERSUCHSMATERIAL	IAK	4	0	0	4	2	6	2	0	0	2	
1	11	BEREITST VERSUCHSSTAND	IAK	4	0	0	4	2	6	2	0	0	2	
11	29	LABORVERSUCHE	IAK	12	4	4	16	6	18	2	0	0	2	
37	77	SICHERHEITSBERICHT	RBT	13	16	16	29	18	31	2	0	0	2	
77	95	GENEHMIGUNGSVERFAHREN	RBT	26	29	29	55	31	57	2	0	2	0	
9	27	KONSTRUKTION SONDENKORPER	RBT	6	12	12	18	15	21	3	0	0	3	
27	49	HERST SONDENKORPER	RBT	12	18	18	30	21	33	3	0	2	1	
1	15	SPEZIFIKATION ELEKTRONIK	RBT	6	0	0	6	4	10	4	0	0	4	
15	41	HERST ELEKTRONIK	RBT	20	6	6	26	10	30	4	0	0	4	
41	65	EINBAU UND TEST ELEKTRONIK	RBT	7	26	26	33	30	37	4	0	0	4	
65	71	PERFORMANCE-TEST N-SONDE	RBT	4	33	33	37	37	41	4	0	0	4	
71	89	EINBAU GE (LI),TEST N-SONDE	RBT	4	37	37	41	41	45	4	0	4	0	
41	71	BEREITSTELLEN GE(LI)	RBT	9	26	26	35	32	41	6	2	0	4	

--TÄTIGKEITEN IN DER REIHENFOLGE GERINGSTEN TERMINSPIELRAUMS GEORDET--

ALLE TERMINANGABEN --FA,FE,SA,SE-- BEZIEHEN SICH AUF DAS ENDE DER ZEITEINHEIT

AE	EE	TÄTIGKEITSBESCHREIBUNG		TD	FA	FA*	FE	SA	SE	TT	TU	TB	TK	
1	35	SPEZIFIK ELEKTRONIK FLUSSM	RBT	12	0	0	12	6	18	6	4	0	2	
25	47	HERST ELEKTRONIK FLUSSM	RBT	16	16	16	32	22	38	6	0	0	6	
47	57	MONTAGE FLUSSMESSONDE	RBT	3	32	32	35	38	41	6	0	0	6	
57	89	PERFORMANCETEST FLUSSMESSONDE	RBT	4	35	35	39	41	45	6	0	6	0	
1	61	BESCHAFFEN LIT-COMPUTER	LIT	16	0	0	16	7	23	7	0	0	7	
61	85	PROGR SPEKTRUMSINTERPRETATION	LIT	16	16	16	32	23	39	7	0	0	7	
85	89	PROGRAMMTEST	IAK	6	32	32	38	39	45	7	0	7	0	
1	23	AUSSCHREIBUNG FEUCHTE/DICHTE	RBT	6	0	0	6	9	15	9	0	0	9	
23	49	HERST FEUCHTE/DICHTE	RBT	18	6	6	24	15	33	9	0	8	1	
1	61	PROGR SPEKTRUMSAUSWERTUNG	LIT	12	0	0	12	11	23	11	4	0	7	
1	7	HERST FOERDERGERAET	RBT	20	0	0	20	13	33	13	0	0	13	
7	15	ABNAHME FOERDERGERAET	RBT	1	20	20	21	33	34	13	0	0	13	
19	43	MONTAGE KABEL + DREHDURCHFUEHRUNG	RBT	2	21	21	23	34	36	13	0	0	13	
43	65	MONTAGE KABELMODUL/KABEL	RBT	1	23	23	24	36	37	13	0	9	4	
1	31	BESCHAFFEN CCOMPUTER	IAK	16	0	0	16	13	29	13	0	0	13	
31	63	MONTAGE U INBETRIEBN CCOMPUTER	IAK	8	16	16	24	29	37	13	0	0	13	
63	83	MONT,TEST,DEPMONT CONTAINER/CCMP	RBT	2	24	24	26	37	39	13	0	0	13	
1	33	AUSSCHREIBUNG PALETTE	RBT	10	0	0	10	19	29	19	0	0	19	
33	87	HERST PALETTE	RBT	16	10	10	26	29	45	19	0	0	19	
87	93	ABNAHME PALETTE/CONTAINER	RBT	10	26	26	36	45	55	19	0	19	0	
1	75	BESCHAFFEN CF	IRCH	20	0	0	20	20	40	20	0	0	20	
75	81	HERSTELLEN N-QUELLEN	IRCH	4	20	20	24	40	44	20	0	20	0	
1	5	HERST SONDENKORPER	RBT	4	0	0	4	21	25	21	0	0	21	
5	17	ABNAHME SONDENKORPER	RBT	3	4	4	7	25	28	21	0	0	21	
17	41	VEREISUNGSTEST	RBT	2	7	7	9	28	30	21	0	17	4	
1	3	HERST RUECKKUEHLANLAGE	RBT	4	0	0	4	22	26	22	0	0	22	

--TÄTIGKEITEN IN DER REIHENFOLGE GERINGSTEN TERMINSPIELRAUMS GEORDET--

ALLE TERMINANGABEN --FA,FE,SA,SE-- BEZIEHEN SICH AUF DAS ENDE DER ZEITEINHEIT

AE	EE	TÄTIGKEITSBESCHREIBUNG		TD	FA	FA*	FE	SA	SE	TT	TU	TB	TK	
3	17	ABNAHME RUECKKUEHLANLAGE	RBT	2	4	4	6	26	28	22	0	1	21	
1	13	PLANUNG TESTAUFBAU	RBT	4	0	0	4	23	27	23	0	0	23	
13	39	KONSTRUKTION TESTAUFBAU	RBT	4	4	4	8	27	31	23	0	0	23	
39	69	HERST KOMponentEN TESTAUFBAU	RBT	12	8	8	20	31	43	23	0	0	23	
69	85	MONTAGE TESTAUFBAU	RBT	2	20	20	22	43	45	23	0	23	0	
1	59	BEREITST V EICHNORMALEN	RBT	16	0	0	16	23	39	23	22	0	1	
1	5	BEREITST N-RUECKKUEHLER	RBT	1	0	0	1	24	25	24	3	0	21	
1	21	PLANEN RUETTELVORRICHTUNG	RBT	2	0	0	2	27	29	27	0	0	27	
21	45	HERST RUETTELVORRICHTUNG	RBT	8	2	2	10	29	37	27	0	0	27	
1	63	BESCHAFFEN ELEKTRONIKCONTAINER	RBT	6	0	0	6	31	37	31	18	0	13	
1	47	HERST SONDENKORPER	RBT	4	0	0	4	34	38	34	28	0	6	
1	55	PLANEN DUMMY	RBT	1	0	0	1	37	38	37	0	0	37	
55	73	HERST DUMMY	RBT	4	1	1	5	38	42	37	0	37	0	
1	87	BESCHAFF TRANSPORTCONTAINER	RBT	6	0	0	6	39	45	39	20	0	19	

Abb. 18: Liste der Tätigkeiten in der Reihenfolge geringsten Terminspielraumes, KEF(3)=1

VERWENDETE SYMBOLE

- X = TAETIGKEITSDAUER (TD) ENTSPR. EINGEGEBENEM SCHAETZWERT
- O = UNABHAENGIGE PUFFERZEIT (TU) (ZUSAETZLICH ZUR TAETIGKEITSDAUER VORH. BEARBEITUNGSZEIT)
- * = BEDINGTE PUFFERZEIT (TB) (BEI FRUEHESTMUEGL. TAETIGKEITSBEGINN ZUSAETZLICH VERFUEGBARE BEARBEITUNGSZEIT -IN DEM MASSE SCHRUMPFEND, WIE BEARBEITUNGSBEGINN VERZEGERT -)
- + = KRITISCHE PUFFERZEIT (TK) (ZUSAETZLICHER TERMINSPIELRAUM, DESSEN INANSPRUCHNAHME KEINE GEFAEHRDUNG DES ENDTERMINS BEDEUTET, JEDOCH DAS NACHFOLGENDE TERMINGEGEBE VERSCHEBT)
- = WARTEZEIT (TW) (DURCH FREMDEINFLUSS ERZWUNGENE VERSCHIEBUNG DES TAETIGKEITSBEGINNS)

AE	EE	TD	TAETIGKEITSBESCHREIBUNG	PROJEKTWOCHEN	KALENDERJAHR 1974				1975					
					KALENDERWOCHE	6	16	26	36	46	4	14	24	
					0	10	20	30	40	50	60	70		
1	13	4	PLANUNG TESTAUFBAU	RBT	XXXX+									
13	39	4	KONSTRUKTION TESTAUFBAU	RBT		XXXX+								
39	69	12	HERST KOMPONENTEN TESTAUFBAU	RBT		XXXXXXXXXX+								
69	89	2	MONTAGE TESTAUFBAU	RBT			XX+							
1	15	6	SPEZIFIKATION ELEKTRONIK	RBT	XXXXXX+									
15	41	20	HERST ELEKTRONIK	RBT		XXXXXXXXXX+								
1	3	4	HERST RUECKKUEHLANLAGE	RBT	XXXX+									
3	17	2	ABNAHME RUECKKUEHLANLAGE	RBT		XX+								
1	5	4	HERST SONDENKOEPPER	RBT	XXXX+									
1	5	1	BEREITST N-RUECKKUEHLER	RET	XOOO+									
5	17	3	ABNAHME SONDENKOEPPER	RBT		XXX+								
17	41	2	VEREISUNGSTEST	RBT		XX+								
41	65	7	EINEAU UND TEST ELEKTRONIK	RBT				XXXXXX+						
1	7	20	HERST FCERDERGERAET	RBT	XXXXXXXXXX+									
7	19	1	ABNAHME FCERDERGERAET	RBT				X+						
1	15	0	HERST KAEEL + DREHURCHFUEHRUNG	RET	OOOOOOOOOOOOOOOO+									
19	43	2	MONTAGE KABEL + DREHURCHFUEHRUNG	RBT				XX+						
43	65	1	MONTAGE KABELMODUL/KABEL	RBT				X+						
65	71	4	PERFORMANCE-TEST N-SCNDE	RBT					XXXX+					
41	71	9	BEREITSTELLEN GE(LI)	RET					XXXXXXXXXOO+					
71	89	4	EINEAU GE (LI),TEST N-SCNDE	RBT						XXXXXX+				
1	53	12	AUSSCHR EEHAELTER	RBT	XXXXXXXXXX									
53	67	26	HERST BEHAELTER	RBT		XXXXXXXXXX+								
67	73	4	ABNAHME EEHAELTER	RBT						XXXX				
1	55	1	PLANEN DUMMY	RBT	X+									
55	73	4	HERST DUMMY	RBT	XXXXXXXXXX+									
73	81	2	KOPPELTEST	RBT									XX	
1	75	20	BESCHAFFEN CF	IRCH	XXXXXXXXXX+									
75	81	4	HERSTELLEN N-QUELLEN	IRCH				XXX+						
81	89	1	MONTAGE N-QUELLEN	IRCH									X	
1	21	2	PLANEN RLETTTELVORRICHTUNG	RBT	XX+									
21	45	8	HERST RLETTTELVORRICHTUNG	RBT	XXXXXXXXXX+									
1	47	4	HERST SONDENKOEPPER	RBT	XXXXXXXXXXOOOOOOOOOO+									
1	35	12	SPEZIFIK ELEKTRONIK FLUSSM	RBT	XXXXXXXXXXOOOO+									
35	47	16	HERST ELEKTRONIK FLUSSM	RBT		XXXXXXXXXX+								
47	57	3	MONTAGE FLUSSMESSGNDE	RET					XXX+					
57	85	4	PERFORMANCESTEST FLUSSMESSGNDE	RBT						XXXXXX+				
1	23	6	AUSSCHREIBUNG FEUCHTE/DICHTE	RBT	XXXXXX+									
23	49	18	HERST FEUCHTE/DICHTE	RBT		XXXXXXXXXX+								
1	25	6	AUSSCHREIBUNG KALIBER	RBT	XXXXXX+									
25	49	26	HERSTELLEN KALIBER	RBT		XXXXXXXXXX+								
1	5	12	SPEZIFIK ELEKTRONIK MULTISCNDE	RET	XXXXXXXXXX+									
9	45	20	HERST ELEKTRONIK MULTISCNDE	RET		XXXXXXXXXX+								
9	27	6	KONSTRUKTION SONDENKOEPPER	RBT		XXXXXX+								
27	49	12	HERST SONDENKOEPPER	RBT			XXXXXXXXXX+							
49	59	6	MONTAGE MULTISCNDE	RBT						XXXXXX+				
1	59	16	BEREITST V EICHNORMALEN	RET	XXXXXXXXXXOOOOOOOOOOOO+									
59	85	6	PERFORMANCESTEST MULTISCNDE	RBT							XXXXXX+			
1	11	4	BEREITSTELLEN VERSUCHSMATERIAL	IAK	XXXX+									
1	61	16	BESCHAFFEN LIT-COMPUTER	LIT	XXXXXXXXXX+									
1	11	4	BEREITST VERSUCHSSTAND	IAK	XXXX+									
11	29	12	LABORVERSUCHE	IAK	XXXXXXXXXX+									
1	61	12	PROGR SPEKTRUMSAUSWERTUNG	LIT	XXXXXXXXXXOOOO+									
61	85	16	PROGR SPEKTRUMSINTERPRETATION	LIT		XXXXXXXXXX+								
1	31	16	BESCHAFFEN COMPUTER	IAK	XXXXXXXXXX+									
31	63	8	MONTAGE L INBETRIEBN COMPUTER	IAK		XXXXXXXXXX+								
1	63	6	BESCHAFFEN ELEKTRONIKCONTAINER	RET	XXXXXXXXXXOOOOOOOOOOOO+									
63	83	2	MONT,TEST,DEMONT CONTAINER/CCPF	RET				XX+						
83	85	6	PRCGRAMMTEST	IAK						XXXXXX+				
1	87	6	BESCHAFF TRANSPORTCONTAINER	RBT	XXXXXXXXXXOOOOOOOOOOOO+									
1	33	10	AUSSCHREIBUNG PALETTE	RBT	XXXXXXXXXX+									
33	87	16	HERST PALETTE	RET		XXXXXXXXXX+								
87	93	10	SYSTEMTEST	RET							XXXXXX+			
87	93	10	ABNAHME PALETTE/CONTAINER	RBT					XXXXXXXXXX+					
37	77	13	SICHERHEITSBERICHT	RBT			XXXXXXXXXX+							
77	95	26	GENEHMIGUNGSVERFAHREN	RBT						XXXXXXXXXX+				
95	95	2	EINEAU IN CONTAINER	RBT									XX	

Abb. 19: Ausgabe der Tätigkeiten als Balkenplan, KEY(4)=1

Die Knoten dagegen werden zweckmäßigerweise erst nach Fertigstellung und Überprüfung des Netzplanes nummeriert, und zwar beginnend bei Knoten Nr.1 (heutiger Kenntniszustand) steigend, so daß für jede Tätigkeit der Anfangsknoten eine kleinere Nummer trägt als der Endknoten. Die Schrittweite in der Nummerierung kann frei gewählt werden und sollte zweckmäßigerweise bei Plänen, die noch nicht sehr detailliert werden konnten, wegen späterer Ergänzungen entsprechend groß gehalten werden.

Als letztes wird für die graphische Netzplanausgabe jeder Tätigkeitsbezeichnung ein Zeilenindex zugeordnet, um Überschreibungen in der Ausgabe des Plotters zu vermeiden.

5.2 Dateneingabe

Entsprechend Punkt 4.2.2 werden die erstellten Informationen abgelocht. In dem hier betrachteten Beispiel ergibt sich somit eine Eingabeliste nach Abb.15.

Die Karten 8 ff sind keine notwendigen Karten; die bezeichneten Knoten werden entsprechend diesen Informationen über mehrere Zeilen gezeichnet und ergeben somit einen übersichtlichen Netzplan. Werden diese Karten weggelassen, muß auf Karte 4 IANZ=0 gesetzt werden; der Netzplan wird dann nur mit Knoten einheitlicher Größe gezeichnet.

5.3 Datenausgabe

Die Datenausgabe der Terminberechnung wird durch das Programm PLAN 1 über KEY(N) auf Karte 1 gesteuert. Mit KEY(N)=0 für N=1 bis 4 wird jede Ausgabe unterdrückt.

Es empfiehlt sich zunächst zur Kontrolle der Eingabekarten auf Gültigkeit einen Lauf mit KEY(1)=1 zu starten. Damit erfolgt eine logische Überprüfung der Eingabekarten. Die Ausgabe umfaßt eine Liste der Eingabekarten und ggfs. Fehlermeldungen (Abb.16). Anschließend kann durch KEY(2,3,4)=1,1,1 eine Ausgabe entsprechend den Abb.17,18,19 abgerufen werden, diese umfaßt eine Liste der Tätigkeiten geordnet nach frühestmöglichen Anfangsterminen (KEY(2)=1), eine Liste der Tätigkeiten geordnet nach geringstem

Terminspielraum (KEY(3)=1) und die Darstellung der Tätigkeiten in einem kalenderrichtigen Balkendiagramm (KEY(4)=1). Wird KEY(4)=2 gesetzt, so wird die Ausgabe als Balkendiagramm erweitert um Einzeldiagramme für einzelne Bearbeitergruppen, deren Anzahl auf Karte 4 (INA) vorgegeben wird (vgl. Abb.20).

5.4 Netzplanzeichnung

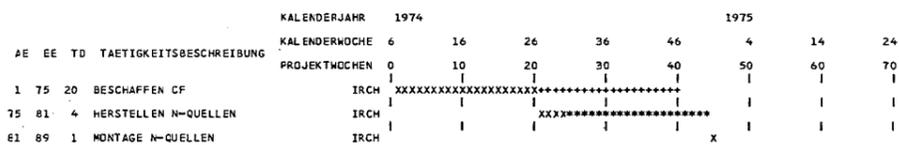
Das Programm PLAN 2 zeichnet unter Benutzung der Calcomp-Software den zugehörigen Netzplan auf Transparent, lichtpausfähig. Damit entfällt die bisher notwendige, sehr arbeitsintensive Reinzeichnung des Netzplanes im Konstruktionsbüro. Durch Veränderungen des Zeilenindex auf den Tätigkeitskarten und Ausnutzung der Möglichkeit, Knoten über mehrere Zeilen laufen zu lassen, kann der Netzplan optisch übersichtlicher gestaltet werden (Abb.21). Zu beachten sind die folgenden Punkte:

- die unterste Zeile trägt den Index 0
- bei mehr als 40 Zeilen wird es zweckmäßig, die Standardschriftgröße (0.13 inch) zu verkleinern, um Überschreibungen zu vermeiden (Karte 6, Karte 7).
- sind beginnende Tätigkeitsfolgen nur über Scheintätigkeiten mit dem restlichen Netzplan verknüpft (s. Knoten Nr.37 in Abb.20), so müssen die Karten der Scheintätigkeiten den Zeilenindex der Nachfolgetätigkeit erhalten; andernfalls liegt der Startknoten auf Zeile 0.
- münden mehrere Tätigkeiten in einen Knoten ein, so wird der Index dieses Knotens so bestimmt, daß er mit dem Zeilenindex derjenigen Tätigkeit übereinstimmt, für die Zeilenindex und bereits festgelegter Index des Anfangsknotens dieser Tätigkeit übereinstimmen. Trifft diese Bedingung für mehrere Tätigkeiten zu, so wird der Zeilenindex der letzten Tätigkeit, die diese Bedingung erfüllt, zur Festlegung des Knotenindex herangezogen.

VERSUCHSGERAET N=BOHRLCCHSONDE BLATT 1
 TERMSITUATION AM 15.02.74 (ALLE TERMINANGABEN BEZIEHEN SICH AUF 7. WOCHEN 1974 = 1)
 BALKENPLAN 1.TEIL 1.BIS 70.WOCHEN

VERWENDETE SYMBOLE

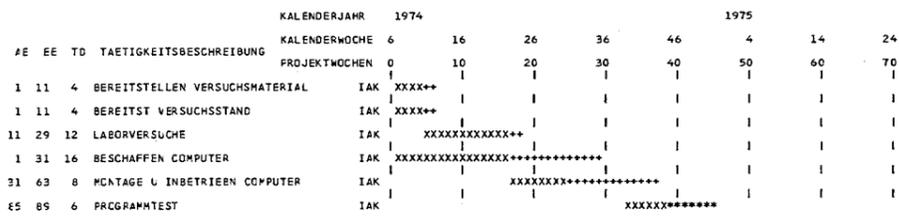
- X = TAETIGKEITSDAUER (TD) ENTSPR. EINGEGEBENEM SCHAETZWERT
- O = UNABHAENIGE PUFFERZEIT (TU) (ZUSAETZLICH ZUR TAETIGKEITSDAUER VORH. BEARBEITUNGSZEIT)
- * = BEDINGTE PUFFERZEIT (TB) (BEI FRUEHSTMOEGL. TAETIGKEITSBEGINN ZUSAETZLICH VERFUEGBARE BEARBEITUNGSZEIT -IN DEM MASSE SCHRUMPFEND, WIE BEARBEITUNGSBEGINN VERZOEGERT -)
- + = KRITISCHE PUFFERZEIT (TK) (ZUSAETZLICHER TERMSPIELRAUM, DESSEN INANSPRUCHNAHME KEINE GEFAEHRDUNG DES ENDTERMS BEDEUTET, JEDOCCH DAS NACHFOLGENDE TERMINGEFUEGE VERSCHIEBT)
- = WARTEZEIT (TW) (DURCH FREMDEINFLUSS ERZWUNGENE VERSCHIEBUNG DES TAETIGKEITSBEGINNS)



VERSUCHSGERAET N=BOHRLCCHSONDE BLATT 1
 TERMSITUATION AM 15.02.74 (ALLE TERMINANGABEN BEZIEHEN SICH AUF 7. WOCHEN 1974 = 1)
 BALKENPLAN 1.TEIL 1.BIS 70.WOCHEN

VERWENDETE SYMBOLE

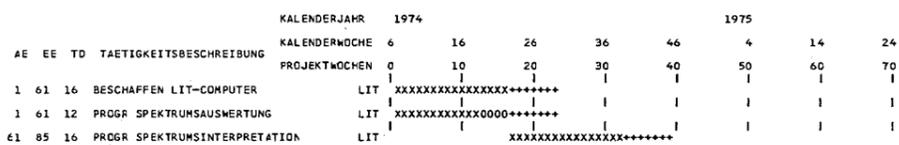
- X = TAETIGKEITSDAUER (TD) ENTSPR. EINGEGEBENEM SCHAETZWERT
- O = UNABHAENIGE PUFFERZEIT (TU) (ZUSAETZLICH ZUR TAETIGKEITSDAUER VORH. BEARBEITUNGSZEIT)
- * = BEDINGTE PUFFERZEIT (TB) (BEI FRUEHSTMOEGL. TAETIGKEITSBEGINN ZUSAETZLICH VERFUEGBARE BEARBEITUNGSZEIT -IN DEM MASSE SCHRUMPFEND, WIE BEARBEITUNGSBEGINN VERZOEGERT -)
- + = KRITISCHE PUFFERZEIT (TK) (ZUSAETZLICHER TERMSPIELRAUM, DESSEN INANSPRUCHNAHME KEINE GEFAEHRDUNG DES ENDTERMS BEDEUTET, JEDOCCH DAS NACHFOLGENDE TERMINGEFUEGE VERSCHIEBT)
- = WARTEZEIT (TW) (DURCH FREMDEINFLUSS ERZWUNGENE VERSCHIEBUNG DES TAETIGKEITSBEGINNS)



VERSUCHSGERAET N=BOHRLCCHSONDE BLATT 1
 TERMSITUATION AM 15.02.74 (ALLE TERMINANGABEN BEZIEHEN SICH AUF 7. WOCHEN 1974 = 1)
 BALKENPLAN 1.TEIL 1.BIS 70.WOCHEN

VERWENDETE SYMBOLE

- X = TAETIGKEITSDAUER (TD) ENTSPR. EINGEGEBENEM SCHAETZWERT
- O = UNABHAENIGE PUFFERZEIT (TU) (ZUSAETZLICH ZUR TAETIGKEITSDAUER VORH. BEARBEITUNGSZEIT)
- * = BEDINGTE PUFFERZEIT (TB) (BEI FRUEHSTMOEGL. TAETIGKEITSBEGINN ZUSAETZLICH VERFUEGBARE BEARBEITUNGSZEIT -IN DEM MASSE SCHRUMPFEND, WIE BEARBEITUNGSBEGINN VERZOEGERT -)
- + = KRITISCHE PUFFERZEIT (TK) (ZUSAETZLICHER TERMSPIELRAUM, DESSEN INANSPRUCHNAHME KEINE GEFAEHRDUNG DES ENDTERMS BEDEUTET, JEDOCCH DAS NACHFOLGENDE TERMINGEFUEGE VERSCHIEBT)
- = WARTEZEIT (TW) (DURCH FREMDEINFLUSS ERZWUNGENE VERSCHIEBUNG DES TAETIGKEITSBEGINNS)



GESAMTE PROJEKTDAUER 57.WOCHEN

VERSUCHSGERAET N=BOHRLCCHSONDE BLATT 1
 TERMSITUATION AM 15.02.74 (ALLE TERMINANGABEN BEZIEHEN SICH AUF 7. WOCHEN 1974 = 1)
 BALKENPLAN 1.TEIL 1.BIS 70.WOCHEN

VERWENDETE SYMBOLE

- X = TAETIGKEITSDAUER (TD) ENTSPR. EINGEGEBENEM SCHAETZWERT
- O = UNABHAENIGE PUFFERZEIT (TU) (ZUSAETZLICH ZUR TAETIGKEITSDAUER VORH. BEARBEITUNGSZEIT)
- * = BEDINGTE PUFFERZEIT (TB) (BEI FRUEHSTMOEGL. TAETIGKEITSBEGINN ZUSAETZLICH VERFUEGBARE BEARBEITUNGSZEIT -IN DEM MASSE SCHRUMPFEND, WIE BEARBEITUNGSBEGINN VERZOEGERT -)
- + = KRITISCHE PUFFERZEIT (TK) (ZUSAETZLICHER TERMSPIELRAUM, DESSEN INANSPRUCHNAHME KEINE GEFAEHRDUNG DES ENDTERMS BEDEUTET, JEDOCCH DAS NACHFOLGENDE TERMINGEFUEGE VERSCHIEBT)
- = WARTEZEIT (TW) (DURCH FREMDEINFLUSS ERZWUNGENE VERSCHIEBUNG DES TAETIGKEITSBEGINNS)

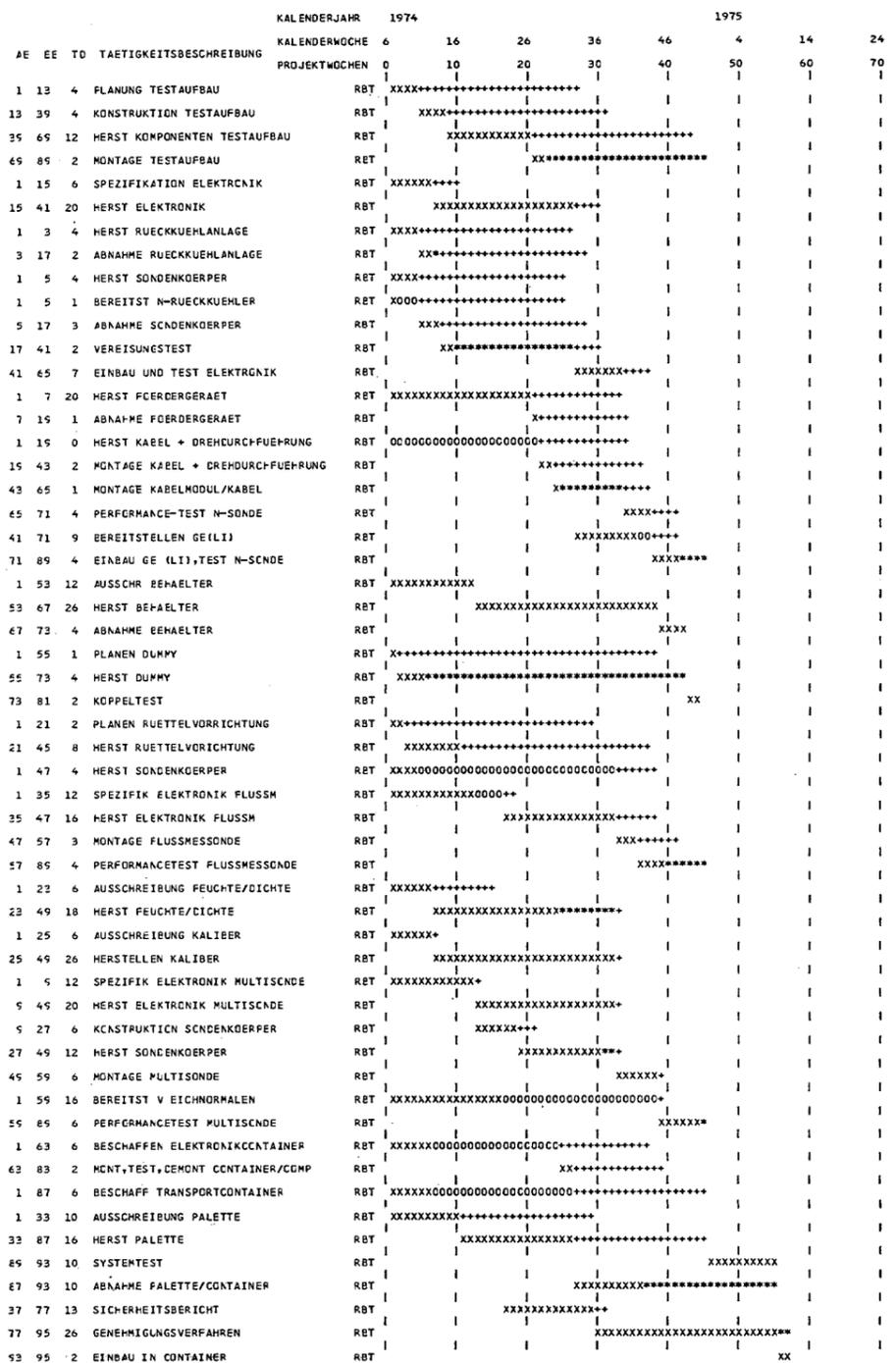


Abb.20: Ausgabe der Tätigkeiten als Teilbalkenpläne für die einzelnen Bearbeitungsgruppen

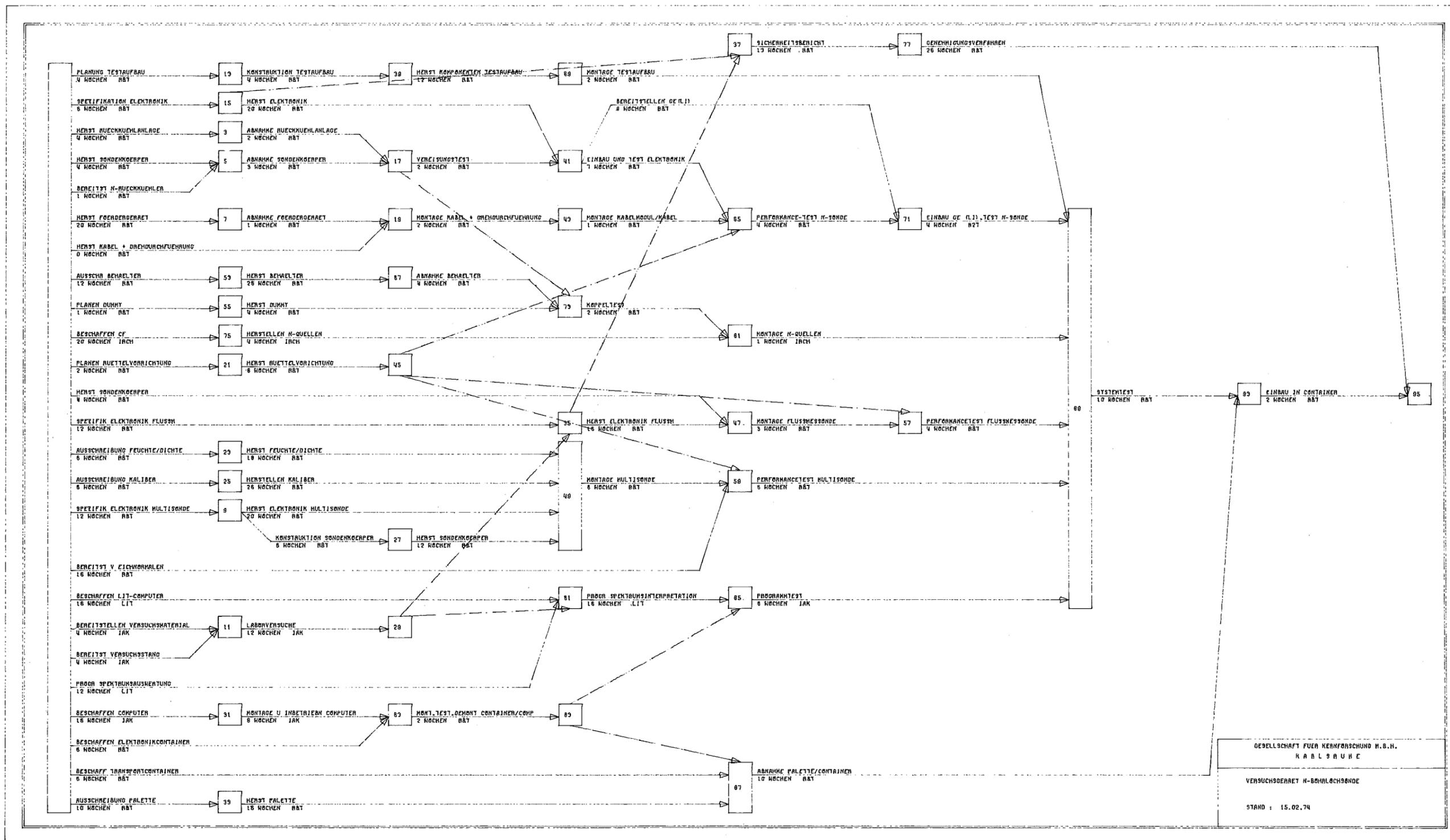


Abb.21: Maschinengezeichneter Netzplan

6. M A S C H I N E N S T E U E R K A R T E N

6.1 Steuerkarten für Batch-Betrieb

6.1.1 System PLAN 1

```
//ABCnnnQQ JOB (Onnn,XXX,POOOO),NAME
```

```
// EXEG FGCG, COMP = X
```

```
//C.SYSIN DD *
```

```
)
```

```
) Quellprogramm PLAN 1
```

```
)
```

```
/*
```

```
//G.SYSIN DD +
```

```
)
```

```
) Datenkarten
```

```
)
```

```
/*
```

```
//
```

6.1.2 System PLAN 2

```
//ABCnnnQQ JOB (Onnn,XXX,POOOO),NAME
```

```
/*SETUP DDNAME=PLOTTAPE, DEVICE=TAPE9, ID=(TnnnQQ, , , NL)
```

```
// EXEC FGCG, COMP=X
```

```
//C.SYSIN DD *
```

```
)
```

```
) Quellprogramm PLAN 2
```

```
)
```

```
/*
```

```
//PLOTTAPE DD UNIT=TAPE9, LABEL=( , NL), DCB=DEN=2
```

```
)
```

```
) Datenkarten
```

```
)
```

```
/*
```

```
//
```

6.2 Steuerkarten für Bibliotheksaufruf

6.2.1 System PLAN 1

```
//ABCnnnQQ JOB (Onnn,XXX,POOOO),NAME
// EXEC PGM=PLAN1
//FTO5FOO1 DD *
    )
    ) Datenkarten
    )
//FTO6FOO1 DD SYSOUT=A,DCB=(LRECL=133,BLKSIZE=1995,RECFM=FBA)
//                                                    //
```

6.2.2 System PLAN 2

```
//ABCnnnQQ JOB (Onnn,XXX,POOOO),NAME
/*SETUP DDNAME=PLOTTAPE,DEVICE=TAPE9,ID=(TnnnQQ,, ,NL)
// EXEC PGM=PLAN2
//FTO5FOO1 DD *
    )
    ) Datenkarten
    )
//FTO6FOO1 DD SYSOUT=A,DCB=(LRECL=133,BLKSIZE=1995,RECFM=FBA)
//PLOTTAPE DD UNIT=TAPE9,LABEL=( ,NL),DCB=DEN=2
//                                                    //
```

7. A N H A N G 1

FORTTRAN IV-Listing

Programmteil PLAN 1

C	NETZPLAN-BERECHNUNG	K-	10
C	UNTER BERUECKSICHTIGUNG VORGEGEBENER ANFANGSTERMINE	K-	20
C	ERMITTLUNG VON EINZELTERMINEN UND PUFFERZEITEN	K-	30
C	AUSGABE IN TABELLENFORM ODER/UND ALS BALKENDIAGRAMM	K-	40
	DIMENSION TEXT(500,10),KEY(4),I1(500),NAME(12),DATE(2)	K-	50
	REAL BLANK/' '/	K-	60
	INTEGER*4 TD(500,4),A(500),E(500),FT(500),ST(500),FA(500),FE(500),K-	K-	70
	ISE(500),TT(500),EINHT*2(3),SA(500),X(100),TMAX(100),T(500),WT(500)K-	K-	80
	INTEGER*4 AT(500),ATT(500),ETT(500),B	K-	90
	INTEGER*2 MARK(13),WEEK/'WO'/	K-	100
	REAL INST(20)	K-	110
	LOGICAL*1 SPALTE(120) ,ZCHN(7)/'.' , 'X', '0', '*', '+', ' ', ' ' /	K-	120
100	FORMAT(12A4,2X,I5,I3,I4,3A2,2A4,4I1)	K-	130
	READ(5,100)NAME,IZT ,KW1,JZ1,EINHT,DATE,KEY	K-	140
	IF (IZT.EQ.1) READ (5,6666) BT,BT	K-	141
6666	FORMAT (A4)	K-	142
	IF(KEY(4)=1) 290,290,280	K-	150
280	READ(5,281) INA	K-	160
281	FORMAT(I5)	K-	170
	READ(5,282) (INST(I),I=1,INA)	K-	180
282	FORMAT(20A4)	K-	190
290	CONTINUE	K-	200
	READ (5,8001) IST,IANZ	K-	210
8001	FORMAT (5X,I5,5X,I5)	K-	220
	IF (IST) 8002,8003,8002	K-	230
8002	READ (5,100) W	K-	240
8003	CONTINUE	K-	250
	IF (IANZ.LT.1) GO TC 8004	K-	260
	DO 8005 I=1,IANZ	K-	270
	READ (5,100) W	K-	280
8005	CONTINUE	K-	290
8004	CONTINUE	K-	300
	K1=KEY(1)	K-	310
	IF(K1) 320,320,310	K-	320
310	CONTINUE	K-	330
	WRITE (6,9998)	K-	340
9998	FORMAT (' AUFLISTEN DER EINGABEKARTEN',/	K-	350
1	' *****' /)	K-	360
	WRITE (6,9996)	K-	370
9996	FORMAT (25X,'1',9X,'2',9X,'3',9X,'4',9X,'5',9X,'6',9X,'7',9X,'8')	K-	380
	KLM=1234567890	K-	390
	WRITE (6,9995) KLM,KLM,KLM,KLM,KLM,KLM,KLM,KLM	K-	400
9995	FORMAT (16X,8I10, /)	K-	410
320	CONTINUE	K-	420
	DO 1005 I=1,500	K-	430
	READ (5,101,END=1004) (TEXT(I,N),N=1,10),A(I),E(I),TD(I,1),WT(I),	K-	440
1	INX	K-	450
101	FORMAT(10A4,5I5)	K-	460
	IF(K1) 1005,1005,330	K-	470
330	CONTINUE	K-	480
	WRITE (6,9999) I, (TEXT(I,N),N=1,10),A(I),E(I),TD(I,1),WT(I),	K-	490
1	INX	K-	500
9999	FORMAT(' KARTE',I4,' ... ',10A4,5I5, /)	K-	510
1005	CONTINUE	K-	520
	WRITE (6,9997)	K-	530
9997	FORMAT (///)	K-	540
1004	N=I-1	K-	550
	DO 1003 I=1,N	K-	560

AT(I)=A(I)	K-	570
ATT(I)=A(I)	K-	580
ETT(I)=E(I)	K-	590
1003 CONTINUE	K-	600
II=N	K-	610
1014 CONTINUE	K-	620
NLA=N-1	K-	630
DO 1000 I=1,NLA	K-	640
JJ=I	K-	650
IF (AT(JJ+1).GT.AT(JJ)) GO TO 1000	K-	660
IF (AT(JJ+1).LT.AT(JJ)) GO TO 1001	K-	670
N=N-1	K-	680
NLA=N-1	K-	690
KLM=JJ+1	K-	700
DO 1002 J=KLM,N	K-	710
AT(J)=AT(J+1)	K-	720
1002 CONTINUE	K-	730
I=I-1	K-	740
GO TO 1000	K-	750
1001 B=AT(JJ)	K-	760
AT(JJ)=AT(JJ+1)	K-	770
AT(JJ+1)=B	K-	780
IF (JJ.EQ.1) GO TO 1000	K-	790
JJ=JJ-1	K-	800
IF (AT(JJ+1).LT.AT(JJ)) GO TO 1001	K-	810
IF (AT(JJ+1).GT.AT(JJ)) GO TO 1000	K-	820
N=N-1	K-	830
NLA=N-1	K-	840
KLM=JJ+1	K-	850
DO 1013 J=KLM,N	K-	860
AT(J)=AT(J+1)	K-	870
1013 CONTINUE	K-	880
I=I-1	K-	890
1000 CONTINUE	K-	900
JJ=N+1	K-	910
DO 1011 K=1,II	K-	920
IF (E(K).GT.AT(JJ-1)) GO TO 1012	K-	930
1011 CONTINUE	K-	940
1012 AT(JJ)=E(K)	K-	950
DO 1006 K=1,II	K-	960
DO 1007 KL=1,JJ	K-	970
IF (ATT(K).EQ.AT(KL)) GO TO 1008	K-	980
1007 CONTINUE	K-	990
1008 A(K)=KL	K-	1000
DO 1009 KL=1,JJ	K-	1010
IF (ETT(K).EQ.AT(KL)) GO TO 1010	K-	1020
1009 CONTINUE	K-	1030
IF (ETT(K).NE.AT(KL)) WRITE (6,3212)K,(TEXT(K,N),N=1,10)	K-	1040
3212 FORMAT (/' FEHLER BEI ** EE ** AUF KARTE NR.',I4,10X,'*** ',	K-	1050
1 10A4,' ***',/' ODER BEI ** AE ** AUF PLANFOLGE-TAETIGKEIT')	K-	1060
1010 E(K)=KL	K-	1070
1006 CONTINUE	K-	1080
211 FORMAT('1'/////////' FEHLERMELDUNG')	K-	1090
212 FORMAT('0FEHLERHAFT EREIGNISNUMERIERUNG BEI KARTE',10X,10A4,4I5)	K-	1100
213 FORMAT('0FEHLENDE VERKNUEPFUNG BEI EREIGNIS NR.',I4)	K-	1110
214 FORMAT('+',T20,'KEINE')	K-	1120
C LOGISCHE UEBERPRUEFUNG DES NETZPLANS	K-	1130
C	K-	1140

```

IF(K1) 350,350,340 K- 1150
340 CONTINUE K- 1160
WRITE (6,3000) II K- 1170
3000 FORMAT ('1'///' KARTENANZAHL =',I4) K- 1180
WRITE (6,3001) JJ K- 1190
3001 FORMAT ('/' KNOTENANZAHL =',I4) K- 1200
WRITE (6,3003) (I,AT(I),I=1,JJ) K- 1210
3003 FORMAT ('/' INTERNER KODIERUNGSSCHLUESSEL ',/ K- 1220
1(' ',I4,' ****',I4)) K- 1230
350 CONTINUE K- 1240
MIST=0 K- 1250
DO 25 I=1,II K- 1260
IF(A(I).GE.1.AND.A(I).LE.JJ-1.AND.E(I).GT.1.AND.E(I).LE.JJ.AND.A(I) K-
1).LT.E(I)) GO TO 25 K- 1280
KQ=A(I) K- 1290
KR=E(I) K- 1300
WRITE(6,212)(TEXT(I,N),N=1,10),AT(KQ),AT(KR),TD(I,1),WT(I) K- 1310
MIST=1 K- 1320
25 CONTINUE K- 1330
DO 26 J=1,JJ K- 1340
IA=0 K- 1350
IE=0 K- 1360
IF(J.EQ.1)IE=1 K- 1370
IF(J.EQ.JJ)IA=1 K- 1380
DO 27 I=1,II K- 1390
IF(A(I).EQ.J)IA=1 K- 1400
IF(E(I).EQ.J)IE=1 K- 1410
27 CONTINUE K- 1420
IF(IA.EQ.1.AND.IE.EQ.1)GO TO 26 K- 1430
MIST=1 K- 1440
WRITE(6,213)AT(J) K- 1450
26 CONTINUE K- 1460
IF(MIST.EQ.0) GO TO 28 K- 1470
STOP K- 1480
28 CONTINUE K- 1490
IF(KEY(2).EQ.0.AND.KEY(3).EQ.0) GOTO 360 K- 1500
C K- 1510
WRITE (6,9001) K- 1520
9001 FORMAT ('1'////////' ERLAEUTERUNG DER VERWENDETEN SYMBCL',/ K- 1530
1' *****',/// K- 1540
1' AE NUMMER DES ANFANGSEREIGNISSES (AUS ZUGEHORIGEM NETZPLANK- 1550
1)'/// K- 1560
1' EE NUMMER DES ENDEREIGNISSES (AUS ZUGEHORIGEM NETZPLAN)'//K- 1570
1' BEMERKUNG: FUER EINE TAETIGKEIT ODER SCHEINTAETIGKEIT'// K- 1580
1' IMMER AE < EE'/// K- 1590
1' TD TAETIGKEITSDAUER (SCHAETZWERT IN WOCHEN)'// K- 1600
1' FA FRUEHESTMOEGLICHER ANFANGSTERMIN AUS PLANLOGIK '/' K- 1610
1' (IN WOCHEN NACH PLANANFANG)'// K- 1620
1' FA* FRUEHESTMOEGLICHER ANFANGSTERMIN DURCH FREMDEINFLUSS'// K- 1630
1' (TERMIN AUF EINGABEKARTE)'// K- 1640
1' FE FRUEHESTMOEGLICHER ENDTERMIN'// K- 1650
1' SA SPAETESTMOEGLICHER ANFANGSTERMIN'// K- 1660
1' SE SPAETESTMOEGLICHER ENDTERMIN'// K- 1670
1' TT TCTALE PUFFERZEIT, DIE ZUZUEGLICH ZUR BEARBEITUNGSZEIT ZK- 1680
LUR'//,' VERFUEGUNG STEHT (SYMBOLE: 0 + * )'// K- 1690
1' TU UNABHAENGIGE PUFFERZEIT; STEHT ZUSAETZLICH ZUR BEARBEITUK- 1700
INGS='//,' ZEIT ZUR VERFUEGUNG UND VERSCHIEBT NICHT DAS TERMK- 1710
LINGEFUEGE,'//,' WENN SIE BEANSPRUCHT WIRD (SYMBCL: 0)'// K- 1720

```

```

WRITE (6,9002) K- 1730
9002 FORMAT ( K- 1740
1' TB BEDINGTE PUFFERZEIT; STEHT ZUSAETZLICH ZUR BEARBEITUNGSZK- 1750
LEIT ZUR', ' VERFUEGUNG ALS UNABHAENGIGE PUFFERZEIT, WENN DK- 1760
LIE BEARBEITER', ' DER VORANGEGANGENEN TAETIGKEITEN KEINE PK- 1770
LUFFERZEIT BEANSPRUCHT', ' HABEN (SYMBOL: * )'// K- 1780
1' TK KRITISCHE PUFFERZEIT, STEHT ZUSAETZLICH ZUR BEARBEITUNGSK- 1790
LEIT', ' ZUR VERFUEGUNG; IHRE INANSPRUCHNAHME VERRINGERT JK- 1800
LEDODCH DIE', ' PUFFERZEITEN DER NACHFOLGENDEN TAETIGKEITEN K- 1810
1(SYMBOL: + )' ) K- 1820
C K- 1830
C BERECHNUNG DER FRUEHSTMUEGLICHEN TERMINE FA,FE K- 1840
360 CCNTINUE K- 1850
DO 1 J=1,JJ K- 1860
FT(J)=0 K- 1870
DO 2 I=1,II K- 1880
IF(E(I).NE.J) GO TO 2 K- 1890
IF(FE(I).GT.FT(J))FT(J)=FE(I) K- 1900
2 CCNTINUE K- 1910
DO 1 I=1,II K- 1920
IF(A(I).NE.J) GO TO 1 K- 1930
FA(I)=FT(J) K- 1940
IF(WT(I).LT.FT(J))WT(I)=FT(J) K- 1950
FE(I)=WT(I)+TD(I,1) K- 1960
1 CONTINUE K- 1970
C K- 1980
C BERECHNUNG DER SPAETESTERLAUBTEN TERMINE SA,SE K- 1990
DO 3 K=1,JJ K- 2000
J=JJ+1-K K- 2010
ST(J)=FT(JJ) K- 2020
DO 4 I=1,II K- 2030
IF(A(I).NE.J) GO TO 4 K- 2040
IF(SA(I).LT.ST(J))ST(J)=SA(I) K- 2050
4 CONTINUE K- 2060
DO 3 I=1,II K- 2070
IF(E(I).NE.J) GO TO 3 K- 2080
SE(I)=ST(J) K- 2090
SA(I)=ST(J)-TD(I,1) K- 2100
3 CCNTINUE K- 2110
C K- 2120
C BERECHNUNG DER PUFFERZEITEN TU,TB,TK K- 2130
DO 5 I=1,II K- 2140
IT(I)=SA(I)-WT(I) K- 2150
TD(I,2)=0 K- 2160
J1=A(I)+1 K- 2170
J2=E(I) K- 2180
IF(J1.EQ.J2) GO TO 6 K- 2190
NA=0 K- 2200
NE=0 K- 2210
DO 7 K=1,II K- 2220
IF(K.EQ.I)GO TO 7 K- 2230
IF(A(K).EQ.A(I))NA=1 K- 2240
IF(E(K).EQ.E(I))NE=1 K- 2250
7 CONTINUE K- 2260
IF(NA.NE.1.OR.NE.NE.1)GO TO 6 K- 2270
NN=1 K- 2280
X(1)=A(I) K- 2290
TMAX(1)=0 K- 2300

```

```

DO 30 J=J1,J2
T(J)=0
L=0
DO 31 K=1,II
IF(K.EQ.I) GO TO 31
IF(E(K).NE.J)GO TO 31
DO 32 N=1,NN
IF(A(K).EQ.X(N))GO TO 33
32 CONTINUE
GO TO 31
33 L=1
IF(T(J).LT.(TMAX(N)+TD(K,1)))T(J)=TMAX(N)+TD(K,1)
31 CONTINUE
IF(L.EQ.0) GO TO 30
NN=NN+1
TMAX(NN)=T(J)
X(NN)=J
30 CONTINUE
IF(T(J2).GT.TD(I,1))TD(I,2)=T(J2)-TD(I,1)
6 CONTINUE
TU=FT(J2)-ST(J1-1)-TD(I,1)
IF(WT(I).GT.ST(J1-1))TU=FT(J2)-WT(I)-TD(I,1)
IF(TD(I,2).LT.TU)TD(I,2)=TU
TD(I,4)=ST(J2)-FT(J2)
TF=TT(I)-TD(I,4)
TD(I,3)=TF-TD(I,2)
5 CONTINUE
C
C   AUSDRUCKEN IN TABELLENFORM
200 FORMAT('1',12A4,48X,'BLATT      1',/' TERMINSITUATION AM ',
12A4,5X,'(ALLE TERMINANGABEN BEZIEHEN SICH AUF')
202 FORMAT('///' --TAETIGKEITEN IN DER REIHENFOLGE FRUEHESTMUEGLICHER AK-
INFANGSTERMINE GEORDNET--')
203 FORMAT('///' --TAETIGKEITEN IN DER REIHENFOLGE GERINGSTEN TERMINSPIK-
TELRAUMS GEORDNET--')
204 FORMAT('ALLE TERMINANGABEN --FA,FE,SA,SE-- BEZIEHEN SICH AUF DAS K-
LENDE DER ZEITEINHEIT',///3X,'AE',2X,'EE',2X,'TAETIGKEITSBESCHREIBUK-
2NG',T57,'TD',4X,'FA',4X,'FA*',3X,'FE',4X,'SA',4X,'SE',4X,'TT',4X,'K-
3TU',4X,'TB',4X,'TK'//)
205 FORMAT('0',2I4,2X,10A4,T53,10(2X,I4))
206 FORMAT('+',T118,'KRITISCHER WEG')
216 FORMAT('+',T72,2A4,' = 0')
217 FORMAT('+',T72,I2,' WOCHE ',I4,' = 1')
DO 80 N=2,3
IF (KEY(N).EQ.0)GO TO 80
WRITE(6,200)NAME,DATE
IF(EINHT(1).EQ.WEEK) GC TO 45
WRITE(6,216) DATE
GO TO (41,42,43),N
45 WRITE(6,217)KW1,JZ1
GO TO (41,42,43),N
42 WRITE(6,202)
GO TO 44
43 WRITE(6,203)
44 WRITE(6,204)
41 CONTINUE
NN=0
ID=0

```

```

K- 2310
K- 2320
K- 2330
K- 2340
K- 2350
K- 2360
K- 2370
K- 2380
K- 2390
K- 2400
K- 2410
K- 2420
K- 2430
K- 2440
K- 2450
K- 2460
K- 2470
K- 2480
K- 2490
K- 2500
K- 2510
K- 2520
K- 2530
K- 2540
K- 2550
K- 2560
K- 2570
K- 2580
K- 2590
K- 2600
K- 2610
K- 2620
K- 2630
K- 2640
K- 2650
K- 2660
K- 2670
K- 2680
K- 2690
K- 2700
K- 2710
K- 2720
K- 2730
K- 2740
K- 2750
K- 2760
K- 2770
K- 2780
K- 2790
K- 2800
K- 2810
K- 2820
K- 2830
K- 2840
K- 2850
K- 2860
K- 2870
K- 2880

```

LZAHL=0	K=	2890
MZAHL=2	K=	2900
14 NN=NN+1	K=	2910
I1(NN)=I0	K=	2920
DO 10 I=1,I1	K=	2930
DO 11 M=1,NN	K=	2940
IF(I.EQ.I1(M)) GO TC 10	K=	2950
11 CONTINUE	K=	2960
IF(I0.EQ.I1(NN)) GO TO 12	K=	2970
IF(N.EQ.2) GO TO 22	K=	2980
IF(TT(I)-TT(I0)) 12,10,10	K=	2990
22 IF(WT(I).GE.WT(I0)) GO TO 10	K=	3000
12 I0=I	K=	3010
10 CONTINUE	K=	3020
13 KQ=A(I0)	K=	3030
KR=E(I0)	K=	3040
IF (TD(I0,1).EQ.0) GO TO 1203	K=	3050
WRITE (6,205) AT(KQ),AT(KR),(TEXT(I0,K),K=1,10),TD(I0,1),FA(I0),	K=	3060
1WT(I0),FE(I0),SA(I0),SE(I0),TT(I0),(TD(I0,L),L=2,4)	K=	3070
IF(TT(I0).EQ.0)WRITE(6,206)	K=	3080
LZAHL=LZAHL+1	K=	3090
IF (LZAHL.NE.26) GO TO 1203	K=	3100
WRITE (6,1204) MZAHL	K=	3110
GO TO (1301,1302,1303),N	K=	3120
1302 WRITE(6,202)	K=	3130
GO TO 1304	K=	3140
1303 WRITE(6,203)	K=	3150
1304 WRITE (6,204)	K=	3160
1301 CONTINUE	K=	3170
LZAHL=0	K=	3180
MZAHL=MZAHL+1	K=	3190
1203 CONTINUE	K=	3200
1204 FORMAT ('1',90X,'BLATT ',I4)	K=	3210
IF(NN.LT.II) GO TO 14	K=	3220
8 CONTINUE	K=	3230
80 CONTINUE	K=	3240
C	K=	3250
C	K=	3260
AUSDRUCKEN ALS BALKENPLAN	K=	3270
53 FORMAT('1'/'1'///)	K=	3280
207 FORMAT('0',56X'BALKENPLAN',I3,'.TEIL',I4,'.BIS',I4,'.',3A2//)	K=	3290
7001 FORMAT (' VERWENDETE SYMBOLE'/	K=	3300
1/' X = TAETIGKEITSDAUER (TD) ENTSPR. EINGEGEBENEM SCHAETZWERT'/	K=	3310
2/' 0 = UNABHAENGIGE PUFFERZEIT (TU)'	K=	3320
4/5X'(ZUSAETZLICH ZUR TAETIGKEITSDAUER VORH. BEARBEITUNGSZEIT)'/	K=	3330
5/' * = BEDINGTE PUFFERZEIT (TB)'	K=	3340
6/5X'(BEI FRUEHESTMOEGL. TAETIGKEITSBEGINN ZUSAETZLICH VERFUEGBARE	K=	3350
7BEARBEITUNGSZEIT'/5X'-IN DEM MASSE SCHRUMPFEND, WIE BEARBEITUNGSBEK=	K=	3360
7GINN VERZOEGERT -)'/	K=	3370
9/' + = KRITISCHE PUFFERZEIT (TK)'	K=	3380
A/5X'(ZUSAETZLICHER TERMINSPIELRAUM, DESSEN INANSPRUCHNAHME KEINE GK=	K=	3390
BEFAEHRDUNG DES ENDTERMINIS BEDEUTET,'/5X'JEDOCH DAS NACHFOLGENDE TEK=	K=	3400
BRMINGEFUEGE VERSCHIEBT)'/	K=	3410
D/' . = WARTEZEIT (TW)'	K=	3420
E/5X'(DURCH FREMDEINFLUSS ERZWUNGENE VERSCHIEBUNG DES TAETIGKEITSBEK=	K=	3430
FGINNS)'///)	K=	3440
7002 FORMAT(//////////)	K=	3450
208 FGRMAT(' ',T57,7GA1,T127,' ')	K=	3460
209 FORMAT(' ',3I4,2X,10A4,T58,70A1)	K=	3460

	N2=WT(I)-NX	K-	4050
	IF(FA(I)-WT(I))23,24,24	K-	4060
20	IF(TD(I,K).EQ.0) GO TO 24	K-	4070
	N1=N2+1	K-	4080
	N2=N2+TD(I,K)	K-	4090
23	IF(N2.LE.0) GO TO 24	K-	4100
	IF(N1.GT.IZ) GOTO 21	K-	4110
	IF(N1.LE.0)N1=1	K-	4120
	IF(N2.GT.IZ) N2=IZ	K-	4130
	IF(N2.EQ.IZ) IB=1	K-	4140
	DO 19 N=N1,N2	K-	4150
	SPALTE(N)=ZCHN(K+1)	K-	4160
19	CONTINUE	K-	4170
24	K=K+1	K-	4180
	IF(K.LE.4) GO TO 20	K-	4190
21	IF(NX) 50,500,520	K-	4200
500	WRITE(6,209) AT(A(I)), AT(E(I)),TD(I,1),(TEXT(I,L),L=1,10),	K-	4210
	1 (SPALTE(L),L=1,70)	K-	4220
	GOTO 16	K-	4230
520	WRITE(6,521) SPALTE	K-	4240
521	FORMAT(' ',1X,120A1)	K-	4250
16	CONTINUE	K-	4260
	IF(NX+IZ-FT(JJ)) 530,990,990	K-	4270
530	MARK(1)=MARK(ME)	K-	4280
	NX=NX+IZ	K-	4290
	IF(NX.GT.80) GOTO 550	K-	4300
540	IZ=120	K-	4310
	ME=13	K-	4320
550	CONTINUE	K-	4330
	NZ=NZ+1	K-	4340
	DO 51 M=2,ME	K-	4350
51	MARK(M)=MARK(M-1)+10	K-	4360
	WRITE(6,59)	K-	4370
	GO TO 52	K-	4380
990	CCONTINUE	K-	4390
50	CONTINUE	K-	4400
	WRITE(6,210)FT(JJ),EINH	K-	4410
	STOP	K-	4420
	END	K-	4430

```

SUBROUTINE SKALA(KW1,JZ1,ME) K- 4440
INTEGER JZ(4),KW(13),NW(4) K- 4450
INTEGER FRM(52)/'1X','2X','3X','4X','5X','6X','7X','8X','9X','10X'K- 4460
1,'11X','12X','13X','14X','15X','16X','17X','18X','19X','20X','21X'K- 4470
2,'22X','23X','24X','25X','26X','27X','28X','29X','30X','31X','32X'K- 4480
3,'33X','34X','35X','36X','37X','38X','39X','40X','41X','42X','43X'K- 4490
4,'44X','45X','46X','47X','48X','49X',' ',' ',' ',' ')',FELD(9)K- 4500
INTEGER POOL(9)/'(1H+',',T58',',I4,',', ',',I4,',', '48X',',',I4,' K- 4510
1,'48X ',',',I4)'/ K- 4520
11 FCRMAT('0',T42,'KALENDERJAHR',3X) K- 4530
12 FORMAT('0',T42,'KALENDERWOCHE ',I2,7(8X,I2)) K- 4540
DO 9 L=1,9 K- 4550
9 FELD(L)=POOL(L) K- 4560
IE=ME-1 K- 4570
IJ=ME-8 K- 4580
IF(IJ) 30,40,30 K- 4590
30 MS=4 K- 4600
I8=8 K- 4610
I9=9 K- 4620
GOTO 50 K- 4630
40 MS=3 K- 4640
I8=6 K- 4650
I9=7 K- 4660
50 CONTINUE K- 4670
I=1 K- 4680
M=1 K- 4690
KW(1)=KW1-1 K- 4700
JZ(1)=JZ1 K- 4710
GO TO 1 K- 4720
3 KW(I)=KW(I-1)+10-NW(M) K- 4730
M=M+1 K- 4740
JZ(M)=JZ(M-1)+1 K- 4750
1 NT=JZ(M)-1969+(JZ(M)-1969)/4 K- 4760
II=0 K- 4770
10 NT1=4-NT+II K- 4780
II=II+IE K- 4790
IF(NT1.LT.0) GO TO 10 K- 4800
NW(M)=52 K- 4810
IF(NT1.EQ.1.OR.NT1.EQ.2.AND.JZ(M)/4*4.EQ.JZ(M))NW(M)=53 K- 4820
2 I=I+1 K- 4830
IF(I.GT.ME) GOTO 4 K- 4840
IF(KW(I-1).GT.NW(M)-10) GO TO 3 K- 4850
KW(I)=KW(I-1)+10 K- 4860
GO TO 2 K- 4870
4 CONTINUE K- 4880
NN=1 K- 4890
IF((NW(1)-KW(1)).GT.4)GO TO 5 K- 4900
FELD(3)=FRM(51) K- 4910
J=NW(1)-KW(1) K- 4920
NN=2 K- 4930
GO TO 6 K- 4940
5 J=NW(1)-KW(1)-4 K- 4950
6 FELD(4)=FRM(J) K- 4960
IF(M.LT.MS) GOTO 7 K- 4970
K=NW(2)-4 K- 4980
FELD(6)=FRM(K) K- 4990
IF(MS.EQ.3) FELD(7)=POOL(9) K- 5000
GO TO 8 K- 5010

```

7	FELD(18)=FRM(52)	K=	5020
	FELD(19)=FRM(50)	K=	5030
8	CONTINUE	K=	5040
	IF(IJ) 80,60,80	K=	5050
60	WRITE(6,11)	K=	5060
	FELD(8)=FRM(50)	K=	5070
	FELD(9)=FRM(50)	K=	5080
	WRITE(6,FELD) (JZ(N),N=NN,M)	K=	5090
	WRITE(6,12) (KW(N),N=1,ME)	K=	5100
	GOTO 90	K=	5110
80	FELD(2)=FRM(50)	K=	5120
	WRITE(6,81)	K=	5130
81	FORMAT('0')	K=	5140
	WRITE(6,FELD) (JZ(N),N=NN,M)	K=	5150
	WRITE(6,82) (KW(I),I=2,13)	K=	5160
82	FORMAT('0',I11 ,11(8X,I2))	K=	5170
90	KW1=KW(ME)+1	K=	5180
	JZ1=JZ(M)	K=	5190
	RETURN	K=	5200
	END	K=	5210

8. A N H A N G 2

FORTRAN IV-Listing

Programmteil PLAN 2

C	NETZPLANZEICHNUNG	K-	10
	IMPLICIT INTEGER*2 (I-N)	K-	20
	REAL*8 TEXT(6), DATUM, TEXT1(7), TEXT2(7)	K-	30
	REAL NAME(500,9), BEZ(500), TD(500), INST(20)	K-	40
	REAL BLANK/' '/, TE(9)	K-	50
	INTEGER*2 YMAX, AT(500), KX(1000), KY(1000), IJ, KL(1000),	K-	60
1	EINHT(3), INX(500), A(500), E(500), IN(50), B	K-	70
	INTEGER IBUF(1000)	K-	80
	COMMON DX, DY, ZH, H, WI, AX, AZ1, Z2, IBUF,	K-	90
1	KL, KX, KY, AT	K-	100
	CALL CALCIN(IBUF, 1000, 1)	K-	110
C		K-	120
C	YMAX -- GROESSTE AUSDEHNUNG IN Y-RICHT. - 1	K-	130
C	IST = STEUERGRÖSSE(=1 --> EINLESEN VERSCH.VAR.)	K-	140
C	IMAX = KASTENBEGRENZUNG	K-	150
C	IANZ = ANZ. NOTW. KNOTENKORREKTUREN	K-	160
	READ (5,13) TEXT, IZT, EINHT, DATUM, KEY	K-	170
	IF (IZT.EQ.1) READ (5,7005) TEXT1, TEXT2	K-	180
	KEY=KEY-1	K-	190
	IF (KEY) 7001, 7001, 7002	K-	200
7002	READ (5,1) INA	K-	210
	READ (5,7004) (INST(I), I=1, INA)	K-	220
7001	CONTINUE	K-	230
	READ(5,1) YMAX, IST, FAC, IANZ	K-	240
	IF (FAC.EQ.0.) FAC=1.	K-	250
	CALL FACTOR (FAC)	K-	260
	IF(IST) 10, 11, 10	K-	270
10	READ(5,7) WI, ZH, AX, AY, AL, AW, IC, IL	K-	280
	GOTO 12	K-	290
11	ZH=0.13	K-	300
	WI=0.8	K-	310
	IL=40	K-	320
	IL=45	K-	330
	IC=-6	K-	340
	IC=-1	K-	350
	AX=0.1	K-	360
	AX=0.2	K-	370
	AY=1.0	K-	380
	AZ=1.	K-	390
	AL=0.3	K-	400
	AW=0.2	K-	410
12	AH=ZH/2.	K-	420
	DX=IL *ZH	K-	430
	WH=WI/2.	K-	440
	Z2=ZH*2.	K-	450
	DI=WI-AX	K-	460
C		K-	470
C	FORMATE	K-	480
C		K-	490
1	FORMAT (2I5, F5.2, I5)	K-	500
2	FORMAT(10A4, 2I5, F5.0, 5X, I5)	K-	510
3	FORMAT(' *** KNOTENNUMMER', I4, ' ODER', I4, ' KONNTE NICHT GEFUNDEN WK-	K-	520
	1ERDEN. ***')	K-	530
4	FORMAT(' *** DISKREPANZ AUF DER', I4, '-TEN NETZPLANKARTE.***')	K-	540
5	FORMAT(' *** KN.-NR.', I4, ' UND', I4, ' FALSCH ANGEGEBEN')	K-	550
6	FORMAT(' ', 4E15.3)	K-	560
7	FORMAT(6F5.0, 2I5)	K-	570
8	FORMAT(4I5)	K-	580

9	FORMAT('0**** ',9A4,2I5,F5.1,I5)	K-	590
13	FORMAT(6A8,2X,I5,7X,3A2,A8,3X,I1)	K-	600
7004	FORMAT(20A4)	K-	610
7005	FORMAT(7A8)	K-	620
C		K-	630
C		K-	640
	DY=25./YMAX		
	AZ1=DY/2.-0.2	K-	660
	CALL PLOTG(10.,1.60,-3)		
C		K-	680
	DC 14 I=1,1000	K-	690
	KY(I)=0	K-	700
14	KL(I)=0	K-	710
	IF(IANZ.LT.1) GOTO 16	K-	720
	DO 15 I=1,IANZ	K-	730
	READ(5,8) IK,KY(IK),KL(IK)	K-	740
	WRITE(6,8) IK,KY(IK),KL(IK)	K-	750
15	CONTINUE	K-	760
16	CONTINUE	K-	770
C		K-	780
	DO 20 I=1,501	K-	790
	READ(5,2,END=1004) (NAME(I,J),J=1,9),BEZ(I),A(I),E(I),TD(I),INX(I)	K-	800
20	CONTINUE	K-	810
1004	N=I-1	K-	820
	II=N	K-	830
	DC 1003 I=1,N	K-	840
	AT(I)=A(I)	K-	850
1003	CONTINUE	K-	860
1014	CONTINUE	K-	870
	NLA=N-1	K-	880
	DO 1000 I=1,NLA	K-	890
	JJ=I	K-	900
	IF(AT(JJ+1).GT.AT(JJ)) GO TO 1000	K-	910
	IF(AT(JJ+1).LT.AT(JJ)) GO TO 1001	K-	920
	N=N-1	K-	930
	NLA=N-1	K-	940
	KLM=JJ+1	K-	950
	DC 1002 J=KLM,N	K-	960
	AT(J)=AT(J+1)	K-	970
1002	CONTINUE	K-	980
	I=I-1	K-	990
	GO TO 1000	K-	1000
1001	B=AT(JJ)	K-	1010
	AT(JJ)=AT(JJ+1)	K-	1020
	AT(JJ+1)=B	K-	1030
	IF(JJ.EQ.1) GO TO 1000	K-	1040
	JJ=JJ-1	K-	1050
	IF(AT(JJ+1).LT.AT(JJ)) GO TO 1001	K-	1060
	IF(AT(JJ+1).GT.AT(JJ)) GO TO 1000	K-	1070
	N=N-1	K-	1080
	NLA=N-1	K-	1090
	KLM=JJ+1	K-	1100
	DO 1013 J=KLM,N	K-	1110
	AT(J)=AT(J+1)	K-	1120
1013	CONTINUE	K-	1130
	I=I-1	K-	1140
1000	CONTINUE	K-	1150
	JJ=N+1	K-	1160

DO 1011 K=1,II	K= 1170
IF (E(K).GT.AT(JJ=1)) GO TO 1012	K= 1180
1011 CONTINUE	K= 1190
1012 AT(JJ)=E(K)	K= 1200
C	K= 1210
C	K= 1220
IJ=AT(1)	K= 1230
KX(IJ)=0	K= 1240
CALL KNOTEN(IJ)	K= 1250
DO 100 I=2, JJ	K= 1260
IE=AT(I)	K= 1270
IJ=0	K= 1280
KLI=KL(IE)	K= 1290
DO 31 J=1,II	K= 1300
IF(E(J)-IE) 31,30,31	K= 1310
30 IJ=IJ+1	K= 1320
IN(IJ)=J	K= 1330
31 CONTINUE	K= 1340
KX(IE)=KX(A(IN(1)))+1	K= 1350
KLZ=1	K= 1360
IF(KLI.EQ.0.AND.KY(IE).EQ.0) KLZ=0	K= 1370
IF(KLZ.EQ.0) KY(IE)=INX(IN(1))	K= 1380
IF(IJ.EQ.1) GOTO 60	K= 1390
DO 50 J=2, IJ	K= 1400
KXI=KX(A(IN(J)))+1	K= 1410
IF(KXI.GT.KX(IE)) KX(IE)=KXI	K= 1420
IF(KLZ) 35,35,50	K= 1430
35 IF(INX(IN(J)).EQ.KY(A(IN(J)))) KY(IE)=INX(IN(J))	K= 1440
50 CCNTINUE	K= 1450
60 CONTINUE	K= 1460
CALL KNOTEN(IE)	K= 1470
KXE=KX(IE)	K= 1480
KYE=KY(IE)	K= 1490
KLE=KL(IE)	K= 1500
DO 100 J=1, IJ	K= 1510
INI=IN(J)	K= 1520
INZ=INX(INI)	K= 1530
IA=A(INI)	K= 1540
IE=E(INI)	K= 1550
KXA=KX(IA)	K= 1560
KYA=KY(IA)	K= 1570
IF(KYA.NE.0.AND.INZ.EQ.0) INZ=KYA	K= 1580
KLA=KL(IA)	K= 1590
DO 61 K=1,9	K= 1600
61 TE(K)=NAME(INI,K)	K= 1610
BEA=BEZ(INI)	K= 1620
TI=TD(INI)	K= 1630
C	K= 1640
WRITE(6,9) (TE(N),N=1,9),IA,IE,TI,INZ	K= 1650
C	K= 1660
70 IF(TE(1) -BLANK) 110,90,110	K= 1670
80 WRITE(6,4) I	K= 1680
GOTO 9000	K= 1690
90 CONTINUE	K= 1700
XA=DX*KXA -AX+WH	K= 1710
XE=DX*KXE -AX+WH	K= 1720
IF(KYA - KYE)91,95,93	K= 1730
91 YA=DY*(KYA + KLA +1)-AZ1-Z2	K= 1740

	YE=DY*KYE -AZ1	K-	1750
	GOTO 94	K-	1760
93	YE=DY*(KYE +KLE +1)-AZ1-Z2	K-	1770
	YA=DY*KYA -AZ1	K-	1780
94	CALL PLOTG(XA,YA,3)	K-	1790
	CALL DASHP(XE,YE,WH)	K-	1800
	CALL PLOTG(XA,YA,3)	K-	1810
	CALL ARCHD(XA,YA,XE,YE,AL,AW,IC)	K-	1820
	GOTO 190	K-	1830
C		K-	1840
95	XA=KXA*DX-AX+WI	K-	1850
	XE=KXE*DX-AX	K-	1860
	YA=(KLA/2.+KYA)*DY	K-	1870
	YE=(KLE/2.+KYE)*DY	K-	1880
	GOTO 94	K-	1890
C		K-	1900
110	CONTINUE	K-	1910
	IF(KXA = KXE) 150,130,130	K-	1920
130	WRITE(6,5) JA,JE	K-	1930
	GOTO 9000	K-	1940
150	CONTINUE	K-	1950
	XA=KXA*DX-AX+WI	K-	1960
	IF(KYA-INZ) 300,250,200	K-	1970
200	CONTINUE	K-	1980
	YA=KYA*DY	K-	1990
	CALL PLOTG(XA,YA,3)	K-	2000
	XA=XA+AY	K-	2010
	YA=INZ*DY	K-	2020
	CALL PLOTG(XA,YA,2)	K-	2030
	YS=YA+AH	K-	2040
	XS=XA+AX	K-	2050
	XN=XS	K-	2060
	YN=YS-Z2	K-	2070
	XE=DX*KXE-AX	K-	2080
	IF(KYE-INZ) 220,210,220	K-	2090
210	CALL AROHD(XA,YA,XE,YA,AL,AW,IC)	K-	2100
	CALL PLOTG(XA,YA,3)	K-	2110
	CALL PLOTG(XE,YA,2)	K-	2120
	GOTO 900	K-	2130
220	IF(KYE+KLE-INZ) 230,210,230	K-	2140
230	XA=XE-AY	K-	2150
	CALL PLOTG(XA,YA,2)	K-	2160
	YE=DY*KYE	K-	2170
	IYE=INZ	K-	2180
	IF(KYE+KLE.LT.INZ) IYE=KYE+KLE	K-	2190
	IF(KYE.LT.INZ) YE=DY*IYE	K-	2200
	CALL AROHD(XA,YA,XE,YE,AL,AW,IC)	K-	2210
	CALL PLOTG(XA,YA,3)	K-	2220
	CALL PLOTG(XE,YE,2)	K-	2230
	GOTO 900	K-	2240
250	CONTINUE	K-	2250
	YA=INZ*DY	K-	2260
	CALL PLOTG(XA,YA,3)	K-	2270
	XS=XA+AX	K-	2280
	YS=YA+AH	K-	2290
	XN=XS	K-	2300
	YN=YS-Z2	K-	2310
	IF(KYE-INZ) 260,280,290	K-	2320

260	IF(KYE+KLE=INZ) 270,280,280	K= 2330
270	XA=DX*KXE-AX-AY	K= 2340
	CALL PLOTG(XA,YA,2)	K= 2350
	XE=XA+AY	K= 2360
	YE=DY*(KYE+KLE)	K= 2370
	CALL AROHD(XA,YA,XE,YE,AL,AW,IC)	K= 2380
	CALL PLOTG(XA,YA,3)	K= 2390
	CALL PLOTG(XE,YE,2)	K= 2400
	GOTO 900	K= 2410
280	XE=DX*KXE-AX	K= 2420
	CALL AROHD(XA,YA,XE,YA,AL,AW,IC)	K= 2430
	CALL PLOTG(XA,YA,3)	K= 2440
	CALL PLOTG(XE,YA,2)	K= 2450
	GOTO 900	K= 2460
290	XA=DX*KXE-AX-AY	K= 2470
	CALL PLOTG(XA,YA,2)	K= 2480
	XE=XA+AY	K= 2490
	YE=DY*KYE	K= 2500
	CALL AROHD(XA,YA,XE,YE,AL,AW,IC)	K= 2510
	CALL PLOTG(XA,YA,3)	K= 2520
	CALL PLOTG(XE,YE,2)	K= 2530
	GOTO 900	K= 2540
300	CONTINUE	K= 2550
	IF(KYA+KLA=INZ) 400,250,250	K= 2560
400	YA=DY*(KYA+KLA)	K= 2570
	CALL PLOTG(XA,YA,3)	K= 2580
	XA=XA+AY	K= 2590
	YA=DY*INZ	K= 2600
	CALL PLOTG(XA,YA,2)	K= 2610
	XS=XA+AX	K= 2620
	YS=YA+AH	K= 2630
	XN=XS	K= 2640
	YN=YS-Z2	K= 2650
	IF(KYE=INZ) 450,410,460	K= 2660
410	XE=KXE*DX-AX	K= 2670
	CALL AROHD(XA,YA,XE,YA,AL,AW,IC)	K= 2680
	CALL PLOTG(XA,YA,3)	K= 2690
	CALL PLOTG(XE,YA,2)	K= 2700
	GOTO 900	K= 2710
450	IF(KYE+KLE=INZ) 460,410,410	K= 2720
460	XA=KXE*DX-AX-AY	K= 2730
	CALL PLOTG(XA,YA,2)	K= 2740
	XE=XA+AY	K= 2750
480	YE=DY*(KYE+KLE)	K= 2760
490	CALL AROHD(XA,YA,XE,YE,AL,AW,IC)	K= 2770
	CALL PLOTG(XA,YA,3)	K= 2780
	CALL PLOTG(XE,YE,2)	K= 2790
900	CONTINUE	K= 2800
	CALL SYMBOL(XS,YS,ZH,TE,0.,36)	K= 2810
	CALL NUMBER(XN,YN,ZH,TI,0.,-1)	K= 2820
	CALL SYMBOL(999.,999.,ZH,1H,0.,1)	K= 2830
	CALL SYMBOL(999.,999.,ZH,EINHT,0.,6)	K= 2840
	CALL SYMBOL(999.,999.,ZH,5H,0.,5)	K= 2850
	CALL SYMBOL(999.,999.,ZH,BEA,0.,4)	K= 2860
100	CONTINUE	K= 2870
	IMAX=KXE	K= 2900
	X=(IMAX-1.5)*DX+2.0	
	ZH=0.11	

```

WI=60.*ZH
H=3./FAC
WI=WI/FAC
ZH=ZH/FAC
XW=X+WI+1.
Y=0.-.75
CALL RECT(X,Y,H,WI,0.,3)
Y=-.75+2.0/FAC
H=1./FAC
CALL RECT(X,Y,H,WI,0.,3)
X= X+0.5 /FAC
Y=-.75+2.7/FAC
IF (IZT.EQ.1) GO TO 7006
CALL SYMBOL(X,Y,ZH,45H
1.,0.,45)
Y=-.75+2.35/FAC
CALL SYMBOL(X,Y,ZH,35H
GO TO 7007
7006 CALL SYMBOL(X,Y,ZH,TEXT1,0.,56)
Y=-.75+2.35/FAC
CALL SYMBOL(X,Y,ZH,TEXT2,0.,56)
7007 CONTINUE
Y=-.75+1.5/FAC
X= X+0.5 /FAC
CALL SYMBOL(X,Y,ZH,TEXT,0.,48)
Y=-.75+.6/FAC
CALL SYMBOL(X,Y,ZH,9HSTAND : ,0.,9)
CALL SYMBOL(999.,999.,ZH,DATUM,0.,8)
CALL RECT(-1.,-.75,26.5,XW,0.,3)
XW=XW+0.12
CALL RECT(-1.06,-0.81,26.62,XW,0.,3)
XW=XW+1.2
CALL RECT(-1.66,-1.41,27.82,XW,0.,3)
YM1=26.41
YM2=25.81
YM3=-0.81
YM4=-1.41
DO 6300 I=1,1000
XM=-1.66+XW-I*7.5/FAC
IF (XM.LT.-1.66) I=1000
IF (XM.LT.-1.66) XM=-1.66+.75/FAC
CALL PLOT(XM,YM1,3)
CALL PLOT(XM,YM2,2)
CALL PLOT(XM,YM3,3)
CALL PLOT(XM,YM4,2)
6300 CONTINUE
6301 X=XW+2.
9000 CALL PLOT(X,-2.,999)
STOP
END

```

K- 2930

K- 2940

K- 2970

K- 3000

GESELLSCHAFT FUER KERNFORSCHUNG M.B.HK- 3010

K- 3020

K A R L S R U H E,0.,35) K- 3040

K- 3050

K- 3060

K- 3080

K- 3090

K- 3140

K- 3150

K- 3170

K- 3190

K- 3203

K- 3204

K- 3205

K- 3206

K- 3207

K- 3208

K- 3240

K- 3250

K- 3260

K- 3270

K- 3280

K- 3280

K- 3220

K- 3230

K- 3240

