

KRIEG IM AETHER

Vorlesungen an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich
im Wintersemester 1968/1969
Leitung: Abteilung für Übermittlungstruppen, Oberstdivisionär E. Honegger

Telephon-Rationalisierung mit Hilfe von Computern TERCO

Referent: Dr. J. Wettstein

TELEPHONRATIONALISIERUNG MIT COMPUTERN

TERCO

1. Organisation der Fernmeldebetriebe PTT

Der kapitalintensive und technische Charakter der Fernmeldedienste erfordert eine weitgehend zentralisierte Führung. Die Organisation ist demgemäss nur zweistufig. Auf der Stufe der Generaldirektion sind sämtliche Fernmeldedienste im Fernmeldedepartement zusammengefasst. Ihm obliegen Planung und Bau, ferner Organisation und Ueberwachung des Betriebes und Unterhalt aller Fernmeldeanlagen in der Schweiz sowie die Leitung der hierzu notwendigen Forschungsarbeiten und Versuche.

An der Spitze des Fernmeldedepartementes steht ein Generaldirektor, dem der Direktor der Fernmeldedienste und der Chef der Forschungs- und Versuchsabteilung direkt unterstellt sind. Diese beiden Hauptabteilungen des Fernmeldedepartementes sind weiter in Abteilungen und Sektionen gegliedert, (siehe Beilage 1).

Die Fernmeldebetriebe der PTT umfassen heute die fünf Dienstzweige Telegraph und Telex, Telephon, Telephonrundspruch, Radiorundspruch und Fernsehen.

Gemäss der Verordnung über den Ftg und Ftf D vom 19.12.47 und der Verfügung des EMD vom 19.4.50 ist das Kdo Ftg und Ftf D die militarisierete Organisation des gesamten Fernmeldewesens der PTT und der Radio Schweiz. Der Generaldirektor des Fernmeldedepartementes ist der Kdt des Ftg und Ftf Dienstes.

Für den Betrieb der Fernmeldedienste sind die 17 Kreistelephondirektionen verantwortlich und vollziehen die Weisungen der Generaldirektion und diejenigen ihrer nachgeordneten Dienste. In enger Zusammenarbeit mit der GD PTT ist die KTD zudem verantwortlich für die Planung von Vermittlungs- und Uebertragungseinrichtungen. Die KTD ist massgebend beteiligt an der Planung von UKW-Sendern und Fernsehumsenderstationen. Die Planung erstreckt sich auch auf den Personal- und Finanzbedarf mit allen damit im Zusammenhang stehenden Problemen.

Die militarisierten Organisationen der KTD's sind die TT Betr Gr 1 - 17. Die TT Betr Gr 18 ist die militarisierete Organisation des Radio Dienstes der PTT und der Radio Schweiz AG. Eine Kreistelephondirektion ist in die Verwaltungsabteilung, die Betriebsabteilung, die Bauabteilung, die Radio- und Fernsehdienste, die Material- und Transportdienste und die Telegraphendienste gegliedert, (siehe Beilage 2).

Ueberprüfung der Organisation

Trotz gleichbleibender oder sogar gesenkter Gebühren und Taxen seit dem Jahre 1924 flossen der Bundeskasse jährlich viele Millionen Franken an Einnahmen zu. Die Fernmeldedienste erfüllen somit den Artikel des Bundesgesetzes über die Organisation der Post-, Telephon- und Telegraphenbetriebe, wonach sie "unter Rücksichtnahme auf die Landesinteressen nach betriebswirtschaftlichen Grundsätzen zu führen sind".

Gegenwärtig werden eingehende Untersuchungen über die optimale Zahl der Kreistelephondirektionen in der Schweiz durchgeführt. Unter der Annahme, dass die Bevölkerung der Schweiz entsprechend den Prognosen der AHV 1975 6,7 und im Jahre 2000 7,6 Millionen Einwohner zählt, haben ausführliche Untersuchungen der Herren Direktor Lancoud und Sektionschef Trachsel gezeigt, dass bei heute 1,6 Millionen Telephonanschlüssen 1975 2,3 Millionen und 2000 4,1 Millionen Telephonhauptanschlüsse in der Schweiz bestehen werden. Unter diesen Gesichtspunkten drängt sich meiner Meinung mit der Zeit die Frage auf, ob die Zahl der KTD's nicht zu erhöhen wäre, um die neuen gewaltigen Aufgaben am wirtschaftlichsten zu bewältigen.

Als Vergleich zu den Fernmeldediensten können am ehesten die Elektrizitätswerke herangezogen werden. Diese haben, gleich wie die Fernmeldedienste, jedes Haus an eine Zentrale anzuschliessen. Diese Elektrizitätswerke sind aber in eine viel grössere Zahl von Betriebszentren und Kreise aufgeteilt als die Fernmeldedienste. Das äussert sich auch in den Investitionen. Pro Mitarbeiter sind über 425 000 Franken Kapital investiert. Die Fernmeldebetriebe beschäftigen über 12 000 Personen. Diese Investitionen treten für den Aussenstehenden, abgesehen von der Telephonstation, die er zu Hause hat und den einzelnen Sendestationen auf exponierten Höhen, kaum sichtbar in Erscheinung. Sie liegen entweder unter dem Boden als Kabelanlagen oder sind in unauffälligen Zentralen-Gebäuden untergebracht. Als Vergleich sei die SBB erwähnt, welche 141 000 Franken pro Mitarbeiter investiert hat.

- 2 -

2. Einige Zahlen aus dem Betriebsvolumen

1967 betreuten die Fernmeldebetriebe 1 637 400 Telephonabonnenten, 1 253 800 Radiokonzessionäre, 435 900 Telephonrundspruch-Konzessionäre, 35 600 Drahtspruch-Konzessionäre und 868 000 Fernsehkonzessionäre. Im Jahre 1957 erhielten jeden Tag durchschnittlich 165 Personen ihren gewünschten Telephonanschluss, 1967 waren es 238 Personen oder 44,2 Prozent mehr. Die Fernmeldedienste schlossen somit 1957 pro Stunde 6 neue Abonnenten, 1967 aber 10 an.

1957 wurden täglich 2,8 Millionen Telephonverbindungen nach dem In- und Ausland hergestellt, 1967 5,2 Millionen. Bei einer mittleren Gesprächsdauer von 3 Minuten 35 Sekunden ergibt dies eine Gesamtgesprächsdauer pro Tag von nicht weniger als 36 Jahren 1967, gegenüber 19 Jahren 1957. Der Telexverkehr hat sich innert 10 Jahren annähernd verfünffacht; 1957 stellten die Fernmeldedienste täglich 12 000 Verbindungen her, 1967 dagegen 56 700 Verbindungen.

Es ist daher verständlich, dass das Drahtnetz der PTT-Betriebe in seinem heutigen Aufbau das Resultat einer nach vorwiegend kommerziellen Gesichtspunkten ausgerichteten Entwicklung ist. Dennoch ist eine gewisse Anpassung des Weiterausbaus an militärische Bedürfnisse erfolgt.

Das Drahtnetz der PTT-Betriebe weist daher rein militärisch gesehen folgende wesentliche Nachteile auf:

- Es ist ein starres, allerdings sehr engmaschig aufgebautes Verbindungs-System und kann damit örtlich wechselnden Anforderungen nicht immer sofort genügen.
- Die grossen Kabelstränge sowie die Standorte der grossen Zentralen liegen vielfach an militärisch besonders exponierten Punkten, wie Strassen, Brücken und Verkehrszentren. Im Falle feindlicher Operationen muss somit mit Zerstörungen und daraus resultierenden zeitweiligen Unterbrechungen gerechnet werden.

3. Rationalisierung bei den Fernmeldebetrieben

Die Personalkosten sind dank fortwährender Automatisierung und Rationalisierung des Betriebs auf einen Viertel der Gesamtkosten gesunken, wogegen der Anteil für Abschreibungen und Verzinsung infolge der grossen Investitionen für die technischen Anlagen bedeutend ist. Die Fernmeldedirektion ist gegenüber jeder Automatisierung und Rationalisierung sehr positiv eingestellt. Die laufende Modernisierung der betriebstechnischen Einrichtungen der Fernmeldedienste hat in den letzten 20 Jahren einen Produktivitätszuwachs von 85 Prozent eingebracht.

Ein Vergleich der Schweiz mit anderen Staaten zeigt, dass die Rationalisierung bei den schweizerischen Telephon- und Telegraphenbetrieben weit fortgeschritten ist. In der Schweiz entfallen auf einen Mitarbeiter 182,9 Sprechstellen, in Deutschland kommen auf einen Mitarbeiter 61 Sprechstellen und in Oesterreich sind pro Mitarbeiter 76 Sprechstellen. In den Vereinigten Staaten beschäftigt die private "American Telephone and Telegraph Company" (AT + T) einen Mitarbeiter auf 85 Sprechstellen. Alle andern Telephonbetriebe liegen noch weiter zurück. Dazu ist zu bemerken, dass die ausländischen Telephon- und Telegraphenbetriebe und die Schweiz ungefähr im gleichen Rahmen Aufträge an die Wirtschaft vergeben.

Von 1950 bis 1967 betrug die Verkehrszunahme 176 Prozent und die Vermehrung der Abonnenten 185 Prozent. Im Gegensatz dazu betrug die Zunahme des beschäftigten Personals nur 92 Prozent. 1950 beschäftigten die Fernmeldedienste für 1000 Abonnenten 12 Personen, während es 1967 nur noch 8 waren, was eine Personalverminderung von 33 Prozent ergibt.

Würde heute unser vollautomatisiertes Telephonnetz manuell betrieben, brauchte es dazu rund 30 000-40 000 Telephonistinnen. Gegenwärtig sind 3000 beschäftigt. Davon können durch die direkte Teilmehrselbstwahl in die Nachbarländer nächstens 800 - 1000 Telephonistinnen eingespart werden.

4. Einsatz von EDV-Anlagen

Die anhaltende Knappheit auf dem Arbeitsmarkt bei weiterhin zunehmenden Verkehrsleistungen zwingt uns auch in Zukunft, alle sich bietenden Möglichkeiten auszunützen, um durch Mechanisierung und Automation Personal einzusparen. Mit der Einführung immer leistungsfähigerer Datenverarbeitungsanlagen und der Möglichkeit ihrer Fernbedienung mittels Datenübertragung werden nun auch viele für den Betrieb notwendige administrative Vorrichtungen einer automatischen Verarbeitung zugänglich.

Bei den Fernmeldediensten sind gegenwärtig die Studien für die automatische Vermittlung der Telegramme mit Computern (ATECO) abgeschlossen und die notwendigen Computer mit den dazugehörigen Zusatzeinrichtungen bei der Firma Sperry Rand Univac bestellt worden.

Das System besteht im wesentlichen aus drei miteinander gekoppelten Elektronenrechnern und den erforderlichen Zusatzeinrichtungen, die in Zürich aufgestellt werden. Der Betriebsablauf der Telegraphenämter wird wesentlich geändert und vereinfacht. Die automatische Anlage übernimmt einen grossen Teil der bisher vorwiegend von Hand verrichteten Arbeiten. Dadurch wird es möglich, auf lange Sicht den Personalbestand um mindestens 25 Prozent zu kürzen und die Dienstqualität zu heben. Die telephonische Telegrammaufgabe, die heute auf 36 Stellen verteilt ist, wird auf sechs Ämter konzentriert. Der Automat vermittelt weitgehend die Telegramme der schweizerischen Telexteilnehmer. Abrechnung und Rechnungsstellung werden mechanisiert, was die Betriebsstellen merklich entlastet. Es wird voraussichtlich drei Jahre dauern, bis das Projekt verwirklicht ist, so dass das neue Verfahren schrittweise ungefähr vom Jahre 1970 an eingeführt werden kann.

5. Grundgedanken des TERCO

Der Grundgedanke des neuen Telephoninformationssystems ist das Vorhandensein einer Zentrale oder Datenbank aller Dienstleistungen und Ausrüstungen für alle Personen, welche dieser Information bedürfen. Dieses System ist imstande, mehr Information in einer kürzeren Zeitspanne für unsere interne Tätigkeit zu verarbeiten, mit dem Endergebnis eines besseren Dienstleistungsgrades für unsere Kundschaft. Jeder Dienst, welcher die Information benötigt, ist im Besitze eines oder mehrerer Terminals. Auf der Tastatur werden Anfragen gestellt, worauf die gewünschten Informationen unmittelbar auf dem Bildschirm erscheinen. Bei einer Kreistelephondirektion wären Bildschirmgeräte im Abonnementsdienst, in der Installation, im Auskunfts- und Störungsdienst, in der Bauabteilung und im Radio- und Fernsehdienst vorgesehen.

Dem Abonnementsdienst obliegt das Auftragswesen für Telephon-, Telephonrundsprach- und Telexanschlüsse. Er taxiert die Gebühren für Telephonabonnemente und Telephonrundsprach-Konzessionen und verrechnet die Miete von Leitungen. Der Abonnementsdienst redigiert die Teilnehmerverzeichnisse und organisiert deren Verteilung. Dem Installationsdienst obliegt die fachgerechte Beratung der Kundschaft und der Installationskonzessionäre in allen Belangen der Wahl und der Erstellung von Teilnehmeranlagen aller Art. Er ist verantwortlich für die richtige Installation der Anlagen. Er befasst sich ferner mit der Erteilung von Telephon-Installationskonzessionen. Im weiteren ist der Installationsdienst verantwortlich für die Projektierung und Ausführung der Starkstromanlagen in P- und T-Gebäuden des KTD-Bereiches.

Bei den Radio- und Fernsehdiensten werden Vorerbeiten ausgeführt für die Planung von UKW-, Rundspruch- und Fernsehsendern, Umsetzern und Radiotelephoniesendern. In ihren Aufgabenbereich gehört auch die Ueberwachung der Bau- und Installationsarbeiten, der Betrieb und der Unterhalt der Radio- und Fernsehanlagen sowie die Ueberwachung der Uebertragungsqualität. Sie befassen sich mit den Radio- und Fernsehinstallations- und Empfangskonzessionen.

Der Bauabteilung sind alle Planungs-, Ausführungs- und Kontrollarbeiten übertragen, die den unter- und oberirdischen Linienbau betreffen. Alle Angaben über den Leitungsverlauf sind in der L_nienkartei enthalten. Der manuelle Vermittlungs- und Auskunftsdienst Nr. 11 und 14 besorgt die Herstellung der internationalen und interkontinentalen Telephonverbindungen, die durch den Teilnehmer nicht selbst gewählt werden können, und erteilt Auskünfte über Telephonbelange und solche von allgemeinem Interesse.

Der Teilnehmerstörungsdienst Nr. 12 sorgt für eine prompte und fachgemässe Behandlung der Störungsfälle an den Telefoneinrichtungen beim Teilnehmer. Er besorgt den Unterhalt an diesen Anlagen. Der Dienst am Kunden steht hier an erster Stelle.

Die Eingabe von Mutationen in das Telephoninformationssystem TERCO erfolgt mittels Fernschreibaggregaten oder Bildschirmgeräten mit den angeschlossenen Druckern. Die Erstellung der notwendigen Formulare erfolgt ebenfalls mit diesen Aggregaten.

In einer KTD haben wir heute sehr viele Formulare, um einen Auftrag auszuführen. Es würde zu weit führen, den Auftragsverlauf hier eingehend zu beschreiben, da dies ein Problem der Feinplanung sein wird. Durch Einführung einer Datenverarbeitungsanlage sollen an einen neuen Auftragsverlauf folgende vier Forderungen gestellt werden:

- a) Vereinfachung des Auftragsablaufs
- b) Beschleunigung der Einschaltung neuer Anlagen und deren Verrechnung durch Verkürzung der Durchlaufzeit der Aufträge
- c) Verbesserung der Informationen durch die Schaffung einer zentralen Informationsstelle
- d) Bessere Ueberwachung des Auftragsablaufes durch Festlegen der Aufgabenkompetenzen im Auftragsablauf.

- 4 -

6. Neues Informationssystem

Um die vorher aufgeführten Gebiete mit einer EDV-Anlage zu rationalisieren und automatisieren, wurden an die Systemauslegung (siehe Beilage 3) folgende hauptsächlichsten Anforderungen gestellt:

- Vollautomatisches Real-Time-Dual System
- Automatische Umschaltbarkeit der peripheren Einheiten und der Leitungen von einem Computer auf den andern innerhalb eines Informationszentrums
- Massenspeicher mit mittlerer Zugriffszeit von max. 100 ms
- Bei den meisten Anwendungen eine Antwort-Zeit von 5 Sek. für 95% der Anfragen.

Die Computer sind für schweizerische Verhältnisse als Grosscomputer zu bezeichnen.

Beim Massenspeicher sollte für das Informations-Retrieval eine mittlere Zugriffszeit von 100 ms nicht überstiegen werden. Sie dürfte sicher die Zusammensetzung des Speichervolumens interessieren.

Datenspeicherung pro Abonnent

Für die Speicherung von Namen, Beruf, Adresse, Ruf-Nr., Datum etc. werden pro Telephon-Abonnent = 200 A/N Zeichen
Speicherkapazität benötigt. Total = 320 000 000 A/N Zeichen

Datenspeicherung der Linienkartei

Die hier angegebenen Daten bestehen aus sämtlichen die Leitung betreffenden Angaben, wie Verzeichnis des Hauptverteilers, der Stammkabeladern, der Ueberprüfungspunkte etc.

Gesamtschweizerisch = 120 000 000 A/N Zeichen

Datenspeicherung Installation und Material

Für diese Karteien wird gesamtschweizerisch eine Speicherkapazität von = 50 000 000 A/N Zeichen benötigt.

Datenspeicherung Radio- und Fernsehdienst

Die Radio- und TV-Kartei enthält die benötigten Daten betreffend Konzession für Radio, TV, Telephonrundspruch etc.

Gesamtschweizerisch werden benötigt = 45 000 000 A/N Zeichen

Datenspeicherung Schwarze Liste und Kautionen

Gesamtschweizerisch werden gespeichert. ca. 15 000 000 A/N Zeichen

Datenspeicherung Störungsdienst-Kartei

Für jeden Telephon-Abonnenten besitzt der Störungsdienst heute eine Informationskarte, wo sämtliche aufgetretenen Störungen aufgezeichnet sind. Für die Automation wird verlangt, dass Störungsmeldungen für zwei Jahre gespeichert werden müssen, was gesamtschweizerisch gesehen ein Speichervolumen von erfordert.

= 96 000 000 A/N Zeichen

Das ergibt eine erforderliche Speicherkapazität von = 646 000 000 A/N Zeichen.

Die angegebenen Häufigkeiten basieren auf 1,6 Millionen Telephonabonnenten, wobei eine Zunahme der Datenmenge von ca. 2% pro Jahr in Rechnung zu stellen ist.

Für den Ftf-Dienst spielt die Linienkartei eine grosse Rolle. Ich werde daher kurz erläutern, woraus sie heute besteht:

- Strassenverzeichnis auf Grund Kue- und Adernverzeichnis oder Schema
- Verteilkastenschema
- Meldung von Abonnementsdienst/Zentrale
- Verbindungsleitungen-Belegung mit Kue- und Adernverzeichnis oder Schema
- Stammkabel-Verzeichnis, Eintragungen auf Grund Kue- und Adernverzeichnis oder Schema
- Eintragungen auf Grund Kue- und Adernverzeichnis oder Schema

- 5 -

- Stammadernbelegung mit Schema oder Kue- und Adernverzeichnis
- Karte wird auf Grund des Kue- und Adernverzeichnisses oder Schema angelegt, Kue-Karte mit Vorauftrag und mit V-Zettel
- Leitungsdurchschalterkarte

Damit komme ich zu den Bildschirmgeräten. Als Beilage 4 sehen Sie das Bildschirmgerät für die Auskunft. Für gewisse Dienste ist lediglich die Kapazität doppelt so gross verlangt.

Auskunftsplatz

Für die Automation ist pro Auskunftplatz ein Bildschirmgerät mit alphanumerischer Tastatur vorgesehen. Maximale Display-Kapazität: 500 A/N Zeichen.

<u>Volumen:</u>	Es ist mit maximal 60 Anfragen pro HVh zu rechnen.
<u>Input:</u>	Jede Anfrage soll nicht mehr als 8 A/N Zeichen Input erfordern. Die kann mit Hilfe einer sinnvollen Vercodung erreicht werden.
<u>Output:</u>	Variabel, je nach Vollständigkeit der Abfrage-Daten, jedoch maximal 500 A/N Zeichen.
<u>Response-Time:</u>	Die Response-Time soll in 95% aller Fälle kleiner oder gleich 5 Sekunden sein.
<u>Daten-Display-Dauer:</u>	Die mittlere Lesedauer der Auskunfts-Daten wird mit 20 Sekunden angenommen.

Es werden gesamtschweizerisch folgende Bildschirmgeräte benötigt:

Auskunft	:	276
Störungsdienst	:	168
Abonnementsdienst	:	79
Bauabteilung	:	17
Installationsdienst	:	17
Radio- und TV-Dienst	:	17
Total	:	<u>574</u>

Leistungsanschluss-Gerät (Multiplexer)

Der Anschluss folgender Datenübermittlungsleitungen muss gewährleistet sein:

a) Telegraphen-Linien

Geschwindigkeit: 50, 75 und 100 Baud
Code Level: 8

b) Telephon-Linien

Geschwindigkeit: 600, 1'200, 2'400 und 4'800 Bit/s
Code Level: 8

Das Leistungsanschluss-Gerät muss flexibel aufgebaut sein, so dass jederzeit Liniengeschwindigkeiten geändert werden können.

Zur Absicherung des Systems und der Uebermittlung der Daten an ein anderes Zentrum sind Magnetbandeinheiten vorgesehen. Für den Datenaustausch zwischen den Computerzentren sind 40 000 Baud Leitungen vorgesehen.

Die Karteien und Mutationen können in beliebigen Intervallen pro Kreistelephondirektion auf Listen ausgedruckt werden. Das trifft natürlich auch für die militärisch wichtige Linienkartei zu, die jederzeit in beliebiger Anzahl ausgedruckt werden kann.

Anzahl Informationssysteme

Die Anforderungen, welche an ein solches System gestellt werden, sind sehr gross. Der Preis für ein solches Informationssystem ist dementsprechend so, dass nicht alle Kreistelephondirektionen mit einer Datenverarbeitungsanlage und den dazugehörenden Massenspeichern ausgerüstet werden können. Hingegen sind auf allen Kreistelephondirektionen die entsprechenden Abfrage- und Eingabegeräte vorhanden. Nach amerikanischem Prinzip wird ungefähr für 600 000 Telephonteilnehmer eine Datenverarbeitungsanlage mit den dazugehörenden Massenspeichern und den notwendigen Eingabe- und Abfragegeräten im Duplexbetrieb eingesetzt. Das ergäbe für schweizerische Verhältnisse drei Datenverarbeitungsanlagen im Duplexbetrieb. Aus Sicherheitsgründen ist es unmöglich, die grosse Menge der Daten, welche für alle schweizerischen Telephonteilnehmer notwendig sind, an einem Ort zu konzentrieren. Dazu käme die Schwierigkeit der grossen Leitungskonzentration an einem einzigen Punkt. Bei einem Ausfall eines einzigen Bündels wäre es unverantwortbar, dass während dieser Zeit der Auskunftsdienst nicht funktionieren würde. Durch mehrere Datenverarbeitungszentren ist eine Erhöhung der Betriebssicherheit durch eine gute Vermaschung besser möglich als bei einem Zentrum.

- 6 -

Dazu kommt die grosse Zunahme der Telephonhauptanschlüsse in den nächsten Jahren, welche die Zentralisierung der grossen Datenmengen an einem zentralen Ort als vollkommen unmöglich erscheinen lassen. Nach der Erhebung des Institutes für Automation und Operations Research der Universität Freiburg (Schweiz) sind zu Beginn des Jahres 1968 870 elektronische Datenverarbeitungsanlagen (EDV-Anlagen) installiert oder bestellt. Somit kommt auf 2300 Erwerbstätige eine EDV-Anlage. Das ergäbe für die 12 000 Bediensteten der Fernmeldedienste 5 EDV-Anlagen.

So wurden auch in der schweizerischen Bundesverwaltung mit ihren rund 30 000 Beamten drei Computerschwerpunkte geschaffen, nämlich das Elektronische Rechenzentrum der Bundesverwaltung, das Rechenzentrum EMD und das Rechenzentrum ETH.

Die Schweiz weist in Europa pro Kopf der Bevölkerung gerechnet die grösste Computerdichte auf und steht weltweit in dieser Beziehung nach den USA an zweiter Stelle. Im Projekt TERCO ist die Koordination zwischen den verschiedenen Abteilungen innerhalb der PTT-Betriebe eindeutig gewährleistet. Im besonderen hat eine Arbeitsgruppe zwischen den Fernmeldediensten und dem elektronischen Rechenzentrum für administrative Arbeitsgebiete nach dem ökonomischen Sparprinzip mit dem geringsten Aufwand an Mitteln für das Projekt TERCO die angestrebte Leistung zu suchen.

7. Simulation

Zweck der Simulation

Aufgrund des Grobpflichtenheftes für die Automatisierung von Arbeitsabläufen bei den Kreistelephondirektionen mit Computern reichten verschiedene Firmen ihre Vorschläge zur Schaffung von Informationssystemen ein. Die Simulation hat nun zu überprüfen, ob die offerierten Systeme die Forderungen des Pflichtenheftes bezüglich Leistung (Response-Time usw.) erfüllen. Die Systemkonfiguration und die Sicherheit lassen sich anhand der vorliegenden Offerten hinreichend beurteilen. Die Prüfung der Leistung eines Systems ist dagegen nur bei vollem Einsatz in der Praxis möglich. In der gegenwärtigen Prüfungsphase bleibt uns deshalb nur der Ausweg über die Simulation. In der Simulation werden durch ein Computer-Programm wirklichkeitsnahe Verhältnisse in einer Hauptverkehrsstunde nachsimuliert.

Nach Eingabe charakteristischer Grössen der einzelnen Informationssysteme (Arbeitsweise, Leitungsnetz, Geschwindigkeiten usw.) lässt sich das Verhalten der betreffenden Systeme im Spitzenverkehr beobachten.

Die Wirklichkeit wird im Simulationsprogramm folgendermassen nachgeahmt:

Nach Vorgabe einer Reihe von Randbedingungen werden Ereignisse generiert, deren Zeitpunkte des Eintreffens zufällig gewählt werden. Diese Ereignisse bewirken - je nach Randbedingungen - weitere Ereignisse.

Die Randbedingungen sind in unserem Fall Anzahl und Eigenschaften von Stationen, Multistationen, Leitungen, Massenspeicher und Computer.

Als Ereignisse können die folgenden Tätigkeiten angesehen werden:

- Erzeugen von Meldungen
- Meldungstransfer von der Station zum Computer
- Meldung wird im Computer verarbeitet
- Meldung im Arbeitsspeicher
- Meldung im Massenspeicher
- Meldungstransfer vom Computer zur Station
- Meldung in der Station eingetroffen.

Ausgehend von dem im Pflichtenheft angegebenen Verkehr in der Hauptverkehrsstunde wird festgelegt, wieviele Anfragen pro Station durch die Simulation generiert werden sollen. Damit das System auf seine Leistungsfähigkeit geprüft werden kann, wird der Verkehr um 20 Prozent erhöht, was dem Verkehrsvolumen in 10 Jahren entspricht (Verkehrszunahme 2% pro Jahr gemäss Pflichtenheft).

Gemäss Pflichtenheft gelten folgende Werte für die Hauptverkehrsstunden:

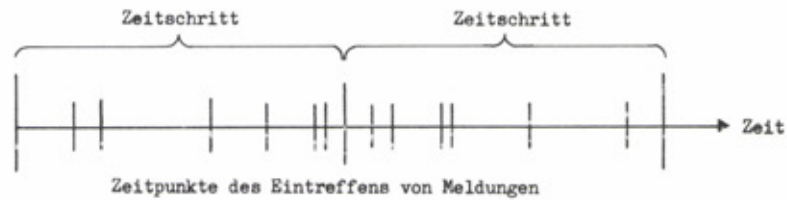
Auskunftsdienst:	60 Anfragen/h	276 Term.
Störungsdienst:	30 Anfragen/h	168 Term.
Abonnementsdienst:	10 Anfragen/h	79 Term.

Bei der Simulation bildet man Zeitschritte, innerhalb welcher pro Station mit 6,3 bzw. 1 Anfrage zu rechnen ist. Für den Verkehr nach Pflichtenheft wäre dieser Zeitschritt mit 6 Minuten = 360 Sekunden anzusetzen. Um die 20-prozentige Verkehrszunahme zu berücksichtigen wählt man den Schritt zu 288 Sekunden (360 - 20%).

- 7 -

Die ganze Simulation umfasst 3 Zeitschritte. Innerhalb jedes Zeitschrittes werden pro Station Meldungen in der vorstehend festgesetzten Anzahl generiert, wobei der Zeitpunkt des Eintreffens der Meldungen mit Hilfe von uniform verteilten Zufallszahlen bestimmt wird.

Es ergibt sich somit ungefähr folgendes Bild:



Zufällig generierte Anfragen pro Station im Auskunftsdienst (6 Meldungen pro Zeitschritt)

Länge der Meldungen

Die Meldungslänge im OUTPUT wird gemäss folgender Funktion simuliert:

$$\text{Meldungslänge} = 200 \times 10^{-4} z^2$$

wobei Z eine uniform verteilte Zufallszahl zwischen -1 und +1 ist, (siehe Beilage 5).

Durchführung der Simulation

Die insgesamt 5 Simulationen wurden auf dem Computer der FIDES-Treuhandvereinigung in Zürich, einer Grossanlage vom Typ Control Data 6500 durchgeführt, da der Computer des Rechenzentrums PTT für ein Programm von diesem enormen Ausmass nicht genügt hätte.

Um unnötig lange und kostspielige Rechenzeiten auf dem Computer, verursacht durch weniger leistungsfähige Systeme, zu vermeiden, wurde die Time-Limit auf 1500 Sekunden oktal festgelegt, was im Dezimalsystem 832 Sekunden oder 13 Minuten 52 Sekunden entspricht.

Schon aus der effektiven Rechenzeit, die zur Simulation eines Systems notwendig war, lässt sich auf die Leistungsfähigkeit und Schnelligkeit des betreffenden Systems schliessen. In der Tabelle sind daher die Rechenzeiten zusammengestellt, wie sie durch den Zeitgeber des Computers ermittelt wurden.

<u>System</u>	<u>Computerzeit in Sekunden</u>	<u>Anzahl berechneter Zeitschritte</u>
A	403	3
B	600	3
C	832 (max)	ca. 1 1/2
D	832 (max)	ca. 2/3
E	247	3

Beurteilung der Simulation

Damit der Ablauf des Programms auch innerhalb der einzelnen Zeitschritte beobachtet werden kann, wurde jede generierte Meldung in einer Druckzeile im Output festgehalten. Wird das Programm vor Ablauf eines ganzen Zeitschrittes wegen Ueberschreitung der Time-Limit unterbrochen, so kann das System auf Grund der Angaben über die einzelnen Meldungen beurteilt werden.

Pro Meldung wurden die folgenden Werte ausgedruckt:

- Generierungszeit der Meldung
- Zeitpunkt, zu dem die Meldung erstmals in den Computer gelangt
- maximale Wartezeit am Arbeitsspeicher für die bisher generierten Meldungen
- maximale Wartezeit am Massenspeicher für die bisher generierten Meldungen.

Aus der Differenz der beiden ersten Werte ist die Wartezeit der betreffenden Meldung an der Multi-station und am Computer ersichtlich. Falls diese Differenz ziemlich gross ist und zudem ständig anwächst, dann lässt sich mit Sicherheit darauf schliessen, dass das System die anfallenden Meldungen nicht zu verarbeiten vermag.

- 8 -

Ein weiterer Hinweis dafür ist auch das stete Wechseln der maximalen Wartezeiten an den Speichern, das auf eine immer länger werdende Warteschlange hindeutet.

Eine aufschlussreiche Grösse stellt die im Mittel pro Meldung benötigte Response-Time dar. Aus diesen Werten konnten wir ermitteln, ob die Firmen den geforderten Wert des Pflichtenheftes in bezug auf Antwortzeit erfüllten. Was leider nicht bei allen der Fall war.

8. Gegenwärtiger Stand

Die AT + T führen momentan zentrale Studien in New York durch. Telephoninformationssysteme sind gegenwärtig für 500 000 Telephonteilnehmer in Chicago und Cleveland in Betrieb. Es ist geplant, drei Muster-Telephoninformationssysteme mit den Firmen IBM, RCA und UNIVAC zu bauen. Für New York sollen 10 Millionen Hauptanschlüsse auf 15 bis 20 Informationssystemen nach geographischen Gesichtspunkten verteilt werden.

Die französische Verwaltung sieht vor, die Auskunft für die 800 000 Telephonteilnehmer von Paris mittels Computer zu erteilen. Die italienischen PTT-Betriebe sehen für 5 Millionen Telephonteilnehmer 6 Zentren mit Computern vor. Das Interesse für die Telephonrationalisierung mit Computern (TERCO) ist in den USA und den europäischen Staaten sehr gross. Alle studieren das Problem und sind von der Wichtigkeit eines solchen Informationssystems überzeugt.

9. UEM TRP und TERCO

Uns ist bekannt, dass die militarisierte Organisation des Fernmeldewesens der PTT und der Radio Schweiz der Ftg und Ftf D ist.

Der Chef Uem D fordert Leitungen des zivilen TT-Netzes an. Er orientiert über die taktische Lage und die Absichten des Trp Kdt.

Die TT-Betr Gr erteilen Auskunft über die Verwendbarkeit des zivilen TT-Netzes zu Gunsten der Armee. Sie stellen die angeforderten Leitungen im zivilen TT-Netz zur Verfügung.

Das Kerstück einer TT-Betr Gr ist das Ftg Büro, (siehe Beilage 6). Es würde den Rahmen dieses Vortrages sprengen, auf die Arbeitsweise des Ftg Büros näher einzutreten. Jedenfalls wären wir mit unserem TERCO-Projekt in der Lage, eines oder mehrere Bildschirmgeräte den TT-Betr Gr in ihrem Kriegs Kp zur Verfügung zu stellen. Dadurch könnte das Ftg Büro seine Aufgaben rascher und besser erfüllen. Bei Ausfall einer TT-Betr Gr könnte zudem die Nachbar TT-Betr Gr oder im schlimmsten Fall sogar das Kdo Ftg Ftf Dienst deren Aufgaben ohne weiteres sehr rasch übernehmen. Das würde allerdings bedingen, dass die Computer und Massenspeicher eines Informationszentrums mit seinen 250 m² Flächenbedarf nicht gerade im 4. Stockwerk eines KTD Verwaltungsgebäudes aufgestellt würden. Wenn man die bestrichene Fläche der drei Informationszentren (siehe Beilage 7) betrachtet, so wird sich in diesen Gebieten sicher pro Zentrum ein kriegsgünstiger Standort in entsprechenden Untergeschossen finden lassen. Aus Geheimhaltungsgründen darf ich mich hier über unsere diesbezügliche Planung nicht näher äussern.

Zudem ist auch für den zivilen Betrieb verlangt, dass ein Informationszentrum in sehr kurzer Zeit den Betrieb eines andern Informationszentrums übernehmen kann, was für den Kriegsfall sehr bedeutungsvoll sein kann. Sollten alle drei Zentren zur gleichen Zeit durch Sabotageakte des Feindes ausfallen, haben wir durch unser TERCO-Projekt den grossen Vorteil, dass wir bei einer Teil-K Mob oder einer K Mob jederzeit die Linienkartei als Grundlage und Ergänzung zu den Leitungsverlaufplänen in beliebiger Anzahl ausdrucken lassen können. Heute ist pro KTD und dadurch TT-Betr Gr nur ein einziges Exemplar für deren Einsatzbereich vorhanden.

10. Vorteile des Informationssystems TERCO

Durch ein solches Informationssystem lassen sich Einsparungen im Auskunfts- und Störungsdienst, in der Installation, in der Bauabteilung, beim Telephonbuch, bei den Radio- und Fernsehdiensten und im Taxaufrechnungsdienst einer Kreistelephondirektion erzielen.

Durch ein solches Informationssystem, welches ca. 600 Bildschirmgeräte benötigt und in einer Hauptverkehrsstunde 23 000 Anfragen der Auskunft, des Störungsdienstes und des Abonnementsdienstes zu bewältigen hat, lassen sich mindestens 500 Bedienstete einsparen.

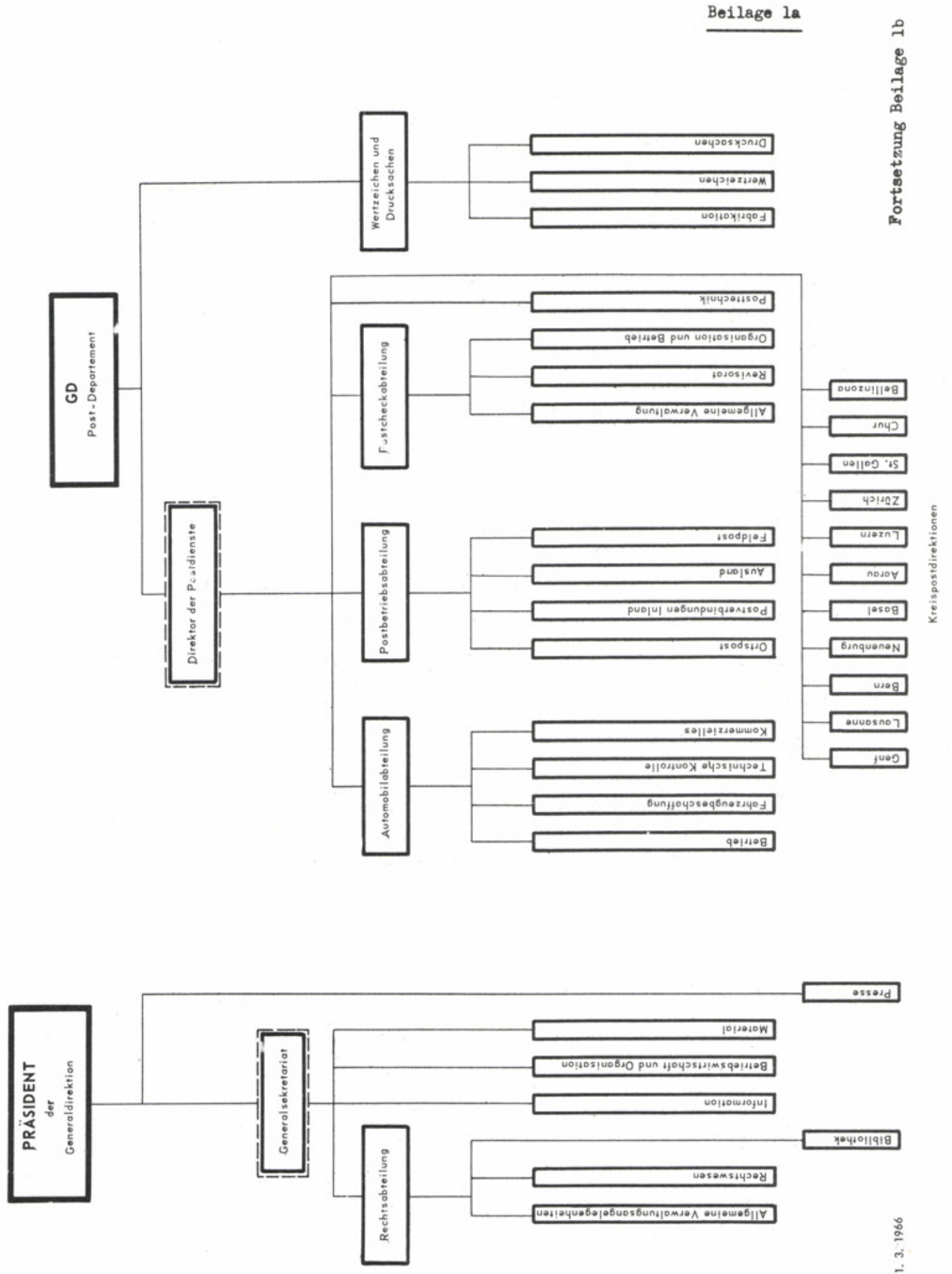
Die Einsparungen beim Auskunftsdienst von 140 Telephonistinnen entsprechen amerikanischen Erfahrungswerten, welche mit einem solchen Informationssystem erzielt wurden. Die Einsparungen im Störungsdienst von 57 Telephonistinnen basieren auf den Werten, welche durch das ATECO-Projekt im Störungsdienst Zürich erzielt werden.

- 9 -

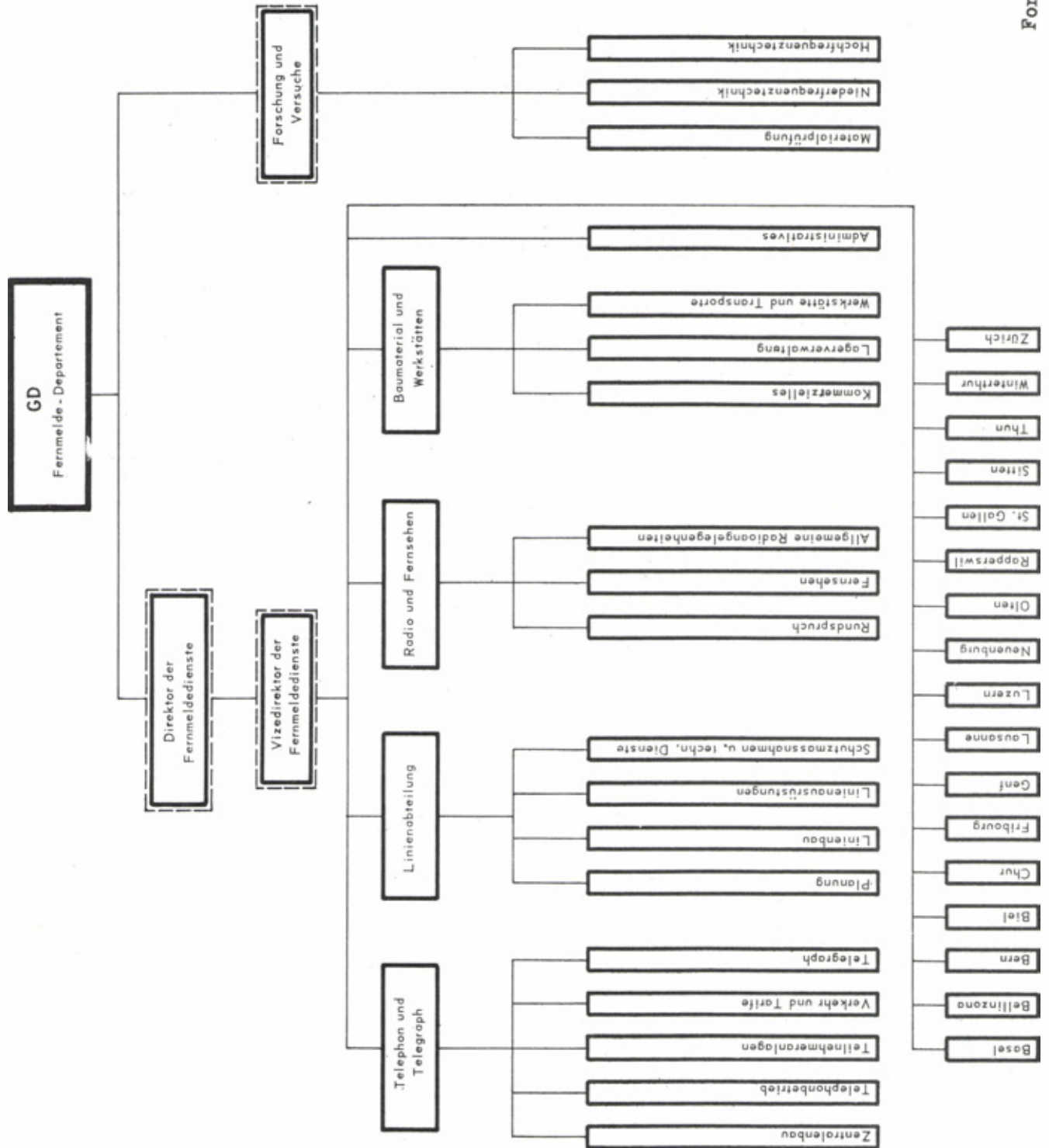
Jährlich werden gesamtschweizerisch 560 000 Aufträge in Kreistelephondirektionen erledigt. Durch die zentralen Datenbanken in unseren drei Informationszentren wird es möglich, dass unsere Beamtinnen in den Kreistelephondirektionen jährlich 218 400 000 alphanumerische Zeichen weniger schreiben müssen, welche sie bis anhin in den dezentralisierten Karteien in den verschiedenen Diensten der Kreistelephondirektionen anzubringen hatten. Namen, Vorname, Beruf, Strasse, Hausnummer und Telephonnummer müssen heute in neun Karteien jedesmal aufgeführt werden. Durch unser Informationszentrum ist das nur noch einmal notwendig. Dadurch lassen sich neben den Einsparungen von Beamtinnen Einsparungen durch eine wesentliche Beschleunigung des Auftragsverlaufes erzielen. Bis heute steht fest, dass die Wirtschaftlichkeit eines solchen Informationssystems gesichert ist, so dass es in ungefähr vier bis sechs Jahren vollständig amortisiert wäre.

Die heute gebotenen Möglichkeiten eines solchen Informationssystems erhöhen die Begriffe "Dienst am Kunden" oder "Public Relations". Diese Informationssysteme mit Datenverarbeitungsanlagen in drei Zentren bewirken nach meiner Meinung keine Veränderung des heutigen Systems der Kreistelephondirektionen. Die Bildung der notwendigen Zentren für ein solches Informationssystem wird durch die Fernmeldedienste geplant. Nach der Inbetriebnahme eines Zentrums wird dieses am besten der entsprechenden Kreistelephondirektion unterstellt. Durch die Einführung eines solchen Informationssystems können der Kundschaft somit auch den Uem Trp durch das heutige System der Kreistelephondirektionen noch bessere Dienstleistungen angeboten werden. Die Hauptarbeiten müssen nach wie vor an den heutigen Sitzen der Kreistelephondirektionen oder im Krieg in den TT-Betr Gr geleistet werden.

J. Wettstein

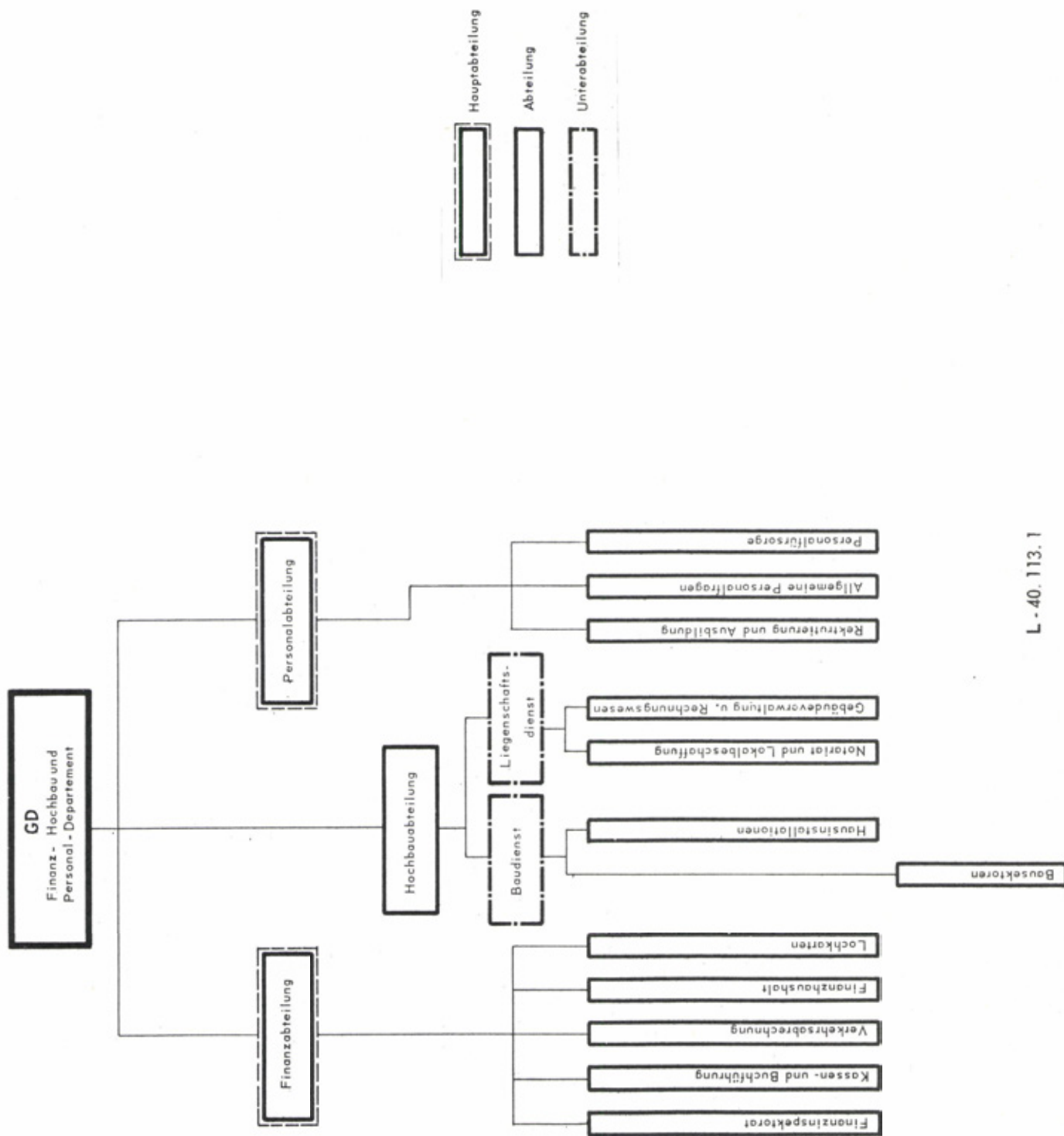


Beilage 1b



Fortsetzung Beilage 1c

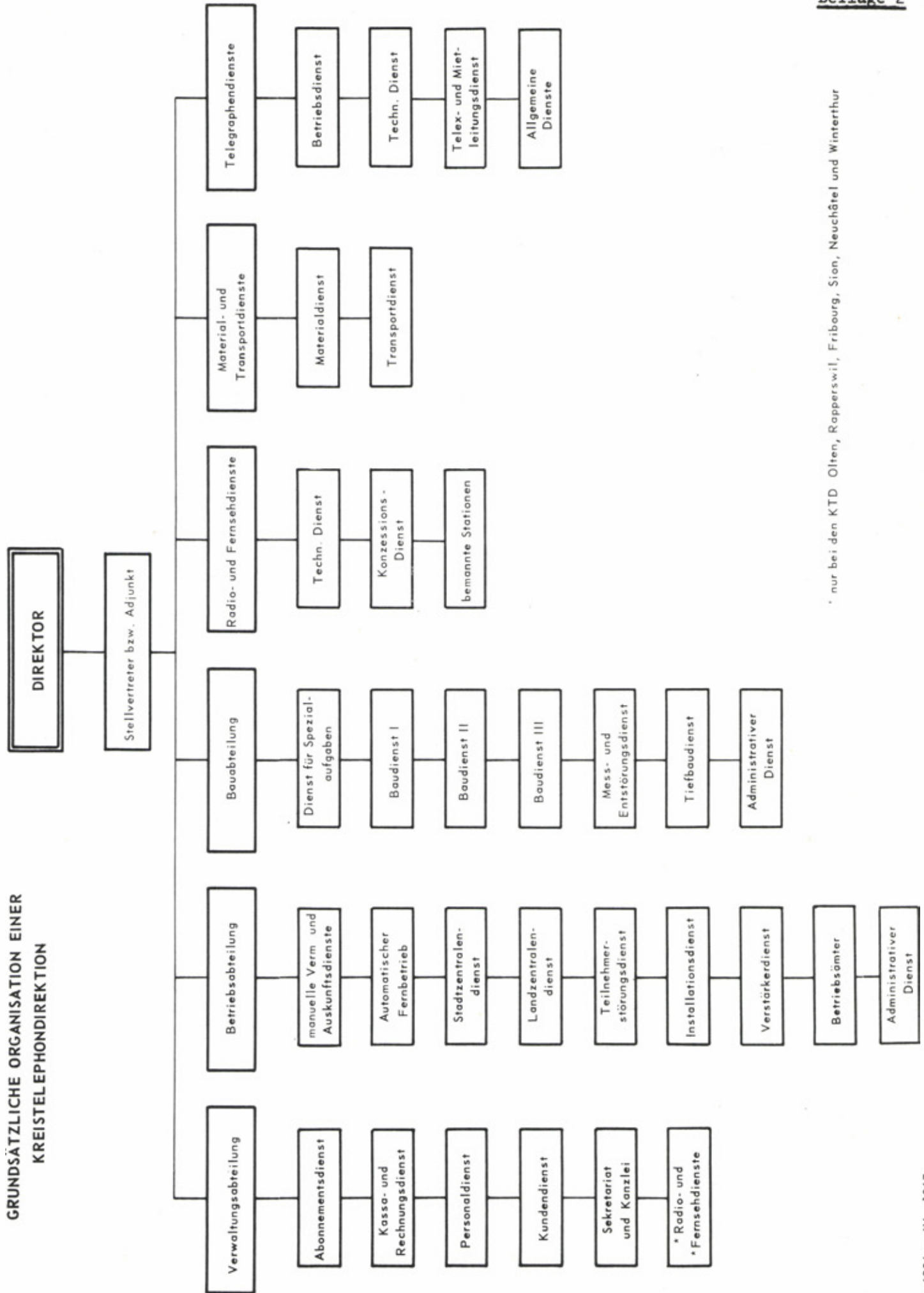
Beilage 1c



L - 40. 113. 1

Beilage 2

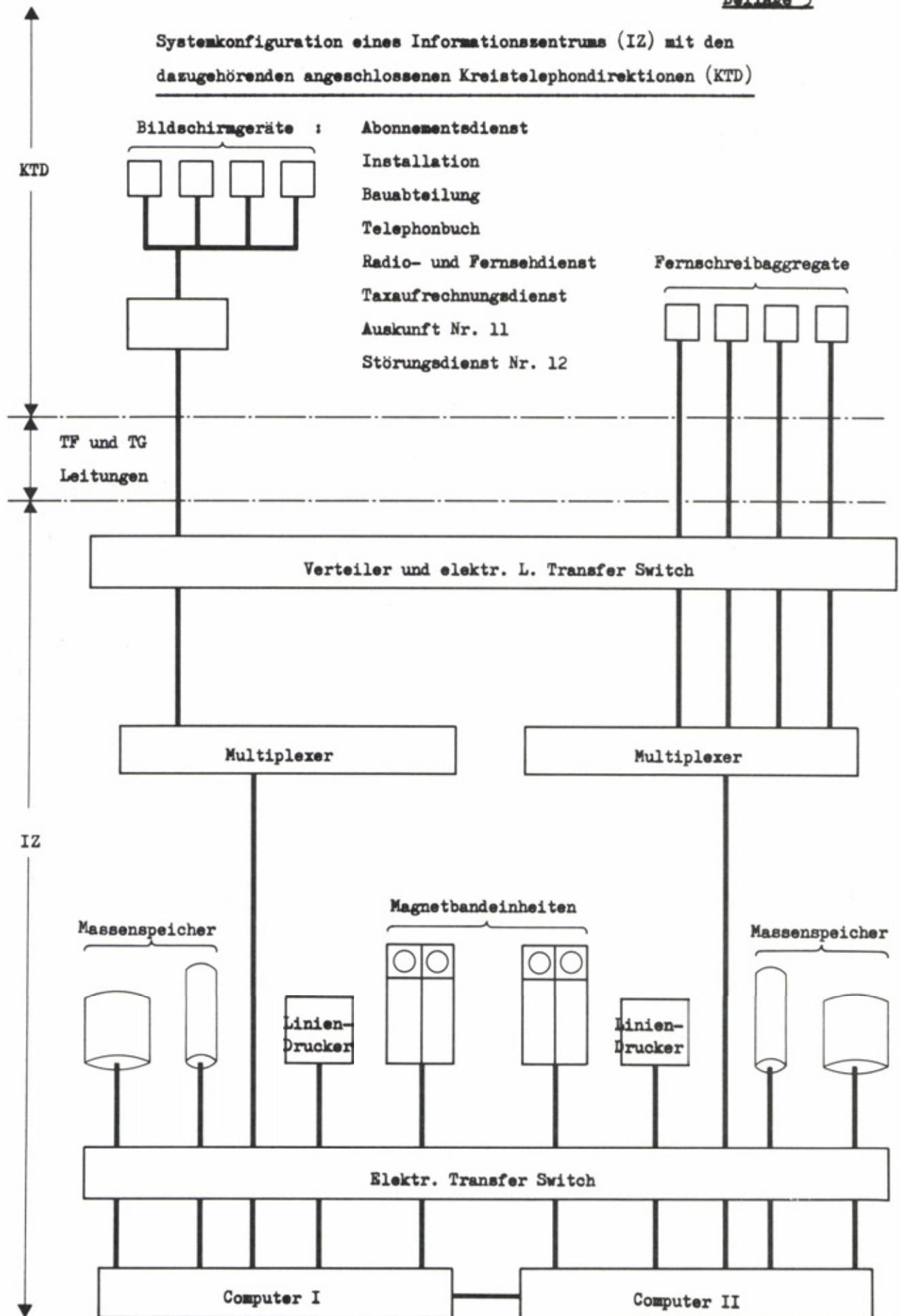
GRUNDSÄTZLICHE ORGANISATION EINER
KREISTELEPHONDIREKTION



* nur bei den KTD Olten, Rapperswil, Fribourg, Sion, Neuchâtel und Winterthur

Beilage 3

Systemkonfiguration eines Informationszentrums (IZ) mit den dazugehörigen angeschlossenen Kreistelephondirektionen (KTD)

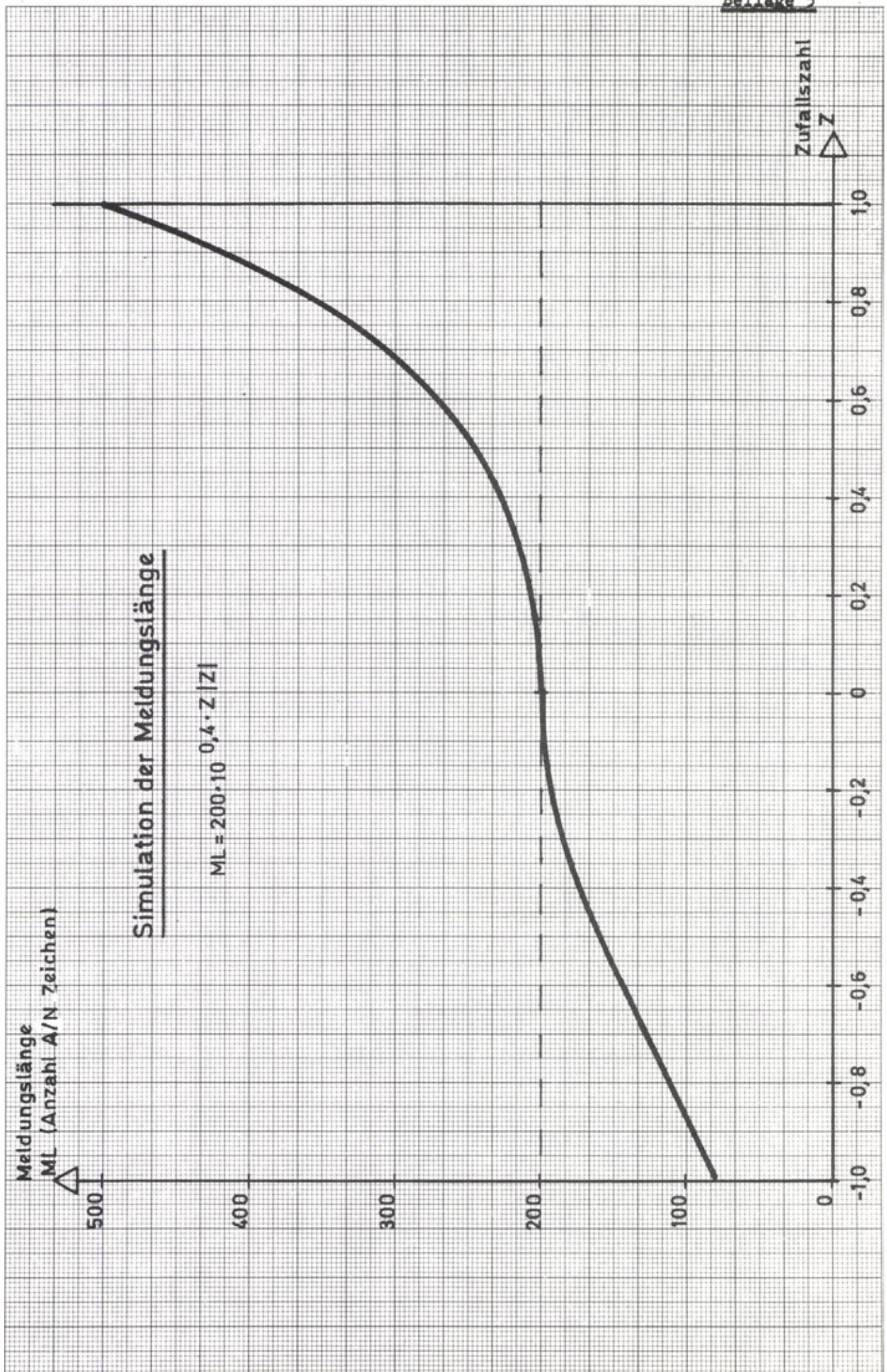


Beilage 4

Bildschirmgeräte



Beilage 5



Beilage 6

Organisation Ftg Bureau

