

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 58 (1980)

Heft: 8

Artikel: Die Betriebsversuche für das System IFS mit dem Mustersteuerbereich = Essais d'exploitation portant sur le secteur de commande pilote du système de télécommunication intégré (IFS)

Autor: Zbinden, Fritz

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875887>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Betriebsversuche für das System IFS mit dem Mustersteuerbereich

Essais d'exploitation portant sur le secteur de commande pilote du système de télécommunication intégré (IFS)

Fritz ZBINDEN, Bern

621.395.491.001.42:621.376.56.001.42:681.327.8.001.42

Zusammenfassung. Vor der Einführung eines Vermittlungssystems hat dieses neben umfangreichen Tests auch Betriebsversuche zu bestehen. Diese haben die Aufgabe, ein System im praktischen Einsatz zu erproben und den Beweis für seine Betriebstauglichkeit zu erbringen. Der Artikel beschreibt die Betriebsversuche im allgemeinen und gibt einen Überblick über deren Ablauf und die verwendeten Anlagen für das System IFS im besonderen.

Résumé. Avant qu'un système de commutation puisse être introduit, il doit subir des essais d'exploitation en plus de nombreux autres tests. Ces essais visent à mettre le dispositif à l'épreuve dans des conditions pratiques et à prouver son bon fonctionnement. L'auteur décrit les essais d'exploitation en général et donne un aperçu de leur déroulement ainsi que des installations utilisées pour le système IFS en particulier.

Prove d'esercizio per il sistema IFS con il compartimento di comando modello

Riassunto. Prima di introdurre un sistema di commutazione lo si deve sottoporre a test molto estesi e a prove d'esercizio. Queste prove servono ad esaminare l'impiego pratico di un sistema e a provarne la sua idoneità all'esercizio. L'articolo descrive le prove d'esercizio in generale, il loro svolgimento e gli impianti utilizzati specialmente per il sistema IFS.

1 Einleitung

Die Entwicklung eines Fernmeldesystems erfordert heute einen grossen personellen und materiellen Aufwand. Vom Zeitpunkt der Festlegung des Systemkonzepts bis zur Einführungsreife verstreichen mehrere Jahre, wenn nicht sogar mehr als ein Jahrzehnt. Um die Übersicht über derart langfristige Entwicklungsprojekte zu wahren, ist eine Unterteilung in mehrere Etappen unerlässlich. Dadurch müssen aber auch teilweise die verschiedenen Systemtestarbeiten und die Betriebsversuche vor dem Entwicklungsabschluss durchgeführt werden, damit Resultate vorliegen, um Teile des Systems frühzeitig für die Einführung freigegeben zu können. Deren Einsatz im praktischen Betrieb während der laufenden Entwicklung hat einen positiven Einfluss auf die Entwicklungsarbeiten und ermöglicht einen frühzeitigen Rückfluss der für die Entwicklung eingesetzten Mittel.

Die Betriebsversuche bilden den Abschluss der verschiedenen Tests, die ein System vor seiner Einführung durchläuft. Sie liefern demnach einen wichtigen Teil der Resultate, die als Grundlage für den Entscheid der Einführung eines Systems benötigt werden. Die im Betriebsversuch eingesetzten Anlagen dienen ausserdem oft als Referenzstandard für später zu beschaffende Anlagen.

Bei der zeitlichen Planung der Betriebsversuche muss einerseits Rücksicht auf den Entwicklungsablauf genommen werden, andererseits auf den realen Einsatzzeitpunkt des ganzen Systems oder von Teilen davon. Ferner ist abzuklären, mit welchen personellen und materiellen Mitteln die nötigen Aussagen mit genügender Sicherheit aus den Versuchen erarbeitet werden können.

Nachfolgend wird gezeigt, welchen Platz die Betriebsversuche im Rahmen der Entwicklung und Tests allgemein einnehmen. Dies ergibt auch einen Überblick über den Ablauf beim integrierten Fernmeldesystem (IFS).

1 Introduction

Développer un nouveau système de télécommunication exige la mise en œuvre de moyens importants sur le plan du personnel et sur celui du matériel. Une fois la conception mise au point, de nombreuses années, si ce n'est plus d'une décennie, s'écoulent jusqu'à ce que le système soit suffisamment mûr pour être introduit de manière généralisée. Pour garder la vue d'ensemble de tels projets, il est indispensable de les subdiviser en plusieurs étapes de développement. De ce fait, il est parfois nécessaire de réaliser les divers travaux de tests de systèmes et les essais d'exploitation avant l'achèvement de la phase de développement, afin qu'il soit possible, à l'appui des résultats, de donner le feu vert en temps voulu à l'introduction de parties du système. Il en résulte, en pratique, une influence positive sur les travaux de développement et certains moyens mis en œuvre à cet effet peuvent être récupérés à temps.

Les essais d'exploitation couronnent les divers tests qu'un système doit subir avant son introduction. Ils fournissent aussi une part importante des résultats au vu desquels cette dernière est décidée. Les installations utilisées dans l'essai d'exploitation sont en outre souvent utilisées comme normes de référence pour les équipements devant être acquis plus tard.

Le calendrier des essais d'exploitation doit, d'une part, tenir compte du déroulement du développement et, d'autre part, de la date réelle de la mise en œuvre du système entier ou de parties de celui-ci. En plus de cela, il y a lieu d'élucider quels moyens seront nécessaires, en matière de personnel et de matériel, pour analyser avec suffisamment de sûreté les résultats ressortant des essais.

Dans ce qui suit, on montre le rôle que jouent les essais d'exploitation dans l'ordonnancement du développement et des tests en général. Cet aperçu donne aussi une vue d'ensemble de l'introduction proprement dite du système de télécommunication intégré (IFS).

2 Allgemeines zum Ablauf der Systementwicklung

Vor der Freigabe eines Systems für die Einführung durchläuft dieses im allgemeinen folgende Phasen:

- Konzeption und Evaluation
- Entwicklung
- Tests
- Betriebsversuche

Während der *Konzeptions- und Evaluationsphase* werden die grundsätzlichen Anforderungen an das neue Produkt zusammengetragen und meist in einem Rahmenpflichtenheft festgelegt. Dieses und weitere Unterlagen, wie Grundforderungen, dienen dazu, mögliche Lösungskonzepte zu erarbeiten und sie anschliessend bezüglich ihrer Eigenschaften im Rahmen der gestellten Anforderungen zu überprüfen. Nach einer weiteren Beurteilung der Realisierbarkeit sowie der Kosten wählt man schliesslich eines oder mehrere Konzepte zur Entwicklung aus. Für das integrierte Fernmeldesystem IFS fand die Konzeptions- und Evaluationsphase Anfang der 70er Jahre statt. Bereits damals untersuchte man die Realisierbarkeit des Konzeptes mit Teilentwicklungen und die Kosten anhand von Modellrechnungen.

Ausgehend vom Rahmenpflichtenheft und dem gewählten technischen Konzept werden zu Beginn der *Entwicklungsphase* technische Spezifikationen ausgearbeitet und die Technologie und die Strukturierung festgelegt. Mit Hilfe dieser Unterlagen können die einzelnen Teile entwickelt und anschliessend als Prototypen hergestellt werden. *Figur 1* zeigt die Prototypanlage der IFS-Ortszentrale.

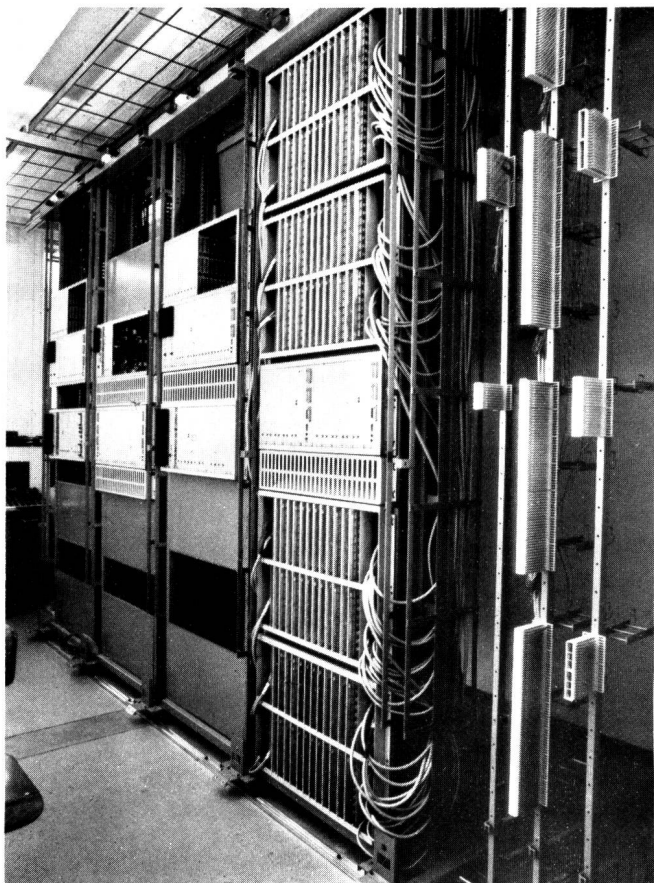


Fig. 1
Teilansicht der IFS-Ortszentrale — Vue partielle du central local IFS

2 Généralités concernant le processus de développement d'un système

Avant qu'il soit introduit, un système de télécommunication passe en général par les phases suivantes:

- conception et évaluation
- développement
- tests
- essais d'exploitation

Pendant la *phase de conception et d'évaluation*, les exigences fondamentales devant être posées à un nouveau produit sont déterminées et généralement récapitulées dans un cahier des charges-cadre. Ce dernier ainsi que d'autres documents tels que les principes fondamentaux servent à élaborer des conceptions présentant des solutions possibles puis à vérifier leurs caractéristiques dans les limites des conditions posées. Après une nouvelle évaluation de la faisabilité et des coûts, on choisit finalement une ou plusieurs conceptions en vue de poursuivre le développement. Pour ce qui est du système de télécommunication intégré IFS, la phase de conception et d'évaluation débuta vers 1970, soit à une époque où l'on avait déjà examiné si le projet était réalisable en se fondant sur des développements partiels et estimé les coûts d'après des modèles de calcul.

En partant du cahier des charges-cadre et de la conception technique, on a élaboré des spécifications techniques au début de la *phase de développement*, choisi la technologie et fixé sa structure. Ces documents permettent de développer les différentes parties qui servent de base à la fabrication de prototypes. La *figure 1* montre l'installation prototype du central local IFS.

Réaliser un système de commutation complet, à savoir du début jusqu'à la fin du programme, exige une somme d'efforts correspondant à plus de 1000 hommes-année. Vu la capacité de développement limitée, on ne peut que répartir les efforts sur une période prolongée. C'est la raison pour laquelle la mise au point de l'IFS s'étendra jusqu'au milieu des années 1980.

Durant la *phase de test*, on examinera si les propriétés du prototype correspondent aux exigences fondamentales, aux cahiers des charges-cadre, aux spécifications techniques ainsi qu'à d'autres critères. Lorsque le système est très complexe, il est généralement impossible d'effectuer les tests à la fin de la phase de développement seulement. De ce fait, ces deux opérations se recoupent plus ou moins, étant donné que des parties dont la mise au point est achevée sont intégrées dans la phase de test à des fins de contrôle avant que le développement du système soit achevé.

Les *essais d'exploitation* sont un complément de la phase de test. Ils ont surtout pour objet de vérifier les propriétés du système au sujet desquelles les tests ne donnent encore aucun ou que peu de renseignements significatifs. Les raisons pour lesquelles de tels renseignements manquent ou sont lacunaires sont les suivantes: Les tests doivent être réalisés dans des conditions de laboratoire ou à tout le moins sans intégration dans le réseau de télécommunication. En plus de cela, le personnel chargé des tests ne juge pas de la même manière que le personnel d'exploitation qui sera chargé d'effectuer plus tard les essais opérationnels. Pour ces

Für die Entwicklung eines vollständigen Vermittlungssystems rechnet man bis zum Abschluss mit einem Arbeitsaufwand von mehr als 1000 Mannjahren. Angesichts der beschränkten Entwicklungskapazität kann dieser Aufwand nur über eine längere Zeitperiode erbracht werden. Für IFS dauert die Entwicklung deshalb bis Mitte der 80er Jahre.

Die Eigenschaften des Prototyps werden während der *Testphase* auf ihre Übereinstimmung mit den Grundforderungen, Rahmenpflichtenheften, technischen Spezifikationen und weiteren Kriterien geprüft. Bei einem komplexen System kann mit dem Test meist nicht bis zum Entwicklungsabschluss zugewartet werden. Die Testphase überschneidet sich daher teilweise mit der Entwicklungsphase, indem fertigentwickelte Teile vor Abschluss der Entwicklung des Systems in die Testphase überführt und, soweit möglich, überprüft werden.

Die *Betriebsversuche* sind die Ergänzung zur Testphase. Sie sollen vor allem dazu dienen, jene Systemeigenschaften zu überprüfen, über die die Tests noch keine oder nur ungenügend erhärtete Aussagen liefern. Die Gründe für solch fehlende oder mangelhafte Aussagen sind: Durchführung der Tests unter labormässigen oder zumindest vom Fernmeldenetz isolierten Bedingungen. Ferner ist die Beurteilung des Testpersonals von der des Betriebspersonals, das später die Betriebsversuche durchführt, verschieden. Für den Betriebsversuch werden daher die Anlagen ins Fernmeldenetz integriert, mit echtem Verkehr belastet und während möglichst langer Zeit dem Betriebspersonal zur Betreuung und Beobachtung übergeben. Den Abschluss der Betriebsversuchsphase bildet dann die *Freigabe des Systems* für die Einführung.

Dieses Vorgehen wird auch beim IFS verfolgt. Der Mustersteuerbereich (MSB) dient dabei als Anlage für die Betriebsversuche. Aus denselben Gründen wie in der Testphase ist es nicht möglich, mit den Betriebsversuchen bis zum Abschluss der Tests zuzuwarten. Die Strukturierung des Systems erlaubt aber, den Transitteil abzuspalten und ihn in einem früheren Zeitpunkt in den Betriebsversuch zu überführen.

Obwohl für die Betriebsversuche möglichst vollständige Betriebshilfsmittel vorhanden sein sollten, müssen aus Gründen der Entwicklungskapazität auch hier fehlende Funktionen in Kauf genommen werden. Damit ein langer Beobachtungszeitraum zur Verfügung steht und Resultate bei der Entwicklung berücksichtigt werden können, sollen die Betriebsversuche frühzeitig beginnen. Diesem Wunsch steht ein erhöhtes Risiko bezüglich Dienstqualität und ein grosser Betriebsaufwand gegenüber, weil anfänglich nur wenig Betriebshilfsmittel verfügbar sind. Ein erster Teil des IFS wurde Anfang 1980 in die Betriebsversuchsphase übergeführt und im April 1980 mit echtem Verkehr beschaltet.

In *Figur 2* ist dargestellt, welchen Platz die Betriebsversuche im gesamten Bereich der Tests im System IFS einnehmen.

3 Ausrüstungen für die Tests und Betriebsversuche

Die verschiedenen Tests werden meist an Prototypanlagen durchgeführt; für die Betriebsversuche sind je-

derniers, les installations sont intégrées dans le réseau de télécommunication, véhiculent du trafic réel, et le personnel d'exploitation s'en occupe et les observe pendant une assez longue période. A la fin de la phase des essais d'exploitation, le *feu vert est donné à l'introduction du système*.

La même méthode sera appliquée au système de télécommunication intégré IFS. Le secteur de commande pilote (MSB) est l'installation sur laquelle portent les essais d'exploitation. Pour les mêmes raisons qui ont été évoquées au sujet de la phase de test, il est impossible d'attendre que cette dernière soit achevée pour commencer les essais d'exploitation. Vu la structure du système, on peut séparer la fonction de transit inhérente à un central et l'intégrer dans l'essai d'exploitation à une date plus précoce.

Pour réaliser les essais décrits, on devrait pouvoir disposer de moyens auxiliaires d'exploitation aussi complets que possible. Cependant, en raison d'un manque de personnel dans le secteur du développement, il faudra s'accommoder de certaines lacunes dans le déroulement des fonctions. Afin de pouvoir disposer d'une période d'observation suffisamment longue et tenir compte des résultats acquis pendant ce temps dans le développement, il y a lieu de commencer les essais d'exploitation aussi tôt que possible. Cette condition est cependant liée à un risque accru concernant la qualité de service et à des charges d'exploitation supplémentaires, vu que peu de moyens auxiliaires sont disponibles. Une première partie du système IFS fut soumise à la phase des essais dès le début de 1980 et elle a traité du trafic réel dès le mois d'avril de la même année.

La *figure 2* montre dans quelle proportion les essais d'exploitation entrent dans l'ensemble des tests du système IFS.

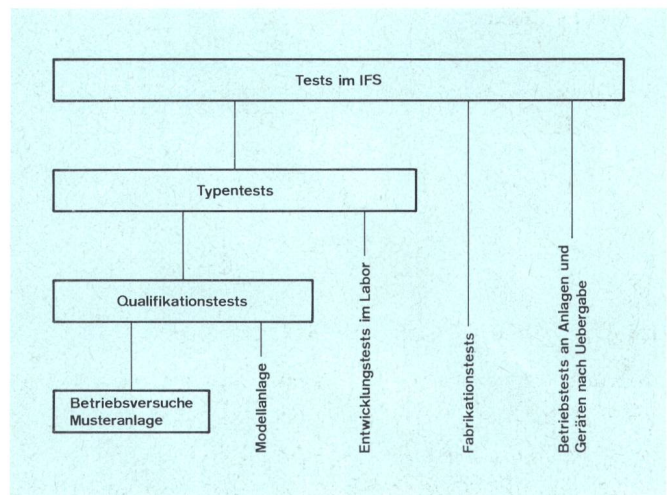


Fig. 2
Testarten im IFS — Genres de tests appliqués à l'IFS
 Tests im IFS — Tests de l'IFS
 Typentests — Tests de types
 Qualifikationstests — Tests de qualification
 Betriebsversuche Musteranlage — Essais d'exploitation à l'installation pilote
 Modellanlage — Installation prototype
 Entwicklungstests im Labor — Tests de développement en laboratoires
 Fabrikationstests — Tests de fabrication
 Betriebstests an Anlagen und Geräten nach Übergabe — Tests d'exploitation à des installations et à des équipements après la remise par le fournisseur

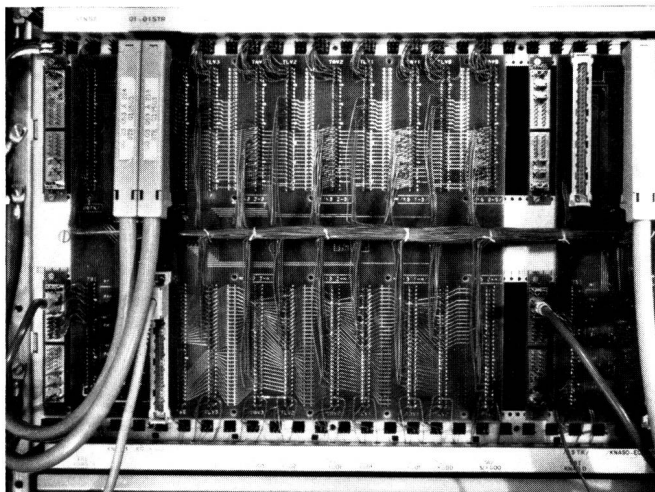


Fig. 3
Verdrahtungsseite einer IFS-Einheit – Unité IFS vue du côté câblage

doch unbedingt fabrikationsreife Ausrüstungen anzustreben. *Figur 3* zeigt die rückseitige Ansicht einer IFS-Einheit.

Im Rahmen der Gemeinschaftsentwicklung von IFS werden die einzelnen Systemeinheiten von verschiedenen Firmen entwickelt. Die Entwicklungstests können jedoch nicht voll von diesen übernommen werden, weil die Firmen kein vollständiges System besitzen, das erlauben würde, Einheiten mit dem übrigen System und der Software auszuprüfen. Eine Modellanlage bei den PTT dient deshalb sowohl dem Qualifikations- als auch dem Entwicklungstest.

Daneben ist jedoch eine separate Anlage notwendig, um die Betriebsversuche durchführen zu können, weil

- Tests und Betriebsversuche parallel ablaufen,
- andere Qualitätsstandards für die Ausrüstungen gelten und
- die Betriebsversuche von anderem Personal durchgeführt werden.

4 Zielsetzungen für den Mustersteuerbereich (MSB)

Aus den allgemeinen Aufgaben der Betriebsversuche lassen sich auch die Zielsetzungen für den MSB ableiten. Er dient dazu, die Eigenschaften des Systems unter Bedingungen des praktischen Einsatzes zu klären und den Nachweis der Betriebstauglichkeit und der Einführungsreife des Systems zu erbringen.

Im einzelnen werden Antworten auf folgende Fragen erwartet:

- *Zusammenarbeit mit bestehenden Anlagen und Systemen.* Indem der MSB mit Leitungen möglichst vieler bestehender Systeme beschaltet wird, soll die Funktionstüchtigkeit der entsprechenden Schnittstellen überprüft werden. Neben den reinen Leitungsschnittstellen bestehen aber auch Beziehungen zu Hilfsanlagen und administrativen Stellen, wie FEPAM, Störungsdienst, Terco usw., über die während der Betriebsversuche Erfahrungen gesammelt werden sollen.
- *Betriebsverhalten des Systems.* Es soll abgeklärt werden, wie das System auf bestimmte Betriebsverhält-

3 Equipements utilisés lors des tests et des essais d'exploitation

Les divers tests seront généralement réalisés à l'aide d'installations prototypes; pour les essais d'exploitation, on préférera des équipements dont la maturité permet la fabrication en série. La *figure 3* montre une vue de la partie arrière d'une unité IFS.

Dans les limites de la mise au point en commun de l'IFS, les unités fonctionnelles du système ont été développées par diverses firmes. Cependant, les tests de développement ne sauraient être entièrement réalisés par ces entreprises, étant donné qu'elles ne disposent pas d'un système complet qui permettrait de tester les unités intégrées dans l'ensemble et avec le logiciel. Une installation prototype établie par l'Entreprise des PTT sert de ce fait aussi bien aux tests de qualification qu'aux tests de développement.

En plus de cela, il est nécessaire de disposer d'une installation séparée, qui permette d'effectuer les essais d'exploitation, car

- les tests et les essais d'exploitation se déroulent en parallèle,
- d'autres normes de qualité s'appliquent aux équipements et
- les essais d'exploitation sont réalisés par d'autres agents.

4 Objectifs fixés au secteur de commande pilote (MSB)

Les objectifs assignés au secteur de commande pilote peuvent être en partie adaptés selon les résultats des essais d'exploitation. Ce secteur sert à établir clairement les propriétés du système dans des conditions d'emploi pratique, à prouver qu'il fonctionne bien et qu'il a atteint une maturité permettant son introduction.

Il y aura lieu de répondre encore en détail aux questions suivantes:

- *Possibilité de fonctionnement avec des installations et des systèmes existants.* En reliant au secteur de commande pilote des lignes rattachées au plus grand nombre possible de systèmes opérationnels, on veut contrôler si les interfaces concernées fonctionnent bien. En plus des interfaces de lignes proprement dites, il faut encore tenir compte des relations avec des installations auxiliaires et des services de maintenance et de gestion, tels que le FEPAM, le service des dérangements, le Terco, etc., au sujet desquels on veut recueillir des expériences pendant les essais d'exploitation.
- *Comportement du système.* On désire déterminer comment le système se comporte dans des conditions d'exploitation données, tout particulièrement lors de défaillance grave et de surcharge.
- *Moyens de surveillance et de maintenance.* Il y a lieu d'élucider s'ils sont efficaces (équipements d'essai, processeur d'exploitation, programmes) à l'égard de la reconnaissance et de la localisation des défauts ainsi que de la vérification des unités réparées.
- *Qualité d'exploitation et qualité du service propres au système.* Par une observation minutieuse de l'installa-

nisse reagiert, besonders bei schwerwiegenden Fehlern und Überlastungen.

- *Überwachungs- und Unterhaltshilfsmittel.* Abzuklären ist deren Wirksamkeit (Prüfeinrichtungen, Betriebsrechner, Programme) bezüglich Fehlererkennung, -eingrenzung und Verifikation reparierter Einheiten.
- *Betriebsqualität und Dienstqualität des Systems.* Mit einer intensiven Beobachtung der Anlage und der gründlichen Auswertung aller Betriebsereignisse sollen Aussagen über die Fehlerhäufigkeit, den Einfluss der Fehler auf die Dienstqualität und den Aufwand für die Fehlerbeseitigung gewonnen werden.
- *Bedienung.* Abzuklären ist die Zweckmässigkeit der Schnittstellen des Systems zum Betriebspersonal, besonders die Mensch-Maschine-Kommunikationsverfahren im Kreisbetriebszentrum mit dem Betriebsrechner und in der Hauptzentrale mit der Zentralsteuerung. Dabei sind vor allem auch die Zugriffsmöglichkeit des Betriebspersonals auf die veränderbaren Daten, deren Mutation und die Aussagefähigkeit der statistischen Angaben zu prüfen.
- *Anforderungen an das Betriebspersonal.* Die Arbeiten am MSB sollen Rückschlüsse liefern, ob die angenommenen Personalanforderungen richtig beurteilt wurden und welche Schwerpunkte für dessen Ausbildung zu setzen sind.
- *Notwendige Hilfsmittel und Aufwand für die Projektierung, Montage, Tests und Inbetriebsetzung von Neuanlagen und Erweiterungen des Systems.* Durch den allmählichen Aufbau der Musteranlagen wird es nach Abschluss der Betriebsversuche möglich sein, Antworten auf die Fragen zu erhalten:
 - Welche Hilfsmittel werden für die Projektierung benötigt, und welche Daten müssen der Lieferfirma bei Beschaffungen zur Verfügung gestellt werden?
 - Ist die Bauweise zweckmässig, und wie gross ist der Aufwand für die Montage?
 - Wie, mit welchen Hilfsmitteln und mit welchem Aufwand werden Neuanlagen und Erweiterungen getestet?
 - Welche Massnahmen sind bei Erweiterungen zu treffen, damit die Dienstqualität bei der in Betrieb stehenden Anlage nicht beeinträchtigt wird?

5 Organisation der Betriebsversuche

Die Betriebsversuche für das integrierte Fernmeldesystem (IFS) erstrecken sich über mehrere Jahre und erfordern einen entsprechenden personellen Einsatz. Für die Durchführung wurde in der Kreistelefondirektion Bern ein eigener IFS-Dienst geschaffen. Dessen Personal hat sich vor der Betriebsaufnahme die Kenntnisse über das System angeeignet und die Versuche vorbereitet.

Für die Koordination der Planung und Bereitstellung der Anlagen, der Durchführung der Betriebsversuche und der Bewertung der Resultate wurde eine Arbeitsgruppe aus den Bereichen Entwicklung, Bau und Betrieb der Generaldirektion PTT sowie des IFS-Dienstes der Kreistelefondirektion Bern gebildet.

6 Planungsdokumente für den Mustersteuerbereich

Als Grundlage für die Planung des Aufbaus und des Betriebes mussten vor der Verwirklichung neben ande-

tion et une analyse systématique de tous les incidents survenus en cours d'exploitation, on entend déterminer la fréquence des défaillances, leur influence sur la qualité du service et l'ampleur des moyens à mettre en œuvre pour les supprimer.

- *Desserte.* Il importe d'élucider si les interfaces système-personnel d'exploitation sont appropriées, tout particulièrement pour ce qui touche la communication homme-machine au centre d'exploitation d'arrondissement (processeur d'exploitation) et au centre principal (commande centralisée). A ce propos, on devra surtout examiner dans quelle mesure le personnel d'exploitation peut accéder aux données modifiables, le problème de leur mutation, ainsi que le caractère représentatif des indications statistiques.
- *Exigences posées au personnel d'exploitation.* Les travaux au secteur de commande pilote doivent montrer si l'on est parti d'une hypothèse correcte en évaluant les exigences à poser au personnel d'exploitation et sur quels points il conviendra de centrer les efforts dans le programme de formation.
- *Moyens auxiliaires nécessaires et importance des travaux relatifs à la planification, au montage, au test et à la mise en service de nouvelles installations et extensions du système.* Grâce à l'extension progressive de l'installation pilote, il sera possible de répondre aux questions suivantes à la fin des essais d'exploitation:
 - Quels sont les moyens auxiliaires nécessaires pour la planification et quelles données faut-il mettre à la disposition du fournisseur en cas d'acquisition?
 - Le mode de construction répond-il au but visé et quelle est l'étendue des moyens à mettre en œuvre pour le montage?
 - Comment, à l'aide de quels moyens auxiliaires et au prix de quelles charges des nouvelles installations et des extensions peuvent-elles être testées?
 - Quelles mesures faut-il prendre en cas d'agrandissements, afin que la qualité du service des installations opérationnelles ne soit pas compromise?

5 Organisation des essais d'exploitation

Les essais d'exploitation du système de télécommunication intégré IFS s'étendent sur plusieurs années et exigent qu'un effectif de personnel correspondant à ce programme soit disponible. A cet effet, la Direction d'arrondissement des téléphones de Berne a mis sur pied son propre service IFS. Le personnel dont il est constitué a acquis les connaissances nécessaires et préparé les essais avant le début de l'exploitation.

En plus de cela, un groupe de travail, composé de représentants des secteurs du développement, de la construction et de l'exploitation de la Direction générale des PTT ainsi que du service IFS de la Direction d'arrondissement des téléphones de Berne, a été constitué en vue de coordonner la planification et la préparation de l'installation de même que pour réaliser les essais d'exploitation et l'analyse des résultats.

6 Documents de planification se rapportant au secteur de commande pilote

Les documents suivants ont dû être établis en tant que bases de planification du complexe opérationnel et de l'exploitation.

rem nachstehend aufgeführte Dokumente erstellt werden.

61 Zielsetzungen

Sie umfassen im wesentlichen die im Abschnitt 4 wiedergegebenen Punkte und bilden die Grundlage für die weiteren Pflichtenhefte, Realisierungskonzepte und die Beschreibung der Betriebsversuche.

62 Pflichtenheft

Dieses Pflichtenheft hat die Aufgabe, zuhanden der Entwicklung und der Tests festzulegen, wann welche Teile mit welchen Funktionen und in welcher Qualität in die Betriebsversuchsphase übergeführt werden. Das Pflichtenheft kann deshalb als Richtschnur für die Entwicklungsplanung dienen. Es muss jedoch zeitlich auf die systemkonzeptbedingten Abläufe der Entwicklung und die Entwicklungskapazität Rücksicht nehmen.

Das Pflichtenheft umfasst:

- allgemeine Forderungen bezüglich technischem Stand der Ausrüstungen, Dokumentation, Umgebungsbedingungen und Dienstqualität
- vermittlungstechnische Forderungen, mit Beschreibungen der Schnittstellen, Verkehrsbeziehungen, Verkehrslenkung, Taxierung und Hilfsfunktionen. Dieser Teil des Pflichtenheftes ist von der Aufbauetappe (siehe 71) abhängig und muss deshalb gemäss dem etappenweisen Aufbau der Anlage überarbeitet werden
- betriebliche Anforderungen, die festlegen, welche Betriebshilfsmittel bei welcher Etappe und allenfalls in welcher Qualität zur Verfügung stehen müssen

63 Realisierungsvorschlag

Der Realisierungsvorschlag legt das technische Konzept, die verschiedenen Aufbauetappen, die Dimensionierung der Anlagen und den Zeitplan fest. Er bildet die Grundlage für die Beschaffung und Bereitstellung der entsprechenden Ausrüstungen der Anlage, der notwendigen Übertragungsanlagen, Hilfseinrichtungen und Gebäude.

64 Richtlinien für den Betrieb

Diese Richtlinien beziehen sich auf die Durchführung der Betriebsversuche. Sie enthalten Angaben über die Organisation des betreffenden Dienstes der Kreistelefondirektion, das Berichtswesen und die aus den Zielsetzungen des Mustersteuerbereiches abgeleiteten notwendigen Massnahmen zur Erlangung der Resultate. Dazu gehören vor allem die zu erfassenden Ereignisse, Statistiken und die neben dem normalen Betriebsablauf durchzuführenden besonderen Anlageuntersuchungen.

7 Aufbau und Struktur des Mustersteuerbereiches

Als Standort des Mustersteuerbereiches (MSB) wurde die Netzgruppe Bern (031) gewählt. Ausschlaggebend dafür waren folgende Punkte:

- die Netzgruppe muss eine minimale Grösse aufweisen, so dass die etwa 1000 Erlang, die über den MSB

61 Objectifs

Ils récapitulent pour l'essentiel les points cités au paragraphe 4 et constituent le fondement sur lequel s'appuieront les autres cahiers des charges, les conceptions de réalisation et la description des essais d'exploitation.

62 Cahier des charges

Ce cahier des charges a pour but d'indiquer aux personnes chargées du développement et des tests à quel moment quelle partie accomplissant une fonction donnée en une qualité définie doit être intégrée dans la phase des essais d'exploitation. Il joue de ce fait le rôle de principe directeur pour la planification du développement. Pour ce qui est du calendrier, ce cahier des charges doit toutefois tenir compte des phases de développement dépendant de la conception du système et de la capacité du développement.

Le cahier des charges comprend:

- les exigences générales se rapportant à l'état technique des équipements, à la documentation, à l'infrastructure d'environnement technique et à la qualité du service
- les exigences relatives à la technique de la commutation, avec des descriptions des interfaces, des relations de trafic, de l'acheminement, de la taxation et les fonctions auxiliaires. Cette partie du cahier des charges dépend de l'étape d'implantation (voir 71) et doit de ce fait être adaptée au fur et à mesure de la réalisation échelonnée de l'installation
- les exigences découlent de l'exploitation, qui déterminent quels moyens auxiliaires d'exploitation doivent être mis à disposition à une étape donnée et, le cas échéant, leur qualité

63 Proposition de réalisation

La proposition de réalisation définit la conception technique, les diverses étapes d'implantation, le dimensionnement de l'installation et le calendrier. C'est sur elle qu'on se fonde pour acquérir et préparer les équipements de l'installation, les installations de transmission nécessaires, l'infrastructure auxiliaire et les bâtiments.

64 Directives concernant l'exploitation

Ces directives se rapportent à la réalisation des essais d'exploitation. Les indications qu'elles contiennent portent sur l'organisation des services touchés de la Direction d'arrondissement des téléphones, sur la réglementation des rapports et sur les mesures nécessaires à l'obtention des résultats au vu des objectifs assignés au secteur de commande pilote. En font notamment partie les événements à enregistrer, les statistiques et les examens particuliers de l'installation, qui doivent être réalisés à côté du déroulement normal du service.

7 Conception et structure du secteur de commande pilote

En tant qu'emplacement du secteur de commande pilote (MSB), on a choisi le groupe de réseaux de Berne

geschaltet werden, nur einen kleinen Verkehrsanteil darstellen (Verminderung der Auswirkungen bei Ausfall)

- sie ist nicht zu weit vom Personal und den Anlagen der Entwicklung entfernt, so dass eine Unterstützung des Betriebspersonals leicht möglich ist
- in einem Fernbetriebszentrum waren die erforderlichen Räumlichkeiten vorhanden

Der Mustersteuerbereich wird parallel zu den Entwicklungs- und Systemtestarbeiten aufgebaut. Bei der ersten Inbetriebnahme stehen daher nur ein Teil der Vermittlungsfunktionen und minimale Betriebshilfsmittel zur Verfügung, was ein grösseres Fehlerrisiko und eine zusätzliche Beanspruchung des Betriebspersonals bedeutet. Die erste Anlage ist deshalb nur mit einem kleinen Verkehr beschaltet worden. Bis zum Schluss der Betriebsversuche wird sie etappenweise ausgebaut, bis alle Ausrüstungen für die Einführung freigegeben werden können.

Vorgesehen sind insgesamt neun Etappen, die sich durch neue Verkehrsbeziehungen, neue Zentralentypen und weitere Betriebsfunktionen unterscheiden.

Aus Sicherheitsgründen soll eine Ebene nicht mehr als 15 % des Verkehrs einer bestimmten Beziehung vermitteln, damit der Verkehrsverlust beim Ausfall des Mustersteuerbereiches nicht über etwa 5 % ansteigt. Ausserdem kann der Verkehr einer Ebene wieder auf die konventionelle Anlage zurückgeschaltet werden. Dies erfordert aber Umschaltungen an Verteilern und nimmt einige Zeit in Anspruch. Sie ist eher gedacht für eine geplante Ausserbetriebnahme des Mustersteuerbereiches während längerer Zeit.

71 Merkmale der verschiedenen Etappen

Die *Etappen 1* und *2* vermitteln Verkehr der Quartierzentralen der Stadt Bern (Typen A42, A49 und A52) nach Zentralen des Landnetzes Bern, wobei die Verkehrsleistung rund 60 Erlang beträgt. Betrieblich sind minimale Funktionen vorhanden; von den vorgesehenen Hilfsmitteln ist je ein Muster verwirklicht.

Die Verkehrsbeziehungen der Quartierzentralen nach dem Fernnetz (*Etappe 3*), der Landzentralen nach allen abgehenden Richtungen (*Etappe 4*) und der ankommenden Fernleistungen nach den Zentralen der Netzgruppe 031 (*Etappe 5*) werden allmählich zugeschaltet. Während dieser Etappen werden ausserdem erstmals verschiedene Terminals nicht mehr im Gebäude des Mustersteuerbereiches aufgestellt sein, sondern am Endpunkt der angeschlossenen Leitung. Die Verbindung zu diesen Terminals geschieht über PCM-Übertragungsanlagen. Vorgesehen sind Universalterminals in den Berner Quartierzentralen Bollwerk, Breitenrain, Burgernziel, Länggasse und Weissenbühl, Impulsterminals in Grosshöchstetten, Konolfingen, Laupen, Münchenbuchsee, Neuenegg, Schönbühl und Worb sowie nach neun Fernrichtungen. Die Verkehrsleistung der Anlage beträgt etwa 500 Erlang. Der Mustersteuerbereich vermittelt nach dieser Phase alle in einer Transitzentrale zu behandelnden Verkehrsbeziehungen und soll auch einen wesentlichen Teil der Betriebsfunktionen enthalten (*Fig. 4*).

(031). En l'occurrence, les raisons suivantes ont été déterminantes:

- la grandeur de ce groupe de réseaux correspond à un minimum, si bien que les quelque 1000 Erlangs, traités par le secteur de commande pilote, ne représentent qu'un faible pourcentage du trafic (diminution des répercussions en cas de pannes)
- il n'est pas trop éloigné des spécialistes chargés du développement et de la mise au point des installations prototypes, si bien que le personnel d'exploitation peut facilement apporter son aide en cas de besoin
- les locaux nécessaires étaient disponibles dans un centre des télécommunications

Le secteur de commande pilote est établi en même temps que se déroulent les travaux de développement et de test du système. Pour la mise en service initiale, seule une partie des fonctions de commutation et un faible nombre de moyens auxiliaires d'exploitation sont à disposition, ce qui implique un risque accru d'erreurs et une mise à contribution supplémentaire du personnel d'exploitation. De ce fait, la première installation ne traite qu'un volume réduit de trafic. Elle sera progressivement agrandie d'ici à la fin des essais d'exploitation, jusqu'à ce qu'on puisse donner le feu vert à l'introduction de tous les équipements.

L'essai prévu portera sur neuf étapes, qui se différencieront par de nouvelles relations de trafic, de nouveaux types de centraux et d'autres fonctions d'exploitation.

Pour des raisons de sécurité, un seul plan ne doit pas traiter plus de 15 % du trafic d'une relation déterminée, afin que la perte de trafic en cas de défaillance du secteur de commande pilote n'excède pas 5 % environ. Par ailleurs, le trafic d'un plan peut être commuté au besoin sur l'installation traditionnelle. Cette opération nécessite cependant des travaux de commutation aux répartiteurs, ce qui exige un certain temps. Elle est en fait plutôt prévue pour une mise hors service intentionnelle du secteur de commande pilote pendant une période prolongée.

71 Caractéristiques des diverses étapes

Les *étapes 1* et *2* consisteront dans la commutation du trafic provenant des centraux de quartier de la ville de Berne (types A42, A49, A52) à destination des centraux du réseau rural de Berne. Le volume du trafic traité sera d'environ 60 Erlangs. En matière d'exploitation, on dispose de fonctions minimales; un modèle de chacun des moyens auxiliaires prévus sera mis en œuvre.

Les relations de trafic des centraux de quartier vers le réseau interurbain (*étape 3*), des centraux ruraux vers toutes les voies d'acheminement sortantes (*étape 4*) et le trafic provenant des lignes interurbaines à destination des centraux du groupe de réseaux 031 (*étape 5*) seront progressivement intégrés aux essais. Pendant ces étapes, divers terminaux seront, pour la première fois, non plus établis dans le bâtiment abritant le secteur de commande pilote, mais à l'extrémité du circuit raccordé. Les liaisons avec ces terminaux se feront par des installations de transmission MIC. Il est prévu d'implanter des terminaux universels dans les centraux de quartier de

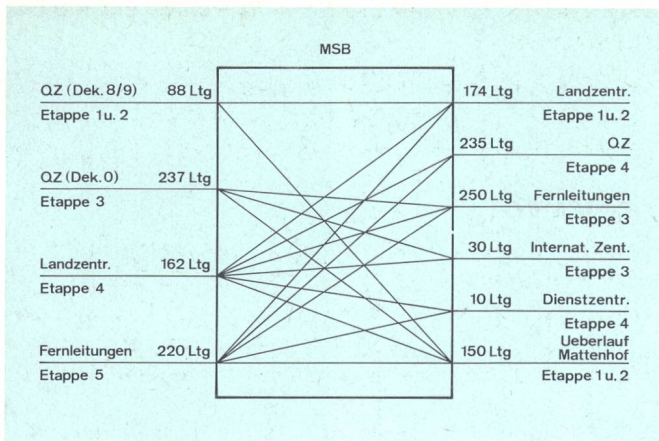


Fig. 4
Verkehrsdigramm für die Etappen 1...5 des Mustersteuerbereiches — Diagramme de trafic se rapportant aux étapes 1...5 du secteur de commande pilote

QZ Quartierzentrale — Central de quartier
Dek. Dekade — Décade
Ltg Leitungen — Lignes
MSB Mustersteuerbereich — Installation pilote
Etappe — Etape
Landzentr(alen) — Centraux ruraux
Fernleitungen — Lignes interurbaines
Internat(ionale) Zentr(ale) — Central international
Dienstzentr(alen) — Centraux de service
Überlauf Mattenhof — Débordement Mattenhof

Bis zur Etappe 5 besteht der Mustersteuerbereich aus einer einzigen Systemebene [1]. Während der *Etappe 6* kommt eine zweite Ebene mit denselben Verkehrsbeziehungen und ungefähr derselben Verkehrsleistung hinzu. Mit der *Etappe 6** wird ausserdem in beiden Systemebenen der neuentwickelte Prozessor T203 in der Zentralsteuerung eingeführt. Der Mustersteuerbereich ist damit auch konfigurationsmässig auf dem Stand von IFS-Transitzentralen und kann nach erfolgreichem Abschluss der Betriebsversuche für die *Einführung* in diesem Bereich freigegeben werden. Als erste Anlage soll 1984 in Bern eine Transitanlage in Betrieb gesetzt werden, für die grösstenteils die Ausrüstungen des Mustersteuerbereiches verwendet werden.

In den *Etappen 7* und *8* werden einerseits IFS-Knotenzentralen gebaut und andererseits Zentralen anderer Netzgruppen an das System angeschlossen. Es sollen damit in erster Linie die Schnittstellen mit anderen Signalisierarten überprüft werden. Nach Abschluss der Betriebsversuche dieser Etappen kann das IFS auch für die Einführung im Transitbereich anderer Kreisteledirektionen freigegeben werden. Geplant sind verschiedene Anlagen im Bereich der Kreisdirektion Luzern.

Während der *Etappe 9* werden die Betriebsversuche für die IFS-Ortszentralen durchgeführt. Vorgesehen ist, eine oder zwei IFS-Ortszentralen an eine systemmässige Infrastruktur in Bern oder an eine andere Direktion anzuschliessen und diese mit Teilnehmeranschlüssen zu beschalten. IFS erreicht dann alle heute für Telefonie vorgesehenen Funktionen und kann im gesamten nationalen Bereich eingesetzt werden.

Vorgesehen ist, den Einsatzbereich des Systems später zu erweitern. Mögliche Erweiterungen sind die

- Anwendung für internationale Zentralen und
- jene für gewisse Funktionen der Datenübermittlung.

Berne-Bollwerk, Breitenrain, Burgernziel, Länggasse et Weissenbühl et des terminaux pour signalisation par impulsions à Grosshöchstetten, Konolfingen, Laupen, Münchenbuchsee, Neuenegg, Schönbühl, Worb ainsi que pour neuf voies d'acheminement interurbaines. Le volume du trafic s'élèvera à environ 500 Erlangs. Après cette phase, le secteur de commande pilote traitera toutes les relations de trafic propres à un cental de transit, et il sera aussi en mesure d'accomplir la majeure partie des fonctions d'exploitation (fig. 4).

Jusqu'à la 5^e étape, le secteur de commande pilote ne comprend qu'un seul plan de système [1]. Au cours de la 6^e étape, un deuxième plan de système permettant d'établir les mêmes relations et d'écouler à peu près le même volume de trafic s'y ajoutera. De plus, la 6^e* étape coïncidera avec l'introduction dans la commande centralisée des deux plans de système du processeur T203, nouvellement développé. La configuration du secteur de commande pilote sera de ce fait hissée au niveau des centraux de transit IFS. Lorsque l'essai d'exploitation aura été couronné de succès, le secteur de commande pilote pourra donc être *intégré* à cet échelon hiérarchique. En tant que première installation du genre, on mettra en service en 1984 à Berne une installation de transit pour laquelle les équipements du secteur de commande précités pourront en majeure partie être utilisés. Les autres installations destinées aux essais d'exploitation seront fondées sur cet ensemble réel.

Durant les *étapes 7* et *8*, on procédera, d'une part, à l'implantation de centraux nodaux IFS et, d'autre part, à la jonction au système de centraux d'autres groupes de réseaux. On veut ici en premier lieu tester les interfaces avec d'autres types de signalisation. A l'achèvement des essais d'exploitation portant sur ces étapes, l'IFS pourra également être introduit pour le traitement du trafic de transit d'autres Directions d'arrondissement des téléphones. On prévoit plusieurs installations dans le secteur géré par la Direction d'arrondissement de Lucerne.

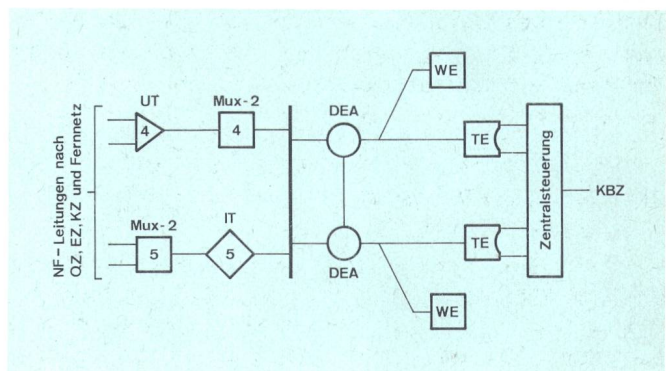


Fig. 5
Systemkonfiguration der Etappen 1 und 2 — Configuration du système pour les étapes 1 et 2

KBZ Kreisbetriebszentrum IFS — Centre d'exploitation d'arrondissement IFS
WE Wahleinheit — Unité d'enregistreurs
TE Telegrammeinheit — Unité de télégrammes
DEA Durchschalteeinheit der Stufe A — Unité de connexion, étage A
Mux-2 PCM-Multiplexer 2 Mbit/s — Multiplexeur MIC à 2 Mbit/s
IT Impulsterminal — Terminal de signalisation par impulsions
UT Universalterminal — Terminal universel
QZ Quartierzentrale — Central de quartier
EZ Endzentrale — Central terminal
KZ Knotenzentrale — Central nodal
NF-Leitungen nach QZ, EZ, KZ und Fernnetz — Lignes BF vers QZ, EZ, KZ et réseau interurbain
Zentralsteuerung — Commande centralisée

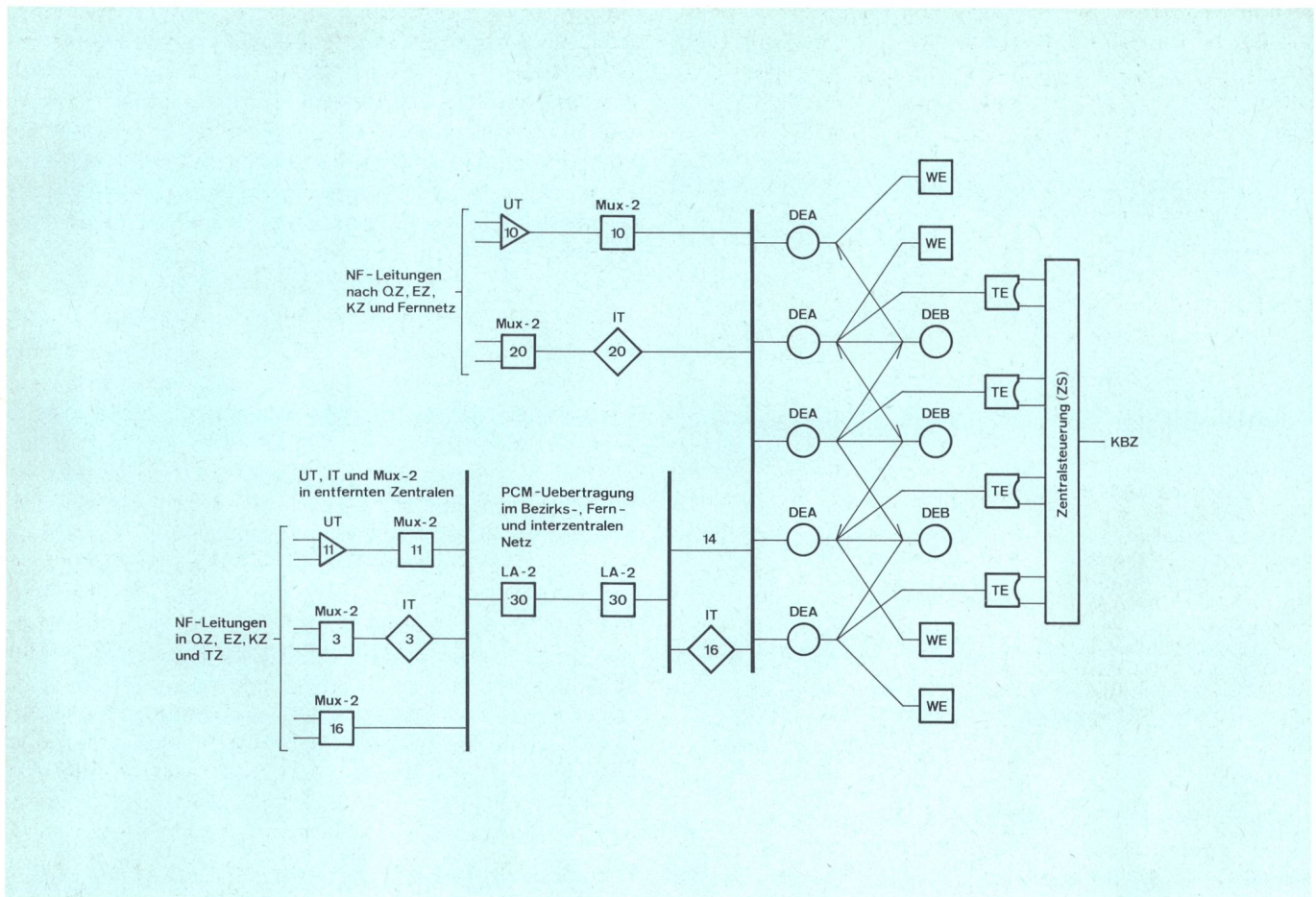


Fig. 6
Systemkonfiguration der Etappen 3..5 – Configuration du système pour les étapes 3..5

KBZ Kreisbetriebszentrum IFS – Centre d'exploitation d'arrondissement IFS
 WE Wahleinheit – Unité d'enregistreurs
 TE Telegrammeinheit – Unité de télégrammes
 DEA Durchschalteeinheit der Stufe A – Unité de connexion, étage A
 DEB Durchschalteeinheit der Stufe B – Unité de connexion, étage B
 IT Impulsterminal – Terminal de signalisation par impulsions
 UT Universalterminal – Terminal universel
 Mux-2 PCM-Multiplexer 2 Mbit/s – Multiplexeur MIC à 2 Mbit/s
 LA-2 Leitungsabschlusseinheit 2 Mbit/s – Unité de terminaison de ligne à 2 Mbit/s
 QZ Quartierzentrale – Central de quartier

EZ Endzentrale – Central terminal
 KZ Knotenzentrale – Central nodal
 TZ Transitzentrale – Central de transit
 NF-Leitungen nach QZ, EZ, KZ und Fernnetz – Lignes BF vers QZ, EZ, KZ et réseau interurbain
 UT, IT und Mux-2 in entfernten Zentralen – UT, IT et Mux-2 dans les centraux distants
 NF-Leitungen in QZ, EZ, KZ und TZ – Lignes BF dans QZ, EZ, KZ et TZ
 PCM-Uebertragung im Bezirks-, Fern- und interzentralen Netz – Transmission MIC dans les réseaux rural, interurbain et intercentral
 Zentralsteuerung – Commande centralisée

72 Konfiguration der Anlagen

Damit sich auch die Ausbaubarkeit der Anlagen im Betrieb überprüfen lässt, wird die Konfiguration nach den Etappen 2, 5, 6 und 8 den jeweiligen Bedürfnissen angepasst.

Die Systemkonfigurationen der Etappen 1 und 2 sind in *Figur 5*, jene der eigentlichen Vermittlungsausrüstungen der Etappen 3..5 in *Figur 6* dargestellt. Bezüglich der zentralisierten Vermittlungsausrüstungen haben die Etappen 6..9 im Prinzip dieselbe Konfiguration wie die Etappe 5, jedoch mit mehr als einer Ebene.

Die Struktur des Kreisbetriebszentrums (KBZ) ist in [2] beschrieben.

Die Konfigurationen der IFS-Knotenzentralen und Ortszentralen (Etappen 7..9) sind heute nicht endgültig festgelegt

73 Aufstellungsorte und -plan

Die Ausrüstungen der ersten Ebene der MSB-Anlage, die für die Etappen 1..5 aufgebaut werden, befinden

L'étape 9 sera réservée à des essais d'exploitation dans les centraux locaux IFS. Il est prévu d'intégrer un ou deux centraux locaux IFS dans l'infrastructure du système de la Direction d'arrondissement des téléphones de Berne et d'y raccorder des abonnés. A ce stade, le système IFS sera en mesure d'accomplir toutes les fonctions prévues aujourd'hui en téléphonie et il pourra être utilisé dans ce domaine à l'échelle nationale.

Il est par ailleurs envisagé d'élargir plus tard l'éventail des possibilités d'utilisation du système. Une extension pourra notamment porter sur les domaines suivants:

- application au niveau des centraux internationaux
- application pour certaines fonctions de transmission de données

72 Configuration de l'installation

Afin qu'on puisse contrôler si les installations se prêtent bien à une extension, la configuration sera adaptée aux besoins spécifiques après la réalisation des étapes 2, 5, 6 et 8.

Les configurations du système prévu pour les étapes 1 et 2 ressortent de la *figure 5*, et celles qui seront appli-

sich im Gebäude Bern-Mattenhof, wo auch die Einrichtungen für das Kreisbetriebszentrum der Etappen 1...6 montiert sind. Die Ausrüstungen der zweiten Ebene des MSB (Etappen 6 und folgende) sind im Gebäude Bern-Ittigen vorgesehen.

Mit der Etappe 6* wird auch eine Erweiterung des Kreisbetriebszentrums für die KTD Bern vorgenommen und dieses an seinen endgültigen Standort im Gebäude am Bollwerk verlegt. Durch diese Wahl der Anlagestandorte und entsprechende Aufstellungspläne wird ein nahtloser Übergang der Anlagen des Mustersteuerbereiches in eine erste reelle Anlage für die KTD Bern sichergestellt.

74 Zeitlicher Ablauf

Die Ausrüstungen der Etappen 1 und 2 konnten im Februar 1980 dem Betriebspersonal zur Betreuung übergeben werden. Seit Mitte April 1980 sind sie mit den vorgesehenen Leitungen beschaltet und vermitteln echten Verkehr. 1981 folgen die Etappen 3 und 4. Die Betriebsaufnahme der Etappe 5 ist für 1982 und für die Etappen 6 und 6* für 1983 geplant. Abhängig vom Entwicklungsfortschritt schliessen dann die Etappen 7...9 in den folgenden Jahren an.

8 Schlussbemerkungen

Die Betriebsversuche in einer Musteranlage stellen ein notwendiges und nützliches Glied von der Entwicklung bis zur Einführung eines Systems dar. Neben den eigentlichen Aufgaben des Betriebsversuchs erlaubt die Anlage den Betriebsstellen, frühzeitig mit den neuen Anforderungen eines derartigen Systems vertraut zu werden. Ausserdem wird auch das Entwicklungspersonal mit Problemen, wie sie sich beim praktischen Einsatz stellen, konfrontiert.

Bibliographie

- [1] Suter W. Die Systemgrundlagen des integrierten Fernmeldesystems IFS. Bern, Techn. Mitt. PTT 55 (1977) 9, S. 398...410.
- [2] Wuhrmann K. E. Grundsätze und Hilfsmittel für Bedienung und Unterhalt des integrierten PCM-Fernmeldesystems IFS. Bern, Techn. Mitt. PTT 56 (1978) 3 und 4, S. 88...106 und S. 157...167.

quées au cours des étapes 3...5 de la *figure 6*. Ce dernier schéma synoptique se rapporte aux équipements de commutation proprement dits. Pour ce qui est du principe, la configuration des équipements de commutation centralisés est la même pour les étapes 6...9 que pour l'étape 5, à la différence près qu'elle concerne plus d'un plan.

La structure du centre d'exploitation d'arrondissement (CEA) est décrite dans [2].

A l'heure actuelle, les configurations des centraux nationaux IFS et des centraux locaux (étapes 7...9) ne sont pas encore définitivement fixées.

73 Emplacements et plan d'implantation

Les équipements du premier plan de l'installation pilote prévus pour les étapes 1...5 se trouvent dans le bâtiment du central Berne-Mattenhof, où sont aussi montés les équipements du centre d'exploitation d'arrondissement pour les étapes 1...6. Il est prévu de loger les équipements du deuxième plan du secteur de commande pilote (étape 6 et les suivantes) dans le bâtiment de Berne-Ittigen.

Au cours de l'étape 6*, on procédera aussi à une extension du centre d'exploitation d'arrondissement de la Direction d'arrondissement des téléphones de Berne et celui-ci sera implanté à son emplacement définitif dans le bâtiment du central de Bollwerk. En choisissant ainsi les emplacements des installations et en planifiant en conséquence leur implantation, il sera possible de passer sans accroc de la solution du secteur de commande pilote à celle de l'aménagement réel du réseau de la Direction d'arrondissement des téléphones de Berne.

74 Calendrier

Au mois de février 1980, les équipements des étapes 1 et 2 ont pu être remis au personnel d'exploitation chargé de s'en occuper. Depuis la mi-avril 1980, ils sont reliés aux lignes prévues et commutent du trafic réel. Les étapes 3 et 4 suivront en 1981. Selon la planification, le service se rapportant à l'étape 5 sera ouvert en 1982 et celui qui dépendra de l'achèvement des étapes 6 et 6* en 1983. Les étapes 7...9 suivront en fonction de l'avancement des travaux de développement.

8 Conclusions

Les essais d'exploitation effectués dans une installation pilote représentent un maillon nécessaire et utile du processus de développement qui conduit à l'introduction d'un système. L'installation n'offre pas seulement aux services d'exploitation l'occasion de résoudre les problèmes propres à l'essai décrit, mais aussi la possibilité de se familiariser à temps avec les exigences d'un tel système. En outre, le personnel chargé du développement est confronté avec les problèmes pratiques qui se présentent lors du service réel.