

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: 68 (1990)

Heft: 4

Artikel: Erste Betriebserfahrungen mit Natel C und weitere Planung = Premières expériences d'exploitation avec le Natel C et planification subséquente

Autor: Rothen, Alfred / Eggenberger, Walter / Müller, Jürg

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-876200>

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: 29.04.2026

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

Erste Betriebserfahrungen mit Natel C und weitere Planung

Premières expériences d'exploitation avec le Natel C et planification subséquente

Alfred ROTHEN, Walter EGGENBERGER und Jürg MÜLLER, Bern

Zusammenfassung. *Da das Bedürfnis nach Mobilität und Erreichbarkeit stetig zunimmt und die Preise für Mobilgeräte sinken, wird der Markt für das mobile Telefon in den nächsten Jahren keine Sättigung erfahren. Aufgrund der Teilnehmerentwicklung wurde im Laufe des Jahres 1989 die Voraussage nach oben korrigiert. Es sind darum acht weitere Mobiltelefonzentralen (Mobile Telephone Exchange, MTX) geplant, was eine Neuaufteilung der heutigen Teilnetze und einen neuen Nummerierungsplan bedingt. Das Natel-C-System wird laufend mit neuen Funktionen und Verbesserungen ergänzt. Von 1992 an soll durch die Einführung von Transit-MTX (Gateway-MTX) und den Teil des Signalisierungssystems CCITT Nr. 7 für den Mobilteilnehmer (Mobile User Part) ein neues Leitweglenkungsprinzip eingeführt werden. Für die Bedienung, Überwachung und den Unterhalt sammelt man in einem Betriebszentrum alle Informationen. Sie werden dort verarbeitet, sortiert und dann an die entsprechenden Stellen in den Fernmeldedirektionen geleitet.*

Résumé. *Etant donné que les besoins en mobilité et en possibilité d'être atteint augmentent en permanence, alors que les prix pour les appareils mobiles diminuent, le marché de la téléphonie mobile ne sera pas saturé ces années prochaines. Vu l'évolution du nombre des abonnés, les prévisions ont été corrigées à la hausse au courant de l'année 1989. C'est pourquoi huit autres centraux de téléphonie mobile (Mobile Telephone Exchange, MTX) ont été planifiés, ce qui nécessite une nouvelle répartition des réseaux partiels actuels et un nouveau plan de numérotation. Le système Natel C est sans cesse complété par de nouvelles fonctions et améliorations. A partir de 1992, un nouveau principe d'acheminement sera introduit pour les abonnés mobiles grâce à la mise en place de centraux MTX de transit (Gateway-MTX) et de la partie pour l'abonné mobile (Mobile User Part) du système de signalisation CCITT n° 7. Toutes les informations pour la desserte, la surveillance et l'entretien sont collectées dans un centre d'exploitation. Elles y sont traitées, triées, puis transmises aux offices correspondants des Directions des télécommunications.*

Le prime esperienze con il Natel C e l'ulteriore pianificazione

Riassunto. *Nei prossimi anni il mercato dei telefoni mobili non raggiungerà ancora la saturazione perché la mobilità e la rintracciabilità costante sono esigenze sempre più sentite e i prezzi degli apparecchi mobili diminuiscono. Nel corso del 1989, le previsioni – troppo pessimistiche – sono state adattate per il costante aumento del numero di abbonati. Il previsto impiego di ulteriori otto centrali di telefonia mobile (Mobile Telephone Exchange, MTX) richiederà una nuova suddivisione delle reti parziali e l'adozione di un altro piano di numerazione. Il sistema Natel C viene costantemente migliorato e dotato di funzioni nuove. Si prevede di introdurre nel 1992 un principio di istradamento basato sull'impiego di centrali MTX «di transito» (Gateway-MTX) e della parte del sistema di segnalazione CCITT n. 7 per l'utenza della telefonia mobile (Mobile User Part). Le informazioni relative alla gestione, alla sorveglianza e alla manutenzione sono raccolte in un centro di gestione, dove vengono elaborate e assortite per essere trasmesse ai servizi delle direzioni delle telecomunicazioni.*

1 Einführung

Seit der Inbetriebnahme der Phase I am 15. September 1987 ist die funktechnische Erschliessung im Natel C fortlaufend verbessert worden, so dass heute die Autobahnachsen von Genf über St. Gallen bis an den Bodensee und von Basel bis Chiasso praktisch durchgehend versorgt sind. Weiter sind das ganze Rheintal von Thuisis bis St. Margrethen, die Strecken Landquart—Davos—Tiefencastel, Zürich—Sargans, Bellinzona—San Bernardino, Solothurn—Biel, Bern—Meiringen und das Wallis von Brig bis hinunter zum Genfersee erschlossen. Auf diesen Strecken sind die Tunnels noch nicht ausgerüstet!

Das gewählte NMT-900-System und die AXE-10-Mobiltelefonzentralen (MTX) haben bis heute die Erwartungen erfüllt. Die Teilnehmerentwicklung ist erfreulich und hat Auswirkungen auf die weitere Planung im Natel C. Die noch zu erwartenden Verbesserungen im NMT-System werden sich positiv auswirken.

2 Natel C aus Sicht des Marketings

In der heutigen Bürokommunikation werden laufend modernste Einrichtungen bereitgestellt, die dazu beitragen, die anfallenden Arbeiten rasch und effizient zu erledigen. Warum sollen nicht auch Personen unterwegs

1 Introduction

Depuis la mise en service de la phase I, le 15 septembre 1987, la couverture par le système Natel C a été continuellement améliorée, si bien qu'aujourd'hui les axes autoroutiers de Genève jusqu'au lac de Constance, en passant par St-Gall, ainsi que ceux de Bâle à Chiasso sont pratiquement desservis. En plus, la vallée du Rhin de Thuisis à St-Margrethen, les sections Landquart—Davos—Tiefencastel, Zurich—Sargans, Bellinzona—San Bernardino, Soleure—Bienne, Berne—Meiringen ainsi que le Valais de Brigue jusqu'au lac Léman bénéficient également du Natel C. Toutefois, les tunnels dans ces zones ne sont pas encore équipés!

Le système NMT 900 choisi et les centraux de téléphonie mobile AXE 10 (MTX) ont répondu, jusqu'ici, à ce que l'on n'attendait d'eux. L'évolution du nombre des abonnés est réjouissante, mais elle a des effets sur la planification subséquente du Natel C. Les améliorations auxquelles il faut s'attendre dans le système NMT auront des conséquences positives.

2 Le Natel C du point de vue du marketing

Dans la bureautique actuelle les installations les plus modernes sont sans cesse mises à la disposition des

über eine zeitgemässe Kommunikationsinfrastruktur verfügen? Ein Anwender unter vielen ist der Geschäftsmann, für den die Autofahrt von Genf nach Zürich keine unproduktive Zeit mehr ist, weil er dank Natel C aktiv in wichtige Entscheidungsprozesse eingreifen kann. Oder etwa ein Betriebsleiter, dem keine Geschäfte mehr entgehen, weil mit Natel C der Personaleinsatz blitzschnell neu disponiert werden kann.

Das Nachfragepotential für PTT-Dienstleistungen im Bereich der mobilen Kommunikation ist gross. In der Schweiz gibt es rund 400 000 Personen, die einen beachtlichen Teil ihrer Arbeitszeit irgendwo unterwegs verbringen. Ende 1989 nahmen gegen 34 000 von ihnen einen Funkrufdienst der PTT in Anspruch, über 72 000 hatten sich auf Natel C abonniert. Beim letzteren tragen mehrere Faktoren dazu bei, dass immer neue Kundenkreise für diese Dienstleistung gewonnen werden können und sich auch die Benutzergruppen aus den verschiedensten Branchen laufend vergrössern:

- Das Bedürfnis nach Mobilität und Erreichbarkeit in der modernen Geschäftswelt nimmt stetig zu.
- Nach Erschliessung der Hauptverkehrsachsen bauen die PTT auch auf regionaler Ebene das Netz rasch aus, was dazu beiträgt, dass sich immer häufiger auch kleinere Firmen den Natel-C-Dienst nutzbar machen.
- Neue Zusatzdienstleistungen (Anrufumleitung usw.) steigern die Attraktivität der Dienstleistung.
- Schweizer Geschäftsleute können ihren Natel-C-Anschluss sogar in Schweden, Norwegen, Finnland und Dänemark und später auch in Holland benützen. Vorherhand sind aber noch keine Fix-Mobil-Verbindungen zu Natel-C-Anschlüssen in diese Länder möglich.
- Ausländische Geschäftsleute buchen bereits heute auf ihrem Flug in die Schweiz ein Natel-C-Handgerät, das sie gleich bei der Landung in Zürich oder Genf in Empfang nehmen.
- Für eine Abonnementstaxe von etwas mehr als zwei Franken pro Tag schliessen sich die Natel-C-Kunden irgendwo in der Schweiz über eine der heute 280 Basisstationen (BS) an das öffentliche Telefonnetz an.
- Die Preise für die im privaten Handel erhältlichen Natel-C-Geräte sinken.
- Natel C verfügt mit den Kundenberatungsstellen der PTT und dem Verkaufnetz des privaten Gerätehandels über ein engmaschiges Verteilernetz.

Ein Blick in die Zukunft zeigt, dass der Markt für das mobile Telefon in den nächsten Jahren keine Sättigung erfahren wird.

3 Teilnehmerzahlen und Zusatzdienste im Natel C

31 Teilnehmerentwicklung und Prognosen

Die Teilnehmerentwicklung im Natel C verläuft sehr zufriedenstellend. So wurde 1987 für Ende Februar 1990 eine Mobilteilnehmerzahl zwischen 50 000 und 80 000 vorausgesagt. Während die Teilnehmerentwicklung an-

usagers. Elles contribuent à liquider de manière efficace et rapide les travaux. Pourquoi les personnes en déplacement ne devraient-elles pas pouvoir recourir également à une infrastructure de communication moderne? Un utilisateur potentiel parmi beaucoup d'autres est, par exemple, l'homme d'affaires pour qui un déplacement en voiture de Genève à Zurich n'est plus un temps improductif, puisque, grâce au Natel C, il peut intervenir activement dans des procédés de décision. L'exemple est valable également pour un chef d'exploitation, qui est ainsi continuellement au courant des affaires et qui peut, avec le Natel C, modifier très rapidement l'engagement de son personnel d'intervention.

Les besoins potentiels en matière de prestations des PTT dans le domaine de la communication mobile sont élevés. En Suisse, 400 000 personnes environ passent une grande partie de leur temps de travail en déplacement. A la fin de 1989, près de 34 000 d'entre elles utilisaient les services radioélectriques d'appel des PTT et plus de 72 000 étaient abonnées au Natel C. Plusieurs facteurs font que de nouveaux clients s'intéressent toujours plus à cette prestation et que les groupes d'utilisateurs dans les différentes branches s'agrandissent sans cesse:

- Les besoins de pouvoir se déplacer tout en restant atteignable prend de plus en plus d'importance dans le monde moderne des affaires.
- Après avoir équipé les axes de trafic principaux les PTT étendent rapidement le réseau au niveau régional, ce qui contribue toujours plus au fait que des firmes plus petites s'intéressent également au service Natel.
- De nouvelles prestations complémentaires (déviation des appels, etc.) augmentent l'attractivité de la prestation.
- Les hommes d'affaires suisses peuvent utiliser leurs appareils Natel C en Suède, Norvège, Finlande et Danemark. Par la suite, il sera également possible de le faire en Hollande. Toutefois, pour l'instant, il n'est pas encore possible d'établir des liaisons fixe/mobile avec les raccordements Natel C dans ces pays.
- Les hommes d'affaires étrangers commandent aujourd'hui déjà avec leurs vols aériens pour la Suisse un appareil portable Natel C qu'ils touchent immédiatement à l'atterrissage à Zurich ou à Genève.
- Pour une taxe d'abonnement d'un peu plus de deux francs par jour, les utilisateurs du Natel C peuvent se raccorder n'importe où en Suisse au réseau téléphonique public, par le biais de l'une des 280 stations de base actuellement en service.
- Les prix d'achat dans le commerce privé des appareils Natel C sont à la baisse.
- Avec les services de conseil à la clientèle et le réseau privé de vente, le Natel C est au bénéfice d'un réseau de distribution très dense.

Il est aujourd'hui possible de dire que le marché de la téléphonie mobile n'accusera aucune saturation ces années prochaines.

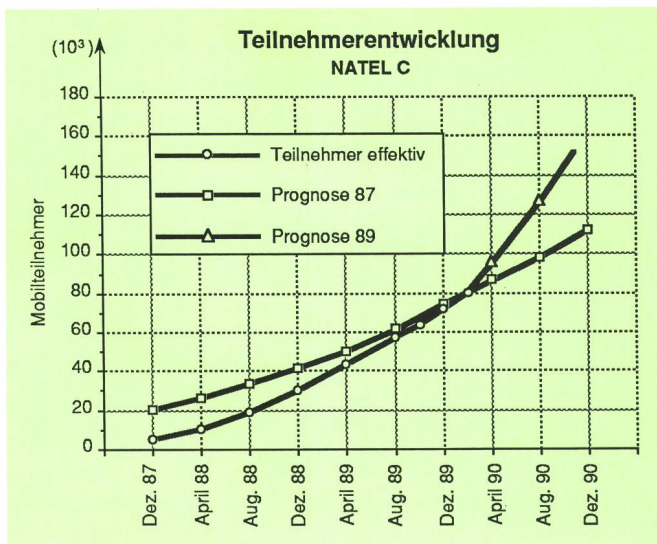


Fig. 1
 Alte und neue Prognose für Natel C sowie effektive Teilnehmerentwicklung – Ancienne et nouvelle prévision pour le Natel C, ainsi qu'évolution effective du nombre des abonnés
 Teilnehmerentwicklung – Evolution du nombre des abonnés
 Mobilteilnehmer – Abonnés mobiles
 Dez(ember) – Déc(embre)
 April – Avril
 Aug(ust) – Août
 Teilnehmer effektiv – Abonnés effectifs
 Prognose – Prévision

fänglich dem unteren Grenzwert der Erwartungen entsprach, beschleunigte sie sich seit Mitte 1988 markant und erreichte im Februar 1990 mit 80 051 aktiven Anschlüssen die in *Figur 1* dargestellte obere Grenze der Prognose.

Mit einer monatlichen Zunahme von bis zu 4000 Teilnehmern ist die Prognose von 1987 bereits übertroffen. Die anfänglich zögernde Teilnehmerentwicklung läuft parallel mit dem damaligen bescheidenen Stand der Erschliessung mit Funkzellen. Von Mitte 1988 an begann sich die Versorgung der West-Ost- und Nord-Süd-Achse sowie der grösseren Städte in einer rasch steigenden Teilnehmerzahl niederzuschlagen. Daraus lässt sich ableiten, dass das Mobilteilnehmerpotential sehr eng mit der funkmässigen Erschliessung von Gebieten zusammenhängt.

Dies zeigt sich auch in den flächenmässig noch schlecht erschlossenen Fernmeldedirektionen Sion, Neuenburg, Chur und Biel, in denen die prognostizierten Teilnehmerzahlen nicht annähernd erreicht wurden.

Aufgrund dieser auch durch eine Marktbefragung erhärteten Tatsachen wird nun von den PTT-Betrieben das Natel-C-System gemäss der in *Figur 1* dargestellten neuen Prognose 1989 weiter geplant. So muss die Kapazität des Systems viel rascher erhöht werden, als bisher angenommen wurde.

32 Mobilteilnehmer in der Schweiz im Vergleich zu Europa

Aus *Figur 2* geht hervor, dass die Schweiz bezüglich Mobilteilnehmerdichte im Vergleich zu anderen europäischen Ländern sehr gut dasteht. Grosse Nachbarländer wie Italien, die Bundesrepublik Deutschland und

3 Nombre d'abonnés et services complémentaires dans le Natel C

31 Evolution du nombre d'abonnés et pronostics

L'évolution du nombre des abonnés au Natel C est très réjouissante. C'est ainsi qu'en 1987 le nombre des abonnés mobiles prévu oscillait entre 50 000 et 80 000 pour la fin du mois de février 1990. Alors qu'au début, l'évolution du nombre des abonnés correspondait à la limite inférieure des prévisions, elle s'est accélérée de manière significative depuis le milieu de 1988 pour atteindre, en février 1990, avec un nombre de 80 051 raccordements actifs, la limite supérieure de la prévision représentée à la *figure 1*.

Avec une augmentation mensuelle pouvant aller jusqu'à 4000 abonnés, la prévision de 1987 est déjà dépassée. L'évolution relativement lente du début est due à l'état de couverture modeste du pays avec des cellules de transmission. Dès le milieu de 1988 la couverture des axes est/ouest et nord/sud, ainsi que des grandes villes, a eu pour conséquence un accroissement rapide du nombre des abonnés. On peut en déduire que le potentiel des abonnés mobiles est en relation très étroite avec la couverture radioélectrique des différentes zones.

Cette hypothèse est confirmée par le fait que le nombre des abonnés prévus dans les Directions des télécommunications de Sion, Neuchâtel, Coire et Bienne n'a pas encore été atteint même approximativement, étant donné que la couverture du territoire est encore mauvaise.

En se fondant sur ces indications, renforcées par les résultats d'une étude de marché, l'Entreprise des PTT a poursuivi la planification du système Natel C selon les nouveaux pronostics de 1989 qui font l'objet de la *figure 1*. C'est ainsi que la capacité du système doit être agrandie de manière beaucoup plus rapide que prévu.

32 Abonnés mobiles en Suisse, comparativement à la situation en Europe

La *figure 2* montre qu'en ce qui concerne la densité des abonnés mobiles, comparativement aux autres pays européens, la Suisse n'est pas en mauvaise position. De grands pays comme l'Italie, la République fédérale d'Allemagne et la France ont des densités inférieures. Si l'on tient compte également des abonnés aux réseaux Natel A et B, la Suisse se trouve légèrement derrière l'Angleterre, en septième position.

33 Part des utilisateurs avec services complémentaires ou appareils monobloc

L'étude de la statistique du *tableau 1* montre que la part des appareils monobloc et des abonnements aux services complémentaires varient très fortement dans les différentes Directions des télécommunications.

La part du service complémentaire «blocage des conversations sortantes» est intéressante. Cette fonction est disponible dans les stations mobiles, mais il

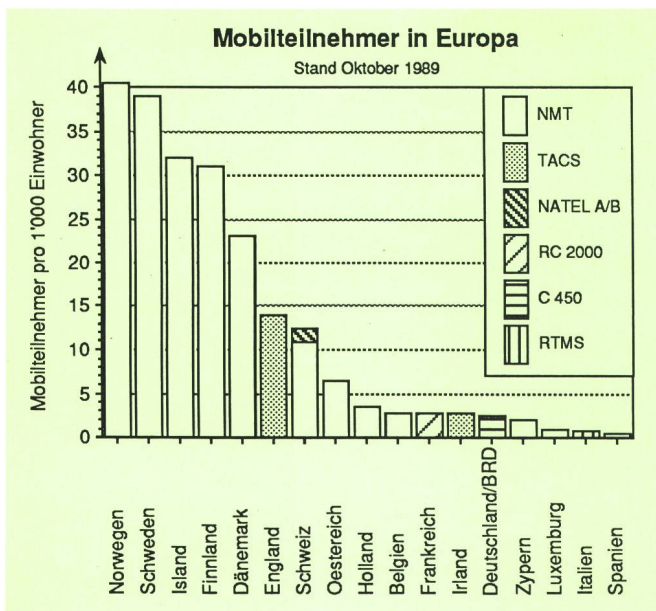


Fig. 2
Mobilteilnehmerdichte in der Schweiz und im übrigen Europa – Densité des abonnés mobiles en Suisse et dans le reste de l'Europe
 Mobilteilnehmer in Europa – Abonnés mobiles en Europe
 Stand Oktober 1989 – Etat octobre 1989
 Mobilteilnehmer pro 1000 Einwohner – Abonnés mobiles par 1000 habitants

Norwegen – Norvège	Belgien – Belgique
Schweden – Suède	Frankreich – France
Island – Islande	Irland – Irlande
Finnland – Finlande	Deutschland (BRD) – Allemagne (RFA)
Dänemark – Danemark	Luxemburg – Luxembourg
England – Angleterre	Zypern – Chypre
Schweiz – Suisse	Italien – Italie
Österreich – Autriche	Spanien – Espagne
Holland – Hollande	

Frankreich liegen zurück. Berücksichtigt man auch die Teilnehmer der Natel-Netze A und B, so steht die Schweiz nur knapp hinter England an siebter Stelle.

semble que l'utilisateur ne soit pas disposé à payer six francs de taxe mensuelle supplémentaire à l'Entreprise des PTT pour disposer de cette prestation.

En ce qui concerne les services complémentaires *dévi-ation des appels* et *extrait de taxes*, on avait compté avec une part de 10 % d'utilisateurs faisant appel à cette prestation. Cette valeur est bien atteinte pour la déviation des appels et dépasse la prévision de plus du double pour l'extrait des taxes.

4 Formation de nouveaux réseaux partiels

L'extension du réseau Natel C avec, pour l'instant, cinq centraux MTX supplémentaires nécessite une modification du nombre de réseaux partiels actuellement de quatre en un total de neuf. L'expérience a montré que pour l'établissement des nouvelles limites de réseau, il y avait lieu de tenir compte des particularités topographiques régnant en Suisse.

Si tel n'est pas le cas, l'accessibilité de l'abonné (Roaming) dans d'autres zones de couverture n'est pas garantie et l'on peut avoir affaire, dans la zone des limites des réseaux partiels, à des migrations de canaux. Les usagers les plus touchés sont les abonnés mobiles à proximité des limites des réseaux partiels. C'est pourquoi les nouvelles limites des réseaux partiels représentées à la *figure 3* ont été placées dans des zones de collines (les nouvelles limites des réseaux partiels ne sont pas encore fixées définitivement).

Le cinq nouveaux réseaux partiels sont dotés chacun d'un nouveau central MTX qui, pour des raisons d'exploitation, seront implantés à Aarau, Olten, Fribourg, Coire et St-Gall. Pour pouvoir utiliser le concept d'acheminement actuel avec les nouveaux centraux MTX et leurs limites de réseaux partiels, il a fallu adapter en par-

Tabelle I. Mobilgeräte und Zusatzdienste im Natel C. Prozentualer Anteil bezogen auf Mobilteilnehmer

Tableau I. Appareils mobiles et services complémentaires dans le Natel C. Parts en pourcents par rapport au nombre d'abonnés mobiles

Fernmeldedirektionen Directions des télécommunications	Mobilgeräte Appareils mobiles	Handgeräte Appareils monobloc	Anruf- umleitung Déviation des appels	Taxauszug Extraits de taxes		Sperrungen abgehender Verbindungen Blocage des communications sortantes	
				Alle Tous	Bestimmte Certains	Alle Toutes	International Internationales
Basel – Bâle	89,83	10,17	11,71	22,01	0,92	2,27	1,29
Bellinzona	53,89	46,11	7,71	13,02	0,37	0,91	1,10
Bern – Berne	89,09	10,91	9,53	18,98	0,58	8,98	2,46
Biel – Bienne	94,29	5,71	10,06	16,99	0,64	0,38	1,67
Chur – Coire	82,72	17,28	7,57	24,56	0,39	1,36	1,55
Freiburg – Fribourg	96,04	3,96	8,79	11,28	0,34	1,98	2,15
Genf – Genève	76,64	23,36	14,97	27,75	0,15	2,35	2,03
Lausanne	89,59	10,41	11,15	18,14	0,62	0,16	1,88
Luzern – Lucerne	91,92	8,08	11,77	18,76	1,10	2,01	1,34
Neuenburg – Neuchâtel	78,55	21,45	11,27	16,91	0,55	0,55	1,82
Olten	87,24	12,76	7,69	17,89	1,11	2,53	1,55
Rapperswil	95,43	4,57	13,59	18,65	0,39	1,45	4,46
St. Gallen – St-Gall	93,85	6,15	8,29	20,65	0,22	1,99	0,00
Sitten – Sion	94,51	5,49	11,36	7,33	1,47	3,66	9,52
Thun – Thoune	77,31	22,69	12,47	14,41	1,08	0,00	1,18
Winterthur – Winterthour	91,91	8,09	12,25	21,75	0,61	2,27	1,09
Zürich – Zurich	88,88	11,12	14,66	24,50	1,34	2,80	1,02
Schweiz – Suisse	86,87	13,13	12,03	21,01	0,81	2,42	1,57

33 Anteil von Benutzern mit Zusatzdiensten oder Handgeräten

Die statistische Auswertung in *Tabelle I* zeigt, dass der Anteil der Handgeräte und der abonnierten Zusatzdienste in den verschiedenen Fernmeldedirektionen sehr stark schwankt.

Interessant ist der Anteil des Zusatzdienstes «Sperrungen von abgehenden Verbindungen». Diese Funktion ist in den Mobilstationen (MS) verfügbar, und der Benutzer ist daher offenbar nicht bereit, bei den PTT-Betrieben für diese Funktion monatlich Fr. 6.— zusätzlich zu bezahlen.

Für die Zusatzdienste *Anrufumleitung* bzw. *Taxauszug* wurde bei der Planung mit einem Benutzeranteil von 10 % gerechnet. Dieser Wert ist bei der Anrufumleitung gut erreicht, wogegen der Taxauszug mehr als die doppelte Benutzerzahl aufweist.

4 Bildung neuer Teilnetze

Die Erweiterung des Natel-C-Netzes um vorderhand fünf weitere MTX bedingt eine Umgestaltung der bestehenden vier in insgesamt neun Teilnetze. Die Erfahrungen haben gezeigt, dass bei der Bildung neuer Teilnetzgrenzen die topographischen Gegebenheiten in der Schweiz zu berücksichtigen sind.

Andernfalls ist ein sauberes Roaming, also die Erreichbarkeit des Teilnehmers in anderen Versorgungsgebiete

tie le plan de numérotation. *Cela s'est fait de telle façon qu'aucun raccordement actif ne devra changer de numéro.*

5 Planification des délais pour les autres activités en ce qui concerne les centraux MTX

Pour augmenter aussi rapidement que possible la capacité de raccordements tout en restant indépendant des nouveaux centraux MTX en construction, l'extension des trois centraux MTX de Lausanne, Zurich et Lucerne par des nouveaux canaux radioélectriques a été envisagée (*fig. 4*).

Au cours de l'hiver de 1989/1990 le processeur APZ 211 existant a été remplacé par un processeur plus performant, APZ 212, dans les quatre centraux MTX existants. Ces nouveaux processeurs doivent permettre d'exploiter les centraux MTX, avec toutes les fonctions planifiées, pour une capacité d'environ 35 000 abonnés mobiles. Cet échange s'imposait parce que l'introduction des étapes d'extension 30 à 60 (*fig. 4*) nécessitait une capacité de calcul très largement supérieure.

Pour faire face au développement rapide du nombre des abonnés dont il est question dans les prévisions de 1989, la mise en service de trois centraux MTX supplémentaires s'impose dès le printemps de 1992.



Fig. 3
Neue Teilnetzgrenzen für neun MTX – Nouvelles limites des réseaux partiels pour neuf centraux MTX
— Teilnetzgrenzen – Limites des réseaux partiels

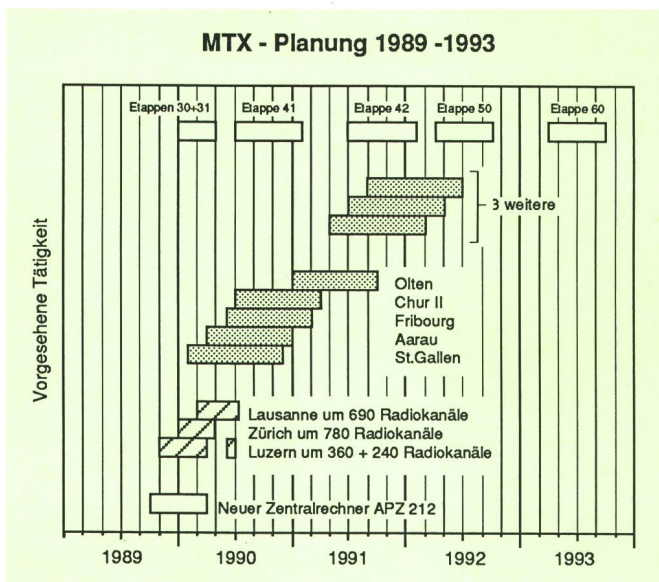


Fig. 4
Geplante Einführung neuer Etappen sowie Aus- und Neubauten von MTX – Planification de l'introduction des nouvelles étapes, des extensions et des nouvelles constructions
 MTX-Planung 1989–1993 – Planification des centraux MTX 1989–1993
 Vorgesehene Tätigkeit – Activité prévue
 Etappen 30 und 31 – Etapes 30 et 31
 Etappe 41 – Etape 41
 3 weitere – 3 autres centraux MTX
 Chur II – Coire II
 St. Gallen – St-Gall
 Lausanne um 690 Radiokanäle – Lausanne, extension de 690 canaux radioélectriques
 Zürich um 780 Radiokanäle – Zurich, extension de 780 canaux radioélectriques
 Luzern um 360 + 240 Radiokanäle – Lucerne, extension de 360 + 240 canaux radioélectriques
 Neuer Zentralrechner APZ 212 – Nouveau processeur central APZ 212
 ▨ Neubau MTX – Construction d'un nouveau central MTX
 ▨ Ausbau MTX – Extension du central MTX

ten, nicht gewährleistet, und es finden Kanalverschleppungen im Bereich der Teilnetzgrenzen statt. Davon sind vor allem Mobilteilnehmer in der Nähe der Teilnetzgrenzen betroffen. Dies ist der Grund, weshalb die in *Figur 3* dargestellten neuen Teilnetzgrenzen in topographischen Gebieten mit Hügellägen liegen (die neuen Teilnetzgrenzen sind noch nicht definitiv festgelegt).

Die fünf neuen Teilnetze erhalten je eine neue MTX, die aus betrieblichen Gründen in Aarau, Olten, Fribourg, Chur und St. Gallen geplant sind. Um das heutige Leitweglenkkonzept auf die neuen MTX mit ihren Teilnetzgrenzen anwenden zu können, ist der bestehende Numerierungsplan teilweise angepasst worden. *Dies geschah so, dass keine aktiven Anschlüsse umnummeriert werden müssen.*

5 Terminplanung für die weiteren Aktivitäten bezüglich MTX

Um unabhängig von MTX-Neubauten möglichst rasch neue Anschlusskapazität zu schaffen, ist der Ausbau der drei MTX Lausanne, Zürich und Luzern für weitere Radiokanäle eingeleitet worden (*Fig. 4*).

Im Verlauf des Winters 1989/90 wurde in den bestehenden vier MTX der heutige Zentralrechner APZ 211 gegen den leistungsfähigeren Rechner APZ 212 ausgewechselt.

Avec le processus d'acheminement utilisé aujourd'hui (*fig. 5*), l'appel fixe/mobile émanant de tous les groupes de réseaux est acheminé par le biais de l'indicatif interurbain 077 ainsi que du premier chiffre de l'abonné (X, Y, Z) au central MTX d'attache (MTXH) correspondant. Cette façon de procéder est également valable pour l'abonné mobile concerné. Le central MTX d'attache assure le traitement subséquent de l'appel.

A partir de l'étape 42, le trafic fixe/mobile d'un nombre défini de groupes de réseaux (par ex. A, B + D pour le central MTXG 1) sera acheminé vers le central de transit MTX (MTXG) le plus proche. Le central MTXG traitera lui-même la liaison, si, pour l'appel considéré, il est central d'attache (MTXH) ou central visiteur (MTXV). Si l'abonné mobile se trouve dans un autre central MTX (que le central d'attache ou le central visiteur) le central de transit MTXG transmet l'appel au central d'attache MTXH correspondant ou au central visiteur MTXV pour le traitement. L'échange de données se fait par le biais du système de signalisation CCITT N° 7 MUP (Mobile User Part). Ainsi, l'acheminement dans le réseau téléphonique en est simplifié et dépend moins de la numérotation.

6 Introduction de nouvelles fonctions (étapes)

La réalisation du projet NMT 900 (Natel C) est subdivisée en plusieurs étapes réparties dans le temps en tant que blocs de logiciel et, lorsque cela est nécessaire, en tant qu'extension des matériels dans les centraux MTX existants (*fig. 4*). Actuellement, six étapes sont connues, et leurs fonctions sont décrites ci-après.

61 Etapes 30 et 31

Elles seront introduites dans le courant de 1990 (*fig. 4*) et comprennent les fonctions suivantes:

Modification par l'abonné des données concernant les appareils mobiles

Cette fonction permet de bloquer toutes les activités de signalisation entre le central MTX et la station de base. Il est ainsi possible d'empêcher toute influence due aux activités de la station de base sur une transmission de données de stations mobiles à stations mobiles. Cette fonction est activée ou désactivée par l'abonné mobile.

Essai de liaison répété avec une station mobile

Si, à un moment donné, aucun canal de conversation n'est libre dans une cellule, le central MTX peut émettre un ordre de recherche de canal au lieu d'un ordre d'attribution de canal.

Interruption contrôlée de la réception aux stations mobiles

Cette fonction est utilisable avec les appareils monobloc et permet une durée d'exploitation prolongée, à capacité de la batterie égale, par déclenchement périodique du récepteur.

Le central MTX répartit les stations mobiles en plusieurs groupes et active ou désactive la fonction pour un groupe en même temps. Etant donné la répartition en groupes des stations mobiles le central MTX n'émet les appels que par groupe et peut enclencher et déclencher

Dieser soll es erlauben, MTX mit bis zu etwa 35 000 Mobilteilnehmern mit sämtlichen noch geplanten Funktionen zu betreiben. Die Auswechslung drängte sich auf, weil die Einführung der geplanten Ausbaustufen 30 bis 60 (Fig. 4) viel neue Rechnerkapazität beanspruchen wird.

Um der in der Prognose 1989 vorausgesagten raschen Teilnehmerentwicklung gerecht zu werden, drängt sich ab Frühling 1992 die Inbetriebnahme von weiteren drei MTX auf.

Bei der heute angewendeten Leitweglenkung (Fig. 5) wird der Fix-Mobil-Anruf aus sämtlichen Netzgruppen durch die Fernkennziffer 077 sowie die erste Teilnehmerziffer (X, Y, Z) auf die für den betreffenden Mobilteilnehmer zuständige Heim-MTX (MTXH) geleitet. Diese ist dann für die Weiterbehandlung des Anrufs zuständig.

Von der Etappe 42 an wird der Fix-Mobil-Verkehr aus einer definierten Anzahl Netzgruppen (z. B. A, B + D für die MTXG 1) mit der Fernkennziffer 077 zur nächstgelegenen Transit-MTX (MTXG) geleitet. Die MTXG wird, falls sie für den entsprechenden Anruf MTXH oder Gäste-MTX (MTXV) ist, die Verbindung selber weiterbehandeln. Befindet sich der Mobilteilnehmer in einer anderen MTX (als Heim- oder Gäste-Teilnehmer), so übergibt die MTXG den Anruf an die entsprechende MTXH oder MTXV zur Weiterbehandlung. Der Datenaustausch findet über das Signalisierungssystem CCITT Nr. 7 MUP (Mobile User Part) statt. So wird die Leitweglenkung im Telefonnetz vereinfacht und von der Numerierung weniger abhängig.

6 Einführung neuer Funktionen (Etappen)

Das Projekt NMT 900 (Natel C) ist in mehrere Etappen unterteilt, die zeitlich gestaffelt als Softwareblöcke und wo nötig als Hardware-Erweiterungen in den bestehenden MTX eingeführt werden (Fig. 4). Heute sind insgesamt sechs weitere, nachstehend in ihren Funktionen beschriebene Etappen bekannt.

61 Etappen 30 und 31

Sie werden im Verlauf 1990 eingeführt (Fig. 4) und umfassen folgende Funktionen:

Ändern von Mobilgeräte-Daten durch den Teilnehmer

Diese Funktion erlaubt, sämtliche Signalisierungsaktivitäten zwischen MTX und Basisstation zu sperren. Damit ist gewährleistet, dass eine Datenübertragung von und zu Mobilstationen nicht von Tätigkeiten der Basisstation beeinträchtigt wird. Die Funktion wird vom Mobilteilnehmer aktiviert oder deaktiviert.

Wiederholter Verbindungsversuch zu einer Mobilstation

Falls in einer Zelle momentan keine Sprechkanäle frei sind, kann die MTX anstelle des Kanal-Zuordnungsbefehls einen Kanal-Suchbefehl senden.

Kontrollierter Empfangsunterbruch bei Mobilstationen

Diese Funktion ist für Handgeräte anwendbar und bewirkt durch periodisches Ausschalten des Empfängers eine verlängerte Betriebsdauer bei gleicher Batteriekapazität.

automatiquement la fonction pendant les périodes de fort trafic.

Etablissement manuel de la liaison

Différentes causes font que des liaisons peuvent ne pas être déconnectées dans le central MTX. Cela conduit à un blocage de l'équipement de canal ou de la station mobile, ce qui réduit notablement la capacité du central MTX. Avec cette nouvelle fonction, les liaisons qui n'ont pas été déconnectées peuvent être interrompues et la station mobile débloquée.

Extension du code de signalisation multifréquence

Le code du système de signalisation multifréquence entre les centraux MTX est complété de façon que les mots de passe des stations mobiles puissent également être transmis aux centraux MTX visiteurs. On dispose ainsi d'un moyen auxiliaire permettant d'interdire l'accès intempestif au réseau par le biais de stations mobiles volées. En outre, cette signalisation améliorée permet à l'abonné mobile d'indiquer au central MTX visiteur s'il a activé ou désactivé le renvoi des appels.

62 Etape 41

L'introduction de cette étape est prévue pour le début de 1991 (fig. 5). Un aspect important consiste à la mise en place de la partie concernant le transfert des conversations entre les différents centraux MTX du système de

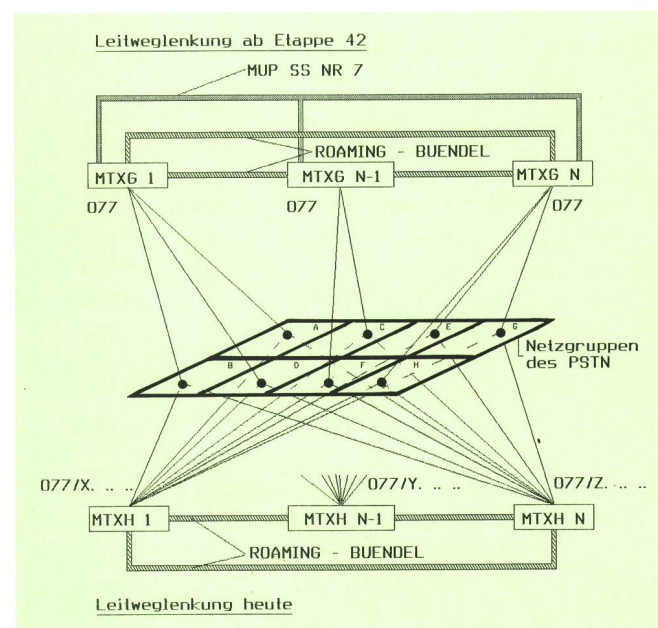


Fig. 5
Neue Leitweglenkung ab Etappe 42 – Nouvel acheminement à partir de l'étape 42

MUP SS Nr. 7: Teil des Mobilteilnehmers (Mobil User Part, MUP) im Signalisierungssystem CCITT Nr. 7 – Partie de l'abonné mobile dans le système de signalisation CCITT N° 7

MTXG 1: Transitzentrale für Mobiltelefonie (Gateway Mobile Telephone Exchange) – Central de transit pour téléphonie mobile

MTXH: Heimzentrale für Mobiltelefonie (Home Mobile Telephone Exchange) – Central d'attache pour téléphonie mobile

Netzgruppen des privaten Telefon-Wählnetzes (Public Switch Telephone Network, PSTN) – Groupes de réseaux du réseau téléphonique commuté public PSTN

Roaming-Bündel – Faisceaux de transfert

Leitweglenkung heute – Acheminement actuel

Die MTX unterteilt die Mobilstationen in verschiedene Gruppen und aktiviert oder deaktiviert die Funktion für eine Gruppe zur gleichen Zeit. Bedingt durch die Gruppeneinteilung der Mobilstationen sendet die MTX die Anrufe nur noch gruppenweise und kann in Spitzenverkehrszeiten die Funktion automatisch ein- und ausschalten.

Manueller Verbindungsabbau

Verschiedenste Ursachen führen dazu, dass in den MTX immer wieder sogenannte Hänger auftreten (Verbindungen, die in der MTX nicht abgebaut werden können). In diesem Zustand ist entweder die Kanalausrüstung oder die Mobilstation blockiert, wodurch die Kapazität der MTX stark beeinträchtigt wird. Mit der neuen Funktion kann die hängende Verbindung manuell abgebaut und die blockierte Mobilstation freigegeben werden.

Erweiterte Mehrfrequenz-Code-Signalisierung

Das Mehrfrequenz-Code-Signalsystem zwischen den MTX wird so erweitert, dass auch die Passwörter der Mobilstationen in die Gäste-MTX übertragen werden können. Dadurch steht ein Hilfsmittel zur Verfügung, das ermöglicht, für gestohlene Mobilstationen die unerlaubte Benützung des Netzes weitgehend zu unterbinden. Weiter gestattet die verbesserte Signalisierung dem Mobilteilnehmer auch in der Gäste-MTX anzuzeigen, ob er die Anrufumleitung aktiviert oder deaktiviert hat.

62 Etappe 41

Die Einführung dieser Etappe ist gemäss Figur 5 im ersten Quartal 1991 geplant. Wichtigstes Merkmal ist dabei die Einführung des Teils des Signalisierungssystems CCITT Nr. 7 (Handover User Part, HUP) für die Gesprächsumlegung zwischen den verschiedenen MTX. Die Etappe umfasst folgende Neuerungen:

Weiterreichen zwischen MTX

Der Zweck dieser Funktion ist, dem Mobilteilnehmer während dem Weiterreichen vom Versorgungsbereich einer MTX in den einer anderen MTX die Fortsetzung seines Gesprächs zu gewährleisten. Die Gesprächsumlegung verursacht einen Unterbruch von maximal 3,3 Sekunden. Das Weiterreichen zwischen den MTX wird von der Ursprungs-MTX (MTX bei Gesprächsbeginn) gesteuert und überwacht. Zwischen den MTX wird über einen gemeinsamen Kanal (Common Channel) des Signalisierungssystems CCITT Nr. 7 signalisiert.

Zellen-Verkehrsstatistik

Mit dieser Funktion lassen sich auf Radiozellen bezogene Ereignisse beobachten und in einer für die Netzplanung nützlichen Form statistisch auswerten.

63 Etappe 42

In dieser Etappe wird mit der Einführung des MUP die Signalisierung zwischen den MTX erweitert. So wird es möglich, die Verkehrsaufzeichnung bezüglich der Radiozellen zu erweitern. Eine wesentliche Neuerung für das Systemkonzept ergibt sich durch die Einführung der Transit-Funktion in den MTX (MTXG).

signalisation CCITT N° 7 (Handover User Part, HUP). L'étape comprend les innovations suivantes:

Passage d'un central MTX à l'autre

Le but de cette fonction est d'assurer à l'abonné mobile la continuité de sa conversation lorsqu'il passe de la zone de couverture d'un central MTX à celle d'un autre central MTX. Le transfert de la communication provoque une interruption de 3,3 secondes au maximum. Le passage entre les deux centraux MTX est commandé et surveillé par le central MTX d'origine (central MTX utilisé au début de la conversation). La signalisation entre les centraux MTX est acheminée par un canal commun (Common Channel) du système de signalisation CCITT N° 7.

Statistique de trafic des cellules

A l'aide de cette fonction, il est possible d'examiner les événements survenus dans les cellules radioélectriques et de les interpréter statistiquement sous une forme utile pour la planification du réseau.

63 Etappe 42

Dans cette étape, la signalisation entre les centraux MTX est améliorée par l'introduction de la partie MUP. Il est ainsi possible de compléter l'enregistrement du trafic dans les cellules radioélectriques. Une nouveauté importante pour la conception du système est donnée par l'introduction de la fonction de transit dans les centraux MTX (MTXG).

64 Etappe 50

Cette étape permet:

- l'introduction de deux canaux de données par cellule radioélectrique
- l'introduction de canaux de test
- l'utilisation de stations mobiles avec appels prioritaires
- l'introduction de la fonction de sélection à fréquences audibles après le passage entre deux centraux MTX
- la désactivation générale des services d'abonné
- le transfert de la taxation du central MTX d'attache au central MTX visiteur MTXV
- la taxation dans le central de transit MTXG.

65 Etappe 60

Dans cette étape sont prévus:

- la tonalité de test pour l'entretien
- des circuits de liaison à double sens vers les installations de commutation d'abonné
- des groupes d'utilisateurs fermés
- la sortie de fichiers (File Output) pour les statistiques de trafic dans les cellules
- la déconnexion manuelle de la liaison
- HLR et SIS (Home Location Register, Subscriber Identity Security).

7 Exploitation des centraux MTX

Les aspects généraux de l'exploitation sont décrit brièvement. En revanche, les caractéristiques d'exploitation les plus importantes des centraux MTX sont abordées

64 Etappe 50

Diese Etappe bringt:

- die Einführung von zwei Datenkanälen je Radiozelle
- die Einführung von Testkanälen
- Mobilstationen mit priorisiertem Anruf
- Tontastenwahl-Funktion nach Weiterreichen zwischen MTX
- allgemeines Desaktivieren von Teilnehmerdiensten
- Taxierung MTXH nach MTXV
- Taxierung in der MTXG.

65 Etappe 60

In dieser Etappe sind vorgesehen:

- Testton für den Unterhalt
- doppeltgerichtete Verbindungsleitungen zu Teilnehmervermittlungsanlagen
- geschlossene Benutzergruppe
- File Output für Zellen-Verkehrsstatistiken
- manueller Verbindungsabbau
- HLR und SIS (Home Location Register, Subscriber Identity Security).

7 Betrieb der MTX-Anlagen

Die allgemeinen Betriebsaspekte werden in Kurzform beschrieben. Die wichtigsten Betriebseigenheiten der MTX sind hingegen etwas detaillierter dargestellt. Dies deshalb, weil die MTX weitgehend analog den IFS-Zentralen (lokaler Betrieb) betrieben werden. Einzelheiten darüber wurden ausführlich beschrieben im Artikel *Vom lokalen zum zentralisierten IFS-Betrieb*, in den «Technischen Mitteilungen PTT» Nr. 5/1987, S. 218.

71 Aufgabenbereiche

Die Fernmeldedirektionen bearbeiten beim Natel C folgende Aufgabenbereiche:

Systembedienung

Die Bedienung der MTX umfasst nachstehende Tätigkeiten:

- Verwalten der Teilnehmeranschlüsse
- Verwalten der Verbindungsleitungen
- Verwalten von Basisstationsparametern
- Erfassen von Daten für Verkehrsmessung, Dienstqualitätsermittlung, Statistiken usw.
- Messen der Qualitätsmerkmale auf den Übertragungstrecken MTX–BS
- Laden neuer und modifizierter Programmteile
- Verwalten und Sichern zentralenspezifischer Daten.

Systemüberwachung

Sie umfasst jene Tätigkeiten, die der permanenten Überwachung der MTX und der dazugehörigen Infrastruktur dienen:

- Alarmieren bei Störungen
- Verkehrsmessung und -überwachung
- Dienstqualitätserfassung.

de manière un peu plus détaillée. Cela est dû au fait que les centraux MTX sont exploités de manière largement analogue aux centraux IFS (service local). Des détails à ce sujet ont été publiés dans l'article *IFS: de l'exploitation locale à l'exploitation centralisée*, paru dans le Bulletin technique PTT N° 6/1987, p. 296.

71 Domaine de tâches

Dans le Natel C, les Directions des télécommunications traitent les domaines de tâches suivants:

Desserte du système

La desserte des centraux MTX comprend les activités ci-après:

- gestion des raccordements d'abonné
- gestion des circuits de liaison
- gestion des paramètres des stations de base
- saisie des données pour la mesure du trafic, la détermination de la qualité de service, les statistiques, etc.
- mesure des caractéristiques de qualité sur les sections de transmission central MTX/station de base
- chargement de parties de programmes nouvelles ou modifiées
- gestion et sauvegarde des données spécifiques aux centraux.

Surveillance du système

Elle englobe les activités servant à la surveillance des centraux MTX, y compris l'infrastructure correspondante:

- alarme en cas de dérangements
- mesure et surveillance du trafic
- détermination de la qualité de service.

Entretien du système

Il comprend l'entretien préventif ainsi que la recherche et la suppression des dérangements dans l'installation. L'entretien du système est assuré de la manière suivante:

- *Par le personnel des PTT*: Actuellement, ce personnel est formé de telle manière qu'il peut, avec les équipements d'essais disponibles, supprimer 80...85 % des dérangements affectant les matériels du système.
- *Par le fournisseur*: Ce dernier supprime les 15...20 % des dérangements du matériel restant et tous les dérangements touchant le logiciel. La fourniture de cette prestation est réglée par contrat.

Logistique

Le domaine de la logistique comprend:

- *Documentation*: Une documentation est à disposition dans chaque installation. Elle permet au personnel de desservir et d'entretenir le système selon les règles.
- *Matériel de remplacement*: Un jeu de modules de remplacement est disponible dans chaque installation. Les modules défectueux sont réparés par le fournisseur.
- *Soutien de l'exploitation par le fournisseur*: Le fournisseur est tenu par contrat d'assurer un service de piquet 24 heures sur 24 (service de conseil par téléphone et si nécessaire soutien sur place).

Systemunterhalt

Er umfasst den vorbeugenden Unterhalt sowie das Eingrenzen und Beheben von Störungen in der Anlage. Der Systemunterhalt wird wie folgt sichergestellt:

- *Durch das PTT-Personal:* Es ist zurzeit so ausgebildet, dass es mit den zur Verfügung stehenden Prüfmitteln 80...85 % der Störungen an der Systemhardware beheben kann.
- *Durch den Lieferanten:* Er behebt die restlichen 15...20 % der Hardwarestörungen und alle Softwarestörungen. Diese Dienstleistung ist vertraglich geregelt.

Logistik

Darunter fallen folgende Bereiche:

- *Dokumentation:* Bei jeder Anlage steht eine Dokumentation zur Verfügung, die es dem Personal ermöglicht, das System gemäss den Vorgaben zu bedienen und zu unterhalten.
- *Ersatzmaterial:* Bei jeder Anlage steht ein Satz Ersatzbaugruppen zur Verfügung. Defekte Baugruppen werden durch den Lieferanten repariert.
- *Betriebsunterstützung durch den Lieferanten:* Der Lieferant ist vertraglich verpflichtet, einen 24-Stunden-Notfalldienst (telefonischer Beratungsdienst und bei Bedarf Unterstützung vor Ort) sicherzustellen.

Personalausbildung

Die Sektorleiter und Fernmeldespezialisten der Fernmeldedirektionen werden entsprechend dem zu betreuenden Aufgabengebiet ausgebildet. Nach einem Basisunterricht über digitale Vermittlungstechnik (12 Tage) werden sie in systemspezifischen Belangen ausgebildet. Diese Ausbildung umfasst:

- AXE-Einführung (etwa 5 Tage Selbststudium mit PC-Programm)
- AXE-Grundausbildung (30 Tage)
- Einführung Natel C (3 Tage)
- MTX-Ausbildung 1 (10 Tage)
- Ausbildung am Objekt (On-the-job-training, mindestens 3 Monate)
- MTX-Ausbildung 2 (15 Tage)
- Ergänzungskurse bei der Einführung von neuen Funktionen (Etappen).

8 Natel-C-spezifisches Konzept für Bedienung, Überwachung und Unterhalt

Beim Bearbeiten des Konzepts «Bedienung, Überwachung und Unterhalt» waren folgende Vorgaben bestimmend:

- Für den Betrieb der MTX ist der Vermittlungsdienst verantwortlich (zurzeit 4 Fernmeldedirektionen).
- Für den Betrieb der Basisstationen sind die Abteilungen Radio und Fernsehen der Fernmeldedirektionen verantwortlich.
- Für den Betrieb der Übertragungsstrecken sind die Übertragungsdienste der Fernmeldedirektionen verantwortlich.
- Jede Fernmeldedirektion (Sektor Schaltung) gibt die Teilnehmerdaten ihrer Kunden selber in die MTX ein.

Formation du personnel

Les chefs de secteur et les spécialistes de télécommunications des Directions des télécommunications sont formés selon les tâches qu'ils doivent assumer. Après une formation de base en matière de technique de commutation numérique (12 jours), ils sont instruits sur toutes les questions spécifiques au système. L'enseignement comprend:

- introduction au système AXE (environ 5 jours d'études personnelles avec un programme PC)
- formation de base AXE (30 jours)
- introduction au Natel C (3 jours)
- première phase de formation au système MTX (10 jours)
- formation dans l'installation (on the job training, 3 mois au moins)
- deuxième phase de formation MTX (15 jours)
- cours de complément lors de l'introduction de nouvelles fonctions (étapes).

8 Conception spécifique au Natel C en ce qui concerne la desserte, la surveillance et l'entretien

Lors de la mise au point de la conception «desserte, surveillance et entretien» on a attaché une grande importance aux conditions préliminaires suivantes:

- la responsabilité de l'exploitation des centraux MTX incombe aux services de commutation (actuellement 4 Directions des télécommunications)
- l'exploitation des stations de base incombe aux Divisions radio et télévision des Directions des télécommunications
- les services de transmission des Directions des télécommunications sont responsables des voies de transmission
- chaque Direction des télécommunications (service de connexion) introduit elle-même les données de ses abonnés dans le central MTX
- chaque centre d'engagement 112 doit avoir la possibilité de vérifier l'état d'exploitation de tous les raccordements d'abonnés au Natel C (17 Directions des télécommunications)
- il y a lieu de conserver autant que possible l'organisation existante et d'utiliser l'infrastructure disponible.

Afin qu'il soit possible de remplir ces conditions, toutes les informations doivent être collectées dans un centre d'exploitation (OMC), qui les traite, les trie et les transmet aux offices correspondants. Ces relations font l'objet de la *figure 6*.

Les alarmes concernant la station de base, le central MTX et le centre d'exploitation sont saisies par ce dernier. Pendant les heures de travail normales, ces alarmes sont transmises automatiquement aux services responsables des Directions des télécommunications pour être traitées selon leur degré d'urgence. En cas d'alarme urgente en dehors des heures de service normales, le centre d'exploitation informe par téléphone le service compétent de la Direction des télécommunications et le prie d'assurer la suppression du dérangement.

- Jede Einsatzleitstelle 112 muss die Möglichkeit haben, den Betriebszustand aller Natel-C-Teilnehmeranschlüsse überprüfen zu können (17 Fernmeldedirektionen).
- Nach Möglichkeit sind bestehende Organisationsabläufe zu belassen und die vorhandene Infrastruktur zu benutzen.

Damit diese Anforderungen erfüllt werden können, müssen alle Informationen in einem Betriebszentrum (OMC) gesammelt, von diesem verarbeitet, sortiert und an die entsprechende Stelle geleitet werden. Die Zusammenhänge sind in *Figur 6* dargestellt.

Die Basisstations-, MTX- und OMC-Alarme werden durch das OMC erfasst. Während der normalen Arbeitszeit werden sie automatisch bei den zuständigen Diensten der Fernmeldedirektionen angezeigt und entsprechend ihrer Dringlichkeit behandelt. Ausserhalb der normalen Arbeitszeit bietet das OMC bei Dringendalarman den für die gestörte Ausrüstung zuständigen Dienst der

La Direction des télécommunications (service de connexion) procède à la mutation des données d'abonné de ses clients par le biais d'un terminal Natel C.

Le centre d'engagement 112 a la possibilité, par le biais d'un terminal Natel C, de se renseigner au sujet des données d'abonné et de l'état de tous les raccordements au réseau Natel C.

Les alarmes en provenance des stations de base sont transmises à la Division radio et télévision responsable. Celle-ci recherche les dérangements dans les stations de base de sa circonscription à l'aide de son PC Natel C.

Les alarmes affectant les circuits de transmission sont acheminées dans chaque Direction des télécommunications au local d'exploitation «transmission» et traitées par le service de transmission (de manière analogue aux alarmes concernant les équipements de transmission de la téléphonie par fil).

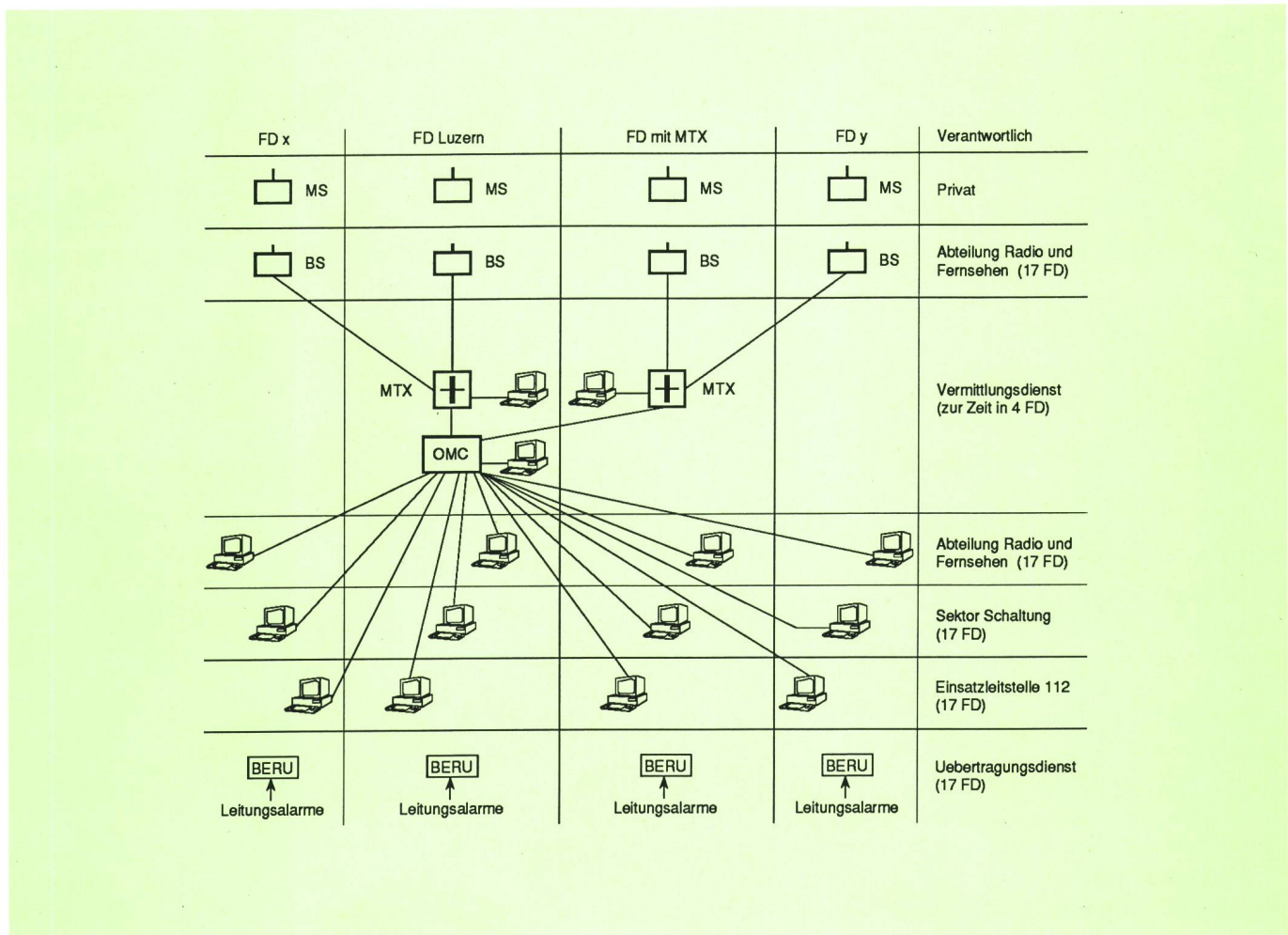


Fig. 6 Bedienung, Überwachung und Unterhalt im Natel C – Desserte, surveillance et entretien du Natel C

- | | |
|--|--|
| <p>FD Fernmeldedirektion – Direction des télécommunications (DT)</p> <p>MS Mobilstation – Station mobile</p> <p>BS Basisstation – Station de base</p> <p>MTX Mobiltelefonzentrale – Central de téléphonie mobile</p> <p>OMC Betriebszentrum – Centre d'exploitation</p> <p>BERU Betriebsraum Übertragung der FD – Local d'exploitation «Transmission» de la DT</p> <p>Verantwortlich – Responsable</p> <p>Privat – Privé</p> | <p>Abteilung Radio und Fernsehen (17 FD) – Division Radio et télévision (17 DT)</p> <p>Vermittlungsdienst (zurzeit in 4 FD) – Service de commutation (actuellement dans 4 DT)</p> <p>Sektor Schaltung (17 FD) – Secteur de connexion (17 DT)</p> <p>Einsatzleitstelle 112 (17 FD) – Centre d'engagement 112 (17 DT)</p> <p>Übertragungsdienst (17 FD) – Service de transmission (17 DT)</p> <p>Leitungsalarm – Alarme de circuit</p> |
|--|--|

Fernmeldedirektion telefonisch auf und beauftragt ihn mit der Störungsbehebung.

Die Fernmeldedirektion (Sektor Schaltung) mutiert über ein Natel-C-Endgerät die Teilnehmerdaten ihrer Kunden.

Die Einsatzleitstelle 112 hat die Möglichkeit, über ein Natel-C-Endgerät die Teilnehmerdaten und den Gesprächszustand aller Natel-C-Anschlüsse abzufragen.

Der Abteilung Radio und Fernsehen werden die Alarmer in ihrem Verantwortungsbereich liegenden Basisstationen übermittelt. Sie grenzt auf ihrem Natel-C-Personalcomputer die Störungen in den Basisstationen ein.

Die Leitungsalarmer werden je Fernmeldedirektion nach dem Betriebsraum Übertragung (BERU) übertragen und vom Übertragungsdienst behandelt (analog den Alarmen der Übertragungsausrüstungen für drahtgebundene Telefonie).

9 Zuverlässigkeit bezüglich Totalausfall einer MTX

Die PTT-Betriebe unternehmen grosse Anstrengungen, um den Kunden einen guten Betrieb des Natel C zu gewährleisten. Trotzdem kann eine MTX gelegentlich ausfallen. Dies kann durch technische Störungen oder Programmwechsel verursacht werden. Die Zuverlässigkeit einer MTX bezüglich Totalausfall kann aufgrund der Erfahrungen (Durchschnittswerte bezogen auf alle 4 MTX seit deren Inbetriebnahme) wie folgt beschrieben werden:

- Anzahl der ausgebauten Teilnehmeranschlüsse am 30. 6. 1989: 140 000 (total für 4 MTX)
- Anzahl in Betrieb stehender Funkkanäle am 30. 6. 1989: 5039 (total in der Schweiz)
- Nichtverfügbarkeit einer MTX: 0,009 %
- Mittelwert der ausfallfreien Betriebsdauer einer MTX: 183 Tage
- mittlere Dauer eines Totalausfalls: 22 Minuten.

Dies bedeutet, dass im Durchschnitt eine MTX jedes halbe Jahr einmal während 22 Minuten ausser Betrieb ist, was ungefähr der Zuverlässigkeit der digitalen IFS-Zentralen entspricht.

Beim Natel C wird alle vier bis sechs Monate das Programm ausgewechselt. Dies führt häufig zu einem Totalausfall von einigen Minuten. Mit den Programmwechseln werden jeweils neue Funktionen, neue Teilnehmerdienste und Korrekturen von Systemmängeln eingebracht.

Die Zuverlässigkeit umfasst jene Mängel nicht, die sich auf einzelne Teilnehmeranschlüsse auswirken (z. B. hängengebliebene Verbindungen, die allerdings seit dem Programmwechsel vom Juli 1989 von 400 je Monat auf 20 je Monat verringert werden konnten). Derartige Mängel werden – sofern es sich um solche der MTX oder der Basisstation handelt – durch die PTT oder den Systemlieferanten so rasch wie möglich behoben. Handelt es sich aber um Mängel der Mobilstation – z. B. um Fröh-ausfälle oder um alterungsbedingte Störungen – ist es Sache des Kunden, die Mobilstation beim Gerätelieferanten einer eingehenden Kontrolle unterziehen zu lassen.

9 Fiabilité en ce qui concerne la panne totale d'un central MTX

L'Entreprise des PTT fait des grands efforts pour garantir une bonne exploitation du réseau Natel C. Malgré cela, un central MTX peut tomber parfois en panne. Celle-ci peut être occasionnée par des dérangements techniques ou un changement de programme. La fiabilité d'un central MTX en ce qui concerne la panne totale peut, en se fondant sur les expériences (valeurs moyennes relatives aux 4 centraux MTX depuis leur mise en service) peut être décrite de la façon suivante:

- nombre de raccordements d'abonnés équipés au 30 juin 1989: 140 000 (total pour 4 MTX)
- nombre de canaux radioélectriques en exploitation au 30 juin 1989: 5039 (total en Suisse)
- indisponibilité d'un central MTX: 0,009 %
- valeur moyenne de la durée d'exploitation sans interruption d'un central MTX: 183 jours
- durée moyenne d'une panne totale: 22 minutes.

Cela signifie qu'en moyenne un central MTX est hors service pendant 22 minutes tous les six mois, ce qui correspond environ à la fiabilité des centraux IFS.

Dans le réseau Natel C, le programme est échangé tous les quatre à six mois. Cela conduit souvent à une panne totale de quelques minutes. Avec l'échange du programme, on introduit chaque fois de nouvelles fonctions, des services nouveaux pour les abonnés et la correction de défauts de système.

La fiabilité ne comprend pas les défauts qui se produisent sur les raccordements d'abonnés individuels (liaisons non déconnectées, dont le nombre a toutefois pu être réduit depuis le changement de programme de juillet 1989 de 400 par mois à 20 par mois). De tels défauts – en tant qu'ils se produisent dans le central MTX ou à la station de base – sont supprimés aussi rapidement que possible par les PTT ou le fournisseur du système. Lorsqu'il s'agit cependant de défauts de la station mobile – par exemple pannes précoces ou dérangements dus au vieillissement, il incombe alors aux clients de soumettre leur station mobile à un contrôle approfondi par le fournisseur.