

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: 67 (1989)

Heft: 10

Artikel: Mobile IFS-Telefonzentralen = Centraux téléphoniques numériques transportables

Autor: Kümin, Eugen / Pache, Jean-Pierre

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874956>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 11.05.2025

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

Mobile IFS-Telefonzentralen

Centraux téléphoniques numériques transportables

Eugen KÜMIN und Jean-Pierre PACHE, Bern

Zusammenfassung. *Um der weiterhin steigenden Nachfrage nach Telefonanschlüssen zu genügen und für die Verwendung bei zeitlich begrenzten Einsätzen (Umbau in Gebäuden, bei Katastrophen usw.) haben die schweizerischen PTT-Betriebe neben anderen Massnahmen beschlossen, digitale Container-Zentralen mit einer Kapazität von etwa 3300 Teilnehmeranschlüssen zu beschaffen. Die Autoren beschreiben die Konstruktion einer solchen Zentrale und die Möglichkeiten für deren Einsatz.*

Résumé. *Pour faire face à la demande toujours croissante de raccordements téléphoniques et aux besoins limités dans le temps (modification de bâtiments, situation de catastrophe), l'Entreprise des PTT suisses a décidé, entre autres mesures, de recourir à l'emploi de centraux téléphoniques numériques en conteneur d'une capacité d'environ 3300 lignes d'abonnés. Les auteurs décrivent la construction d'un tel central et montrent ses possibilités d'emploi.*

Centrali telefoniche IFS mobili

Riassunto. *Per soddisfare la crescente richiesta di collegamenti telefonici e per l'impiego temporaneo (trasformazione di edifici, catastrofi, ecc.) l'Azienda delle PTT ha deciso, tra l'altro, di acquistare centrali digitali mobili con una capacità di circa 3300 collegamenti d'utente. Gli autori descrivono la costruzione di una simile centrale e le possibilità di impiego.*

1 Einleitung

Die Schweizerischen PTT-Betriebe betreiben seit etwa 20 Jahren analoge, in Containern eingebaute Zentralen. Diese Zentralen begrenzter Grösse (max. 1000 Teilnehmeranschlüsse) leisteten häufig sehr gute Dienste in verschiedenen Situationen wie dringende Erweiterung einer Anschlusszentrale, Erneuerung veralteter Ausrüstungen oder Notlagen infolge Brand- oder Naturkatastrophen.

Die Frage, diese Containerzentralen zu modernisieren, stellte sich im Zusammenhang mit der Digitalisierung des schweizerischen Telefonnetzes. Technische und wirtschaftliche Studien haben gezeigt, dass bei Beachtung einiger Bedingungen die Beschaffung einer neuen Generation transportierbarer Zentralen vorteilhaft ist.

In einer ersten Phase wurden Konzentratorenzentralen (Remote switching stages) mit 3300 Teilnehmeranschlüssen, eingebaut in Container, studiert und verwirklicht. Der Container bildet eine unabhängige Einheit. Er enthält die Ausrüstungen für die Vermittlung, für die digitale Übertragung, für die Speisung (Gleichrichter und Batterien) und für die Klimatisierung.

Der Bau eines Containers mit einer selbständigen, prozessorgesteuerten Anschlusszentrale ist im Studium. Damit können etwa 1500 Teilnehmeranschlüsse bedient und eine Konzentratorenzentrale ferngesteuert werden. Gemeinsam könnten, wäre einer aussergewöhnlichen Situation zu begegnen, etwa 4000 bis 5000 Teilnehmeranschlüsse bedient werden.

1 Einsatzmöglichkeiten

An Einsatzmöglichkeiten der Containerzentralen fehlt es nicht. In jedem Fall ist zu Beginn der Studie die Rentabilität der Operation zu überprüfen.

21 Wirtschaftliche Erwägungen

Ein Container mit eingebauten Vermittlungs-, Übertragungs- und Speisungseinrichtungen samt Klimatisierung, ausgebaut für 3300 TA, kostet etwa Fr. 3 500 000.–. Das entspricht einer Annuität von Fr. 300 000.– (20 Jahre zu

1 Introduction

L'Entreprise des PTT suisses utilise des centraux électromécaniques en conteneur depuis une vingtaine d'années. Ces centraux, de capacité limitée, au maximum 1000 lignes d'abonnés, ont été très appréciés dans de nombreuses situations particulières: extension urgente d'un central local, renouvellement d'anciens équipements, situation d'urgence à la suite d'incendie ou de catastrophes naturelles, etc.

La question de la modernisation des centraux en conteneur s'est posée lors de l'introduction des centraux numériques dans le réseau téléphonique suisse. Des études, tant techniques qu'économiques, ont montré qu'une nouvelle génération de centraux transportables reste avantageuse.

Dans une première phase, on a réalisé des centraux concentrateurs (Remote switching stages) d'une capacité maximale de 3300 lignes d'abonnés. Le conteneur constitue une unité indépendante. Il abrite les équipements de commutation, de transmission numérique, d'alimentation 48 V (redresseurs et batteries) et de climatisation.

Un conteneur abritant un central avec processeurs est à l'étude. Il pourra desservir environ 1500 lignes d'abonnés et télécommander un central concentrateur. Cela permettra de faire face à des situations particulières pouvant toucher jusqu'à 5000 lignes d'abonnés.

2 Possibilités d'utilisation

Les possibilités d'utilisation d'un central téléphonique en conteneur ne manquent pas. Toutefois il faut examiner déjà en début d'étude la rentabilité d'une telle opération.

21 Considérations économiques

Un conteneur, abritant des équipements de commutation, de transmission, d'alimentation en courant et de climatisation pour 3300 lignes d'abonnés coûte environ 3 500 000 francs. Les annuités se montent à environ

5 %). Der Einsatz einer Containerzentrale ist ziemlich teuer. Der Tatsache Rechnung tragend, dass die Container nicht bis zur maximalen Kapazität ausgebaut sind und dass der Einsatz am gleichen Ort etwa 2 Jahre dauert, muss für jeden Einsatz mit Kosten von Fr. 500 000.– gerechnet werden. Darin nicht inbegriffen sind die lokalen Kosten wie Netzzuführung, provisorische Fundamente, Zuleitung der Kabel usw. Aus diesen Gründen ist, bevor eine Containerzentrale geplant wird, zu prüfen, ob andere, wirtschaftlichere Lösungen wie provisorische neue Ausrüstungen, Versetzen alter Ausrüstungen oder Vergrößerung oder Umbau des Gebäudes möglich sind.

22 Einsatz

Containerzentralen werden unter Vorbehalt obiger wirtschaftlicher Einschränkungen in folgenden Fällen eingesetzt:

- Erweiterung alter Zentralen, wenn im Gebäude die Platzreserve fehlt
- provisorische Erweiterung einer Zentrale
- um eine Region mit rascher Entwicklung am Telefonnetz anzuschliessen, wenn noch kein Gebäude verfügbar ist
- als Provisorium, wenn der Bau des neuen Gebäudes Verspätung erleidet
- als Ersatzzentrale im Katastrophenfall (Brand, Überschwemmung usw.).

Konzentratorzentralen müssen mit PCM-Vielfachleitungen an einer autonomen Steuerzentrale des gleichen Systems angeschlossen werden.

Container sind nur mit einem Ablegeverteiler ausgerüstet. Der Hauptverteiler muss ausserhalb in einer provisorischen Kabine, in einem Keller usw. installiert werden. Ebenfalls ausserhalb des Containers sind Spezialausrüstungen unterzubringen, die normalerweise in einer digitalen Umgebung nicht gebraucht werden wie MUX, Divers und Alarme sowie das FEPAM (Ferngesteuertes Prüfen, Alarmieren und Messen).

Der Kauf einer Containerzentrale muss mit mittelfristigen Planungsunterlagen begründet werden, die deren Einsatz für die nächsten 6–8 Jahre (3–4 Einsätze) nachweisen, damit eine minimale Rentabilität gesichert ist.

3 Bauliche Ausführung des Containers

Die empfindlichen technischen Fernmeldeausrüstungen einer modernen IFS-Zentrale setzen einen Behälter voraus, der die Eigenschaften eines festen Gebäudes besitzt. Er muss staubdicht, gut isoliert und wetterbeständig sein sowie ein Minimum an Unterhaltsaufwand erfordern. Seine Lebensdauer soll mindestens 30 Jahre betragen. Die Grundriss-Aufteilung ist aus *Figur 1* ersichtlich.

31 Konstruktion

Der Behälter für die IFS-Zentralen ist ein Container gemäss ISO Norm 1 CC mit folgenden Aussenmassen:

- Länge 6058 mm
- Breite 2438 mm
- Höhe 2591 mm.

300 000 francs (20 ans à 5 %). L'utilisation d'un central conteneur coûte donc cher! Le coût d'utilisation d'un central en conteneur se monte à environ 500 000 francs par engagement, compte tenu d'une rotation tous les deux ans et d'un équipement en dessous de la capacité maximale. Dans ces montants, les frais supplémentaires sur le plan local (raccordement électrique, fondation provisoire, raccordement des câbles, etc.) ne sont pas compris. Il faut donc, avant de planifier un central, examiner s'il n'y a pas d'autres solutions plus économiques (nouveaux équipements provisoires, déplacement d'anciens équipements, agrandissement ou transformation d'un bâtiment, etc.).

22 Engagement

Les centraux téléphoniques en conteneur seront utilisés (sous réserve des considérations économiques indiquées) dans les cas suivants:

- renouvellement d'anciens centraux dans des bâtiments sans surface libre
- extension provisoire d'un central
- raccordement au réseau téléphonique d'une région en pleine expansion lorsqu'il n'y a pas encore de bâtiment disponible
- solution provisoire en cas de retard dans la construction d'un bâtiment
- remplacement d'un central lors d'une catastrophe (incendie, inondation, etc.).

Les centraux concentrateurs en conteneur doivent être reliés à un central de commande (central nodal ou de transit) du même système par une liaison multiple numérique.

Les conteneurs ne sont dotés que d'un répartiteur de transfert. Un répartiteur principal doit être installé à l'extérieur (cabine provisoire, cave, etc.). A l'extérieur doivent être également installés tous les équipements particuliers non prévus dans un environnement numérique (MUX, circuits divers et d'alarmes, FEPAM).

L'achat d'un central en conteneur doit être justifié par une planification à moyen terme. Son utilisation doit être prévue pour les six à huit années prochaines (4 à 6 engagements), afin de garantir un minimum de rentabilité.

3 Construction du conteneur

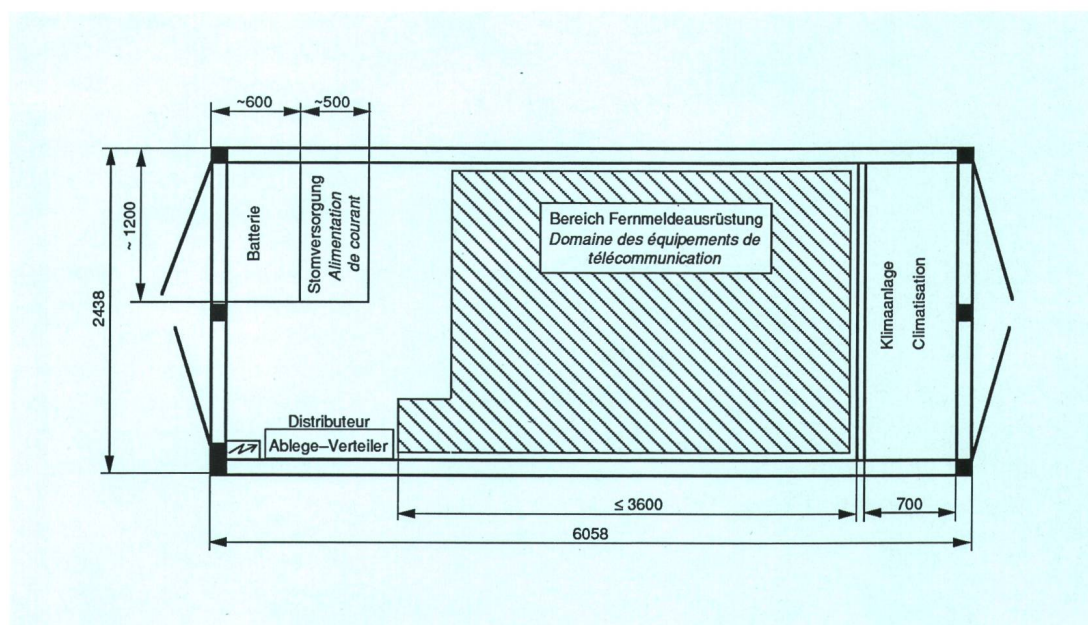
Les équipements de télécommunication numériques sont sensibles et doivent être protégés. Cela suppose que le conteneur doit posséder les qualités d'un bâtiment. Il doit être imperméable à la poussière, bien isolé, demander peu d'entretien et être résistant aux intempéries. Son espérance de vie doit approcher les 30 ans. Le plan de disposition est visible sur la *figure 1*.

31 Construction

Le conteneur des centraux numériques est conforme à la norme ISO 1 CC. Il a les dimensions extérieures suivantes:

- longueur 6058 mm
- largeur 2438 mm
- hauteur 2591 mm.

Fig. 1
Grundrissaufteilung –
Occupation du conteneur



Vorwiegend aus betrieblichen und wirtschaftlichen Gründen kommt für alle drei IFS-Systeme ein Einheits-Container mit zugehöriger Infrastruktur zum Einsatz, der durch die Firma *Ramseier + Jenzer AG, Biel*, die auch für die Lieferung Generalunternehmer ist, entwickelt wurde. Anhand von *Figur 2* soll die Konstruktion kurz beschrieben werden:

- *Containerrahmen* (Längs- und Querträger, Pfosten, Eckbeschläge). Dieser besteht aus zusammengeschweissten Abkantteilen aus Stahl. Der Rahmen wird grundiert und lackiert, innen hohlraumbehandelt und ausgeschäumt.
- *Containerelement*. Die Aussenwände sind aus Sandwichelementen aufgebaut, bestehend aus einem PVC-Hartschaumkern zwischen zwei Alu-Blechen von 0,8 mm Dicke. Die Sandwichelemente sind aussen und innen weiss lackiert. Der K-Wert des Containers beträgt etwa $0,5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.
- *Eingangstür*. Sie besteht aus dem gleichen Material wie die Wände und ist mit einem Aluminiumrahmen eingefasst. Die Tür ist mit drei Scharnieren und einer Bandsicherung versehen. Weiter ist sie mit einem Türschloss mit Dreipunktverriegelung, einem automatischen Türschliesser, einem Türspion sowie elektrischen Überwachungen ausgestattet.
- *Batterieraumtüre*. Diese ist in gleicher Art wie die Eingangstüre ausgeführt, jedoch ohne Türschliesser und ohne Türspion.
- *Kühlgeräteraumtüre*. Diese ist als Doppelflügeltüre über die ganze Breite des Containers in gleicher Bauweise ausgeführt wie die Eingangstüre, jedoch ohne Türschliesser und ohne Türspion.
- *Windschutz*. Der aus Sandwichelementen gefertigte Windfang besteht aus zwei Seitenteilen und einem Vordach, die mit Schrauben leicht an- und abmontiert werden können.
- *Einstiegstritt*. Der Einstiegstritt ist mit dem Windfang verschraubt und in der Höhe nicht verstellbar.
- *Container-Stützfüsse*. Die vier Füsse werden in die Containerecken eingesetzt und fixiert. Sie sind in der Höhe um etwa 100 mm verstellbar, damit der Container ausnivelliert werden kann.

Un conteneur universel a été développé afin d'abriter les trois systèmes de commutation numérique en service en Suisse (AXE 10, EWSD et S12). Il a été étudié par *Ramseier et Jenzer SA*, de Bienne. Cette firme a œuvré en tant qu'entrepreneur général. Une brève description de la construction est donnée en s'aidant de la *figure 2*.

- Le *cadre du conteneur* (poutres porteuses longitudinales et transversales, montants, ferrures d'angle) est constitué de barres d'acier (ST-52-3) biseautées et soudées ensemble. Le cadre est traité (couche de fond), puis laqué. Les parties creuses sont traitées et remplies de mousse.
- Les *parois* sont réalisées au moyen d'éléments sandwich. Ces éléments sont constitués de deux tôles d'aluminium de 0,8 mm, intégrant en sandwich un cœur en PVC dur. Les parois sont laquées en blanc, à l'extérieur et à l'intérieur. La valeur d'isolation K est d'environ $0,5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.
- La *porte d'accès* est réalisée avec le même matériel que les parois. Elle est entourée d'un cadre en aluminium et fixée par trois gonds et par une bande de sé-

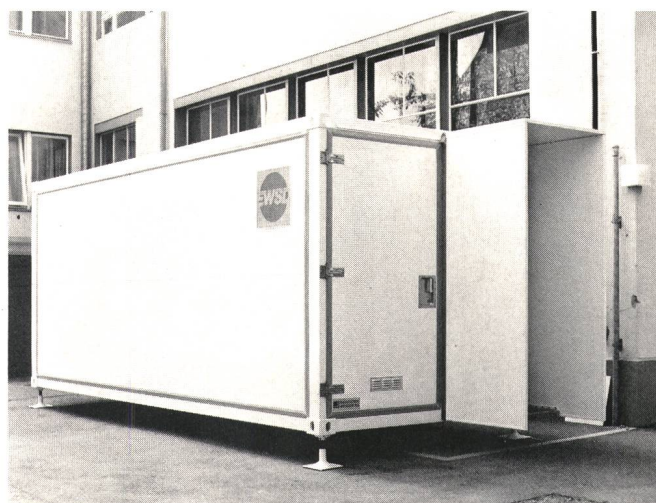


Fig. 2
Aussenansicht des Containers – Vue de l'extérieur du conteneur



Fig. 3
Container auf Lastwagen verladen – Chargement du conteneur sur un camion

32 Transport des Containers (Fig. 3 und 4)

Der Container kann mit einem Lastwagen, mit der Bahn oder mit Helikopter transportiert werden. Das Beladen und Entladen des Transportmittels sowie das Plazieren der mobilen IFS-Zentrale am Verwendungsort kann sowohl mit einem Kran als auch mit einer Container-Hubvorrichtung geschehen. Die Container sind stapelbar (max. zwei Container übereinander).

Gewicht des Containers mit Infrastruktur	etwa 6500 kg
Gewicht der Fernmeldeausrüstungen	etwa 2000 kg
Total	etwa 8500 kg

33 Mechanische Festigkeit

Die mechanische Festigkeit des Containers wurde von der Direktion Forschung und Entwicklung der PTT rechnerisch überprüft (Knicklast, Verdrillungssteifigkeit, Durchbiegung, Beulkraft, Verschraubung). Die Resultate zeigen eindrücklich, dass die Steifigkeit des Containers enorm ist. Besonders die hohe Verdrillungssteifigkeit und die geringe Durchbiegung sind zu erwähnen. Alle Berechnungen lassen erkennen, dass die Konstruktion durchdacht ist und im Betrieb festigkeitsmässig keine Schwierigkeiten zu erwarten sind.

34 Schutzmassnahmen

- **Korrosions- und Brandschutz** (ebenfalls von der Direktion Forschung und Entwicklung geprüft). Der Container besteht praktisch ausschliesslich aus nicht brennbaren oder selbstverlöschenden Konstruktionsmaterialien. Der leere Container ist also nicht brandgefährdet. Ein höheres Risiko stellt mit Sicherheit die einzubauende Fernmeldeausrüstung dar, die eine grosse Menge offenkundiger, selbstverlöschender PVC-Isolation enthält.
- **Wärmeschutz.** Zur Reduktion der Wärmetransmission durch Sonneneinstrahlung ist der Container thermisch isoliert. Der helle, reflektierende Anstrich ist witterungsbeständig und schlagfest.
- **Sabotageschutz.** Die Zu- und Abluftöffnungen sind so ausgelegt, dass ein Einstieg nicht möglich ist.

curité. Elle est équipée d'une serrure de verrouillage à trois points, d'un dispositif de fermeture automatique et d'un dispositif d'observation, ainsi que d'un dispositif de surveillance électrique.

- La *porte du local des batteries* est de même exécution que la porte d'entrée. Toutefois elle n'est pas équipée des dispositifs de fermeture automatique et d'observation.
- La *porte du local de climatisation* est à deux battants et tient toute la largeur du conteneur. Elle est de même exécution que la porte d'entrée, mais sans dispositifs de fermeture automatique et d'observation.
- L'*auvent* est constitué d'éléments sandwich mobiles: Deux parois latérales et un avant-toit. Le tout est fixé par des vis, qui permettent un montage ou démontage rapide.
- Le *marche-pied d'entrée* est fixé à l'auvent, sa position en hauteur n'est pas variable.
- Les *supports du conteneur* sont placés et fixés aux quatre coins. La longueur de chaque support peut varier d'environ 100 mm afin de pouvoir faire un réglage fin de l'assise du conteneur.

32 Transport du conteneur (fig. 3 et 4)

Le transport du conteneur peut avoir lieu par camion, par train ou par hélicoptère. Le chargement ou le déchargement peut se faire au moyen d'une grue ou d'un dispositif de levage pour conteneur. Il en est de même pour la mise en place au lieu d'utilisation. Deux conteneurs peuvent être placés l'un sur l'autre.

Poids du conteneur avec son infrastructure	env. 6500 kg
Poids des équipements de télécommunication	env. 2000 kg
Total	env. 8500 kg



Fig. 4
Aufstellung des Containers mittels eines Krans – Mise en place du conteneur au moyen d'une grue

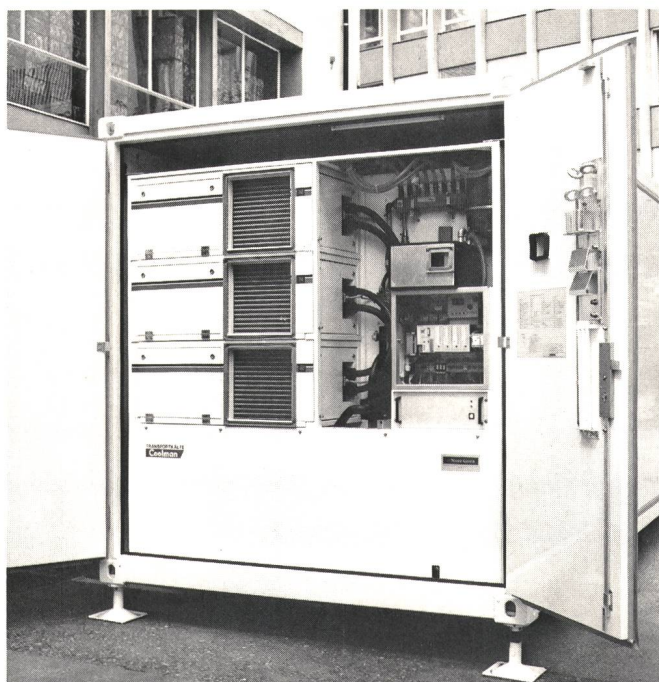


Fig. 5
Klimaraum des Containers – Equipements de climatisation du conteneur

- Blitzschutz/EMV/ESD-Massnahmen (Elektromagnetische Verträglichkeit/Electrostatic Discharge): Die Richtlinien und Pflichtenhefte der PTT sind in der Konstruktion berücksichtigt.

4 Technische Ausrüstungen, Infrastruktur

41 Klimaanlage (Fig. 5)

- Ein grosses Problem bei modernen elektronischen Ausrüstungen ist die Wärmeentwicklung. Deshalb wird der Container mit einer Klimaanlage ausgerüstet, die dazu dient, bei einer Aussentemperatur von maximal $+40^{\circ}\text{C}$ die Innentemperatur auf einem konstanten Wert, einstellbar zwischen $+25^{\circ}\text{C}$ und $+50^{\circ}\text{C}$, zu halten. Gekühlt wird durch freie Konvektion, so dass sich keine übermässige Luftumwälzung ergibt. Im Klimaraum sind drei Kälteaggregate zu je 2,5 kW, die Pumpeneinheit, die Steuerung und der Pufferbehälter mit 750 l Inhalt untergebracht. Die Anlage ist so ausgelegt, dass auch bei Stromausfall und Aussetzen der Kältemaschinen der Innenraum des Containers für etwa 4 h innerhalb der geforderten Temperaturgrenzen gekühlt wird.
- Die Schalt- und Überwachungsanlage der Klimasteuerung ist für einen vollautomatischen Betrieb konzipiert. Alle Betriebs- und Störungsmeldungen werden von einer speicherprogrammierbaren Steuerung bearbeitet.
- Die Klimaanlage von *Noske-Kaeser, Hamburg*, wird in der Schweiz durch die Firma *Coolman AG, Lengnau bei Biel*, verkauft, installiert und gewartet. Die notwendigen Kühlbatterien sind für eine flexible Aufhängung an Laufschiene konzipiert und im Innenraum des Containers an die Decke montiert.

33 Stabilité mécanique

La stabilité mécanique du conteneur a été vérifiée par le calcul par la Direction de la recherche et du développement (charge de rupture, résistances à la torsion, à la flexion et aux bosses, fixation des éléments à vis). Les résultats ont montré que le conteneur avait une grande stabilité mécanique. En particulier il faut relever de très bonnes valeurs en ce qui concerne les résistances à la torsion et à la flexion. Tous les calculs faits permettent de penser que la construction mécanique a soigneusement été étudiée. Des difficultés, dans ce domaine, ne sont pas à attendre en cours d'exploitation.

34 Mesures de protection

- *Protection contre la corrosion et le feu* (également contrôlées par la Direction de la recherche et du développement). Le conteneur est constitué presque exclusivement de matériaux ignifugés. Le conteneur vide ne peut pas brûler. Les équipements de télécommunication présentent un risque plus élevé car ils contiennent de nombreuses parties isolantes en PVC ignifugé.
- *Isolation thermique*. Le conteneur est isolé afin de réduire la transmission de la chaleur due au rayonnement solaire. Les surfaces extérieures sont traitées d'une manière claire, réfléchissante. Elles résistent aux intempéries et aux coups.
- *Protection contre les actes malveillants*. Les ouvertures de prise et de rejet d'air sont conçues de telle manière qu'elles ne peuvent pas être utilisées pour pénétrer dans le conteneur.
- *Mesures de protection contre la foudre, les influences électromagnétiques et les charges électrostatiques*. Il a été tenu compte des prescriptions des PTT relatives à ces domaines lors de développement du conteneur.

4 Equipements techniques, infrastructure

41 Climatisation (fig. 5)

- Les équipements de commutation numérique nécessitent une climatisation. L'installation prévue pour le conteneur permet de garantir une température intérieure constante, dans la plage de $+25^{\circ}\text{C}$ et $+50^{\circ}\text{C}$, avec une température extérieure pouvant monter jusqu'à $+40^{\circ}\text{C}$. Le refroidissement se fait par convection. Cela permet d'évacuer la chaleur sans important déplacement d'air. Le local de climatisation contient trois machines frigorifiques, de chacune 2,5 kW, une unité de pompe, la commande et un réservoir tampon d'une contenance de 750 l. L'installation de climatisation est dimensionnée de façon qu'il soit possible de maintenir la température prescrite à l'intérieur du conteneur durant les quatre heures qui suivent une interruption de courant.
- L'installation de surveillance et de commutation de la climatisation peut assurer une exploitation entièrement automatique. Toutes les annonces d'alarmes et celles relatives à l'exploitation sont traitées par une commande à mémoire programmable.
- L'installation de climatisation est fournie par *Noske-Kaeser* de Hamburg. En Suisse, elle est vendue, instal-

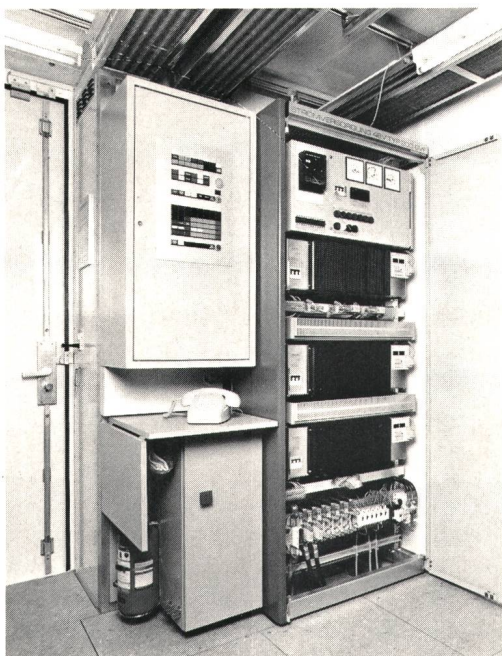


Fig. 6
Stromversorgung 48 V und Niederspannungsverteilung mit Alarm-
tableau – Alimentation en courant 48 V et distribution de la basse
tension, tableau de signalisation des alarmes

42 Stromlieferungsanlagen (Fig. 6 und 7)

- Der Container wird aus dem öffentlichen Niederspannungsnetz $3 \times 380/220$ V, 50 Hz und einer 48-V-Batterie mit Strom versorgt.

Am Niederspannungsnetz sind angeschlossen:

- der Gleichrichter 48 V für die direkte Speisung der Ausrüstungen und die Ladung der Batterien
- die Klimaanlage
- die Beleuchtung und die 220-V-Installation.
- Stromversorgung 48 V. Es ist eine Stromversorgung von Siemens-Albis AG installiert (SV-Anlage Typ 200 A). Sie sorgt zusammen mit der Batterie für die unterbrechungslose Speisung der 48-V-Verbraucher und ist in neuster Technologie aufgebaut. Folgende 48-V-Verbraucher sind angeschlossen:
 - Vermittlungs- und Übertragungsausrüstungen
 - Alarmmeldezentrale (AMZ)
 - Notbeleuchtung
 - Klima-Notbetrieb
 - zudem besteht die Möglichkeit, über freie Sicherungen externe 48-V-Verbraucher (z. B. Diversausrüstungen in separater Kabine) anzuspiesen.
- Batterien. Es ist eine wartungsfreie Batterie mit 24 Elementen eingebaut. Die Kapazität beträgt 650 Ah und ist für einen Notbetrieb von 4 h vorgesehen.
- Für die Verwendung eines mobilen Dieselaggregates ist an der Containeraussenwand ein Notanschluss vorgesehen.

43 Alarmmeldezentrale (AMZ)

In jedem Container ist eine Alarmmeldezentrale der Firma Eichenberger AG, Schaffhausen, installiert.

lée et entretenue par Coolman SA de Longeau. Les convecteurs sont prévus pour une suspension à des rails de fixation au plafond du local technique. Ils peuvent être déplacés en fonction des besoins.

42 Equipements de fourniture du courant

(fig. 6 et 7)

- Le conteneur est alimenté à partir du réseau public, $3 \times 380/220$ V, 50 Hz, et depuis des batteries 48 V.

Sont raccordés au réseau basse tension:

- le redresseur 48 V destiné à l'alimentation directe des équipements et à la charge des batteries
- l'installation de climatisation
- l'éclairage et l'installation 220 V.
- Alimentation 48 V. Le conteneur est équipé d'une alimentation *Siemens-Albis* (installation SV, type 200 A). Ainsi, avec les batteries, une alimentation sans interruption est garantie aux consommateurs 48 V. Cette alimentation est un nouveau développement à la pointe du progrès. Les circuits consommateurs 48 V sont les suivants:
 - équipements de commutation et de transmission
 - central des alarmes
 - éclairage de secours
 - fonctionnement de secours de la climatisation.
- Il est en plus possible d'alimenter des circuits spéciaux se trouvant à l'extérieur du conteneur.
- Batteries. Le conteneur est équipé de batteries à 24 éléments ne nécessitant pas d'entretien. La capacité est de 650 Ah et permet une autonomie de quatre heures.
- Une fiche de raccordement est prévue pour l'alimentation à partir d'un générateur de secours externe au conteneur.

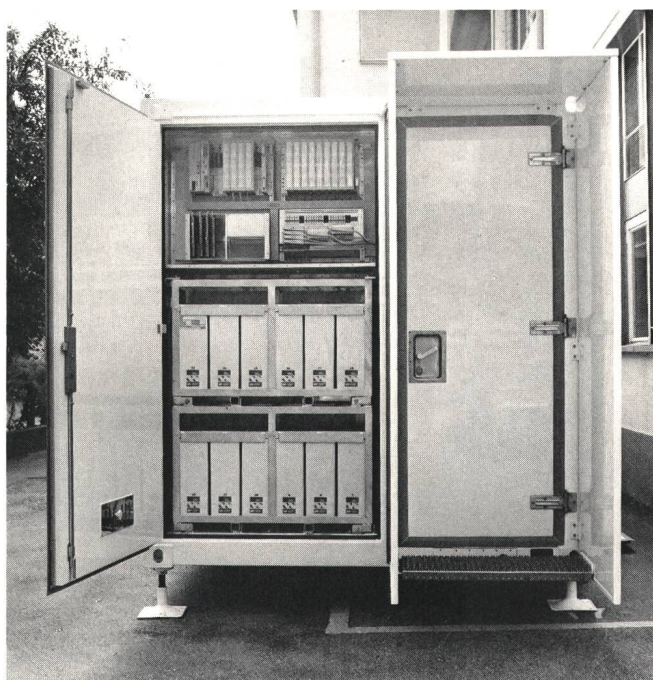


Fig. 7
Batterieraum mit wartungsfreien Batterien und Alarmmeldezentrale –
Emplacement des batteries (ne nécessitent pas d'entretien), central
des alarmes

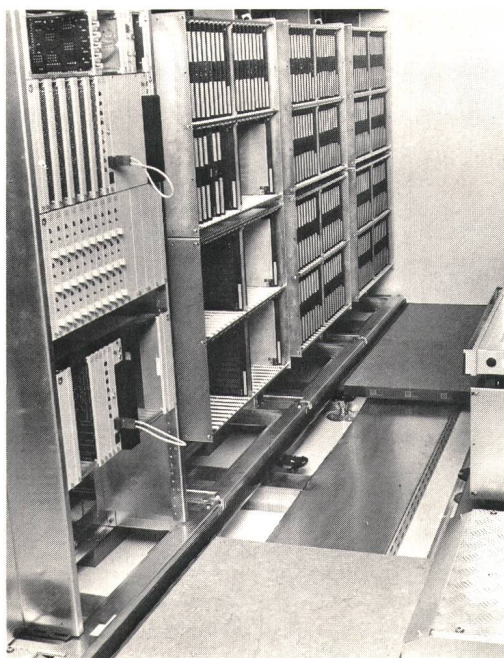


Fig. 8
Doppelboden – Faux plancher

44 Doppelboden (Fig. 8)

Als Kabelboden wird der Goldbach-Doppelboden der Firma *Mat-El AG* eingebaut. Der Kabelfreiraum beträgt etwa 75 mm.

45 Durchgangsverteiler

Einen eigentlichen Hauptverteiler (HV) mit Linien- und Zentralenseite sowie Rangiermöglichkeiten gibt es im Container nicht. Es ist vorgesehen, entweder den bestehenden HV der abzulösenden Zentrale zu benutzen oder ein Provisorium zu installieren, z. B. im Kabelkeller oder in einer neben dem Container aufgestellten Leitungsdurchschalterkabine.

Im Container selbst ist ein sogenannter Ablegeverteiler (AV) in VS-83-Konstruktion montiert. Die Verbindungskabel (HV—AV) werden auf denselben VS-83-Anschlussleisten (mit Trennleisten) angeschlossen wie die Anschlussdrähte der Fernmeldeausrüstung.

46 Innenausstattung

Unter dem Niederspannungsverteilkasten ist eine Ordnerablage mit klappbarem Tablar als Arbeitsfläche vorgesehen.

5 Fernmeldeausrüstungen (Fig. 9)

51 Vermittlungsausrüstungen

Die Anzahl der ausgebauten Teilnehmeranschlüsse richtet sich nach dem effektiven Bedarf für die beiden nächsten geplanten Einsätze, d. h., es gilt ein Ausbauschnitt von vier Jahren. Es ist vorgesehen, Mobile IFS-Zentralen mit den drei IFS-Systemen (AXE von *Ascom Hasler AG*, EWSD von *Siemens-Albis AG*, 1240 von *Alcatel STR AG*) auszurüsten. Die Kapazität richtet sich nach der Einsatzart (Anschlusszentralen etwa 1500 Teilnehmeranschlüsse [TA], Konzentrazorzentralen etwa 3300 TA).

- Une fiche de raccordement est prévue pour l'alimentation à partir d'un générateur de secours externe au conteneur.

43 Central des alarmes (AMZ)

Un petit central de traitement des alarmes est installé dans chaque conteneur. Il est livré par *Eichenberger SA* de Schaffhouse.

44 Faux plancher (fig. 8)

Un faux plancher Goldbach est utilisé pour le câblage des équipements techniques. Il est construit par *Mat-El SA*. La hauteur disponible pour les câbles est de 75 mm.

45 Répartiteur de transfert

Le conteneur n'a pas de répartiteur principal avec les parties côté lignes et côté central permettant des renvois. Il est prévu soit d'utiliser le répartiteur principal du central en cours de remplacement ou d'installer un répartiteur principal provisoire dans la chambre des câbles, éventuellement dans une baraque proche. Un répartiteur de transfert (AV) est installé dans le conteneur. Il est réalisé avec des éléments VS 83. Les câbles de liaison sont raccordés aux mêmes fiches de raccordement VS 83 que les fils de raccordement des équipements de télécommunication.

46 Divers

Une surface de travail (table pliante) est prévue, ainsi qu'un rayon pour ranger la documentation. Ils se trouvent sous la distribution de la basse tension.

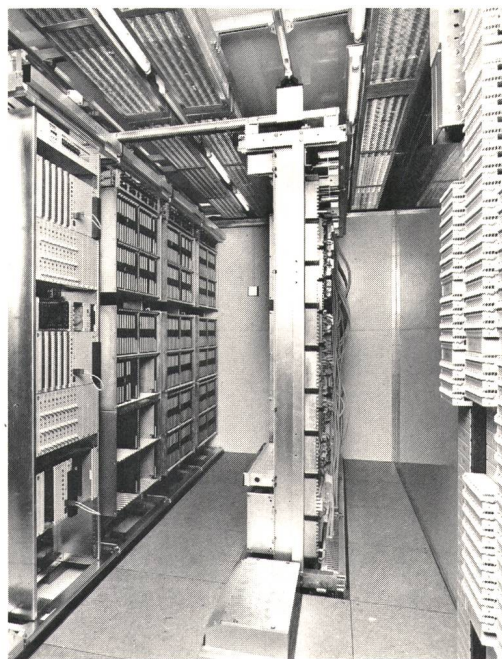


Fig. 9
Innenraum des Containers mit installierten Fernmeldeausrüstungen –
Vue de l'intérieur du conteneur avec des équipements de télécommunication installés

52 Übertragungsausrüstungen

Die Übertragungsausrüstungen werden objektbezogen geplant und installiert. Es sind folgende zwei Einsatzarten vorgesehen:

- a) Ausrüstungen ausserhalb des Containers (im bestehenden Gebäude, in separater Kabine usw.)
- b) Ausrüstungen im Container (Platz ist vorhanden).

53 Diversausrüstungen

Im Container ist beschränkt Platz für Diversausrüstungen vorgesehen. Genügt dieser nicht, sind die Ausrüstungen ausserhalb des Containers (im bestehenden Gebäude, in separater Kabine usw.) zu installieren.

6 Aufstellung am Einsatzort

Die Aufstellung am Einsatzort ist objektbezogen zu planen. Nachstehend einige wichtige Punkte, die es zu berücksichtigen gilt:

- Einsatzplanung
 - Ablösestrategie festlegen
 - Wirtschaftlichkeitsberechnungen
 - Alternativlösungen studieren
 - Gesamtplanung
 - Baubewilligungen
- Transport
 - Wahl des Transportmittels
 - Bereitstellen der richtigen Mittel
 - Terminplanung
- Installation der mobilen Zentrale (MOZ)
 - Erstellen der Kabelanlage
 - Fundamente überprüfen
 - Prüfen und Inbetriebnahme der Anlage
- Betrieb der MOZ
 - Überwachung des Betriebs
 - Wartung und Service der Infrastruktur

7 Betrieb

Mobile IFS-Zentralen sind grundsätzlich nach den für die entsprechenden ortsfesten Zentralen geltenden Regeln zu betreiben. Nachstehend aufgeführte Punkte erfordern zusätzliche betriebliche Massnahmen und Regelungen in bezug auf Zuständigkeiten und Ausbildung:

- Wartung und Betrieb der Zusatzausrüstungen
 - Übertragungsausrüstungen
 - Alarmanlage
 - Klimaanlage
 - Stromversorgung
 - Elektroinstallationen
- Der Hauptverteiler und die Diversausrüstungen befinden sich in der Regel ausserhalb des Containers
- Pikettdienst mit verschiedenen Lieferanten (z. B. Zentralenausrüstungen, Stromversorgung, Klimaanlage)
- Massnahmen für die Erdung und zum Schutz gegen elektromagnetische Einwirkungen
- Sicherheitstechnische Anforderungen

5 Equipements de télécommunication (fig. 9)

51 Equipements de commutation

Le nombre des lignes d'abonnés installé est fonction des besoins pour les deux prochaines utilisations planifiées. Les besoins sont ainsi couverts pour env. 4 ans. Il est prévu d'équiper des containers avec les trois systèmes de commutation utilisés en Suisse (AXE de *Ascom Hasler SA*, EWSD de *Siemens-Albis SA* et S12 de *Alcatel STR SA*). La capacité d'un container varie entre env. 1500 lignes pour un central indépendant et env. 3300 lignes pour un concentrateur.

52 Equipements de transmission

Les équipements de transmission sont planifiés en fonction des besoins locaux. Les deux possibilités suivantes sont applicables:

- a) Equipements hors du conteneur (dans un bâtiment, une cabine séparée, etc.)
- b) Equipements dans le conteneur (la place est réservée).

53 Equipements divers

Une place limitée est disponible pour des équipements divers. Si cette place n'est pas suffisante, il y a lieu de prévoir une solution extérieure au conteneur (bâtiment, cabine, baraque, etc.).

6 Mise en place au lieu d'utilisation

La mise en place au lieu d'utilisation est liée à la géographie locale et doit être planifiée dans chaque cas particulier. Il est nécessaire de tenir compte des quelques points suivants:

- Planification d'utilisation
 - déterminer la stratégie de remplacement
 - calculs économiques
 - études de solutions différentes
 - planification générale
 - permis de construire.
- Transport
 - choix du moyen de transport
 - organisation des moyens nécessaires
 - planification des délais.
- Installation du conteneur
 - réaliser les installations de câbles
 - contrôler les fondations
 - contrôler les équipements techniques et les mettre en service.
- Exploitation du conteneur
 - surveillance de l'exploitation
 - entretien de l'infrastructure.

7 Exploitation

Les centraux en conteneur sont à exploiter selon les règles valables pour les autres centraux du réseau public. Les points suivants requièrent toutefois des mesures



Fig. 10
Ankunft der beiden Hälften der Baracke auf der Strasse – Les deux moitiés de la baraque arrivent par la route

- Schulung des Personals der Fernmeldedirektionen in bezug auf die Handhabung der Anlage.

8 Ein Sonderfall: eine Baubaracke

Ein Quartier in starker Entwicklung, eine kurzfristige Planung, eine Panne mit der Baubewilligung – und schon musste man eingefahrene Wege verlassen und improvisieren. Die Verwendung von normalisierten Transport-Containern war in diesem Fall aus verschiedenen Gründen nicht möglich, und so wurde der Einsatz eines Bau-Containers ins Auge gefasst. Diese Container (Fig. 10, 11, 12) sind vorfabriziert und werden mit Strassentransportern geliefert. Ihre Eigenschaften wie Isolation, Festigkeit usw. lassen einen mittelfristigen Einsatz zu. Die spätere Versetzung an einen anderen Standort ist möglich, jedoch müssten die technischen Einrichtungen in jedem Fall demontiert und am neuen Standort wieder eingebaut werden. Konkret ist hier vom Projekt für die Zentrale Villars-sur-Glâne die Rede. Vom Beginn der ersten Studie bis zur Einschaltung der fertigen Zentrale vergingen nur 18 Monate.

Im Container sind 2816 Teilnehmeranschlüsse ausgerüstet. In gewissem Sinn ist diese Konzentratorzentrale

particulière en ce qui concerne l'exploitation et l'instruction du personnel:

- Entretien et exploitation des équipements supplémentaires
 - équipements de transmission
 - central des alarmes
 - climatisation
 - alimentation en courant
 - installations électriques.
- Le répartiteur principal et les équipements divers se trouvent en règle générale hors du conteneur
- Le service de piquet des différents fournisseurs (par ex. équipements de commutation, alimentation en courant, climatisation)
- Mesures pour la mise à la terre en vue de la protection électromagnétique
- Exigences relatives à la sécurité
- Instruction du personnel d'exploitation pour l'utilisation du conteneur.

8 Cas particulier: une baraque de chantier

Un quartier en pleine expansion, une planification prise de vitesse, un permis de construire en panne... et voilà qu'il a fallu improviser et sortir des chemins battus.

L'utilisation d'un conteneur normalisé, n'ayant pour différentes raisons pas été possible, les PTT suisses se sont tournés vers l'utilisation d'un conteneur de chantier. Ces conteneurs (fig. 10 à 12) sont préfabriqués et livrés par la route. Ils sont disponibles dans de brefs délais. Leurs caractéristiques (isolation, robustesse) sont suffisantes pour une utilisation à moyen terme.

Le déplacement d'un tel central en conteneur peut être envisagé. Il faudrait toutefois alors le vider de ses équipements techniques et reconstruire le tout au nouvel emplacement.

Un projet concret (Villars-sur-Glâne) a été réalisé en 18 mois – du début de l'étude à la mise en service du central. Le conteneur permet de raccorder 2816 abonnés. Il est autonome dans le sens que le central concentrateur est accompagné d'une climatisation, d'équipements

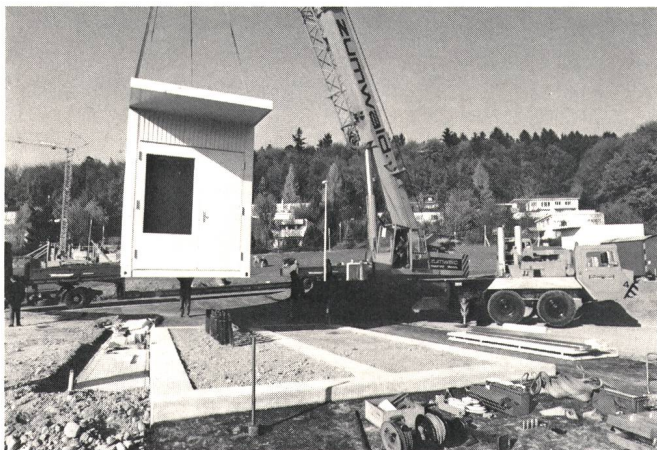


Fig. 11
Die Aufstellung ist ein Kinderspiel – La mise en place est un jeu d'enfant

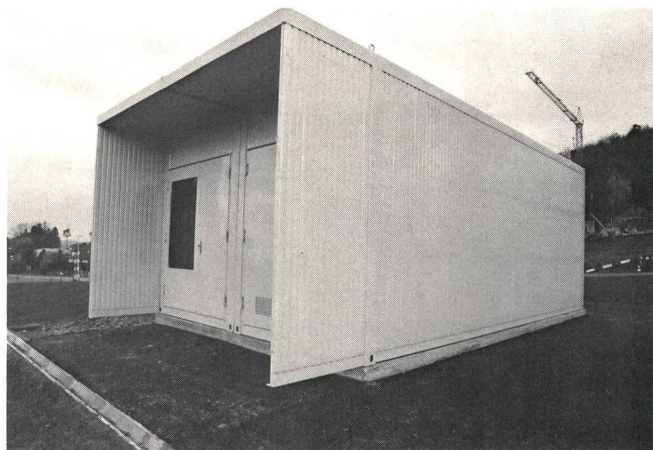


Fig. 12
Die fertige Baracke – La baraque terminée

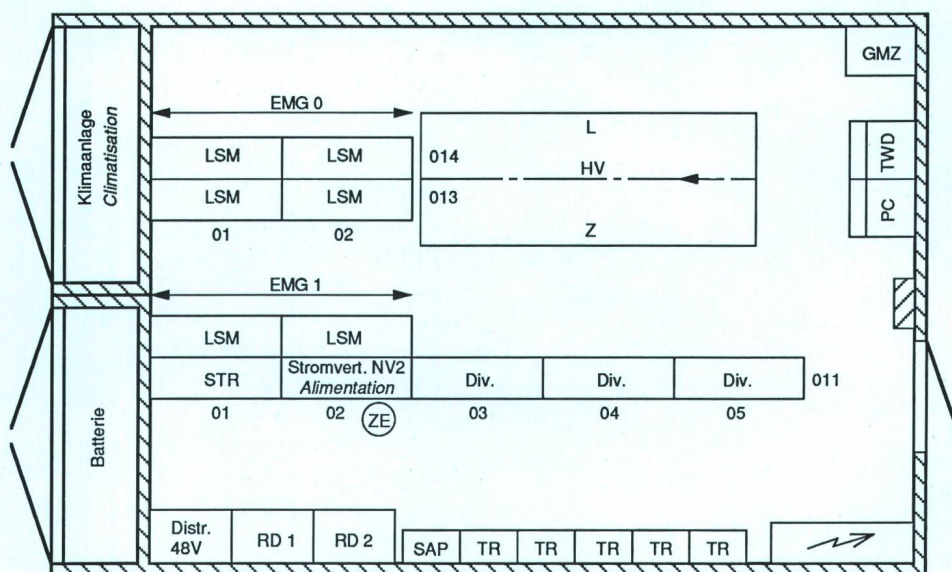


Fig. 13
Belegungsplan der Baubaracke – Plan d'occupation de la baraque de chantier

autonom, indem die Klimaanlage, die Speisung (Gleichrichter und Batterien), die Übertragungsausrüstungen und ein kompletter Hauptverteiler darin enthalten sind. Drei Gestellplätze sind für Diversausrüstungen (Alarmer usw.) reserviert, und auch für die Durchwahlausrüstungen in Richtung Teilnehmervermittlungsanlagen (TVA) ist der Platz vorgesehen.

Die Abmessungen dieses Containers sind $8 \times 5 \times 3,36$ m. Die Anordnung und Gruppierung der Zentralenausrüstung (Fig. 13) ist mit den in den Abschnitten 3 bis 5 beschriebenen Anlagen vergleichbar. Die Erweiterung auf total 3500 Teilnehmeranschlüsse ist möglich.

Die Totalkosten des Projektes Villars-sur-Glâne haben gezeigt, dass mit Kreativität und Initiative gute Lösungen gelingen können, um den Kundenbedürfnissen auf wirtschaftliche Weise zu entsprechen.

9 Schlussfolgerung

Die ersten transportierbaren digitalen Telefonzentralen wurden an den Betrieb abgeliefert und entsprechen den Erwartungen. Die Wahl eines einzigen Unternehmens, welches die Norm-Container für alle drei Vermittlungssysteme liefert, erwies sich als richtig. Die Normierung der Container, der Speisung (Gleichrichter und Batterie), der Klimatisierung und des Verteilers vereinfacht den Betrieb.

Die Kosten der transportierbaren Zentralen sind hoch (etwa Fr. 250 000.– pro Jahr). Die Kosten der möglichen Projektvarianten sind zu vergleichen, bevor man sich für den Einsatz eines Containers entscheidet.

d'alimentation (redresseurs und Batterien), d'équipements de transmission et d'un répartiteur principal complet. Trois bâtis sont prévus pour les circuits divers (alarmes, etc.) et il y a aussi de la place pour des équipements destinés à relier des équipements de commutation d'abonné (ECA) à sélection directe (fig. 13).

Les dimensions du conteneur sont de $8 \times 5 \times 3,36$ m. L'organisation et la disposition du central sont semblables à ce qui a été décrit dans les paragraphes 3 à 5. Une extension des équipements est possible jusqu'à un total de 3500 lignes d'abonnés.

Le projet a montré qu'avec un peu d'imagination et d'esprit d'initiative des solutions économiques et inattendues, mais permettant de satisfaire la clientèle des PTT, sont encore possibles.

9 Conclusion

Les premiers centraux téléphoniques numériques transportables ont été livrés à l'exploitation et correspondent à notre attente. Le choix d'une entreprise générale, livrant un conteneur unique pour les trois systèmes de commutation utilisés en Suisse, s'est révélé une bonne solution. La normalisation du conteneur, de l'alimentation en courant (batteries, redresseurs), de la climatisation et du répartiteur simplifie l'exploitation.

Le coût d'un central transportable est élevé (env. 250 000 francs par an). Il faut donc examiner différentes variantes et rechercher l'optimum économique avant de prendre une décision.

Bis heute wurden ausschliesslich Konzentrazentralen mit maximal 3300 Teilnehmeranschlüssen in Container eingebaut. Eine Studie zum Bau einer autonomen Zentrale, mit eigenem Prozessor und für 1500 Teilnehmeranschlüsse, ist in Vorbereitung.

Ein Projekt für einen speziellen Fall, wo statt des Containers eine Baubaracke zum Einsatz kam, konnte aufgrund der Containerstudien in Rekordzeit verwirklicht und wirtschaftlich einwandfrei begründet werden.

Die Schweizerischen PTT-Betriebe beabsichtigen, etwa 20 Container zu beschaffen, deren Rotation im Netz auf der Basis einer zweijährigen Einsatzdauer an jedem Standort geplant wurde.

Actuellement les conteneurs sont équipés uniquement de centraux concentrateurs (max. 3300 lignes d'abonnés). Une étude pour la réalisation de centraux autonomes avec processeurs (env. 1500 lignes d'abonnés) est en cours de réalisation.

Un projet, utilisant une baraque de chantier, a montré qu'un cas particulier pouvait être réalisé sur la base des études faites pour les conteneurs. Les délais de réalisation ont été très courts et la justification économique parfaitement défendable.

Les PTT suisses envisagent d'acheter une vingtaine de conteneurs. Leur utilisation dans le réseau a été planifiée sur la base d'un changement de lieu tous les deux ans environ.