

Zeitschrift:	Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = 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 Telegrafenbetriebe
Band:	58 (1980)
Heft:	9
Artikel:	Die neue Pentaconta-Hauptzentrale in Zürich-Herdern
Autor:	Johner, Willfried / Gutherz, Peter
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-875891

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: 24.01.2026

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

Die neue Pentaconta-Hauptzentrale in Zürich-Herdern

Wilfried JOHNER und Peter GUTHERZ, Zürich

621.395.344.6(494.341):621.395.722(494.341):654.115.31(494.341)

Zusammenfassung. Am 30. April 1980 wurde die erste Etappe der Transitzentrale in Zürich-Herdern in Betrieb genommen. Sie ist gekennzeichnet durch die sehr weitgehende Anwendung von unterhaltsfreundlichen, steckbaren Einschüben, kombiniert mit Pentaconta-Koordinatenschaltern. Der Artikel vermittelt eine Übersicht über die Systemmerkmale und den Aufbau der Zentrale.

Le nouveau central principal Pentaconta de Zurich-Herdern

Résumé. La première étape du central de transit de Zurich-Herdern a été mise en service le 30 avril 1980. Elle se distingue par l'emploi très poussé d'unités en fichables d'entretien facile combinées avec les multisélecteurs Pentaconta. Le présent article donne un aperçu des caractéristiques du système et de la construction du central.

La nuova centrale principale Pentaconta a Zurigo-Herdern

Riassunto. Il 30 aprile 1980 è stata messa in esercizio la prima tappa realizzata della centrale di transito a Zurigo-Herdern. La caratteristica principale di questa centrale consiste nell'utilizzazione di componenti innestabili, facili da mantenere, combinati con selettori a sbarre incrociate Pentaconta. L'articolo dà informazioni generali in merito alle caratteristiche del sistema e alla struttura della centrale.

1 Einleitung

Im Oktober 1979 wurde die erste Etappe der grössten je in der Schweiz gebauten Hauptzentrale den PTT-Betrieben übergeben. Es handelt sich um eine universelle Transitzentrale, die im Endausbau je 9400 Ein- und Ausgänge aufweist und den Verkehr innerhalb der Netzgruppe Zürich sowie den abgehenden als auch ankommenden Fernverkehr vermittelt. Damit erhält Zürich neben den Fernzentren Selnau und Enge ein drittes Fernzentrum, das einerseits den wachsenden Telefonverkehr aufnimmt und anderseits ältere Zentralen in Drehwählertechnik, die ihre Altersgrenze erreicht haben, ablöst.

Die Zentrale wurde von der *Standard Telephon und Radio AG (STR)* in Zürich in etwa zweijähriger Bauzeit hergestellt und installiert. Der Entwicklungsbeginn reicht aber bis 1972 zurück, als die Aufstellung der Zentrale noch am ursprünglichen Standort in Aussersihl geplant war.

In der nun vollendeten ersten Ausbauetappe wurden die Ausgangswahlelemente bereits für den Endausbau ausgerüstet, während die Eingangswahlelemente, die Eingangs- und Ausgangsleitungssätze sowie die zugehörigen Steuerstromkreise für etwa 2400 Durchgänge bestückt wurden. Der vorzeitige Vollausbau der Ausgangswahlelemente auf 9408 Ausgänge macht Verteiler überflüssig und erspart vor allem kostspielige Umrangierungen von Überführungsdrähten während der folgenden Ausbauphasen.

Die zweite Ausbauetappe mit weiteren 2400 Durchgängen ist bereits bestellt, und ein dritter Ausbau mit noch einmal 2400 Durchgängen wird zurzeit offeriert. Der Endausbau der Zentrale dürfte voraussichtlich nach 1985 erreicht sein. Zusammen mit der Hauptzentrale wurde im gleichen Raum auch die Ruf- und Durchschaltezentrale für das Autotelefonnetz Natel, ebenfalls von STR entwickelt und geplant, untergebracht.

Die Hauptzentrale ist unter Verwendung von Pentaconta-Koordinatenschaltern aufgebaut. Selbstverständlich hat man sich aber bei der Entwicklung dieser neuen Einrichtungen die inzwischen erreichten Fortschritte in Technologie und Technik zunutze gemacht und wesentliche Verbesserungen gegenüber früheren Anlagen erzielt. So sind zum Beispiel die Eingangs- und Ausgangsleitungssätze in Einschubtechnik vollständig steckbar

ausgeführt, was den Unterhalt erleichtert und auch zu wesentlichen Platz einsparungen führt.

2 Verkehrsabwicklung

Die Verkehrsbeziehungen der Hauptzentrale sind aus Figur 1 ersichtlich. Die Zentrale vermittelt Verkehr von Stadt, Land, Fern, internationaler Kopfzentrale, von Natel und am Überlauf von anderen Hauptzentralen nach allen möglichen Verkehrsrichtungen. Lediglich der Verkehr innerhalb der Stadt wird nicht über die Hauptzentrale geleitet, weil die entsprechenden Zentralen untereinander durch direkte Leitungsbündel vermascht sind.

3 Wesentliche Systemmerkmale

- *Vieradrige Sprechwege für alle Verkehrsarten.* Die Anpassung an 2-Draht-Leitungen geschieht durch Gabeln oder Endverstärker in den 2-Draht-Leitungssätzen.
- *Achtadriges Durchschaltenetz.* Die Sprechadern werden nicht für die Signalisierung benutzt (Ausnahme: Tonsignale).
- *Vierstufiger Durchschalteautomat Pentaconta.* Das Durchschaltenetz ist in zweistufige Primär- und zweistufige Sekundärelemente unterteilt. Die vorgesehene Maximalzahl der Elemente beträgt je 24, was 9408 Durchgänge ergibt.

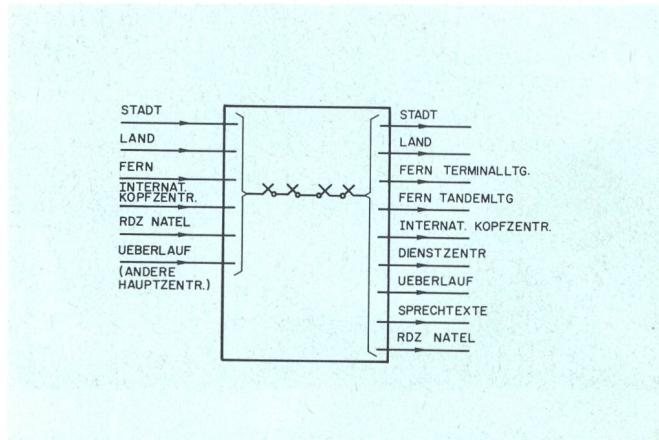


Fig. 1
Verkehrsbeziehungen der Hauptzentrale

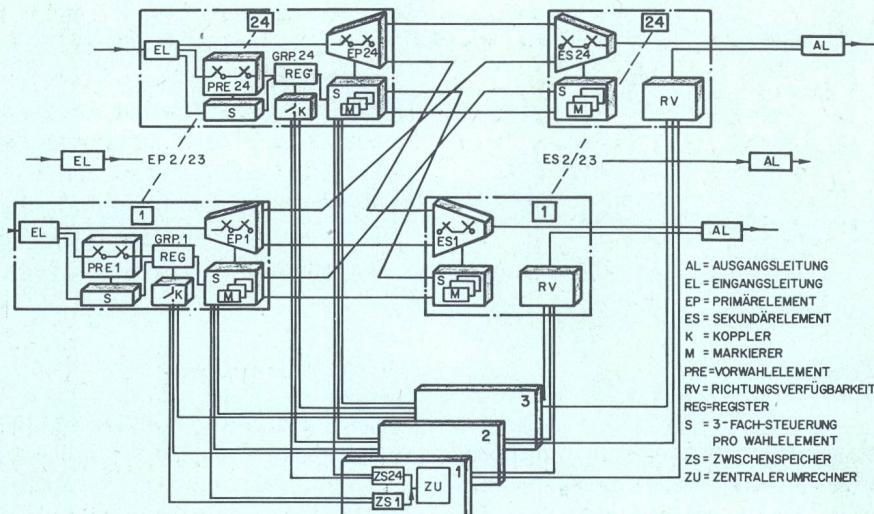


Fig. 2
Blockdiagramm des Hauptamtes

- *Volle Zugänglichkeit von jedem Eingang zu jedem beliebigen Ausgang*, mit einer durchschnittlichen Blockierungswahrscheinlichkeit von kleiner als 3 %. Der Auswahl- und Markervorgang geschieht weitspannend von «Ende zu Ende», indem sich der Markierer des Primärelementes über einen Koppler mit dem Markierer des gewählten Sekundärelementes kurzzeitig zu einer Steuereinheit verbindet.
- *Alle Ein- und Ausgangsleitungssätze*, ein Teil der Register sowie die zentralen elektronischen Umrechner sind auf steckbaren Einschüben montiert.
- Dank *stromsparender Schaltungen* beträgt der Leistungsverbrauch je Erlang nur etwa 17 W.
- *Eine sehr hohe Sicherheit gegen Total- oder Teilausfälle* wurde erreicht durch:
 - Unterteilung der Anlage in unabhängige Systemblöcke mit eigener Steuerung
 - Verteilung der Leitungsbündel einer bestimmten Richtung auf mehrere Wahlelemente
 - Dreifachausstattung der Steuerorgane
- *Fortschrittlich ausgebaute Einrichtungen für den Betrieb und Unterhalt* der Anlage wurden eingebaut. Dazu gehören:
 - Fehlerregistriereinrichtung
 - Einrichtung für gezielte Anrufe
 - Identifiziereinrichtung für Leitungen und Register
 - automatische Prüfeinrichtungen für Leitungen und Register
 - Prüfung der Sprechwege bei jeder Durchschaltung
 - interne Signalisierung mit prüfbaren Codes usw.

4 Aufbau der Steuerung

41 Blockdiagramm

Figur 2 zeigt den modularen Aufbau der Zentrale aus Wahlelementen, denen jeweils eine dreifache Steuerung

zugeordnet ist. Eine Steuerung besteht aus drei Markierern (oder Testern im Falle der Vorwahl) und aus normalisierten Auswahl- sowie Kopplerschaltungen. Die Verbindungen werden von den Eingangsleitungen über ein vierstufiges Durchschaltenetz zu den Ausgangsleitungen aufgebaut.

Bei der Belegung einer Eingangsleitung wird über ein zweistufiges Vorwahlelement ein Register angeschaltet, das die Wahlinformation empfängt, speichert und über den verbundenen Ausgang wieder aussendet. Die Register haben über einen Koppler Zugang zu Zwischenspeichern, die ihrerseits mit den drei zentralen elektronischen Umrechnern verbunden sind. Diese bestimmen die Leitwegangaben anhand der vom Register empfangenen Wahlinformation. Im besonderen stellen sie anhand der Angaben der Richtungsverfügbarkeit (RV) fest, in welchen Sekundärelementen noch freie Leitungen der gewünschten Richtung verfügbar sind und leiten diese Informationen an den Primärmarkierer weiter.

Der Markervorgang für die Auswahl und Durchschaltung eines freien Verbindungsweges von der Eingangs- zur Ausgangsleitung wird von je einem Primärmarkierer und je einem Sekundärmarkierer gesteuert, die sich über Koppelschaltungen kurzzeitig zu einer gemeinsamen Steuereinheit verbinden.

42 Durchschaltenetz

Figur 3 zeigt den Aufbau des Durchschaltenetzes. Es besteht aus Pentaconta-Koordinatenschaltern, die zu einer vierstufigen Linkanordnung verbunden sind. Das Durchschaltenetz ist spiegelsymmetrisch aufgebaut, wobei zur Mitte hin leicht expandiert und dann wieder konzentriert wird.

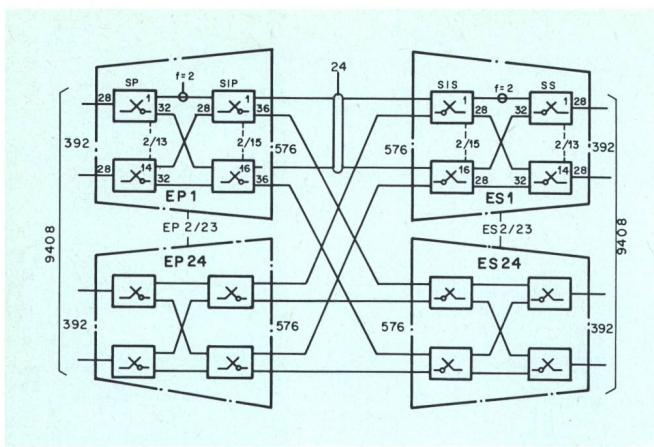


Fig. 3
Das Durchschaltenetz im Endausbau

Dank den verhältnismässig grossen Koppelgruppen mit jeweils zwei Innenverbindungs wegen zwischen den aufeinanderfolgenden Schaltern eines Elementes tritt auch im Überlastfall (zum Beispiel bei 0,9 Erlang je Eingang) nur ein sehr kleiner Verlust wegen interner Blockierung auf (<2 %).

43 Leitungssätze

Die Eingangs- und Ausgangsleitungssätze sind alle vollständig auf Einschüben mit gedruckten Leiterplatten montiert. Sie enthalten elektronische Schaltungen, die mit den miniaturisierten PZ-Relais der STR kombiniert sind. Figur 4 zeigt ein Beispiel solcher Leitungssätze. In Herdern wurden folgende Leitungssatztypen eingesetzt:

- *Eingangsleitung 4-Draht*. Diese ist für nationale Impulsleitungssignalisierung sowie für zweisprachige Registersignalisierung nach dem Mehrfrequenzcodeverfahren (MFC) oder nach dem Impulsverfahren ausgelegt.
- *Eingangsleitung von der Stadt*. Diese Leitungssätze enthalten die Gabelverstärker für die Anpassung der 2-Draht-Leitungen an das 4-Draht-Transitnetz. Sie verarbeiten die heute im Stadtnetz angewendete MFC-Signalisierung und enthalten die Zeitimpulgeber (ZIG) für die Taxierung der Anrufe mit Rückwärtsimpulsen.
- *Ausgangsleitung 4-Draht*. Diese sind ebenfalls universell für MFC- und Impulssignalisierung ausgelegt.
- *Ausgangsleitung nach der Stadt*. Die Ausgangsleitungen nach der Stadt enthalten die Gabelverstärker für den 4-Draht/2-Draht-Übergang. Es kann 7A/7D-Impuls- oder MFC-Signalisierung angewendet werden.
- *Ausgangsleitung für Sprechtexte*. Diese Leitung dient zur Anschaltung von Hinweistexten oder zur Sendung von Sprechtexten aus mechanisierten Diensten. Jeder Leitungssatz kann an 10 verschiedene Texte angeschaltet werden. Die Texte werden durch einen Gruppenverstärker verstärkt und über ein Vielfach der betreffenden Leitungssatzgruppe zugeführt.

44 Register

Je Primärwahl element ist eine Gruppe von 18 bis maximal 35 Register vorhanden. Diese empfangen und speichern die Wahlinformation, veranlassen den inter-

nen Verbindungsaufbau und leiten die Wahlinformation in die angesteuerte Zielzentrale weiter. Folgende zwei Registertypen wurden vorgesehen:

- *MFC-Eingangsregister*. Dieses kann nur MFC-Wahlzeichen empfangen. Zu diesem Zweck ist ihm ein ankommender MFC-Signalsatz fest zugeteilt.
- *Universelles Eingangsregister für Impuls- und MFC-Wahlen*. Diesem ist sowohl ein ankommender als auch ein abgehender MFC-Signalsatz fest zugeteilt. Das Register kann somit als Stossstellenregister wirken und Wahlimpulse am Eingang in MFC-Wahlen am Ausgang und umgekehrt umsetzen.

45 Steuerorgane

Die zentralisierten Steuerorgane sind alle dreifach ausgerüstet. Dies gilt sowohl für die Markierer und Tester mit ihren zugeordneten Auswahl- und Koppelschaltungen als auch für die zentralen Umrechner mit ihren Zwischenspeichern. Diese Dreifachausstattung führt zu einer sehr hohen Sicherheit gegen Ausfälle. Beispielsweise kann der Verkehr ohne erhöhte Verluste noch vermittelt werden, wenn zwei zentrale Umrechner und je ein Markierer oder Tester in jedem Wahlelement infolge eines Defektes ausser Betrieb stehen würden. Auch bei Ausfall von zwei Steuerorganen je Wahlelement ist die Verkehrsabwicklung bei etwas erhöhten Verlusten noch gewährleistet.

Jedes der Steuerorgane (auch im gleichen Wahlelement) kann unabhängig Anrufe behandeln. Somit können bis zu 72 Markievorgänge gleichzeitig ablaufen.

Im Endausbau werden in der Hauptverkehrsstunde normalerweise etwa 37 Anrufe je Sekunde aufgebaut. Diese Zahl kann im Überlastfall und bei erhöhtem Blindverkehr bis auf den doppelten Wert ansteigen. Solche Verkehrswerte können nur noch von einem vollelektronischen, zentralen Umrechner mit sehr kurzer Haltezeit bewältigt werden. Als Stossstelle zwischen dem schnell arbeitenden zentralen Umrechner und den langsamer arbeitenden Relais in Registern und Markierern mussten deshalb Zwischenspeicher eingebaut werden, die die Ausgabeinformation der Umrechner elektronisch speichern und an die Empfängerstromkreise weiterleiten.

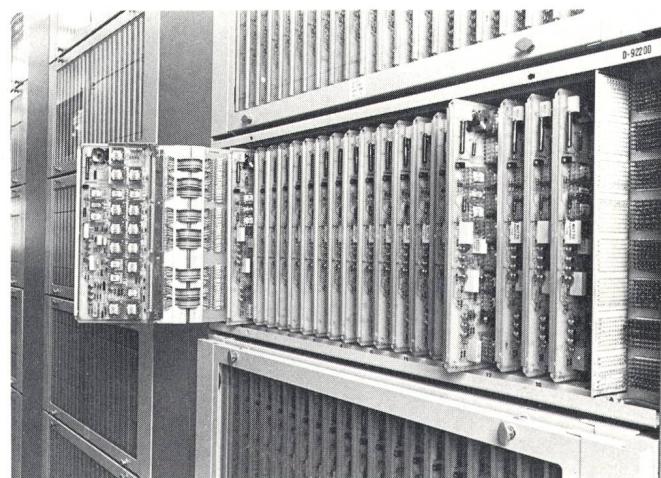


Fig. 4
Leitungssätze mit elektronischen Schaltungen und Miniaturrelais

5 Einrichtungen für Betrieb und Unterhalt

Bei der Entwicklung der Anlage wurden mit besonderem Augenmerk alle betrieblichen Belange berücksichtigt und ein unterhaltsfreundliches Konzept realisiert (Fig. 5). Dazu wurden auch folgende wichtige Einrichtungen und Systeme verwirklicht:

51 Linkprüfung

Jede hergestellte Durchschaltung, sowohl über Primär- oder Sekundärelement als auch im Vorwahlelement, wird vor der Freigabe für die Verbindung einer Prüfung unterzogen. Eine elektronische Kontrolleinrichtung prüft alle durchgeschalteten Signal- und Sprechdrähte auf Unterbruch, gegenseitigen Schluss und Schluss auf Fremdpotential. Dadurch kann eine störungsfreie Signalisierung und eine einwandfreie Sprechverbindung über das Durchschaltenetzwerk sichergestellt werden.

52 Fehlerregistrierung

Alle Steuerorgane überwachen ihre Funktionen und den Signalaustausch untereinander. Durch die Anwendung prüfbarer Codes lassen sich Störungen direkt feststellen, die übrigen Funktionsabläufe werden zeitlich überwacht. Wird so ein Fehler oder ein ungewöhnliches Verhalten erkannt, findet eine Fehlerregistrierung statt. Dabei wird festgehalten, welche Steuerorgane, Stromkreise und Verbindungswege an der fehlerhaften Verbindung beteiligt waren. Mit dem Registrieren der augenblicklichen Schaltzustände aller beteiligten Organe und wichtiger Informationen lassen sich rasche Rückschlüsse auf die Art der Störung ziehen.

53 Gezielte Anrufe

Die komplexe Einrichtung für gezielte Anrufe, die Eingriffsmöglichkeiten in alle Auswahlvorgänge bietet, erlaubt es, eine als fehlerhaft protokolierte Verbindung über die genau gleichen Wege und Stromkreise aufzubauen. Sie erleichtert dadurch die Eingrenzung von sporadisch auftretenden Störungen sehr wesentlich.

54 Identifizierung

Um eine Verfolgung der Verbindung im Automaten zu vermeiden, wurde eine Identifiziereinrichtung eingebaut. Auf Leuchtziffern wird angezeigt, welche Verbindung zwischen Eingangs-/Ausgangsleitung und Eingangsregister besteht. Dies geschieht durch Anlegen von +48 V über einen durchgeschalteten Signaldraht an einen bestimmten der drei Stromkreise, um die anderen beiden unbekannten Stromkreise zu ermitteln.

55 Automatische Prüfeinrichtungen

Sämtliche Leitungen und Register werden durch automatische Prüfeinrichtungen laufend überwacht. Mit der konsequenten Schaffung von direkten Zugriffen auf die Anschlüsse der Stromkreise in den Elementen sind die Routineteststromkreise in der Lage, alle Funktionen und Verbindungen der Prüflinge unabhängig von allen Instru-

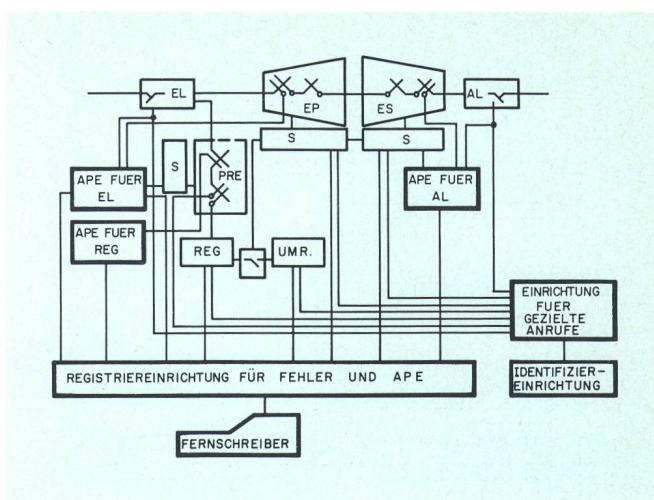


Fig. 5
Unterhaltseinrichtungen

dierungen und Zuleitungen immer vollständig zu überprüfen, ohne auf die Benutzung weiterer Organe angewiesen zu sein.

Mit der Prüfung unter verschärften Bedingungen lassen sich Mängel feststellen, bevor sich diese störend auf den Normalverkehr auswirken. Durch die Prüfeinrichtung für Ausgangsleitungen wird neben der Kontrolle des Leitungssatzes zusätzlich ein Anruf auf eine automatische Antwortstation des Gegenamtes ausgeführt, um auch die Leitung und den Eingangssatz der Gegenseite zu prüfen.

Selbstverständlich überprüft der Routinetest für die Eingangsleitungen von der Stadt das richtige Einstellen der Taxmarkierung und der Taximpulsabgabe, einschließlich der Funktionsweise des Taxuntersetzers.

56 Linküberwachung

Eine weitere Überwachungseinrichtung prüft, ob sich jeder der rund 38 000 Links von allen drei Steuerorganen auswählen lässt und ob in allen Elementen sämtliche geschalteten Ausgangsrichtungen markiert werden.

6 Ausrüstung

Die Stromkreise sind einheitlich in den üblichen Pentacotta-Rahmen eingebaut. Je sieben Rahmen bilden ein Gestell.

Bei der Zusammenstellung der Gestelle und Reihen mussten verschiedene zum Teil entgegengesetzte Forderungen berücksichtigt werden. Besonders zu beachten waren folgende Punkte:

- günstige Plazierung für den Unterhalt
- Gruppierung für möglichst ideale Kablierung
- gleichmässige Aufteilung der anfallenden Verlustleistung (Klimaanlage!)
- Speisezuführungen
- übersichtliche Anordnung

Die verwirklichte Lösung mit der in Figur 6 gezeigten Aufteilung trägt ohne grosse Kompromisse diesen Wünschen Rechnung.

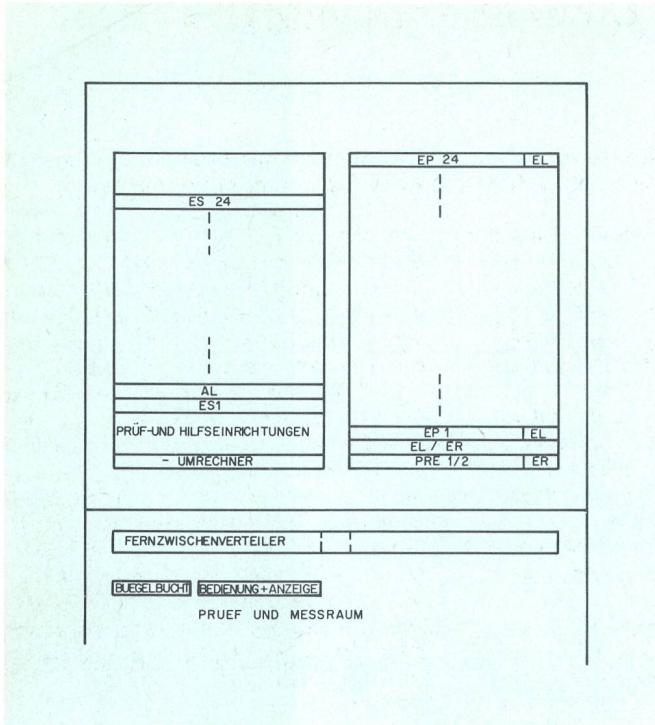


Fig. 6
Aufstellungsplan

In der rechten Saalhälfte sind die Primär- und Vorwahlelemente mit den zugehörigen Eingangsleitungen und Eingangsregistern eingerichtet, während spiegelsymmetrisch zum Mittelgang die Sekundärelemente mit allen Ausgangsleitungen aufgestellt sind. Ganz vorne und gut erreichbar befinden sich Ausrüstungen der Umrechner und Prüfeinrichtungen. Platzsparend sind die den Eingangsregistern zugeordneten MFC-Signalsätze überall dort untergebracht, wo dank der Speisung aus den Steuerorganen keine Sicherungsrahmen benötigt wurden.

7 Installation

Die Installation dauerte 25 Monate bei einem Aufwand von etwa 100 000 Arbeitsstunden. Dazu einige interessante Zahlen:

- gesamte Gestellänge (alle Reihen für Endausbau) 1 070 m

- montierte Rahmen (Erstausbau)	3 300 m
- gelieferte Steckkarten (Erstausbau)	10 200 Stück
- Länge der verlegten Kabel	160 km
- Länge der Adern in den Kabeln	16 000 km

Für die Systemprüfungen wurde in Adliswil ein voll funktionstüchtiges Modell mit normalen Serierahmen aufgebaut und Mitte 1977 getestet, wobei die Prüfung und Kontrolle aller Funktionen und Verbindungen natürlich für alle Stromkreise der Zentrale genau gleich durchgeführt werden mussten.

Bei der Grösse des Amtes und der Anzahl der zu prüfenden Wege und Stromkreise wurden schon frühzeitig die grossen Probleme erkannt. So wurde neben der rechtzeitigen Bereitstellung der amtseigenen Prüfeinrichtungen die Entwicklung besonderer Prüfgeräte eingeleitet. Zu ihnen gehören unter anderem neue mikroprozessorgesteuerte Anrufsimulatoren (UCS = universal call simulator), die es erlauben, künstlichen Verkehr durch Erzeugen einer grösseren Zahl gleichzeitiger Anrufe zu simulieren.

8 Ausblick auf künftige Techniken

Die PTT-Betriebe und die Lieferfirma dürfen mit berechtigtem Stolz auf die mit dem Bau der Hauptzentrale in Herdern geleistete Planungs-, Entwicklungs- und Ausführungsarbeit blicken. Die Anlage ist zuverlässig, einfach sowie übersichtlich aufgebaut und wird deshalb während langer Zeit mit kleinem Unterhaltsaufwand ihre Aufgaben erfüllen.

Dennoch steht die Technik nicht still. Bereits befindet sich ein neues Vermittlungssystem in Entwicklung, bei dem die Transitfunktion von vollelektronischen Durchschalteinheiten übernommen wird, die pulscodemodulierte Sprachsignale im Zeitmultiplexverfahren vermitteln. Zentralen dieses integrierten Fernmeldeystems (IFS) sollen etwa von 1985 an in der Schweiz gebaut werden.

Adresse der Autoren: c/o Standard Telephon und Radio AG, Postfach, 8055 Zürich.