

# Die niederfrequenten Elektroanlagen in einem Speditions- und Lagergebäude der Bundesverwaltung

Autor(en): **Walter, F. / Griner, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **65 (1974)**

Heft 24

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-915475>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Die niederfrequenten Elektroanlagen in einem Speditions- und Lagergebäude der Bundesverwaltung

Von F. Walter und W. Griner

Die Anlagen für Versorgung mit Energie und Information müssen im Zusammenhang mit den auf dem Areal bereits vorhandenen Bauten und Einrichtungen betrachtet werden.

Ausgeführt und in Planung ist ein Ausbau in drei Etappen:

I. Etappe: Speditions- und Lagergebäude zwecks rationeller, zentraler Lagerung und Spedition; Umschlag des technischen Materials.

II. Etappe: Einstellhalle und Servicegebäude für platzsparendes Unterbringen und rationellen Unterhalt der Spezial-Motorfahrzeuge und der Automobile der Bundesverwaltung.

III. Etappe: Werkstattgebäude als zentrale Stelle für Revisionen, Umbau usw. von Spezial-Motorfahrzeugen.

Der vorliegende Bericht bezieht sich auf die erste Etappe, d. h. auf das Speditions- und Lagergebäude (SLG), welches im Frühjahr 1973 abschnittsweise in Betrieb genommen werden konnte (Fig. 1).

## 1. Starkstromanlagen

### 1.1 Versorgung

Das Areal liegt im Versorgungsgebiet des Elektrizitätswerkes Bern (EWB). Die Einspeisung in das Areal erfolgt über eine 6-kV-Ringleitung von  $3 \times 185 \phi$  Cu, welche in die Transformatorenstation eingeschleuft ist. Die Transformatorenstation liegt im ersten Untergeschoss des Speditions- und Lagergebäudes; sie ist über eine separate Dienstreppe



Fig. 1 Ansicht des Gebäudes von Südwesten

von aussen zugänglich, damit das Werkpersonal jederzeit freien Zugang hat ohne das Gebäude selbst betreten zu müssen.

### 1.2 Transformatorenstation

Die Station dient der Transformation der Mittelspannung auf die Einheitsspannung von  $3 \times 380/220$  V; sie bietet Platz für drei Transformatoren zu je 500 kVA. Zurzeit ist ein Transformator eingebaut, während die weiteren Einheiten mit den Etappen II und III montiert werden sollen.

Der Transformator ist gegenwärtig zu ungefähr 40 % belastet, und zwar weil die bestehenden Gebäude noch nicht alle an die Neuanlage angeschlossen sind.

Die Station enthält die Hochspannungsschalter für das ankommende und abgehende Ringkabel sowie für zwei Transformatoren, mit Reserveplatz für weiteren Ausbau.

Die Transformatoren sind sekundärseitig über NHS-Sicherungen an eine «Sammelschiene EWB» angeschlossen. Von dieser EWB-Schiene führt die Gebäudezuleitung ebenfalls über NHS-Sicherungen zum Eingangsfeld der Hauptschaltanlage. Diese NHS-Sicherungen bilden die Betriebs-eigentümergegrenze zwischen dem EWB und der Eidgenossenschaft (Fig. 2).

### 1.3 Hauptschaltanlage

Die Einspeisung erfolgt auf den im Eingangsfeld montierten Schaltautomaten, welcher die Funktion einer Hausan-

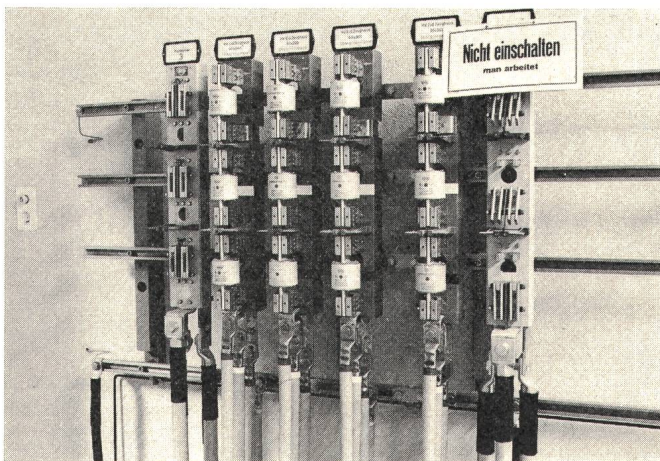
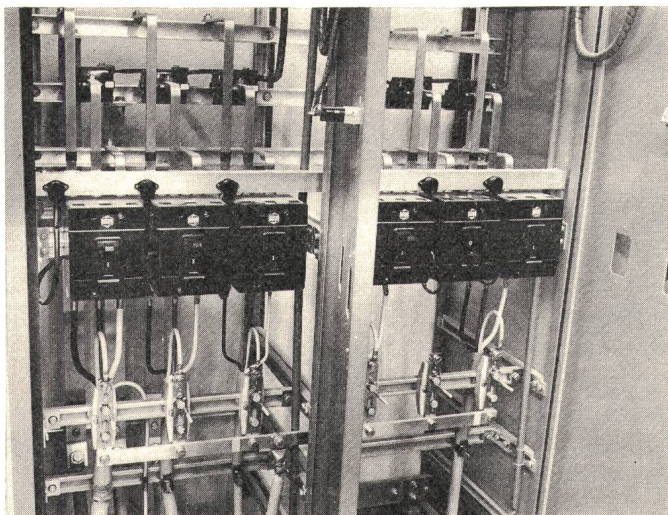


Fig. 2 Sekundärverteilung in der Transformatorenstation

schluss-Sicherung hat. Dem Hauptschalter anschliessend folgen die Messwandler für die Energiemessung. Die Messeinrichtung mit Wirk-, Blindleistungs- und Kontrollzähler befindet sich nicht in der Hauptschaltanlage, sondern beim Treppenabgang zur Transformatorenstation.

Neben dem Eingangsfeld befindet sich das Notstrom-Eingangsfeld. Es handelt sich um eine einfache Umschaltvorrichtung, welche gestattet, das Gebäude zumindest teilweise von einer mobilen Notstromgruppe her zu versorgen. Ein Klemmenkasten an der Gebäude-Aussenwand ermöglicht den Anschluss der mobilen Gruppe auf einfachste Weise.



**Fig. 3 Einbau und Anschluss von Abgangs-Automaten in der Sekundär-Hauptverteilung**  
Zu beachten ist der übersichtliche Aufbau der Leichtmetall-Sammelschienen

Die Netz- und Notstromschalter sind gegeneinander verriegelt, so dass nie ins EWB-Netz zurückgespeist werden kann. Auf den Einbau einer separaten Notstromanlage wurde von Anfang an aus Kostengründen (Anschaffung und Unterhalt) verzichtet.

Ein weiteres Feld enthält die Vorsicherungen für die verschiedenen Abgangsfelder, welche mit Leistungsschaltern mit thermomagnetischer Auslösung ausgerüstet sind. Die Kurzschluss-Berechnungen haben ergeben, dass die maximale Abschaltleistung der Automaten in gewissen Extremfällen überschritten werden könnte, weshalb diese Vorsicherungen eingebaut wurden; sie haben überdies den Vorteil, dass die Abgangsfelder gruppenweise spannungslos gemacht werden können ohne die gesamte Anlage stillzulegen.

Ein weiteres Feld enthält alle Speisungen und Schalteinrichtungen für die Treppenhäuser, die Durchgangs- und Platzbeleuchtungen ausserhalb des Gebäudes und die Notlichtsicherungen. Weil das Gebäude unter die Hochhaus-Vorschriften der Kantonalen Gebäudeversicherungen fällt, ist eine Notbeleuchtung der Treppenhäuser unumgänglich. Eine im Bedienungsgang angeordnete 48-V-Batterie mit automatischem Ladegerät sorgt für die Notlicht-Energie.

Die Abgänge für die Steig- und Hauptleitungen sind in Gruppen von je 3 Stück pro Feld U-förmig den Wänden entlang angeordnet. Ein Ampèremeter gestattet, sich über die jeweilige Leitungsbelastung zu informieren.

Durch die Verwendung von Aluminium-Sammelschienen in der ganzen Hauptschaltanlage konnte ein Betrag von ca. Fr. 8000.- eingespart werden, ohne dass eine Qualitätseinbusse in Kauf genommen werden musste (Fig. 3).

#### 1.4 Hauptleitungen

Die Erschliessung des Gebäudes selber erfolgt über zwei vertikale Steigzonen, welche den Vertikal-Verkehrszonen (Treppe, Lifte) räumlich zugeordnet sind. Um die Hauptleitungen zu den Steigzonen einerseits, wie auch in den das Areal erschliessenden Energiekanal zu führen, wurden in den Untergeschossen eine Anzahl Kabelkanäle vorgesehen. Deren Anordnung und Aufhängung konnte mit den Ventilationskanälen sehr weitgehend koordiniert und gemeinsam gelöst werden.

Die Hauptkabel führen von der Hauptverteilung in die einzelnen Etagen, in die technischen Zentralen und zu den bestehenden Gebäuden via Energiekanal. Die Querschnitte sind weitgehend vereinheitlicht.

Eine Vergleichsrechnung hat ergeben, dass es sich lohnt, für die Liftgruppen jeweils nur eine Liftgruppenzuleitung zu montieren und diese im obersten Geschoss auf die einzelnen Lift-Zuleitungen aufzuteilen. Die Einsparung an Kupfer beträgt zwischen 30 und 50 %.

Die getroffene Disposition gestattet es, zusätzliche Verbraucher jederzeit ohne speziellen Aufwand anzuspiesen, und trägt damit der gewünschten Freizügigkeit der Anlageanordnung im Gebäude Rechnung.

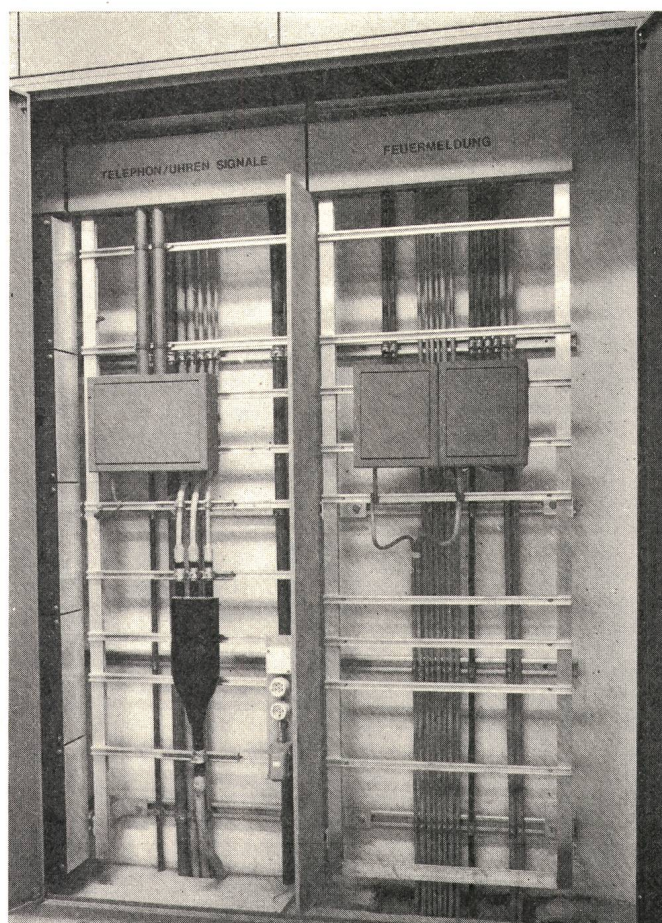
#### 1.5 Etagenverteiler

Auf jeder Etage befinden sich, im Bereich der Steigzonen, die beiden Etagenverteiler. Es handelt sich dabei um ein Block-Verteilssystem. Der Grundaufbau besteht aus zwei Holmen mit Querversteifung, sechs Montagebügeln und dem Leitungs-Schlaufkanal.

Auf dem Grundaufbau werden die einzelnen «Apparateblöcke» aufgebaut:

- Klemmenblöcke mit max. 300 Klemmen 2,5  $\phi$
- Sicherungsblöcke mit 8 Sicherungsgruppen
- LS-Automatenblöcke mit max. 28 Automatengruppen
- Schrittschalterblöcke mit max. 20 Schrittschaltern
- Relais- und Schützblöcke individuell ausgerüstet.

Die Masse sind einheitlich für einen Grundrost 2200  $\times$  740 mm und für die Blöcke 390  $\times$  740 mm. Je Grundrost lassen sich 5 Blöcke einbauen.



**Fig. 4 Etagenverteiler**  
Schwachstromseite

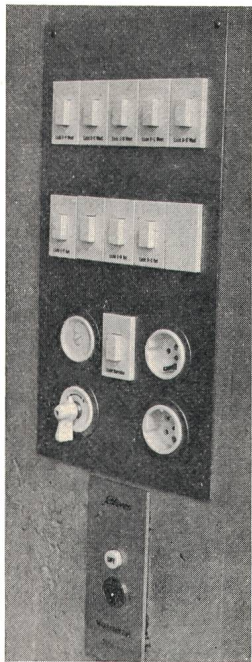


Fig. 5  
Norm-Schaltplatte für die Bedienung  
der Beleuchtung

Das Feld A enthält vorweg die Steigleitungsklemmen und den Hauptschalter, welcher gestattet den Verteiler abzuschalten. Die Felder B sind mit den Sicherungs- und Apparateblöcken für die Betriebsanlagen ausgerüstet, während die Felder C die Überstrom-Schutzorgane und Schalteinrichtungen für Beleuchtung und allgemeine Zwecke enthalten. Die Felder D sind der Telefon-Installation vorbehalten (Zwischenverteiler, Schlaufdosen, DPS-Verstärker, Linienwähler-verteiler, Endkasten usw.). Die Felder E sind wechselweise nur in jedem zweiten Stockwerk eingebaut, sie nehmen die Zwischenverteiler der Feuermelde- und Signalanlage auf (Fig. 4).

Es ist dies die vierte Anwendung dieses Etagenverteilersystems, welches seinerzeit für den Neubau der EDMZ erstmals angewendet, im Neubau FWZ in verbesserter Form, und dann in Neubauten der Militärverwaltung in nochmals

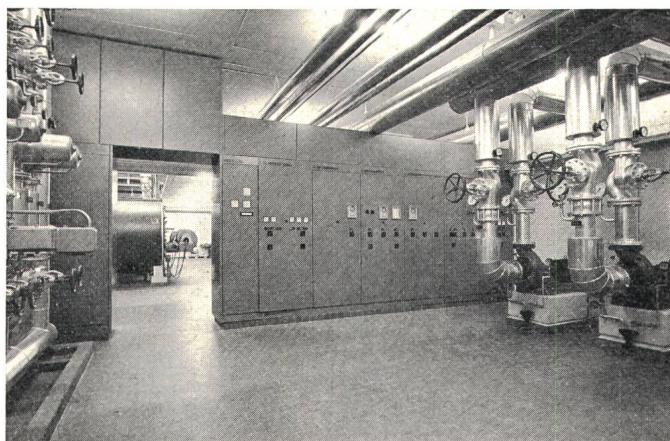


Fig. 6 Pumpenraum mit Schalttafel  
Hinten sind zwei Ölbrenner zu erkennen

verbesserter Form verwendet wurde. Die einheitliche Konstruktion gestattet es, Ergänzungen und Zusätze, wie sie wohl in jeder Neuanlage erwartet werden müssen, relativ einfach zu realisieren.

### 1.6 Beleuchtungs- und Allgemein-Installation

Die Beleuchtung wurde im Einvernehmen mit den Architekten von Anfang an auf das Baurastermass ausgerichtet. Da anfänglich die Lager-Einteilung noch nicht feststand, und man eine universelle Leuchten- und Schaltstellen-Anordnung ausführen wollte, wurden alle Bedienungsstellen für die Beleuchtung der Lager- und Umschlagzonen zusammengefasst und dort angeordnet, wo die Etage betreten beziehungsweise verlassen werden kann.

Entsprechend den durch die Gebäude-Konstruktion gegebenen Teilflächen wurden Gruppenleitungen vorgesehen, welche über Schrittschalter von den zentralen Schaltstellen her einzeln geschaltet werden können. Ein Generalschalter «Alles Aus / Ein» gestattet die gesamte Beleuchtung mit einem Handgriff aus- oder einzuschalten (Fig. 5).

Für die Lichtberechnung wurden drei Beleuchtungsstufen gewählt:

1. Verkehrs- und Lagerzonen:  $E_m = 175 \text{ lx}$
2. Umschlagzonen:  $E_m = 300 \text{ lx}$
3. Kontrollplätze, Werkstätten, Büros:  $E_m = 500 \text{ lx}$

Die Stufen 1 + 2 sind gleich installiert, jedoch mit ein- bzw. zweiflammigen Leuchten bestückt. Die Stufe 3 erhält doppelt so viele Leuchten wie die Stufe 2.

Da die Zwischenräume zwischen den Leuchten in Achsrichtung stets einer Leuchtenlänge entsprechen, ist es bei späteren Anforderungen (Änderungen) ein leichtes, von Stufe 1 auf 2 oder 3 umzurüsten. Während des Baubezuges musste in einem Ersatzteillager für elektronische Bauteile bereits von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht werden, da die Miniaturteile bei 175 lx nicht richtig erkannt werden konnten.

Zur Allgemein-Installation zählen auch die Unterhalts-Steckdosen, welche bei jeder Schaltstelle und in den grossflächigen Lagern in Abständen von max. 20 m eingebaut wurden.

In allen Bürozonnen wurden Brüstungs-Installationskanäle montiert, die sich gut allen Erfordernissen anpassen und auch den Einbau von Telefon-Anschlüssen zulassen.

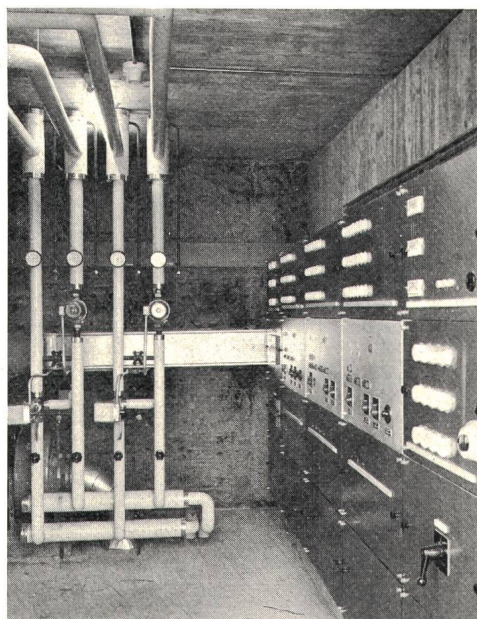


Fig. 7 Ventilationszentrale des Daches Süd

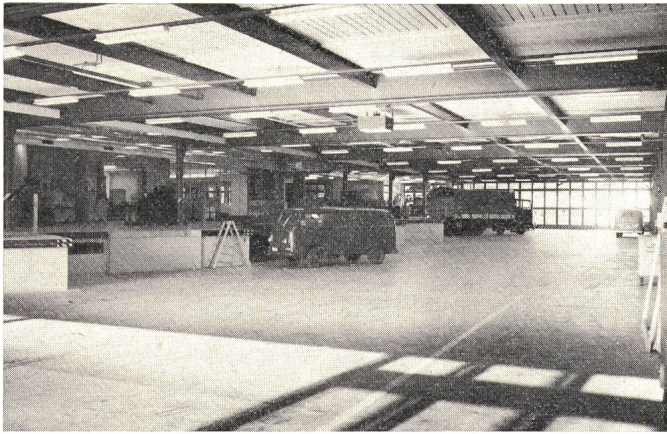


Fig. 8 Speditionshalle mit sägezahnförmiger Rampe, Anpassrampen, Hebebühnen usw.

## 1.7 Haustechnische Anlagen

### 1.7.1 Heizzentrale

Die Heizzentrale ist ausgelegt für die Beheizung aller auf dem Areal stehenden Bauwerke. Zusätzlich hat sie den Wärmebedarf der Grosswäscherei und der Laboratorien zu decken.

Es sind vier Kesselanlagen vorhanden, welche je nach Wärmebedarf zu oder abgeschaltet werden.

Die Schalttafel enthält die Kesselsteuerungen, die Kaskadensteuerung sowie die Schalteinrichtungen für die Kessel-, Fernleitungs- und Gruppenpumpen nebst den Gruppenregulierungen für die Beleuchtung und die Umformersteuerung für die Warmwasser-Aufbereitung (Fig. 6).

### 1.7.2 Ventilations- und Klima-Anlagen

Ventiliert werden die beiden Untergeschosse, die Textil-Laboratorien und einige Spezialräume im Attika-Geschoss. Die Schalteinrichtungen für diese Anlagen sind nach Möglichkeit zusammengefasst und in Schaltgerüsten gleicher Ausführung wie die Etagenverteiler vereinigt (Fig. 7).

### 1.7.3 Umschlag-Anlagen

Für das Beladen und Entladen von Strassenfahrzeugen stehen an der Laderampe Hebebühnen und Anpassrampen zur Verfügung. Deren Steuerapparate sind zum Teil in den Unterbauten selbst eingebaut, z. T. sind sie in uP-Schaltkasten zusammengezogen (Fig. 8). Die Palette als Hilfsmittel für rationellen Umschlag hat auch bei eidg. Betrieben ihren Einzug gehalten und zu deren Handhabung sind eine Anzahl Elektro-Stapler und Kleinfahrzeuge vorhanden; Ladestationen für diese Fahrzeuge befinden sich in allen Geschossen. Im Erdgeschoss sind entsprechend dem grösseren Umschlag vier solche Ladegleichrichter vorhanden.

### 1.8 Spezial-Anlagen

An Spezialanlagen wären vorerst die umfangreichen Installationen für das Fotolaboratorium zu erwähnen. Nebst den Spezialleuchten mit ihren sehr genau dosierten Farbfiltern sind eine Anzahl Lichtschleusen mit automatischen Türsperrern vorhanden. Diese Sperren funktionieren arbeitsstrommässig, damit bei Netzausfall das Personal nicht eingeschlossen werden kann. Die Steuerung funktioniert so, dass von einer Lichtschleuse stets nur eine einzige Türe geöffnet werden kann. Wird eine Türe geöffnet, werden die anderen

mit Schloßsperrern verriegelt. Eine grüne Signallampe zeigt an, dass die Türe zum Öffnen frei ist, während eine rote Signallampe den Sperrzustand signalisiert. Ein Spezialschalter gestattet, die Sperre für den An- und Abtransport von Mobiliar oder Material aufzuheben.

Eine weitere Spezial-Einrichtung gestattet, die obersten Fenster der Treppenhäuser als Rauchabzug mittels Tastendruck zu öffnen. Diese Einrichtung wurde von der Feuerpolizei aufgrund der Hochhausvorschriften der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungsanstalten verlangt.

## 2. Schwachstromanlagen

### 2.1 Telefon-Installation

Das Areal wird als Bundesbetrieb an die Telefonzentrale der Bundesbetriebe angeschlossen. Die Zweige können über die Durchwahl (61 ...) aus dem öffentlichen Netz direkt angerufen werden.

Ein Kabel  $600 \times 2$  bringt die notwendigen Aderpaare in das Speditions- und Lagergebäude, wo ein Stand-Hauptverteiler mit 20 Buchten zu 10 Plätzen vorhanden ist. Vom Hauptverteiler führen die Kabel über die Kabeltrassen (siehe Abschnitt 1.4) zu den Zwischenverteilern, welche in allen Etagenverteilern (siehe Abschnitt 1.5) und in den Bürozonon zusätzlich zu den Brüstungskanälen plaziert sind (Fig. 9). Von den Zwischenverteilern gehen die Verteilleitungen in üblicher Weise über Schlauf- und Abzweigdosen zu den Anschlußstellen beziehungsweise zu den Brüstungskanälen (siehe Abschnitt 1.6).

In den Büros des Attika-Geschosses wurden verschiedene Linienwähler-Anlagen Typ B vorgesehen, welche jeweiligen die Chefbüros mit den Adjunkten und Sekretären direkt verbinden.

### 2.2 Uhren-Anlagen

Die Zeitimpulse treffen über das Telefonkabel der Zeitzentrale «Bundeshaus» her ein, und werden über das Telefon-Leitungssystem zu den Nebenuhren geführt. Neben-

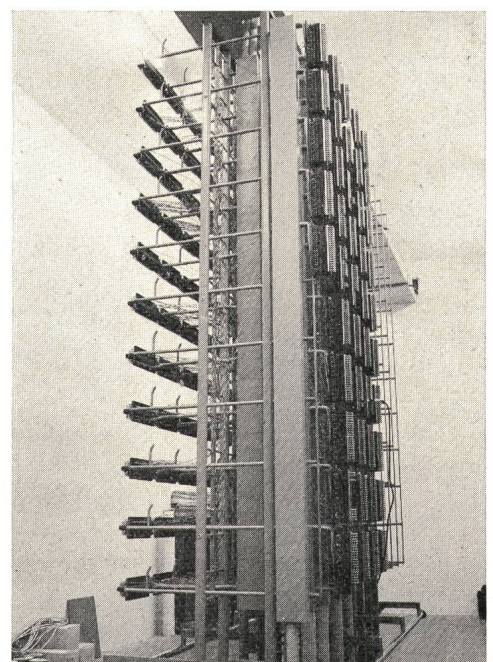


Fig. 9 Telefon-Hauptverteiler

uhren sind in allen Korridoren sowie in einigen Spezialräumen vorhanden (Fig. 10).

### 2.3 Drahtlose Personensuchanlage (DPS)

Im Anschluss an die Telefonzentrale steuert ein Anschalte-Stromkreis die Personensuchzentrale. Suchschlaufen sind nicht nur im Speditions- und Lagergebäude, sondern auch in den bestehenden Gebäuden geplant. Es handelt sich um ein Induktionsschlaufen-System, das mit seinen Kleinentempfängern gestattet, jeden Teilnehmer rasch zu finden ohne die Aufmerksamkeit anderer Personen in Anspruch zu nehmen (Fig. 11).

### 2.4 Feuermelde-Anlage

Die in den Lagergeschossen mit hoher Dichte gelagerten Artikel repräsentieren grosse Werte. Jeder Brandfall müsste dementsprechend, auch wenn es gelingt, ihn rasch zu bekämpfen und seine Ausbreitung zu verhindern, hohe Verluste verursachen. Aus diesen Gründen wurde eine Frühwarn-Brandmeldeanlage installiert, welche das ganze Gebäude umfasst.

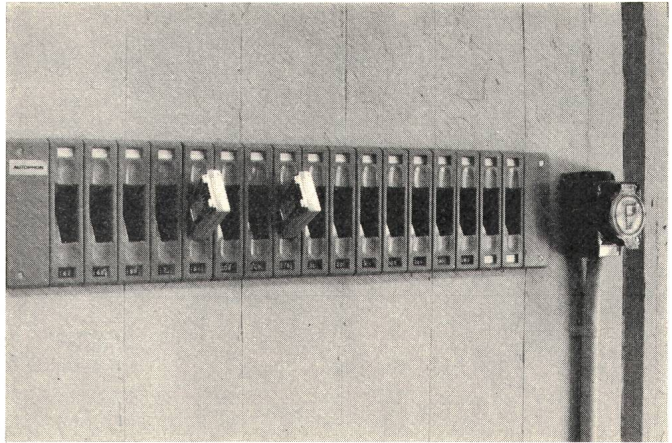


Fig. 11 Fächerzeile zum Aufladen der Personensuch-Empfänger

Prinzipiell sind die Rauchmelder pro Etage an zwei Gruppen «Nord» und «Süd» angeschlossen. Diese Disposition, zusammen mit den entsprechenden Anzeigetafeln gestatten es der Feuerwehr, einen Brand schnell zu lokalisieren und zielbewusst zu bekämpfen.

Die Feuermelde-Zentrale selbst befindet sich im Service-Gebäude der zweiten Etappe. Sie enthält ausser den Feuermelder-Gruppenausrüstungen noch einige Alarmstromkreise für die Signalisierung von technischen Alarmen, wie z. B.:

- Lift-Alarm
- Frostgefahr oder Ventilatoren-Ausfall;
- Störungen an der Energieversorgung;
- Störungen in der Heizzentrale.

Die Planung der Elektroanlagen erfolgte in enger Zusammenarbeit zwischen Architekt, Heizungs-, Lüftungs- und Elektro-Ingenieur, wobei die Fachdienste der Direktion der eidgenössischen Bauten an allen wichtigen Entscheidungen beteiligt waren. Die Ausführung hat gezeigt, dass die getroffenen Dispositionen richtig waren. Die Anlagen stehen seit einigen Monaten in störungsfreiem Betrieb.

#### Adressen der Autoren:

F. Walter, Chef der Sektion 5 der Direktion der Eidgenössischen Bauten, und W. Griner, Elektroingenieurbüro W. Griner AG, 3084 Wabern.



Fig. 10  
Doppelnebenuhr  
und Arbeitszeitsignal  
an Deckenpendel