

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 81/82 (1923)  
**Heft:** 21

**Artikel:** Die automatischen Telephon-Anlagen der Rhätischen Bahn  
**Autor:** Foerster, Georg  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-38916>

### **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:** 15.03.2025

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

wesens in den verschiedenen Staaten Europas und Nordamerikas behandelt und unter anderem die Zweckmässigkeit der Besetzung höherer Verwaltungsstellen durch nicht aus dem Eisenbahndienst hervorgehende Männer einer kritischen Betrachtung unterworfen. Ueber die deutschen Verhältnisse entnehmen wir daraus folgendes:

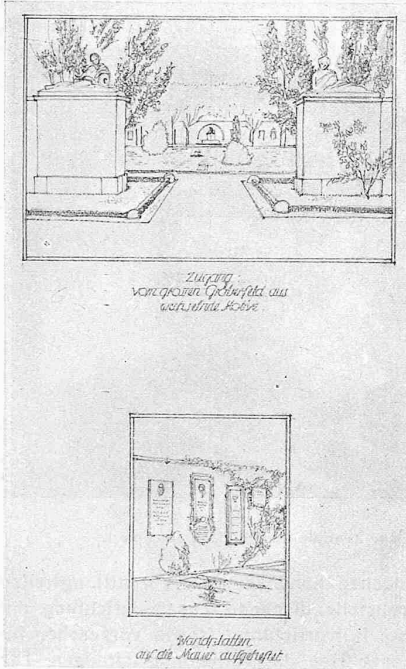
„Vorsichtiger verhielt sich die Reichsbahnverwaltung mit Recht gegenüber der Anregung auf Ergänzung des Eisenbahndienstkörpers durch Männer aus den Kreisen der Industrie. Die Anregungen kamen aus den Kreisen der Privatwirtschaft selbst, nicht aus Eisenbahn-

schenden Kursen zu dringen, sondern einzig das ideelle und materielle Interesse unserer Bundesbahnen, das sich in dieser Hinsicht mit dem ihrer Ingenieure deckt.

Luzern, im Mai 1923. *Der Zentralvorstand  
der Gesellschaft der Ingenieure der S. B. B.*

\*

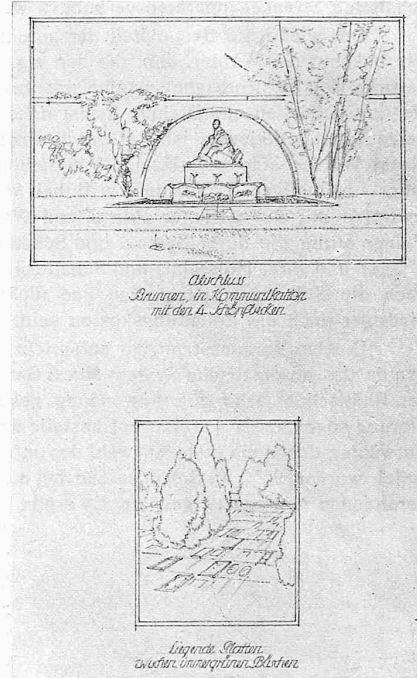
Obleich diese Kundgebung der S. B. B.-Ingenieure mit unserer Stellungnahme nicht in allen Teilen einig geht, begrüßen wir sie, denn es ist immer besser, wenn herrschende Missstimmungen offen



IDEEN - WETTBEWERB FÜR  
EINEN ZENTRALFRIEDHOF  
AM HÖRNLI BEI BASEL

2. Rang ex aequo, Entwurf Nr. 24  
Professor Hans Bernoulli  
Arch. in Basel.

Aus dem Erläuterungsbericht:  
Die Gräberfelder, der wichtigste Teil der Anlage, sind mit liegenden Platten belegt gedacht. Um nun die einzelnen Felder trotzdem nicht unübersehbar und eintönig werden zu lassen, sind in jedem einzelnen Feld verstreute Anpflanzungen von dichtem Gebüsch aus immergrünen Pflanzen, wie Buchs, Eibe, Thuja, Wachholder, Kirschlorbeer vorgesehen. Diese Büsche teilen das Gräberfeld in unregelmässige, aber eben deswegen dem Besucher sich leicht einprägende Bezirke. Sie schliessen den Blick und geben ferner Gelegenheit, jedem einzelnen Gräberfeld einen besondern Charakter zu verleihen, indem jedes Feld seine eigene, besondere Pflanze aufweist. Die bereits vorhandenen Bäume werden ferner zur Belebung des Eindruckes und zur bessern Orientierung beitragen.

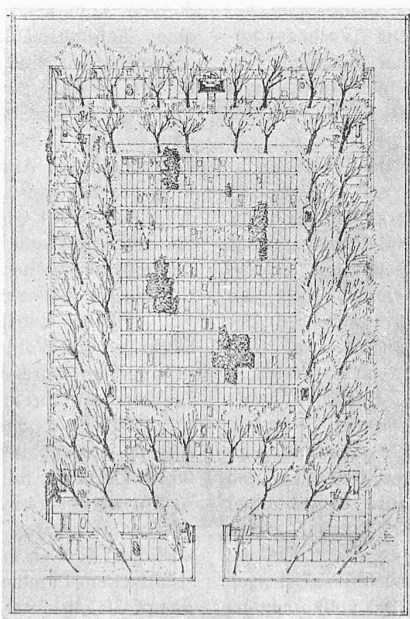


fachkreisen, und man kann nicht wissen, ob nicht doch eine allzu günstige Selbsteinschätzung oder gar Ueberschätzung eigener Fähigkeit und Leistung der Ausgangspunkt der Anregung gewesen ist.“ Ferner: „Bei den ausführenden Stellen der Eisenbahnverwaltung steht infolgedessen im Vordergrund der wirtschaftlichen Aufgaben die Betätigung genauer, von jedermann anerkannter, praktischer Kenntnisse des Eisenbahndienstes in allen seinen Einzelheiten und Eigenarten. Nur wer diese Kenntnisse besitzt, kann die Verantwortung für volle Ausnützung des Personals und für sparsames Umgehen mit dem gewaltig grossen technischen Apparat und den benötigten Mengen an Stoffen aller Art in dem seiner Natur nach gefährlichen Eisenbahnbetriebe tragen. Diese Kenntnisse können nur in praktischer Dienstleistung bei der Eisenbahn, nicht in Privatbetrieben irgendwelcher Art erworben werden.“ — Es geht hieraus mit aller Deutlichkeit hervor, dass wir uns mit unsern Forderungen in bester Gesellschaft befinden.

Wenn Sie am Schlusse Ihres Artikels bemerken, dass künftig der Heranbildung des Nachwuchses an „eigenem Holz“ mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden soll, so ist das gewiss sehr zu begrüßen. Indessen wird doch nicht behauptet werden wollen, diese Ausbildung sei heute so mangelhaft, dass die Besetzung der leitenden Stellen der S. B. B. mit Männern ohne eigene praktische Erfahrung im Eisenbahndienste grössere Gewähr biete für die Erfüllung ihrer Aufgaben. Unsern Kreisen gibt auch nicht die von Ihnen aus der bundesrätlichen Botschaft zitierte „Hebung der Arbeitsfreudigkeit des Personals“ Anlass, auf eine Aenderung des zur Zeit bei der Besetzung höherer Stellen unserer Bundesbahnverwaltung herr-

zum Ausdruck kommen, als dass sie zum Nachteil des Ganzen im Stillen sich vertiefen. Wenn wir von einer Replik absehen, geschieht es in der Ueberzeugung, dass bei den Wahlen, um die es sich hier handelt, keineswegs beabsichtigt war, eine neue Richtung unter Ausschluss der Eisenbahnfachleute einzuschlagen. Wir erwarten aber mit unsern Kollegen, wie wir dies übrigens schon in Nr. 4 betont hatten, dass die zuständigen Behörden ihr Augenmerk in vermehrtem Mass auf die Heranbildung eines auch für die hohen Stellen im Eisenbahndienst geeigneten Nachwuchses aus den Kreisen der S. B. B.-Ingenieure richten werden.

Die Redaktion.



Entwurf Nr. 24. Gräberfeld, Masstab 1:1000.

Die automatischen Telephon-Anlagen der Rhätischen Bahn.<sup>1)</sup>

Von Ing. Georg Foerster, Osterode a. H.

Infolge der allgemeinen wirtschaftlichen Depression mit ihren ungünstigen finanziellen Wirkungen auf die Entwicklung des Bahnunternehmens sah sich die Verwaltung der Rhätischen Bahn zu einschneidenden Sparmassnahmen gezwungen. Durch eine leistungsfähige Telephonanlage innerhalb der Verwaltungs-, Werkstatt- und Depot-Gebäude liess sich viel Zeit und Arbeit ersparen. In Chur und Landquart waren schon einige Jahre zwei handbediente Hauszentralen vorhanden; aber schon ohne die geplante Anschlussvermehrung war der Betrieb der beiden Umschalteneinrichtungen kostspielig, da er zwei Mann fast vollständig in Anspruch nahm. Um nun hier Ersparnisse zu erzielen, wurde die Beschaffung einer automatischen Telephonanlage in Chur und in Landquart vorgesehen.

<sup>1)</sup> Bezüglich der bisher in der Schweiz ausgeführten grösseren Telephonanlagen mit automatischem Betrieb verweisen wir auf die Mitteilung auf Seite 252. Red.

Erschwerend dabei war der Umstand, dass zwischen den beiden 14 km von einander entfernten Zentralen in Chur und Landquart auf der vorhandenen Verbindungsleitung automatisch verkehrt werden sollte. Diese Verbindung bestand aus nur einer aus Freileitungs- und kürzeren Kabelstrecken zusammengesetzten Schleifenleitung von rund 800 Ohm Gesamtwiderstand, die, in seitlichen Abständen von 6 bis 50 m längs der Einphasenwechselstrom-Fahr- und Speiseleitung mit 11 000 Volt und 16 $\frac{2}{3}$  Perioden laufend, zur Verfügung stand. Ferner musste die Möglichkeit geschaffen werden, dass jeder Teilnehmer der automatischen Anlage auch mit den vorhandenen parallel geschalteten Streckenapparaten verbunden werden konnte.

Der wichtigste Bestandteil der automatischen Zentralen sind wie bekannt die Wähler, d. h. die den eigentlichen Verbindungsakt bewirkenden Elektromagnetsysteme mit ihrer dreidimensionalen Bewegung im Heben und Drehen. Es ist daher einleuchtend, dass der beste Apparat derjenige ist, der durch einfachste und solide Bauart dieser Wähler eine zuverlässige Inbetriebhaltung der Anlage auch unter ungünstigen Umständen, z. B. bei kleinen Privat- und Landzentralen mit nur geringer Pflege und Wartung gewährleistet. Je kleiner ferner die durch System und Schaltung bedingte Zahl dieser Wähler und ihrer Hilfsrelais und Schalter ist, desto geringer werden auch die Störungsmöglichkeiten und nicht zum wenigsten desto niedriger auch die Erstellungskosten sein.

Diesen Voraussetzungen entspricht im besonderen Masse gerade das automatische System Mix & Genest, das für die Anlagen der Rhätischen Bahn zur Anwendung gekommen ist. Durch Einführung sogenannter Anrufer anstelle der bisher gebräuchlichen Vorwähler, denen die erste Auswahl der unterteilten Leitungsgruppen zufiel, wurden 90% an Schaltwerken bei diesen die Verbindung vorbereitenden Aggregaten gespart. Es ergibt dies, abgesehen von den

Minderkosten, einen erheblich geringeren Platzbedarf bei einer gleichzeitig leicht zugänglichen und übersichtlichen Anordnung, denn ein bequemes Arbeiten während des Betriebes bei jeweiligen Umschaltungen, Nachregulierungen ist von Wichtigkeit.

Die einzelnen Wähler und zwar sowohl die Anrufer, wie die Leitungswähler, sind hier auf einen Einheitstyp gebracht (Abb. 1), der im Prinzip dem Strowger-Wähler ähnelt, aber wesentliche Verbesserungen der mechanischen und elektrischen Teile aufweist. So gestattet der gute Wirkungsgrad der Wähler-Elektromagneten z. B. bei Bedarf ein Herabgehen auf nur 36 Volt Betriebsspannung. Die Schaltung ermöglicht ferner, dass die Wähler auch auf der Vorwahlstufe nur in einem, auf das tatsächliche Sprechbedürfnis beschränkten Prozentsatz zur Anwendung zu kommen brauchen und dass die Einstelldauer der Anrufer, deren Gruppengröße maximal 100 Anschlüsse betragen kann, bei vollkommener Betriebssicherheit eine sehr kurze ist.

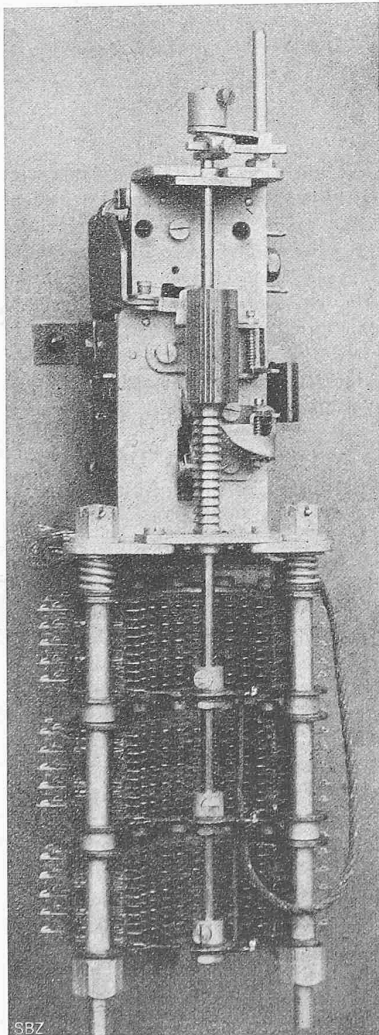


Abb. 1. Anrufer, bzw. Leitungswähler, Bauart Mix & Genest, Berlin.

Um die von der Rh. B. für jeden Teilnehmer des ganzen Bahn-telephonnetzes einschliesslich der Streckenapparate geforderte Möglichkeit einer schnellen, jederzeit betriebsbereiten Verbindung mit den beiden Automaten-Zentralen Chur (Abb. 2) und Landquart (Abb. 3), sowie deren Teilnehmern zu schaffen, erhielten die auf den Bahn-

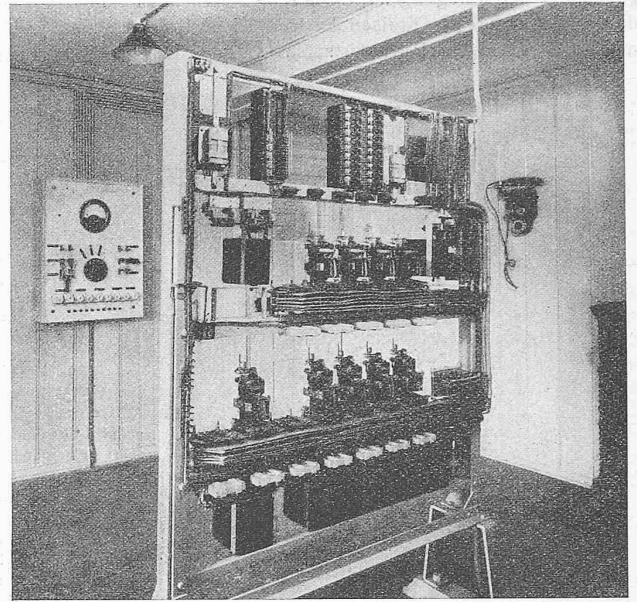


Abb. 3. Automatische Zentrale der Rh. B. in Landquart.

höfen beider Orte vorhandenen handbedienten Vermittlungstellen je eine zugleich als Sprechstelle dienende Zusatzeinrichtung mit Induktor und automatischer Rufvorrichtung, sowie vorgesehen für die drei automatischen Anschlüsse der Verbindungsleitungen. Die Bedienung dieser Zusatzeinrichtungen erfolgt durch das diensthabende Bahnpersonal.

Die neuen automatischen Vermittlungstellen sind für Zentralbatteriebetrieb und für zweiadrige Teilnehmerleitungen ohne Erde an den Stationen eingerichtet. Beide Zentralen in Chur und Landquart wurden für je 40 Teilnehmeranschlüsse, bei vollem Ausbau mit fünf gleichzeitigen Verbindungsmöglichkeiten vorgesehen. Als Teilnehmerstationen dienen Zentralbatterie-Apparate in Metallgehäusen mit den bekannten zehnteiligen Nummernscheiben zum Wählen der Verbindungen.

Die automatischen Zentralen enthalten für jede Teilnehmerleitung ein Anruf- und Trennrelais und für Herstellung der Verbindungen Apparatsätze, je bestehend aus einem Anrufer (AS), einem Leitungswähler (LW) und einem Relaisatz (Abbildung 4). Wie schon erwähnt, sind die Anrufer und Leitungswähler von gleicher Bauart für Hub- und Drehbewegung eingerichtet. Bei jedem Verbindungsaggregat ist der Kontaktarm des Anrufers mit demjenigen des Leitungswählers elektrisch verbunden, sodass durch Einstellung des Anrufers auf die anrufende und durch Einstellung des Leitungswählers auf die anzurufende Leitung die Verbindung hergestellt wird. Das System arbeitet ohne die sonst üblichen Steuerschalter und die dafür erforderlichen zahlreichen Relais. Jede Zentrale besitzt noch eine Einrichtung für den automatischen Weckruf und für die selbsttätige Besetzt- und Frei-Meldung.

Für die Betriebsüberwachung und zur Prüfung der Apparate, Leitungen und Wählereinrichtungen ist je ein besonderer Prüfschrank in Chur im Bureau der Telegraphensektion und in Landquart im Technischen Bureau der Hauptwerkstätte angebracht.

Als Stromquelle dienen in Chur und Landquart je zwei Akkumulatorenbatterien „Tudor“, geliefert von der Akkumulatorenfabrik Oerlikon, mit je 20 Elementen und einer Kapazität von 73 Ah, während in Landquart die gleiche Anzahl Elemente, jedoch mit der geringeren Kapazität von 36 Ah verwendet wurde. Die nur alle drei Wochen erforderliche Aufladung erfolgt in Chur aus dem städtischen Einphasennetz von 240 Volt über einem Quecksilberdampf-Gleichrichter, System Dr. Ing. Schäfer in Baden (Schweiz). In Landquart liefert den Ladestrom die bestehende Gleichstrom-Anlage der Hauptwerkstätte.

Ohne hier auf fachtechnische Einzelheiten der Automaten-Schaltung näher einzugehen, sei noch erwähnt, dass alle Teilnehmerleitungen an den Anrufsuchern und Leitungswählern „vielfach“ in der üblichen Weise geschaltet sind, d. h. es sind bei jedem derselben die Kontakte aller Teilnehmer durchgeführt und für den beweglichen Kontaktarm erreichbar. Die ersten zehn Leitungen sind dabei in sämtlichen Wählern an der durch einen Hubschritt zu erreichenden ersten Kontaktreihe angeschlossen, die der nächsten zehn Leitungen an die durch zwei Hubschritte erreichbaren zweiten Kontaktreihe und so fort. Die Teilnehmerleitung 24 wird z. B. in den Wählern durch zwei Hub- und vier Dreh-schritte erreicht.

Eine Besonderheit des Systems, durch die die Einstellzeit für die Mehrzahl der einlaufenden Anrufe noch erheblich abgekürzt wird, besteht darin, dass die Teilnehmerleitungen jeder Zehnerreihe bei einem bestimmten Anrufsucher noch an eine Zusatz-Kontaktreihe angeschlossen sind. Beim Anruf eines Teilnehmers wird also zunächst der Anrufsucher seiner eigenen Zehnerreihe, sofern er frei ist, arbeiten und macht in diesem Falle nur eine kurze Drehbewegung ohne Hubschritte. Ist er schon besetzt, so springt ein anderer Anrufsucher an und führt den Wahlakt in der üblichen Weise aus.

Der Betrieb innerhalb des Bereiches einer Zentrale spielt sich in bekannter Weise ab. Zur Herstellung einer Verbindung mit einem Teilnehmer der andern Zentrale muss hingegen der Anrufer seine Nummernscheibe zunächst auf eine der Verbindungsleitungen zwischen beiden Zentralen schalten und erst nach erfolgtem Anschluss auf die gewünschte Nummer einstellen.

Die Montagearbeiten, mit Ausnahme derjenigen der beiden Zentralen, wurden durch das Personal der Rh. B. ausgeführt. Die Anlage, seit 15. Mai 1922 im Betrieb, arbeitete bis heute technisch wie wirtschaftlich zur vollen Zufriedenheit der Bahn.

Das Voltolisierungsverfahren besteht darin, das bereits gereinigte, gebrauchsfertige Schmieröl elektrischen Glimmentladungen auszusetzen. Es wird zu diesem Zwecke in einen Vakuum-Kessel gebracht, in dem sich ein mit seinem untersten Teil gerade noch in das Öl eintauchender, um eine horizontale Axe rotierender Elek-

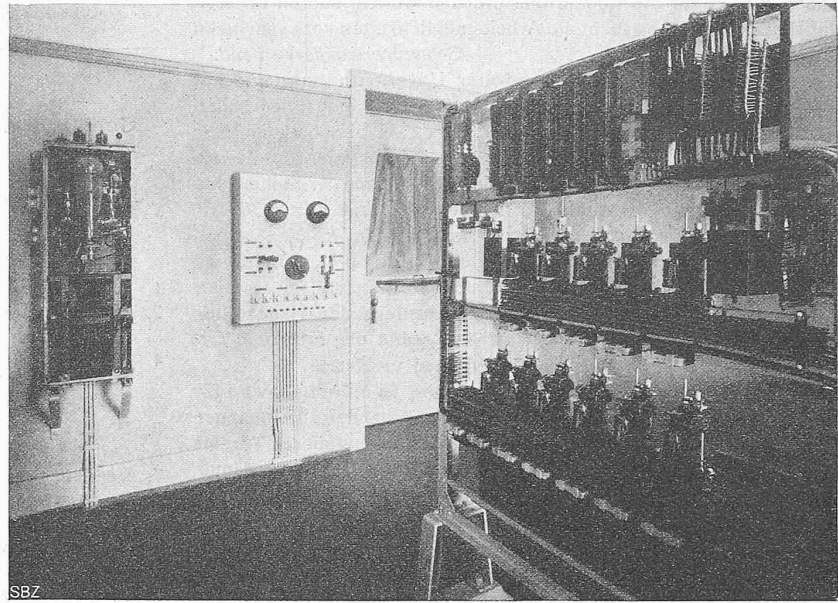


Abb. 2. Automatische Telephonzentrale der Rh. B. in Chur; links der Quecksilberdampf-Gleichrichter.

trodenkörper befindet. Dieser besteht aus aneinandergereihten, von einander isolierten Aluminium- und Pressspan-Platten von insgesamt 600 m<sup>2</sup> Oberfläche und steht mit einer Einphasenstrom-Quelle von 4600 Volt, 560 Per in Verbindung. Bei etwa 0,9 at Unterdruck treten zwischen den einzelnen Elektrodenplatten Glimmentladungen auf, wobei die Stromstärke 19 bis 23 A beträgt. Das durch die Drehung des Elektrodenkörpers mitgenommene Öl rieselt zwischen den Platten wieder hinunter und gerät durch die Entladungen in sehr hohe Schwingungen, wobei seine Viskosität erhöht wird. Damit es dabei nicht oxydiert, wird es in einem verdünnten neutralen Gas behandelt. Die Vorgänge, die durch den Hochspannungstrom hervorgerufen werden, sind noch nicht vollständig geklärt. Nach früheren Versuchen von Berthelot zu schliessen, findet offenbar eine Umlagerung der Oelmoleküle statt, wobei sich Polymere, d. h. grössere Moleküle bilden, womit die Viskosität des Oeles zunimmt. Man hat z. B. eine solche von 100 Englergraden bei 100° C erreicht und dieses Ergebnis sogar übertroffen, während fast alle natürlichen Mineralöle bei 100° C eine Viskosität von höchstens 1 bis 2 Englergraden haben. Diese Eigenschaft der voltolisierten Oele, bei hohen Temperaturen sehr schlüpfrig und viskos zu bleiben und dabei bei niedrigen Temperaturen doch verhältnismässig flüssig zu sein, machen sie namentlich für Verbrennungsmaschinen, Heissdampfzylinder, Hochdruckkompressoren, schwerbelastete Ringschmierlager usw. geeignet.

**Beschäftigung einheimischer Arbeitskräfte.** Ein deutscher Architekt, Leiter eines „Spezialbureau für Industriebauten“, bietet schweizerischen Industriellen seine Dienste an für den Fall, dass sie in ihrem Betriebe irgendwelche Vergrößerungen oder Verbesserungen vornehmen sollten.

Ein solches Dienstangebot ist etwas durchaus normales. Wenn unsere jungen Architekten und Ingenieure im Auslande ihre Stellen suchen müssen, weil in der Schweiz ein Ueberfluss an Angebot herrscht, so dürfen auch wir unsere Grenzen den Ausländern nicht verschliessen. Wenn indessen der Architekt weiter schreibt, er unterbreite das Angebot „mit dem Hinweise, dass ich zufolge der günstigen Lage Ihrer Valuta meine Berechnungen gegenüber einheimischen Ingenieuren für Sie günstiger halten kann“, so muss man eine solche Begründung verurteilen. Denn es scheint nicht angängig, dass Ausländer auch auf dem geistigen Gebiete jede loyale Konkurrenz einheimischer Kräfte dadurch verunmöglichen, dass sie besonders hervorheben, sie seien bereit, zu Schundpreisen zu arbeiten.

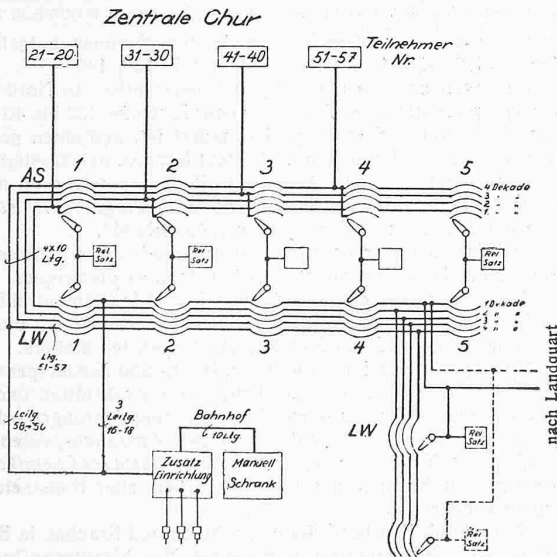


Abb. 4. Generelles Schaltungs-schema der automat. Telephon-Zentrale Chur.

Miscellanea.

**Die „Voltolisierung“ von Schmierölen.** In einem vor kurzem vor der Maschineningenieur-Gruppe Zürich der G. E. P. gehaltenen Vortrag über die Gewinnung und Verarbeitung von Erdöl erwähnte Ingenieur A. Mosser, Zürich, u. a. ein mit „Voltolisierung“ bezeichnetes Verfahren, das bezweckt, die Viskosität des Schmieröls und damit seine Schmierfähigkeit ganz bedeutend zu erhöhen. Da dieses Verfahren noch wenig bekannt zu sein scheint, sei hier auf Grund einer in der „Z. d. V. D. I.“ vom 5. November 1921 erschienenen Mitteilung darüber kurz berichtet.