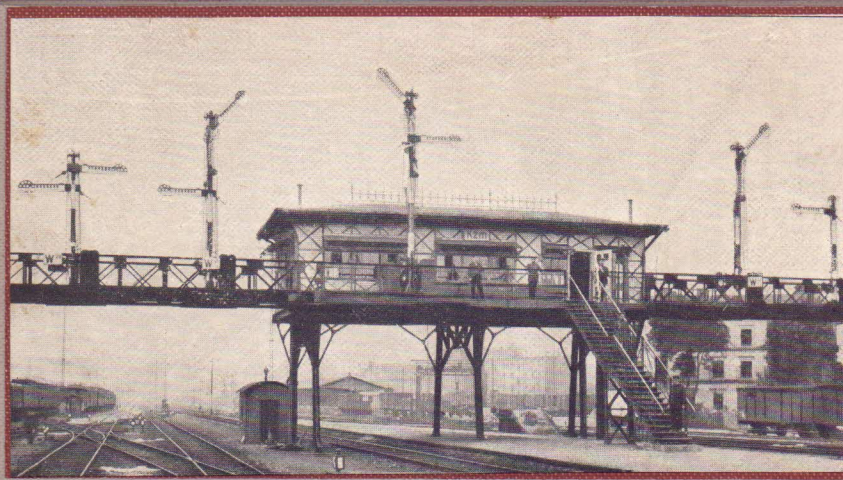


ELEKTRISCHE STELLWERKE FÜR WEICHEN UND SIGNALE

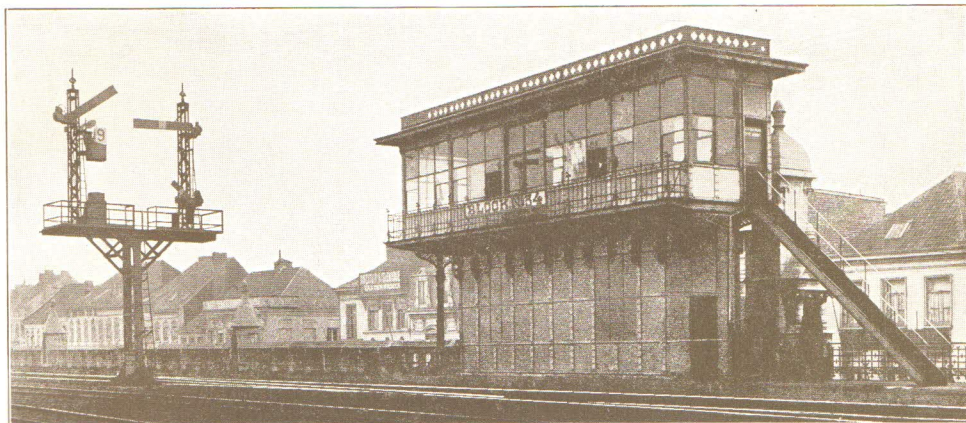


AUSGABE 1908

SIEMENS & HALSKE
AKTIENGESELLSCHAFT

SIEMENS & HALSKE

AKTIEN-GESELLSCHAFT



Elektrische Stellwerke für Weichen und Signale

D. R. P.



D. R. P.

Abteilung für Eisenbahnsicherungswesen
Berlin-Nonnendamm

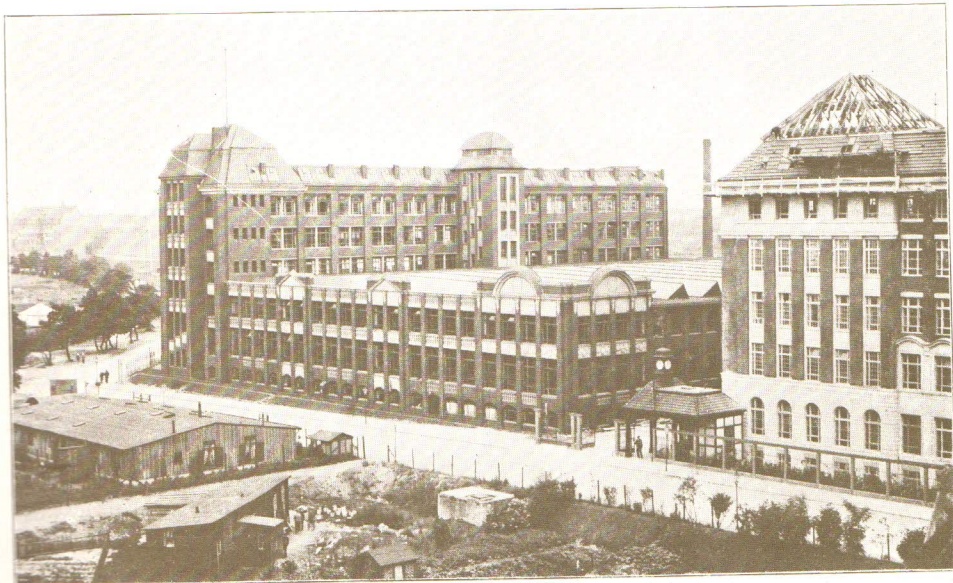
Telegrammadresse: Wernerbloc Nonnendamm

SIEMENS & HALSKE

Siemens & Halske, Abteilung für Eisenbahnsicherungswesen.



Blockwerk — Ansicht von Osten.

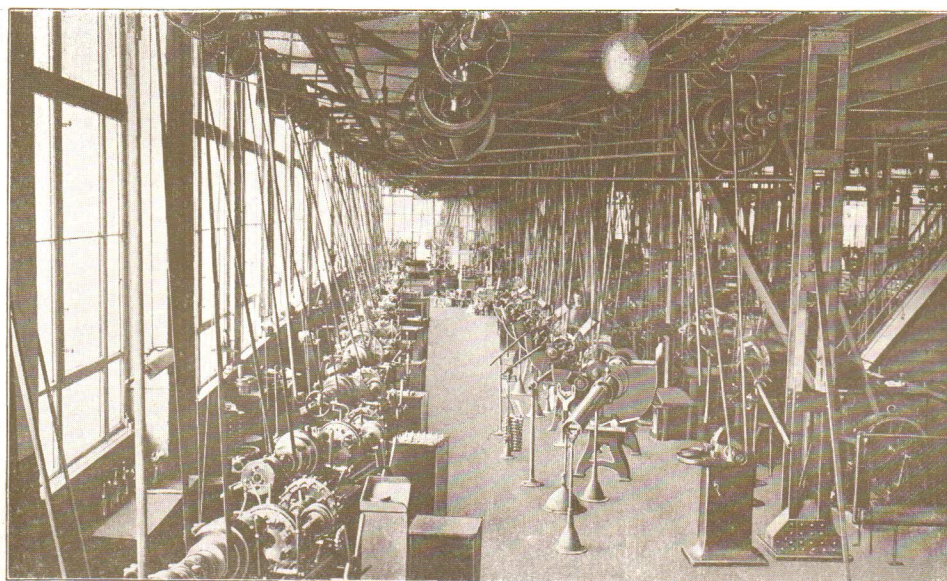


Blockwerk — Ansicht von Norden.

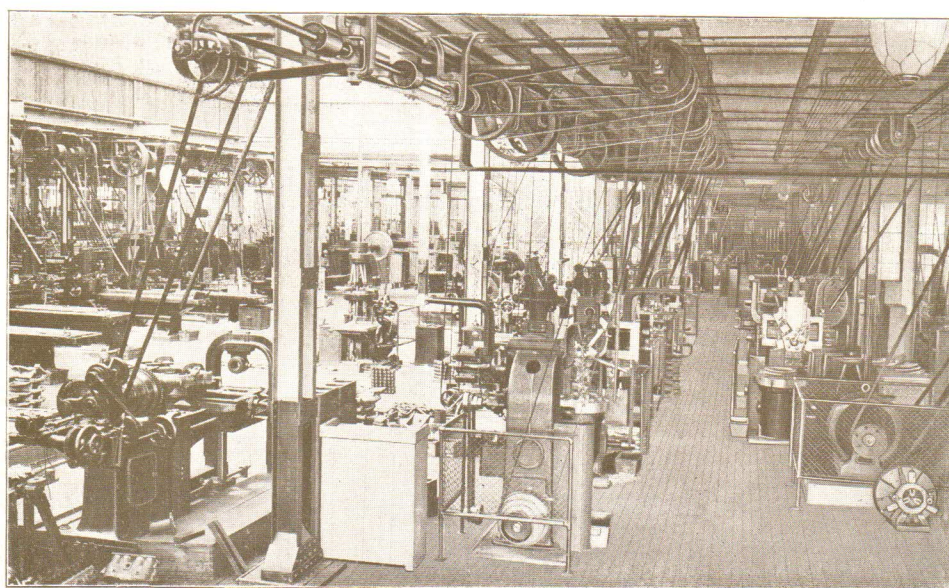


SIEMENS & HALSKE

Siemens & Halske, Abteilung für Eisenbahnsicherungswesen.



Blockwerk — Revolverdreherei.

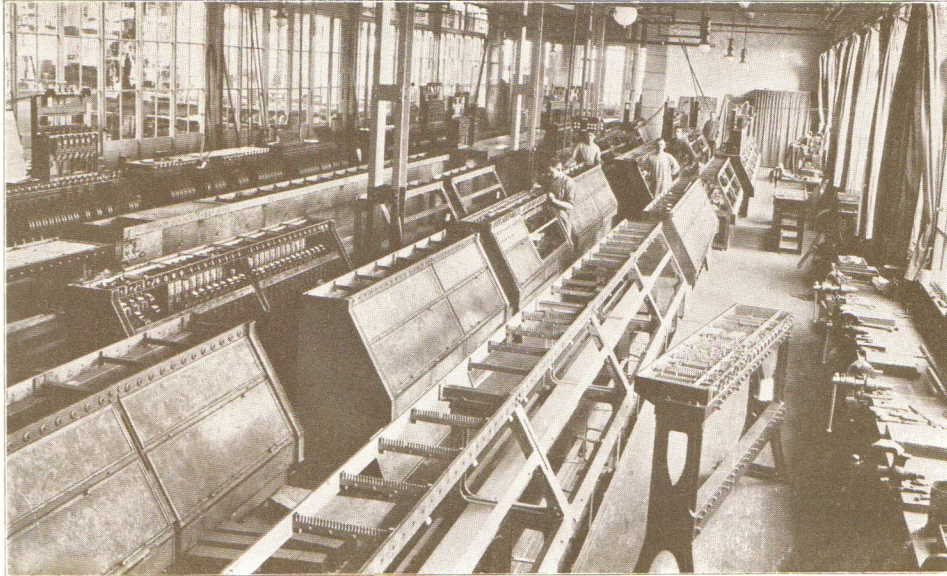


Blockwerk — Dreherei.

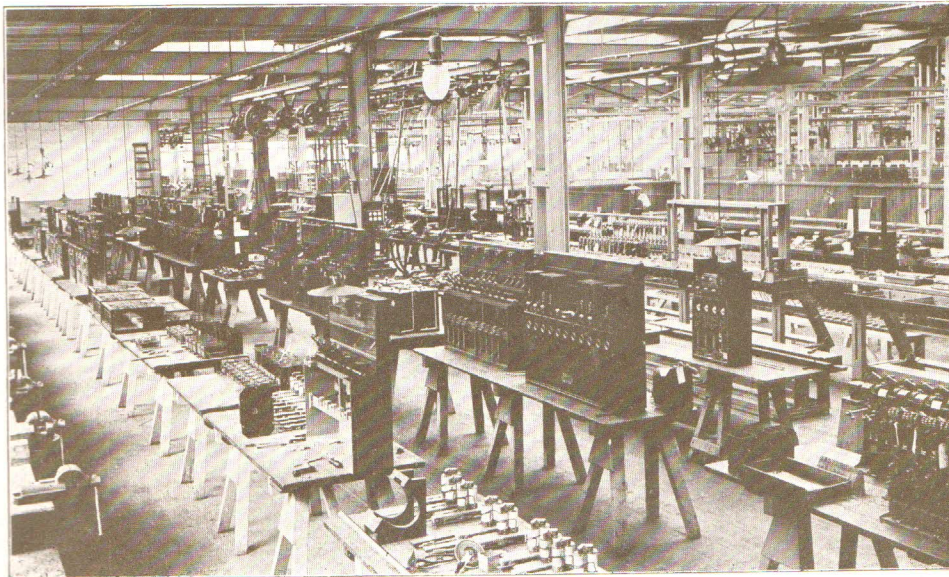


SIEMENS & HALSKE

Siemens & Halske, Abteilung für Eisenbahnsicherungswesen.

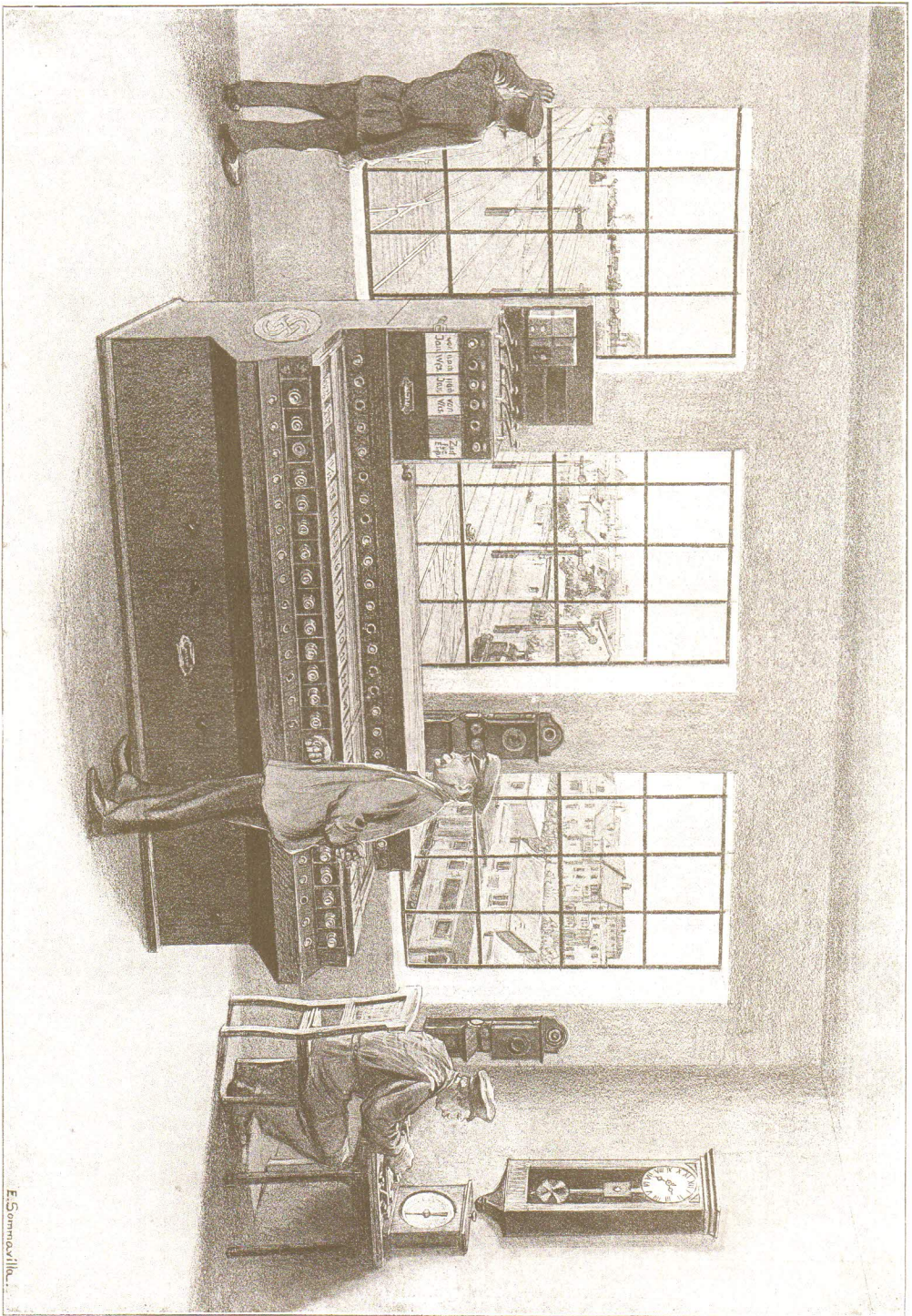


Blockwerk — Montagesaal für elektrische Stellwerke.



Blockwerk — Montagesaal für Blockwerke.





E. Somerville.



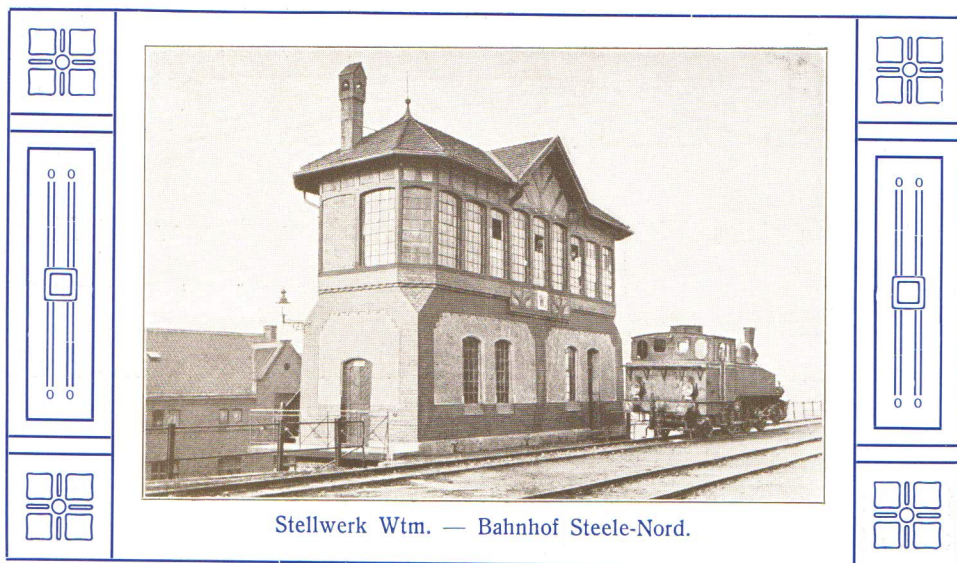
Inhalts-Verzeichnis.

Elektrische Stellwerke

für Weichen und Signale.

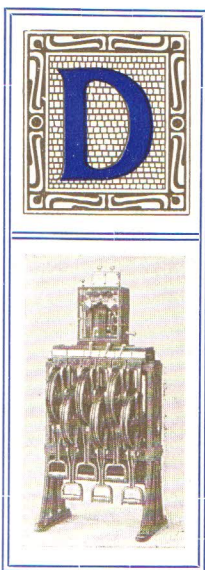
I. Elektrischer Betrieb der Stellwerke	9
II. Beschaffung und Kosten des Stromes	20
III. Elektrische Stellung der Weichen	26
IV. Elektrische Stellung der Signale	44
V. Bildung, Verschluss und Auflösung der Fahrstrassen	56
VI. Stellwerk und Stellwerksgebäude	64
VII. Stellwerke gemischten Systems	79
VIII. Stationsblock beim elektrischen Stellwerk	80
IX. Streckenblock und elektrisches Stellwerk	87
X. Stromlaufpläne für elektrische Stellwerke	93
XI. Die Verbreitung der elektrischen Stellwerke	98





Stellwerk Wtm. — Bahnhof Steele-Nord.

I. Elektrischer Betrieb der Stellwerke.



Die zur Zeit noch überwiegend im Gebrauch befindlichen mechanischen Weichen- und Signalstellwerke zeigen besonders auf grossen Bahnhöfen eine Reihe von Unzuträglichkeiten. Ihr Ersatz durch etwas Besseres, der modernen Technik mehr Entsprechendes erscheint daher dringend wünschenswert.

Die von den Beamten bei Bedienung der mechanischen Stellwerke zu leistende körperliche Arbeit ist sehr beträchtlich.

Trotz grosser Beamtenschaft und kurzer Dienstzeit können Unfälle oft auf nachgelassene Aufmerksamkeit seitens ermüdeten Beamten zurückgeführt werden.

Den Fahrdienstleitern, welche in den neuerdings selbständiger gemachten Stellereien den Betrieb leiten, kann man die mit grosser körperlicher Anstrengung verbundene Umstellung der Signalhebel nicht zumuten. Die Befehle dieser Beamten müssen also

Stellwerke mit mechanischer Kraftübertragung.

Grosse körperliche Anstrengung.

Zeitverlust durch Auftragserteilung.

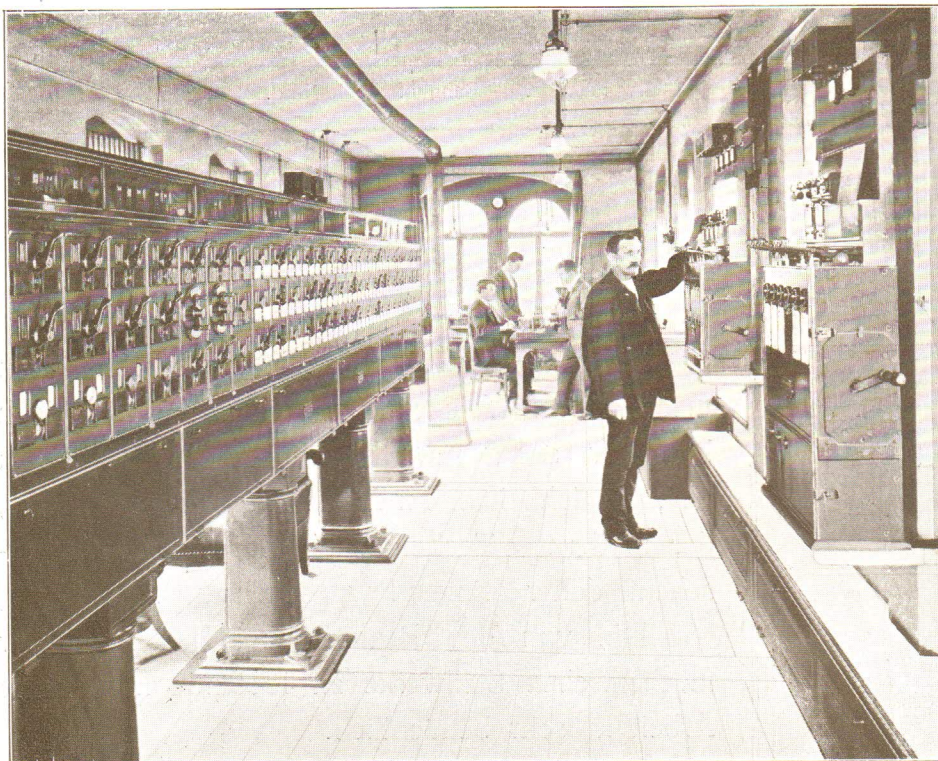


SIEMENS & HALSKE

zunächst an einen Weichensteller übermittelt werden, wobei Missverständnisse und Fehlgriffe nicht ausgeschlossen sind, mindestens aber Zeitverlust entsteht.

*Grosser
Raumbedarf.*

Die mechanischen Stellwerke verlangen ausserordentlich viel



Elektrisches Stellwerk — Abstellbahnhof Dresden (1897).

Raum. Solche von 20 und mehr Meter Länge sind nichts Seltenes. Die Uebersichtlichkeit und leichte Bedienbarkeit leidet darunter sehr.

*Beschränkung in
der Wahl des
Platzes.*

Der Platz für die Stellwerksgebäude muss so gewählt werden, dass die vielen Gestänge oder Drahtleitungen mit ihren Ablenkungen

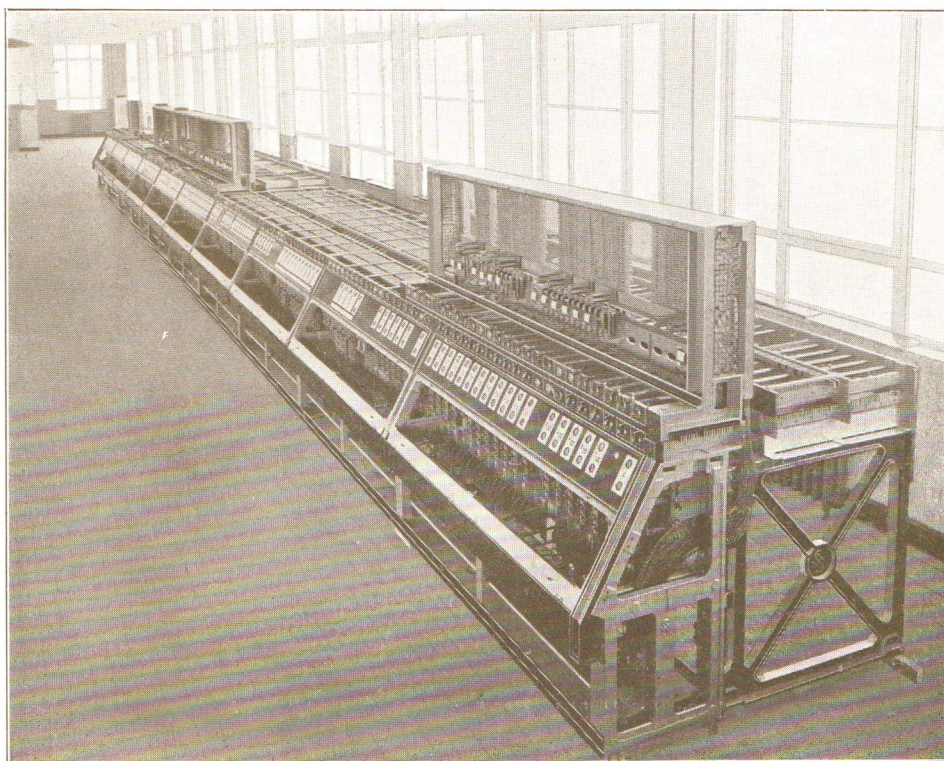


SIEMENS & HALSKE

untergebracht werden können. Man kann den Platz daher nicht nach den Bedürfnissen des Betriebes aussuchen.

Die Zahl der Stellereien muss aus technischen Rücksichten bei mechanischen Stellwerken meist grösser sein, als es aus Betriebsrücksichten wünschenswert wäre.

Mehr Stellwerksgruppen als erforderlich.



Elektrisches Stellwerk Brüssel-Nord (1907).

Die Bahnhofsoberfläche wird durch die vielen Leitungen mit ihren Kanälen, Ablenkungen, Spannwerken etc. sehr in Anspruch genommen.

Inanspruchnahme des Bahnhofs durch Leitungen.

Gleisumbauten werden durch diese Leitungen gestört und wegen der erforderlichen Umlegungen meist erheblich verteuert. Für die

Gleisumbauten verteuert und gefährlich.

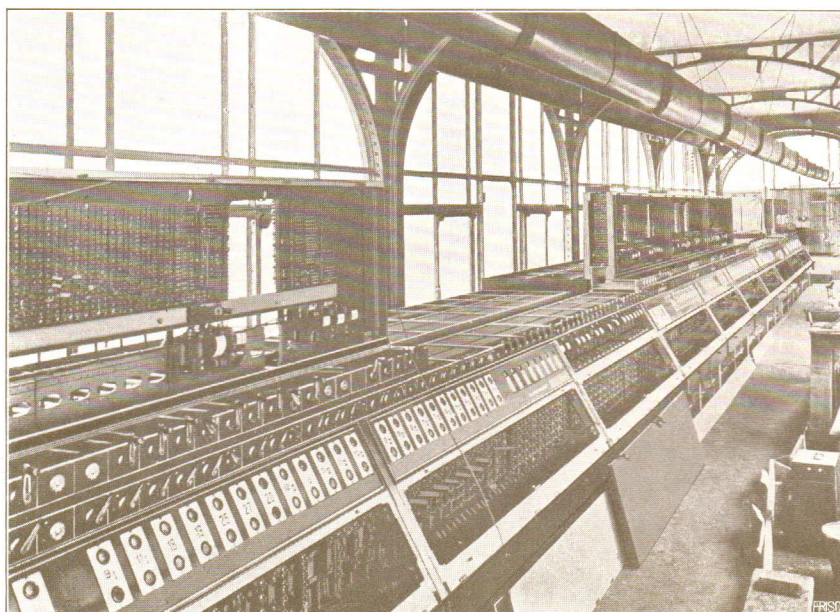


SIEMENS & HALSKE

Zeit solcher Umbauten ist die Sicherheit, die das Stellwerk dem Zugverkehr bieten soll, wesentlich vermindert, häufig ganz aufgehoben.

*Unsicherheit der
Signalstellung.*

Die Stellung der mehrflügligen Signale und ihrer oft weit entfernten Vorsignale vermittels Drahtzügen ist unsicher. Unfälle durch Signale, die auf „Fahrt“ geblieben sind, trotzdem der Hebel auf „Halt“ zurückgelegt war, sind vielfach vorgekommen.



Innenansicht Stellwerk Brüssel-Nord (308 Hebel).

*Elektrizität immer
erforderlich.*

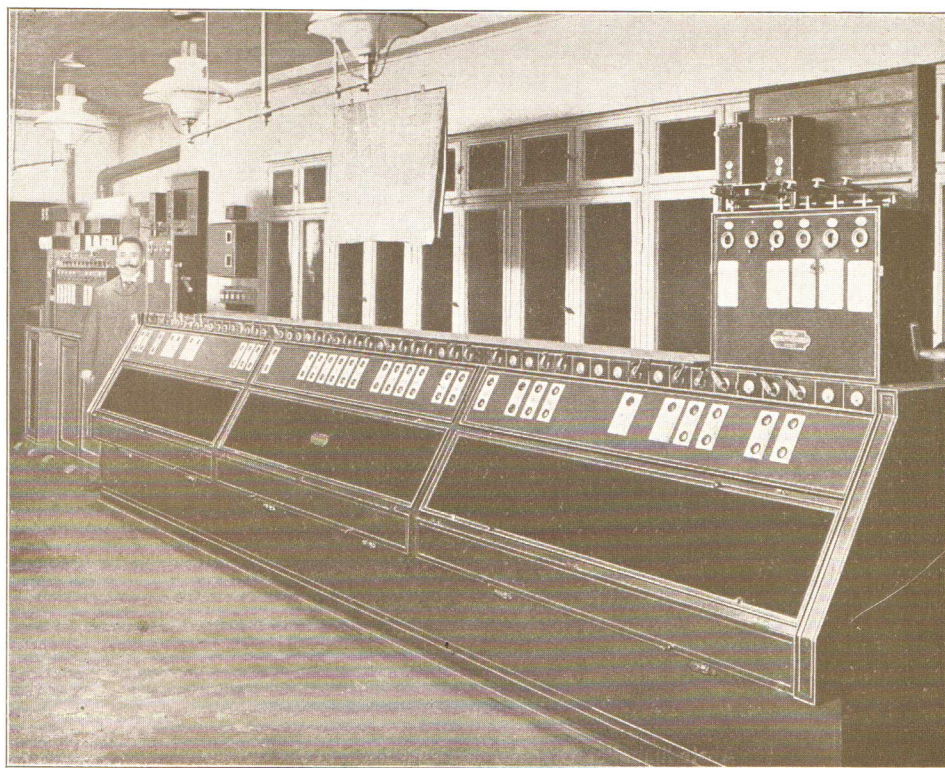
Viele von dem heutigen Betrieb unbedingt verlangte Sicherungen, wie z. B. die Mitwirkung des Zuges bei Fahrstrassensicherung und Blockung u. a. m., sind mechanisch kaum ausführbar. Es mussten deshalb überall die mechanischen Stellwerke durch elektrische Anlagen ergänzt werden. Mit der Unterhaltung elektrischer Anlagen vertraute Leute müssen also schon jetzt auf jedem Bahnhof vorhanden sein.



SIEMENS & HALSKE

Alle diese Nachteile hat man bisher als unvermeidliche Beigabe zu den mechanisch gestellten Stellwerken in den Kauf nehmen müssen. Die mittlerweile zu hoher Vollkommenheit und Zuverlässigkeit entwickelten Kraftstellwerke erlauben aber nicht nur, die

Kraftstellwerke.



Stellwerk Schlb — Schlesischer Bahnhof, Berlin.

genannten Nachteile völlig zu vermeiden, — sie bieten darüber hinaus wertvolle Vorzüge sowohl in bezug auf die Sicherheit und Schnelligkeit des Betriebes, wie auf Wirtschaftlichkeit im Bau, Betrieb und Unterhaltung.

Von Kraftstellwerken kommen heute noch allein die rein elektrischen in Frage. Zwischenstufen auf dem Wege zum rein



SIEMENS & HALSKE

elektrischen Stellwerk, die mit Wasser, Luft, Wasser und Luft, Luft und Elektrizität betriebenen Stellwerke, dürfen wohl heute als veraltet gelten.

Keine körperliche Anstrengung.

Elektrische Stellwerke verlangen von den Bedienungsmannschaften keine nennenswerte körperliche Arbeit.

Leichtere Auswahl der Beamten.

Die Auswahl dieser Beamten kann daher mehr mit Rücksicht auf geistige als auf körperliche Fähigkeiten erfolgen.



Abstellbahnhof Dresden mit elektrischem Stellwerk.

Ersparnis an Beamtenzahl

Ihre Zahl kann wesentlich vermindert werden, erstens wegen Fortfalls körperlicher Arbeit, zweitens weil die Zahl der Stellereien geringer wird, und endlich weil dem Fahrdienstleiter in den Stellwerken die eigenhändige Bedienung der Signal- und Fahrstrassenhebel zweckmässig übertragen wird.

Freie Wahl des Platzes für die Stellwerke.

Der Platz für die Stellwerksgebäude kann ohne jede andere Rücksicht, nur im Hinblick auf die Sicherheit des Betriebes gewählt werden.



SIEMENS & HALSKE

Elektrische Kraftstellwerke verlangen nur wenig Raum für sich ($\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ der Länge der mechanischen) und kaum etwas für die zu den Weichen und Signalen führenden Kabel.

*Kleiner
Raumbedarf.*

Die Uebersichtlichkeit der Stellwerke wird durch ihre Kürze und die wesentliche Verringerung der Hebelzahl infolge von Weichen-

*Stellwerke
übersichtlicher.*



Elektrisch gestellte Signale — Bhf. Karthaus 1899.

kupplungen und Bedienung zusammengehöriger Signale durch einen einzigen Hebel wesentlich gefördert.

Die Bahnhofsoberfläche bleibt völlig frei von jeder Leitung u. s. w.

Freie Bahnhofsoberfläche.

Die Verlegung der Kabel kann jederzeit auch schon vor endgültiger Verlegung der Gleise geschehen.

Gleisumbauten sind ohne grosse Störung des Stellwerksbetriebes und unter Beibehaltung der Sicherheit ausführbar.

*Gleisumbauten
leichter und ohne
Aufgabe
der Sicherheit.*



SIEMENS & HALSKE

Provisorien bei Umbauten lassen sich bei elektrischen Stellwerken leicht, sicher und ohne grosse Kosten einrichten.

*Betriebskosten
sehr gering.*

Die Betriebskosten elektrischer Stellwerke sind verschwindend, was später eingehend nachgewiesen wird.

*Bedienungs-
geschwindigkeit
sehr gross.*

Die Geschwindigkeit der Bedienung ist sehr gross. Fahrstrassen mit 20 umzulegenden Hebeln können bei einiger Uebung,



Elektrisches Stellwerk — Bahnhof Steele-Nord.

einschliesslich Ziehen des Signals, in weniger als 20 Sekunden eingestellt werden.

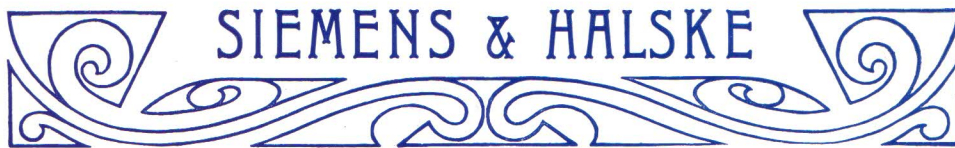
*Keine zweifache
Hebelbewegung
erforderlich.*

Für jede Umstellung einer Weiche oder eines Signals ist nur eine einzige Hebelbewegung erforderlich. Die zeitraubende zweite Bewegung amerikanischer Kraftstellwerke ist völlig vermieden.

*Erhöhte
Betriebssicherheit.*

In elektrischen Stellwerken sind nicht nur die Sicherheits-





vorrichtungen, wie elektrische Fahrstrassenverschlüsse, Flügelrückmelder u. s. w., ohne weiteres enthalten, es treten auch noch weitere Sicherungen wichtigster Art neu hinzu.

Die erforderlichen Abhängigkeiten zwischen den Weichen und Signalen sind bei mechanischen Stellwerken nur mittelbar zwischen den betreffenden Hebeln erreicht. Bei elektrischen Stellwerken dagegen sind ausser den Hebelabhängigkeiten die Signalflügel selbst von der Lage der zugehörigen Weichen unmittelbar abhängig gemacht. Die Signale können nur solange in der Fahrtstellung verbleiben, als die gesamte Fahrstrasse sich in durchaus betriebssicherem Zustande befindet. Bei der geringsten Störung derselben gehen alle Flügel unverzüglich in die Haltstellung.

Abhängigkeiten.

Die Zustimmungen und Stationsblockeinrichtungen werden wesentlich einfacher als bei mechanischen Anlagen.

Die gesamten Sicherungseinrichtungen eines Bahnhofes bilden ein einheitliches Ganzes, wodurch Sicherheit des Betriebes und Zuverlässigkeit der Instandhaltung erhöht werden.

Die Möglichkeit unbeabsichtigter Umstellung von Weichen ist bei dem System Siemens dadurch abgeschnitten, dass zur Umstellung ausreichende Stromspannung für gewöhnlich im ganzen Leitungsnetz nicht vorhanden ist, und alle unbenutzten Leitungen beiderseits geerdet werden.

*Keine
unbeabsichtigte
Umstellung
möglich.*

Die Stellwerksgebäude werden erheblich kleiner als bei mechanischen Stellwerken. Die Stellwerke können auf jedem gewöhnlichen Fussboden aufgestellt werden.

*Stellwerks-
gebäude kleiner
und leichter.*

Alle diese Vorzüge, die erlangt, und alle die Nachteile, die vermieden werden, würden die Aufwendung erheblich höherer Kosten für elektrische Stellwerke rechtfertigen.

*Geringe
Anschaffungs-
kosten.*





Dieselben kosten aber kaum mehr als mechanische Stellwerke, wenn man die bei letzteren auftretenden besonderen Ausgaben für Kabel, Batterien, für elektrische Fahrstrassensicherung, Flügelkupplungen an den Ausfahrtsignalen, Signalmeldung und die höheren Kosten für die Stellwerksgebäude berücksichtigt.

*Leichte
Inbetriebnahme.*

Besonders ist darauf hinzuweisen, dass die Inbetriebnahme neuer elektrischer Stellwerke stets leicht und ohne Betriebsstörung erfolgt.

Störungen in der regelmässigen Durchführung des Betriebes, die bei der Indienstnahme grosser Bahnhöfe neuerdings mehrfach auftraten, sind niemals auch nur mittelbar durch die elektrischen Stellwerke verursacht worden.

*Dauernde
wirtschaftliche
Vorteile.*

Die dauernde Ersparnis, welche infolge der geringen Betriebskosten bei gleichzeitiger Verminderung des Personals entsteht, und die sehr beträchtlich ist, ist hierbei noch nicht einmal in Rechnung gestellt.

*Einfache
Unterhaltung.*

Die Unterhaltung beschränkt sich auf die gelegentliche Ueberwachung der Stellwerke und Antriebe. Das gesamte Leitungsnetz bedarf keiner Unterhaltung, im Gegensatz zu den mechanischen Stellwerken.

Ein Mann, der im übrigen kein Spezialist zu sein braucht, reicht für die Unterhaltung auch der grössten Stellwerksanlage stets aus, und kann meist noch zu anderen Arbeiten herangezogen werden.

System Siemens.

Von weiteren Vorzügen unseres Systems seien noch hervorgehoben:

Einfache, klare, übersichtliche Anordnung aller Teile.

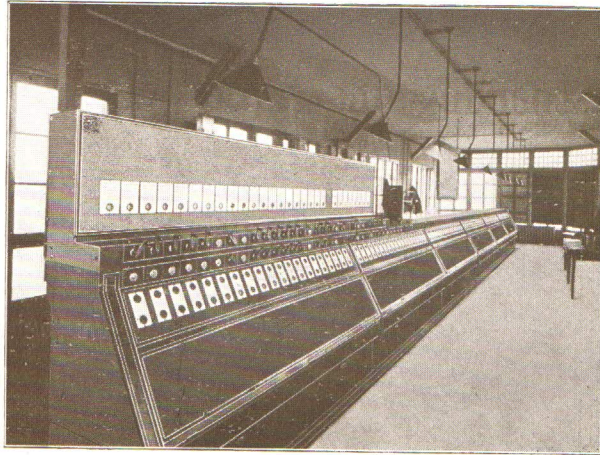
Einfache und zugleich grösste Sicherheit bietende Schaltungen.



SIEMENS & HALSKE

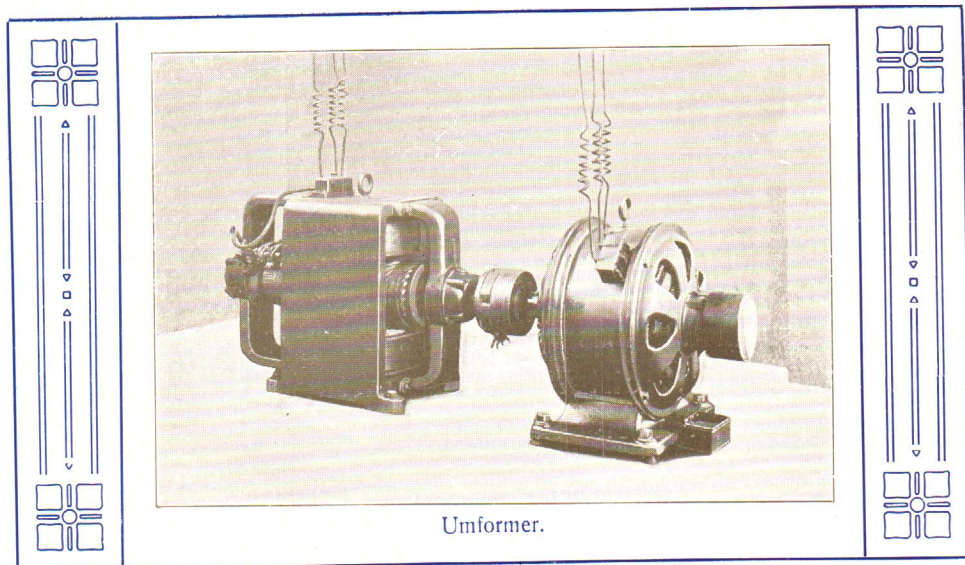
Sorgfältigste Durcharbeitung aller Einzelheiten des Systems infolge langjähriger Erfahrung.

Das System Siemens gewährt daher grösste Betriebs-sicherheit sowie leichteste Unterhaltung bei einfachster Bauart und geringsten Anschaffungskosten.



Elektrisches Stellwerk — Bhf. Neuss.

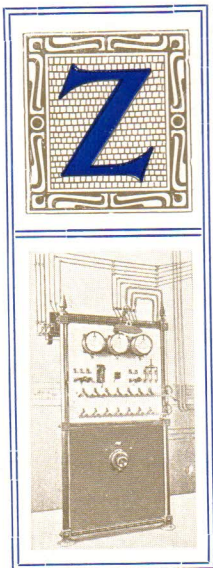




Umformer.

II. Beschaffung und Kosten des Stromes.

Gleichstrom



*Unmittelbarer
Betrieb
der Motoren*

*Geringster
Kupferverbrauch
für Leitungen*

um Betriebe der elektrischen Kraftstellwerke wird Gleichstrom verwendet. Die Spannung beträgt für den Motorenbetrieb 110—140 Volt, für die Ueberwachung-, Block- und Kuppelströme u.s.w. 24—32 Volt.

Gleichstrom lässt sich am leichtesten aufspeichern, er ist für die vielen Elektromagnete am geeignetsten und für das die Anlage bedienende Personal bei den gewählten Spannungen völlig gefahrlos.

Der Strom zum Umstellen der Weichen und Signale kann bei den gewählten Spannungen unmittelbar vom Hebel den Motoren zugeführt werden.

Relais, besondere Kraftleitungen und sonstige Fehlerquellen sind völlig vermieden.

Die Arbeitsspannung ist so gewählt, dass bei derselben die gewöhnliche Kupferstärke der Block- und Telegraphenkabel völlig



SIEMENS & HALSKE

zur Uebertragung des erforderlichen Arbeitsstroms auf die im Stellwerksbetriebe vorkommenden Entfernungen ausreicht.

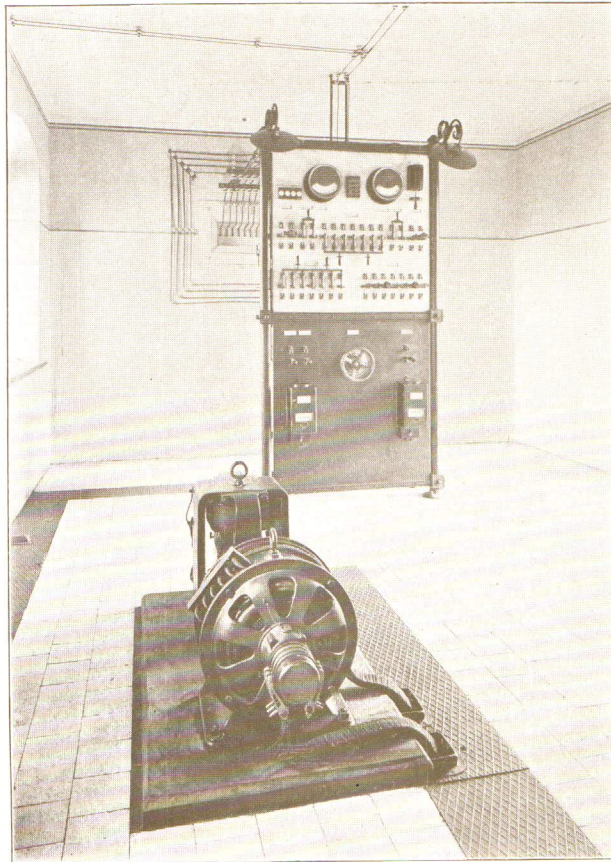
Da ausserdem für Kraftübertragung und Ueberwachung im allgemeinen dieselben Leitungen benutzt werden, so ist bei dem System Siemens der Kupferverbrauch für Leitungen der geringste.

Zur Aufspeicherung der erforderlichen Energiemenge dienen Sammlerbatterien üblicher Ausführung.

Welche Art Strom für die Ladung auf dem Bahnhof vorhanden ist, ist verhältnismässig gleichgültig, da seine Umwandlung in den Ladestrom stets leicht bewerkstelligt werden kann.

Die Sammlerbatterien wählt man so gross, dass Unterbrechungen in der Stromlieferung durch das Kraftwerk unschädlich sind.

Die Schaltung der gesamten Stromlieferungsanlage mit ihren Sammlern wird ausserdem so gewählt, dass die einzelnen Strom-



Kraftanlage Bahnhof Gaschwitz.

Sammlerbatterie.

Jeder vorhandene Strom ist verwendbar.

Stromvorrat.

Gegenseitige Aushilfe der Stromquellen.

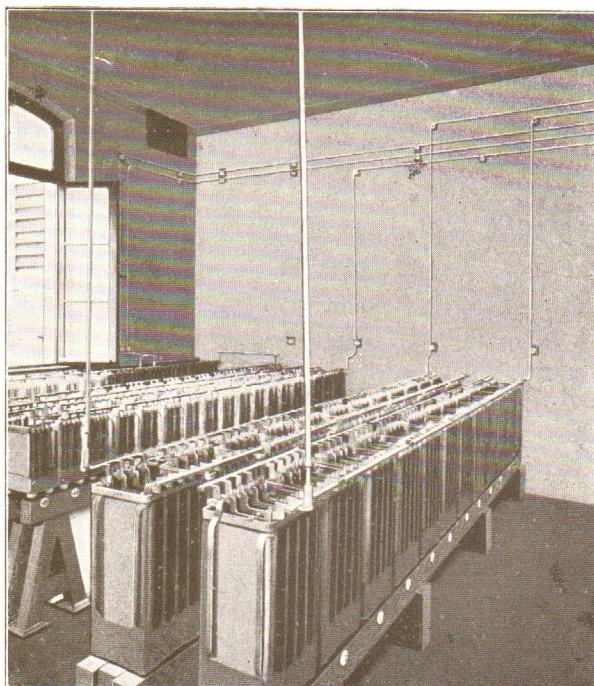


SIEMENS & HALSKE

quellen sich gegenseitig als Aushilfe dienen können. Die Stromversorgung des Stellwerkes ist also unter allen Umständen sichergestellt.

Stromverbrauch

Der Stromverbrauch elektrischer Stellwerksanlagen, System Siemens, ist ganz ausserordentlich gering.



Sammlerbatterie.

Zum Umstellen einer Weiche oder eines Signals wird im ungünstigsten Falle ein Strom von 3,5 Amp. von 130 Volt 2,5 Sekunden lang gebraucht. Dies entspricht einem Strombedarf von 0,316 Wattstunden für jede Umstellung. Nimmt man bei stärkstem Betriebe für eine Stellerei mit 100 Motoren zusammen 5000 Umstellungen in 24 Stunden an, so ist der gesamte Arbeits-

strom-Verbrauch $5000 \times 0,316 = 1,58$ Kwstd. für 100 Motoren in 24 Stunden.

100 Motoren verbrauchen also im Laufe von 24 Stunden für ihre Arbeitsleistung zusammen nicht mehr als etwa 1,6 Kwstd., also nicht viel mehr, als eine einzige gewöhnliche Glühlampe von 16 Kerzen Stärke in der gleichen Zeit.

Der ständig fliessende Ueberwachungsstrom jedes einzelnen



SIEMENS & HALSKE

Motors hat eine Stärke von 0,06 bis 0,07 Amp. Rechnet man 0,1 Amp., so ist in dem dann erhaltenen Resultat erfahrungsmässig auch der Strom für Freigabe, Kupplung usw. reichlich enthalten.

Der Strombedarf für Ueberwachung usw. einer Anlage von 100 Motoren ist also dauernd 10 Amp. von etwa 30 Volt Spannung.

Es entspricht dies einem Energieverbrauch von 7,2 Kwstd. für den Tag.

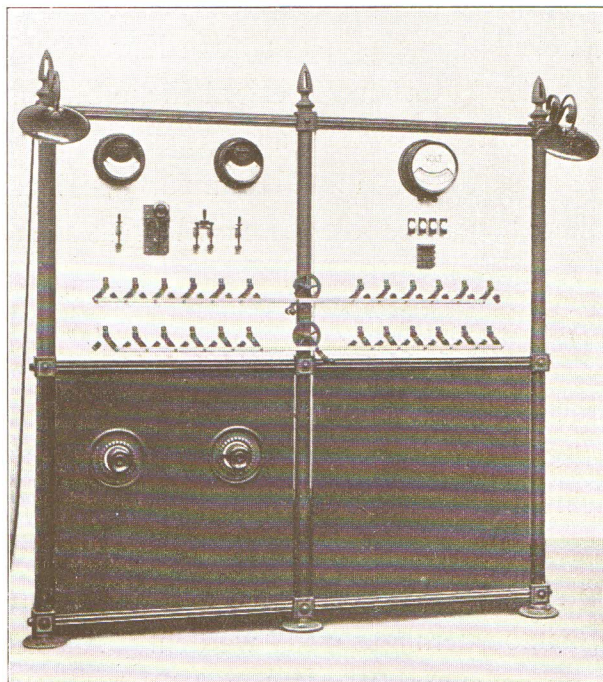
Der gesamte Stromverbrauch einer elektrischen Stellerei von 100 Motoren beläuft sich also auf rund 8,8 Kwstd. für 24 Std. Betrieb.

Der zur Hergabe dieser Leistung den Akkumulatoren zuzuführende Ladestrom ist natürlich um den Verlust in denselben höher.

Die Erfahrungen im Betriebe haben für die Ladung einen Kilowattverbrauch, gemessen an den Klemmen des den Strom liefernden Kraftwerks, von nicht über 0,15 Kilowattstunden für jeden Motor und Tag ergeben.

Die Kosten dieses Stromes betragen bei einem Preise von

5	10	20	Pfg.	für die Kilowattstunde
0,75	1,5	3	„	„ den Motor und Tag.

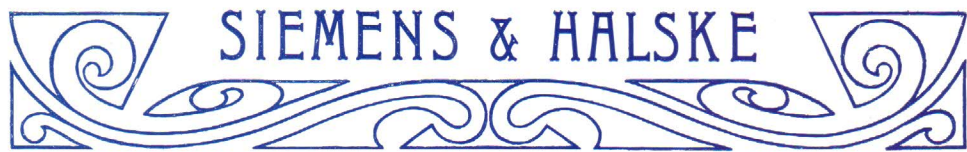


Schalttafel für eine grosse elektrische Stellwerksanlage.

Gesamtverbrauch nicht höher als 0,15 Kilowattstunden für den Motor und Tag.

Stromkosten.





Die Verbrauchszahlen sind indes meist noch niedriger, vielfach kaum 0,1 Kilowattstunde für den Motor und Tag.

Es wäre leicht möglich, den Stromverbrauch noch weiter zu beschränken, doch treten dann gewisse Unzuträglichkeiten auf, die durch die ferneren Ersparnisse nicht aufgewogen werden.

*Keine Erweiterung
vorhand. Kraftan-
lagen erforderlich.*

Jede auf einem Bahnhof vorhandene elektrische Licht- oder Kraftzentrale genügt, um ohne Erweiterung und ohne Aufwendung besonderer Kosten die erforderliche Strommenge für die Kraftanlage elektrischer Stellwerke abzugeben.

Als Kosten einer Kwstd. für den hierfür nötigen Strom dürfen daher höchstens die baren Mehrauslagen für Kohlen, Oel usw. in Ansatz gebracht werden. (Etwa 2—5 Pfg. für die Kwstd. je nach Grösse der Anlage.)

*Benzin- oder
Spiritodynamo.*

Wenn auf einem Bahnhöfe keine oder noch keine Stromquelle vorhanden ist, so genügt es, eine Spiritus- oder Benzindynamo kleineren Typs oder bei Vorhandensein von Dampfkesseln eine kleine Dampfmaschine aufzustellen.

Gasmotor.

Auch vorhandene Antriebsmaschinen jeder Art, z. B. Gasmotoren in Wasserstationen usw., können zum Antrieb einer Dynamo herangezogen werden. Ansprüche an gleichmässigen Gang usw. werden nicht gestellt.

Raumbedarf.

Während Neubauten von Bahnhöfen kann auf diese Weise häufig der Strom schon beschafft werden, bevor eine dauernde Stromlieferung auf andere Weise in Betrieb gesetzt wird.

Für den Umformer (falls ein solcher erforderlich) und die Schalttafel genügt ein Raum von etwa 15 qm Grundfläche.

*Unterbringung
der Kraftanlage.*

Eine Sammlerbatterie für eine Anlage mit 100 Motoren und zweitägigem Stromvorrat bedarf, je nach der Schaltung, eines Raumes von 20 bis 25 qm Grundfläche.

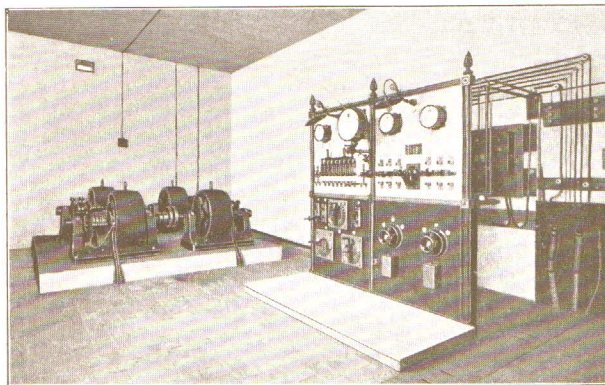


SIEMENS & HALSKE

Meist kann man die Kraftanlage vorteilhaft in dem Stellwerksgebäude unter dem Stellwerksraum unterbringen.

Der geringe Kraftbedarf ist ein besonderer Vorzug des rein elektrischen Systems. Alle übrigen Systeme brauchen viel mehr Energie, und zwar mindestens 4-, oft bis 10 mal so viel als die elektrischen. Der Energiebedarf der hydraulischen oder pneumatischen Systeme vermehrt sich ausserdem in demselben Masse wie das Rohrnetz allmählich undichter wird.

*Kraftbedarf
anderer Systeme*



Kraftanlage für sehr grosse Stellwerksanlagen.





Elektrischer Weichenantrieb mit Zungenüberwachung.

III. Elektrische Stellung der Weichen.

Weichenantrieb.



Der Antrieb jeder Weiche besteht aus einem kleinen Gleichstrommotor und einer mechanischen Uebertragung seiner Bewegung zum Spitzenverschluss der Weiche.

Vom Antrieb führen zum Stellwerk mehrere in einem Kabel vereinigte Leitungen.

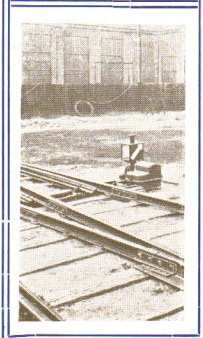
Im Stellwerk befinden sich zur Steuerung der Weichenantriebe die Weichenhebel.

Jeder Weichenhebel kann zwei Stellungen einnehmen, welche den beiden Weichenlagen entsprechen.

Weiche (—).

Die Lage nach rechts entspricht der Grundstellung (+), nach links der gezogenen Stellung der

Weichenhebel.



Jeder Weichenhebel hat für jeden zugehörigen Weichenantrieb einen Umschalter: den Arbeitsschalter.

Der Arbeitsschalter des Weichenhebels schaltet zwei der nach





dem Antrieb der Weichen führende Stromleitungen abwechselnd an die Stromquelle.

Zu jeder Lage des Weichenhebels gehört also eine dieser beiden Leitungen.

Der Motor kann über jede der beiden Leitungen gespeist werden. Strom in der einen Leitung bewegt ihn in dem einen, Strom in der anderen Leitung in dem anderen Drehsinne. Jeder Leitung und damit jeder Endlage des Weichenhebels entspricht daher eine bestimmte Bewegungsrichtung und damit eine bestimmte Endlage der Weiche.

Bewegt man den Hebel im Stellwerk hin und her, so läuft auch der Motor mit der Weiche hin und her.

In jeder der beiden Leitungen befindet sich im Weichenantrieb ein Ausschalter, der von der Weiche gesteuert wird. Er unterbricht die Leitung, sobald die Weiche in der zugehörigen Endlage angekommen ist. Der Motor bleibt dann stehen.

Halbstellungen der Weiche sind ausgeschlossen.

Bei jedem Kraftstellwerk ist eine untrügliche Feststellung erforderlich, ob der Weichenantrieb sich in jedem Augenblicke in Uebereinstimmung mit der Stellung des Hebels befindet.

Nur wenn diese Uebereinstimmung sicher festgestellt ist, darf ein Signal freigegeben werden können.

Es ist deshalb bei dem System Siemens für jeden Weichenhebel im Stellwerk ein Ueberwachungselektromagnet vorgesehen, der solange Strom erhält und seinen Anker anzieht, als die Uebereinstimmung zwischen Hebelstellung und Lage des Weichenantriebs besteht.

Die Schaltung für den Ueberwachungsstrom ist folgende:

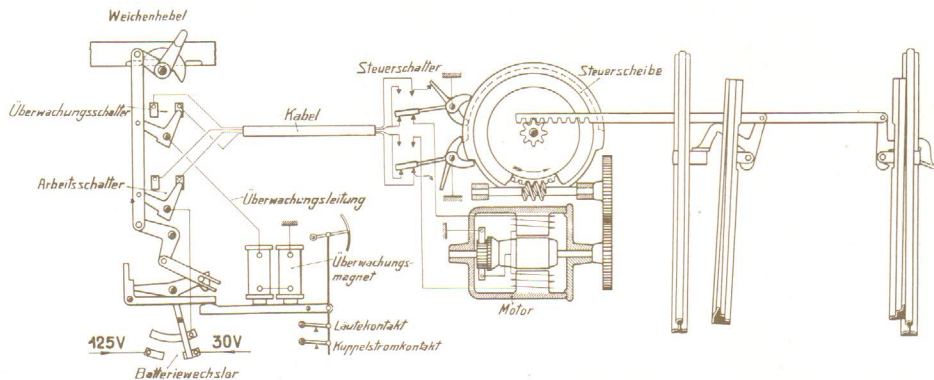
Die erwähnten Ausschalter in den Stelleitungen der Motoren werden zu Umschaltern — den Steuerschaltern — ergänzt, dann

*Ueberwachung der
Weichenantriebe.*



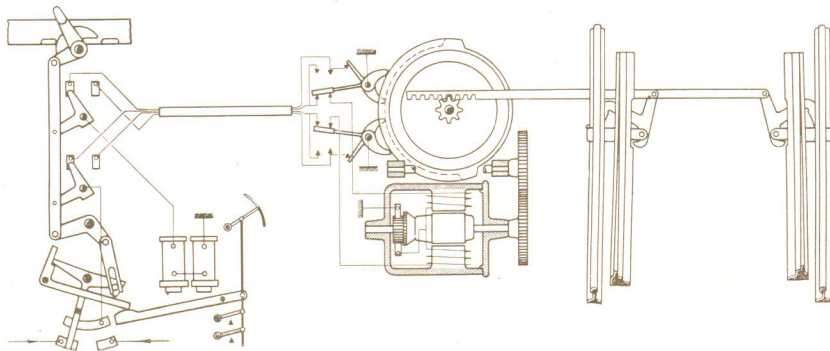
SIEMENS & HALSKE

senden sie den vom Motor abgeschalteten Strom über besondere Leitungen dem Ueberwachungsmagneten zu. Solange sich also der Weichenantrieb in einer anderen als der zur jeweiligen Hebel-



Elektrischer Weichenantrieb, Ruhelage.

stellung zugehörigen Endlage befindet, erhält stets der Motor, und nur wenn Hebel- und Antriebslage übereinstimmen, erhält der Ueberwachungsmagnet Strom.



Elektrischer Weichenantrieb während des Betriebes.

Absolute Sicherheit gegen Leitungsberührungen.

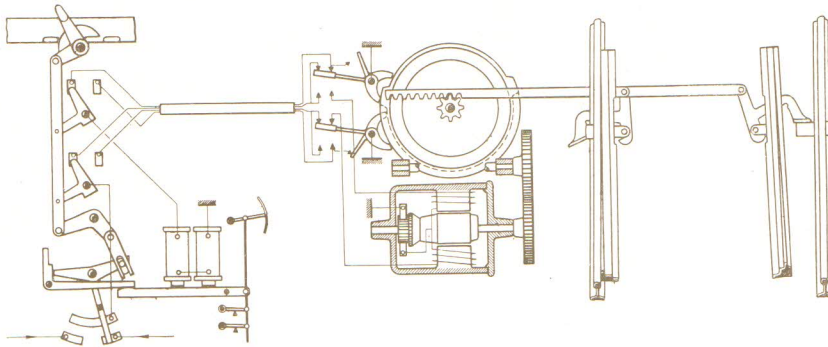
Um denkbare Leitungsberührungen völlig unschädlich zu machen, werden bei dem System Siemens die Ueberwachungsleitungen, solange sie nicht Strom führen sollen, beiderseits geerdet.



SIEMENS & HALSKE

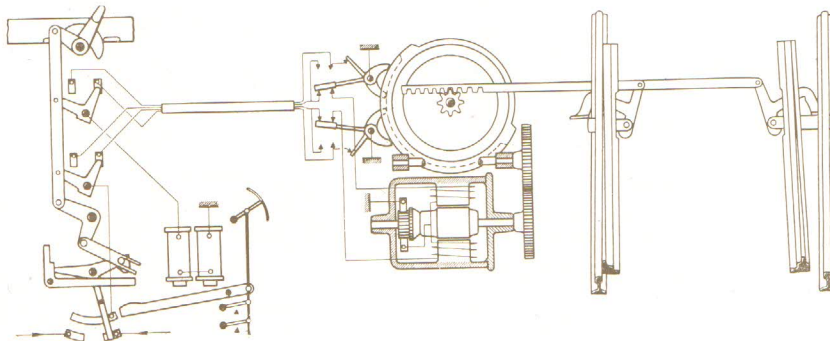
Diese für die Sicherheit unbedingt erforderliche Anordnung ist der Firma Siemens & Halske patentiert.

Zwischen den Arbeitsschalter und die Stromquelle ist ein *Batteriewechler*.



Elektrischer Weichenantrieb, umgestellt.

Umschalter — der Batteriewechler — geschaltet, welcher je nach seiner Lage entweder die Arbeits- oder die Ueberwachungsbatterie anschaltet.



Elektrischer Weichenantrieb, aufgeschnitten.

Er wird bei Umlegung des Weichenhebels auf die Arbeitsbatterie eingestellt und nach beendeter Weichenumstellung vom Anker des Ueberwachungsmagneten auf die Ueberwachungsbatterie



SIEMENS & HALSKE

zurückgelegt. Diese übernimmt sodann die Lieferung des Ueberwachungsstromes.

Während der Ruhelage des Hebels ist also keine Arbeitsspannung im Netz vorhanden.

Es ist dies für die Sicherheit des Systems sehr wichtig, da auf keine Weise Strom für unbeabsichtigte Umstellungen abgegeben wird.

*Kontakte am
Ueberwachungs-
magnet.*

Der Anker des Ueberwachungsmagneten trägt eine Anzahl Kontakte, die er, wenn angezogen, geschlossen hält.

Einer ist ein Läutekontakt; er schaltet eine Klingel an, sobald der Ueberwachungsstrom geöffnet wird. Es klingelt also, z. B. während der Umstellung, nach erfolgter Aufschneidung usw.

Ueber weitere Kontakte sind die Kuppelströme der Signale geführt, soweit diese von der Weiche abhängig sind.

Bei angezogener Lage des Ankers zeigt die mit ihm verbundene Farbscheibe hinter dem Ueberwachungsfenster weisse Farbe, in abgefallener Lage zeigt das Fenster schwarz.

Motor.

Der Motor ist ein Gleichstrommotor mit zwei Feldwicklungen für die beiden Drehrichtungen.

Seine Grösse ist so gewählt, dass er zwei Zungenpaare, eine Hubschiene, die Zungenkontakte, sowie die Laternen gleichzeitig auf die grösste vorkommende Entfernung und bei ungünstiger Witterung sicher bewegen kann.

Die Umstellungsdauer beträgt 1 bis $2\frac{1}{2}$ Sekunden.

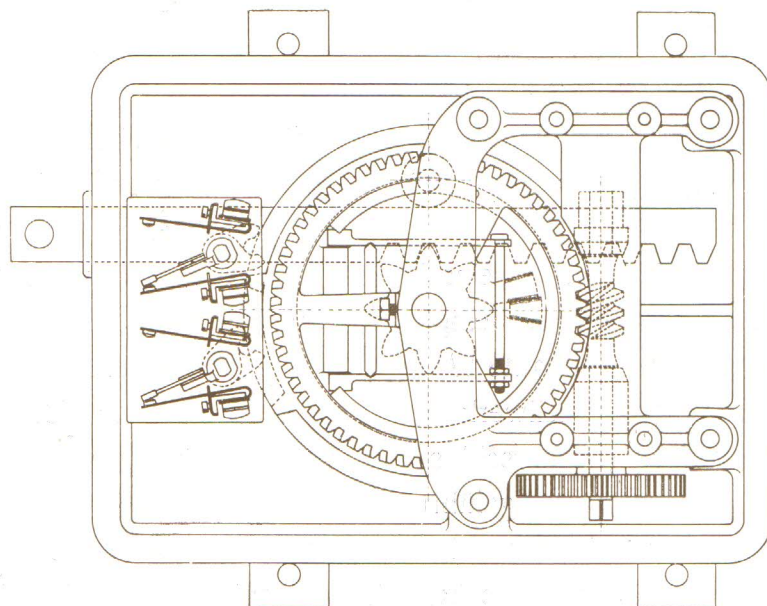
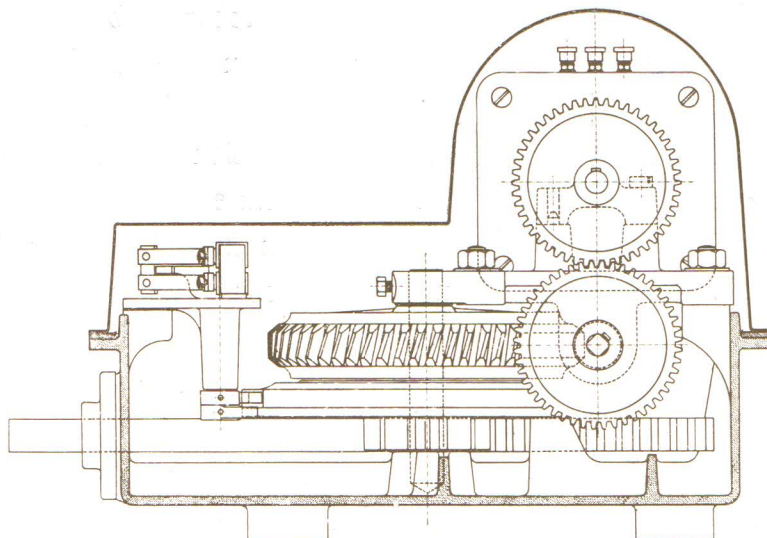
Der Motor ist völlig geschlossener Bauart und in jeder Beziehung wetterfest.

Kommutator und Kohlenbürsten sind leicht zugänglich.

Das Gewicht des Motors einschliesslich Treibrad beträgt 32 kg, bei der neusten Bauart sogar nur 23 kg.



SIEMENS & HALSKE



Elektrischer Weichenantrieb.



SIEMENS & HALSKE

Der Motor ist mit dem Antrieb leicht lösbar verbunden.

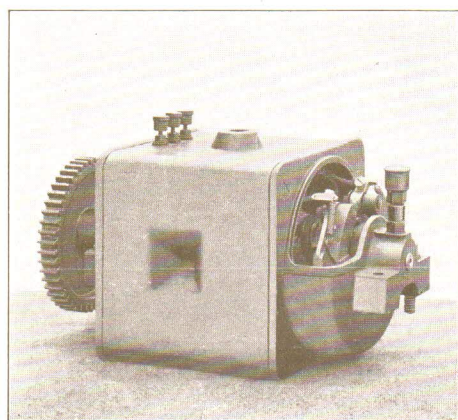
Die Stromzuführungsleitungen führen an die drei Klemmschrauben des Motors.

*Uebersetzung
zwischen Motor
und Weiche.*

Die Drehung des Motorankers überträgt sich durch ein Stirnräderpaar auf eine Schnecke, welche ein Schneckenrad dreht.

Dieses nimmt vermittels einer elastischen Bremskupplung einen Zahntrieb mit, der in eine den Spitzenverschluss unmittelbar bewegende Zahnstange eingreift.

*Keine
Elektromagneten.*



Motor für Weichen und Signale.

Ausser dem Motor ist am Antrieb System Siemens kein Elektromagnet, Relais oder dergl. vorhanden. Er besitzt deshalb den Vorzug der grössten Einfachheit und Betriebssicherheit.

Der Spitzenverschluss der Weiche kann beliebiger Bauart sein. Eine mit dem Trieb festverbundene Steuerscheibe bewegt die Steuerschalter.

*Beliebige Bauart
des Spitzen-
verschlusses.*

Der gesamte Antrieb einschliesslich Motor ist in ein mit Deckel versehenes Gehäuse eingeschlossen. Wasser, Schnee oder dergleichen können das gute Wirken des Antriebes niemals stören.

Kabelanschluss.

Das Kabel vom Stellwerk endet in einem in der Nähe des Antriebs liegenden Endverschluss; von da ist ein biegsames Zuleitungskabel zum Antrieb geführt.

Aufschneidbarkeit.

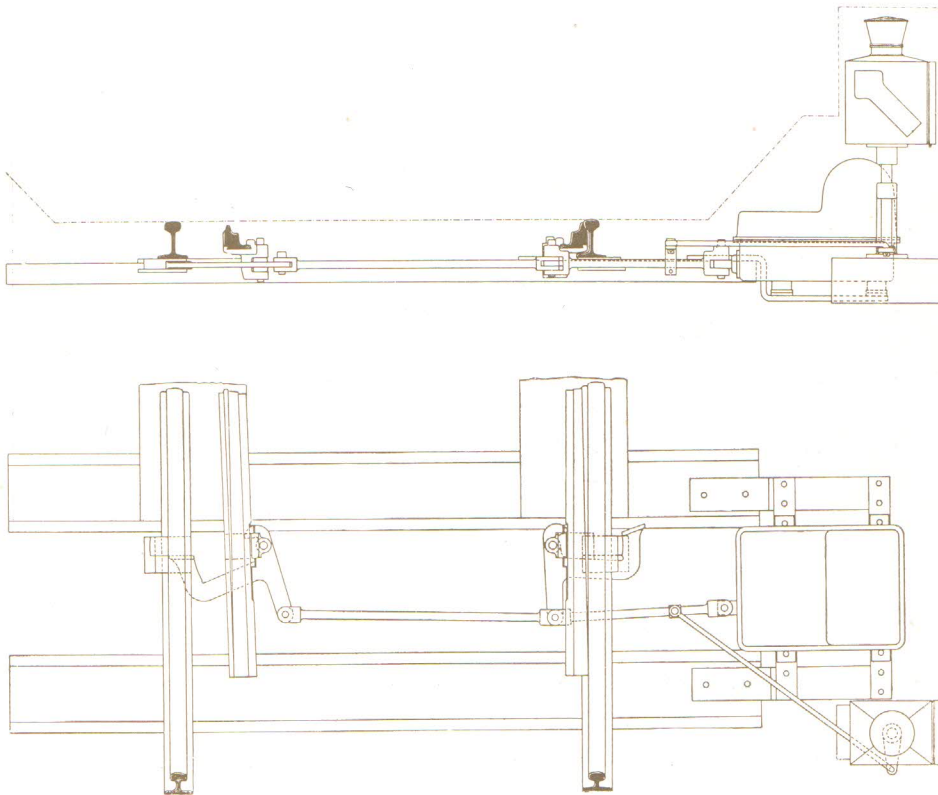
Wird die Weiche aufgeschnitten, so dreht sich der Trieb wegen der Nachgiebigkeit der elastischen Bremskupplung im Schneckenrad, das durch die selbstsperrende Schnecke gesperrt gehalten wird.



SIEMENS & HALSKE

Die Weiche bleibt in der Lage liegen, in welche sie durch die Räder gebracht wurde.

Es wäre auch leicht ausführbar, die Weiche nach erfolgter Aufschneidung entweder in die ursprüngliche Lage zurücklaufen



Normalweiche der Königl. Preuss. Eisenbahn-Verwaltung mit elektrischem Antrieb.

zu lassen oder sie in die andere Lage vollständig überzuführen. Da dann aber Arbeitsspannung ständig an dem Antrieb vorhanden sein müsste, was, wie oben schon gezeigt, gefährlich ist, so ist hiervon im Interesse der Betriebssicherheit abgesehen.

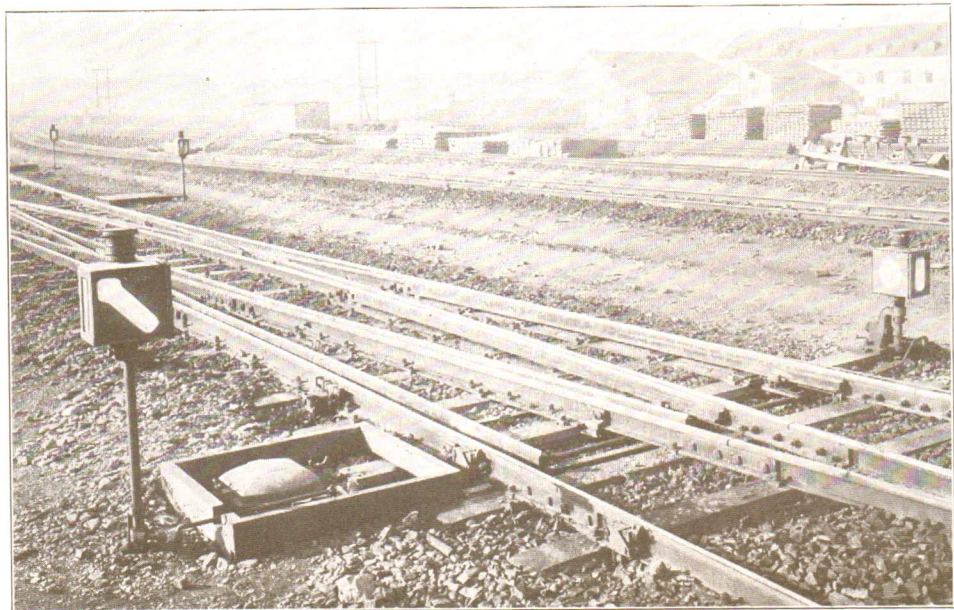
Der Umschalter, welcher den Ueberwachungsstrom schloss, wird



SIEMENS & HALSKE

bei der Aufschneidung durch die in die Steuerscheibe eingreifenden Knaggen zwangsläufig geöffnet und die Ueberwachungsleitung geerdet.

Der Anker des Ueberwachungsmagneten im Stellwerk fällt daher ab, eine Klingel ertönt, die Signalkuppelströme werden unterbrochen, das Ueberwachungsfenster zeigt schwarz.



Doppelte Kreuzungsweiche mit elektrischem Antrieb. — Königl. Preuss. Staatsbahnen.

Durch einfaches Umlegen des Stellhebels wird die Weiche dann wieder in ordnungsgemäße Lage gebracht.

*Anzeige des
Aufschneidens.*

Soll dauernde Meldung der Aufschneidung erfolgen, so wird eine Schmelzsicherung in die Ueberwachungsleitung eingebaut, welche beim Aufschneiden ausbrennt. Das Einsetzen einer neuen Sicherung kann von der Lösung eines Bleisiegels abhängig gemacht werden.

*Hindernis
zwischen den
Zungen.*

Lässt ein zwischen Zunge und Mutterschiene befindliches Hindernis die vollständige Bewegung oder Verriegelung der Zungen



SIEMENS & HALSKE

nicht zu, so bleibt die Zahnstange und der Trieb stehen, der Motor läuft infolge der Nachgiebigkeit der elastischen Kupplung weiter.

Im Stellwerk treten mit Ausnahme des Durchbrennens der erwähnten Schmelzsicherung dieselben Erscheinungen auf wie beim Aufschneiden der Weiche.

Die Weiche kann zunächst durch Rücklegen des Hebels in ihre ursprüngliche Lage zurückgeführt werden.

Oft kann das Hindernis durch mehrmalige Hebelbewegung vom Stellwerk aus entfernt werden.

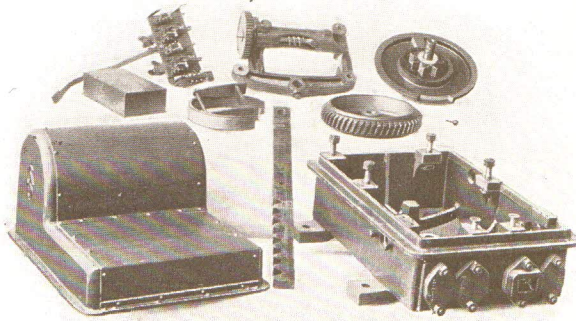
Bei elektrischer Umstellung der Weichen ist die zulässige Entfernung zwischen Stellhebel und Weiche technisch unbegrenzt.

Bis zu etwa 500 m Entfernung genügen zur Kraftübertragung dieselben Kupferquerschnitte wie sie die gewöhnlichen Telegraphenkabel aufweisen.

Wie viele Weichen man an ein Stellwerk anschliessen will, ist jedesmal mit Rücksicht auf gute Uebersicht, Betriebszugehörigkeit usw. zu untersuchen.

Die Dauer der Umstellung einer Weiche vom Umlegen des Hebels bis zum Eintreffen der Rückmeldung im Stellwerk beträgt zwischen 1 und 2,5 Sekunden.

In 10 Sekunden kann also eine Weiche, die beliebig weit entfernt sein kann, 4 bis 10 mal umgestellt werden.



Die Einzelteile des elektrischen Weichenantriebs.

*Bereich
der elektrischen
Weichenstellung.*

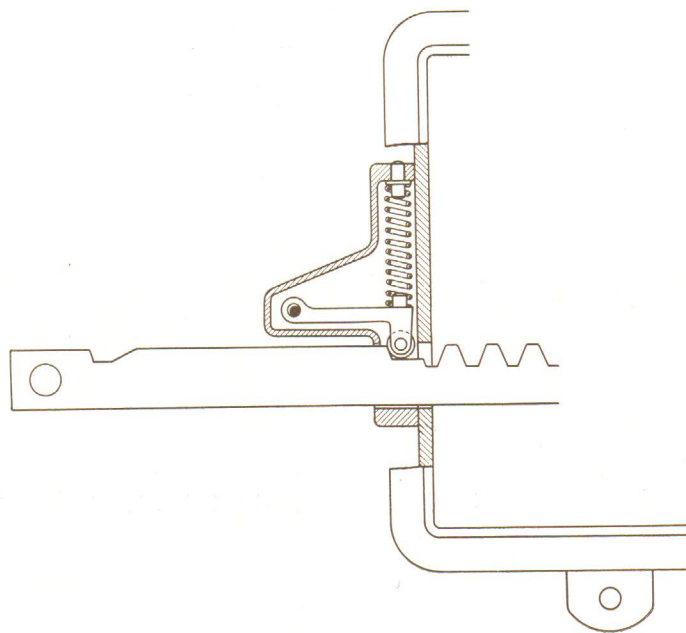
*Geschwindigkeit
der Bedienung.*



SIEMENS & HALSKE

Eine begonnene Umstellung kann jederzeit durch Rücklegung des Hebels rückgängig gemacht werden. Irrtümer in der Wahl des Hebels können also ohne jeden Zeitverlust wieder gut gemacht werden.

Beliebig viele Weichen können gleichzeitig umgestellt werden.



Sperre für Federweichen.

*Kupplung
von Weichen.*

Sehr häufig müssen zwei Weichen stets gleichzeitig umgestellt werden. Bei dem elektrischen Stellwerk wird dann meist für beide nur ein Stellhebel im Stellwerk vorgesehen.

Die Schaltung wählt man dann häufig so, dass beim Umlegen des Hebels beide Weichenantriebe gleichzeitig arbeiten. Der Ueberwachungsstromkreis wird erst geschlossen, wenn beide Weichen in der richtigen Lage sich befinden.





Bei Aufschneidung einer Weiche wird die andere nicht beeinflusst.

Die Wiederinstandsetzung erfolgt mit dem Stellhebel in derselben Weise wie bei einfachen Weichen.

Bei Federweichen ist noch eine Sicherung gegen Rückbewegung des Antriebs durch die Federkraft der Zungen erforderlich.

Federweichen

Dieselbe besteht aus einem in den Endlagen federnd in die Zahnstange einspringenden Keil. Ausserdem wird das auf der Aussenachse oder der Schneckenachse sitzende Zahnrad einseitig belastet, wodurch etwaige Rückdrehung der Schnecke mit Sicherheit sich verhüten lässt.

Bei spitzbefahrenen Weichen werden besondere Zungenkontakte angebracht, welche, von den Zungen aus bewegt, deren Lage nochmals überprüfen.

*Ueberprüfung
der Zungenlage
spitz befahrener
Weichen.*

Es wird dann der Ueberwachungsstrom der Weiche über diese Kontakte geführt.

Er findet nur Schluss, wenn die beiden Zungen die der Lage des Stellhebels im Stellwerk entsprechende Stellung eingenommen haben.

Wenn erforderlich, kann auch der zugehörige Signalkuppelstrom über diese Zungenkontakte unmittelbar geführt werden.

Zweck dieser Kontakte ist die Feststellung, dass die Zungen sich in der der Stellung des Weichenantriebes entsprechenden Lage wirklich befinden.

Eine starre Verriegelung der Zungen durch besondere Riegel während der Fahrtstellung des Signals, wie sie bei mechanischen Stellwerken erforderlich ist, weil sonst bei Drahtbruch Umstellung der Weiche unter dem Zuge zu befürchten ist, ist bei dem System Siemens nicht nötig, weil keine Kraft zur unbeabsichtigten Umstellung der Weiche vorhanden ist.

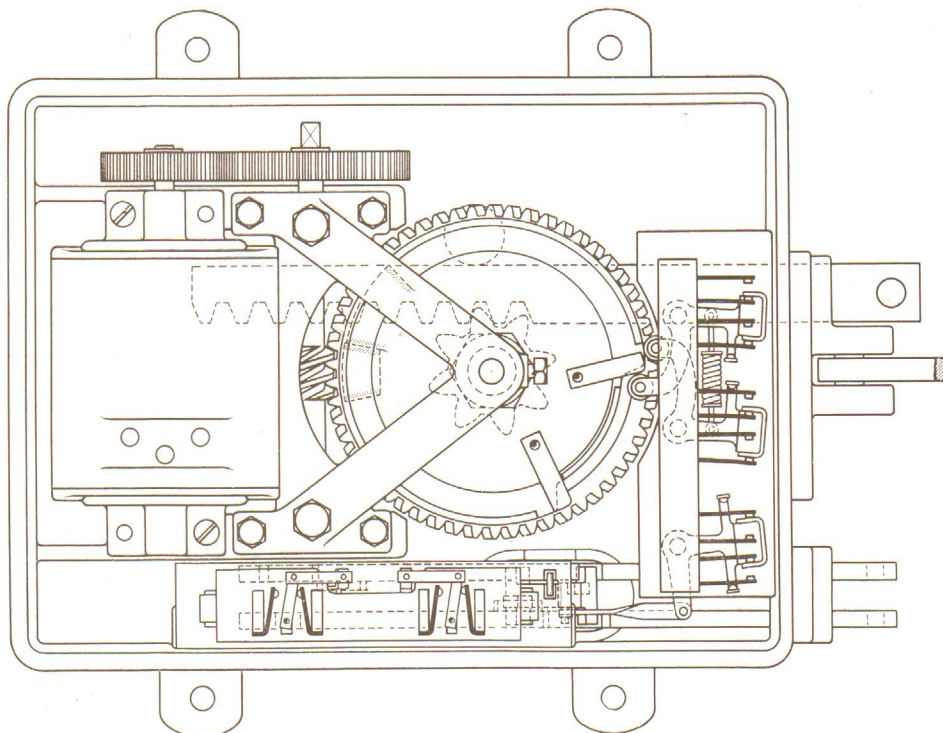


SIEMENS & HALSKE

Die Arbeitsspannung ist, wie öfter erwähnt, während der Ruhelage des Stellhebels zwangweise abgeschaltet.

Wo indes besondere Umstände es bedingen, kann auch ein elektrischer Riegel leicht angebaut werden, der unabhängig von

*Besondere
Zungenver-
riegelung.*



Weichenantrieb mit elektrischer Zungenverriegelung.

dem eigentlichen Antrieb noch eine besondere Verriegelung der Zungen bewirkt.

Um zu verhindern, dass eine von einem Fahrzeug besetzte Weiche unter demselben umgelegt wird, ist, abgesehen von dem Verschluss durch die Fahrstrassenhebel, meist noch eine besondere Sperrung, welche auch bei den Verschiebebewegungen wirksam ist, vorgesehen.

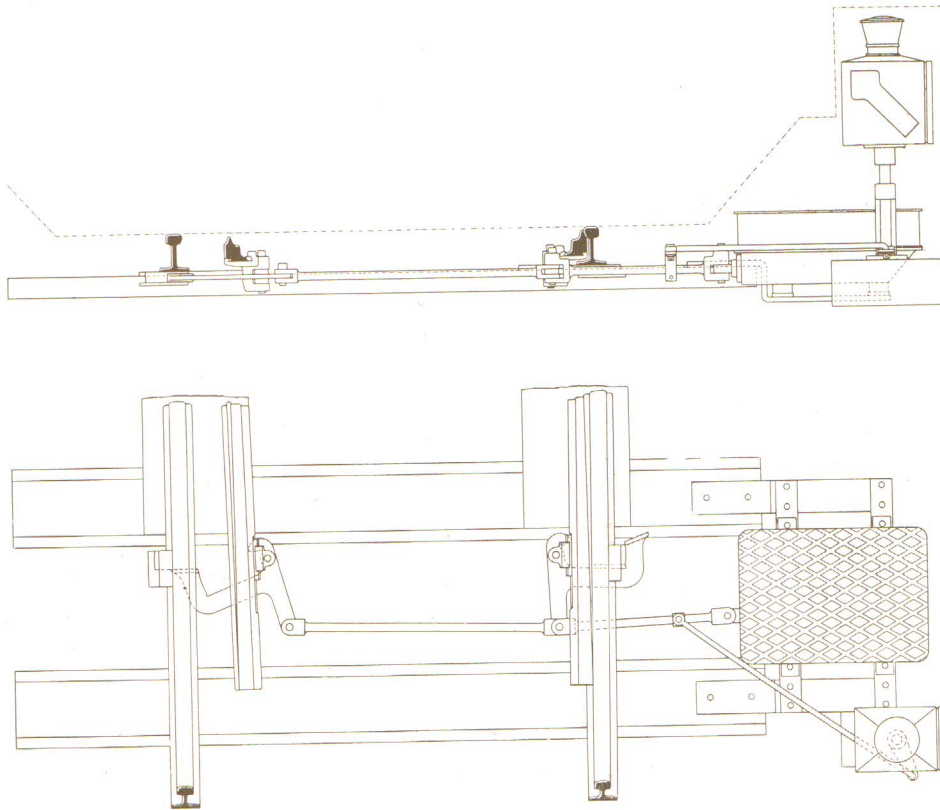
*Sperrung der Hebel
besetzter Weichen.*



SIEMENS & HALSKE

Eine Schienenstrecke von genügender Länge (eine oder zwei Schienenlängen) vor den Zungenspitzen ist isoliert.

Sobald und solange die Achse eines Fahrzeuges sich auf dieser Strecke befindet, werden die elektrischen Verhältnisse eines Strom-



Weiche mit elektrischem Antrieb flacher Bauart.

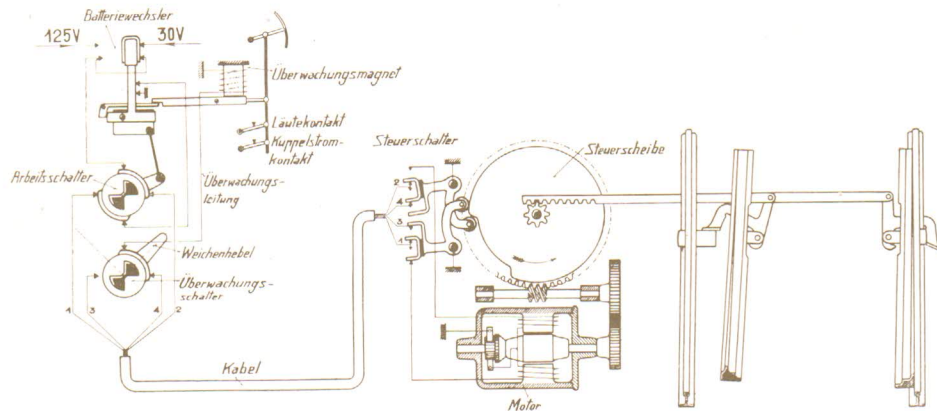
kreises geändert und der Weichenstellhebel durch einen Elektromagneten gesperrt.

Will man besonders weit in der Sicherung gehen, so lässt man den Sperrmagneten gleichzeitig die Arbeitsstromzuleitung unterbrechen.



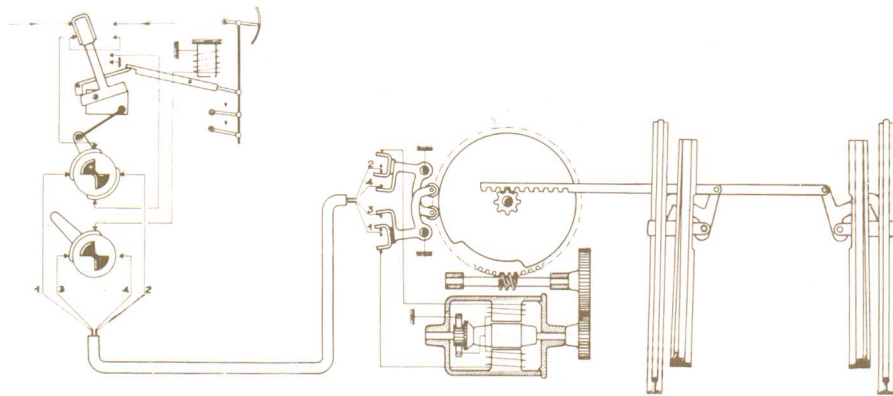
SIEMENS & HALSKE

Soll die isolierte Strecke dazu dienen, das völlige Freisein der Weiche von Fahrzeugen zu melden, so wird die ganze Weiche bis



Elektrischer Weichenantrieb (neuere Bauart); Ruhelage.

zum Merkzeichen isoliert, womit selbst bei doppelten Kreuzungsweichen keine besonderen Schwierigkeiten verbunden sind.



Elektrischer Weichenantrieb während der Bewegung.

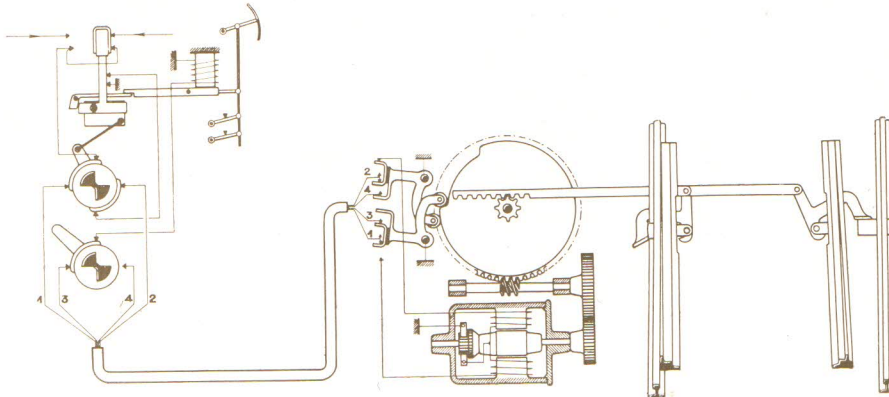
Zeitverschluss

Ist in Ausnahmefällen aus örtlichen Gründen die Isolierung der Schienen nicht möglich, so kann auch ein einfacher Schienenkontakt mit Verzögerungseinrichtung am Kontakt oder am Ver-



SIEMENS & HALSKE

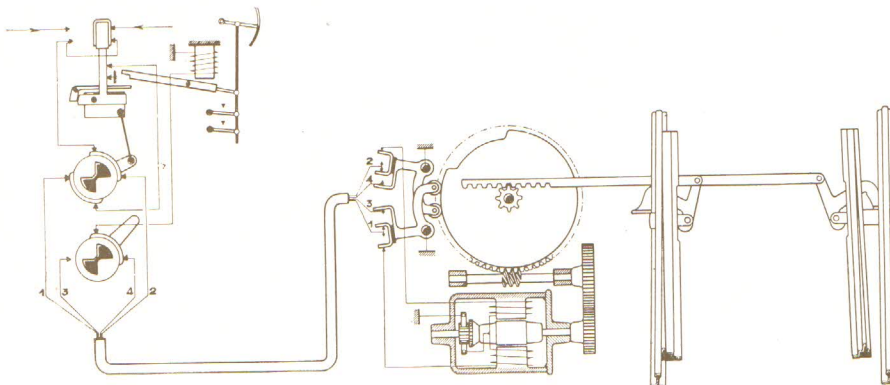
schluss zur Sperrung besetzter Weichen dienen. Diese Vorrichtung teilt allerdings die bekannten Nachteile aller Zeitverschlüsse.



Elektrischer Weichenantrieb, umgestellt.

In neuerer Zeit wird ein Weichenantrieb gebaut, dessen Teile alle unter Schienenoberkante liegen.

*Flader
Weichenantrieb.*

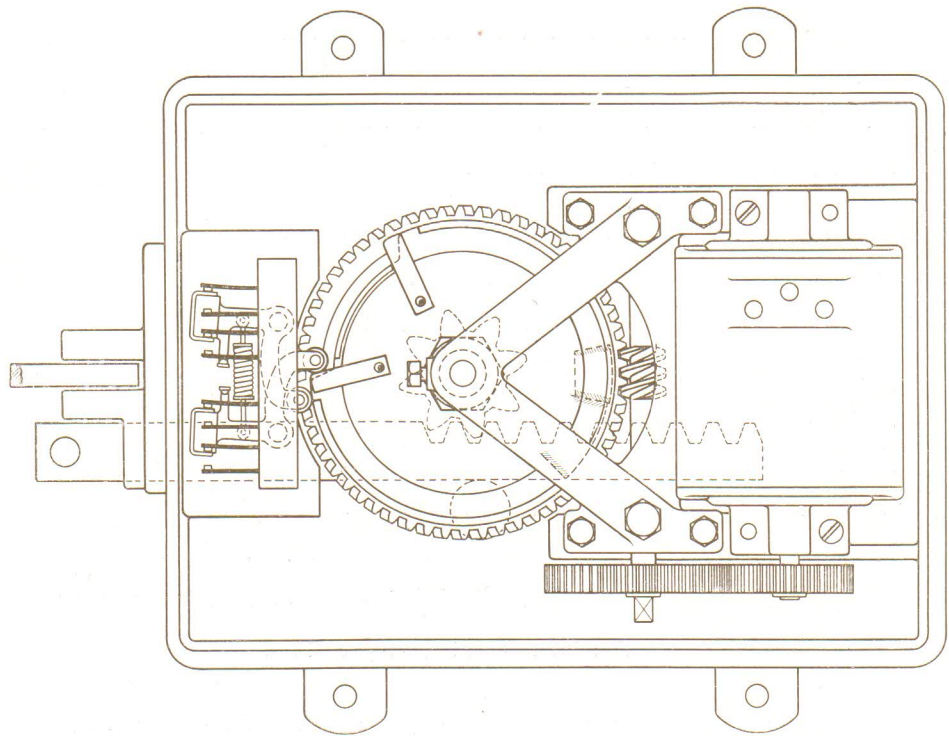
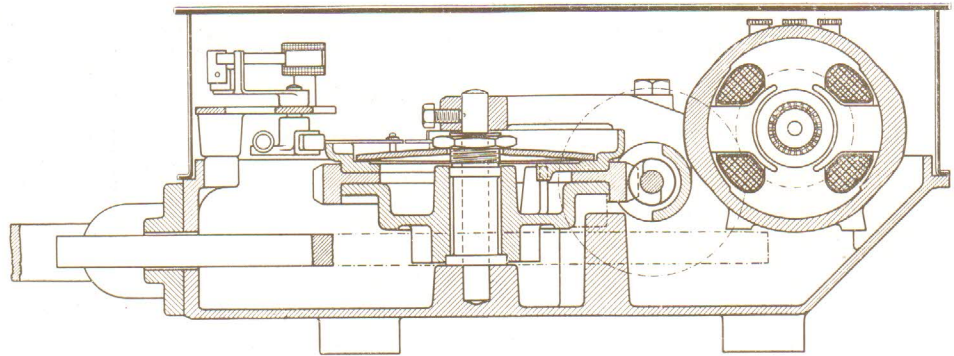


Elektrischer Weichenantrieb, aufgeschnitten.

In Anordnung und Wirkungsweise entspricht er im allgemeinen dem beschriebenen.



SIEMENS & HALSKE



Elektrischer Weichenantrieb, flache Bauart.



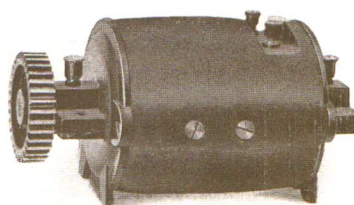
SIEMENS & HALSKE

Der Motor ist leichter und gleichzeitig stärker gebaut, sein Gewicht beträgt nur 23 kg.

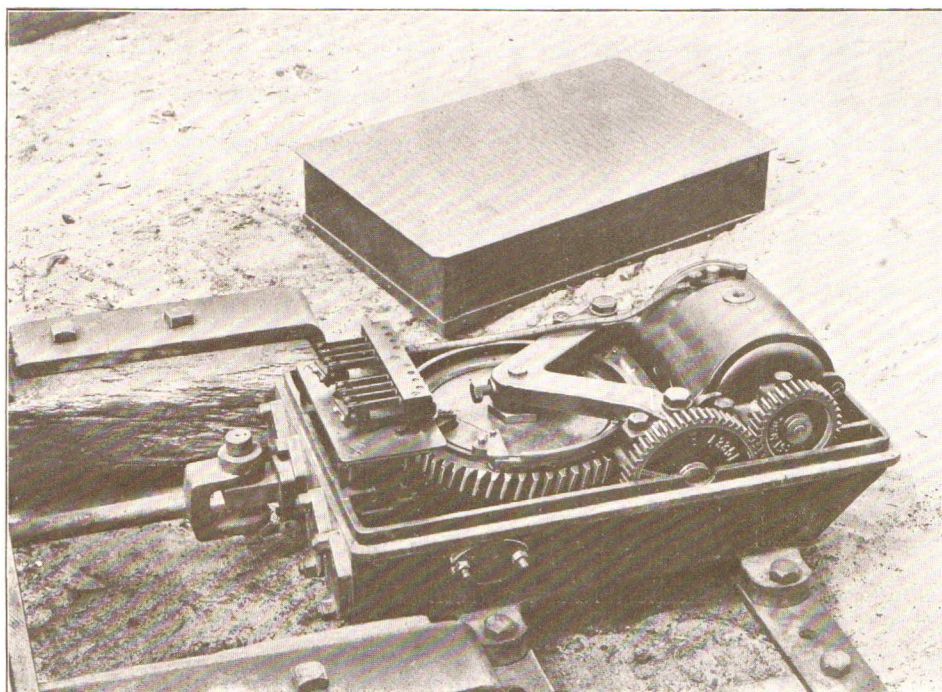
Die Bremskupplung ist in Form einer Scheibenkupplung ausgeführt, wodurch eine leichtere Einstellbarkeit und zugleich einfacheres Aussehen erzielt werden.

Die Steuerung der Kontakte ist nach oben verlegt und dadurch der Beobachtung besser zugänglich.

Die Kontakte selbst sind als einfache Springkontakte ausgeführt.



Motor neuerer Bauart.



Elektrischer Weichenantrieb, flache Bauart.



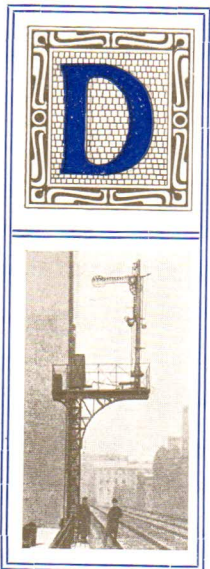


Elektrisch betriebene Signale — Schlesischer Bahnhof, Berlin.

IV. Elektrische Stellung der Signale.

Signalantrieb.

Motor oder Solenoid?



Die elektrische Stellung der Signale erfolgt durch einen Antrieb, welcher dem der Weichen in seinen Hauptteilen ähnlich ist.

Der Strom wirkt also wie bei der Weiche mittels eines Motors.

Solenoiden sind für Signalbewegung nicht zweckmässig und gegebenenfalls sogar gefährlich, da ihre Krafterleistung oft nicht ausreicht. Ein festgefrorenes Signal können sie nicht immer in die Haltstellung bringen. Ausserdem brauchen sie grosses Kupfergewicht und grossen Aufwand von Leitungsquerschnitt, da sie hohe Stromstärken nötig haben. Auch schlagen sie infolge der heftigen Induktionsschläge beim Anschalten leicht durch.

Signalhebel.

System Siemens verwendet daher ausschliesslich nur noch Motoren. Zum Ingangsetzen des Signalantriebs befindet sich im Stellwerk der Signalhebel.



SIEMENS & HALSKE

Er kann zwei Stellungen einnehmen, welche der Halt- und Fahrtstellung des Signals entsprechen.

Der Lage des Signalhebels nach rechts entspricht die Halt-, der Lage nach links die Fahrtstellung.

Der von dem Signalhebel bewegte Arbeitsschalter verbindet wieder abwechselnd die eine von zwei zum Signalantrieb führenden Kabelleitungen mit der Stromquelle.

Je nachdem die eine oder die andere dieser Leitungen Strom erhält, läuft der an dieselben angeschlossene Motor in der einen oder anderen Richtung um.

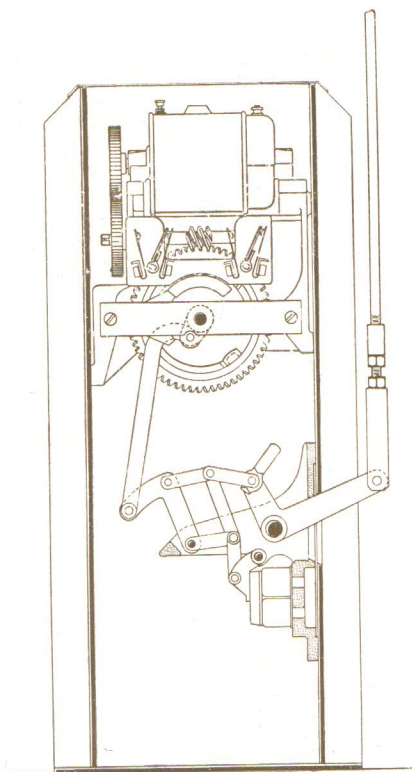
Hierdurch führt er den Antrieb in die der jedesmaligen Stellung des Stellhebels entsprechende Endlage zwangweise über.

Sobald dies geschehen, betätigt der Antrieb selbst einen Umschalter, der den Motor von der Leitung abschaltet und diese an die Ueberwachungsleitung anschliesst.

Ein etwa in der letzteren liegender Ueberwachungsmagnet kann erregt und ein Batteriewechslers, wie bei dem Weichenantrieb, betätigt werden,

Motor, Zahnräderpaar, Schnecke mit Schneckenrad, Bremskupplung und Umschalter am Signalantrieb sind völlig gleich mit den selben Teilen des Weichenantriebs.

An die Stelle des Zahntriebs tritt jedoch eine Kurbel, und die



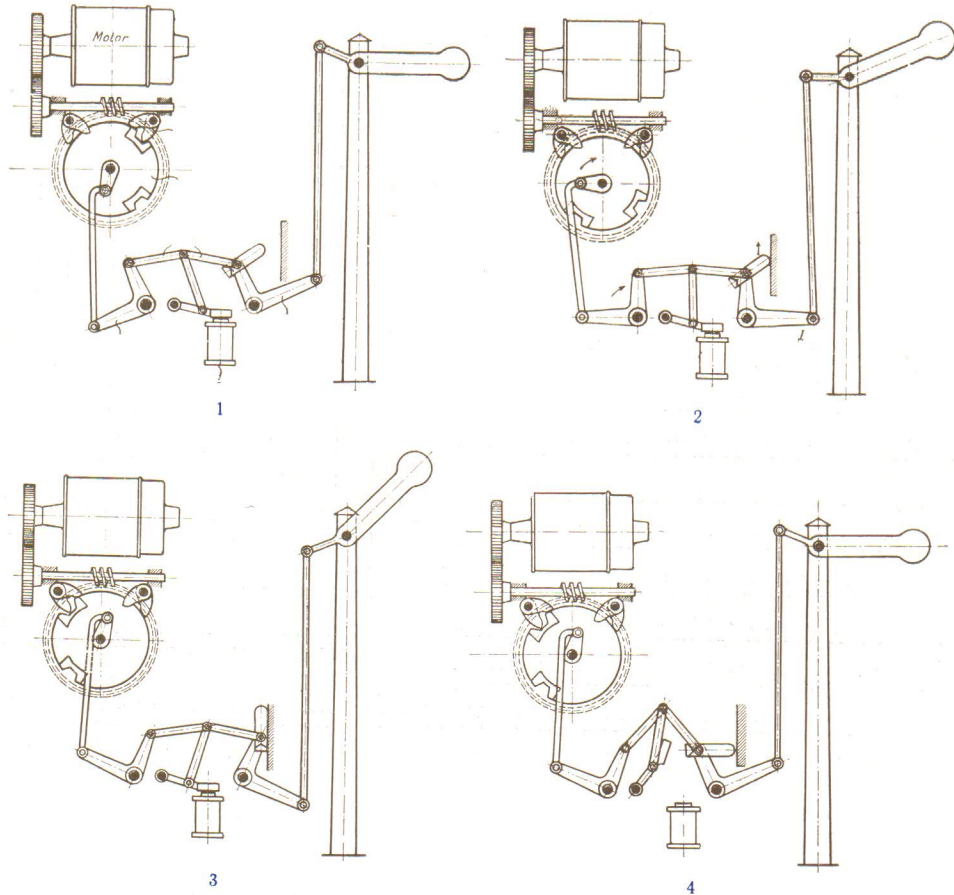
Elektrischer Signalantrieb.

Uebersetzung.



SIEMENS & HALSKE

Steuerscheibe ist so geformt, dass sie und mit ihr die Kurbel einen Weg von etwa 180° bei jedesmaliger Hebelbewegung macht.



Elektrischer Signalantrieb.

1. Ruhelage. 2. während der Bewegung. 3. Signal gezogen. 4. auf „Halt“ gefallen.

*Kupplung
mit den Flügeln.*

Die Kurbel auf der Steuerscheibe treibt mittels Schubstange einen winkelförmigen Triebhebel an.

Auf einer zur Achse dieses Hebels parallelen Welle sitzt lose für jeden Flügel ein Flügelhebel. Diese können einzeln nach Be-



SIEMENS & HALSKE

darf mit dem Triebhebel mittels elektrischer Kupplungen gekuppelt werden.

Die Flügelhebel folgen der Bewegung des Triebhebels in die Haltlage stets, in die Fahrtlage aber nur bei eingeschalteter Kupplung.

Bei Ausschaltung ihrer Kupplungen fallen etwa schon in die Fahrtstellung gebrachte Flügel sofort in die Haltlage.

*Zwangläufige
Haltstellung.*



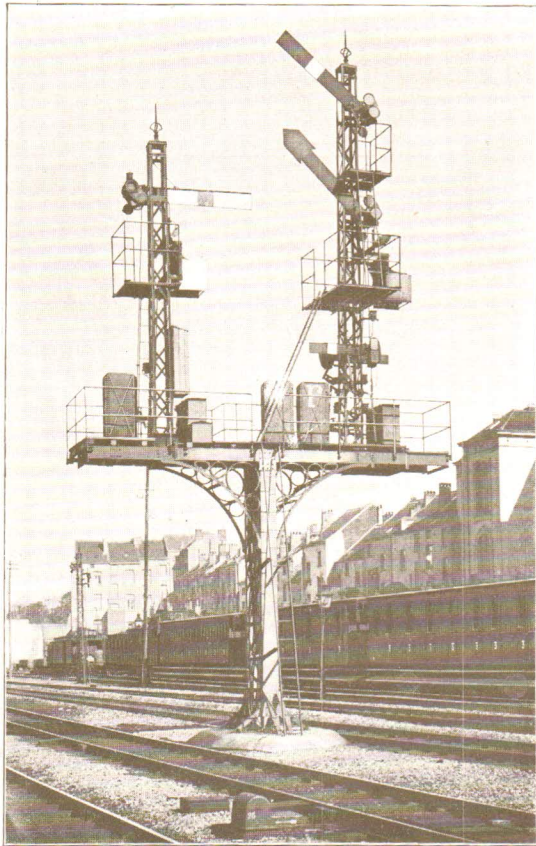
Elektrische Signale auf Bahnhof Gent.

Der Triebhebel ist mit den Flügelhebeln durch Kuppelstangen verbunden, welche in der Mitte ein Gelenk haben.

Bei der Bewegung der Flügel auf Fahrt drückt der Triebhebel über diese Kuppelstangen auf die Flügelhebel. Bei Rückstellung der Flügel werden die Kuppelstangen dagegen auf Zug beansprucht.

Da Zug über das Gelenk vom Triebhebel auf die Flügelhebel ohne weiteres zwangweise übertragen werden kann, so ist hierdurch die zwangweise Folge der Flügel in die Haltlage gewährleistet.





Elektrische Signale (Belgien).

Soll dagegen Druck übertragen werden, sollen also die Flügel auf Fahrt gehen, so muss das erwähnte Gelenk festgestellt werden, was durch Erregung eines entsprechend mit ihm verbundenen Elektromagneten geschieht.

Ist dieser Kupplungsmagnet stromlos, so knickt das Gelenk in der Kuppelstange bei der Bewegung des Triebhebels aus, der Signalfügel bleibt auf Halt.

Wird der Kupplungsmagnet während der Fahrtstellung des Flügels stromlos, so knickt ebenfalls das Gelenk unter dem Eigengewicht des Flügels aus, und

letzterer fällt auf Halt. Bei Unterbrechung des Kuppelstroms kann ausserdem dem Motor Strom zugeführt werden, so dass dieser das Signal auch noch zwangweise in die Haltlage zurückführt.

Die Auswahl der Kupplungsmagnete und damit der Flügel erfolgt durch Wählkontakte meist bei Einstellung des Fahrstrassenhebels.

Für ein Signal mit beliebig vielen Flügeln, von denen beliebig viele gleichzeitig in beliebiger Zusammenstellung gezogen werden

SIEMENS & HALSKE

sollen, ist daher nur ein Antrieb mit so vielen Kupplungen, als Flügel vorhanden sind, nötig.

Hierzu gehört im Stellwerk ein einziger Signalhebel.

Der gesamte Antrieb für Signale bis zu drei Flügeln ist in einem schmiedeeisernen Gehäuse von 1,3 m Höhe, das mit Türen versehen ist, eingebaut. Für die Verbindung mit den Flügeln treten die Flügelhebel an der Mastseite des Gehäuses hervor.

Die Breite des letzteren ist möglichst klein gehalten. Sie beträgt nur 240 mm.

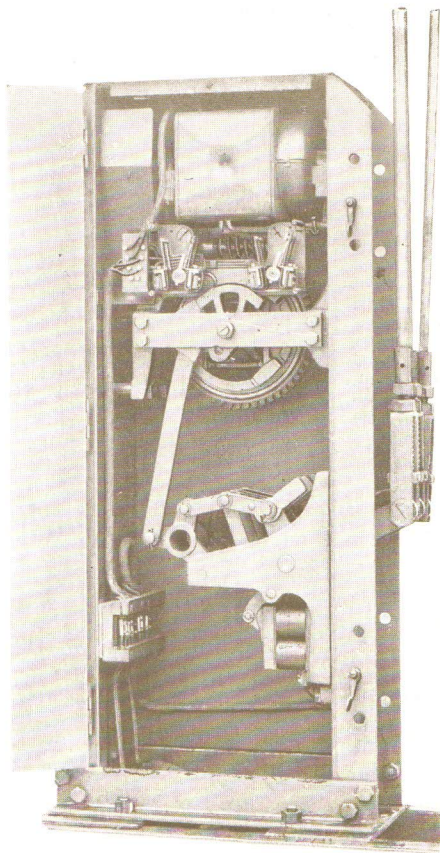
Sind mehr als drei Flügel vorhanden, so wird für die weiteren Kupplungen das Gehäuse erhöht oder verbreitert. Oft werden auch die überzähligen Kupplungen in besonderen Kästen eingebaut.

Die Signalmaste selbst können beliebiger Bauart sein. Vorhandene Signale können meist Verwendung finden.

Der Signalhebel bewegt ausser dem Arbeitsschalter gewöhnlich noch einen Umschalter, welcher die Kuppelströme zunächst zur Erde ableitet und sie erst beim Umlegen des Signalhebels in die Kuppelmagnete der Signalantriebe sendet.

Hierdurch wird bei Rücklegung des Hebels der Kuppelstrom

*Zusammenbau
des Antriebes.*



*Signale können
von beliebiger
Bauart sein.*

Kuppelschalter.

Elektrischer Signalantrieb für ein dreiflügeliges Signal.





unterbrochen, und die Kupplungen der Flügel werden bei jeder Signalstellung bewegt, so dass sie nicht unbemerkt sich festklemmen können.

Kuppelmagnet.

Der Signalhebel ist durch einen Elektromagneten, dessen Wicklung im Kuppelstromkreise liegt, in der Haltlage verschlossen.

Er wird frei, sobald Kuppelstrom vorhanden ist.

Anzeige hiervon erfolgt durch weisse Farbscheibe an Stelle von roter hinter einem Fenster beim Erscheinen des Kuppelstromes.

Rückmeldemagnet.

Meist ist ein weiterer Elektromagnet am Signalhebel zur Rückmeldung der Flügelstellung vorhanden. Seine Ankerstellung ist an der Farbe eines schmalen Balkens (rot bei Halt-, weiss bei Fahrtstellung) über der Farbscheibe desselben Fensters ersichtlich.

Dieses Fenster zeigt also in der Ruhelage:

roten Balken auf rotem Feld (völlig rot):

Signal auf Halt, Signalhebel gesperrt.

Beim Umlegen des Fahrstrassenhebels erscheint Kuppelstrom:

roter Balken auf weissem Feld:

Signal auf Halt, Signalhebel frei.

Nach Ziehen des Signals erscheint dann:

weisser Balken auf weissem Feld (völlig weiss):

Signal auf Fahrt.

Batteriewechsl.

Der Signalhebel bewegt ferner in der Regel, wie der Weichenhebel, in Wechselwirkung mit dem Ueberwachungsmagneten den Batteriewechsl., welcher in den Ruhepausen zwischen den Signalbewegungen den schwachen Ueberwachungstrom einschaltet.

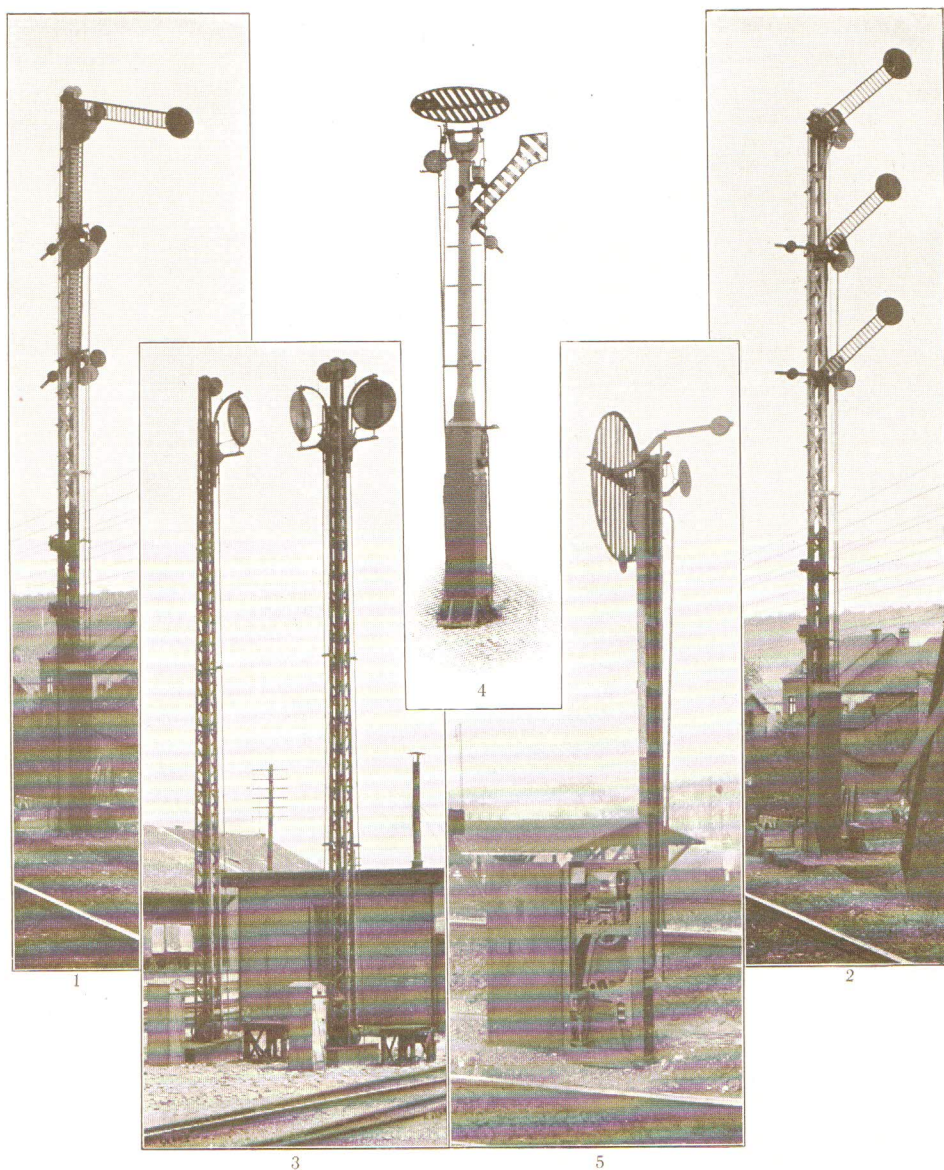
Ueberwachung.

Die Lage des Ueberwachungsankers wird auch hier in einem Fenster durch schwarze und weisse Farbe angezeigt.

Bei vereinigttem Fahrstrassen- und Signalhebel kann auf die besondere Motorüberwachung verzichtet werden, es tritt dann der Flügelmelder an deren Stelle.



SIEMENS & HALSKE



Elektrisch betriebene Signale.

1, 2 Dreiflügliger (Preussen), 3 Räumungssignal (Sachsen), 4 Vorsignal (Bayern), 5 Vorsignal (Preussen).





*Zusammenfassung
von Signalen
Haupt- und
Vorsignal.*

Haupt- und Vorsignal erhalten nur einen Hebel im Stellwerk. Die Schaltung ist derart, dass zunächst das Hauptsignal auf Fahrt geht.

Sobald dies geschehen, schaltet sich der Motor des Hauptsignals ab und der Motor des Vorsignals ein.

Das Vorsignal geht sodann auf Fahrt.

Bei Rückstellung auf Halt laufen Haupt- und Vorsignal gleichzeitig und unabhängig voneinander.

Durch entsprechende Führung der Kuppelströme wird erreicht, dass niemals die Scheibe des Vorsignals auf Fahrt stehen kann, wenn nicht auch gleichzeitig der oder die Hauptsignalflügel Fahrt zeigen.

Steht der Zug schon vor dem Hauptsignal, wenn dieses gezogen wird, so kann durch entsprechende Schaltung erreicht werden, dass das Vorsignal auf Halt bleibt, also kein Fahrsignal hinter einem Zuge gegeben wird.

Wegesignale.

Bei Stellereien mit Wegesignalen gibt man entweder für diese Signale so viele Hebel, als Signale gleichzeitig gezogen werden können, oder man wendet einen einzigen Hebel für jede Richtung an.

Beim Umlegen des Fahrstrassenhebels legt sich dann die Arbeitsleitung des zugehörigen Wegesignals an den betreffenden Signalhebel an.

Wird dieser gezogen, so geht zuerst das Wegesignal, dann das Hauptsignal und endlich das Vorsignal in die Fahrtstellung.

Ausfahrtsignale.

Sämtliche Ausfahrtsignale, soweit sie auf ein Streckengleis weisen, können mit einem einzigen Hebel gestellt werden.

Sind mehrere Strecken vorhanden und deshalb die Ausfahrtsignale mehrflügelig, so arbeitet jeder Signalhebel auf mehrere Antriebe, und jeder Antrieb wird von mehreren Hebeln aus bedient.

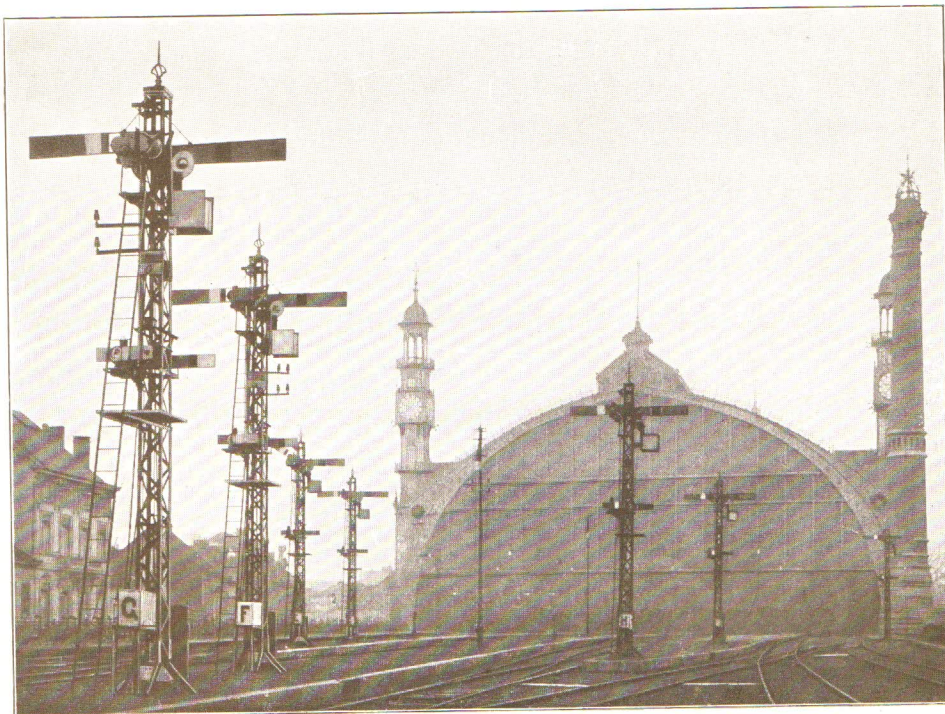


SIEMENS & HALSKE

Es ist dies bei den elektrischen Stellwerken sehr leicht durch entsprechende Schaltung zu erreichen.

Vorsignale für Ausfahrtsignale können ebenso behandelt werden wie die Vorsignale der Einfahrtsignale, d. h. nur von ihrem Hauptsignal abhängig. Sie werden dann zweckmässig etwa 50 m hinter dem Einfahrtsignal, also etwa am Gefährpunkt aufgestellt.

*Ausfahr-
vorsignale.*



Elektrische Signale — Hauptbahnhof Antwerpen.

Wenn man die Ausfahrtsignale auch vom Einfahrtsignal abhängig machen will, so lässt sich jede beliebige Abhängigkeit elektrisch leicht herbeiführen.

Häufig wird mit einem oder mehreren Flügeln eines Signals eine grössere Zahl von Ziffern tragenden Scheiben verbunden, der-

Scheibensignale.





gestalt, dass jedesmal mit einem Flügel eine entsprechend der eingestellten Fahrstrasse gewählte Scheibe erscheint.

Zur Kupplung der jedesmal gewählten Scheibe mit dem Antrieb dient eine besonders eingerichtete Vorrichtung: unsere Vielfachkupplung. Dieselbe besteht aus einem mit dem Antrieb verbundenen Rahmen, der sich bei Fahrtstellung nach unten, bei Haltstellung nach oben bewegt.

In seiner oberen Lage drückt er die Anker einer Reihe von Elektromagneten (einer für jede Scheibe) an und lässt sie beim Beginn seiner Bewegung abfallen.

Jede Scheibe ist mit einer Kuppelklinke verbunden, die sie mit dem Rahmen zu kuppeln sucht. Die abfallenden Anker aber verhindern die Bewegung der Kuppelklinken, also die Kupplung. Nur wenn ein Elektromagnet Strom führt, sein Anker also oben bleibt, kann die Klinke sich bewegen, und die Kupplung von Scheibe und Antriebsrahmen erfolgt. Es erscheint also die zu dem stromführenden Magneten gehörige Scheibe.

*Feststellung der
Signalhebelzahl.*

Die geringste Zahl von Signalhebeln für eine Stellerei ist gleich der Höchstzahl gleichzeitig möglicher Fahrstrassen.

Der besseren Uebersicht wegen wird man aber oft eine etwas grössere Anzahl wählen.

Zweckmässig ist es, für jedes in den Bahnhof führende, von Zügen befahrene Streckengleis einen Signalhebel zu nehmen.

Auf jeden Fall ist die Zahl der Signalhebel wesentlich kleiner als bei mechanischen Stellwerken, wodurch man an Uebersichtlichkeit gewinnt und die Bedienbarkeit erleichtert.

Nebelsignal.

Eine im Interesse der Betriebssicherheit sehr wünschenswerte und dabei sehr leicht anzubringende Ergänzung der Signale bildet das Nebelsignal System Siemens.

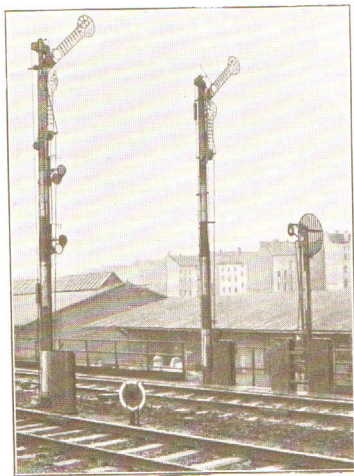


SIEMENS & HALSKE

Das Nebelsignal besteht aus einer Anzahl (meist drei) von Signallichtern, welche vom Signal aus dem Zuge entgegen in Abständen von 40 bis 60 m in unmittelbarer Nähe des Lokomotivführerstandes am Gleise entlang aufgestellt werden.

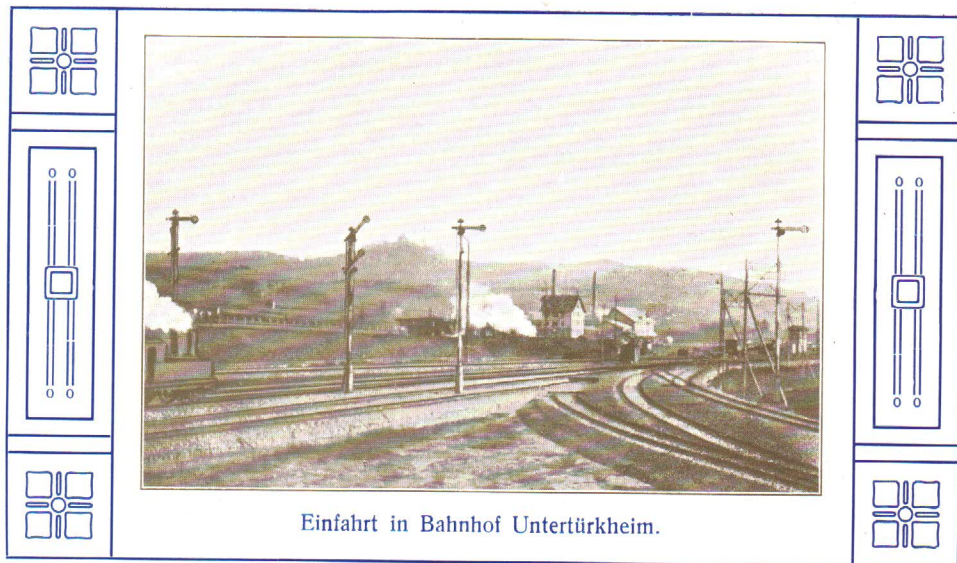
Diese Lichter (elektrische Glühlampen) werden bei unsichtigem Wetter eingeschaltet und zeigen selbsttätig stets entsprechendes Licht wie das zugehörige Signal (Haupt- oder Vorsignal).

Wegen der Nähe der Signallichter am Zuge und ihrer öfteren Wiederholung ist ein Uebersehen derselben auch bei dichtem Nebel völlig ausgeschlossen.



Signale — Schlesischer Bahnhof, Berlin.

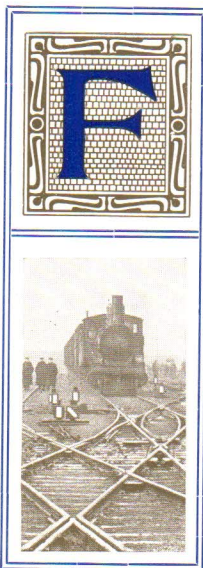




Einfahrt in Bahnhof Untertürkheim.

V. Bildung, Verschluss und Auflösung der Fahrstrassen.

*Fahrstrassen-
hebel.*



für den Verschluss der Weichen usw. in der für jede Zugfahrt vorgesehenen Lage sind Fahrstrassenhebel vorhanden. Jeder derselben kann aus seiner senkrechten Ruhelage nach rechts oder links bewegt werden und dient für zwei verschiedene sich ausschliessende Fahrstrassen.

Bei kleinen Stellwerken werden die wenigen erforderlichen Fahrstrassenhebel in der gleichen Art ausgeführt und in das Stellwerk eingebaut wie die Weichen- und Signalhebel. Grössere Stellwerke erhalten für die Fahrstrassenhebel über den Signalhebeln zweckmässig einen Aufbau. Hierdurch wird das Stellwerk kürzer und die Uebersicht über dasselbe besser.

*Schieber-
abhängigkeiten.*

Der Fahrstrassenhebel bewegt einen Schieber, der über die Achsen der Weichenhebel geführt ist. Auf diese Achsen sind der Verschlussstafel entsprechend Verschlussstücke aufgesetzt, die im





Verein mit den Schiebern bei Bewegung der letzteren die erforderlichen Verschlüsse der Weichen herstellen.

Gleichzeitig wird durch Umlegung des Fahrstrassenhebels die mechanische Sperrung des Signalhebels, falls ein solcher vorhanden, aufgehoben.

Die bisher beschriebene Anordnung entspricht genau der bei mechanischen Stellwerken üblichen.

Zur Erhöhung der Betriebssicherheit sind im elektrischen Stellwerk weitere elektrische Abhängigkeiten zwischen den Weichen und Signalen vorhanden.

Elektrische Abhängigkeiten.

Wie weiter oben schon dargelegt ist, kann ein Signalflügel nur dann in die Fahrtstellung gebracht werden oder in dieser verharren, wenn der Kuppelstrom fließt.

Der Kuppelstrom wird zunächst über Kontakte an den Ueberwachungsmagneten sämtlicher zur Fahrstrasse gehöriger Weichen geführt.

Ueberprüfung der Weichenlage.

Diese Kontakte sind nur geschlossen, wenn die Lage der Weiche mit der Lage des Weichenhebels sicher übereinstimmt.

Jede Störung in dieser Uebereinstimmung zeigt sich durch Unterbrechung des Ueberwachungstromes an, wodurch sofort der Kuppelstrom unterbrochen wird.

Der Kuppelstrom wird weiter über einen Kontakt am Fahrstrassenhebel geführt, der beim Umlegen desselben geschlossen wird. Hierdurch wird die Schieberbewegung und damit der mechanische Verschluss der Weichenhebel überprüft.

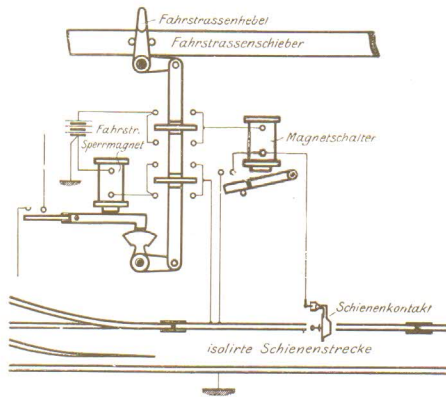
Ueberprüfung des Fahrstrassenverschlusses.

Wenn der Fahrstrassenhebel umgelegt ist, fällt sperrend der Anker des zu jedem dieser Hebel gehörigen Sperrmagneten ab und verhindert seine Rücklegung. Es tritt also ein selbsttätiger Verschluss des gezogenen Fahrstrassenhebels ein.

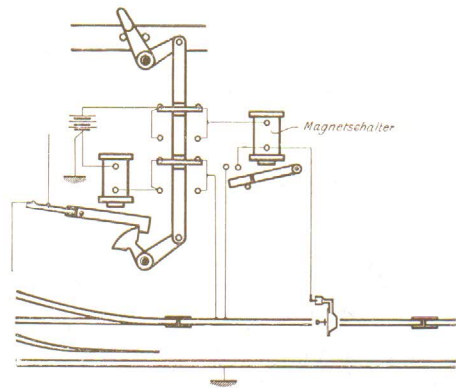


SIEMENS & HALSKE

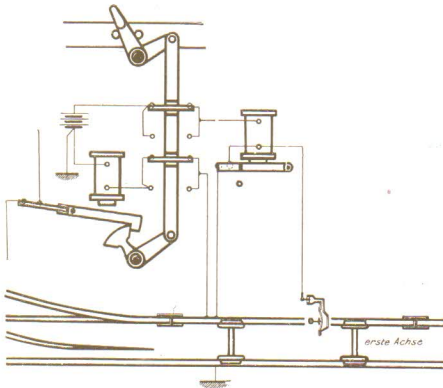
Um festzustellen, ob dieser Verschluss auch wirklich erfolgt ist, wird der Kuppelstrom auch über einen Kontakt an dem sperrenden Anker geführt.



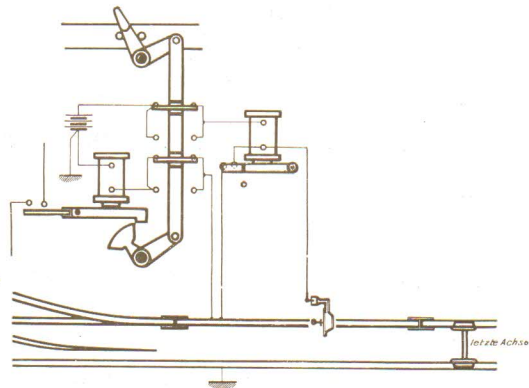
1. Ruhelage.



2. Hebel gezogen und verschlossen.



3. Während der Zugfahrt.



4. Fahrstrassenhebel frei zum Rücklegen.

Fahrstrassenverschluss.

Sind nunmehr alle Bedingungen für das Zustandekommen des Kuppelstroms erfüllt, befinden sich alle Weichen in der richtigen Lage, sind ihre Hebel durch den Fahrstrassenschieber verriegelt, und ist der Fahrstrassenhebel selbst gesperrt, so ist der Kuppelstromkreis geschlossen.





Es fliesst der Kuppelstrom dann zunächst über den Kuppelmagneten am Signalhebel, wenn ein solcher vorhanden ist. Die Sperrung des letzteren durch den Anker dieses Magneten wird aufgehoben, und das Signal kann gezogen werden.

Manchmal kann es auch vorteilhaft sein, den Verschluss des gezogenen Fahrstrassenhebels nicht sofort beim Umlegen, sondern erst später, z. B. beim Ziehen des Signalhebels, eintreten zu lassen.

Es bleibt dann für etwaige Aenderungen der Fahrstrasse grössere Bewegungsfreiheit, und es braucht nicht immer gleich von der für solche Abänderungen vorgesehenen Nottaste Gebrauch gemacht zu werden.

Unzulässig ist es, den Fahrstrassenhebel gegen Umlegung zu sperren, bis alle Weichen Ueberwachungstrom haben. Es bleiben hierbei bei Störung an nur einer Weiche alle übrigen vom Zuge befahrenen Weichen während der Zugfahrt unverschlossen, was bei Kraftstellwerken wegen der Leichtigkeit der Hebelbewegung besonders gefährlich ist.

Selbstverständlich kann das Signal erst gezogen werden, nachdem alle Ueberwachungsströme vorhanden sind.

Auch der Eintritt der Sperrung gegen Rücklegung des Fahrstrassenhebels aus der gezogenen Lage kann von den Ueberwachungsströmen abhängig gemacht werden, um überflüssigen Gebrauch der Nottaste zu vermeiden.

Nachdem der Zug die Fahrstrasse völlig durchfahren hat, wird der Signalhebel zurückgelegt.

Hierdurch wird der Kuppelstrom unterbrochen; das Signal fällt auf Halt, gleichzeitig läuft der Signalmotor, bereit, das etwa festgesetzte Signal auch zwangsläufig zurückzubringen.

Durch die Rücklegung des Signalhebels wird der Fahrstrassen-

*Auflösung
der Fahrstrasse.*

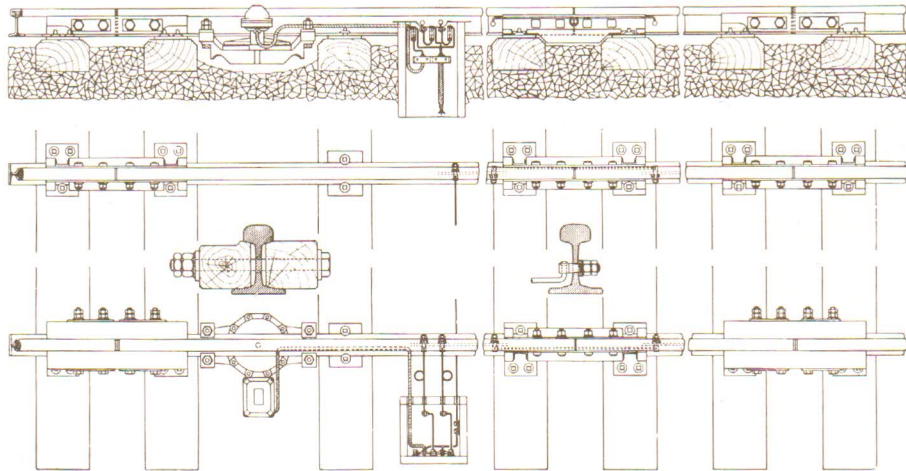


SIEMENS & HALSKE

hebel noch nicht frei. Hierzu ist noch die Erfüllung zweier Bedingungen erforderlich.

Erstens muss das Signal tatsächlich die Haltstellung eingenommen haben.

Dies wird durch einen Flügelkontakt geprüft. Solange der Signalflügel sich ausserhalb der Haltlage befindet, schliesst dieser



Isolierte Schienenstrecke mit Schienendurchbiegungs-Kontakt.

Kontakt unmittelbar oder durch Vermittlung des Signalmeldemagneten den Sperrmagneten der Fahrstrasse kurz.

Die Freigabe kann also nur erfolgen, wenn der Flügel auf Halt steht.

Die zweite Bedingung ist die Zustimmung eines Beamten oder des Zuges zur Auflösung der Fahrstrassen. Gewöhnlich gibt der Zug die von ihm durchfahrene Fahrstrasse selbst frei.

Hierzu ist am Ende der Fahrstrasse eine isolierte Schiene mit Schienenkontakt vorhanden, die in Verbindung mit einem Magnet-schalter (Relais) im Stellwerk steht.





Nachdem der Zug sie befahren hat, also nach vollständiger Räumung der Fahrstrasse und nachdem die Signalflügel wieder in ihrer Haltlage angekommen sind, wird dem Fahrstrassensperrmagneten Strom zugeführt, wodurch die Freigabe des Fahrstrassenhebels erfolgt.

Die erste Achse des Zuges schliesst nämlich den Schienenkontakt und damit einen Stromkreis, in welchem der Magnetschalter sich befindet. Der Anker des letzteren schliesst beim Anziehen einen neuen Stromkreis, der ausser dem Magnetschalter auch den Fahrstrassensperrmagneten enthält, zwischen diesen beiden aber über die isolierte Schienenstrecke geführt ist.

Solange sich noch Achsen auf dieser Strecke befinden, wird daher der gesamte Strom über die Achsen unmittelbar zur Erde geleitet.

Erst wenn die letzte Achse die isolierte Strecke verlassen hat (und das Signal seine Ruhelage eingenommen hat), kann der Sperrmagnet Strom erhalten. Sein Anker gibt dann den Fahrstrassenhebel frei.

Die Stromquelle, welche für diese Freigabe beim Verschliessen der Fahrstrasse angeschaltet war, wird bei der Rücklegung des Fahrstrassenhebels wieder abgeschaltet und der Magnetschalter dadurch wieder stromlos.

Häufig, besonders für Ausfahrtfahrstrassen, genügt eine isolierte Schiene mit Kontakt für eine ganze Anzahl von Fahrstrassen.

Ebenso genügt oft ein Fahrstrassensperrmagnet für viele Fahrstrassenhebel.

Um die Möglichkeit zu haben, eine eingestellte Fahrstrasse aufzulösen, ohne dass eine Zugfahrt stattgefunden hat, ist für jede Gruppe feindlicher Fahrstrassen ein Freigeber — Nottaste — vor-

Nottaste.



SIEMENS & HALSKE

handen. Durch Betätigung der Taste wird Strom unmittelbar durch den Fahrstrassensperrmagneten gesendet.

Wo von der Mitwirkung des Zuges zur Auflösung der Fahrstrasse abgesehen wird, kann diese Taste, an geeigneter Stelle angeordnet, zur Freigabe der Fahrstrasse von dieser Stelle aus dienen.

Farbscheibe.

Zur Kenntlichmachung des freien oder gesperrten Zustandes des Fahrstrassenhebels ist der Sperranker mit einer rotweissen Farbscheibe versehen, die hinter einem Fenster bei gesperrtem Hebel weisse, bei freiem rote Farbe zeigt.

Gemeinsame Fahrstrassen- und Signalhebel.

Bei der neueren Bauart der elektrischen Stellwerke werden die Fahrstrassenhebel zugleich als Signalhebel benutzt, so dass letztere völlig wegfallen.

Die erste Hälfte des Hubes (45°) dient zum Verschliessen der Fahrstrasse, die zweite zum Ziehen des Signals.

Es wird durch diese Zusammenfassung eine grosse Einfachheit durch Fortfall der Abhängigkeiten zwischen Signal- und Fahrstrassenhebel erzielt und die Bedienung wesentlich vereinfacht.

Selbstverständlich werden dabei alle Bedingungen, hinsichtlich der gegenseitigen Beziehungen zwischen Fahrstrassen- und Signalhebel, ohne Ausnahme erfüllt.

Stellung der Weichen durch den Fahrstrassenhebel.

Das System Siemens ist von uns auch so ausgebildet worden, dass beim Umlegen eines Fahrstrassenhebels nicht nur die zugehörigen Weichen verschlossen, sondern, soweit sie noch nicht in der richtigen Lage sich befanden, auch in diese gebracht wurden.

Ein einziger Handgriff genügt dann zur Einstellung der Fahrstrasse.

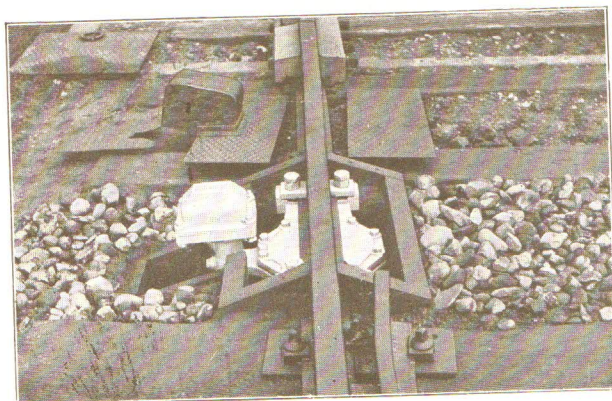
Die Einzelbedienbarkeit wurde durch diese Einrichtung nicht gestört.



SIEMENS & HALSKE

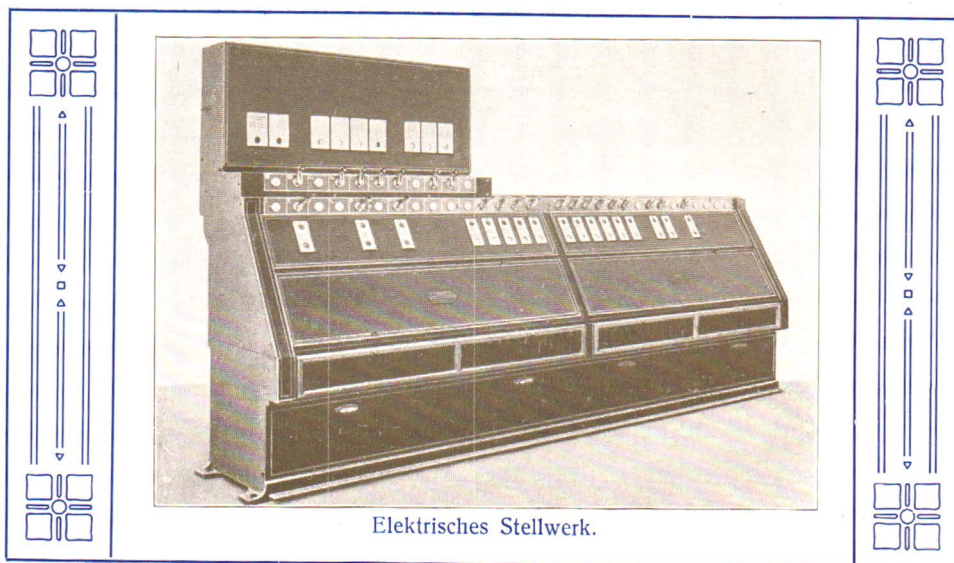
Der erlangte Zeitgewinn ist aber bei der grossen Geschwindigkeit, die bei dem System Siemens auch bei der Einzelbedienung der Hebel erreicht ist, zu gering, um die erforderlich werdenden Mehr-einrichtungen zu rechtfertigen.

Für Verschiebegleise kann jedoch unter gewissen Umständen Nutzen von diesen Einrichtungen erwartet werden.



Schienen durchbiegungs-Kontakt.



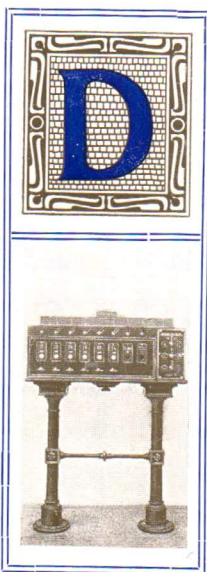


Elektrisches Stellwerk.

VI. Stellwerk und Stellwerksgebäude.

Stellwerk.

*Bauart 1901.
Achsen.*



Schalter.

Die Hebel der zu einem Stellwerksbezirk gehörigen Weichen, Fahrstrassen und Signale werden in einem gemeinsamen Apparat — dem Stellwerk — vereinigt.

Bei dem Stellwerk Bauart 1901, welches bis jetzt fast ausschliesslich verwendet wird, sind die Hebel auf Achsen angebracht, die im Abstand von 100 mm wagrecht in einem Rahmen gelagert sind.

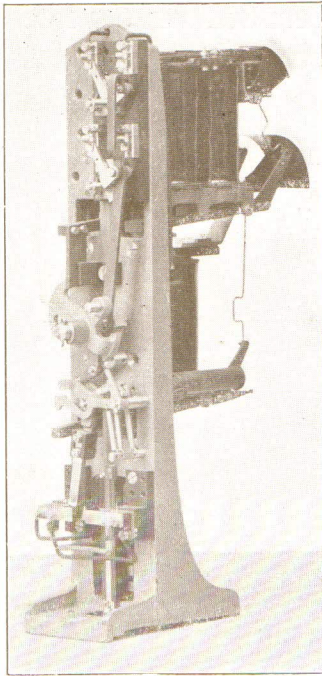
Die Achsen können durch aufgesetzte Verschlussstücke und mittels über ihnen gelagerter Schieber in jede beliebige mechanische Abhängigkeit von einander gebracht werden.

Unterhalb der Achsen stehen auf einem U-Eisen befestigt die Schalter, sie sind mit den Achsen durch Kurbeln und Kuppelstangen verbunden.

Die Schalter tragen auf der Rückseite am oberen Ende den Arbeitsschalter, die Signalhebel, auch den Kuppelschalter, und unten den Batteriewechslers.



SIEMENS & HALSKE



1. Signalschalter.

häuse mit den am Schalter befindlichen geschieht selbsttätig durch Steckkontakte.

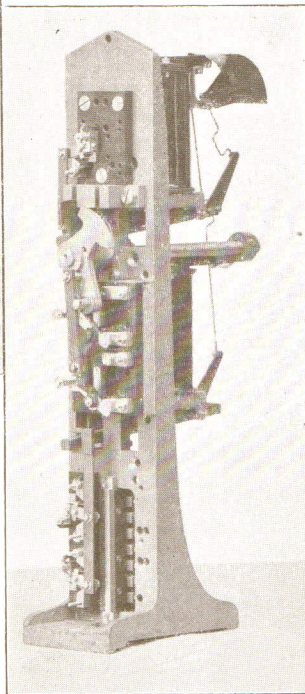
Für jede Abzweigung von den Batterien sind im Stellwerk leicht auszuwechselnde Bleisicherungen vorgesehen. Dieselben sind sämtlich in einem von der Vorderseite aus zu öffnenden Kasten untergebracht, und zwar die zu jedem Hebel gehörenden genau unterhalb desselben.

Je 12, 16 oder 20 Hebel werden zu einer

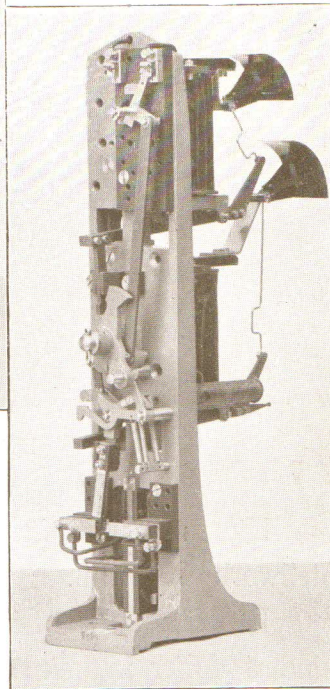
Auf der Vorderseite des Schalters sind Ueberwachungs-, Sperr- und sonstige Magnete angebracht.

Die Ueberwachungskontakte der Weichenschalter sind übersichtlich hinter den Ueberwachungsmagneten fest am Gehäuse angeordnet; sie kuppeln sich beim Einschieben des Schalters selbsttätig.

Die Schalter sind leicht auswechselbar. Die Verbindung der Stromleitungen am Ge-



2. Fahrstrassenschalter.



3. Weichenschalter.

Bleisicherungen.

*Stellwerks-
gehäuse.*

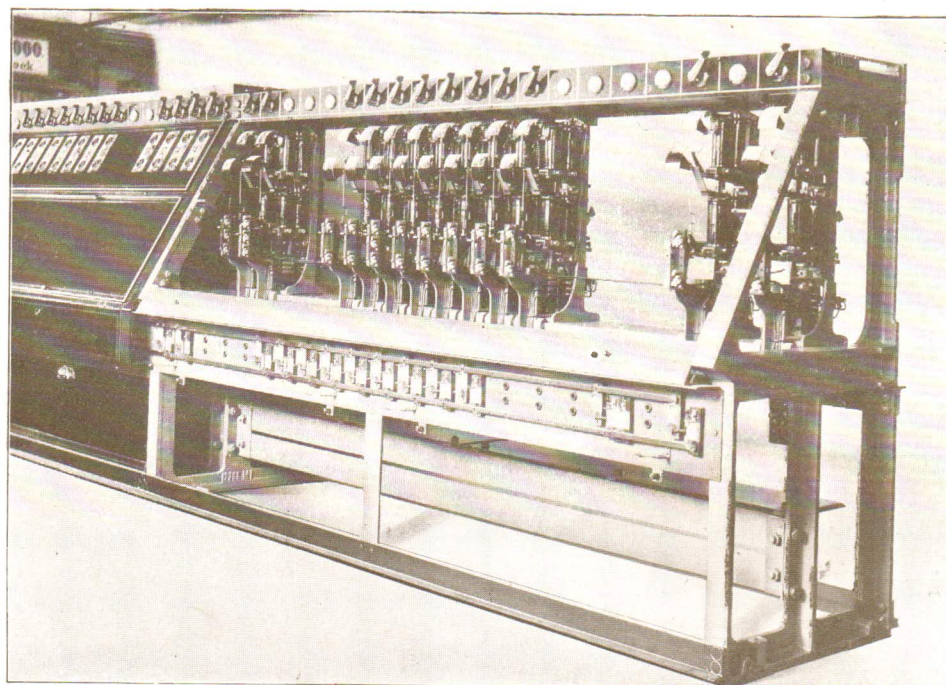


SIEMENS & HALSKE

geschlossenen Einheit zusammengebaut. Grössere Stellwerke werden aus solchen Einheiten zusammengestellt.

Die Länge eines Teils von

12 Hebeln	beträgt	1300 mm
16 „	„	1700 „
20 „	„	2100 „



Elektrisches Stellwerk — geöffnet.

Hierzu treten für die beiden Enden noch für jedes ganze Stellwerk 100 mm.

Die Höhe des Stellwerksgehäuses beträgt 1250 mm, es behindert daher in keiner Weise die Aussicht auf dem Bahnhof.

Das Gewicht beträgt nur etwa 40 kg für jeden Hebel. Das





Stellwerk kann daher ohne besondere Vorkehrungen auf den Fussboden des Stellwerksraumes aufgestellt werden.

Um an Apparatlänge zu sparen, werden häufig die Fahrstrassenhebel über den übrigen Hebeln in einem besonderen Aufbau angeordnet. Diese Bauart bietet ausserdem noch Vorteile in bezug auf Uebersichtlichkeit, bequeme Bedienung, leichte Zugänglichkeit der Fahrstrassenkontakte usw.

*Fahrstrassen-
aufbau.*

Das Stellwerk 1907 ist aus dem Bedürfnis nach noch weitergehender Vereinfachung der sonst in jeder Beziehung bewährten Bauart 1901 entstanden.

*Stellwerk
Bauart 1907.*

Es ist bezüglich seiner Wirkungsweise völlig dem älteren gleich, die Unterschiede sind hauptsächlich baulicher Natur.

Der Hauptunterschied liegt in der Anordnung der einzelnen Schalter. Während beim älteren Stellwerk jeder Schalter für sich eine Einheit bildet und für sich aus dem Stellwerk herausgenommen werden kann, wobei die erforderlichen Verbindungen durch Steckkontakte und Kuppelstangen vermittelt werden, sind bei dem neuen Stellwerk die einzelnen Teile am Stellwerksgerüst befestigt. Es können also nicht die ganzen Schalter, sondern nur deren Teile einzeln entfernt werden.

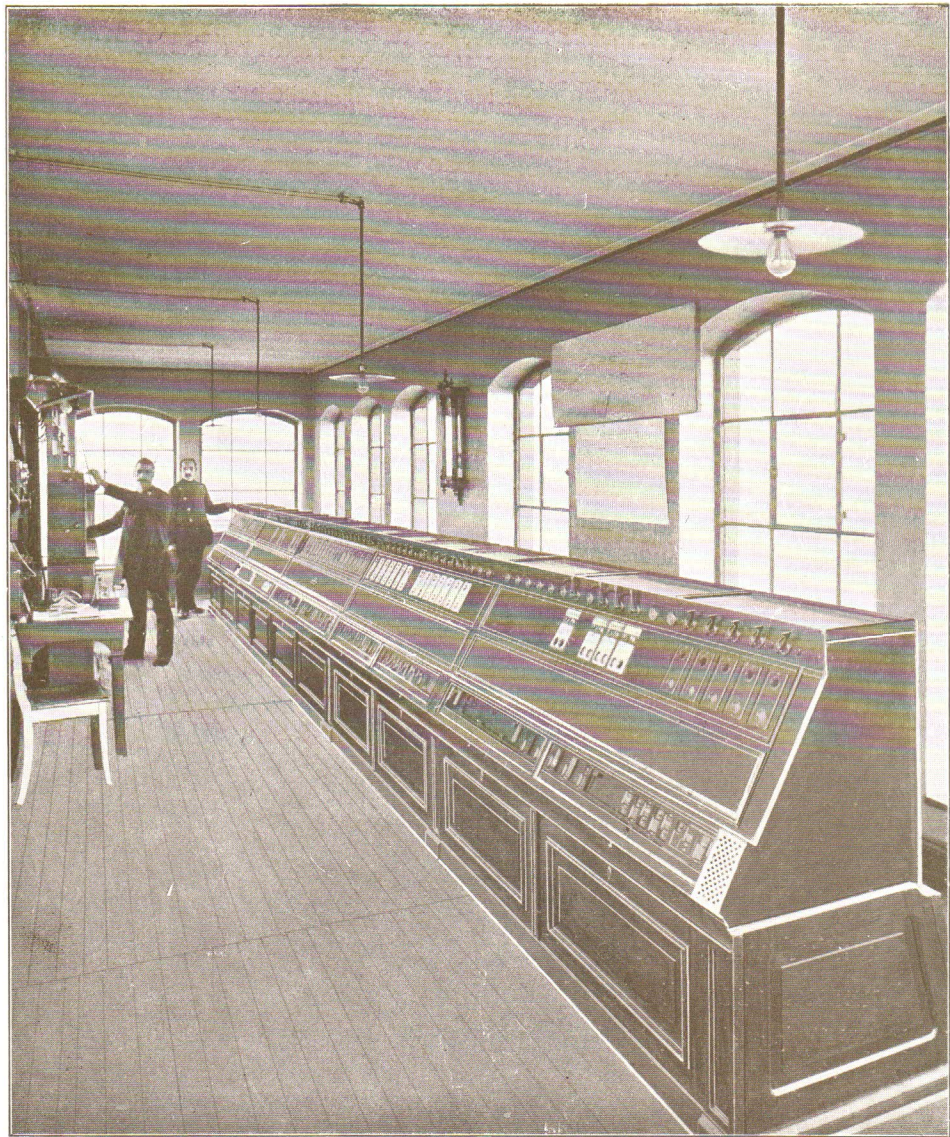
Hierbei können etwa notwendig werdende Auswechslungen von Teilen mindestens ebenso bequem vorgenommen werden wie bisher, es kommen aber die Steckkontakte, Kuppelstangen usw. gänzlich in Fortfall, so dass hierdurch eine ganz wesentliche Vereinfachung sich ergibt.

Der Weichenschalter des Stellwerks 1907 besteht aus einer Achse eigenartigen Profils, die in zwei Längsträgern des Stellwerks drehbar gelagert ist. Sie ragt aus dem Stellwerksgehäuse auf der

Weichenschalter.



SIEMENS & HALSKE



Elektrisches Stellwerk — Bahnhof Karthaus.



SIEMENS & HALSKE

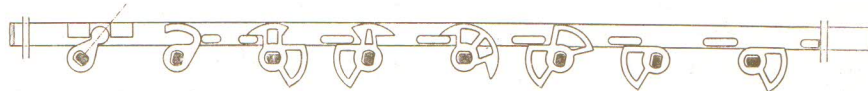
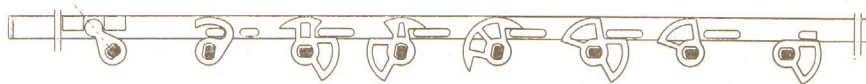
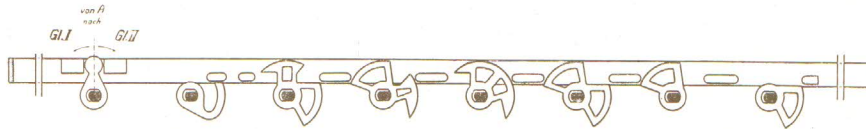
einen Seite hervor und trägt hier den Handgriff zur Bedienung des Schalters, die in einer Drehung um 90° besteht.

Die Feststellung in den Endlagen geschieht durch in das Gehäuse eintretende Vorsprünge des auch etwas längsverschieblichen Griffes.

Ueber die Achsen sind zur Herstellung der erforderlichen Abhängigkeiten Schieber geführt, auf welche die höchst einfachen

Mechanische Abhängigkeiten.

			1	2	3	4	5	6
Von Anrech. GI I	↑	+	+	-	-	+	-	+
Von Anrech. GI II	↓	-	-	+	+	-	-	+



Mechanische Verschlüsse im Stellwerk 1901.

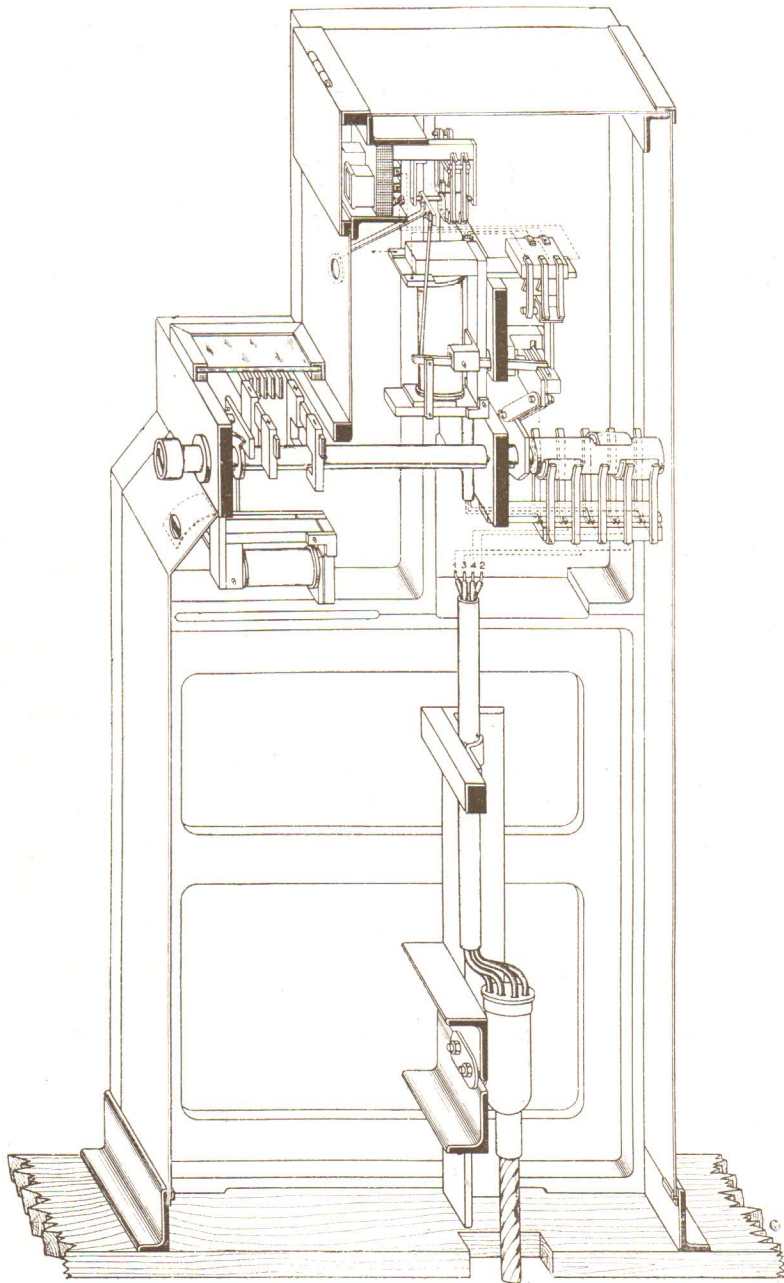
Verschlusselemente geschraubt werden. Die Schieber sind mit Glas abgedeckt, und auf den Verschlusselementen sind die entsprechenden Zeichen der Verschlussstafel aufgestempelt, so dass man unmittelbar durch Vergleich auch ohne Probe sich jederzeit überzeugen kann, ob die Verschlüsse alle richtig vorhanden sind.

Auf das andere Ende der Weichenachse ist ein Isolierkörper aufgeschoben, welcher eine Anzahl von Kupferformstücken trägt,

Umschalter.



SIEMENS & HALSKE



Elektrisches Stellwerk — Bauart 1907.

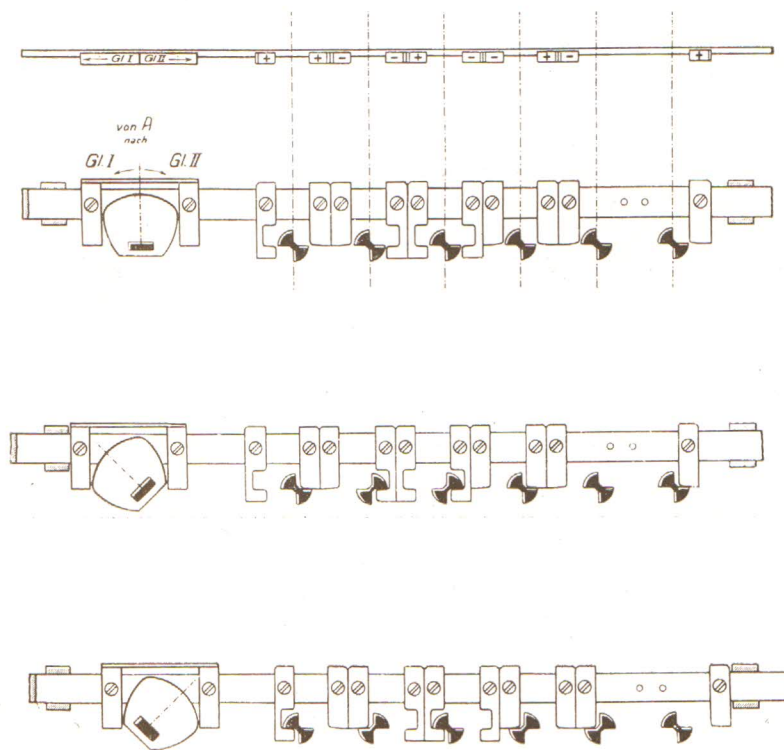


SIEMENS & HALSKE

die bei Drehung der Achse elektrische Verbindungen zwischen einer Anzahl Kontaktfedern vermitteln, die tangential zur Achse angebracht sind.

Hierdurch werden alle erforderlichen Umschaltungen vollzogen.

	↑		1	2	3	4	5	6
Von A nach Gl I	↘		+	-	-	+		+
Von A nach Gl II	↙		+	-	+	-	-	



Weichenverschlüsse beim Stellwerk 1907.

An die Klemmen dieser Kontaktfedern werden unmittelbar die aus den Endverschlüssen der Kabel kommenden Leitungen angeschlossen, so dass alle Zwischenklemmen, Steckkontakte usw.

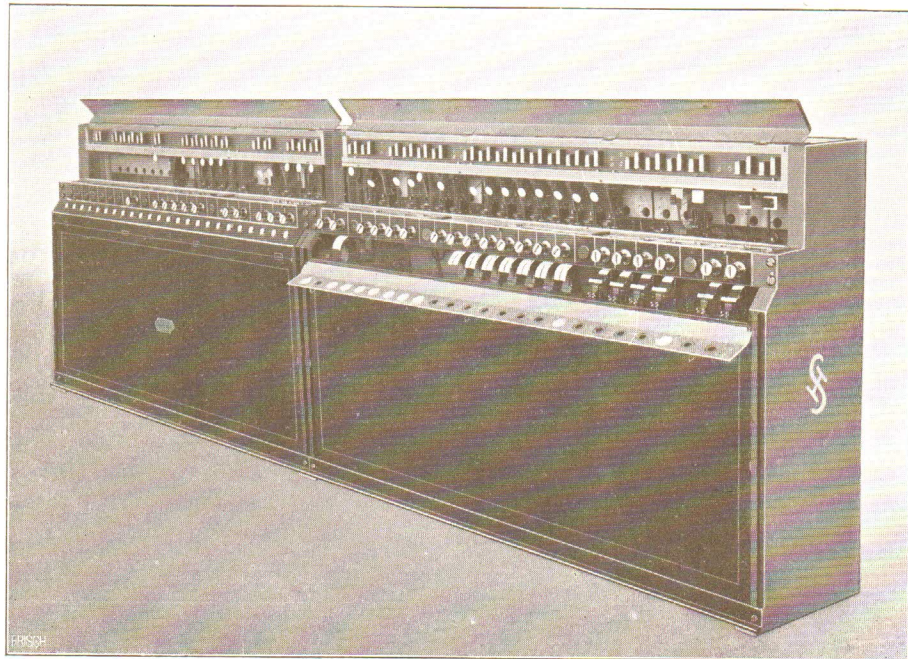


SIEMENS & HALSKE

vermieden sind. Hierdurch wird eine höchst einfache und übersichtliche Leitungsführung erreicht.

Batterieschalter.

Der Umschalter für die beiden Batterien — Arbeits- und Ueberwachungsbatterie — liegt oberhalb der Weichenachse und



Elektrisches Stellwerk — Bauart 1907.

steht in unmittelbarer Wechselwirkung mit dieser und dem Ueberwachungsmagneten.

Kuppelstromschalter.

Die von dem Ueberwachungsmagneten gesteuerten Kuppelstromkontakte sind über dem Batterieschalter angeordnet und geben so eine möglichst leichte Zugänglichkeit zur Kuppelstromschaltung.

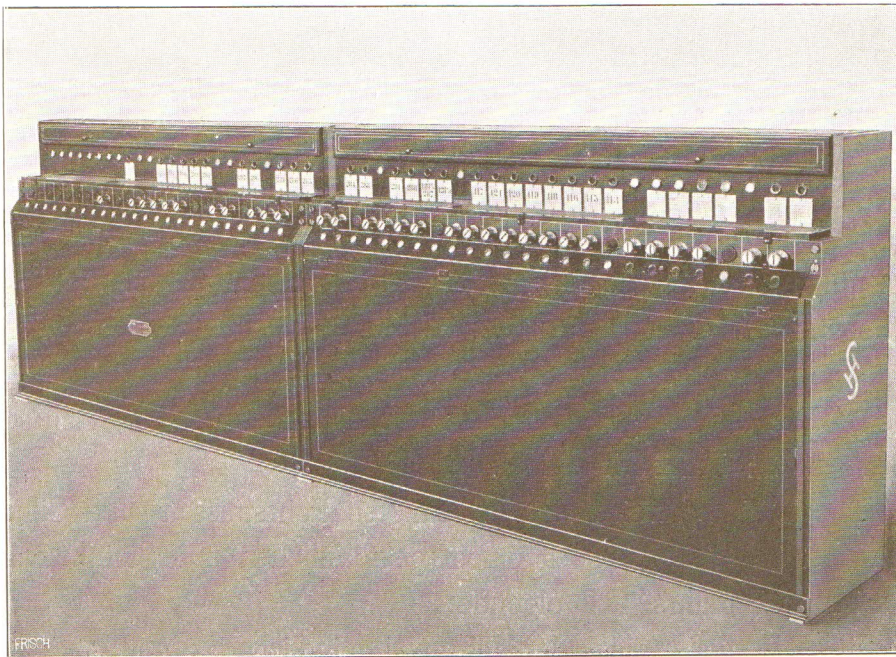
Die besondere Anordnung der Kontaktklemmen bei den Kuppelstromkontakten schliesst einen etwaigen zufälligen Kurzschluss eines Kontaktes durch Metallstücke, Werkzeuge oder dergleichen sicher aus.



SIEMENS & HALSKE

Zur Herbeiführung von Verschlüssen der Weiche durch isolierte Schienen, Zeitverschlüsse, Zustimmungen usw. werden auf die Weichenachse Verschlussstücke aufgeschoben und mit dem Anker von Verschlusselektromagneten in Verbindung gebracht. Für letztere

Hebelverschluss.



Elektrisches Stellwerk — Bauart 1907.

ist Platz und Farbfenster unmittelbar unter den Griffen der Weichen vorgesehen.

Die Schmelzsicherungen bestehen aus sehr bequem auswechselbaren Porzellanpatronen mit Steckfedern. Sie sind hinter dem Schieberkasten leicht zugänglich angebracht.

Schmelzsicherung.

Die bei den mechanischen Stellwerken eingeführte Trennung von Fahrstrassen- und Signalhebel war bisher bei den Kraftstellwerken beibehalten worden.

Gemeinsame Fahrstrassen- und Signalhebel.



SIEMENS & HALSKE

Es liegt dafür aber bei Kraftstellwerken keinerlei Grund vor, da beide Hebel hier nur gleichartige Arbeiten zu leisten haben, alle die Schwierigkeiten, die bei mechanischen Stellwerken entstanden waren, also entfallen.

Das neue Stellwerk ist deshalb so eingerichtet, dass jeder Fahrstrassenhebel durch eine weitere Drehung auch das zugehörige Signal stellen kann.

Vorteile der Zusammenfassung.

Durch diese Zusammenfassung von Fahrstrassen- und Signalhebel lassen sich eine Reihe von Vorteilen erzielen. Durch den Fortfall der Signalhebel wird eine Verkürzung des Stellwerks und wesentlich vereinfachte und erleichterte Bedienung erreicht. Im Schieberkasten ergeben sich Vereinfachungen, weil die besonderen Abhängigkeiten zwischen den Fahrstrassen- und Signalhebeln entfallen. Die Schaltungen werden etwas einfacher und die Zahl der Leitungen im Stellwerk kleiner.

Wirkungsweise des vereinigten Hebels.

Die Wirkungsweise eines vereinigten Fahrstrassen- und Signalhebels ist beispielsweise bei einem gewöhnlichen mit Stationsblock versehenen Einfahrsignal folgende:

Im Ruhezustand ist der für zwei feindliche Fahrstrassen und Signale gemeinsame Hebel durch den Stationsblock (einen einfachen Elektromagneten) verschlossen.

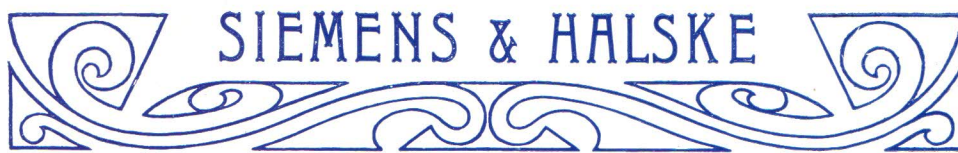
Durch Stromsendung von der Station her wird dieser Verschluss für die eine der Fahrstrassen aufgehoben.

Eine ertönende Klingel macht den Wärter aufmerksam, und eine Farbscheibe zeigt ihm die gewünschte Fahrstrasse an.

Nachdem die zugehörigen Weichenhebel in die erforderliche Lage gebracht sind, beginnt er, den Fahrstrassen- und Signalhebel umzulegen.

Zunächst verschliesst der damit verbundene Schieber die zugehörigen Weichenhebel.





Der weiteren Bewegung setzt sich nun der Anker des Kuppelstrommagneten entgegen. Erst beim Vorhandensein von Kuppelstrom wird diese Sperre frei.

Da das Erscheinen des Kuppelstromes an das Eintreffen der Ueberwachungszeichen aller zugehörigen Weichen gebunden ist, so ist dies damit auch Vorbedingung für die weitere Bewegung unseres Hebels.

Kann diese erfolgen, so fällt der Anker des Fahrstrassensperrmagneten ein und sperrt den Hebel gegen Rückbewegung: Die Fahrstrasse ist endgültig festgelegt.

Ueber den sperrenden Anker hinweg, also nur wenn sich derselbe tatsächlich in der Sperrlage befindet, kann nun der Hebel weiterbewegt werden, um endlich dem Signal den Arbeitsstrom zuzusenden und es in die Fahrtstellung überzuführen.

Im regelmässigen Betrieb spielen sich alle diese Vorgänge unbemerkt ab und der Hebel wird in einem einzigen ununterbrochenen Zuge umgelegt.

Die Rückbewegung ist jederzeit bis zur Fahrstrassensperre möglich. Dies genügt, um das Signal auf Halt zurückzustellen. Weiter kann aber der Hebel erst zurückgestellt werden, wenn sowohl das Signal auf Halt zurückgemeldet, als auch der Zug die Fahrstrasse verlassen hat (isolierte Schiene und Schienenkontakt). Erst nachdem beides eingetreten, wird der Hebel frei, kann in seine Ruhelage gebracht und damit die Fahrstrasse wieder aufgelöst werden.

Selbstverständlich können ohne weiteres alle möglichen anderen Bedingungen an die vereinigten Fahrstrassen- und Signalhebel gestellt werden, genau wie an die getrennten Hebel in bezug auf Abhängigkeit von Streckenblock, Zustimmungen usw.



SIEMENS & HALSKE

*Abmessungen des
Stellwerks
Bauart 1907.*

Das Stellwerk 1907 wird im allgemeinen mit 75 mm Abstand zwischen den Hebeln ausgeführt. Es können aber auch bei Raum-mangel die Weichenhebel mit 60 mm Abstand gebaut werden; auch kann es bisweilen vorteilhaft sein, für die Fahrstrassenhebel die Teilung des Blockwerkes von 100 mm anzunehmen.

Grössere Stellwerke werden aus kleineren Einheiten zusammen-gestellt. Gebaut werden Einheiten von 16 und 24 Hebeln mit einer Länge von 1350 bzw. 1950 mm. Für ganz kleine Stellwerke werden auch Gehäuse für 8 Hebel geliefert.

Die Höhe des Stellwerkes beträgt 1275 mm.

Das Gewicht eines vollbesetzten Stellwerkes von
16 Hebeln beträgt rd. 400 kg
24 „ „ „ 600 „

*Stellwerks-
gebäude.*

Die elektrischen Stellwerke können an sich in jedem beliebigen Raum aufgestellt werden, wenn es möglich ist, für die Kabel einen Kanal von etwa 20 cm Höhe und je nach Grösse 20 bis 100 cm Breite bis unter den Aufstellungsort des Stellwerkes zu führen.

Zur Not kann auch die Ableitung der Drähte nach oben geschehen.

Gewöhnlich wird man aber ein besonderes Stellwerksgebäude errichten.

Das Stellwerk selbst beansprucht dann nur den oberen Raum und vom unteren nur Platz für den Kabelkanal.

Die beste Uebersicht gewähren Stellwerksgebäude, welche quer über den Gleisen liegen. Diese Bauart kann bei mechanischen Stellwerken nicht angewendet werden wegen der Drahtzugleitungen; sie ist deshalb zunächst noch etwas ungewohnt.

Für elektrische Stellwerke ist sie aber mit grossem Vorteil

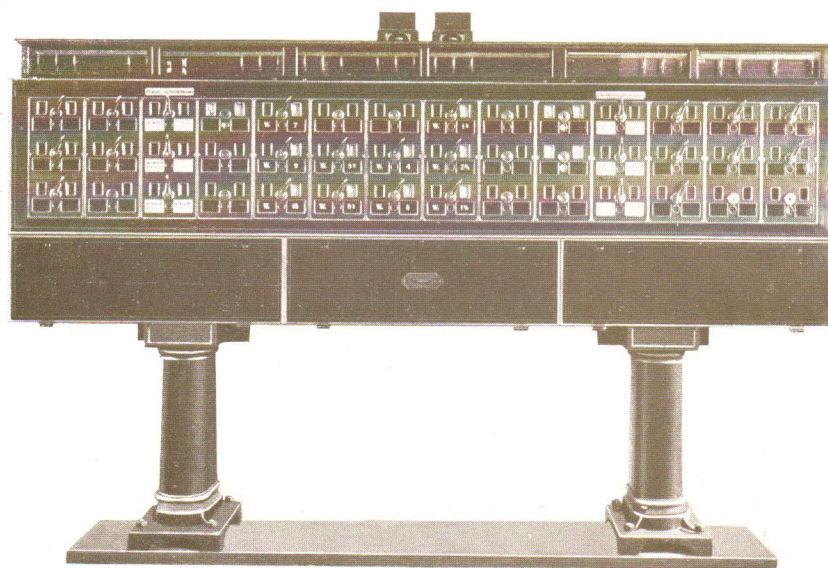


SIEMENS & HALSKE

schon vielfach zur Ausführung gekommen; z. B. Schlesischer Bahnhof Berlin, Kattowitz und im grösstem Massstab in Brüssel-Nord.

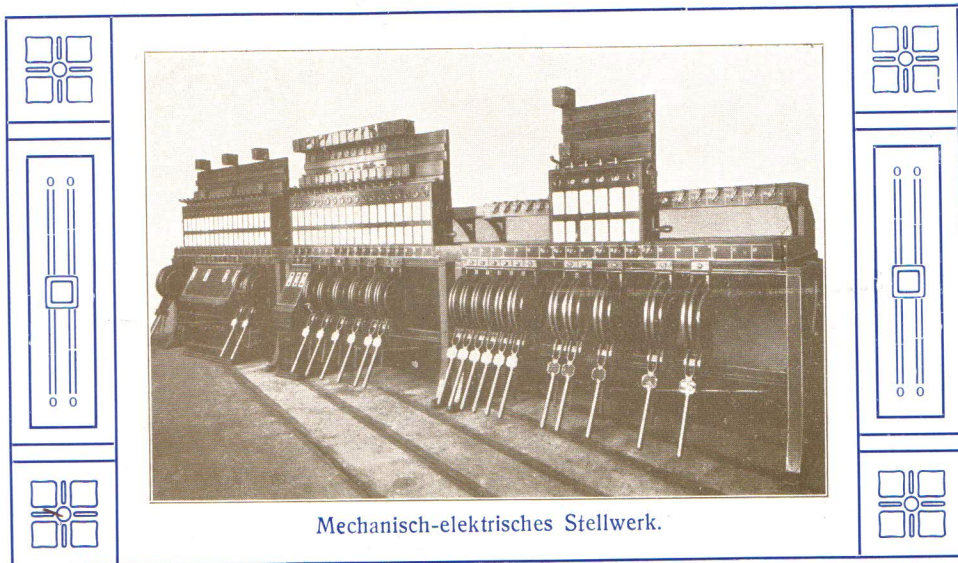
Hier ist ein elektrisches Stellwerk mit nicht weniger als 308 Hebeln — wohl das grösste der Welt — in einer über sämtliche Gleise des Bahnhofs gespannten Brücke untergebracht. Die Kabelführung, Heizung und die Treppen sind in den Pfeilern untergebracht. Von diesem einen Stellwerk aus wird der ganze innere Bahnhof Brüssel-Nord bedient.

Gewöhnlich werden die Kraftanlage und die Akkumulatoren in dem unteren Raum eines Stellwerkes untergebracht.



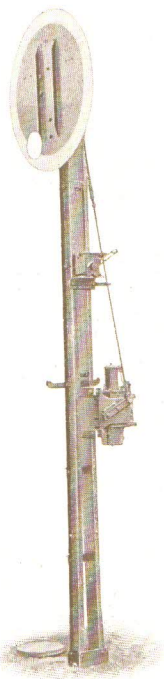
Elektrisches Stellwerk — Bauart 1896.





Mechanisch-elektrisches Stellwerk.

VII. Stellwerke gemischten Systems.



Vielfach wird man die Kosten scheuen, noch brauchbare mechanische Stellwerke in elektrische umzuwandeln. Trotzdem besteht der Wunsch, die unzuverlässige Stellung der Signale und Vorsignale durch Drahtzug zu beseitigen.

Wo elektrischer Strom vorhanden, empfiehlt es sich, in solchen Fällen die Signale mit elektrischen Antrieben zu versehen. Zum Umsteuern der Motoren dienen dann einfache Kontakte an den Fahrstrassen- und Signalhebeln des im übrigen unverändert bleibenden Stellwerks.

Ist elektrischer Strom nicht vorhanden, so versieht man die Signale mit Antrieben für flüssige Kohlen- säure, welche mittelst Batteriestrom ausgelöst werden.

Diese Signale, die sich neuerdings mehr und mehr ausbreiten, haben wir in einer besonderen Schrift (S. & H. Druckschrift Nr. 122) ausführlich beschrieben, worauf hier verwiesen werden soll.

Signale mit elektrischem Antrieb.

Signale mit Pressgasantrieb.



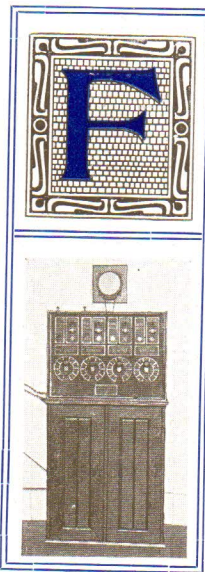


Elektrisches Stellwerk Westend 1896.

VIII. Stationsblock beim elektrischen Stellwerk.

Stationsblockung.

*Wechselstrom-
blockung.*



für die Stationsblockung werden bei elektrischen Stellwerken im allgemeinen die gleichen Einrichtungen verwendet wie bei den mechanischen.

Es werden dazu die bekannten Siemensschen Wechselstrom-Blockwerke benutzt.

Die Abhängigkeit zwischen den Fahrstrassen- oder Signalhebeln und den Blockfeldern kann in derselben Weise, wie bei den mechanischen Stellwerken, durch Verschluss der Hebel oder Schieber hergestellt werden, indem die Blockwerke unmittelbar auf den Schieberkasten über oder neben den Hebeln aufgestellt werden.

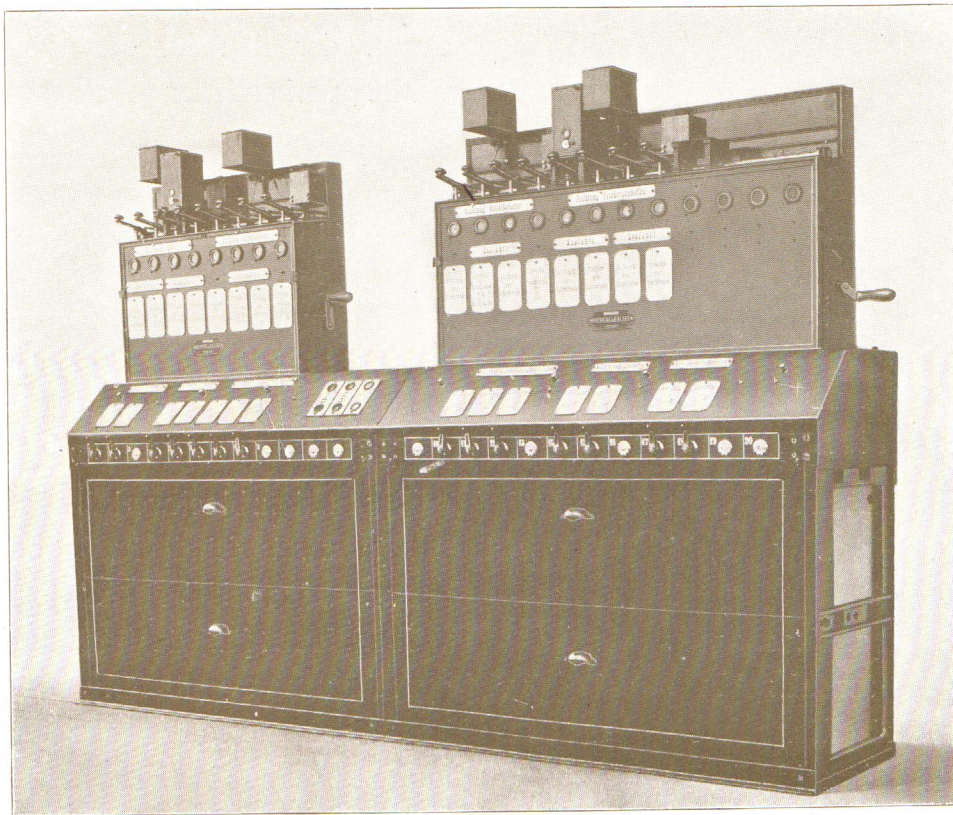
Wo es die örtlichen Verhältnisse wünschenswert erscheinen lassen, werden die Blockwerke getrennt von dem Stellwerk aufgestellt und die Abhängigkeiten auf elektrischem Wege durch Ueberführung der Blockströme über Fahrstrassen- und Weichenüberwachungskontakte und der Fahrstrassenauflösungsströme über Blockkontakte hergestellt.



SIEMENS & HALSKE

Handelt es sich nur darum, einem elektrischen Stellwerk, dessen Bedienung unter persönlicher Aufsicht des Fahrdienstleiters vor sich geht, einzelne Zustimmungen z. B. von den Bahnsteigen aus

*Kuppelstrom-
unterbrechung.*



Stationsblockwerk für Wechselstromblockung.

zu erteilen, so genügt es gewöhnlich, die Kuppelströme der Signale über Ausschalter an den Zustimmungsstellen zu leiten.

Es kann dann durch Unterbrechung des Kuppelstromes die Stellung von Signalen unmöglich gemacht, und es können bereits auf Fahrt stehende Signale unmittelbar in die Haltlage zurückgeführt werden.



*Gleichstrom-
blockung.*

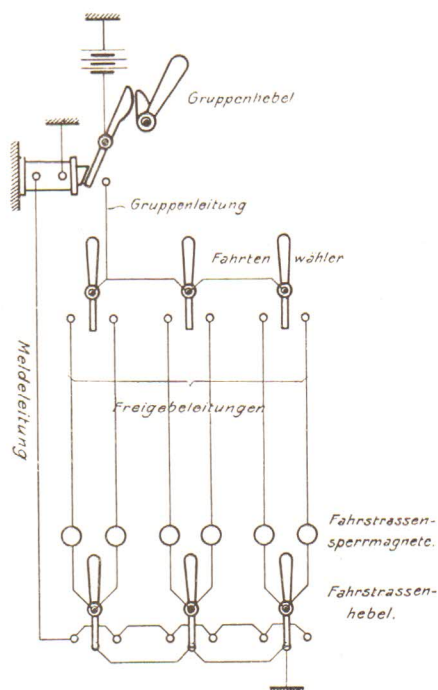
Auf Bahnhöfen, bei welchen die Mehrzahl der Stellwerksgruppen elektrische Stellwerke besitzen, ist eine Art der Stationsblockung zur Ausführung gebracht worden, welche von der sonst üblichen in manchen Punkten abweicht. Es wird dabei ausschliesslich Gleichstrom, der den für die Stellwerke vorhandenen Akkumulatoren entnommen wird, verwendet.

In dem Stellwerk sperren alsdann die Fahrstrassen - Sperrmagnete, welche die Fahrstrassenhebel in gezogenem Zustande festlegen, diese auch in der Ruhelage.

Das Stationsblockwerk besitzt für je zwei feindliche Fahrstrassen einen Hebel (Fahrtenwähler), ferner für jedes Streckengleis einen sogenannten Gruppenhebel, der entweder gleichzeitig und selbsttätig mit den zugehörigen Fahrtenwählern sich bewegt oder durch einen besonderen Hebel nach Einstellung eines der zugehörigen Fahrtenwähler eingestellt werden kann. Letzteres ist vorzuziehen.

Der Fahrtenwähler verbindet, wenn gezogen, eine zu dem Gruppenhebel gehörige Gruppenleitung mit der Freigabeleitung des zugehörigen Fahrstrassen-Sperrmagneten.

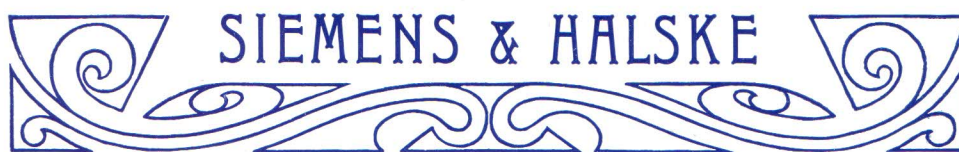
Der Gruppenhebel verbindet die Gruppenleitung mit der



Schaltplan der Stationsblockung.

*Freigabe der
Fahrstrasse.*





Stromquelle. Hierzu dient ein Ausschalter, der bei jedesmaliger Bewegung des Gruppenhebels geschlossen wird.

Es fließt nunmehr der Freigabestrom und hebt den Verschluss des gewählten Fahrstrassenhebels im Stellwerk auf.

Sobald dieser Hebel umgelegt worden ist, wird dies durch Stromsendung auf einer für die Gruppe gemeinsamen Meldeleitung zurückgemeldet. In dieser Leitung ist ein Elektromagnet eingeschaltet, der den Gruppenausschalter wieder öffnet.

Auf eine Stromgebung kann deshalb nur eine einmalige Bewegung des Fahrstrassenhebels erfolgen, und es muss jeder einzelnen Bewegung des Fahrstrassenhebels im Stellwerk eine Bewegung des Gruppenhebels vorhergehen.

Gleichzeitig mit der Meldung, dass im Stellwerk der Fahrstrassenhebel umgelegt ist, tritt Sperrung des Gruppenhebels in der gezogenen Lage ein. Diese Sperrung wird erst wieder aufgehoben, wenn der Fahrstrassenhebel wieder zurückgelegt ist.

Da die Fahrtenwähler durch Schieberabhängigkeiten untereinander nach Massgabe der Verschlussstafel sich verschliessen, so ist eine gleichzeitige Freigabe zweier feindlicher Fahrstrassen ausgeschlossen.

Kontakte an den Sperrorganen der Gruppenhebel und Fahrtenwähler, über welche die Kuppelströme geführt sind, überprüfen die rechtzeitige und dauernde Sperrung.

Nach Bedarf werden auch für die Kuppelströme und Signalflügel im Stationsblockwerk Meldemagnete vorgesehen.

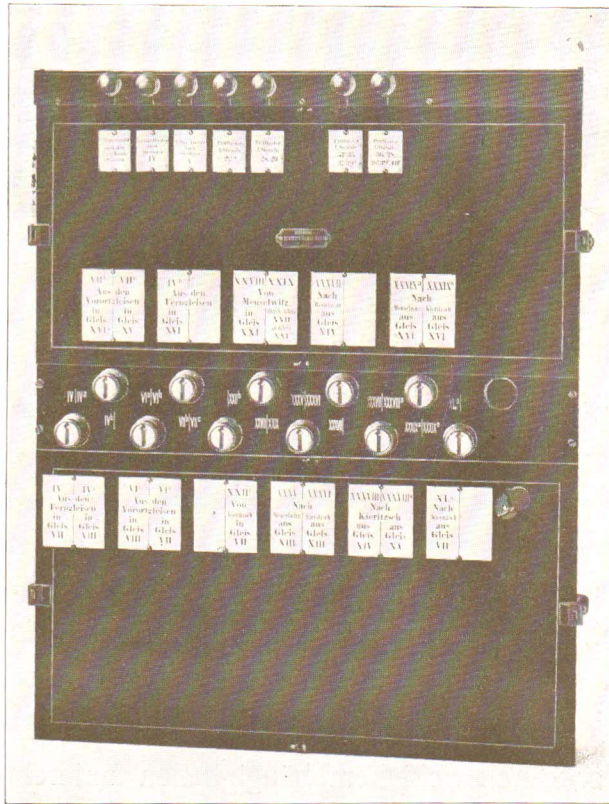
Die Auflösung der Fahrstrassen kann bei vorhandener Stationsblockung nach Belieben durch den Zug, durch das Stationsblockwerk oder durch beides erfolgen.

Auflösung der Fahrstrassen.



SIEMENS & HALSKE

Stationsblockwerk.



Das Stationsblockwerksieht im Aeusseren dem Stellwerk genau gleich und hat dieselben Abmessungen.

Es kann in jedem beliebigen Raum aufgestellt werden und verlangt keinerlei besondere Fundamentierung oder Fussbodenverstärkung.

Die Kabelverschlüsse können, wie beim Stellwerk, an den im Gehäuse vorgesehenen Leisten befestigt werden.

Häufig werden als Nebenapparate für die

Zustimmungseinrichtungen.

Zustimmungsapparat.

Stationsblockwerke noch besondere Zustimmungseinrichtungen auf den Bahnsteigen vorgesehen.

Dieselben werden bei elektrischen Stellwerken besonders einfach, da meist die Anordnung eines in den Kuppelstrom eingeschalteten, durch Schlüssel zu betätigenden Kontaktes genügt.

Je nach den vorliegenden Verhältnissen werden dann noch Weckerverbindungen, Farbzeichen oder dergl. zugefügt.

Fahrdienstleiter im Stellwerk.

Vielfach erhält neuerdings der Fahrdienstleiter eines der Stellwerke zu ständigem Aufenthalt angewiesen.



SIEMENS & HALSKE

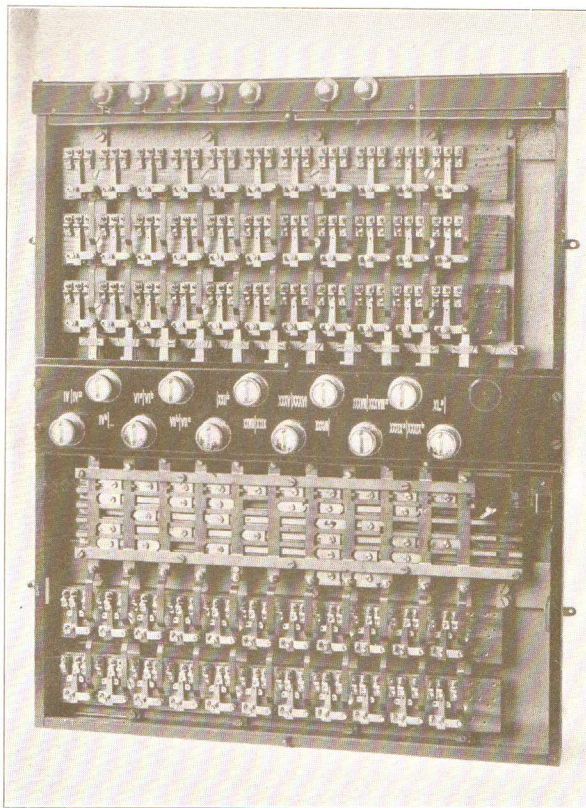
Die von diesem Stellwerk abhängigen Signale bedürfen dann überhaupt keines Stationsblockes. Die Abhängigkeiten mit den übrigen Stellwerken werden durch Zustimmungsschalter und dergleichen vermittelt.

Wo man an den Bahnsteigen besondere Zustimmungsapparate anbringt, bezweckt man immer, das Freisein der Gleise von Fahrzeugen oder Zügen sich auf diese Weise nochmals bestätigen zu lassen.

Einfacher und wohl auch sicherer wird derselbe Zweck durch Isolierung der betreffenden Gleise auf ihre volle Länge erreicht. Solange eine Achse sich auf der isolierten Strecke befindet, sind dann vermittels im Stellwerk angeordneter Magnet - Schalter die Kuppelströme der Signale unterbrochen, welche auf dieses Gleis weisen.

Aehnlichen Erfolg kann man in bestimmten Fällen auch mit Hilfe von elektrischen Vorrichtungen erzielen, welche beim Besetzen des Gleises eine be-

*Isolierung der
Bahnhofsgleise*



*Gleisbesetzungs-
anzeiger.*

Zustimmungsapparat.



SIEMENS & HALSKE

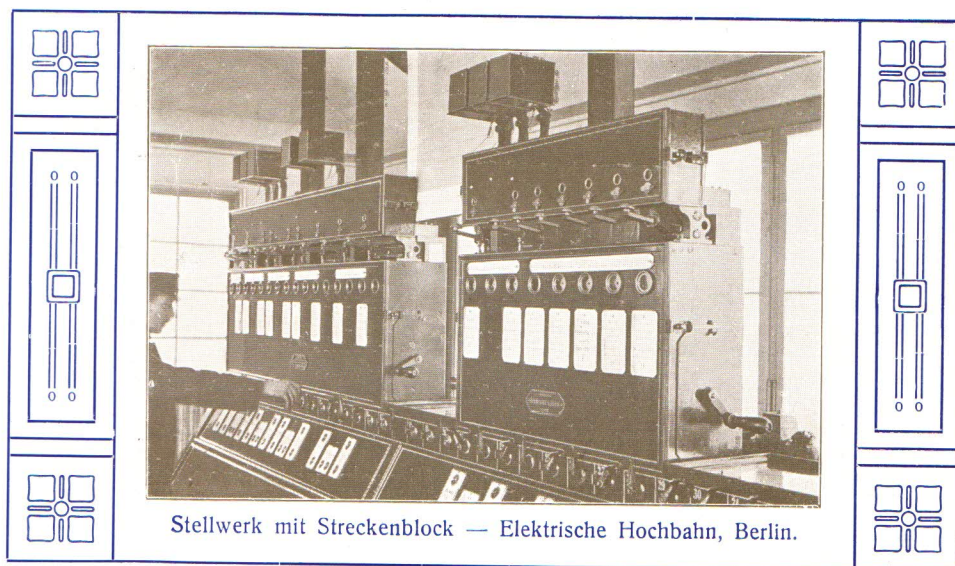
stimmte Lage einnehmen, die nach Ausfahrt des Zuges etwa beim Zurücklegen des Signalhebels wieder verschwindet.

Sicherer ist aber stets die Isolierung des ganzen Gleises.



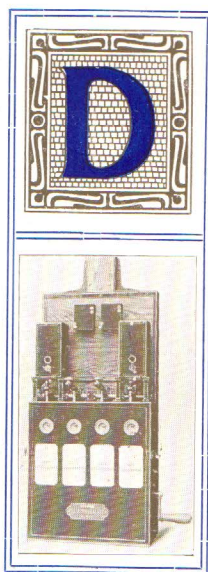
Stationsblockwerk.





Stellwerk mit Streckenblock — Elektrische Hochbahn, Berlin.

IX. Streckenblock und elektrisches Stellwerk.



Die Verbindung zwischen den Streckenblockwerken und den elektrischen Stellwerken kann auf verschiedene Weise bewirkt werden.

Ohne weiteres ist einzusehen, dass man diese Verbindung genau so einrichten kann, wie bei den mechanischen Stellwerken.

*Mechanische
Abhängigkeit.*

Es werden dann die Signalhebel mit Hebel-, Unterwegs- und Druckknopfsperren versehen und die Blockfelder in unmittelbare Verbindung damit gebracht.

Die Wirkungsweise entspricht dann ganz genau der bekannten, bei den mechanischen Stellwerken üblichen.

Die Ausfahrhebel werden durch die Blockriegelstange des geblockten Anfangsfeldes festgehalten, werden frei bei eintreffender Rückmeldung und verschliessen sich wieder selbsttätig, sobald einer von ihnen einmal gezogen wurde. Wo erforderlich, erhalten die





Ausfahrhebel auch die mechanische Druckknopfsperre, ebenso wie die Einfahrsignalhebel.

*Elektrische
Abhängigkeit.*

Vorteilhafter erscheint es, die besonderen Eigentümlichkeiten der elektrischen Signalbewegung zur Herstellung der erforderlichen Abhängigkeiten zwischen Streckenblock und Signal auszunutzen:

Solange der Kuppelstrom eines Signals unterbrochen ist, kann es nicht in die Fahrtstellung gebracht werden, befindet es sich in dieser im Augenblick der Unterbrechung, so fällt es in die Haltstellung zurück; das ist die hier in Betracht kommende Eigenschaft der elektrischen Signale.

Solange sich ein Zug auf einer Blockstrecke befindet, muss das die Einfahrt deckende Signal auf Halt stehen und darf nicht in die Fahrtstellung gebracht werden können, ist die Bedingung für die Abhängigkeit zwischen Streckenblock und Stellwerk.

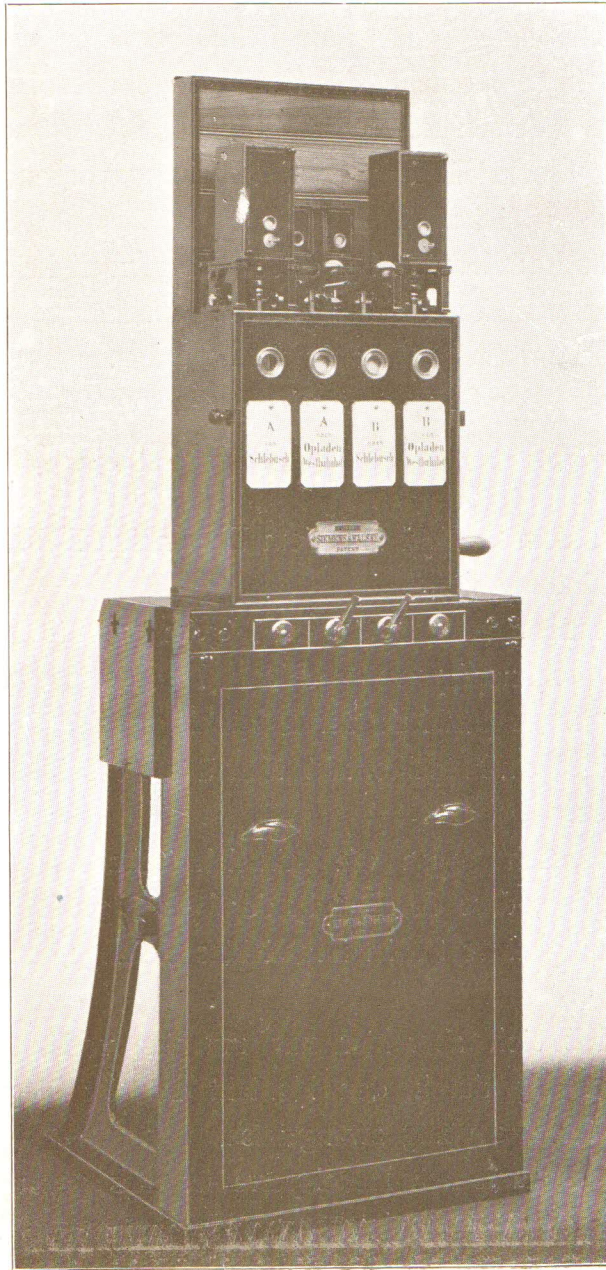
Sie ist völlig erfüllt, wenn der Kuppelstrom unterbrochen gehalten wird, solange sich ein Zug auf der Blockstrecke befindet.

Die Unterbrechung des Kuppelstromes aber vollzieht am besten der ausfahrende Zug selbst. Ein von ihm befahrener Schienenkontakt betätigt einen über dem Anfangfeld befindlichen Magnetschalter, der den Kuppelstrom unterbricht. Das Signal fällt dann auf Halt und deckt die Strecke.

Die Wiederherstellung des Kuppelstromkreises kann nur durch das Niederziehen einer aus dem Gehäuse des Magnetschalters vorragenden Stange geschehen, die mit der Blocktaste des Anfangfeldes fest verbunden ist. Dieses muss also gedrückt werden, um den Kreis wieder zu schliessen. Der öffnet sich aber dabei an anderen Stellen: an einem Kontakt an der unteren Riegelstange und an einem zweiten an der Druckstange des Anfangfeldes. Beide Stangen müssen in oberer Lage sein, damit der Kreis geschlossen



SIEMENS & HALSKE



Elektrisches Stellwerk für eine Blockstelle.





sei. Die Druckstange geht nun beim Loslassen wieder zurück und schliesst ihren Kontakt, die Riegelstange aber bleibt in ihrer unteren Lage (Verschlusswechsel, Blockung), bis vom Endfeld der folgenden Blockstelle her die Entblockung vorgenommen wird, die Strecke also frei ist.

Der Signalhebel spielt bei diesen Vorgängen keine Rolle.

Das Blockwerk kann daher gänzlich unabhängig von der Lage der Signalhebel im Stellwerk aufgestellt werden.

Sperrungen der Strecke durch blosses versehentliches Ziehen eines Signalhebels, oder bei Aenderungen in den Zugfahrten, finden nicht statt.

Endfeld.

Zwischen dem Endfeld und dem Einfahrsignalhebel ist ebenfalls keinerlei Verbindung nötig.

Zur Verhütung zu frühzeitiger Freigabe der Strecken dient die elektrische Druckknopfsperre und zur Feststellung, ob sich das Einfahrsignal im Augenblick der Entblockung der Strecke in der Haltlage befindet, ein Flügelkontakt, über den die Entblockungsströme geleitet werden.

*Sicherheit der
rein-elektrischen
Abhängigkeit.*

Es ist vielfach gegen die rein-elektrische Abhängigkeit eingewendet worden, dass der Eintritt der Sperrung des Ausfahrsignals von der Wirkung eines Schienenkontaktes abhängt, und der könne versagen.

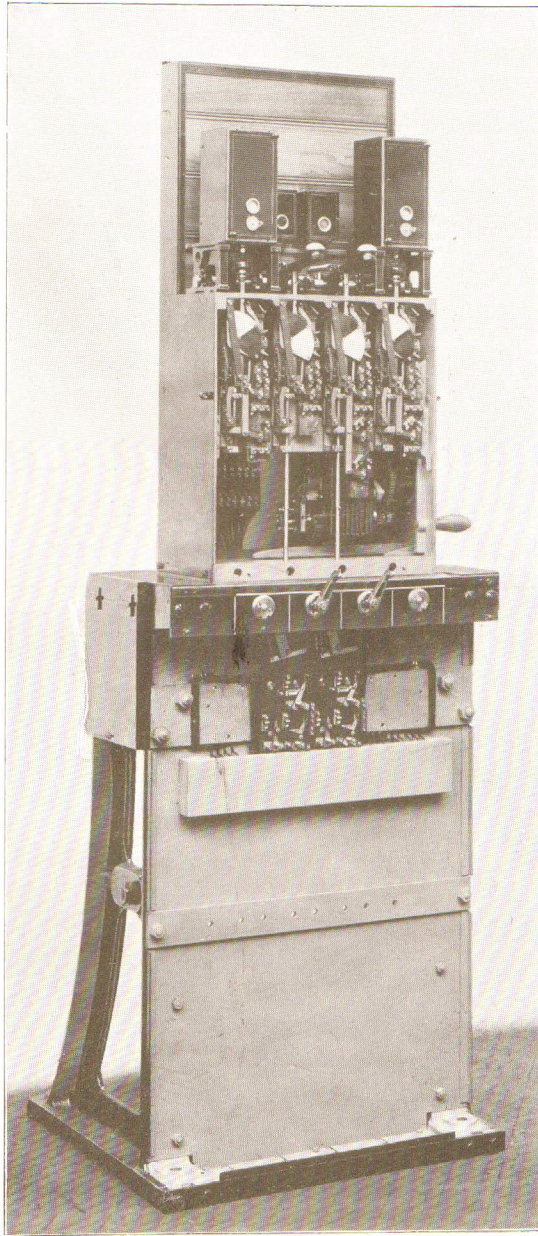
Es handelt sich aber hier nur um eine vorläufige Sperrung, die Hauptsperrung durch den Kontakt an der Riegelstange des Anfangfeldes ist eine völlig zwangweise.

Bei der mechanischen Hebelsperre ist dies genau so; versagt durch Federbruch oder dergleichen die Hebelsperre, so tritt ebenfalls die vorläufige Sperrung bis zur Blockung nicht ein.

Der Vergleich fällt aber sogleich zugunsten der elektrischen



SIEMENS & HALSKE



Elektrisches Stellwerk für eine Blockstelle.



SIEMENS & HALSKE

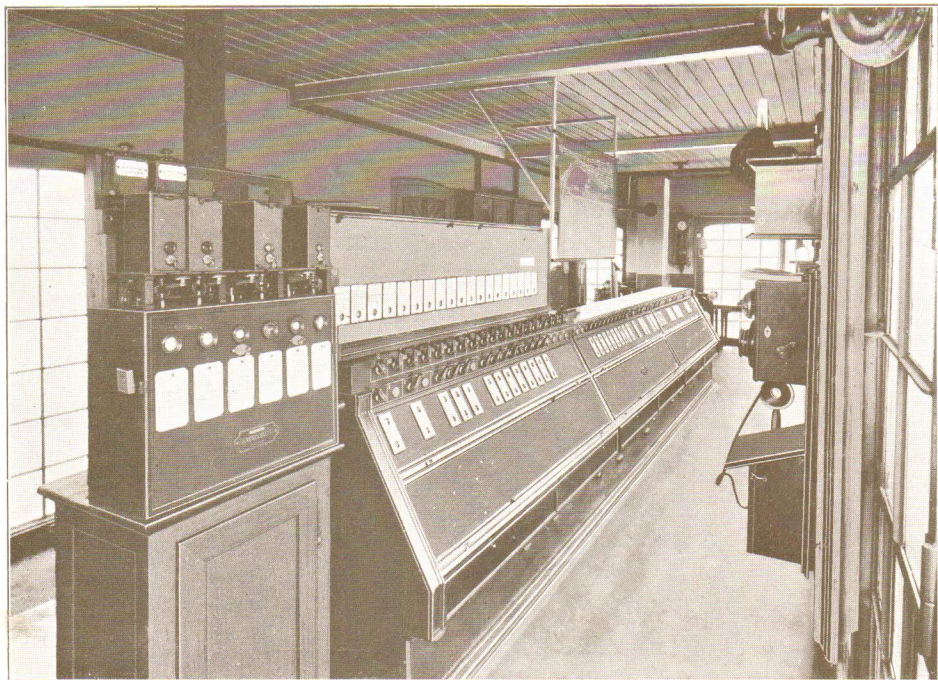
Anordnung aus, da ein Versagen dieser sich sofort durch Ausbleiben der vom selben Kontakt abhängigen Fahrstrassenauflösung zwingend kenntlich macht, während eine mechanische Hebelsperre beliebig lange versagen kann, ehe es bemerkt wird.

Störungen an Schienenkontakten sind zudem meist in mangelhafter Batterie zu suchen, also bei elektrischen Stellwerken so gut wie ausgeschlossen.

Gemischtes System.

Zwischen der rein-mechanischen und der rein-elektrischen Abhängigkeit sind noch eine Reihe von Zwischenstufen zur Anwendung gekommen.

Das elektrische Stellwerk erlaubt eben im weitgehendsten Masse, jeden Wunsch zu erfüllen und jeder neu auftretenden Bedingung gerecht zu werden.



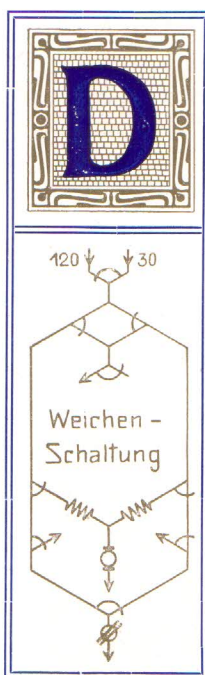
Elektrisches Stellwerk Steele N.





Blockwerk Siemens & Halske — Teil eines Zeichensaals.

X. Stromlaufpläne für elektrische Stellwerke.



Die Firma Siemens & Halske hat eine neue Methode für die Darstellung der Stromlaufpläne elektrischer Stellwerke ersonnen, welche in so weitgehender Weise Uebersichtlichkeit gibt, dass Aufstellung der Pläne, Ausführung, Abänderung und Prüfung der Leitungen selbst für die grössten Stellwerke keinerlei Schwierigkeit mehr verursachen.

Es wird jeder einzelne Stromlauf für sich gezeichnet, ohne Rücksicht auf die Lage der von ihm berührten Kontakte, Elektromagneten, Klemmen usw. im Stellwerk. Für alle diese Teile werden besondere Zeichen verwendet und durch Beifügung der Feldnummer ihre Lage im Stellwerk angegeben. Jede vorhandene Klemme jedes Schalters ist mit einer bestimmten Zahl bezeichnet, der ebenfalls die Feldnummer beigefügt wird. 25428 bedeutet Klemme 254 in Feld 28.

Die Klemmennummern sind nach bestimmtem System gewählt,



SIEMENS & HALSKE

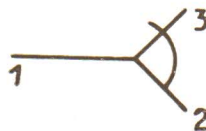
und man kann aus ihnen unmittelbar sehen, um welche Klemmen es sich handelt.

So haben z. B. sämtliche Kontaktklemmen der Fahrstrassenkontakte als erste Ziffer eine 2. Die zweite Ziffer bedeutet die Nummer des Kontaktes, die dritte die Lage der Klemme. Klemme 254 ist also die 4. Klemme des 5. Fahrstrassenkontaktes.

Die Elektromagnete werden durch kleine, in den Leitungen liegende Kreise dargestellt und durch bestimmte Kennzeichen voneinander unterscheiden. Es bedeutet:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ⊙ Fahrstrassenhebelsperrmagnet ⊗ Signalhebelsperrmagnet ⊕ Signalmeldemagnet ⊚ Magnetschalter für isolierte Schiene mit Schienenkontakt ⊖ Sonstige Magnete ⊙ Blockfeldmagnet | <ul style="list-style-type: none"> ⊗ Sperrfeldmagnet ⊗ Magnet der Druckknopfsperre oder Hebelsperre ⊙ Kuppelstrommagnet der Haltfalleinrichtung ⊗ Ueberwachungsmagnet ⊙ Magnet des Weckers |
|--|---|

Die vom Fahrstrassenhebel betätigten Schalter werden durch einen Winkel mit Kreisbogen,

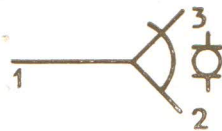


der von einem Schenkel (2) ausgeht und den anderen (3) durchschneidet, dargestellt. Es gilt in dieser Lage 1 mit 2 verbunden, 3 abgeschnitten. (Es wird damit stets zugleich die Grundstellung des Schalters angegeben.) Bei den anderen vorkommenden Um-

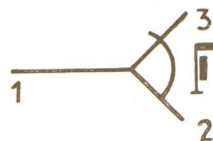
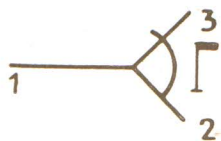


SIEMENS & HALSKE

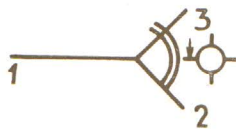
schaltern wird zwischen den Schenkeln angedeutet, von welcher Stelle der Umschalter bewegt wird, z. B. bedeutet



einen Umschalter am Magnetschalter und



Flügelkontakte am ersten bzw. zweiten Flügel eines Signales. Kontakte an der Riegelstange eines Blockfeldes werden zum Unterschied von solchen an der Druckstange mit doppeltem Kreisbogen versehen.



Die in den Kuppelstromleitungen häufig vorkommenden Kontakte an den Ueberwachungsmagneten der Weichenantriebe werden einfach durch einen Querstrich durch die Leitung bezeichnet und die Weichenummer beigesetzt.

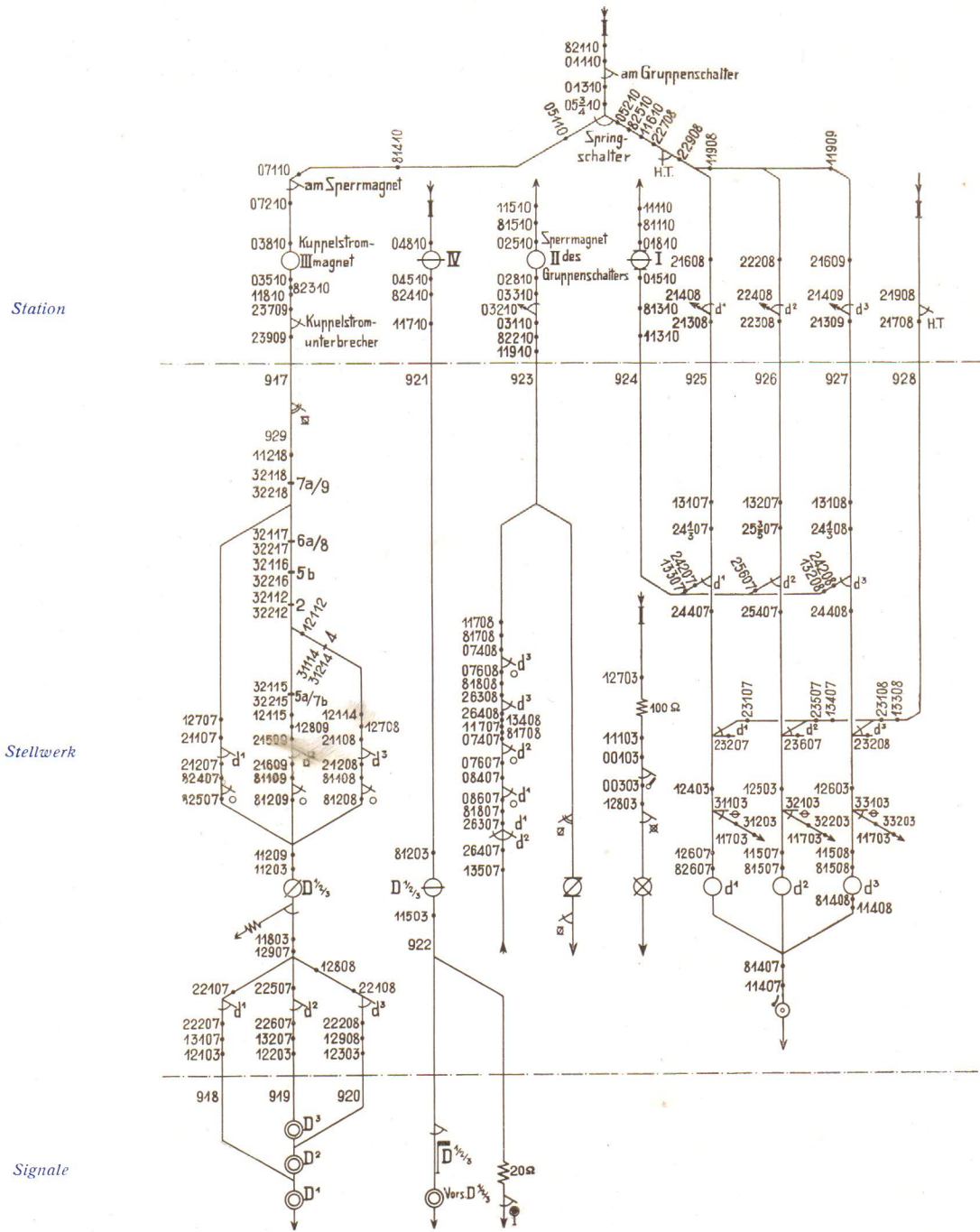
Die übrigen auf den Schaltplänen vorkommenden Zeichen für isolierte Schienen, Schienenkontakte, Widerstände usw. sind die üblichen und ohne weiteres verständlich.

Wo der Pol einer Batterie an die Leitung angeschlossen ist, wird eine nach der Leitung zeigende Pfeilspitze angebracht und die Spannung in Volt beigesetzt.

Wo eine Leitung geerdet ist, endet sie in einer Pfeilspitze.



SIEMENS & HALSKE



Stromplan für die Einfahrten (vgl. Gleisplan Seite 97).



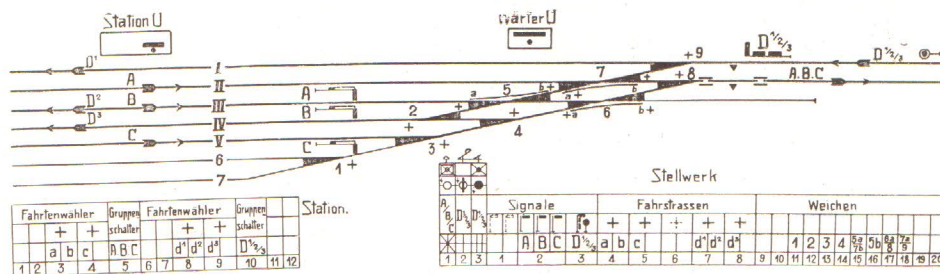
SIEMENS & HALSKE

Die mit diesen Stromplänen häufiger Beschäftigten kennen sehr rasch alle Bezeichnungen auswendig.

Mit Hilfe dieser Methode werden die Stromlaufpläne von einer überraschenden Klarheit und Uebersichtlichkeit. Die Prüfung solcher Strompläne ist eine sehr leichte, und die Untersuchung etwa gestörter Stromläufe ist in wenigen Minuten möglich.

Fehler in den Stromplänen machen sich meist schon durch die gestörte Symmetrie der Pläne kenntlich.

Man kann wohl behaupten, dass erst durch Anwendung dieser Methode die genaue Kenntnis und leichte Unterhaltbarkeit elektrischer Stellwerke so gesteigert wurde, dass ihre heutige allgemeine Verbreitung ermöglicht wurde.



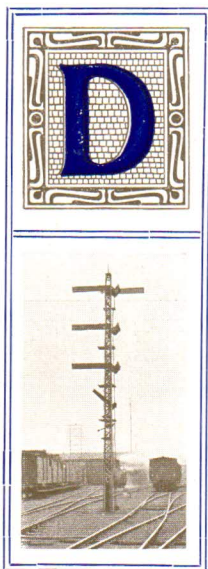
Gleisplan und Verschlussstafel zum Stromplan auf Seite 96.





Elektrisches Kraftstellwerk und Kraftanlage — Neuss.

XI. Die Verbreitung der elektrischen Stellwerke Mitte 1908.



Das erste elektrische Stellwerk wurde von der Firma Siemens & Halske auf der elektrotechnischen Ausstellung zu Frankfurt a. M. im Jahre 1891 vorgeführt.

1892 wurden einzelne Weichen auf dem Westbahnhofe zu Wien mit elektrischen Antrieben ausgestattet und im Betriebe erprobt.

1894 wurde dann die erste grössere Stellwerksanlage in Prerau, einer Station der österreichischen Kaiser-Ferdinand-Nordbahn ausgeführt und in Betrieb genommen. Diese Anlage umfasste 25 Weichen und 11 Signalantriebe.

1896 wurden auf den Bahnhöfen Westend bei Berlin, in München und Untertürkheim bei Stuttgart elektrische Stellwerke in Betrieb gesetzt.

Mitte August 1908 waren schon mehr als 120 Bahnhöfe im In- und Auslande mit unserem System elektrischer Stellwerke ausgerüstet.



SIEMENS & HALSKE

Man wendet es mit Vorliebe gerade in den Fällen an, wo es sich um die schwierigsten Betriebsverhältnisse und den dichtesten Verkehr handelt.

Ueberall hat es sich bewährt, den höchsten Anforderungen entsprochen und die weitestgehende Ausnutzung der kostspieligen Bahn-Anlagen für den Verkehr zugelassen.



Blick aus der Halle des Bahnhofs Brüssel Nord.

Die grosse Erfahrung, die durch den Bau so vieler Stellwerke errungen ist, hat natürlich zur Folge gehabt, dass gerade das System Siemens in allen Einzelheiten so durchgebildet werden konnte, dass es die denkbar grösste Betriebssicherheit bietet.

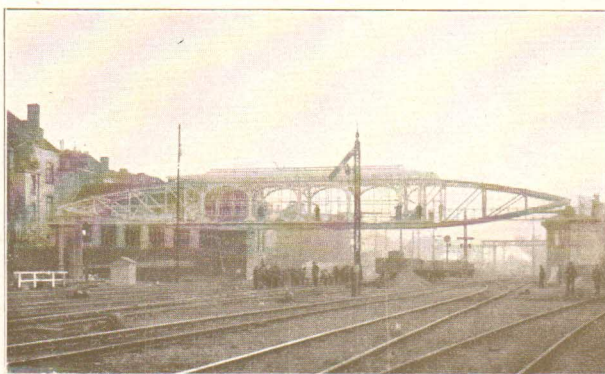
Mehr als 300 Stellwerke mit mehr als 14 000 Feldern waren Mitte 1908 im Betrieb und Bau, und etwa 10 000 Motoren wurden von diesen Stellwerken aus betrieben.



SIEMENS & HALSKE

Einige dieser Stellwerke sind von gewaltiger Ausdehnung. So hat z. B. das seit 1907 in Betrieb befindliche Stellwerk auf Bahnhof Brüssel-Nord 308 Felder, ist fast 22 m lang und bedient 145 Weichen, 213 Fahrstrassen und 39 Signale mit insgesamt 274 Scheiben und Flügeln.

Der Anschluss und die Inbetriebnahme dieses Riesenstellwerks erfolgten innerhalb weniger Stunden.



Brücke für elektrisches Stellwerk — Brüssel-Nord.



