

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



~~6219~~

L. inw.

Handbuch

des Bauingenieurs

6. Band

Der Eisenbahnbau

von K. Strohmeier

3. Teil

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000299260





Muzenjtzingun

**HANDBUCH**  
DES  
**BAUINGENIEURS**

EINE VOLLSTÄNDIGE SAMMLUNG DER AN DEN TIEFBAUSCHULEN  
GELEHRTEN TECHNISCHEN UNTERRICHTSFÄCHER

---

ZUM GEBRAUCHE  
FÜR  
DIE SCHULE UND PRAXIS

HERAUSGEGEBEN  
UNTER MITWIRKUNG ERFAHRENER FACHMÄNNER

VON  
**R. SCHÖLER**  
DIREKTOR DER ANHALTISCHEN BAUSCHULE IN ZERBST

---

VI. BAND  
DER EISENBAHNBAU III.



LEIPZIG 1910  
VERLAG VON BERNH. FRIEDR. VOIGT.

DER  
**EISENBAHNBAU**

III. TEIL

UMFASSEND:

DAS GESAMTE SICHERUNGSWESEN, BESTEHEND AUS: DEN MECHANISCHEN STELLWERKEN MIT DEM KURBEL- ODER HEBELWERK, DEN LEITUNGEN UND DEN AN DEN SIGNALEN UND WEICHEN BEFINDLICHEN ÖRTLICHEN EINRICHTUNGEN, DEN ELEKTRISCHEN KRAFTSTELLWERKEN, DEN DRUCKLUFTSTELLWERKEN, DEN STELLWERKSENTWÜRFEN, DEM BLOCKWESEN, SOWIE DEN AMTLICHEN VORSCHRIFTEN FÜR DIE EINZELNEN GEBIETE

---

FÜR DIE SCHULE UND DEN PRAKTISCHEN GEBRAUCH

BEARBEITET

VON

**K. STROHMEYER**

INGENIEUR UND OBERLEHRER AN DER KGL. BAUGEWERKSCHULE ZU BUXTEHUDE

---

MIT 261 TEXTABBILDUNGEN UND 37 TAFELN



LEIPZIG 1910

VERLAG VON BERNH. FRIEDR. VOIGT.



II- 351728



~~II 6219~~

ALLE RECHTE VORBEHALTEN

Akc. Nr.

~~1044~~ 54



# Vorwort

Mit dem vorliegenden Bande sollte mein Werk über den Eisenbahnbau ursprünglich seinen Abschluß finden. Ich habe mich jedoch veranlaßt gesehen, eine nochmalige Trennung des Stoffes vorzunehmen, so daß die Arbeit nunmehr endgültig in vier Bänden erscheint.

In erster Linie ist für mich hierzu der Umstand maßgebend gewesen, daß die Kraftstellwerke, insbesondere die elektrischen Stellwerke, gerade in letzter Zeit eine solche Bedeutung angenommen haben, daß für sie wohl die Berechtigung vorliegt, auf eine ausführlichere Behandlung Anspruch erheben zu können, als es zu Beginn meine Absicht war.

Das Gleiche gilt für den Abschnitt über die Neben-, Klein- und Straßenbahnen.

Ich habe daher die Trennung derart vorgenommen, daß der vorliegende Band das gesamte Sicherungswesen enthält, während im vierten Bande nur die Neben-, Klein- und Straßenbahnen behandelt werden sollen.

Ich hoffe, daß dieser Entschluß dem Wunsche aller Leser meines Werkes entspricht, da ja auch auf diese Weise der dritte und vierte Band jeder für sich eine abgeschlossene Arbeit bilden.

Wegen der Grenzen, die ich mir bei Behandlung des gesamten Sicherungswesens habe auferlegen müssen, um über den mir gezogenen Rahmen nicht hinauszugehen, bin ich selbstverständlich nicht in der Lage gewesen, die Bauweisen all' der vielen leistungsfähigen Signalbauanstalten, welche für die preußischen Staatsbahnen tätig sind, zu beschreiben. Zugleich ist aber für mich auch der Gedanke hierbei leitend gewesen, daß es zur Erfassung der Materie für den Leser zweckmäßiger ist, eine einheitliche Schilderung der verschiedenartigen Stellwerks-Bauweisen möglichst nur einer Firma zu bringen, als die Ausführungsarten mehrerer Firmen zu beschreiben, die doch alle mehr oder weniger auf denselben Grundgedanken hinausgehen und sich häufig nur in rein konstruktiven Nebensächlichkeiten unterscheiden. Ich habe daher für die mechanischen Stellwerke nur die Firmen Max Jüdel & Co. in Braunschweig, eine Hauptlieferantin der preußischen Staatsbahnverwaltung, und Paul Weinitschke in Lichtenberg-Berlin, für die Kraftstellwerke die Firmen Siemens & Halske in Berlin und C. Stahmer-Georgsmarienhütte und endlich für das Blockwesen die Firma Siemens & Halske zu meinen Betrachtungen herangezogen.

Ich verweise diejenigen Leser meines Buches, welche auch die Bauweisen anderer Firmen kennen lernen wollen, auf die Kataloge und Beschreibungen der betreffenden Firmen, sowie auf die einschlägige Literatur.

Ferner sei noch darauf hingewiesen, daß ich bei sämtlichen Bauweisen berücksichtigt habe, ob die preuß. Staatsbahnverwaltung bereits selbst Einheitszeichnungen für die eine oder andere derselben herausgegeben hat (z. B. Drahtführungen, Hakenschloß usw.).

Den bereits genannten vier Firmen sei für ihre liebenswürdige Unterstützung, welche sie mir durch bereitwilligste Ueberlassung ihrer Zeichnungen, bezw. Klischees und Beschreibungen, ohne die ich gar nicht in der Lage gewesen wäre, eine so große Anzahl von Textfiguren und Tafeln zu bringen, haben zuteil werden lassen, an dieser Stelle mein ganz besonderer Dank ausgesprochen.

Desgleichen spreche ich den Behörden der Preuß. Staatsbahnverwaltung und dem Verlag C. W. Kreidel in Wiesbaden für ihre weitgehende Unterstützung bei der Herausgabe dieses Bandes meinen verbindlichsten Dank aus.

Ich gebe mich der Hoffnung hin, daß es mir mit der vorliegenden Arbeit gelungen ist, dem schon lange bestehenden Bedürfnis nach einem elementar gehaltenen, das gesamte Sicherungswesen nach den neuesten amtlichen Vorschriften erschöpfend behandelnden Lehrbuche abzuhelpfen, und daß jeder Bauwerkschüler und Eisenbahntechniker der Praxis darin findet, was er sucht. Ich habe besonderes Gewicht gelegt auf die schematische Darstellungsweise und Behandlung der Verriegelungen im Stellwerksgebäude an der Hand der Verschlußtafel, auf letztere selbst und auf die Behandlung des Gleisplanes für Verschlußtafeln (Grundstellung der Weichen usw.), da ich aus eigener Erfahrung im Unterricht weiß, welche Schwierigkeiten es dem Anfänger bereitet, den Einzelheiten des Sicherungswesens von vornherein das nötige Verständnis entgegenzubringen. Wer sich dagegen zunächst mit diesen Grundgedanken vertraut gemacht hat, dem wird es ein Leichtes sein, Konstruktion und Wirkungsweise der verschiedenen Systeme zu verstehen. Es hat sich diese Art der Behandlung des Stoffes in meinem Unterricht als äußerst zweckmäßig erwiesen, wie es mir auch bereits von berufener Seite auf Grund der Beobachtungen bei Bahnmeisterprüfungen bestätigt worden ist.

Beim Blockwesen habe ich, um im Rahmen meines Buches zu bleiben, nur das Notwendigste, dieses aber auch in erschöpfender Weise, behandeln können; von den komplizierteren Fällen, z. B. der vierfeldrigen Streckenblockung auf eingleisigen Bahnen usw., welche letztere noch nicht endgültig festgelegt ist und meines Erachtens in ein derartiges Lehrbuch nicht hineingehört, habe ich Abstand genommen.

BUXTEHUDE, im Februar 1910

Kurt Strohmeier.

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort . . . . .	v
<b>A. Die mechanischen Stellwerke . . . . .</b>	<b>1</b>
I. Einleitung . . . . .	1
II. Allgemeines . . . . .	1
a) Zweck und Einteilung der Stellwerke . . . . .	1
b) Gestaltung des Gleisplanes . . . . .	2
c) Fahrordnung . . . . .	2
III. Anordnung der Signale . . . . .	3
a) Allgemeines . . . . .	3
b) Einfahrsignale . . . . .	4
c) Ausfahrsignale . . . . .	4
d) Wege- und Deckungssignale auf Bahnhöfen . . . . .	5
e) Blocksignale . . . . .	6
f) Deckungssignale auf freier Strecke . . . . .	7
g) Vorsignale . . . . .	7
h) Sonstige Signale . . . . .	8
IV. Anordnung der Stellwerke . . . . .	9
a) Allgemeines . . . . .	9
b) Weichenstellwerke . . . . .	10
c) Riegelwerke . . . . .	10
d) Signalstellwerke . . . . .	10
e) Riegel- und Signalstellwerke . . . . .	10
f) Weichen- und Signalstellwerke . . . . .	10
g) Blockstellen mit Abzweigung . . . . .	11
h) Zusammenstellung der Bedingungen, deren Erfüllung durch die preufs. Staatsbahnverwaltung von einem Stellwerk gefordert wird	11
V. Bauliche Einrichtung der Stellwerke . . . . .	12
a) Allgemeines . . . . .	12
b) Sicherung der Fahrstraßen im einzelnen Stellwerksbezirke . . . . .	14
c) Blockanlagen . . . . .	15
d) Wegeschränken . . . . .	16
e) Stellwerksgebäude . . . . .	16

	Seite
VI. Bauliche Einzelheiten zu der Gesamtanlage eines mechanischen Stellwerkes	16
a) Das Kurbel- oder Hebelwerk	17
1. Die Signalstellböcke	17
2. Die Kurbelwerke	17
3. Die Hebelwerke	26
a) Die Unterbringung der Hebelwerke in dem Stellwerks- gebäude	26
b) Der Gestänge-Weichenhebel	29
c) Der Drahtzug-Weichenhebel	30
d) Der Weichenverriegelungshebel	33
e) Die Signalhebel und Fahrstrafsenshebel	35
f) Innenansicht eines Jüdel'schen Stellwerkes	42
VII. Weitere theoretische und konstruktive Einzelheiten zu dem Hebelwerk eines mechanischen Stellwerks, sowie schematische Darstellungsweise der Verriegelungen in einem solchen Hebelwerke	42
VIII. Die Leitungen aus Draht oder Gestänge, sowie die Spannwerke	49
a) Die Gestängeleitungen	49
b) Die Drahtleitungen	55
c) Die Drahtzugspannwerke	64
IX. Die an den Signalen und Weichen bezw. Gleisen befindlichen örtlichen Einrichtungen	73
a) Die Signale und ihre Antriebe	73
1. Die Armsignale	73
2. Die Scheibensignale	75
b) Signalständer und Signalbrücken	78
c) Die elektrische Signalflügelkuppelung	78
d) Der Schienendurchbiegungskontakt von Siemens & Halske und dessen Anbringung an der Schiene	85
e) Selbsttätige elektrische Fahrstrafsensicherung (D. R. P. der Firma Siemens & Halske)	91
f) Die Weichenspitzenverschlüsse und -Antriebe	102
g) Die Weichenverriegelungen (Weichenriegel)	110
h) Die Weichensignale	116
i) Kontrollschlösser	116
k) Entgleisungsweichen und Gleissperren	117
l) Sperr- und Fühlschienen	124
m) Die Zugankündiger	126
X. Fernbediente, insbesondere an Stellwerke angeschlossene Schranken	126
XI. Modell eines mechanischen Stellwerkes für Unterrichtszwecke, hergestellt von der Firma Paul Weinitschke in Lichtenberg-Berlin	131
<b>B. Die Kraftstellwerke</b>	<b>134</b>
I. Das elektrische Stellwerk für Weichen und Signale der Firma Siemens & Halske	135

	Seite
a) Elektrischer Betrieb der Stellwerke . . . . .	135
b) Beschaffung des Stromes . . . . .	139
c) Elektrische Stellung der Weichen . . . . .	142
d) Elektrische Stellung der Signale . . . . .	152
e) Bildung, Verschluss und Auflösung der Fahrstraßen . . . . .	156
f) Stellwerk und Stellwerksgebäude . . . . .	159
g) Stellwerke gemischten Systems . . . . .	167
h) Stationsblock beim elektrischen Stellwerk . . . . .	167
i) Streckenblock und elektrisches Stellwerk . . . . .	171
<b>II. Das elektrisch gesteuerte Druckluftstellwerk der Firma C. Stahmer.</b> Georgsmarienhütte . . . . .	174
a) Allgemeines . . . . .	174
b) Anlage in Cottbus . . . . .	174
c) Umfang der Anlage . . . . .	174
d) Die Stellwerk-Einrichtungen . . . . .	177
1. Das Stellwerk . . . . .	177
2. Der Weichenhebel . . . . .	181
3. Der Signalhebel . . . . .	187
4. Der Fahrstraßenhebel . . . . .	189
e) Die Kraftstation . . . . .	190
f) Die Weichen- und Signalantriebe . . . . .	190
1. Der Weichenantrieb . . . . .	190
2. Der Signalantrieb . . . . .	197
g) Besondere Einrichtungen . . . . .	200
1. Die Zustimmungen . . . . .	200
2. Die Fahrstraßenfesthaltung . . . . .	202
<b>C. Darstellung der Stellwerks-Entwürfe . . . . .</b>	<b>204</b>
<b>I. Amtliche Vorschriften . . . . .</b>	<b>204</b>
a) Der Lageplan . . . . .	204
b) Die Verschlussstafel . . . . .	208
1. Gesamtanordnung . . . . .	208
2. Der Kopf der Verschlussstafel . . . . .	209
3. Darstellung der Verschlüsse . . . . .	210
4—5. Bemerkungen . . . . .	211
c) Erläuterungsbericht . . . . .	211
<b>II. Ausgeführte Beispiele von Stellwerksentwürfen . . . . .</b>	<b>212</b>
<b>D. Das Blockwesen . . . . .</b>	<b>213</b>
<b>I. Einleitung . . . . .</b>	<b>213</b>
<b>II. Allgemeines über die Blockeinrichtungen auf den Preufs. Staatsbahnen . . . . .</b>	<b>214</b>
<b>III. Die Stationsblockung . . . . .</b>	<b>215</b>
a) Auszug aus den Grundsätzen für die Ausführung der elektrischen Blockeinrichtungen, die Einrichtungen für die Stationsblockung betreffend . . . . .	215

	Seite
b) Die Stationsblockung im allgemeinen . . . . .	216
c) Die elektrischen Blockanlagen . . . . .	216
1. Die Wechselstrom-Stationsblockung . . . . .	217
$\alpha$ ) Einzelheiten eines Blockfeldes . . . . .	217
$\beta$ ) Das Signalfeld mit seinen Abhängigkeiten . . . . .	224
$\gamma$ ) Das Zustimmungsfeld . . . . .	225
$\delta$ ) Das Fahrstraßenfestlegefeld . . . . .	226
$\epsilon$ ) Das Gruppenblockfeld . . . . .	227
$\zeta$ ) Die Verbindung der Stationsblockwerke von Siemens & Halske mit dem Stellwerke . . . . .	228
2. Die Gleichstromblockung . . . . .	228
IV. Die Streckenblockung (Sicherung der Zugfolge zwischen den Stationen)	228
a) Die Streckenblockung in der vierfeldrigen Form und ihre Neben- einrichtungen auf zweigleisigen Bahnen . . . . .	228
1. Allgemeines . . . . .	228
2. Die Blocksperrre . . . . .	233
$\alpha$ ) Die mechanische Druckknopfsperre mit oder ohne Signalverschlufs . . . . .	233
$\beta$ ) Die Hebelsperre (Wiederholungssperre mit Unter- wegssperre) . . . . .	234
$\gamma$ ) Die halbe Hebelsperre . . . . .	235
$\delta$ ) Die elektrische Druckknopfsperre . . . . .	236
3. Die elektrische Armkuppelung . . . . .	238
4. Die Schaltung der Armkuppelung . . . . .	238
5. Schaltung der Armkuppelung in Verbindung mit einer Fahrstraßenfesthaltung . . . . .	240
6. Schaltung der elektrischen Druckknopfsperre . . . . .	241
7. Sonderschienen und ihre Unterhaltung . . . . .	242
8. Anbringung der Schienenstromschleifser von Siemens & Halske	242
9. Bedienung und Unterhaltung der Blockwerke . . . . .	242
10. Vorschriften für die Einrichtung elektrischer Streckenblockung auf zweigleisigen Bahnen nach der vierfeldrigen Form . . . . .	242
$\alpha$ ) Grundsätze für die Ausführung der elektrischen Block- einrichtungen . . . . .	242
a) Behandlung der Entwürfe . . . . .	242
b) Allgemeine Anordnung der Blockeinrichtungen . . . . .	243
c) Einrichtungen für die Streckenblockung . . . . .	243
$\beta$ ) Ausführungsbestimmungen zu den Grundsätzen für die Ausführung der elektrischen Blockeinrichtungen . . . . .	245
a) Blockstellen . . . . .	245
b) Blockendstationen . . . . .	247
11. Der Blockbetrieb in der vierfeldrigen Form . . . . .	251
b) Die Streckenblockung auf eingeleisigen Bahnen . . . . .	251
V. Ministerialerlafs vom 26. 11. 1909 . . . . .	253
VI. Schlufs-bemerkung . . . . .	256

## A. Die mechanischen Stellwerke.

### I. Einleitung.

Im folgenden sollen die mechanischen Stellwerke mit all' ihrem Zubehör eine eingehende Behandlung finden. Es sind dies solche Stellwerke, bei denen durch die Kraft des Stellwerkswärters die Umlegung der Weichen und Signale mittels Gestänge oder Drahtzüge erfolgt. Ich will mit Hilfe der amtlichen Vorschriften (Anweisung für das Entwerfen von Eisenbahnstationen mit besonderer Berücksichtigung der Stellwerke; Ausgabe 1905) das Wichtigste über diese Stellwerke, sowie die Darstellungsweise von Stellwerk-entwürfen besprechen. Nebenher werde ich zugleich die Bauweisen der einzelnen Bestandteile an der Hand der konstruktiven Ausführungen einer Hauptlieferantin der preuß. Staatsbahnverwaltung, der Firma Max Jüdel & Co. in Braunschweig, näher beschreiben. Um in dem Rahmen unseres Buches zu bleiben, kann ich nicht die vielen verschiedenartigen Bauweisen der Reihe nach besprechen, wie sie von einer sehr großen Zahl noch anderer leistungsfähiger Signalbauanstalten geliefert werden. Im Prinzip gehen ja die meisten Ausführungsarten doch auf ein und denselben Grundgedanken hinaus und unterscheiden sich häufig nur in rein konstruktiven Nebensächlichkeiten. Ich werde daher außer Jüdel & Co. die eine oder die andere Signalbauanstalt nur dann zu meinen Betrachtungen heranziehen, wenn es zum Verständnis der Sache unbedingt notwendig erscheint.

### II. Allgemeines.

**a) Zweck und Einteilung der Stellwerke:** Die Stellwerke dienen zur Sicherung von Zugfahrten und zur Erleichterung der Fahrstraßeneinstellung für Zug- und Verschubfahrten. Zwischen den Weichen, Gleissperren und Signalen besteht hierbei die Abhängigkeit, daß ein Fahrsignal nur bei ordnungsmäßig eingestellter Fahrstraße gegeben werden kann und daß deren Aenderung nicht möglich ist, solange das Signal die Fahrerlaubnis anzeigt. Außerdem kann die Signalgebung von der Zustimmung des Fahrdienstleiters oder eines anderen Bediensteten abhängig und die Fahrstraße so gesichert sein, daß fernbediente Weichen auch bei vorzeitiger Haltstellung des Signals unter dem fahrenden Zuge nicht umgestellt werden können.

Die Hauptbestandteile der Stellwerke sind:

1. Hebel zum Stellen der Weichen und Gleissperren (Weichen- und Gleissperrenhebel).
2. Hebel oder Handverschlüsse zur Riegelung von Weichen, Gleissperren usw. (Riegelhebel, Riegelschlösser).
3. Fahrstraßenhebel.
4. Signalhebel.
5. Anlagen für Stations- und Streckenblockung.
6. Vorrichtungen zur Sicherung von Fahrstraßen und einzelnen Weichen gegen vorzeitiges Umstellen; dieselben gehören zum Teil zu den vorigen Anlagen.

Die Stellwerke werden unterschieden in:

1. Weichenstellwerke.
2. Riegelwerke.
3. Signalstellwerke.
4. Riegel- und Signalstellwerke.
5. Weichen- und Signalstellwerke.

**b) Gestaltung des Gleisplanes:** Bei der Bearbeitung des Stellwerksentwurfes ist jeder Gleisplan nach folgenden Gesichtspunkten zu prüfen und erforderlichenfalls umzuändern:

1. Die Weichenverbindungen sind nach Möglichkeit in übersichtlichen Gruppen so zusammenzufassen, daß tunlichst wenige Stellwerke erforderlich werden. Dabei ist auf einen günstigen Standort der Stellwerksgebäude Rücksicht zu nehmen.
2. Jede auf absehbare Zeit entbehrliche Weiche ist zu beseitigen; auch ist zu prüfen, ob die Länge der Gleise den vorkommenden Zuglängen entspricht.
3. Die Zahl der spitz befahrenen Weichen ist einzuschränken, soweit dies ohne Nachteil für den Zugverkehr und das Vershubgeschäft angängig ist.
4. Die Gleise sind so anzuordnen, daß sich möglichst wenig Zugfahrten gegenseitig ausschließen, sowie Zugverkehr und Vershubbewegungen sich gegenseitig möglichst wenig hindern.
5. Die Signale sollen in übersichtlichen Gruppen aufgestellt werden können.
6. Auf den innerhalb einer Station gelegenen Hauptgleisen, die zur Aufnahme der längsten in Frage kommenden Züge ausreichen, können oft mit Vorteil Blockstrecken gebildet werden.
7. In absehbarer Zeit zu erwartende Gleiserweiterungen müssen ohne erheblichen Umbau der Stellwerke möglich sein.

**c) Fahrordnung:** In jedem Falle ist eingehend zu prüfen, ob die bestehende oder geplante Fahrordnung die günstigste Betriebsweise gestattet, oder ob Änderungen zweckmäßig sind.



### III. Anordnung der Signale.

**a) Allgemeines:** Alle Armsignale sind in der Regel rechts zur Fahrrichtung unmittelbar neben dem zugehörigen Gleise aufzustellen. Gruppenweise zusammenstehende Signale sind möglichst in einer senkrecht oder schräg zu den Gleisachsen gerichteten Linie, jedenfalls aber so aufzustellen, daß die Lokomotivführer nahender Züge sie von jeder Stelle aus in derselben Reihenfolge nebeneinander erblicken. Bei geringem Gleisabstande kann ausnahmsweise eine Gruppe von Armsignalen auch außerhalb der Gleise aufgestellt werden. Die Signale können auch auf Signalbrücken oder auf Konsolen entweder rechts von den betreffenden Fahrgleisen oder darüber, oder aber zu Gruppen zusammengezogen angeordnet werden. Dies empfiehlt sich oft nicht nur der Uebersichtlichkeit wegen, sondern auch da, wo das Betriebspersonal bei starkem Verschubverkehre durch Einzelmaste in Ausübung des Dienstes behindert werden würde.

Sind zwei oder drei aus einem Gleise sich verzweigende Fahrwege zu kennzeichnen, so erhält der Signalmast 2 oder 3 Signalarme übereinander. Das einarmige Fahrsignal gilt alsdann in der Regel für das durchgehende (gerade) Gleis der Abzweigungsweiche. Liegen bei Anwendung dreier Arme die beiden abzweigenden Fahrwege auf derselben Seite des durchgehenden Hauptgleises, so gilt das zweiarmige Signal jedesmal für das zunächst liegende Gleis; zweigen jene beiden Fahrwege nach entgegengesetzten Seiten ab, so ist je nach den örtlichen Verhältnissen zu entscheiden, für welchen Weg das zweiarmige und für welchen das dreiarmige Signal gelten soll. Hierbei sind indessen unter Berücksichtigung des Umstandes, daß für Güterzugfahrten Kontrollriegelungen an spitz befahrenen Weichen in der Regel nicht für nötig gehalten werden, die Signale für die Fahrwege so zu wählen, daß die erforderlichen Riegelrollen nicht durch Riegelhebel bewegt zu werden brauchen, sondern in die Signaldrahtzüge eingeschaltet werden können. Sind 4 oder mehr Wege zu kennzeichnen, so werden Wegesignale (siehe später) angeordnet, die im Bedarfsfalle auch mit 2 oder 3 Signalarmen ausgerüstet werden können.

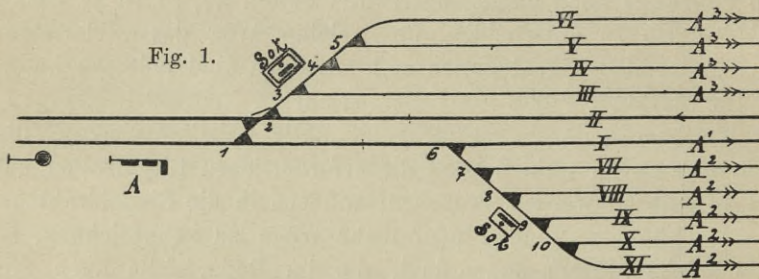
Die Zahl der Signalmasten ist auf das wirklich notwendige Maß zu beschränken. Es ist großer Wert darauf zu legen, daß der Lokomotivführer auf den ersten Blick ein klares, unzweideutiges Signalbild erhält und nicht durch eine Häufung von Signalen verwirrt wird. Daher ist beispielsweise die Wiederholung von Einfahrtsignalen (Wiederholungssignale) lediglich aus dem Grunde, damit sich der Fahrdienstleiter, der durch Blockfeld das Signalfeld freigegeben hat, und andere Bedienstete der Station von der Stellung der Armsignale überzeugen können, zu vermeiden; ebensowenig sind aus demselben Grunde Wegesignale bei weniger als 4 Fahrwegen vorzusehen. Kann der Einfahrmast von den in Frage kommenden Bediensteten nicht gesehen werden und wird der Fahrweg nicht schon ausreichend durch Schutzweichen oder Gleissperren gesichert, so ist einem unmittelbaren Verschubverbotsignale (6a Signal) der Vorzug vor einem Wege- oder Wiederholungssignalen zu geben.

**b) Einfahrtsignale:** An jedem in einen Bahnhof einer Hauptbahn führenden Streckengleise, das fahrplanmäßig in der Richtung nach der Station be-

fahren wird, ist ein Einfahrtsignal vorzusehen, das nicht weiter, als es die Umstände erfordern, mindestens aber 50 m vor dem zu deckenden Gefahrpunkte und möglichst so aufzustellen ist, daß es von dem das Signal bedienenden Beamten gesehen werden kann. Als Gefahrpunkt gilt die erste Weichenspitze oder das zu der ersten Weiche oder Kreuzung gehörige Grenzzeichen oder, wenn hierüber hinaus rangiert wird, die besonders zu bezeichnende Stelle, bis zu der im regelmäßigen Betriebe Verschiebewegungen vorgenommen werden dürfen, oder endlich die Stelle, wo der Schluß eines eingefahrenen Zuges vor der Eingangsweiche oder Eingangskreuzung hält.

Inwieweit Bahnhöfe der Nebenbahnen, namentlich Kreuzungs- und Ueberholungsstationen, mit Einfahrtsignalen zu versehen sind, hängt von den örtlichen und betrieblichen Verhältnissen ab. Werden Armsignale angewandt, so sind sie nach den für Hauptbahnen geltenden Grundsätzen aufzustellen.

Wo es nach den Betriebsverhältnissen zulässig erscheint, können, um eine Häufung von Signalen innerhalb der Bahnhöfe zu vermeiden, mehrere gleichartige Einfahrwege für Güterzüge durch ein Signalbild am Einfahrmaste gekennzeichnet werden, gleichviel ob die Ablenkung in die betreffende Gleisgruppe in einem oder in mehreren Stellwerksbezirken erfolgt (Fig. 1). Jede einzelne Fahrt muß indessen von der Zustimmung des zuständigen Fahrdienstleiters abhängig sein.



Auf Haltepunkten sind Einfahrtsignale nur aufzustellen, wenn dies besondere Verhältnisse erfordern, z. B. wenn der Zugang zum Zwischenbahnsteig in Schienenhöhe liegt und zeitweise ein Massenverkehr stattfindet.

**c) Ausfahrtsignale:** Ausfahrtsignale sind aufzustellen auf allen Hauptbahnstationen mit Ausweichgleisen; auf anderen Hauptbahnstationen bei vorhandener Streckenblockung oder wenn ausfahrende Züge eine oder mehrere Weichen gegen die Spitze befahren.

Der Standort der Ausfahrtsignalmaste ist in der Regel so zu wählen, daß die längsten Züge mit ihrer Spitze noch vor dem Signale halten können, ohne die Ein- oder Ausfahrt von Zügen derselben oder der entgegengesetzten Richtung zu behindern. Die Signale sind aber auch möglichst so aufzustellen, daß der Fahrdienstleiter die Signalbilder gut übersehen kann.

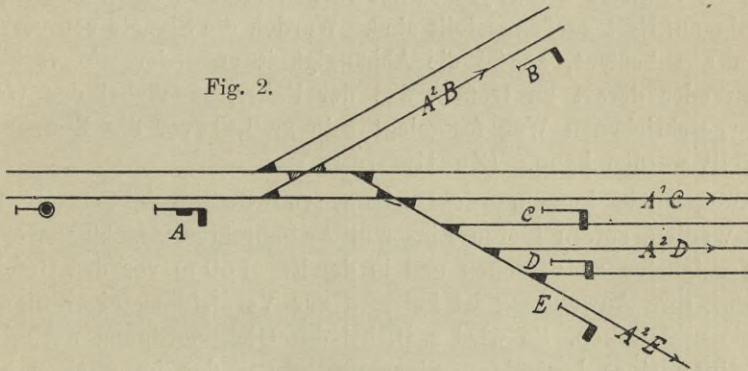
Werden zwei oder mehr Ausfahrtsignale für dieselbe Richtung benutzt, so ist in der Regel für jedes Gleis ein Ausfahrtsignal vor dem Zusammenlaufe der Gleise aufzustellen. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, für zwei oder mehrere

Güterzug-Ausfahrleise ein gemeinsames Ausfahrsignal aufzustellen, das dann hinter dem Zusammenlaufe der Güterzug-Ausfahrleise stehen muß. Kommen ferner auf Kreuzungsstationen einer eingleisigen Bahn nur Kreuzungen und keine Ueberholungen vor, so kann für die Ausfahrt aus beiden Gleisen gleichfalls ein gemeinsames Ausfahrsignal aufgestellt werden, das aber, um die Stelle zu bezeichnen, bis zu welcher der kreuzende Zug vorfahren darf, vor dem Zusammenlaufe der Kreuzungsgleise anzuordnen ist.

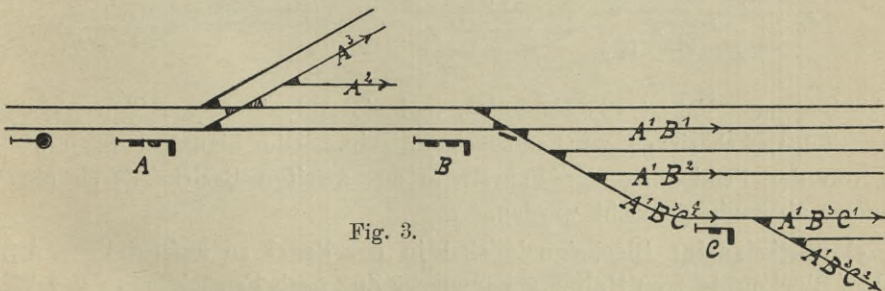
Auf Haltepunkten sind Ausfahrsignale nur erforderlich, wenn sie Blockstellen sind (siehe 2. Band), oder wenn besondere Verhältnisse, z. B. Deckung des in Schienenhöhe gelegenen Zuganges zum Zwischenbahnsteige bei zeitweise vorkommendem Massenverkehr dies erfordern.

**d) Wege- und Deckungssignale auf Bahnhöfen:** Die außer den Ein- und Ausfahrsignalen auf Bahnhöfen aufgestellten Armsignale werden, sofern sie nicht zur Abgrenzung von Blockstrecken dienen, als Wegesignale oder als Deckungssignale bezeichnet.

Wegesignale sind da anzuordnen, wo drei Signalarms zur Kennzeichnung der aus einem Einfahrgleise sich verzweigenden Fahrwege nicht ausreichen. Sie



können dann je nach der Gleislage entweder als einarmige Signale für jeden Fahrweg hinter den einzelnen Verzweigungsweichen in einer Querreihe (Fig. 2)

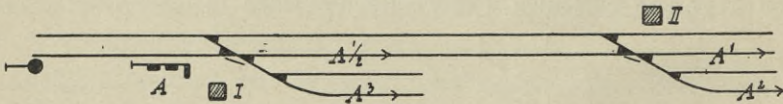


oder staffelförmig als zwei- oder dreiarmige Signale vor den Verzweigungsweichen (Fig. 3) aufgestellt werden. Im ersteren Falle erhält bei Durchgangsbahnhöfen das Einfahrsignal zwei Arme, damit dem Lokomotivführer gleich am

ersten Maste angezeigt werden kann, daß der Zug aus dem durchgehenden Gleise ablenken soll; bei Kopfstationen genügt indessen ein Arm am Einfahrtsignale. Auch bei der Querreihenstellung kann unter Umständen ein Wegesignal mehrarmig ausgebildet werden, muß alsdann aber vor der zugehörigen Verzweigungsweiche stehen. Es ist auch zulässig, durch ein einarmiges Wegesignal die Einfahrt in eine Gruppe von Gleisen, ohne Kennzeichnung eines bestimmten Einfahrgleises anzukündigen, wenn es sich nur um Güterzugeinfahrten handelt und die einzelne Fahrt von der Zustimmung des zuständigen Beamten abhängig ist. Das Signal muß alsdann ebenfalls vor der Eingangsweiche der fraglichen Gleisgruppe aufgestellt werden. Wo Einfahrtsignal und Wegesignale von demselben Stellwerke aus bedient werden, was bei der Querreihenstellung nicht der Fall sein wird, ist die Abhängigkeit zwischen den Hebeln so zu treffen, daß das Wegesignal auf Fahrt gestellt sein muß, bevor das Einfahrtsignal auf Fahrt gestellt werden kann. Nachdem aber das letztere auf Fahrt gestellt ist, müssen die Hebel für beide Signale jederzeit in beliebiger Reihenfolge auf Halt gestellt werden können. Durch die Stellung des Einfahrtsignals auf Fahrt darf somit der Hebel des Wegesignals nicht in der Fahrstellung verschlossen werden. Eine Aenderung der Fahrstraße darf jedoch nur vorgenommen werden können, nachdem beide Signale auf Halt zurückgestellt sind. Werden die Signale von verschiedenen Stellwerken aus bedient, so ist die Abhängigkeit entweder wie vorbeschrieben einzurichten oder derart zu treffen, daß der Fahrstraßenhebel des Wegesignals für den vorgeschriebenen Weg festgelegt sein muß, bevor das Einfahrtsignal auf Fahrt gestellt werden kann. (Zustimmung.)

Deckungssignale können zur Deckung von Gefahrenpunkten auf Bahnhöfen aufgestellt werden, sofern hierzu Ein- und Ausfahrtsignale nicht ausreichen. Sie sind mit Vorsignalen zu versehen und in der Regel 50 m vor den Gefahrenpunkten aufzustellen. Ihre Anwendung ist indessen zur Vermeidung einer Signalhäufung tunlichst einzuschränken. So wird z. B. bei der Gleisanordnung nach Fig. 4 von der Aufstellung eines besonderen Signalmastes vor der im zweiten Stellwerks-

Fig. 4.



bezirke liegenden Fahrstraße abzusehen und die Ablenkung am Signalmaste des ersten Stellwerksbezirkes zu kennzeichnen sein. Die Signalgebung muß aber dann von der Festlegung der Fahrstraße des zweiten Bezirks durch eine Zustimmung abhängig gemacht werden.

**e) Blocksignale:** Blocksignale sind in der Regel so aufzustellen, daß ein vor dem Blockmaste zum Halten gekommener Zug nach Ermächtigung zur Weiterfahrt ohne Schwierigkeit in Gang gebracht werden kann. Besonders ist es zu vermeiden, daß beim Halten eines langen Zuges vor dem Blockmaste der vordere Teil im Gefälle oder in der Wagerechten, ein langer Schlußteil aber in starker Steigung zum Stehen kommt.

Auf Blockstellen mit Abzweigung müssen die Blocksignale als Einfahr-  
signale behandelt, also in ausreichendem Abstände vor dem Gefahrpunkt aufge-  
stellt werden.

Auf Haltepunkten, die zugleich Blockstellen sind, müssen die Standorte  
der Blocksignale die Vorfahrt der Züge am Bahnsteige auch bei Haltstellung  
des Signals gestatten (siehe 2. Band).

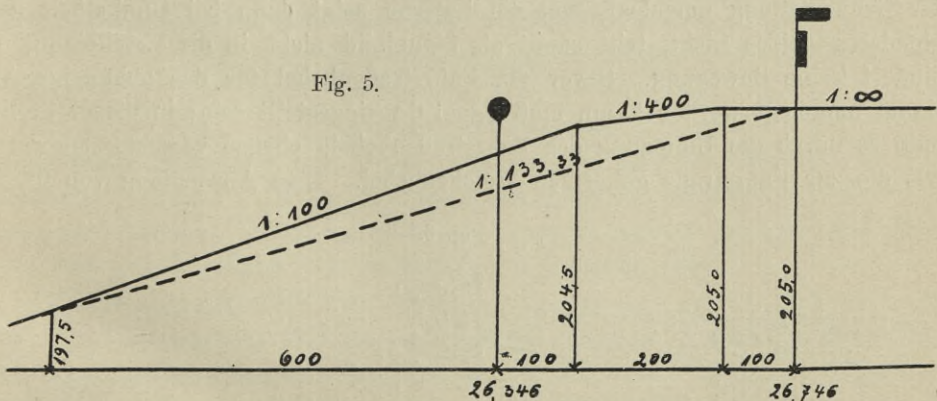
**f) Deckungssignale auf freier Strecke:** Armsignale zur Deckung des Gefahr-  
punktes bei Drehbrücken, Gleiskreuzungen, Anschlußgleisen usw. auf der freien  
Strecke sind nach den für Einfahrssignale gegebenen Grundsätzen aufzustellen.

**g) Vorsignale:** Auf Hauptbahnen sind Vorsignale aufzustellen vor Einfahr-,  
Block- und Deckungssignalen. Vor Ausfahrssignalen können Vorsignale Anwen-  
dung finden, um ein Halten durchfahrender Züge vor Bahnhöfen bei Haltstellung  
des Ausfahrssignals zu vermeiden. Dies kann erwünscht sein, um die Zugfolge  
zu beschleunigen und um den Zug nicht in starker Steigung vor dem Einfahr-  
signale zum Halten bringen zu müssen, wodurch Zugtrennungen beim Ingang-  
bringen der Züge vorkommen können.

Das Vorsignal ist in solcher Entfernung vom Hauptsignale aufzustellen,  
daß die vom Vorsignale ab gebremsten Züge noch mit Sicherheit vor dem Haupt-  
signale zum Stillstande gebracht werden können. Hierbei darf nicht unter nach-  
stehend angegebene Entfernungen gegangen werden:

bei Steigung bis 1:100	300 m
„ „ weniger als 1:100 bis 1:300	400 m
„ „ „ „ 1:300 „ 1:400	450 m
„ „ „ „ 1:400 „ Gefälle 1:400	500 m
„ Gefälle mehr als 1:400 bis 1:300	550 m
„ „ „ „ 1:300	600 m

Bei Aufstellung von Vorsignalen auf Bahnhöfen ist darauf Wert zu legen,  
daß übersichtliche Signalbilder entstehen. Die Vorsignale können daher in  
solchen Fällen auch in größerem Abstände neben oder an anderen Signalen,



nötigenfalls auch an Signalbrücken hängend, angeordnet werden. Die vor dem  
Hauptsignale liegende Bahnneigung ist nur dann für die Bestimmung des Vor-

signalabstandes maßgebend, wenn sie sich auf mindestens 1 km Länge erstreckt. Liegt in der 1 km langen Strecke vor dem Hauptsignale ein Neigungswechsel, so ist der Bestimmung des Vorsignalabstandes eine Durchschnittsneigung zugrunde zu legen, die sich aus dem Höhenunterschiede der Gleisstrecke zwischen dem Hauptsignale und einem 1000 m vor diesem gelegenen Punkte berechnet (Fig. 5).

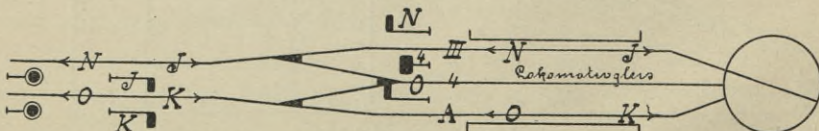
Ob auf Nebenbahnen Vorsignale aufzustellen sind, ist nach den örtlichen Verhältnissen — Gefällstrecken, Unübersichtlichkeit der Bahn usw. — zu entscheiden; vor Einfahrsignalen und Blocksignalen an der Einmündung von Nebenbahnen in Hauptbahnen sind Vorsignale aufzustellen. Ihr Abstand vom zugehörigen Hauptsignale kann aber mit Rücksicht auf die geringere Fahrgeschwindigkeit und die stärkere Bremsbesetzung angemessen eingeschränkt, darf jedoch nicht kleiner als 250 m gewählt werden.

Das Vorsignal ist stets rechts neben dem Gleise aufzustellen, für das es gilt. Die Höhe der Scheibenmitte über S.O. beträgt in der Regel 3,0 m. Kann die Vorsignalscheibe nicht in dieser Höhe angebracht werden, so ist sie in größerer Höhe entweder an einem Maste oder an einer Gleisbrücke oder an einem Ausleger oberhalb der oberen Abschragung der Umgrenzung des lichten Raumes anzuordnen. Die Höhe der Scheibenmitte darf indessen nicht größer gewählt werden, als zur Freihaltung des lichten Raumes nötig ist. Ausnahmsweise kann auch ein tief stehendes Vorsignal außerhalb der unteren Umgrenzung des lichten Raumes der freien Bahn aufgestellt werden.

**h) Sonstige Signale:** Sind die Hauptgleise gegen Verschubfahrten durch Schutzweichen und Gleissperren oder durch das Fahrsignal an einem Einfahr-, Ausfahr-, Wege- und Blockmaste nicht ausreichend geschützt, so können Signale 6a Anwendung finden. Diese Signale können auch zur Kennzeichnung der Stelle, bis zu der Züge höchstens vorrücken dürfen, um nicht andere Züge oder Zugabteilungen zu gefährden, benutzt werden.

Das Signal 6a ist stets rechts vom Gleise vor dem zu deckenden Gefahrenpunkte so anzuordnen, daß es den auf den Nachbargleisen verkehrenden Zügen zu Verwechslungen keinen Anlaß bietet. Die Signalscheibe ist in der Regel in der Grundstellung umgelegt, und die Laterne zeigt dann bei Dunkelheit ungebündeltes weißes Licht, tritt somit als Signalbild nicht in die Erscheinung und hindert keine Bewegung. Bevor der Fahrstraßenhebel für das abhängige Arm-signal umgelegt werden kann, muß Signal 6a eingestellt sein; in dieser Stellung muß es durch die Umlegung des Fahrstraßenhebels ebenso verschlossen werden, wie die zur Fahrstraße gehörigen Weichenhebel. Eine Anwendung von 6a-Sig-

Fig. 6.

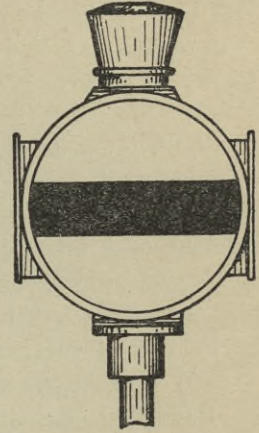


nalen zeigt die Fig. 6. Das fernbediente Signal 6a ist mit der Nummer des Gleises zu bezeichnen, für das seine Haltstellung als Fahrverbot gilt, bei einer

Gruppe von Gleisen, z. B. 32—40, mit den Nummern der beiden äußersten Gleise in Bruchform, also  $32/40$ .

Die Lage einer Gleissperre wird durch ein an ihr selbst angebrachtes Laternensignal (runde Laterne) kenntlich gemacht, das das Fahrverbot bei Tage und bei Dunkelheit nach vorn und rückwärts durch einen waagrechten schwarzen Strich auf weißem Grunde anzeigt (Fig. 7, Signal Nr. 14).

Fig. 7.



#### IV. Anordnung der Stellwerke.

**a) Allgemeines:** Welche Art der Sicherungseinrichtung sich für den einzelnen Fall am besten eignet, ob Hand- oder Fernbedienung der Weichen einzurichten ist, ob selbständige oder abhängige Stellwerke zweckmäßig, ob mechanische oder die in B. zu beschreibenden Kraftstellwerke zu wählen sind, ist nach den örtlichen und betrieblichen Verhältnissen zu entscheiden. Jedoch ist beim Entwerfen immer darauf zu achten, daß den Anforderungen des Betriebes mit einfachsten aber zuverlässigen Mitteln entsprochen wird. Namentlich ist, wenn irgend angängig, der Zugmeldedienst vollständig oder für bestimmte Fahrrichtungen in ein Stellwerk (Befehlstellwerk) zu verlegen, um auf diese Weise die Blockabhängigkeiten zu vermeiden oder einzuschränken und eine einfache Betriebsführung zu ermöglichen.

Die Zahl der Stellwerksbezirke ist möglichst zu beschränken. Daher sind bei Fernbedienung der Weichen neben den für die Sicherung der Zugfahrten in Frage kommenden Weichen tunlichst auch alle benachbarten günstig gelegenen Verschiebeweichen in das Stellwerk einzubeziehen. Jedoch ist eine zu große Ausdehnung der Bezirke mit Rücksicht auf die zuverlässige Wirkung der Uebertragungsmittel, die notwendige Uebersichtlichkeit und die Verständigung beim Verschiebgeschäft zu vermeiden. Als Grenze für den Anschluß an ein mechanisches Stellwerk gelten im allgemeinen Leitungslängen von:

- 350 m bei Fernbedienung von Weichen,
- 500 m bei Verriegelung von Weichen und
- 1200 m bei Bedienung von Signalen.

Größere Maße sind nur bei Kraftstellwerken und bei einfachen Verhältnissen unter Anordnung geeigneter Sicherheitsmaßnahmen zulässig; in den meisten Fällen wird indessen durch zweckmäßige Gruppierung der Weichen und Stellwerke eine Einschränkung der Leitungslängen angängig sein.

Schutzweichen müssen bei gegebenem Fahrsignale grundsätzlich in abweisender Stellung verschlossen sein. Wenn hierdurch indessen zwei Zugfahrten gegenseitig ausgeschlossen würden, die den Anforderungen des Betriebes gemäß gleichzeitig stattfinden müssen, so ist von diesem Verschlusse bei der einen Zugfahrt abzusehen. Handelt es sich dabei um einen Personen- und einen Güterzug, so ist der Sicherung des Personenzuges der Vorzug einzuräumen;

handelt es sich um zwei Personenzüge, oder kann auf die Sicherung des Güterzuges gegen Flankengefährdung nicht verzichtet werden, so ist entweder die Beschränkung in der Sicherung der Zugfahrten durch Aenderung der Fahrordnung oder der Gleisverbindungen zu vermeiden oder es kommt für die nicht durch Schutzweichen zu sichernde Fahrt ein Schutz durch Gleissperren oder Signal 6a in Frage. Derartiger Schutz ist auch da vorzusehen, wo die Einlegung einer Schutzweiche zwar erwünscht, aber aus örtlichen Gründen nicht zugänglich ist.

Selten umzustellende oder nahe beim Stellwerke gelegene Weichen oder Gleissperren können durch Handschlösser in der Weise gesichert werden, daß von ihrem Verschlusse in richtiger Stellung die Signalgebung im Stellwerke mittelbar oder unmittelbar abhängig gemacht wird. Der Schlüssel darf nur bei ordnungsmäßig verschlossener Weiche oder Gleissperre aus dem Schlosse gezogen werden können und muß im Block- oder Stellwerke festgesperrt sein, so lange das Fahrsignal gegeben ist.

**b) Weichenstellwerke:** Weichenstellwerke sind da anzuordnen, wo im Falle der Handbedienung der Weichen der Weichensteller bei Ueberschreitung stark benutzter Gleise gefährdet werden würde, wo der örtlich zusammenhängende Bezirk für die Handbedienung zu groß ist oder wo durch Fernbedienung der Weichen eine Beschleunigung des Verschubgeschäftes und eine bessere Verständigung mit dem Verschubpersonale erreicht werden kann. Auch kann unter Umständen durch die Fernbedienung der Weichen an Weichenstellerpersonal gespart werden.

Bei Festsetzung des Standortes für das Stellwerksgebäude ist auf eine mündliche Verständigung mit dem Fahrdienstleiter des Bezirkes oder dem Schirrmeister besonderer Wert zu legen. Läßt sich dies nicht erreichen, so sind Fernsprecher, Zeichengeber usw. als Verständigungsmittel vorzusehen.

**c) Riegelwerke:** Riegelwerke dienen dazu, Handweichen zu verriegeln und von ihrer richtigen Stellung die an anderer Stelle erfolgende Signalgebung durch Blockfelder oder Schlüssel abhängig zu machen. Besonders zweckmäßig ist ihre Anwendung in Verbindung mit Stationsblockwerken zur Sicherung nahe gelegener Handweichen.

**d) Signalstellwerke:** Signalstellwerke finden ausgedehnte Anwendung auf Blockstellen, Kreuzungstationen, kleineren Bahnhöfen, Baustellen und bei Bahnkreuzungen, wo entweder keine Weichen vorhanden sind oder vorhandene Weichen von dem Stellwerke aus weder gestellt noch durch besondere Riegelhebel verriegelt werden. Die Abhängigkeit zwischen Signal- und Weichenstellung wird durch Riegelvorrichtung am Hebel, durch Riegelrollen im Signaldrahtzuge, durch Handverschluß oder durch Blockfelder hergestellt.

**e) Riegel- und Signalstellwerke:** Riegel- und Signalstellwerke werden in der Regel in oder vor Stationsdiensträumen oder Weichenstellerbuden da errichtet, wo die Fernbedienung der Weichen nicht zweckmäßig ist und die Abhängigkeit zwischen der Stellung der Handweichen und der Signalgebung durch besondere Riegelhebel hergestellt werden muß.

**f) Weichen- und Signalstellwerke:** Wo der Umfang des Bezirkes oder der Dienstgeschäfte die Handbedienung der Weichen unzuweckmäßig erscheinen läßt



und eine Sicherung der Fahrstraßen nötig ist, sind Weichen- und Signalstellwerke zu errichten. Zu den Weichen- und Signalstellwerken sind auch solche Stellwerke zu zählen, welche zwar keine Signalhebel, aber außer den Weichenhebeln auch Fahrstraßenhebel enthalten, von deren Verschluß durch Blockfelder die Signalgebung an anderer Stelle abhängig ist.

**g) Blockstellen mit Abzweigung:** Folgende Fälle sind zu unterscheiden:

1. Die abzweigende Bahn ist mit Streckenblockung versehen.
2. Die abzweigende Bahn ist nicht mit Streckenblockung versehen; z. B. Abzweigung in einen Bahnhof.

**h) Zusammenstellung der Bedingungen, deren Erfüllung durch die preuß. Staatsbahnverwaltung von einem Stellwerk gefordert wird:**

1. Das Fahrsignal für einen Zug darf erst erscheinen können, nachdem die Weichen für die vorgeschriebene Fahrstraße gestellt, festgelegt und die hierzu benutzten Weichenstell- oder Riegelhebel im Stellwerk verschlossen sind.
2. Fahrsignale für einander gefährdende Zugfahrten (Gegenfahrten und Gleiskreuzungen) müssen sich gegenseitig ausschließen.
3. Signale für Züge, welche ungehindert nebeneinander verkehren können, müssen auch gleichzeitig auf Fahrt stellbar sein.
4. Feindliche Weichen müssen bei gegebenem Fahrsignal in abweisender Stellung festgelegt und die zugehörigen Hebel im Stellwerk verschlossen sein. Bei fehlenden Schutzweichen sind Gleissperren oder Zugankündiger vom Stellwerk aus vor Stellung der Ein- oder Ausfahrtsignale in Sperrstellung festzulegen.
5. Jeder einzelne Weichenhebel soll solange frei zu bewegen sein, als das zugehörige Signal auf Halt steht. Die Umstellung des Weichenhebels soll ohne besondere Kraftanwendung leicht ausführbar sein. Wenn ein Gegenstand von höchstens 4 mm Dicke zwischen Backenschiene und Zunge der Weiche oder ein Widerstand in der Leitung den sicheren Schluß verhindert oder wenn die Drahtleitung gerissen ist, so soll selbst, wenn mit großer Kraftaufwendung der Hebel umgelegt wird, die Handfalle sich nicht einklinken lassen. Für die betreffende Fahrstraße darf dann ein Fahrsignal nicht gegeben werden können.
6. Um das Umstellen fernbedienter Weichen unter dem fahrenden Zuge zu verhindern, sollen Einrichtungen (Fahrstraßenhebel mit Blockung) vorhanden sein, die die Fahrstraße auch nach Wiederherstellung des Haltsignals solange festlegen, bis der Zug die Weichen vollständig durchfahren hat. Unter Umständen genügt die Festlegung einzelner spitzbefahrener Weichen.
7. Fernbediente Weichen sollen mit aufschneidbaren Spitzenverschlüssen versehen sein, welche ein Aufschneiden der Weiche ohne Zerstörung irgendwelcher Teile an der Weiche oder am Stellwerk gestatten. Das Aufschneiden soll sich im Stellwerk bemerkbar machen und sollen die für die aufgeschnittene Weiche in Frage kommenden Hebel so-

lange gesperrt sein, bis der ordnungsmäßige Zustand wieder hergestellt ist. Dies muß innerhalb weniger Minuten ausführbar sein. Die Verschlußeinrichtung im Stellwerk soll bei unverschlossenem Weichenhebel die Bedienung eines von der aufgeschnittenen Weiche abhängigen Signals sperren.

8. Auf Hauptbahnen erhalten alle von Personenzügen gegen die Spitze befahrenen Weichen grundsätzlich Kontrollriegelung, soweit sie nicht durch Handverschluß gesichert sind. Der Kontrollriegel verriegelt beide Weichenzungen in der richtigen Lage besonders. Ausnahmen sind bei ferngestellten Weichen in der Nähe der Bahnsteige, die nur von ein- und ausfahrenden, nicht aber von durchfahrenden Personenzügen gegen die Spitze befahren werden, unter Umständen zulässig.
9. Die Weichenlaterne soll während des Umstellens ein gestörtes Signalbild zeigen.
10. In die Drahtzüge und Gestänge sollen bei größerer Länge Ausgleichsvorrichtungen (Drahtspanner und Hebel) eingeschaltet und die Weichen- und Signalantriebe so eingerichtet werden, daß durch die Wärmeänderungen die sichere Stellung und Verriegelung nicht beeinträchtigt wird.
11. Beim Bruch eines Drahtes der Stell- oder Riegelleitung muß die Weiche in ihrer jeweiligen Stellung festgelegt bleiben oder selbsttätig dahin umgestellt werden; auch soll die unter Nr. 7 erwähnte Signalsperre eintreten.

Tritt in einer Signalleitung an irgend einer Stelle ein Bruch ein, so darf hierdurch kein gefährliches Signalbild herbeigeführt werden.

12. Die Bauart des Stellwerkes soll der Art sein, daß die Verschlußeinrichtung desselben leicht und beliebig geändert, d. h. ohne Schwierigkeiten eine andere Fahrordnung eingeführt werden kann.

## V. Bauliche Einrichtung der Stellwerke.

**a) Allgemeines:** Für die Bauart der Stellwerke gelten die besonderen Bedingungen für die Lieferung und Aufstellung von Weichen- und Signalstellwerken und die Grundsätze für die Ausführung der elektrischen Blockeinrichtungen mit den Ausführungsbestimmungen für die Einrichtung elektrischer Streckenblockung auf zweigleisigen Bahnstrecken nach der vierfeldrigen Form.

Für jede in ein Stellwerk einzubeziehende Weiche ist eine Grundstellung festzusetzen. Als solche ist, wenn nicht andere Rücksichten entgegenstehen, im allgemeinen die Stellung anzunehmen, aus der die Weiche am wenigsten oft umgestellt zu werden braucht. Danach hat sich die Grundstellung des zugehörigen Weichenhebels im Stellwerk zu richten, während die Grundstellung des Signalhebels (mit Ausnahme der Hebel von 6a Signalen) jedesmal der Haltstellung des Signals entspricht. Bei der Grundstellung des Riegelhebels sind die angeschlossenen Weichen in der Regel zum Umstellen frei. Die Grundstellung des Stell- oder Riegelhebels der Gleissperre entspricht der Stellung der Gleissperre,

in der sie die Hauptgleise schützt. Dient eine Leitung gleichzeitig zur Verriegelung einer Weiche und einer Gleissperre, so kann es zweckmäßig sein, als Grundstellung des Riegelhebels die Stellung anzunehmen, in welcher Weiche und Gleissperre verriegelt sind.

Mit aufschneidbaren Spitzenverschlüssen müssen versehen werden:

1. Die von einem Stellwerke aus gestellten Weichen.
2. Die durch Riegelrollen geriegelten, von Personenzügen spitz befahrenen Handweichen.
3. Die nicht geriegelten, aber von Güterzügen im krummen Strange spitz befahrenen Handweichen, wenn sie nicht durch Handverschluß verschlossen gehalten werden.

Zur Vereinfachung der Weichenbedienung und der Stellwerkseinrichtung ist die Kuppelung einer Weiche mit einer anderen Weiche, einer Gleissperre, Sperrschiene oder einem 6 a Signal, d. h. die Bedienung zweier Vorrichtungen durch einen Hebel, zulässig. Voraussetzung dafür ist indessen, daß jede Stellung der Weiche eine bestimmte Stellung der gekuppelten Weiche oder Vorrichtung zuläßt oder bedingt, und daß die Entfernung zwischen den zu den gekuppelten Weichen gehörigen Grenzzeichen oder zwischen diesem und der Gleissperre usw. nicht groß genug ist, um ein Fahrzeug dazwischen aufzustellen. Die Kuppelung zweier Weichen bei mechanischen Stellwerken ist unstatthaft:

1. wenn eine von ihnen von Personenzügen gegen die Spitze befahren wird,
2. wenn dadurch die gleichzeitige Benutzung zweier voneinander unabhängiger Fahrstraßen ausgeschlossen wird,
3. wenn eine der Weichen von Güterzügen spitz befahren, die andere aber beim Rangieren dergestalt benutzt wird, daß bei ihr die Möglichkeit des Aufscheidens in unrichtiger Stellung naheliegt,
4. wenn die Bedienung der Weichen durch ihre Lage oder die Leitungsführung ohnehin erschwert ist.

Die vier Zungen an einem Ende einer doppelten Kreuzungsweiche sind stets zu kuppeln (Parallelschaltung; siehe 1. Band); ihre Kuppelung mit den Zungen einer anderen Weiche ist indessen unstatthaft.

Zwei sich gegenseitig ausschließende Signale können durch denselben Hebel oder dieselbe Kurbel gestellt werden.

Man unterscheidet die einfache Riegelung und die doppelte Riegelung (Kontrollriegelung) der Weiche. Die erstere besteht in der Riegelung der Zungenvorrichtung mittels einer Riegelstange. Die Kontrollriegelung erstreckt sich stets auf beide Zungen. Auf Hauptbahnen erhalten alle von Personenzügen (siehe auch IV. h. 8) gegen die Spitze befahrenen Weichen grundsätzlich Kontrollriegelung, soweit sie nicht durch Handverschluß gesichert sind. Jedoch kann bei den ferngestellten Weichen, welche weniger als 200 m vom Beginn oder Ende des Bahnsteiges entfernt liegen und nur von ein- und ausfahrenden, nicht aber von durchfahrenden Personenzügen gegen die Spitze befahren werden, auf die Kontrollriegelung verzichtet werden, wenn besondere Riegelhebel notwendig werden würden; ob dann an Stelle der Kontrollriegelung eine mit dem Weichenantrieb

verbundene UeberwachungsVorrichtung, die die ordnungsmäßige Lage beider Weichenzungen beim Umstellen der Weiche prüft, Verwendung findet, ist im Einzelfalle zu entscheiden. Ob auf Nebenbahnen sowie bei Weichen auf Anschlußbahnhöfen, die von Nebenbahn-Personenzügen gegen die Spitze befahren werden, Kontrollriegelungen vorzusehen sind, ist, besonders mit Rücksicht auf die Zuggeschwindigkeit, von Fall zu Fall zu prüfen. Bei den von Güterzügen spitz befahrenen Weichen auf Haupt- und Nebenbahnen ist in der Regel von der Kontrollriegelung abzusehen; jedoch kann die Kontrollriegelung einer von Personenzügen spitz befahrenen Weiche auch für die Güterzugfahrten mit benutzt werden, wenn dies durch Ausnutzung des zur Sicherung der Personenzugfahrten erforderlichen Kontrollriegels möglich ist. Die Riegelung selbst erfolgt durch Riegelrollen, die entweder in den Signaldrahtzug eingeschaltet oder durch Riegelhebel bewegt werden. Der Einschaltung in die Signaldrahtzüge ist der Vorzug zu geben und besondere Riegelhebel sind erst vorzusehen, wenn die Signaldrahtzüge durch die Einschaltung der Riegelrollen zu stark belastet würden. In eine Riegelhebeleitung können bis zu vier Riegelrollen eingeschaltet werden.

**b) Sicherung der Fahrstraßen im einzelnen Stellwerksbezirke:** Zur Herstellung der Abhängigkeiten zwischen den Hebeln eines Stellwerks sind stets Fahrstraßenhebel (Hebel, Schieber oder Kurbel) vorzusehen, und zwar müssen die Hebel für Weichen, Gleissperren usw. nach Vorschrift der Verschußtafel (siehe später) gestellt sein und die Hebel feindlicher Signale oder gefahrbringender Fahrstraßen sich in Grundstellung befinden, bevor der Fahrstraßenhebel umgelegt werden kann. In umgelegter Stellung verschließt dann der Fahrstraßenhebel die für die eingestellte Fahrstraße in Betracht kommenden Hebel und gibt den zugehörigen Signalhebel frei, sofern dieser nicht noch durch ein Blockfeld festgehalten wird. Durch Ziehen des Signalhebels wird der Fahrstraßenhebel in umgelegter Stellung verschlossen.

Der Verschuß des Fahrstraßenhebels durch den Signalhebel wird aufgehoben, sobald der letztere in Grundstellung zurückgelegt wird. Auf Hauptbahnen sind daher fernbediente spitzbefahrene Weichen in der Regel gegen vorzeitiges Umstellen besonders zu sichern; dies geschieht entweder durch Festlegung des gezogenen Fahrstraßenhebels (Fahrstraßenfestlegung) oder durch örtliche Sicherung spitz befahrener Weichen (Einzelsicherung). Die erstere ist in der Regel nur für umfangreichere Anlagen anzuwenden, während Einzelsicherungen bei einfacheren Anlagen, oder wo nur wenige Weichen zu sichern sind, und bei vorhandenen Stellwerken, die der nachträglichen Einrichtung der Fahrstraßenfestlegung Schwierigkeiten bieten, in Betracht kommen.

Die Fahrstraßenfestlegung kommt nur da in Frage, wo spitzbefahrene Weichen gegen vorzeitiges Umstellen zu sichern sind; sie erfolgt in der Regel durch ein Wechsel- oder Gleichstromblockfeld (Fahrstraßenfeld) in der Weise, daß der umgelegte Fahrstraßenhebel durch die Bedienung des Feldes verschlossen sein muß, bevor der Signalhebel stellbar wird. Dieser Verschuß bleibt solange bestehen, bis er durch einen Bediensteten oder den Zug selbst aufgehoben wird. Wenn der mit der Wiederfreigabe der festgelegten Fahrstraßenhebel betraute Bedienstete (Fahrdienstleiter, Weichensteller, Bahnsteigschaffner, Schranken-

wärter usw.) sich nicht durch den Augenschein davon überzeugen kann, ob der Zug die Fahrstraße verlassen hat oder zum Halten gekommen ist, kann er durch eine geeignete Einrichtung (Wecker, Fernsprecher) von dem Weichensteller zur Wiederfreigebung des festgelegten Fahrstraßenhebels aufgefordert werden. Die Aufhebung des Fahrstraßenverschlusses durch den Zug kommt in der Regel nur für Ausfahrstraßen, namentlich da, wo Streckenblockung besteht, in Betracht, wobei der für die elektrische Armkuppelung notwendige Schienenstromschließer mit benutzt werden kann. Ob die erste oder die letzte Achse die Sperrung des Fahrstraßenhebels aufheben soll, ist nach den örtlichen Verhältnissen zu entscheiden.

Bei der örtlichen Sicherung spitz befahrener fernbedienter Weichen ist zu untersuchen, ob die Weiche nur von Zügen befahren oder auch häufig zum Rangieren benutzt wird. Im ersteren Falle sind Zeitverschlüsse anzuordnen, im anderen Falle Sperrschienen, deren Länge im allgemeinen etwas größer als der vorkommende größte Abstand zweier Achsen sein, aber nicht mehr als 11 m betragen soll. Bei einfachen Betriebsverhältnissen und übersichtlichen Anlagen kann auf die Sicherung einzelner spitz befahrener Weichen gegen vorzeitiges Umstellen verzichtet werden, sofern sie nicht von Personenzügen spitz befahren werden.

Ob bei Stellwerken auf Nebenbahnen die von Personenzügen spitz befahrenen Weichen gegen vorzeitiges Umstellen zu sichern sind, ist von Fall zu Fall zu prüfen und zu begründen.

**c) Blockanlagen:** Um die Signale und Fahrstraßen eines Bahnhofes untereinander und von der zuständigen Stelle in die erforderliche Abhängigkeit zu bringen und die Zugfahrten zwischen benachbarten Stationen zu regeln und zu sichern, werden elektrische Blockanlagen eingerichtet. Die Blockwerke sind so anzuordnen, daß sie auch an der Rückseite bequem zugänglich sind.

Auf Hauptbahnen sind alle Einfahrsignale, deren Bedienung nicht vom Fahrdienstleiter selbst vorgenommen oder mündlich angeordnet und überwacht wird, unter Blockverschluß des Fahrdienstleiters zu legen. Bei Nebenbahnen ist über die Notwendigkeit einer solchen Stationsblockung von Fall zu Fall zu entscheiden.

Die Stationsblockung der Ausfahrtsignale ist im allgemeinen auf die Fälle zu beschränken, wo sie zum Ausschließen feindlicher Zugfahrten notwendig oder zur Vermeidung von Verzögerungen im Zugverkehre zweckmäßig ist.

Wegen der Fahrstraßenfestlegung durch Fahrstraßenfelder siehe unter b.

Ist ein Stellwerk als Befehlsstellwerk eingerichtet, so sind die Blockfelder zur Freigebung der von anderen Stellwerken zu stellenden Signale gleichzeitig zur Festlegung der Fahrstraßenhebel im eigenen Stellwerke zu benutzen.

Wenn die Signalgebung in einem Stellwerke von der richtigen Stellung einzelner Weichen oder ganzer Fahrstraßen in benachbarten Stellwerken abhängig gemacht werden soll, so sind hierfür Zustimmungen einzurichten. Diese bestehen in der Regel darin, daß im Nachbarstellwerke ein Fahrstraßenhebel in umgelegter Stellung, bei der er die Fahrstraße verschließt, durch ein Blockfeld (Zustimmungsfeld) festgelegt wird. Das Zustimmungsfeld des zustimmenden Stellwerkes wirkt also in diesem zugleich wie ein Fahrstraßenfeld. Durch

Blockung des Fahrstraßenhebels im zustimmenden Stellwerke (Zustimmungsgebung) wird im Stellwerke, in dem die Signalgebung erfolgt, der bis dahin durch ein Blockfeld (Zustimmungsfeld) verschlossene abhängige Fahrstraßenhebel frei (Zustimmungsempfang). Wird dort nun nach Umlegung des Fahrstraßenhebels das Signal gezogen, so kann die empfangene Zustimmung nach dem zustimmenden Stellwerke zunächst nicht zurückgegeben werden; dies wird vielmehr erst möglich nach Herstellung des Haltsignals; durch die Rückgebung wird der Fahrstraßenhebel in Grundstellung wieder geblockt. Die Zustimmung kann auch in gleicher Weise wie vor von einem Stellwerke nach der Befehlsstelle als Vorbedingung für die Blockfreigebung des von einem anderen Stellwerke aus zu stellenden Signales oder Fahrstraßenhebels erteilt werden.

**d) Wegeschranken:** Ob Wegeschranken von einem Stellwerke aus zu bedienen sind, ist von Fall zu Fall zu prüfen; häufig wird durch die Vereinigung der Signal- und Schrankenbedienung nicht nur eine Ersparnis an Personal, sondern auch eine erhöhte Sicherheit für den Verkehr auf dem Ueberwege erzielt werden. Eine Abhängigkeit zwischen dem Stellwerke und der Schranke ist indessen im allgemeinen nicht vorzusehen.

**e) Stellwerksgebäude:** Der Standort des Stellwerksgebäudes ist erst bei Feststellung der Leitungsführung endgiltig festzusetzen. Wo es sich ohne Nachteil ermöglichen läßt, ist der Zugang zum Gebäude so einzurichten, daß verkehrsreiche Gleise nicht überschritten zu werden brauchen.

Alles übrige über Stellwerksgebäude habe ich bereits im 2. Bande mitgeteilt (Seite 93 usw.). Es sei nur bemerkt, daß es Seite 93 auf der fünften Zeile von unten heißen muß „so hoch über S.U.“ statt „so hoch über S.O.“

## VI. Bauliche Einzelheiten zu der Gesamtanlage eines mechanischen Stellwerkes.

Nachdem ich in II. bis V. das Wichtigste aus den amtlichen Vorschriften wiedergegeben habe, will ich nun im folgenden die einzelnen Bestandteile usw. eines mechanischen Stellwerks näher beschreiben.

Man kann die Gesamtanlage in drei Teile zerlegen:

- a) Das Kurbel- oder Hebelwerk mit seinen Verschlusseinrichtungen im Stellwerksgebäude. Hierzu gehören auch die Stationsblockwerke im Zusammenhange mit den Streckenblockwerken.
- b) Die Leitungen aus Draht oder Gestänge, welche die durch die Bedienung der Kurbeln oder Hebel im Stellwerksgebäude erzeugten Bewegungen auf die Signale und Weichen zu übertragen haben. Hierzu gehören auch die Spannwerke.
- c) Die an den Signalen und Weichen befindlichen örtlichen Einrichtungen, d. h. Signal- und Weichenantriebe, Weichenriegel, Spitzenverschlüsse oder Hakenschlösser, Fühl- oder Sperrschienen, Zeitverschlüsse, sonstige Gleisschutzvorrichtungen, Zugankündiger usw.

### a) Das Kurbel- oder Hebelwerk:

1. Die Signalstellböcke: Diese Stellvorrichtungen bilden die Grundform für die Entwicklung der Weichen- und Signalstellwerke und werden auch heute noch für einfachste Bahnhofsverhältnisse vielfach angewandt. Sie dienen zum Stellen von Signalen und können dabei durch ihre Drahtzüge entfernte Weichen verriegeln, oder auch — falls sie neben einer Weiche angeordnet werden — diese unmittelbar verschließen.

Fig. 8 zeigt uns einen Jüdel'schen Signalstellbock mit ganzer Drehung und mit gegenseitiger Abhängigkeit beider Kurbeln. Der Signalstellbock besteht aus einem im Erdboden festen □-Eisenpfosten, an dem mittels eines angeschraubten Lagers die Seiltrommeln angeordnet sind. Diese Trommeln, die bei jeder Signalstellung eine ganze Umdrehung machen, tragen zwischen Mitnehmerleisten Kurbeln, welche in der Ruhelage senkrecht nach oben stehen. Die Feststellung der Kurbeln in den Endlagen geschieht durch je einen Federbolzen, der durch die Seiltrommel geht und von seiner Feder in eine Bohrung des Lagerbockes gedrückt wird. Zur Ausklinkung dieses Bolzens können die Kurbeln, vor dem Umstellen, um einen quer zur Trommelachse liegenden Zapfen etwas gedreht werden. Ueber jeder Kurbel ist ein Schaltsegment gelagert, das durch einen Triebstockzapfen der Seiltrommel bewegt wird und einen Zeiger vor dem am Bock befestigten Schilde dreht. Das Schild trägt die Bezeichnungen der durch Kurbeldrehung in der einen oder anderen Pfeilrichtung zu ziehenden Signale.

Um Abhängigkeiten zwischen beiden Signalkurbeln herzustellen, beispielsweise zum Verhindern gleichzeitiger Fahrstellung beider Signalkurbeln für je eine oder beide Drehrichtungen, können unterhalb der Seilrolle Schalthebel an dem Gestell-□-Eisen gelagert werden, die durch den auch zur Zeigerbewegung dienenden Triebstockzapfen gedreht werden und entsprechende Ausschnitte für einen mittels Handgriff zu bewegenden Schieber besitzen.

Die Signaldrahtzüge, die mit Drahtseilen um die Trommeln geschlungen und darauf befestigt sind, werden über untere Ablenkrollen geleitet, die durch Blechkasten abgedeckt werden können. Die gezeichneten Fälle I bis Va stellen die verschiedenen Möglichkeiten für den Abgang der Leitungen vom Stellbocke dar.

2. Die Kurbelwerke: Die Kurbelwerke sind zum Stellen von Signalen und zum Verriegeln örtlich bedienter Weichen bestimmt. Die Mehrzahl der Kurbelwerke ist mit elektrischen Blockwerken ausgerüstet, wodurch das Umlegen der einzelnen Kurbeln für die Zwecke der Stations- oder der Streckenblockung von entfernt liegenden Dienststellen abhängig gemacht wird.

In Fig. 9a und 9b ist ein Jüdel'sches Kurbelwerk mit elektrischer Stationsblockung dargestellt. Das Kurbelwerk ist auf einem □-Eisenträger aufgebaut, der auf gußeisernen Konsolen ruht. Diese Konsolen sind an senkrecht herabgeführten □-Eisen befestigt, welche mit Zwischenstücken an die Wand geschraubt werden und zugleich die Lagerplatten für die unteren Ablenkrollen der Drahtzüge tragen. Die in der Ruhelage senkrecht nach unten hängenden Kurbeln sind in einer Ebene parallel zum Kurbelwerk in einer oder in beiden Richtungen um eine ganze Drehung umlegbar. Die Kurbeln werden in ihren

Fig. 8.

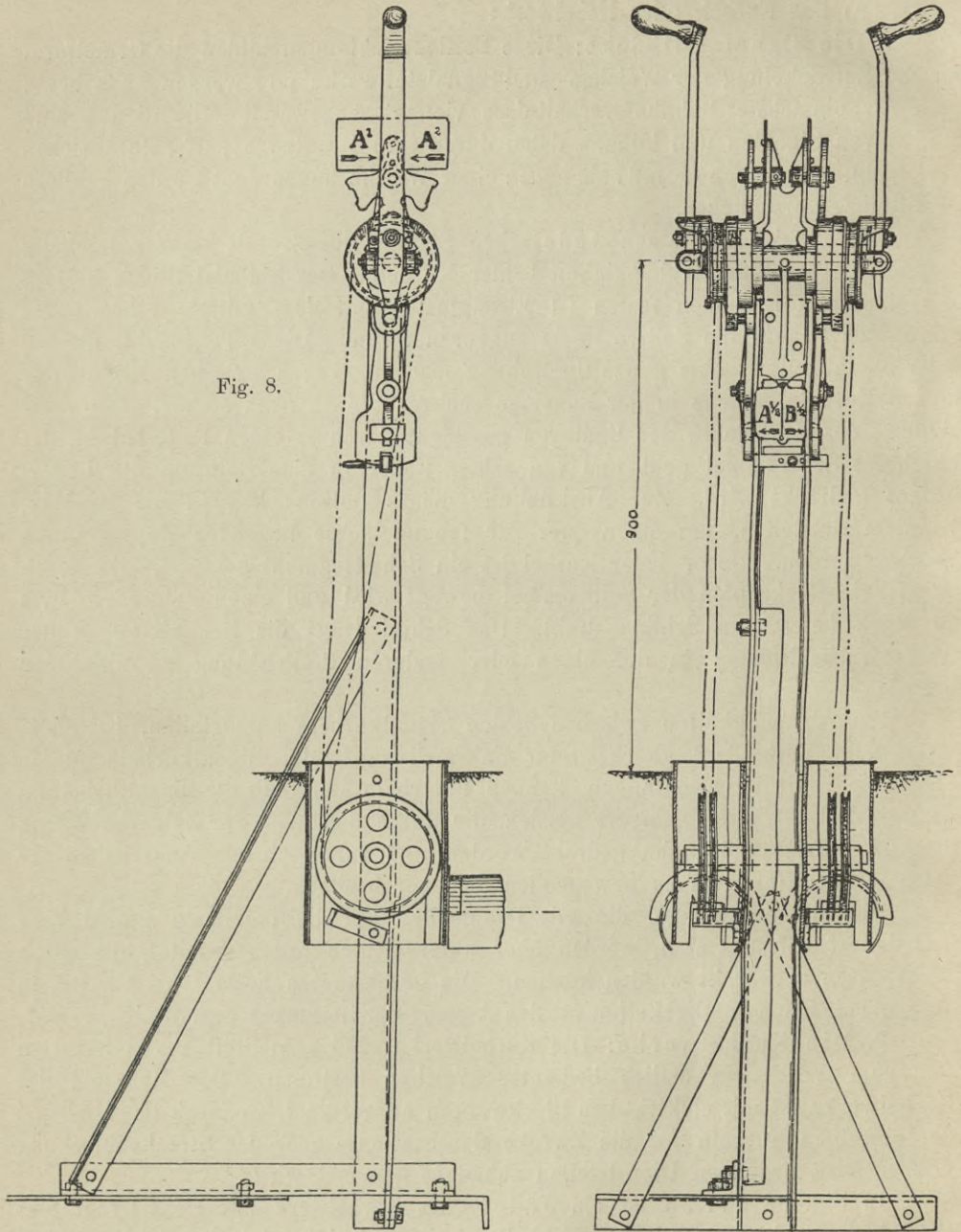
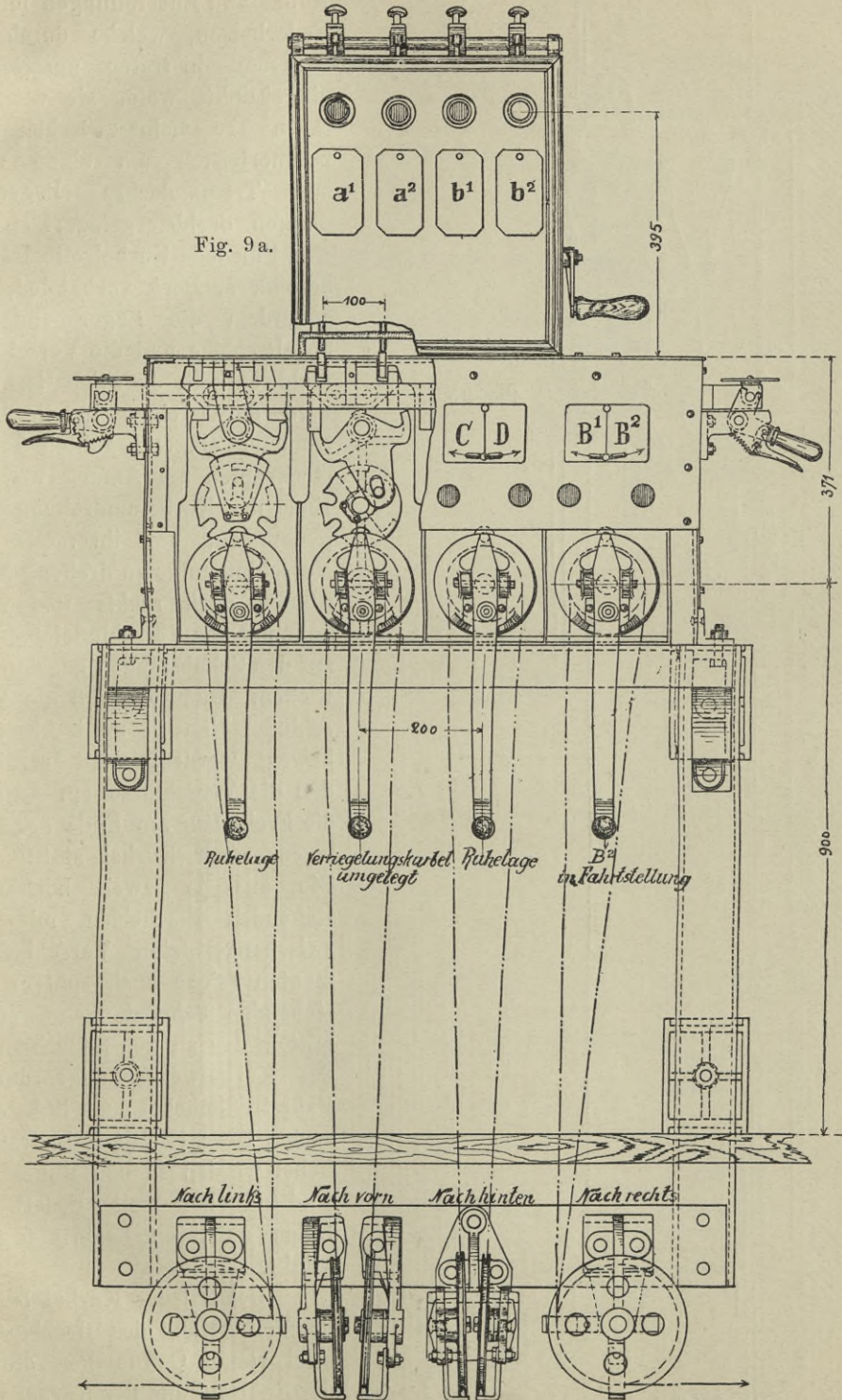
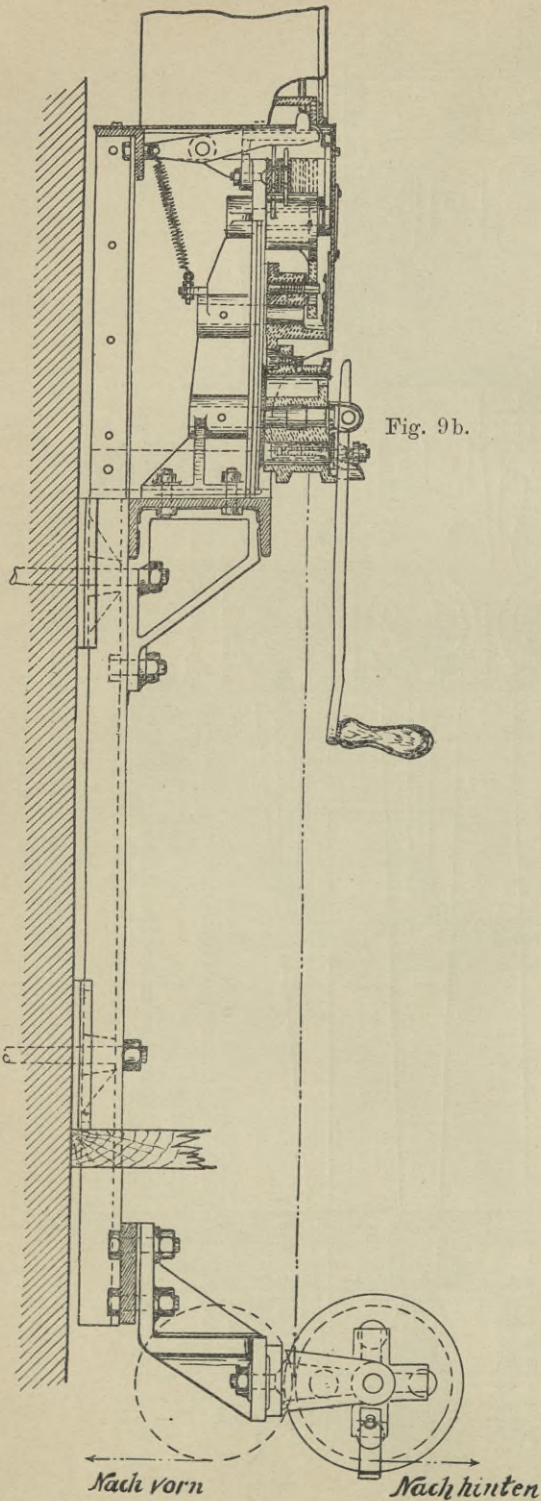




Fig. 9 a.





Ruhe- und Endstellungen mittels Federbolzen, welche durch die Seiltrommeln treten, am Gestell eingeklinkt, wofür sie vorn an ihren Trommeln zwischen Mitnehmerleisten um einen quer zur Trommelachse liegenden Zapfen drehbar gelagert sind.

Für jede Kurbelrolle ist ein besonderer Bock vorhanden, der außerdem die Lager für die Schaltscheibe und die Verschlußmulde enthält. Jede Schaltscheibe wird durch einen in die Seiltrommel eingeschraubten Triebstockzapfen am Anfang und am Ende der Kurbelumdrehung mitgenommen, um ihrerseits die Verschlußmulde zu drehen, deren Klauen nach rechts und nach links mit den Verschlußelementen auf den Schubstangen zusammenwirken. Dadurch, daß die Verschlußmulden in zwei Absätzen bewegt werden, wird erreicht, daß die Verschlüsse am Anfang, die Freigaben am Ende des Umlagens einer Kurbel stattfinden. Die aus je zwei hochkantstehenden Flacheisen mit dazwischengesetzten Verschlußelementen bestehenden Schubstangen werden mittels der an den Seitenwänden des Kurbelwerks angeordneten Fahrstraßenhebel nach links oder rechts bewegt. Die Fahrstraßenhebel werden in den Ruhe- und Endstellungen mit Federhandfallen an ihren Lagern festgeklinkt.

Ueber jeder Kurbel besitzt die Vorderwand des Blechkastens zwei runde Oeffnungen, die in der Ruhestellung der Kurbel rote



Fig. 10a.

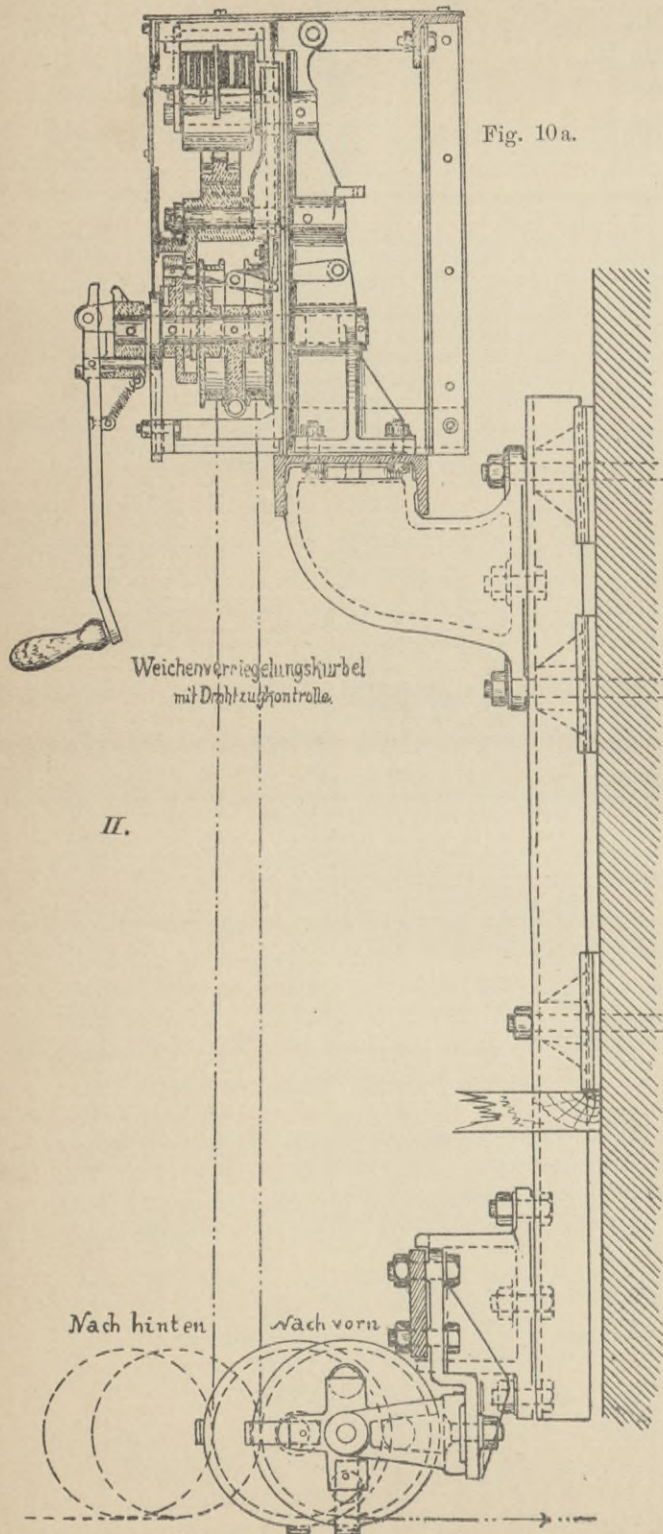
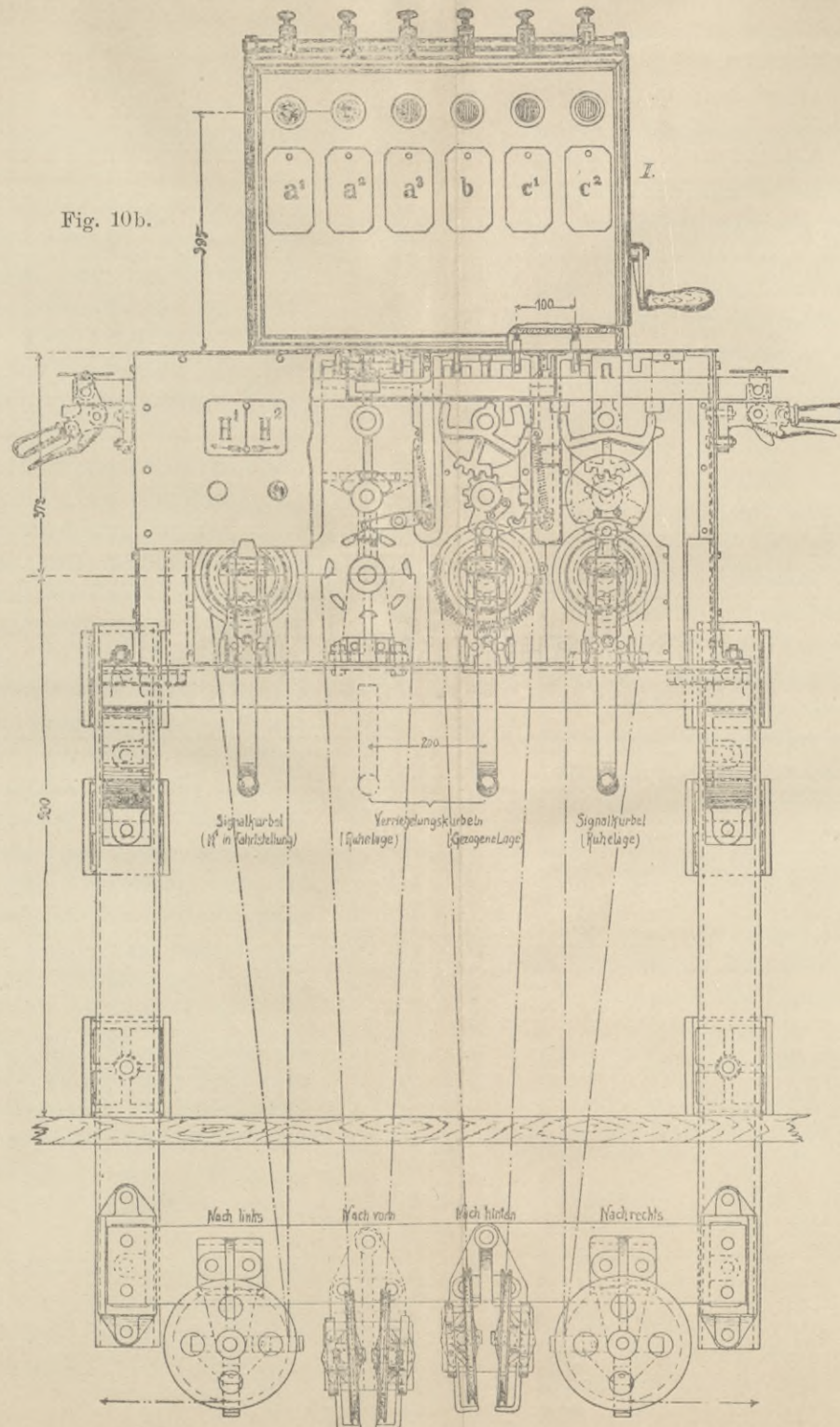


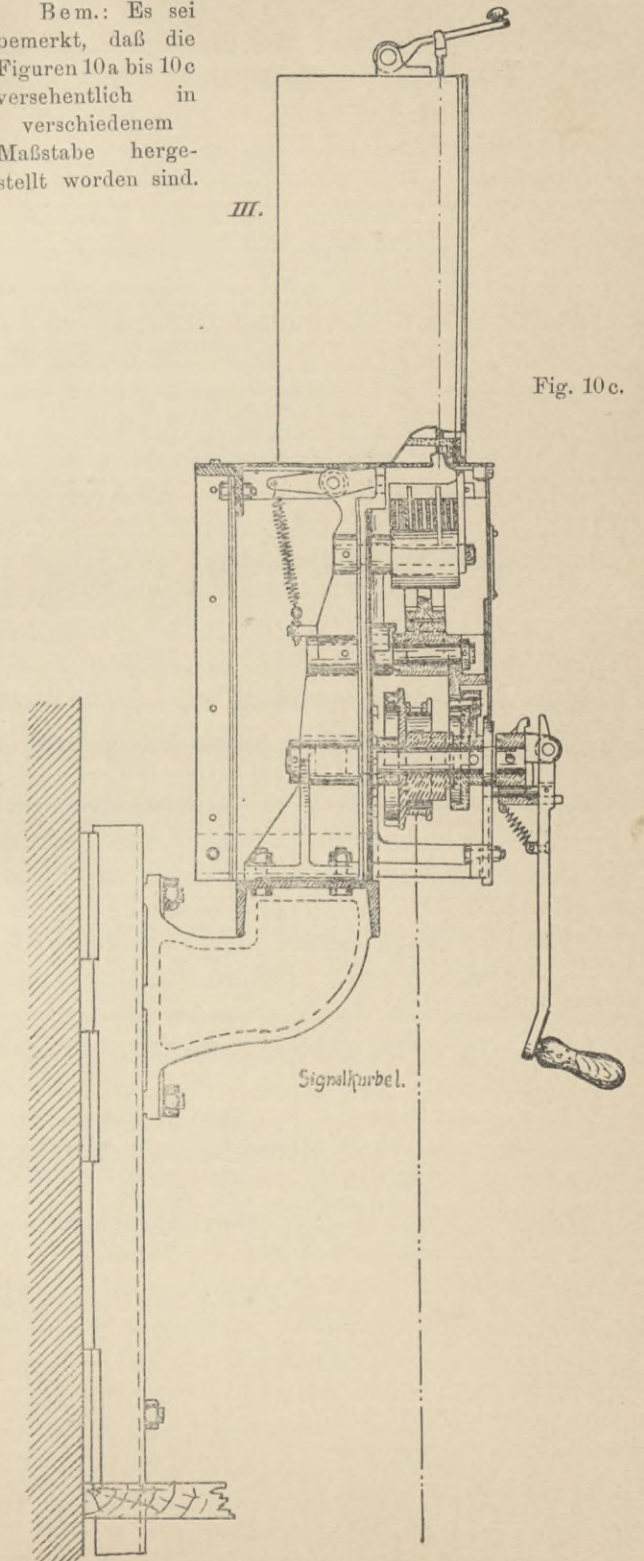
Fig. 10b.



Bem.: Es sei bemerkt, daß die Figuren 10a bis 10c versehentlich in verschiedenem Maßstabe hergestellt worden sind.

III.

Fig. 10c.





Felder zeigen; beim Umlegen wird das entsprechende Feld weiß, indem das hinter den Oeffnungen erscheinende Blech sich mit der Schaltscheibe bewegt. Oberhalb dieser Oeffnungen trägt die Kastenwand ein Schild, worauf die zu den beiden Drehrichtungen der Kurbel gehörigen Signale angegeben sind.

Das elektrische Blockwerk ist oben auf das Kurbelwerk gesetzt; die Sperrstangen des Blockwerkes wirken unter Vermittelung von federnden Hebel-Blockbalken, deren Lager an den Kurbelböcken befestigt sind, von oben auf die Schubstangen ein, die hierfür besondere Elemente tragen. Es kann ein Fahrstraßenhebel, und damit auch die zugehörige Signalkurbel, erst aus der Ruhelage gebracht werden, nachdem die betreffende elektrische Blockeinrichtung von der Freigabestelle entblockt und dadurch der Blockbalken mit seinem vorderen Ende, unter Vermittelung der Feder, hochgegangen ist.

Das Kurbelwerk ist in einen Blechkasten eingeschlossen, aus dem vorn die Kurbeln mit ihren Seiltrommeln herausragen. Die Drahtzüge sind mit eingeschalteten Drahtseilen um die Trommeln geschlungen und darauf befestigt.

Fig. 10a bis 10c, Tafel I, zeigt ein Kurbelwerk mit elektrischer Stationsblockung, Weichenverriegelung mit Drahtzugkontrolle derselben Firma. Dieses Kurbelwerk entspricht, abgesehen von einigen konstruktiven Abweichungen in der Ausbildung des Wandgestelles und der Kurbelköpfe, bezüglich der Signalkurbeln und Blockverschlüsse im wesentlichen dem vorbeschriebenen Kurbelwerke nach Fig. 9. Dagegen sind die Weichenverriegelungskurbeln noch mit sogenannten Kontrollvorrichtungen versehen, durch welche die Drahtzüge derart überwacht werden, daß beim Eintreten einer die ordnungsmäßige Weichenverriegelung beeinträchtigenden Störung eine unzulässige Signalstellung verhindert wird. Wenn diese Störung (herbeigeführt z. B. durch Schlawwerden oder Reißen des Drahtzuges) vor, während oder auch nach dem Umlegen der Verriegelungskurbel zu einer Zeit auftritt, wo der betreffende Fahrstraßenhebel noch nicht gezogen ist, so verhindert die Kontrollvorrichtung durch Sperrung der Fahrstraßenschubstange ein Einstellen des Fahrsignals. Außerdem wird der ordnungswidrige Zustand der Anlage durch Farbwechsel eines über der Verriegelungskurbel in Höhe der Fahrstraßenhebel angeordneten rechteckigen Fensters kenntlich gemacht. Dieser Farbwechsel erfolgt auch dann, wenn die Störung erst nach dem Umlegen des Fahrstraßenhebels oder auch der Signalkurbel eintritt.

Für die Zwecke der Leitungsüberwachung sind, statt einer gemeinsamen Seilrolle, deren zwei angeordnet, auf denen je ein Zugdraht unter entsprechender Umschlingung befestigt ist. Beide Rollen drehen sich lose auf der Kurbelachse und werden durch die Spannung der Zugdrähte soweit gegeneinander verdreht, bis sie mit Anschlagnocken gegen einen auf der Kurbelachse befestigten Mitnehmer stoßen. Zwischen die Seilrollen ist eine Zugfeder eingeschaltet, die mit je einem Ende an einer der beiden Rollen aufgehängt ist und das Bestreben hat, die Anschlagnocken der Seilrollen, entgegen der Drahtzugspannung, von dem gemeinsamen Mitnehmer zu entfernen. Bei ordnungsmäßigem Leitungszustand kann die Feder infolge der überwiegenden Drahtzugspannung nicht zur Wirkung kommen und es werden die Seilrollen beim Umlegen der Verriegelungskurbel durch den Mitnehmer gedreht. Sobald aber die Zugkraft der Leitungsstränge

infolge Schlaffwerdens oder Reißens nachläßt, werden die Seilrollen durch die Feder gegeneinander verdreht; dabei wird das Eingreifen einer an der hinteren Seilrolle gelagerten Sperrklinke in einen Sperrkranz am Kurbelbock bewirkt und hierdurch eine Drehung der Verriegelungskurbel verhindert. Gleichzeitig wird ein senkrecht geführter, quer über die Schubstangen ragender Balken derart bewegt, daß er zusammen mit entsprechenden Verschlubelementen der Schubstangen eine Festlegung der in Frage kommenden Fahrstraßenhebel herbeiführt. Dieser Vorgang macht sich an dem Kontrollfenster durch Farbwechsel bemerkbar.

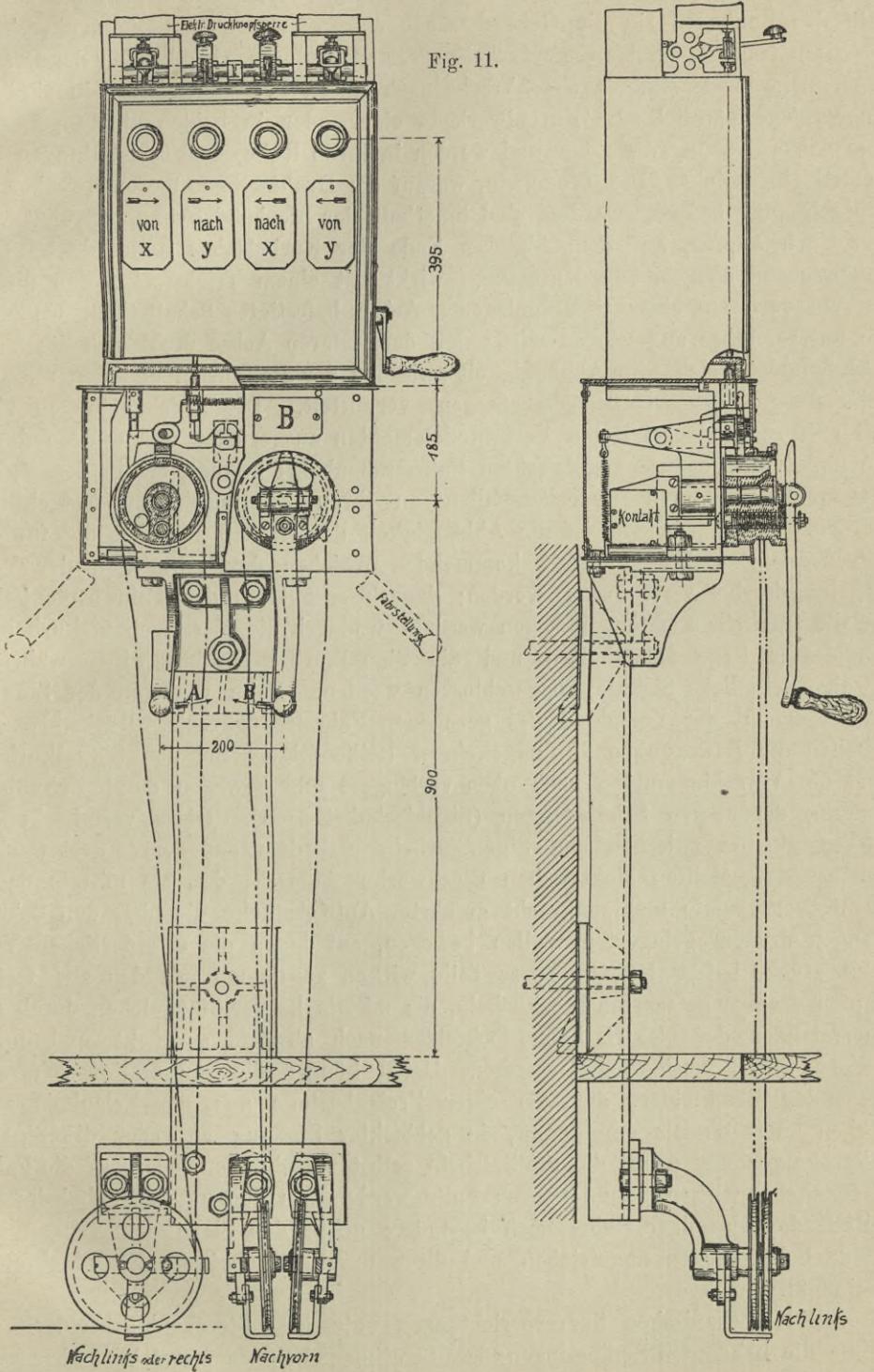
In Fig. 11 ist ein Jüdelisches zweiteiliges Kurbelwerk für Streckenblockstationen (letztere siehe auch später) gezeichnet. Dieses Kurbelwerk ist hauptsächlich für Streckenblockstationen bestimmt, d. h. für solche Zugfolgestationen, die nur Signale aber keine Weichen besitzen und deren Signalstellkurbeln zwecks Sicherung der Strecke durch elektrische Blockwerke mit den Nachbarblockstellen in Abhängigkeit gebracht sind. Für diese Blockstationen kommen jetzt fast ausschließlich vierteilige elektrische Blockwerke zur Verwendung, bei denen die zwei für eine Fahrrichtung geltenden Felder durch Gemeinschaftstaste gekuppelt sind. Von den beiden gekuppelten Feldern steht nur immer eins (das Streckenanfangsfeld) in Abhängigkeit mit dem Kurbelwerk und zwar derartig, daß ein Fahrstellen der betreffenden Signalkurbel nur bei freiem Blockfeld möglich ist. Außerdem kann die Blocktaste — abgesehen von anderen Umständen — erst niedergedrückt werden, nachdem die zugehörige Signalkurbel einmal in die Fahr- lage und danach wieder auf Halt gestellt worden ist. Zur Erfüllung dieser Bedingungen sind auf einer wagerechten, quer zu den Zapfen der Seiltrommeln angeordneten Achse zweiarmige Blockbalken drehbar gelagert, deren vordere gabelförmige Enden bei geblocktem Zustande der Streckenanfangsfelder in die Seiltrommeln verschließend eingreifen und beim Freiwerden der Blockfelder durch Federn hochgezogen werden.

Mit den Blockbalken wirken zwei, vorn über den Seiltrommeln drehbar und wagerecht verschiebbar angeordnete Sperrklinken zusammen, die durch eine gemeinsame Feder beeinflußt werden und beim Fahr- und Haltstellen der Signalkurbeln durch Ansätze an den Seiltrommeln aus ihrer, das Blocken der Felder verhindernden, Sperrlage gebracht werden (mechanische Block- oder Druckknopfsperre). Um nun aber das vorzeitige Drücken der Blocktasten zwecks Rückmeldung der Züge (Freimelden der rückliegenden Strecke) nicht lediglich durch diese mechanische Sperre zu verhindern, werden die Streckenblockwerke meistens noch mit elektrischen Druckknopfsperren ausgerüstet, deren Auslösung durch die Züge selbst, unter Vermittlung von Gleiskontakten, erfolgt. Die elektrischen Druckknopfsperren sind durch Kontakte an den Signalkurbeln nur solange eingeschaltet, als sich die Kurbeln in der Fahrstellung befinden.

Die Signalkurbeln machen beim Umstellen nur  $\frac{7}{8}$  Drehung, so daß die Fahrstellung ohne weiteres an der Lage der Kurbel erkennbar ist.

Fig. 12a bis 12c, Tafel II, endlich zeigt ein freistehendes Kurbelwerk mit elektrischer Stations- und Streckenblockung, Weichenverriegelung mit Drahtzugkontrolle derselben Firma. Bei diesem Kurbelwerk ist das die einzelnen Kurbelböcke tragende Längs-□-Eisen von senkrechten □-Eisen gestützt, welche ihre Be-

Fig. 11.





festigung an Trägern von ebenfalls  $\sqcup$ -förmigem Querschnitte finden, die unterhalb des Fußbodens in die Gebäudewände eingemauert sind. Die senkrechten  $\sqcup$ -Eisen tragen auch das Lagerflacheisen für die unteren Ablenkrollen der Drahtzüge. Die in der Ruhelage senkrecht nach unten hängenden Kurbeln sind in einer Ebene parallel zum Kurbelwerk in einer oder in beiden Richtungen um eine ganze Drehung umlegbar und werden in ihren Ruhe- und Endstellungen am Gestell eingeklinkt. Die Trommeln, worauf die Drahtseile unter entsprechender Umschlingung befestigt werden, sind innerhalb der Blechabdeckung, getrennt von den Kurbelköpfen, auf dem hinteren Ende der Kurbelachse angeordnet. Der entsprechend ausgebildete Kurbelkopf wirkt mit einem Triebstockzapfen direkt auf ein vorn auf einer tiefer gelegenen Achse befestigtes Schaltstück, wodurch die untere Achse angetrieben wird. Mit der unteren Achse dreht sich die Verschlußmulde, welche die Abhängigkeit zwischen der Stellkurbel und den unteren Schubstangen (Fahrstraßenschubstangen) vermittelt. Diese Schubstangen sind mit entsprechend gestalteten Verschlußelementen ausgerüstet und werden durch die außen am Gehäuse angebrachten Fahrstraßenhebel bewegt, die in den Ruhe- und Endlagen durch Federhandfallen an ihren Führungsbogen festgeklinkt werden. Im allgemeinen ist die Abhängigkeit derart, daß zunächst die für die betreffende Zugfahrt in Frage kommenden Weichen durch Umlegen der Verriegelungskurbel verschlossen werden; danach erst kann der Fahrstraßenhebel für die fragliche Richtung gezogen werden, wodurch die Verriegelungskurbel in umgelegter Lage festgehalten und die Signalkurbel stellbar wird, während etwaige feindliche Signale ausgeschlossen werden. Beim Umlegen der Signalkurbel erfolgt der Verschluß des gezogenen Fahrstraßenhebels. Rückwärts geschehen die Bewegungen in umgekehrter Reihenfolge. Bei den Signalkurbeln sind die Verschlußmulden nach oben verlängert und bewegen durch Zahnübertragung die oberen Schubstangen (Signalschubstangen). Diese vermitteln die Abhängigkeiten zwischen den Signalkurbeln und dem auf dem Kurbelwerksgestäuse aufgestellten elektrischen Blockwerke dadurch, daß sie mittels dachförmiger Elemente und senkrecht geführter Antriebstücke die über den Schubstangen drehbar gelagerten Wellen bewegen, auf denen die erforderlichen Verschlußstücke befestigt sind. Diese Teile wirken zusammen mit den auf festen Zapfen drehbar gelagerten Blockhebeln, die mittels kurzer Stängelchen durch die Sperrstangen der elektrischen Blockfelder nach abwärts gedrückt und durch Federn wieder hochgezogen werden. Dabei können die zur Stationssicherung dienenden Blockfelder, die von einer Freigabestelle aus die Erlaubnis zum Ziehen eines Signals empfangen, in geblockter Stellung entweder die Signalschubstangen und damit die Stellkurbeln selbst verschließen, oder auf die Fahrstraßenhebel wirken. Im letzteren Falle werden von den unteren Schubstangen mittels doppelarmiger Hebel noch besondere neben den Signalschubstangen liegende Schubstangen angetrieben und diese durch die betreffenden Blockfelder beeinflusst.

Die mechanischen Sperrvorrichtungen unter den Streckenblockfeldern erfüllen die bekannten Bedingungen: Das Streckenendfeld darf erst bedienbar sein, nachdem eines der in Frage kommenden Einfahrsignale einmal in die Fahr- und



Fig. 12a.

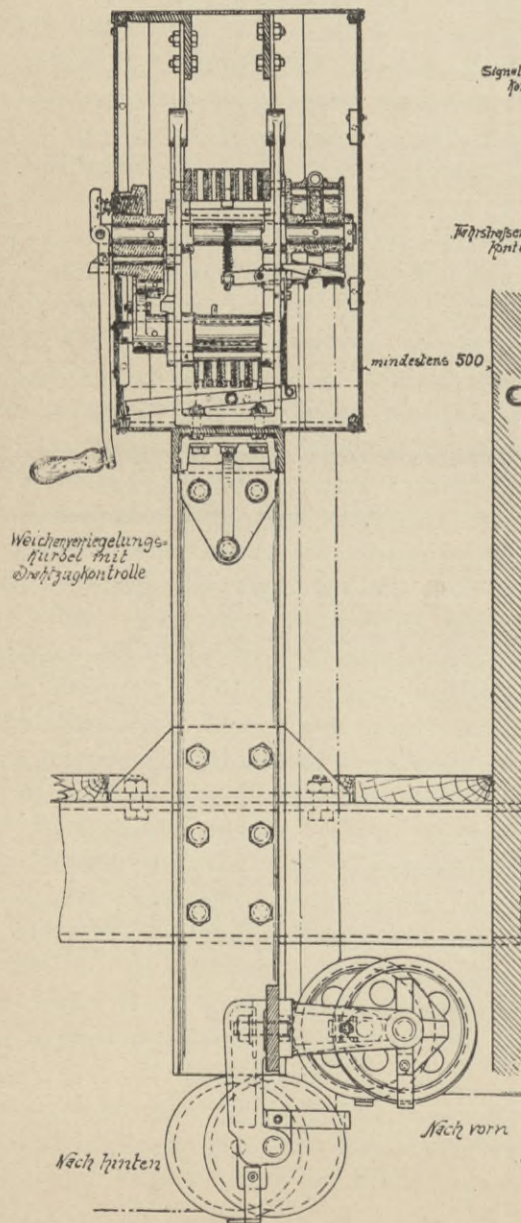


Fig. 12b.

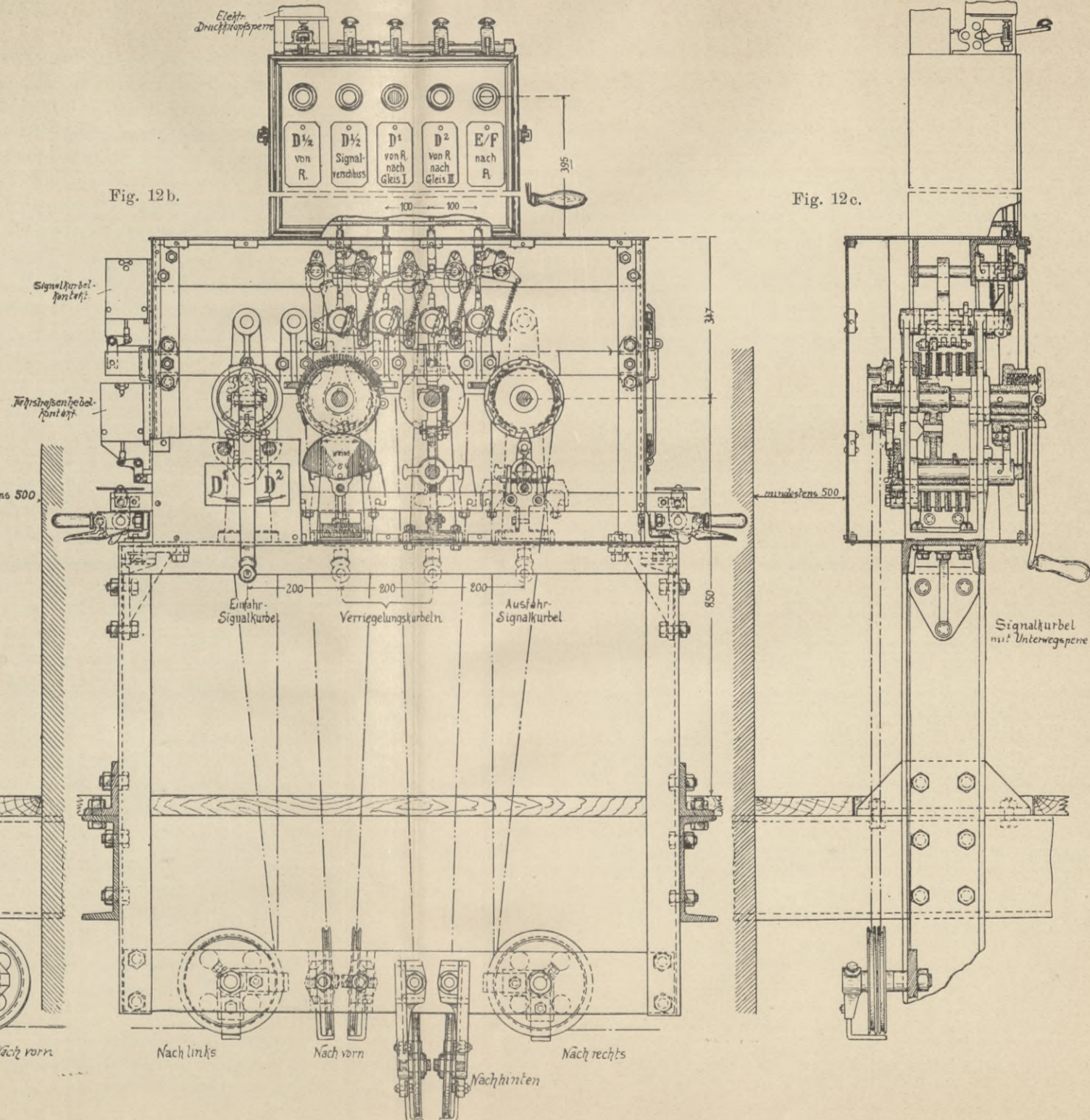


Fig. 12c.

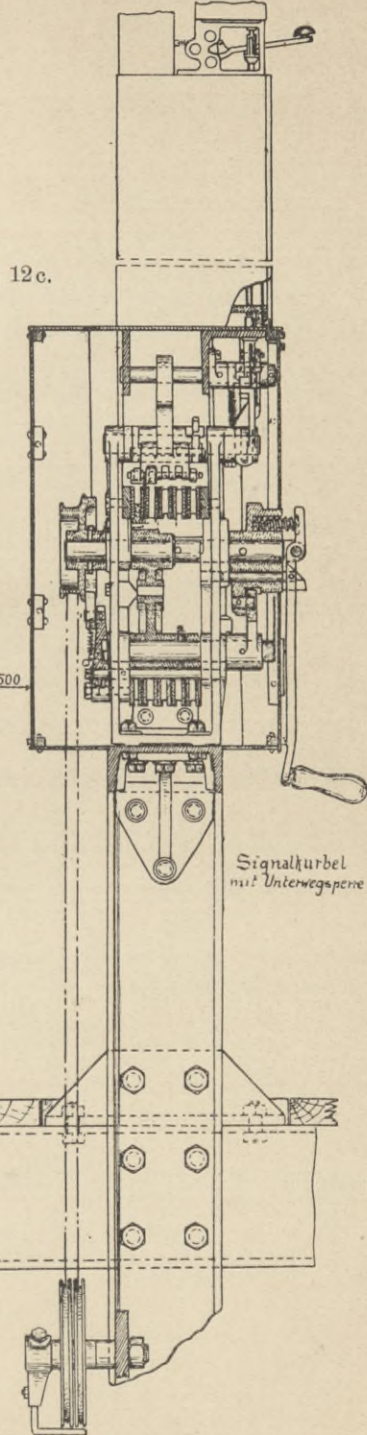
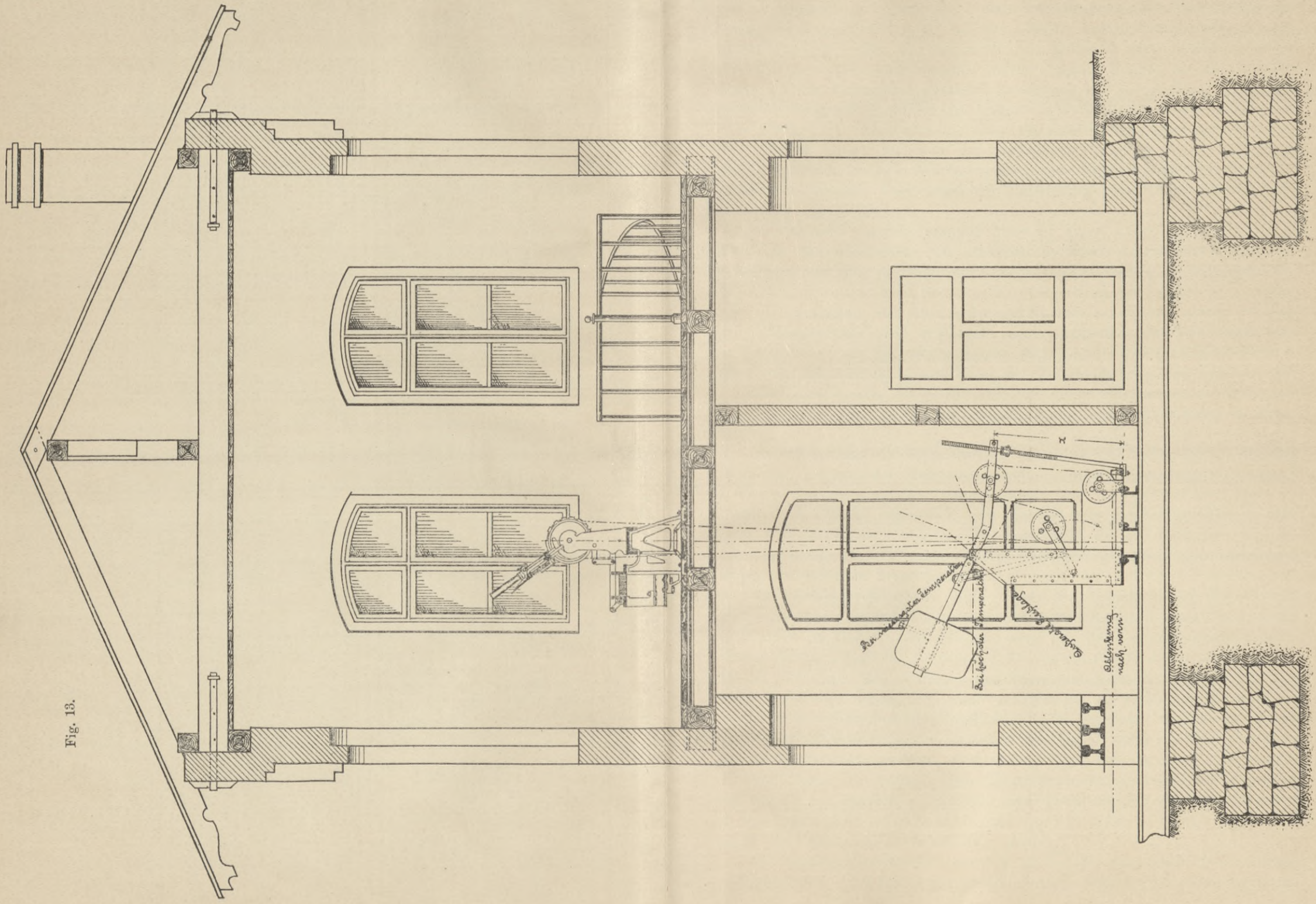






Fig. 13.





danach wieder in die Haltlage gebracht worden ist (mechanische Block- oder Druckknopfsperre); die Sperre unter dem Streckenanfangsfeld läßt ebenfalls das Drücken des Blockfeldes erst zu, nachdem eine der Ausfahrtsignalkurbeln gezogen und zurückgelegt worden ist, verhindert aber außerdem nach einmaligem Fahr- und Haltstellen eines Ausfahrtsignals weitere Signalstellungen für die Ausfahrt solange, bis das Anfangsfeld geblockt und danach von der nächsten Blockstelle aus wieder freigegeben worden ist (Signal- und Blocksperre oder Hebel- und Druckknopfsperre). Als Ergänzung dieser Sperrvorrichtung unter dem Streckenanfangsfeld ist (an der Rückseite der Kurbelböcke) noch die sogen. Unterwegsperre angeordnet, die den Wärter zwingt, eine begonnene Rückbewegung der Signalkurbel (von der Fahr- nach der Haltstellung hin) bis zur vollständigen Haltstellung durchzuführen,

Da einerseits die Schubstangen über die ganze Länge des Kurbelwerkes durchgehen und andererseits die senkrecht geführten Antriebsstücke unter den Blockfeldern quer über sämtliche oberen Schubstangen reichen, so kann jedes beliebige Feld des elektrischen Blockwerks auf irgendeine der Schubstangen wirken, so daß die Anordnung der Blockfelder und Kurbeln zu einander durch die Bauart des Kurbelwerkes nicht beschränkt wird. Außerdem sind die Antriebe zu den Verschlüssen und Sperrvorrichtungen unter dem elektrischen Blockwerke so ausgebildet, daß Anordnung und Form der Verschlußstücke und Sperren stets die gleichen sind, einerlei ob sie auf eine oder mehrere Schubstangen wirken und ob sie für eine oder beide Bewegungsrichtungen der Schubstangen in Frage kommen.

Die Fahrstellung sämtlicher Kurbeln, sowohl der zur Bedienung von Signalen bestimmten, als auch der Weichenverriegelungskurbeln kennzeichnet sich durch den Farbwechsel eines runden Fensters, wovon über jeder Kurbel zwei (je eines für jede Drehrichtung) angeordnet sind. Sowohl über den Stellkurbeln, als auch an den Fahrstraßenhebeln sind Schilder angebracht, deren Aufschriften angeben, für welche Signale bzw. Weichen (bei den Verriegelungskurbeln) die betreffenden Kurbeln und Hebel in Frage kommen.

Die Verriegelungskurbeln sind, ebenso wie diejenigen nach Fig. 10, mit Einrichtungen zur Drahtzugkontrolle versehen, welche die in Frage kommenden Signalkurbeln in Haltlage verschließen, wenn sich der Verriegelungsdrahtzug in ordnungswidrigem Zustande befindet. Tritt eine Störung in der Drahtleitung vor, während oder nach dem Umlegen der Verriegelungskurbel, zu einer Zeit ein, wo das betreffende Signal noch nicht gezogen ist, so verhindert die Kontrollvorrichtung das Einstellen der Signalkurbel in die Fahrlage. Erfolgt die Störung im Verriegelungsdrahtzuge erst, nachdem das Signal schon auf Fahrt steht, so wird die Fahrstellung anderer, zu derselben Weichenverriegelung in Beziehung stehender Signale verhindert. Diese Kontrollvorrichtung weicht von derjenigen nach Fig. 10 nur insofern ab, daß sie, unter Benutzung der Signalschubstangen, auf die Signalkurbeln selbst verschließend einwirkt, während bei der Bauart nach Fig. 10 die Fahrstraßenhebel festgelegt werden.

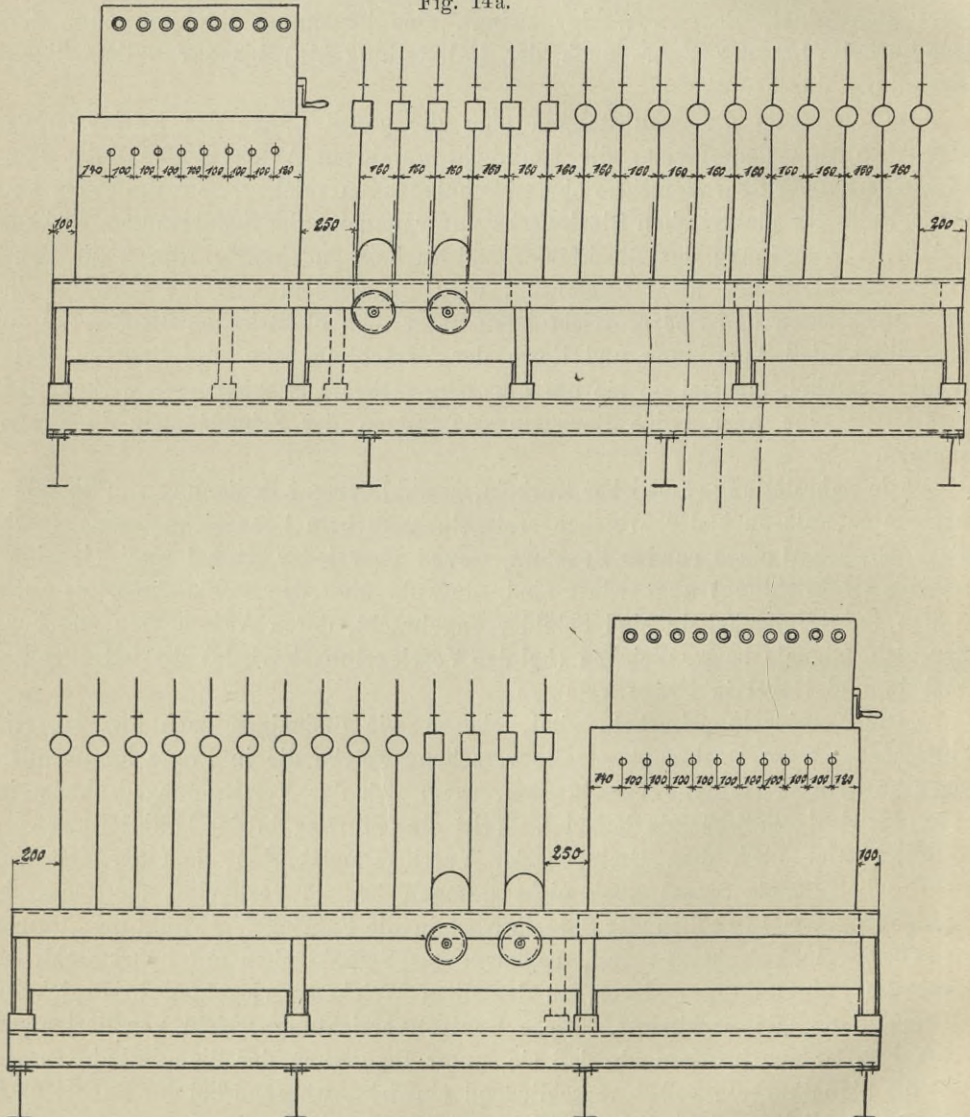
Die mittlere Hauptansicht der Fig. 12, Taf. II, zeigt auch die Anordnung von Signalkurbel- und Fahrstraßenhebelkontakten außen am Kurbelwerksgehäuse.



Die Kontakte an den Signalkurbeln dienen zum Einschalten der elektrischen Druckknopfsperren an den Streckenendfeldern (siehe Fig. 11), während die Kontakte der Fahrstraßenhebel das Einschalten der elektrischen Armkuppelungen an den Ausfahrtsignalen vermitteln (siehe auch später).

3. Die Hebelwerke. Unter Hebelwerken im engeren Sinne sind diejenigen Stellapparate zu verstehen, mit denen entweder Weichen allein (Weichenstellwerke) oder Weichen und Signale (Weichen- und Signalstellwerke) aus der Ferne bedient werden; vergl. auch das bereits früher Mitgeteilte.

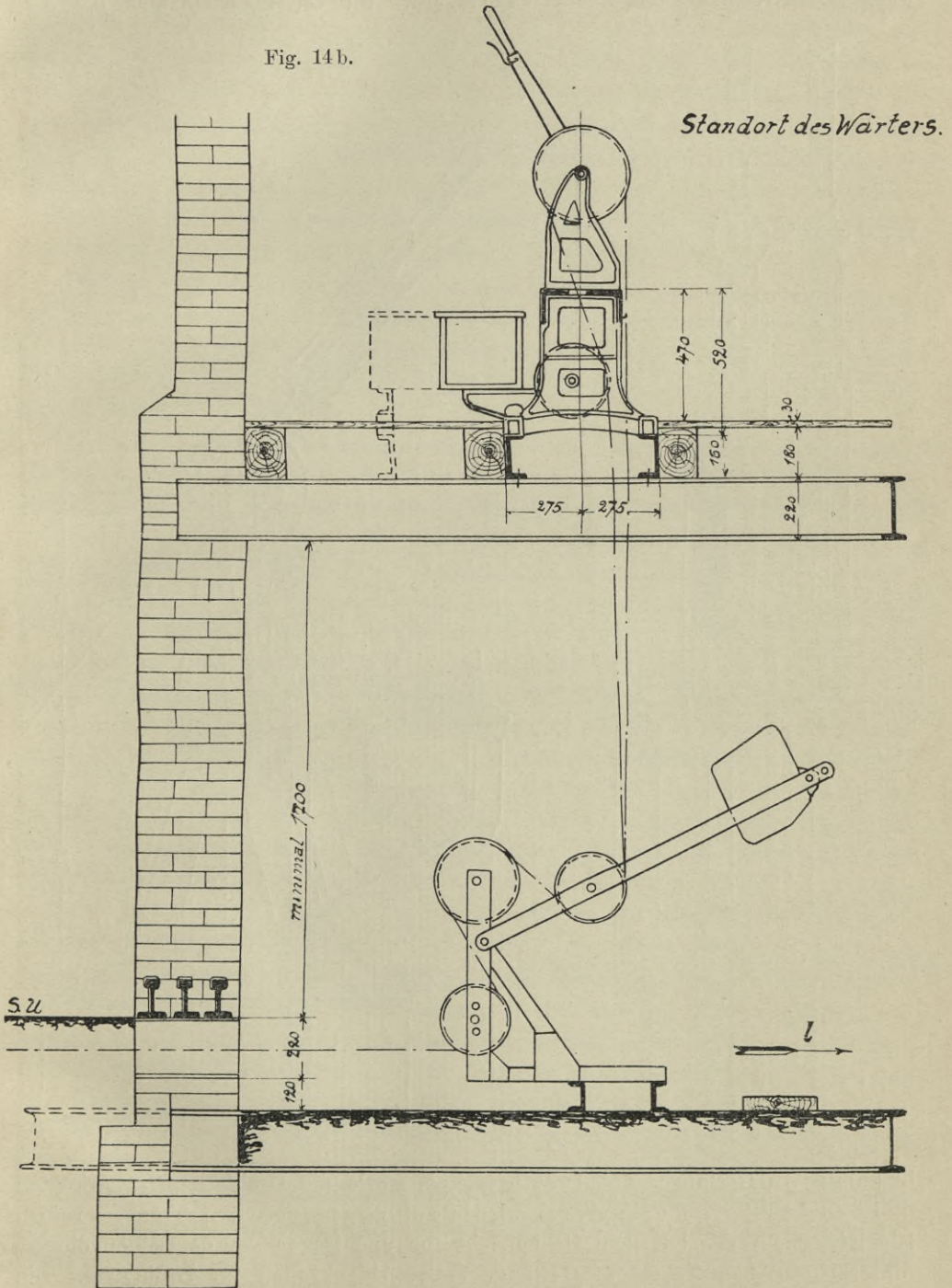
Fig. 14a.



a) Die Unterbringung der Hebelwerke in dem Stellwerksgebäude. Fig. 13, Taf. III, zeigt die Jüdelische Anordnung eines Stellwerkes in

einem Stellwerksturm. Die einzelnen Stellwerkshebel stehen nebeneinander auf einem Längs-Eisen, das durch gußeiserne Ständer gestützt wird, an denen auch der über die ganze Länge des Stellwerks reichende Verschlusskasten befestigt

Fig. 14b.



ist. Dieser wird von zwei Winkeleisen gebildet, zwischen denen die aus je zwei Flacheisen bestehenden Schubstangen geführt sind (siehe auch die späteren Figuren). Die Gußböcke des Stellwerks ruhen auf  $\perp$ -förmigen, in die Längswände des Gebäudes eingemauerten Trägern. Im Untergeschoß sind die Ab-

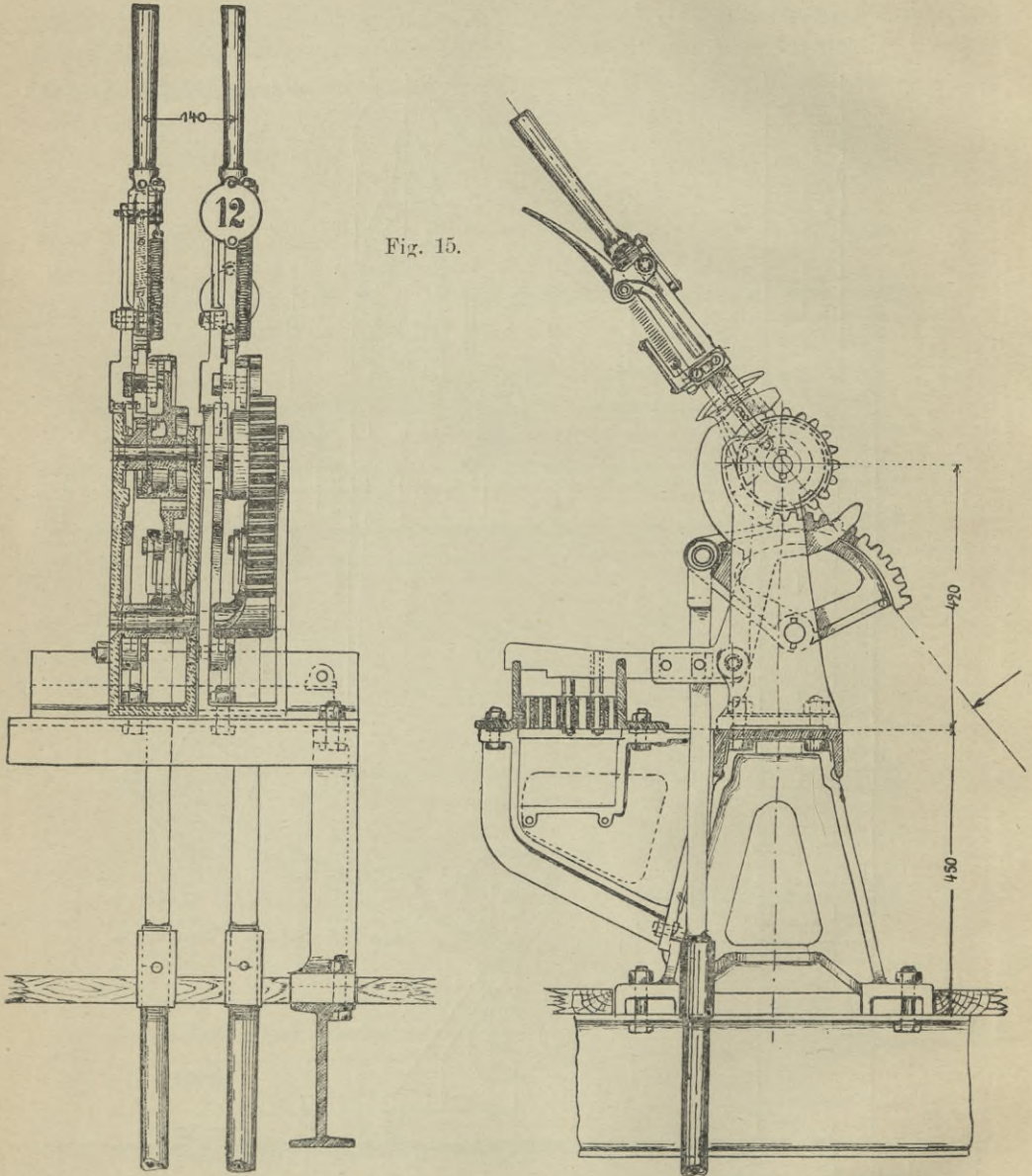


Fig. 15.

lenkungen zu Gestänge- und Drahtleitungen, sowie die Drahtzugspannwerke auf  $\perp$ -Eisen befestigt, die ihrerseits wieder auf eingemauerten  $\perp$ -Trägern ruhen. Die letzteren ragen aus dem Gebäude heraus und tragen vor demselben die erforderlichen Ablenkhebel für Gestänge bzw. Ablenkrollen für Drahtzüge. Die

Leitungen selbst werden durch Oeffnungen in der Längswand aus dem Gebäude geführt.

Neuerdings werden die das Stellwerksbett stützenden Gußständer häufig nach unten derartig verlängert, daß die den Fußboden des Gebäudes tragenden Holzbalken nicht mehr, wie in Fig. 13, Taf. III, dargestellt, in gleicher Höhe mit den Quer- $\perp$ -Trägern, sondern auf diesen liegen, wie es die Fig. 21 andeutet; hierdurch ermöglicht sich eine bequemere Anordnung des Gebälkes.

Des Interesses halber, um auch die Bauweise einer anderen Firma kennen zu lernen, ist in Fig. 14a und 14b die allgemeine Anordnung, sowie die Aufstellung der Stellwerke mit Schubstangenverschluß der Firma Zimmermann & Buchloh aus Borsigwalde-Berlin dargestellt. Eine nähere Beschreibung dieser Figur erübrigt sich nach dem oben bereits Mitgeteilten.

b) Der Gestänge-Weichenhebel. In Fig. 15 ist ein aufschneidbarer Gestängeweichenhebel für Turmanlagen der Firma Jüdel & Co. gezeichnet. Derselbe ist zur Fernbedienung von Weichen unter Vermittelung von Leitungen aus Gasrohrgestänge bestimmt und hat zwei Endstellungen, entsprechend den beiden Endlagen der Weiche.

Der Bock des Weichenhebels steht frei auf dem  $\square$ -förmigen Längsträger des Stellwerkes. Der Hebel wird beim Bedienen in einer Ebene senkrecht zum Stellwerk um  $180^\circ$  umgelegt und in beiden Endlagen durch eine Federhandfalle an seinem Bock festgeklinkt. Die am Hebel verschiebbare Handfallenstange bewegt den im Hebelbock gelagerten Verschlußhebel, der mit seinem unteren, wagenrechten Schenkel, dem Verschlußbalken, in den Verschlußkasten ragt und dort mit den in die Schubstangen eingesetzten Verschlußelementen (vergleiche auch aufschneidbare Drahtzugweichenhebel) zusammenwirkt. Die beiden oberen, gebogenen Enden des Verschlußhebels greifen, bei jeder Endlage auf einer Seite, in einen Einschnitt der Handfallenstange, um von dieser bei ihrer Verschiebung am Stellhebel mitgenommen zu werden. Beim Aus- und Einklinken wird so durch die Handfalle der Verschlußhebel derartig bewegt, daß die eine Hälfte des Verschlußbalkenhubs beim Ausklinken, die andere Hälfte beim Einklinken des Hebels in seiner neuen Stellung gemacht wird; während der Hebelumstellung selbst ist der Verschlußhebel in mittlerer Lage durch einen Schleifkranz festgehalten. Dadurch wird erreicht, daß die Verschlüsse vor Beginn, die Freigaben erst nach Beendigung des Umstellens eintreten.

Beim Umlegen überträgt der Stellhebel die Bewegung auf das Gestänge, indem er ein mit ihm verbundenes Zahnrad dreht, das mit einem darunter gelagerten, den Gestängeangriff tragenden Zahnsegment zusammenarbeitet. Zur Erzielung der Aufschneidbarkeit ist das Zahnrad mit dem Stellhebel nicht fest verbunden, sondern durch ein am Hebel verschiebbares keilförmiges Stück mit ihm gekuppelt, das durch die Aufschneidfeder in eine entsprechende Vertiefung am segmentartigen Ansatz des Zahnrades gezogen wird. Beim Ausklinken unterstützt ein Ansatz der Handfallenstange das Kuppelungsstück und hält dieses beim Umstellen zwangläufig fest, sodaß während dieser Zeit die Verbindung zwischen Stellhebel und Zahnrad unlösbar ist. Beim Aufschneiden der Weiche da-

gegen wird, unter Ueberwindung der Federkraft, der Kuppelungskeil aus seiner Vertiefung herausgedrängt und dadurch das Zahnrad von dem eingeklinkten Stellhebel losgelöst. Zugleich werden die in Frage kommenden Schubstangen des Stellwerkes (und damit die betreffenden Signalhebel) gesperrt, da das Kuppelungsstück und mit ihm die Handfallenstange zunächst durch die Aufschneidfeder und dann zwangsläufig durch einen Schleifkranz des Zahnrades angehoben und dabei der Verschußhebel soweit gedreht wird, daß sein Balken in eine Mittellage kommt, in der er die betreffenden Schubstangen verschließt. Das erfolgte Aufschneiden wird dem Wärter dadurch erkennbar, daß sich der segmentartige Ansatz des Zahnrades schief zum Hebel stellt.

Die Weichenhebel sind vorn und hinten mit Schildern versehen, welche die Bezeichnungen der zugehörigen Weichen tragen.

Der Weichenhebel der Fig. 15 ist zur Aufstellung auf einem Turmstellwerk, wie es Fig. 13 zeigt, eingerichtet. Zur Ablenkung des Leitungsgestänges unter dem Stellwerke dienen dabei Winkelhebel (siehe später).

c) Der Drahtzugweichenhebel: Fig. 16 zeigt einen Jüdel'schen aufschneidbaren Drahtzug-Weichenhebel. Dieser Hebel ist zur Fernbedienung von Weichen durch Doppeldrahtleitung bestimmt.

Der Weichenhebelbock steht frei auf dem Längs-□-Eisen des Stellwerkes. Der Stellhebel hat zwei den Endlagen der Weiche entsprechende, um  $180^\circ$  voneinander verschiedene Endstellungen, in denen er durch eine Federhandfalle an seinem Bock festgeklinkt wird. Diese Handfalle wirkt, unter Vermittelung des Verschußhebels, in derselben Weise auf die Schubstangen des Stellwerkes ein, wie bei dem Gestängeweichenhebel der Fig. 15.

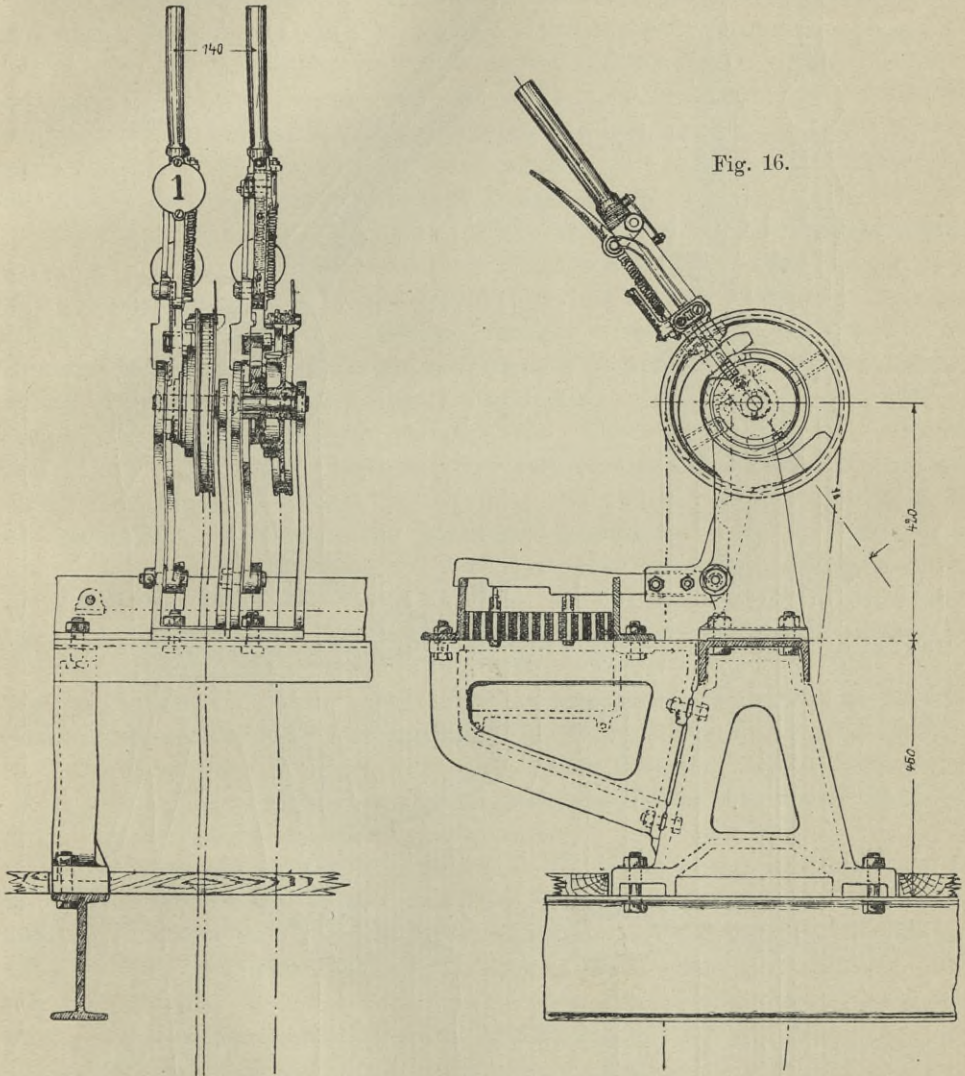
Die beiden Enden des Weichendrahtzuges sind um eine mit dem Stellhebel verbundene Seilscheibe geschlungen und darauf befestigt. Zur Erzielung der Aufschneidbarkeit ist zwischen Stellhebel und Seilscheibe eine federnde Keilkuppelung eingeschaltet, deren Wirkungsweise beim Aufschneiden eine gleichartige ist, wie beim Weichenhebel der Fig. 15.

Beim Reißen eines Drahtes bewirkt die Sperrung im nicht gerissenen Draht ein Entkuppeln der Seilscheibe vom Stellhebel und damit einen Verschuß der in Frage kommenden Signalhebel in derselben Weise wie beim Aufschneiden einer Weiche.

In Fig. 17 ist ein aufschneidbarer Drahtzug-Weichenhebel mit Kontrollvorrichtung der Firma Jüdel & Co. gezeichnet. Derselbe ist bezüglich der äußeren Bauart und der Verschußeinrichtung in gleicher Weise ausgebildet, wie der vorbeschriebene Weichenhebel.

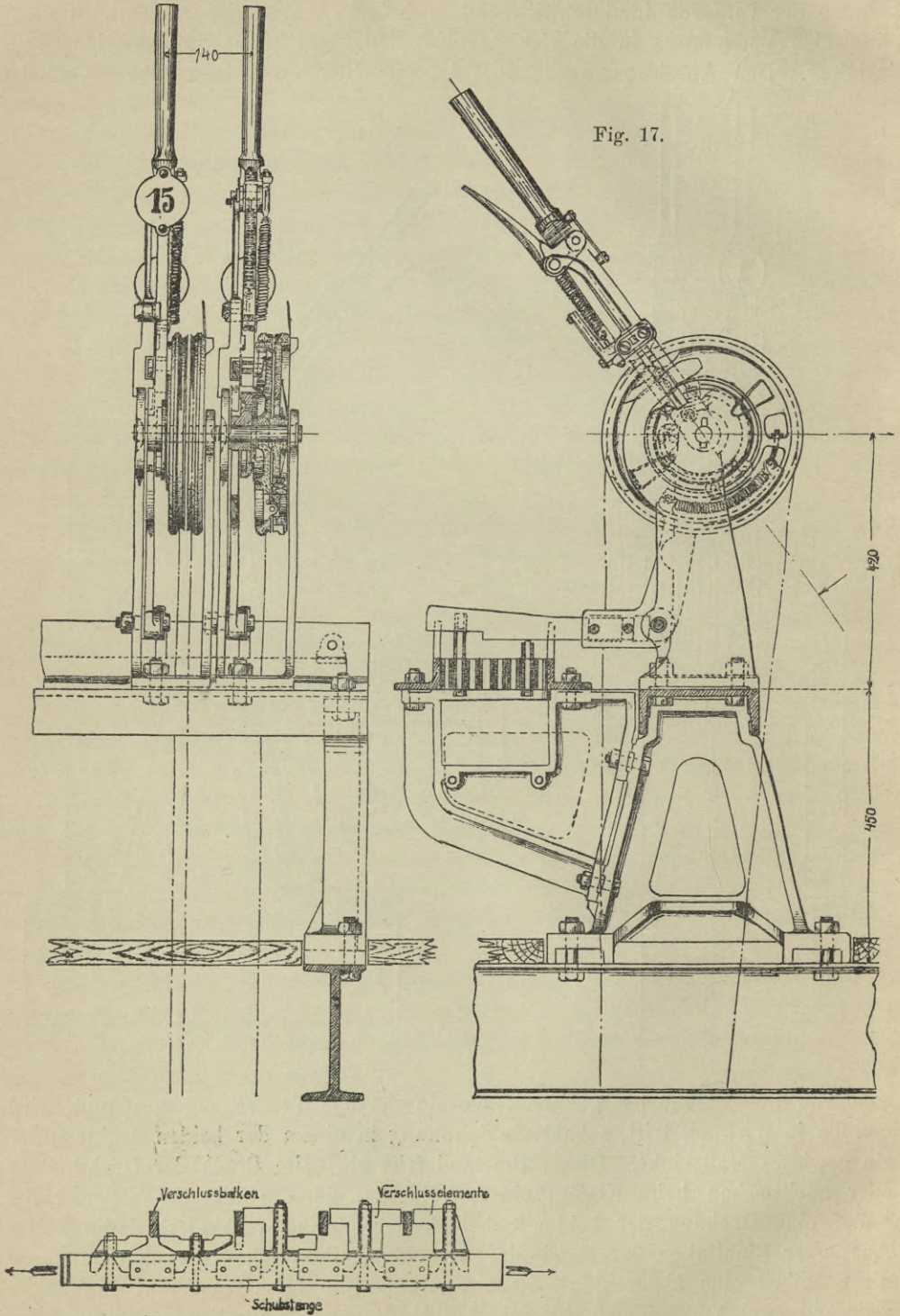
Dagegen besitzt der vorliegende Weichenhebel noch eine sogenannte Kontrollvorrichtung, die den ordnungsmäßigen Zustand der Drahtleitung vom Stellwerke aus ständig überwacht und zwar vermöge der Spannung, in welche die Drähte durch das eingeschaltete selbsttätige Drahtzugspannwerk (siehe später) versetzt werden. Zu diesem Zwecke sind statt einer Drahtseilscheibe deren zwei angeordnet, die auf gemeinsamer Achse drehbar sind und von denen jede ein Leitungsende aufnimmt. Die Spannung der beiden Drähte ist bestrebt, die Scheiben gegeneinander zu verdrehen und sie tut das, bis die Rollen mit zwei

Ansätzen zusammenstoßen, von denen derjenige der hinteren Rolle durch eine Oeffnung der vorderen hindurchtritt. Diese beiden Ansätze bilden zugleich die keilförmige Vertiefung, in die sich das Kuppelungsstück für das Aufschnelden hineinlegt. Den Anschlägen gegenüber ist zwischen die beiden Scheiben eine



gebogene Schraubenfeder gebracht, die durch jene Verdrehung gespannt wird und die in Wirkung tritt, sobald die Spannung in einem der beiden Drähte unter ein gewisses Maß sinkt. Dieser Umstand tritt ein beim Bruch der Drahtleitung oder auch schon beim Klaffen einer Weichenzunge. In diesem Fall ruft die Feder eine Drehung der beiden Scheiben hervor und verhindert dadurch das Aus- oder Einklinken der Handfalle. Die Handfallenstange läßt nämlich gegen die Scheiben eine abgeschrägte Nase vortreten, die beim Aus- und Einklinken zwischen zwei Vorsprüngen der Scheiben hindurchtreten muß, von denen wieder

Fig. 17.



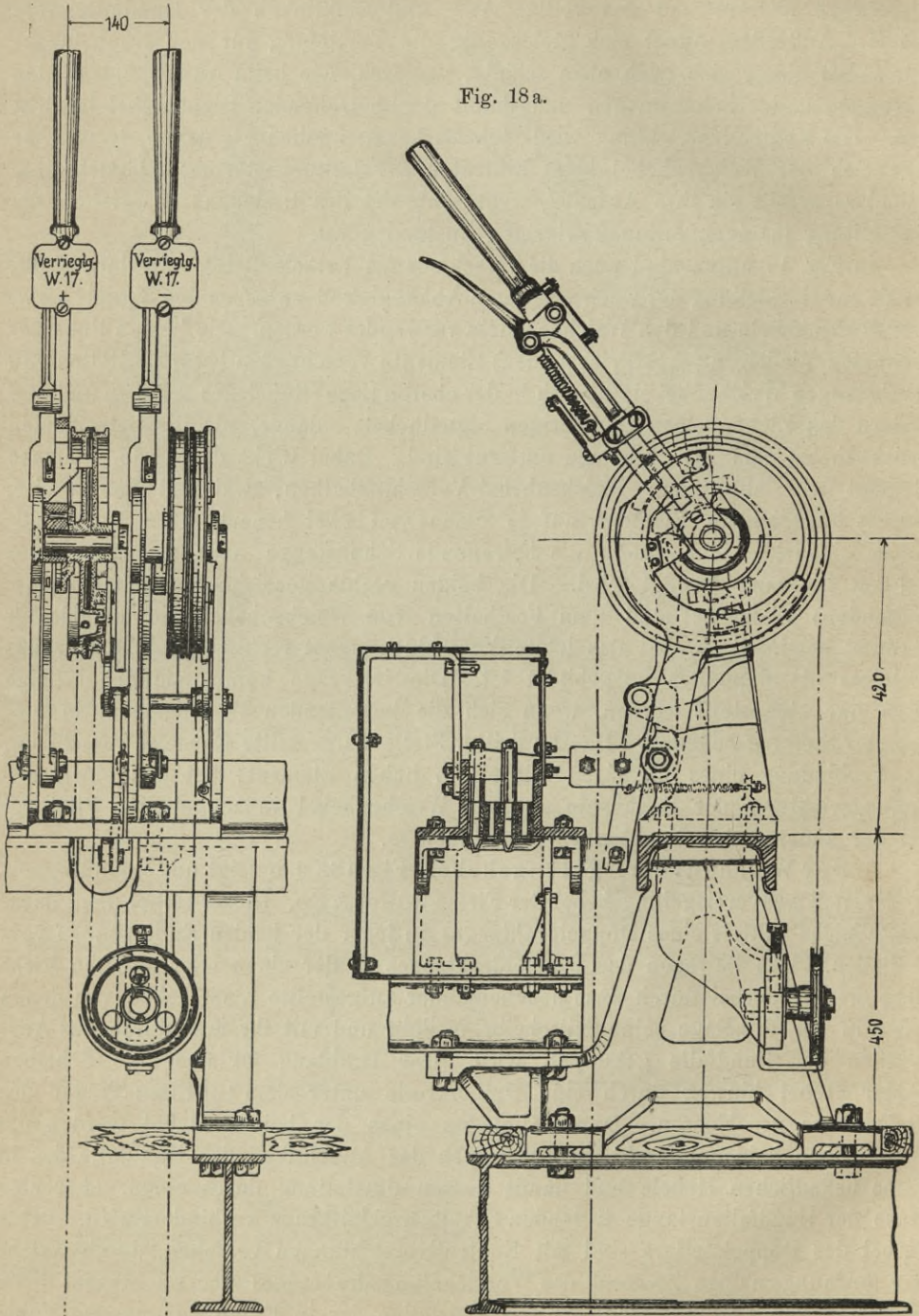
der zur hinteren Scheibe gehörige durch eine Oeffnung der vorderen ragt. Der Abstand dieser beiden Ansätze wird, wenn die in Wirkung tretende Kontrollfeder die Scheiben gegeneinander verdreht, so verringert, daß die Nase der Handfallenstange anstößt und das völlige Aus- und Einklinken der Handfalle verhindert. Außerdem öffnet sich gleichzeitig die Vertiefung für den Kuppelungskeil, sodaß dieser sich nach oben schiebt, wodurch, wie beim Aufschnelden, eine Verriegelung der Schubstangen und damit der betreffenden Signalhebel bewirkt wird. Die Kontrollvorrichtung wird stets wirksam, unabhängig davon, in welcher Lage sich der Weichenhebel beim Eintreten der Leitungsstörung befindet, insbesondere erfüllt sie ihre Aufgabe, wenn während des Umlegens des Hebels die Drahtleitung in einen ordnungswidrigen Zustand gerät.

In Fig. 17 unten sind auch die verschiedenen Verschlüsselemente dargestellt, wie sie zur Herstellung der wechselseitigen Abhängigkeit zwischen den Signal- bzw. Fahrstraßenhebeln und den Weichenhebeln verwendet werden. Die beiden links gezeichneten, niedrigen (unterkriechenden) Elemente verschließen beim Einstellen von Schubstangen Weichenhebel, die sich in der oberen Lage (Ruhelage) befinden und verhindern das Ziehen eines zugehörigen Signalhebels solange, als die betreffenden Weichenhebel aus der Ruhelage entfernt sind. Dabei wirkt das erste, einfache Element auf nur einen Weichenhebel-Verschlußbalken, während das zweite, doppelt ausgebildete Element auf je einen von zwei benachbarten Verschlußbalken einwirkt, je nachdem die betreffende Schubstange nach der einen oder anderen Richtung bewegt wird. Die beiden rechts gezeichneten hohen (übergreifenden) Elemente sind zum Festhalten von Weichenhebeln in umgelegter Stellung bestimmt, wobei das letzte Verschlüsselement rechts als einfaches, das vorletzte als doppeltes ausgebildet ist. Die in Frage kommende Schubstange kann nur eingestellt werden, wenn sich die betreffenden Weichenhebel in umgelegter Stellung befinden. Das an dritter Stelle dargestellte Element verschließt, als Verbindung eines niedrigen mit einem hohen Element, bei der einen Bewegungsrichtung der Schubstange einen Weichenhebel in umgelegter Stellung, bei der anderen den Nachbarhebel in Ruhelage.

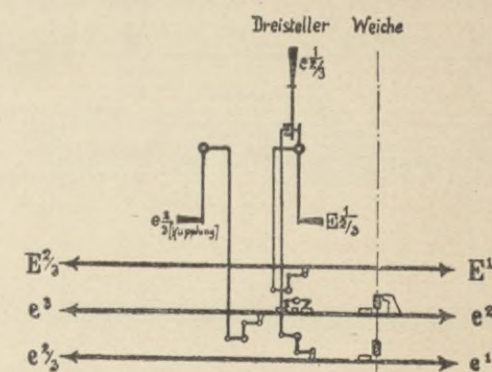
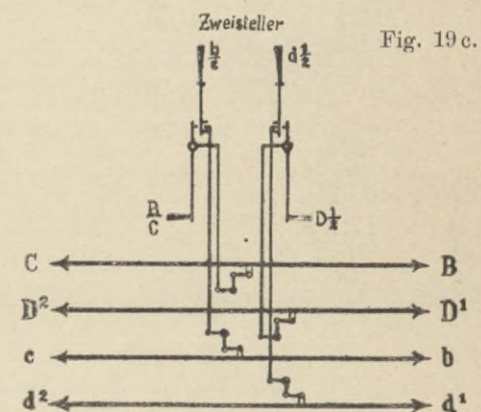
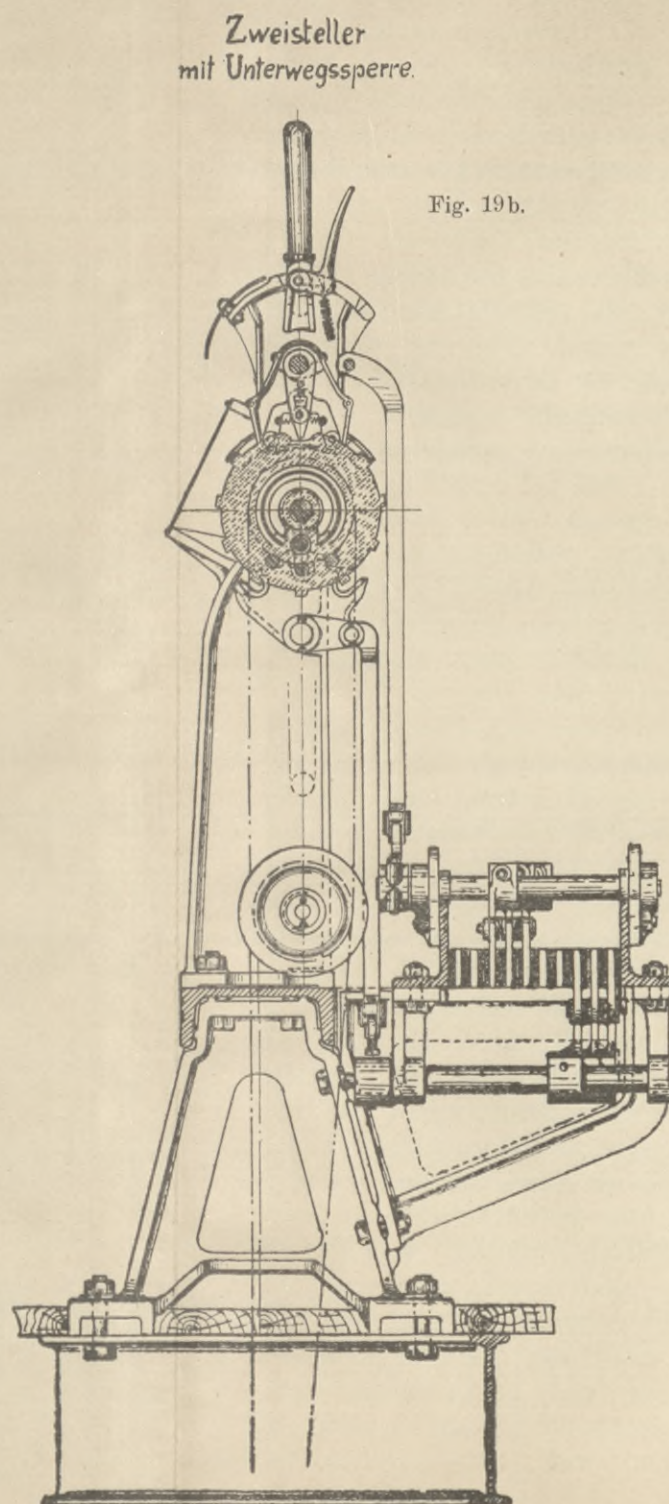
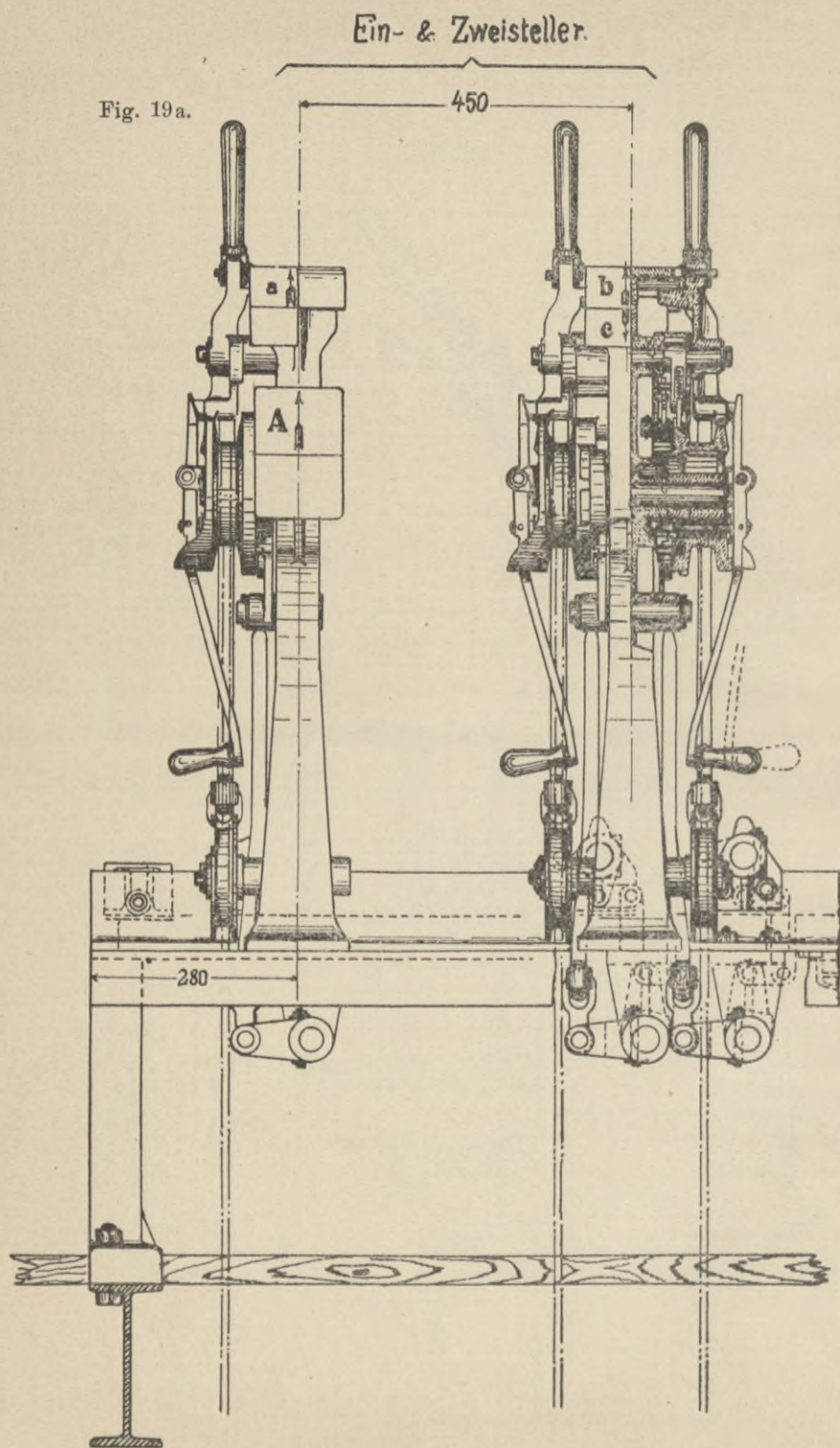
d) Der Weichenverriegelungshebel: Fig. 18a u. b zeigt uns einen Doppelsteller-Weichenverriegelungshebel der Firma Jüdel & Co. Dieser Hebel dient dazu, eine Weiche mittels eines Doppeldrahtzuges in jeder der beiden Endlagen zu verschließen. Das Bewegen des Doppeldrahtzuges in der einen oder anderen Richtung erfolgt hierbei durch zwei nebeneinander aufgestellte Einzelhebel, von denen jeder in der Ruhelage seine Seilscheibe freiläßt und mit ihr erst durch das Ausklinken der Handfalle gekuppelt wird. Der Drahtzug ist über die Scheiben beider Hebel hinweg durch eine Umlenkrolle unter dem □-Eisen-Träger des Stellwerkes geschlossen. Durch Umlegen eines der beiden Hebel werden die Seilscheiben beider gedreht, wobei jedoch das Ausklinken der Handfalle des in Ruhe befindlichen Hebels und damit dessen Umstellung durch einen, über eine Nase der Handfallenstange tretenden Scheibenschleifkranz verhindert wird. Beide Hebel des Doppelstellers sind mit Kontrollvorrichtungen versehen, durch welche der ordnungsmäßige Zustand des Verriegelungsdrahtzuges überwacht und beim Eintreten von Leitungsstörungen das Einstellen der in Frage kommenden Fahr-



straßen- bzw. Signalhebel verhindert wird. Für die Zwecke dieser Drahtzugkontrolle erhält jeder der beiden Stellhebel zwei Scheiben für das Drahtseil, das also über alle vier Scheiben geführt ist. Die beiden Seilscheiben jedes Hebels



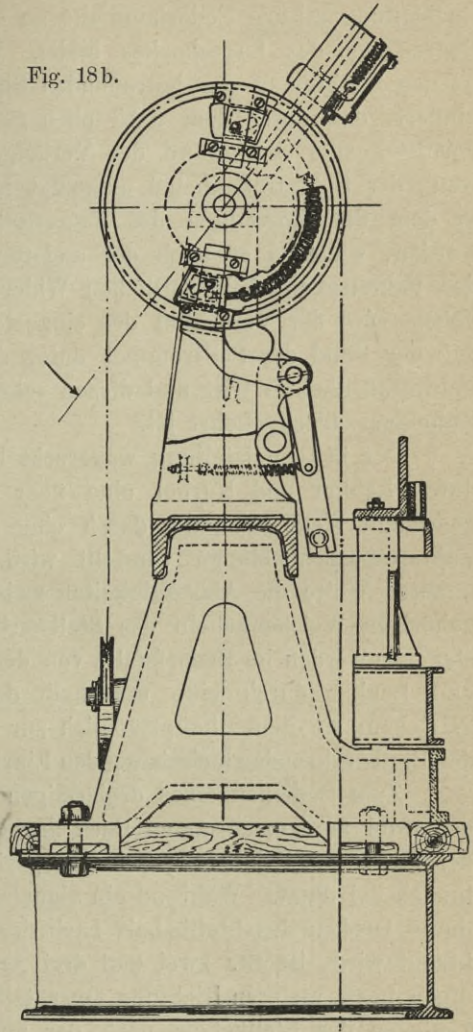






werden durch die sogenannte Kontrollfeder gegeneinander bis zu einem Anschlag gedreht; diese Feder wirkt der Leitungsspannung entgegen, die durch ein selbsttätiges Drahtzugspannwerk aufrecht erhalten wird. Bei Verminderung der Spannung eines Leitungsstranges verdrehen sich die betreffenden Scheiben gegeneinander und drücken dabei zwei an einer der Scheiben gelagerte Schieber radial nach außen. Falls sich beim Eintreten der Störung beide Stellhebel noch in Ruhelage befanden, oder auch wenn einer von ihnen bereits vollständig umgestellt war, so wird durch den oben erwähnten Scheibenschleifkranz das Ausklinken der Handfallen und damit das Stellen der Hebel verhindert. Außerdem aber bewegt der untere der beiden Schieber, entgegen der Wirkung einer Feder, einen Uebertragungshebel, der auf einer im Hebelbock drehbaren Achse befestigt ist, auf welcher auch das entsprechende Uebertragungsstück des zweiten Stellhebels sitzt. Der Uebertragungshebel verschiebt einen beiden Hebeln gemeinsamen, unterhalb der Stellwerks-Schubstangen angeordneten Riegel, der mittels entsprechender Verschlußelemente die in Frage kommenden Schubstangen und damit die betreffenden Signalhebel in der Ruhelage festhält. Reißt ein Draht während des Umstellens des Verriegelungshebels, so verhindern die nach außen bewegten Schieber durch Anstoßen an feste Anschläge das vollständige Umstellen des Verriegelungshebels und damit auch das Ziehen des betreffenden Signales.

Fig. 18b.



e) Die Signalhebel und Fahrstraßenhebel: In Fig. 19a bis 19c, Tafel IV, sind Umschlag-Signalhebel mit Fahrstraßenhebeln der Firma Jüdel & Co. dargestellt. Diese Hebel werden in einer zum Stellwerke senkrechten Ebene nach beiden Richtungen umgelegt und sind zu zweien an einem gemeinsamen Bock gelagert. Die Hebel hängen in Ruhelage senkrecht nach unten und machen beim Umstellen etwas weniger als eine ganze Drehung, sodaß besondere Vorrichtungen zum Kenntlichmachen der Signalstellung entbehrlich sind. Die Hebel werden in ihren Ruhe- und Endstellungen durch Federbolzen an ihrem Bock eingeklinkt, zu welchem Zweck sie vorn an ihren Seiltrommeln um einen

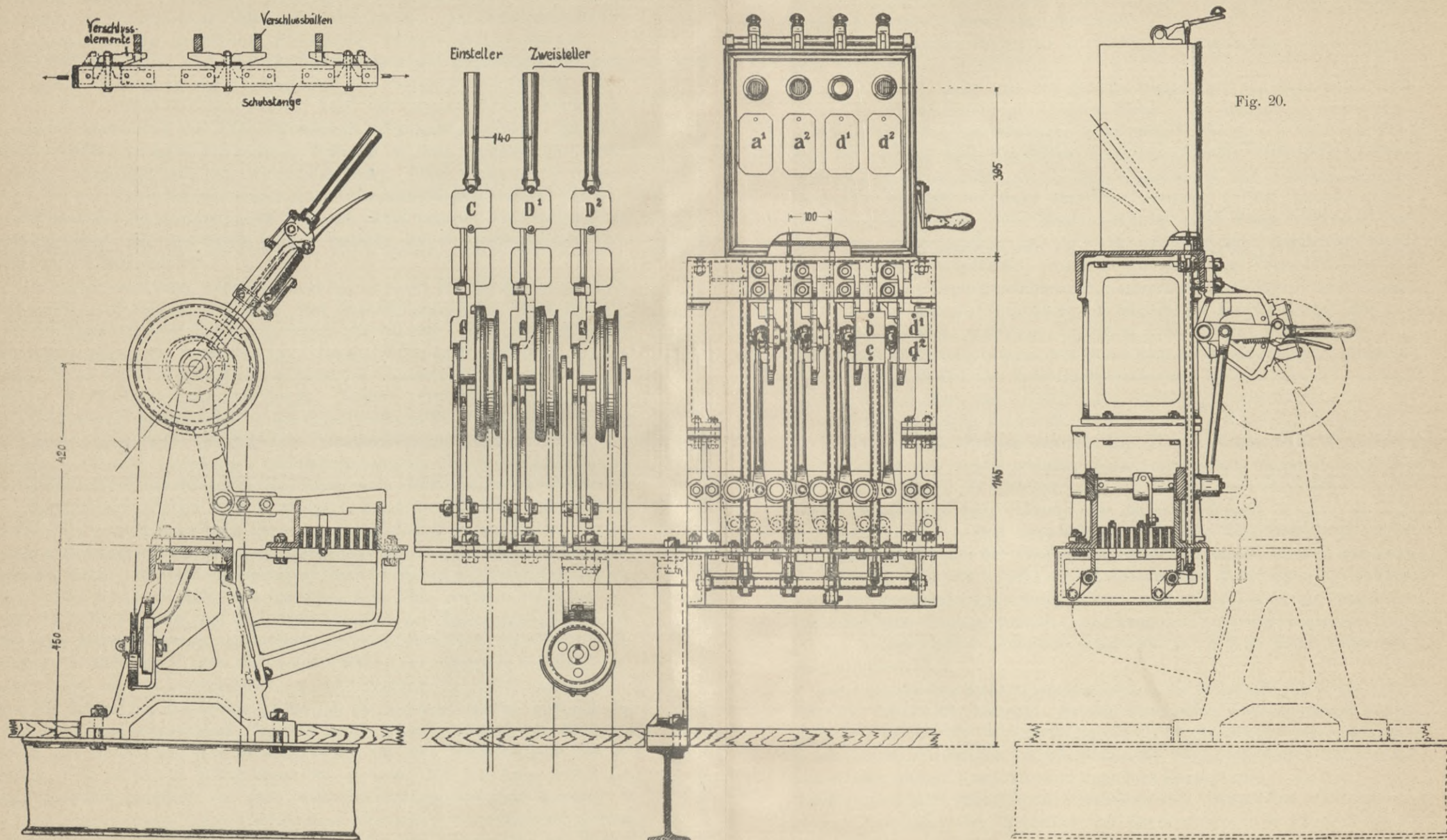
wagerechten Zapfen drehbar sind. Die Fahrstraßenhebel sind über den zugehörigen Signalhebeln an deren Böcken gelagert, schwingen gleichfalls quer zum Stellwerk und werden in der Mittelstellung, sowie in der vorderen und hinteren Endstellung mittels Federhandfalle an einem Segment eingeklinkt, das die obere Begrenzung des Lagerbockes bildet. Bei Mittelstellung des Fahrstraßenhebels ist das Ausklinken der betreffenden Signalkurbel in der Ruhelage dadurch verhindert, daß unter dem nach oben gerichteten Arm des Signalhebels ein nach vorn ragender Ansatz an der Verlängerung des Fahrstraßenhebels liegt. Erst wenn der Fahrstraßenhebel umgelegt ist, kann der Signalhebel ausgeklinkt und in dem der Einstellung des Fahrstraßenhebels entsprechenden Sinne umgelegt werden, während er nach der anderen Richtung an dem vorstehenden Ansatz des Fahrstraßenhebels seitlichen Widerstand findet. Beim Umlegen des Signalhebels wird der Verschuß des eingestellten Fahrstraßenhebels dadurch bewirkt, daß der Rand der Seiltrommel unter die nach unten ragende Verlängerung des Fahrstraßenhebels tritt und diesen solange festhält, bis die Seiltrommel in ihre Ruhelage zurückgekehrt ist.

Der in Grundstellung wagerecht liegende Arm des Fahrstraßenhebels dreht durch Lenker und Kurbel eine über dem Verschußkasten des Stellwerks angeordnete Welle, von der durch eine zweite Kurbel mit Lasche die zugehörige Fahrstraßenschubstange verstellt wird. Diese Schubstange vermittelt in bekannter Weise die Abhängigkeiten zwischen den Fahrstraßenhebeln und den zugehörigen Weichenhebeln des Stellwerkes. Weitere Schubstangen (Signalschubstangen) werden im Bedarfsfalle von den Signalhebeln mittels Schaltradverzahnung und Lenker durch eine unterhalb des Verschußkastens gelagerte Welle angetrieben; sie dienen hauptsächlich zur Beeinflussung der Signalhebel durch die an den Stellwerksenden aufzubauenden Einrichtungen für elektrische Streckenblockung.

Zum Bedienen eines dreiarmigen Signals durch zwei Doppeldrahtzüge werden zwei am gemeinsamen Bock angeordnete Signalhebel verwendet, von denen der mit einem Fahrstraßenhebel ausgerüstete als Stellhebel, der andere als Kuppelungshebel dient. Während ein Signalarm, nach Einstellen des Fahrstraßenhebels, durch Drehen des Stellhebels nach der einen Seite ohne weiteres auf Fahrt gebracht wird, ist für zwei und drei Arme zunächst der Kuppelungshebel in der einen bezw. anderen Richtung umzustellen, bevor das betreffende Signalbild, durch Umlegen des Stellhebels nach der anderen Seite, hervorgerufen werden kann. Durch Drehen des Kuppelungshebels in der Richtung für drei Arme wird am Signal die Kuppelung des dritten Armes mit der zweiten bewirkt, während das Umlegen des Kuppelungshebels für zwei Arme keinerlei Einfluß auf die Armstellung des Signals hat. Die Abhängigkeiten mit den Weichenhebeln werden für einen Arm durch den Fahrstraßenhebel, für zwei und drei Arme durch den Kuppelungshebel vermittelt, der eine zweite Fahrstraßenschubstange bewegt.

Die zum Bedienen von Ausfahrtsignalen verwendeten Umschlaghebel werden beim Einbeziehen der betreffenden Signale in die Streckenblockung mit Unterwegssperren versehen, die für beide Drehrichtungen der Signalhebel derart wirken, daß der Stellwerkswärter gezwungen ist, eine begonnene Rückbewegung von Fahrt auf Halt ganz bis zur Haltlage durchzuführen.









Der Signaldrahtzug ist mit einem Drahtseil um die Seiltrommel geschlungen, auf dieser befestigt und am Fuße des Lagerbocks über eine Druckrolle geführt.

Zwischen den Fahrstraßenhebeln sowohl wie zwischen den Seiltrommeln tragen die Lagerböcke vorn Schilder, auf denen mit Pfeilen die zu den Umlegrichtungen gehörigen Fahrten bezeichnet sind.

Bem.: Der sogen. Dreisteller ist in Fig. 19 fortgelassen worden (ausgenommen Fig. 19c).

Fig. 20, Taf. V, zeigt uns den geraden Signalhebel und Fahrstraßenhebel mit elektrischer Stationsblockung derselben Firma. Die Ausführungsweise dieser Figur kommt zwar für Neulieferungen nicht mehr in Frage, soll aber zum Verständnis der nächsten Figur doch näher beschrieben werden. Die Hebel gleichen in ihrer äußeren Anordnung und in ihrer Handhabung den Drahtzugweichenhebeln der Fig. 16. Wie bei diesen sind ihre Lagerböcke auf dem Längs-□-Eisen des Stellwerks verschraubt; die Hebel werden in einer Ebene senkrecht zum Stellwerk um  $180^\circ$  umgelegt und in beiden Endstellungen durch Federhandfallen am Lagerbock eingeklinkt. Auch die Anordnung des Verschlüßhebels und dessen Bewegung durch die Handfallenstange stimmt mit derjenigen beim Weichenhebel überein, so daß die Verschlüsse vor Beginn, die Freigaben erst nach Beendigung des Umstellens eintreten. In Fig. 20, Taf. V, links oben sind die Verschlüsselemente dargestellt, wie sie zur Herstellung der wechselseitigen Abhängigkeit zwischen Signalhebel und Fahrstraßenschubstange zur Verwendung kommen. Die Elemente verhindern das Umstellen des Signalhebels aus der Ruhelage, solange nicht der zugehörige Fahrstraßenhebel umgelegt und dadurch dessen Schubstange in die gezogene Stellung gebracht ist. Das an erster Stelle gezeichnete Verschlüsselement gibt den Verschlüßbalken des zugehörigen Signalhebels bei der Linksbewegung, das letzte Element dagegen bei der Rechtsbewegung der betreffenden Schubstange frei, während das mittlere, doppelt ausgebildete Verschlüsselement einen von zwei benachbarten Signalhebel-Verschlüßbalken bei der Rechts-, den anderen bei der Linksbewegung stellbar macht. Durch diese Elemente wird außerdem die betreffende Schubstange und damit deren Fahrstraßenhebel in der gezogenen Lage festgehalten, solange der zugehörige Signalhebel sich in umgelegter Stellung befindet, weil dann der Verschlüßbalken (wie beim ersten und dritten Element punktiert angedeutet) vor dem in Frage kommenden Verschlüsselement liegt.

Das Drahtseil des Signaldrahtzuges ist um die Seilscheibe des Signalhebels geschlungen und auf ihr befestigt. Bei dem zum Stellen eines einarmigen Signals bestimmten Einsteller ist die Seilscheibe mit ihrem Stellhebel verschraubt, während beim sogen. Zweisteller, mittels dessen ein zweiarmiges oder zwei gekuppelte einarmige Signale durch ein und denselben Doppeldrahtzug bedient werden, die beiden vereinigten Hebel in der Ruhelage ihre Seilscheiben freilassen und erst durch Ausklinken der Handfallen mit ihnen gekuppelt werden. Dabei ist der Drahtzug über die Scheiben beider Hebel hinweg durch eine unter dem Längs-□-Eisen des Stellwerks angeordnete Umlenkrolle geschlossen. Durch Umlegen je eines der zwei Hebel werden die Seilscheiben beider gedreht; dabei ist jedoch das Ausklinken der Handfalle des in Ruhe befindlichen Hebels, und

damit auch dessen Umstellung durch einen Scheibenschleifkranz verhindert, der über eine Nase der Handfallenstange tritt. Der zum Bedienen eines dreiarmligen Signales verwendete Dreisteller ist ebenso wie derjenige der nächsten Figur ausgebildet.

Seitlich am Stellwerke sind auf dem verlängerten Verschlußkasten Böcke aufgebaut, die oben durch ein Längs-□-Eisen verbunden werden; dieses trägt das elektrische Blockwerk und dient zur Lagerung der Fahrstraßenhebel. Die Fahrstraßenhebel schwingen um wagerechte Bolzen und werden in der Mittelstellung (Ruhelage), sowie in der oberen und unteren Endstellung mittels Federhandfallen an ihren Führungsbogen festgeklinkt. Die Bewegung des Fahrstraßenhebels wird durch Lenkerstange und Kurbel auf eine über dem Verschlußkasten gelagerte Welle übertragen, die den Antrieb der zugehörigen Schubstange mittels Kurbel und Laschen bewirkt.

Durch das elektrische Blockwerk soll das Stellwerk für die Zwecke der Stationsblockung derartig von einer verantwortlichen Freigabestelle abhängig gemacht werden, daß ein Fahrstraßenhebel und damit der zugehörige Signalhebel erst gezogen werden kann, wenn die betreffende elektrische Blockeinrichtung von der Freigabestelle aus entblockt (freigegeben) worden ist. Die Bewegungsübertragung von den Sperrstangen der elektrischen Blockeinrichtungen nach den Fahrstraßenschubstangen geschieht durch senkrecht geführte Stangen, die mit Rohrverkleidung zwischen den Fahrstraßenhebeln hindurchgehen und unterhalb des Verschlußkastens auf quer zu den Schubstangen schwingende Blockbalken einwirken. Diese Blockbalken sind durch Hebel parallel geführt und befinden sich bei geblocktem Felde in ihrer oberen Lage, in der sie sich vor entsprechende Verschlußelemente der Schubstangen setzen und dadurch deren Bewegung verhindern. Beim Freiwerden eines Blockfeldes fallen die Balken vermöge ihres Eigengewichtes in die untere Lage, worin sie die Fahrstraßenschubstangen freilassen. Ein Blechkasten deckt die untere Verschlußeinrichtung ab.

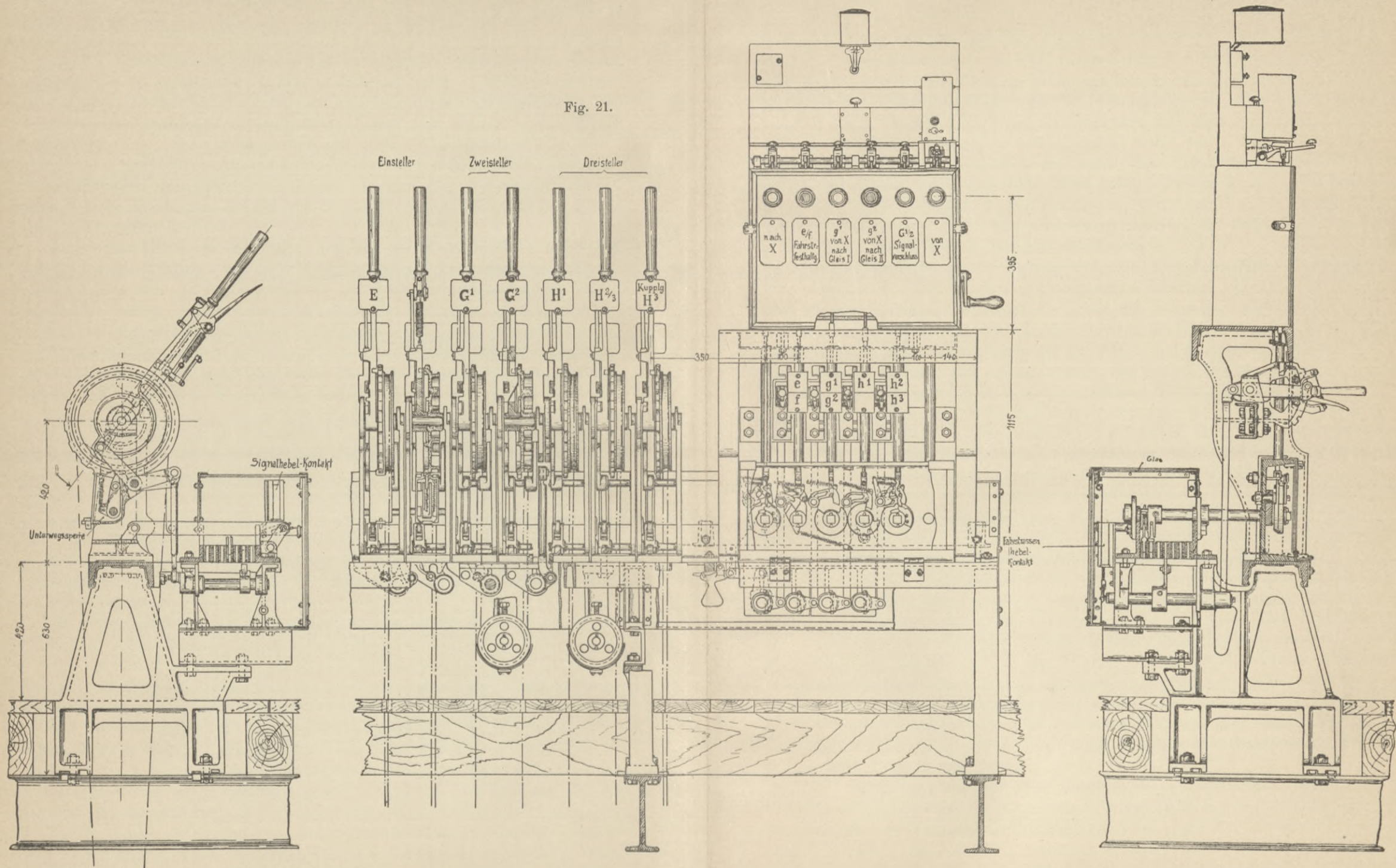
Für 1 bis 4 Blockfelder werden die Untersätze nach Fig. 20 ohne Endunterstützung (wie gezeichnet) ausgeführt, während längere Untersätze am Ende eine Stütze erhalten.

Die Signalhebel wie die Fahrstraßenhebel tragen Schilder, auf denen die Bezeichnungen der einzelnen Signale bzw. Fahrstraßen angegeben sind.

An Fig. 21, Tafel VI, will ich nun diejenige Bauweise von Jüdel & Co. noch näher beschreiben, welche jetzt für Neulieferungen dieser Firma in Frage kommt. Die Figur stellt ebenfalls gerade Signalhebel mit Fahrstraßenhebeln dar und zwar mit elektrischer Stations- und Streckenblockung (Signalschubstangen = Antrieb durch Hubkurve). Die geraden Signalhebel gleichen in ihrer äußeren Anordnung und Handhabung den Drahtzugweichenhebeln der Fig. 16. Auch die Verschlußeinrichtung ist gleichartig ausgebildet, nur daß der über den Schubstangen des Stellwerkes liegende Verschlußbalken sich nicht um den Lagerzapfen des Verschlußhebels dreht, sondern mittels zweier Schwingen parallel geführt wird. Dieser Balken stellt, zusammen mit den Verschlußelementen der Fahrstraßenschubstangen, die wechselseitige Abhängigkeit zwischen Signal- und Fahrstraßenhebel her. Die Verwendung des Signalhebels als Einsteller und Zwei-



Fig. 21.





steller erfolgt in derselben Weise, wie es bei der vorigen Figur beschrieben worden ist. Zum Bedienen eines dreiarmligen Signals werden ein Zweisteller und ein Einsteller, also drei Hebel (Dreisteller), mit zwei Drahtzügen verwendet, wobei das Ziehen von ein und zwei Signalarmen genau wie beim zweiarmligen Signal durch den Zweisteller geschieht, während zum Einstellen von drei Armen zunächst das Umlegen des als Kuppelungshebel dienenden Einstellers und hierauf das Ziehen des Fahrstraßenhebels nach der Richtung für drei Arme erforderlich ist, bevor durch Umstellen des sonst für zwei Arme geltenden Hebels des Zweistellers das gewünschte Signalbild hervorgerufen werden kann. Beim Ziehen des Kuppelungsdrahtzuges wird nämlich am Signal eine Kuppelung zwischen dem zweiten und dritten Arme eingerückt (siehe später), so daß durch nachheriges Ziehen der vom Zweisteller bedienten Drahtleitung drei Arme in die Fahrstellung gehen. Der Kuppelungshebel selbst wird, durch Einstellen des Fahrstraßenhebels für drei Arme, in umgelegter Stellung verschlossen.

Zwecks unmittelbarer Verbindung mit den am Stellwerkende angeordneten mechanischen Einrichtungen zur elektrischen Blockung können die Signalhebel Signalschubstangen antreiben, die neben den Fahrstraßenschubstangen im Verschlußkasten liegen. Hierfür ist die Seilscheibe des Signalhebels mit Kurvenleisten versehen, die beim Umstellen das Röllchen eines im Hebelbock gelagerten Winkelhebels so führen, daß mittels Lenker und Kurbel eine unter dem Verschlußkasten angeordnete Welle in zwei getrennten Hübten gedreht wird. Dabei erfolgt die Bewegung der Signalschubstange durch eine auf der Welle befestigte Kurbel, deren Röllchen in ein gegabeltes Antriebstück der Schubstange faßt. Der Antrieb ist so eingerichtet, daß eine und dieselbe Schubstange von mehreren, sich gegenseitig ausschließenden Signalhebeln bewegt werden kann. Die Schubstangenbewegung geht in beiden Richtungen zwangläufig vor sich und die Ruhestellung der Schubstange ist durch eine in der Regel unterhalb des elektrischen Blockwerkes angebrachte Feder gesichert, die von einem zwischen den Signalhebeln und dem Blockuntersatz sitzenden Pendelanschlag unterstützt wird.

Am Ende des Stellwerksbettes ist auf 2 Gußböcken ein das elektrische Blockwerk tragendes Längs-□-Eisen verschraubt. Die Böcke stützen außerdem ein zweites, kleineres □-Eisen, das zur Lagerung der Fahrstraßenhebel dient, die um wagerechte, in gußeisernen Böcken sitzende Achsen schwingen und in ihren Mittel- und Endstellungen an den Führungsbogen ihrer Lagerböcke mittels Federhandfallen festgeklinkt werden. Am inneren, kürzeren Schenkel des Fahrstraßenhebels greift eine Lenkerstange an, welche durch eine Kurbel die unterhalb des Verschlußkastens gelagerte Antriebswelle dreht. Von diesen Wellen aus erfolgt die Bewegung der im Verschlußkasten liegenden Fahrstraßenschubstangen durch Kurbeln und Laschen.

Das elektrische Blockwerk dient zunächst dazu, das Stellwerk durch die Stationsblockung von einer verantwortlichen Freigabestelle in der Weise abhängig zu machen, daß ein Fahrstraßenhebel und damit der zugehörige Signalhebel erst gezogen werden kann, wenn die betreffende Blockeinrichtung auf elektrischem Wege von der Freigabestelle aus entblockt (freigegeben) ist. Außerdem können die Fahrstraßenhebel auch in umgelegter Stellung durch elektrische Blockein-

richtungen (mit Wechselstrom- oder Gleichstrombetrieb) verschlossen gehalten werden, um, nach Rücklegen des Signalhebels, ein Umstellen von Weichen unter dem Zuge zu verhindern. Weiterhin vermittelt das elektrische Blockwerk durch die Streckenblockung die erforderlichen Abhängigkeiten des Stellwerks von den benachbarten Zugfolgestationen. Für alle diese Zwecke werden die Bewegungen der Sperrstangen der elektrischen Blockfelder durch senkrecht geführte, mit Rohrverkleidung zwischen den Fahrstraßenhebeln hindurchgehende Stangen auf die in einem  $\sqcup$ -Eisen über dem Stellwerksbett angeordneten mechanischen Einrichtungen übertragen. Die Verbindung zwischen den einzelnen Verschluß- und Sperrvorrichtungen und den Schubstangen im Verschlußkasten ist durch Wellen hergestellt, die über den Schubstangen gelagert sind und in das auf dem Stellwerksbett verschraubte  $\sqcup$ -Eisen hineinragen. Auf diesen Wellen sitzen bei Stations- und Streckenblockung Kurbeln mit Röllchen, die durch gegabelte Schubstangenelemente angetrieben werden. An ihrem vorderen Ende tragen die Blockwellen Verschlußscheiben, die von drehbar darüber gelagerten, hakenförmigen Verschlußhebeln beeinflußt werden. Diese Verschlußhebel sind durch Laschen mit den Uebertragungsstangen gekuppelt und werden mit diesen Stangen, beim Freiwerden der Blockfelder, durch Federn in ihre obere Lage gebracht, worin sie das Drehen der Verschlußscheiben und damit das Stellen der mit diesen Scheiben in Verbindung stehenden Stellwerkshebel zulassen. So zeigt in Fig. 21 z. B. die dritte mechanische Einrichtung ( $g_1$ ) den freien Zustand eines zur Stationssicherung dienenden Blockfeldes, die vierte Einrichtung ( $g_2$ ) dagegen den geblockten Zustand eines solchen Feldes, bei welchem der Verschlußhaken in eine entsprechende Aussparung der Scheibe faßt und deren Drehung in der betreffenden Richtung verhindert. Der Stellwerkswärter kann ein zur Stationsblockung gehöriges freies Feld solange nicht bedienen, als der die Verschlußscheibe bewegende Fahrstraßenhebel gezogen ist, weil sich der Verschlußhaken auf den Rand der Scheibe aufsetzt.

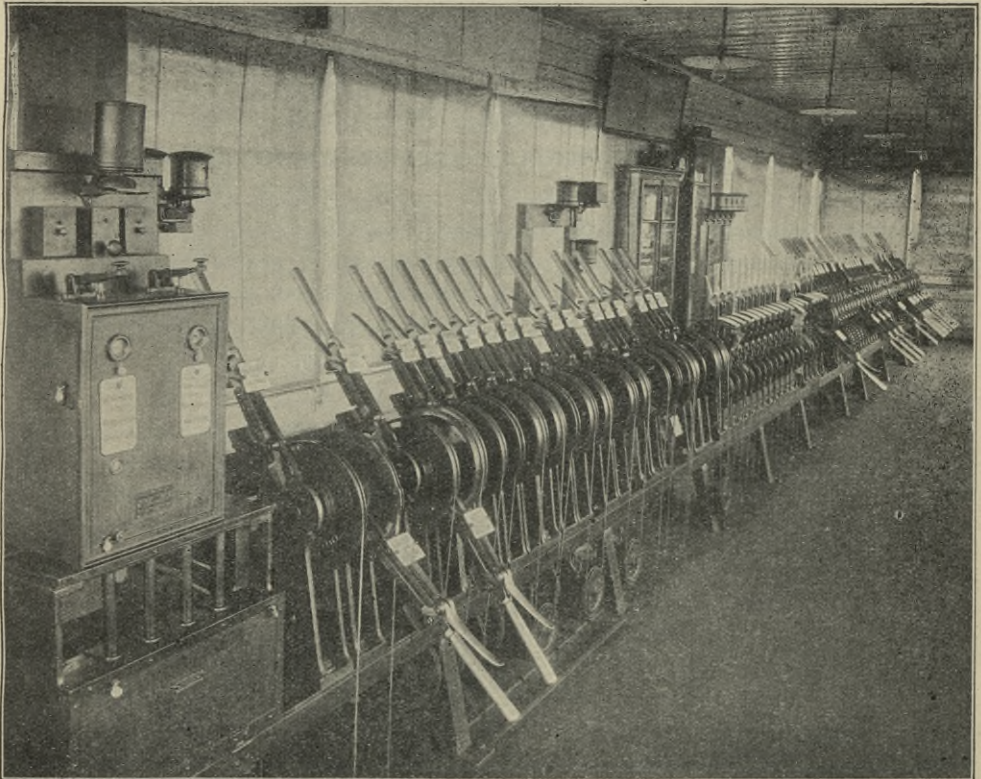
Die zur Festhaltung von Fahrstraßenhebeln in gezogener Lage dienende Einrichtung (Fig. 21, Taf. VI, zweite Einrichtung) trägt an ihrem vorderen Ende statt der Verschlußscheibe einen Daumen, der durch einen darüber gelagerten hakenförmigen Druckhebel mit Röllchen beim Bedienen des Blockfeldes bewegt wird und hierdurch die Blockwelle dreht. Dabei sind die in Frage kommenden Fahrstraßen- und Signalschubstangen mit Elementen ausgerüstet, die im Zusammenwirken mit entsprechenden Verschlußstücken auf der Blockwelle die Abhängigkeiten erzielen, daß zunächst das Blockfeld erst bedienbar wird, nachdem einer der bezüglichen Fahrstraßenhebel gezogen ist, und daß ferner der zugehörige Signalhebel erst eingestellt werden kann, nachdem das Festlegefeld geblockt und dadurch der umgelegte Fahrstraßenhebel verschlossen worden ist. Durch eine und dieselbe mechanische Einrichtung kann eine ganze Gruppe sich gegenseitig ausschließender Fahrstraßen festgelegt werden.

Die mechanischen Sperrvorrichtungen für die Streckenblockung werden durch die Verschlußscheibe und den Verschlußhebel betätigt und erfüllen die folgenden Bedingungen: das Streckenendfeld bzw. das mit ihm gekuppelte Signalverschlußfeld darf erst bedienbar sein, nachdem eins der in Frage kom-



menden Einfahrsignale ein Mal in die Fahr- und danach wieder in die Haltlage gebracht worden ist (mechanische Block- oder Druckknopfsperre; vergl. Fig. 21, fünfte mechanische Einrichtung). Außerdem hält das Signalverschlußfeld in geblocktem Zustand die Einfahrsignalhebel in Ruhestellung fest. Die Sperre unter dem Streckenanfangsfeld (Fig. 21, Taf. VI, erstes Feld) läßt ebenfalls das Drücken des Blockfeldes erst zu, nachdem einer der Ausfahrtsignalhebel gestellt und wieder zurückgelegt worden ist, verhindert aber außerdem nach einmaligem Ziehen und Zurücklegen eines Ausfahrtsignals alle weiteren Signalstellungen für die Ausfahrt so lange, bis das Anfangsfeld geblockt und danach von der nächsten Blockstelle wieder freigegeben worden ist (Signal- und Blocksperr- oder Hebel- und Druckknopfsperre). Als Ergänzung dieser Sperrvorrichtung unter dem Streckenanfangsfeld wirken auf die Seilscheiben der Ausfahrtsignalhebel die sogen. Unterwegssperren, die den Stellwerkswärter zwingen, die begonnene Rückbewegung eines Stellhebels (von der Fahr- nach der Haltlage hin) bis zur vollständigen Haltstellung durchzuführen. Die Seilscheibe trägt zu diesem Zweck einen Sperrkranz, mit welchem der in einer einseitig federnden Schwinge drehbare Sperrkegel arbeitet, der durch eine zweite Feder in seiner Ruhelage gehalten wird.

Fig. 22.



Ueber dem Streckenendfeld (Fig. 21, Taf. VI, Feld 6) ist eine elektrische Druckknopfsperre angeordnet, welche die vorzeitige Zugrückmeldung dadurch ver-

hindert, daß sie das Bedienen des Endfeldes bis zu ihrer, unter Vermittlung von Gleiskontakten (siehe später) erfolgenden Auslösung durch den einfahrenden Zug unmöglich macht. Diese elektrische Sperre ist durch Kontakte an den Einfahrsignalhebeln (vergl. Fig. 21 linke Seitenansicht) nur so lange eingeschaltet, als einer der betreffenden Stellhebel sich in gezogener Lage befindet. Auch die Fahrstraßenhebel können mit Kontaktvorrichtungen ausgerüstet werden (Fig. 21 rechte Seitenansicht), die in der Regel zum Einschalten der Gleiskontakte entweder für die Fahrstraßenauflösung oder für die elektrischen Armkuppelungen der Ausfahrtsignale (siehe später) dienen.

Die Fig. 21 zeigt eine neuerdings häufig verwendete Anordnung der das Stellwerk stützenden  $\perp$ -Träger. Die Gußständer des Stellwerksbettes sind nach unten um die Höhe der den Fußboden tragenden Balken verlängert und die  $\perp$ -Träger entsprechend tiefer angeordnet, so daß die Holzbalken nicht mehr zwischen die einzelnen Träger gepaßt, sondern auf diese gelegt werden (vergl. auch Fig. 13, Taf. III).

f) Innenansicht eines Jüdelschen Stellwerks. Fig. 22 zeigt die Innenansicht eines Jüdelschen Stellwerks (photographische Aufnahme). Es ist aus dieser Figur die allgemeine Anordnung der einzelnen Hebel in Grundstellung und in umgelegter Stellung, der Schubstangen im Verschlußkasten, der Blockwerke usw. zu ersehen. Eine nähere Erklärung der Figur erübrigt sich.

## VII. Weitere theoretische und konstruktive Einzelheiten zu dem Hebelwerk eines mechanischen Stellwerks, sowie schematische Darstellungsweise der Verriegelungen in einem solchen Hebelwerk.

Nach der im vorigen Abschnitt erfolgten Beschreibung des Hebelwerks von Jüdel & Co. sollen nun im folgenden weitere theoretische und konstruktive Einzelheiten eines mechanischen Stellwerks, sowie die schematische Darstellungsweise der Hebelverriegelungen, wie sie sich in meinem Unterrichte als zweckmäßig erwiesen hat, teils allgemein teils an der Hand der Bauweise obiger Firma noch näher erörtert werden, damit der Leser von dem Arbeitsvorgang im Stellwerksgebäude usw. ein recht klares Bild bekommt.

Die verschiedenen Arten von Hebeln in einem Stellwerke werden durch Aufschrift und durch verschiedenfarbigen Anstrich gekennzeichnet. So werden die Weichen- und Riegelhebel mit blauer Oelfarbe angestrichen und mit zwei Schildern versehen, auf denen das Wort Weiche und die arabische Ziffer derjenigen Weichen angebracht sind, zu deren Umstellung oder Verriegelung sie dienen. Die Nummerschilder sind so anzuordnen, daß man sowohl bei der Grundstellung, als auch bei umgelegter Stellung die Nummer deutlich erkennen kann.

Die Signalhebel werden rot angestrichen; sie erhalten ähnliche Schilder wie oben, aber mit großen lateinischen Buchstaben ( $A_1$   $A_2$  usw.), welche der Signalbezeichnung entsprechen, und mit den Nummern derjenigen Weichen versehen, welche vorher umzulegen sind.

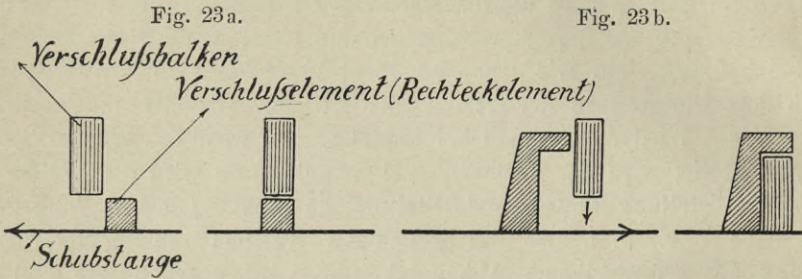
Die Fahrstraßenhebel werden ebenfalls mit einem roten Oelfarbenanstrich versehen; sie erhalten auf den Schildern kleine lateinische Buchstaben ( $a_1$   $a_2$  usw.), ganz entsprechend den zugehörigen Signalhebeln.

Sind die Signal- bzw. Fahrstraßenhebel als sogen. Umschlaghebel ausgebildet, so wird auf den Schildern durch Pfeile angegeben, in welcher Richtung der betreffende Hebel umgelegt werden muß, damit ein bestimmtes Signal auf Fahrt gestellt oder eine bestimmte Fahrstraße verriegelt wird.

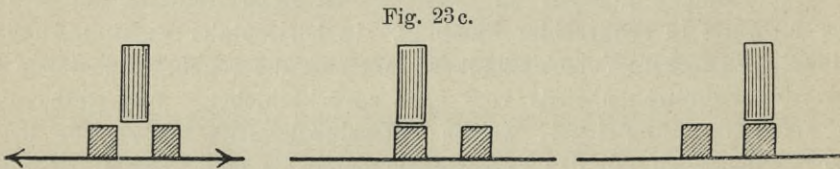
Außerdem gibt es noch sogen. Leerhebel. Dieselben sind für eine spätere Erweiterung der Anlage bereits vorgesehen und erhalten einen weißen Anstrich. Alle Hebel befinden sich, wie schon angedeutet, zunächst in der Grundstellung und nach dem Umlegen in der gezogenen Stellung. Grundstellung siehe unter Abschnitt V. a. Wird der Signalhebel umgelegt, so wird das zugehörige Signal auf Fahrt gestellt; wird der Weichenhebel umgelegt, so wird die Weiche in die von der Grundstellung abweichende Stellung gebracht. Die Sicherung des Zugverkehrs nach V. b., d. h. also das Stellen der Weichen und Signale, sowie die Herstellung der erforderlichen Abhängigkeiten, wird durch Quer- und Längsriegel besorgt. Diese Riegel befinden sich hinter dem Hebelwerk, aber im Zusammenhange mit diesem, in einem besonderen sogen. Verschußkasten; sie treten in Wechselwirkung zueinander. Es geht nämlich von jedem Weichen- oder Signalhebel, der, wie wir sagen, verriegelt werden muß, ein Querriegel aus. Derselbe wird Verschußbalken genannt und bewegt sich beim Umlegen seines Hebels ab- oder aufwärts in senkrechter Richtung. In horizontaler Richtung, und zwar rechtwinkelig zu diesem Verschußbalken, läßt sich die sogen. Schubstange durch Umlegen des Fahrstraßenhebels vor- oder zurückschieben. Auf dieser Schubstange sitzen die Längsriegel, welche Verschußelemente heißen. Je nachdem nun die Schubstangen mit den Verschußelementen zu dem Verschußbalken eine ganz bestimmte Stellung einnehmen, wird der entsprechende Weichen- bzw. Signalhebel aus der Grundstellung umgelegt bzw. in diese zurückgelegt werden können oder nicht. Dem Fahrstraßenhebel kommt also wohl die Hauptaufgabe zu, indem er die sogen. Fahrstraße durch Verriegelung der betreffenden Hebel zu sichern und zugleich das entsprechende Signal freizugeben hat. Es gehört demnach zu jeder Fahrstraße eigentlich ein besonderer Fahrstraßenhebel mit Schubstange und Elementen; diese Schubstange bewegt sich dann nur in einer Richtung. Um aber an Material zu sparen und die Uebersichtlichkeit zu erleichtern, werden für bestimmte Fälle, z. B. besonders gern bei zweiarmigen Einfahrtssignalen, sogen. Fahrstraßen-Umschlaghebel verwendet. Die gemeinsame Schubstange dieser Hebel bewegt sich von einer mittleren Grundstellung aus nach beiden Richtungen; es können daher mit dieser einen Schubstange zwei Fahrstraßen gesichert und die zugehörigen Signale freigegeben werden.

Jede Schubstange muß mit so vielen Verschußelementen ausgerüstet sein, als für die entsprechende Fahrstraße Hebel verriegelt werden sollen; es kommt hierbei außerdem noch darauf an, in welcher Stellung der betreffende Hebel verschlossen werden soll. Fig. 23 z. B. zeigt verschiedene Arten der Verriegelung eines Weichenhebels (schematische Darstellung). Aus der Figur ist zugleich ersichtlich, was unter Verschußbalken, Schubstange und Verschußelementen zu verstehen ist; Weichen- und Fahrstraßenhebel sind fortgelassen worden. In Fig. 23 a soll der Weichenhebel einmal in der Grundstellung verriegelt werden. Der Weichenhebel wird nicht umgelegt, nur der Fahrstraßenhebel wird bedient,

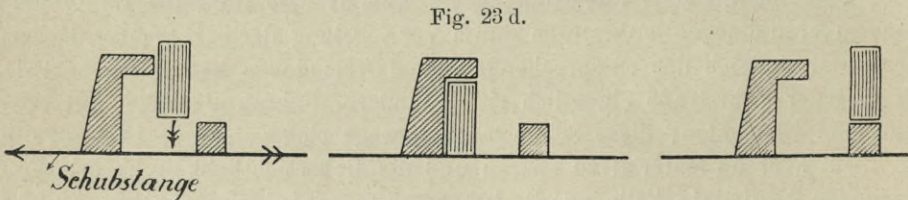
wobei die Schubstange sich z. B. nach links verschiebt und das Rechteckelement unter den Verschlussbalken zu stehen kommt. Ein Umlegen des Weichenhebels ist jetzt unmöglich, da der Verschlussbalken an seiner hierzu erforderlichen Abwärtsbewegung gehindert wird. Der Weichenhebel ist also in der Grundstellung



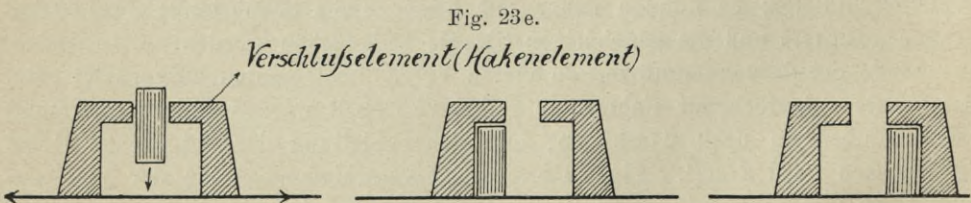
verriegelt. In Fig. 23 b soll der Weichenhebel einmal in der umgelegten Stellung verriegelt werden. Der Weichenhebel wird zunächst umgelegt; es bewegt sich hierbei der Verschlussbalken nach unten. Hierauf wird der Fahrstraßenhebel bedient, wobei die Schubstange sich z. B. nach rechts verschiebt und das Haken-



element den Verschlussbalken übergreift. Ein Zurücklegen des Weichenhebels in die Grundstellung ist jetzt unmöglich, da der Verschlussbalken an seiner hierzu



erforderlichen Aufwärtsbewegung gehindert wird. Der Weichenhebel ist also in der umgelegten Stellung verriegelt. Der Weichenhebel wird in a und in b erst



wieder frei bedienbar, sobald der Fahrstraßenhebel in seine Grundstellung zurückgelegt worden ist. In Fig. 23 c bis e sind mehrere Möglichkeiten der Verriegelungen eines Weichenhebels in zwei Stellungen mittelst eines Fahrstraßenumschlaghebels behandelt. Die Schubstange hat hier zwei Verschlusselemente und

bewegt sich aus ihrer mittleren Stellung entweder nach links oder nach rechts. Eine nähere Erklärung dieser Fälle, die ohne weiteres aus a und b ersichtlich sind, erübrigt sich. Wie Fig. 23 zeigt, sind die Weichenhebel in der sogen. Grundstellung stets frei bedienbar; sie müssen es sein, wie wir es gleich beim Arbeitsvorgang im Stellwerksgebäude sehen werden.

In Fig. 24 ist in derselben Art und Weise die schematische Verriegelung der Signalhebel kurz angedeutet. Die Signalhebel müssen, wie die Figur zeigt, in der sogen. Grundstellung stets verriegelt sein. Wir haben hier nur Rechteckelemente, welche also in der Grundstellung sich unter dem Verschlüßbalken befinden. In Fig. 24 a wird der Signalhebel frei bedienbar, sobald die Schubstange infolge Umlegens des Fahrstraßenhebels sich nach links verschoben hat. Der Signalhebel kann nun umgelegt werden, da sein Verschlüßbalken die hierzu erforderliche Abwärtsbewegung ausführen kann, weil das Rechteckelement nach links entwichen ist. In Fig. 24 b ist der Fall eines Fahrstraßenumschlaghebels dargestellt, desgleichen in Fig. 24 c. Bewegt sich in Fig. 24 b die Schubstange nach rechts, so entweicht das Rechteckelement unter dem Verschlüßbalken des Signalhebels, und letzterer kann umgelegt werden, um das Signal auf Fahrt zu stellen. Geht aber die Schubstange nach links, so verschiebt sich zwar das Rechteckelement ebenfalls,

Fig. 24a.

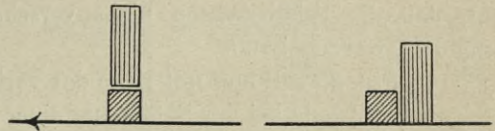
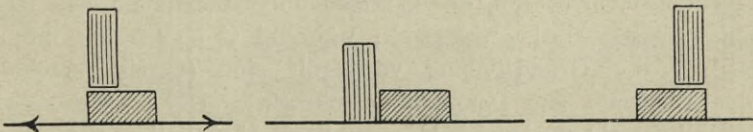
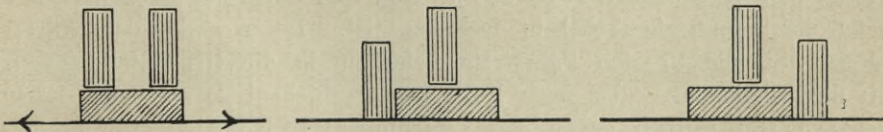


Fig. 24b.



aber behält trotzdem seine Stellung unter dem Verschlüßbalken, sodaß der Signalhebel für diesen Fall nicht umgelegt werden kann. In Fig. 24 c endlich ist der Fall eines zweiarmigen Einfahrtssignals gezeichnet. Man gibt hier zweckmäßig beiden Hebeln ein gemeinsames Rechteckelement. Eine nähere Er-

Fig. 24c.



klärung des Falles Fig. 24 c ist nicht nötig. Hakenelemente kommen beim Signalhebel nicht in betracht. Ein vorzeitiges Zurücklegen des Signalhebels in die Grundstellung wird elektrisch verhindert.

Bem. 1: Es sei ausdrücklich betont, daß Fig. 23 und 24 nur schematische Darstellungen sind. In Wirklichkeit sind natürlich, besonders bei den Signalhebeln, kleine Abweichungen meist rein konstruktiver Art vorhanden. Die wirk-

liche Bauweise bei den Weichenhebeln deckt sich dagegen fast ganz und gar mit Figur 23. Die Art der Darstellung nach Fig. 23 und 24 empfiehlt sich besonders bei Behandlung des Arbeitsvorganges im Stellwerksgebäude (im Unterricht) bei der Bedienung einer horizontalen Zeile der sogen. Verschußtafel (letztere siehe später). Vergleiche im übrigen auch die Bauweisen der Firma Jüdel & Co., sowie die einschlägigen Figuren hierzu, z. B. Fig. 17; 20.

Bem. 2: Ferner sei noch folgendes hervorgehoben. Der Fahrstraßenhebel kann nur bedient werden, wenn die Weichen- und Signalhebel sich auch wirklich in der Grundstellung oder in der umgelegten Stellung befinden. Während der ganzen Zeit, in der ein Weichen- oder Signalhebel aus der einen in die andere Endstellung umgelegt wird, nimmt sein Verschußbalken eine Mittelstellung ein; die Verschußelemente können weder unter noch über denselben greifen, sie stoßen vielmehr seitlich gegen den Verschußbalken, was zur Folge hat, daß die Schubstangen nicht verschoben, der Fahrstraßenhebel also nicht umgelegt werden kann.

In Fig. 25 soll nun mit Hilfe der vorigen Erklärungen der Arbeitsvorgang im Stellwerksgebäude bei der Bedienung einer horizontalen Zeile der Verschußtafel erläutert werden (schematisch). Es handelt sich um ein zweiarmliges Einfahrtssignal  $B_{1/2}$  (Einfahrt in ein Personenhauptgleis und in ein Ueberholungsgleis). Es kommen für die hierzu erforderlichen Fahrstraßen in betracht die Ausfahrtssignale C und D, sowie die Weichen  $11\frac{a}{b}$ ;  $11\frac{c}{d}$ ; 12 und 13. In a ist zunächst die Grundstellung gezeichnet. Aus der Figur geht hervor, daß alle Weichenhebel frei bedienbar, die Signalhebel dagegen verriegelt sind; und zwar sind  $B_1$  und  $B_2$  durch ein Rechteckelement auf der gezeichneten Schubstange des zugehörigen Fahrstraßenumschlaghebels  $b_{1/2}$  verriegelt, während C und D auf ihren eigenen Schubstangen in der Grundstellung verriegelt sind (durch verschiedenartige Schraffur der Elemente zur Darstellung gebracht). Der Fahrstraßenhebel  $b_{1/2}$  steht unter Blockverschluß, den wir hier der Einfachheit halber fortlassen wollen. Es soll nun zuerst die Fahrstraße  $B_1$  bedient werden. Da der Stellwerksbeamte für diese Fahrstraße keine Weichen umzulegen hat, was die erste Arbeit wäre, so bedient er sofort den Fahrstraßenhebel  $b_1$  (Fig. 25 b). Es werden durch Rechteckelemente D;  $11\frac{a}{b}$ ; 13 und  $B_2$  verriegelt, was nach dem früher Gesagten ohne weiteres aus der Figur ersichtlich ist. Signalhebel  $B_1$  ist frei geworden und kann umgelegt werden (Fig. 25 c). Aus Fig. c ist zu ersehen, daß durch  $B_1$  jetzt der Fahrstraßenhebel  $b_1$  festgelegt ist. Denn wollte der Wärter bei gezogenem Signale  $B_1$  den Fahrstraßenhebel  $b_1$  in die Grundstellung zurücklegen, die Schubstange also nach links zurückschieben, so stößt das Rechteckelement von  $B_{1/2}$  seitlich gegen den Verschußbalken von  $B_1$ . Der Stellwerkswärter muß also erst den Signalhebel wieder zurücklegen, dann erst kann er den Fahrstraßenhebel zurücklegen und damit die vorher verriegelten Hebel wieder freimachen. Um die Fahrstraße  $B_2$  zu bedienen, ist der Arbeitsvorgang folgender:

1. Grundstellung. Fig. a.
2. Bedienung der Weichenhebel  $11\frac{a}{b}$  und 12 (Fig. d). Erst hierauf ist möglich:

3. Bedienung des Fahrstraßenhebels  $b_2$ . Derselbe verriegelt C;  $11^{\frac{a}{b}}$ ;  $11^{\frac{c}{d}}$ ; 12; 13 und  $B_1$  und macht  $B_2$  frei. Fig. e.
4. Bedienung des Signalhebels  $B_2$ . Es sind jetzt Signal C, alle Weichen, Signal  $B_1$  und der Fahrstraßenhebel  $b_{1/2}$  verriegelt.

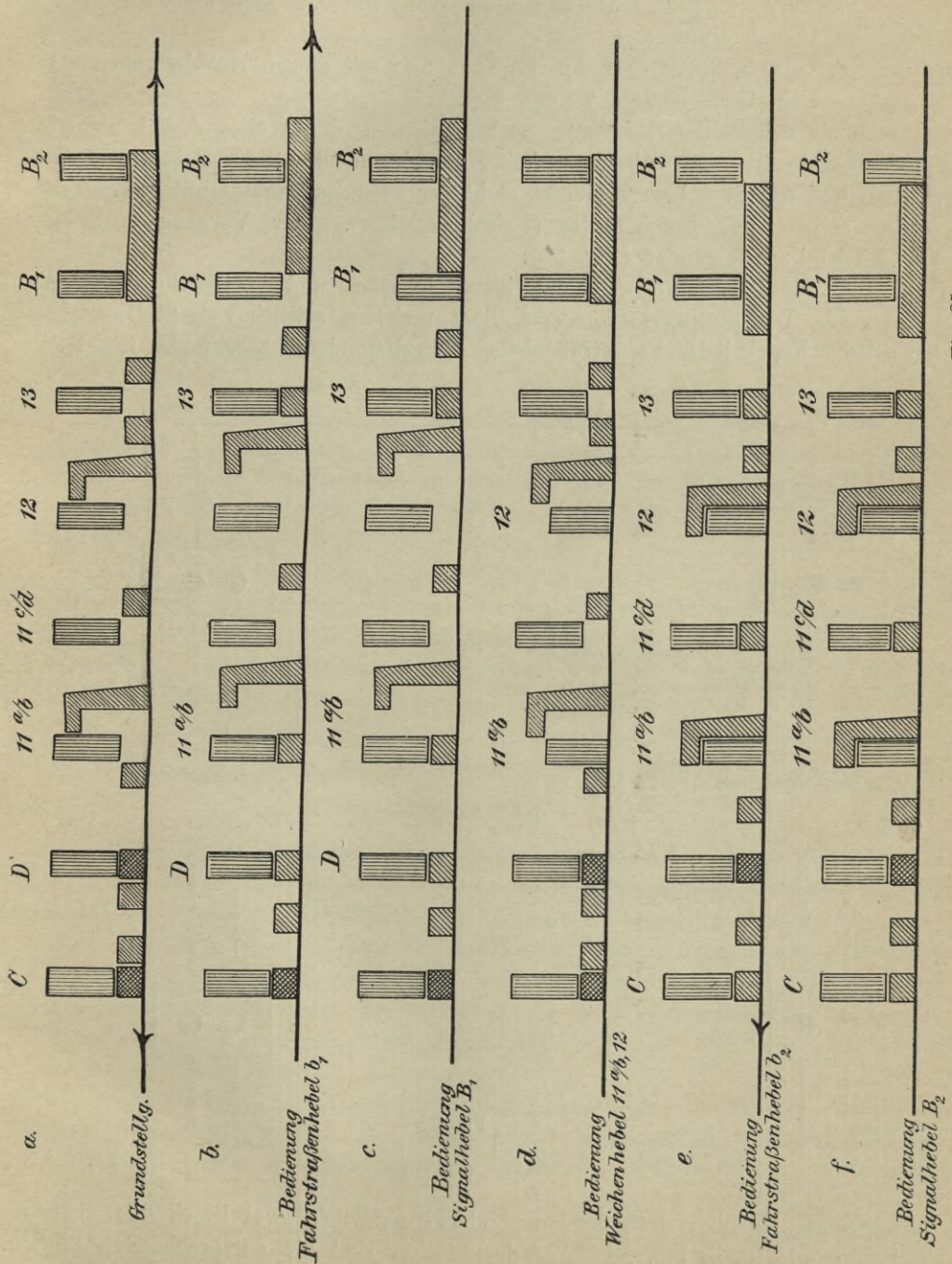


Fig. 25.

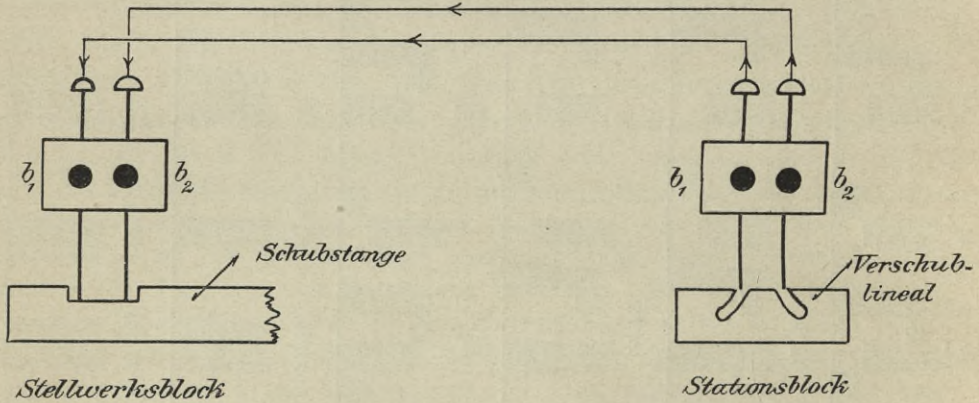
Ist die Fahrt erledigt, so hat der Arbeitsvorgang in umgekehrter Reihenfolge vor sich zu gehen, also:

5. Zurücklegung des Signalhebels  $B_2$  in die Grundstellung.
6. Zurücklegung des Fahrstraßenhebels  $b_2$  in die Grundstellung.
7. Zurücklegung der umgelegten Weichenhebel  $11\frac{a}{b}$  und 12 in die Grundstellung.
8. Grundstellung (Fig. a). Es kann nun mit diesen Hebeln eine andere Fahrstraße bedient werden usw.

Damit der Stellwerksbeamte nach Bedienung der Weichenhebel nicht zu früh imstande ist, den Fahrstraßenhebel umzulegen, d. h. die Fahrstraße festzulegen und das Signal zu bedienen, steht der Fahrstraßenhebel unter Blockverschluß seitens der Befehlsstelle (Fahrdienstleiter). Der Vorgang z. B. für Fig. 25 ist kurz folgender (Fig. 26):

Der Blockverschluß erscheint im Stellwerks- und im Stationsblock als rotes Feld. Das Stellwerksblockwerk liegt meistens seitlich vom Stellwerk; es hat in der Regel jeder Fahrstraßenhebel sein besonderes Blockfeld. Ein Fahr-

a.



b.

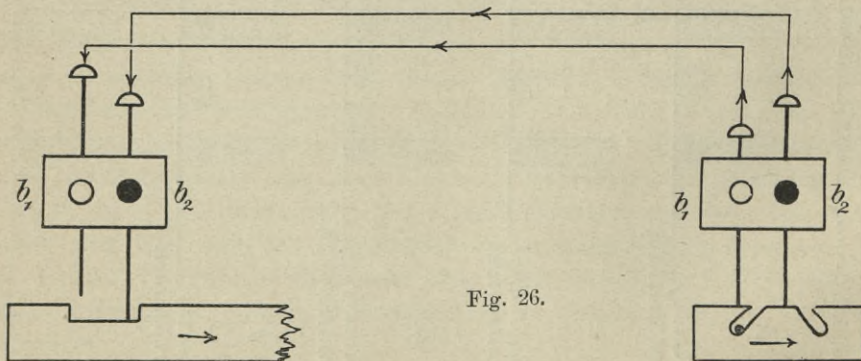


Fig. 26.

straßenumschlaghebel muß dementsprechend natürlich zwei Blockfelder haben; siehe  $b_1$  und  $b_2$  in Fig. 26. Auf der Station sind die entsprechenden Block-



werke angeordnet. In Fig. a ist der Fahrstraßenumschlaghebel  $b_{1/2}$  geblockt; er kann nicht bedient werden. Der Fahrdienstleiter entblockt nun (Fig. b) z. B. durch Herabdrücken seiner Blocktaste  $b_1$  den Fahrstraßenhebel  $b_1$ , indem dabei die Blocktaste  $b_1$  im Stellwerksgebäude aus der Vertiefung der Schubstange herauspringt, wodurch letztere nach rechts frei beweglich wird, der Fahrstraßenhebel  $b_1$  also umgelegt werden kann. Das Entblocken erscheint an beiden Stellen als weißes Feld  $\bigcirc$ . Da bei einem Fahrstraßenumschlaghebel Gefahr vorhanden wäre, daß der Fahrdienstleiter aus Versehen beide Felder  $b_1$  und  $b_2$  zugleich entblockt, so ist unterhalb des Stationsblockes ein Verschiebelineal angebracht, das mit schrägen Schlitzen versehen ist. Die Stangen der Blocktasten haben an ihren Enden wagerechte Stifte, welche beim Niederdrücken der Blocktasten, also beim Entblocken des Fahrstraßenhebels, in diese Schlitze eingreifen und dadurch das Lineal nach der einen oder anderen Richtung hin verschieben. Bei einer Verschiebung vermittelt der einen Blockstange (z. B.  $b_1$  in Fig. 26) kommt aber die Blockstange des anderen Feldes ( $b_2$  in Fig. 26) seitlich vor den zugehörigen Schlitz zu liegen; dieselbe kann daher nicht niedergedrückt und also das zweite Blockfeld auch nicht freigegeben werden.

Betreffs der örtlichen Anordnung der Hebel und Blockwerke im Stellwerksgebäude sei noch bemerkt, daß man gewöhnlich die Einfahrtssignalhebel auf die eine Seite, die Weichenhebel in die Mitte und die Ausfahrtssignalhebel auf die andere Seite setzt. Die Blocks setzt man unmittelbar neben die Signalhebel und über die Fahrstraßenhebel. Siehe Fig. 14 a.

Bem.: Sind besondere Riegelhebel vorhanden, so sind dieselben mit den Weichenhebeln zugleich zu bedienen, ehe der Fahrstraßenhebel bedienbar wird. Dasselbe gilt für Hebel von Zugankündigungern usw.

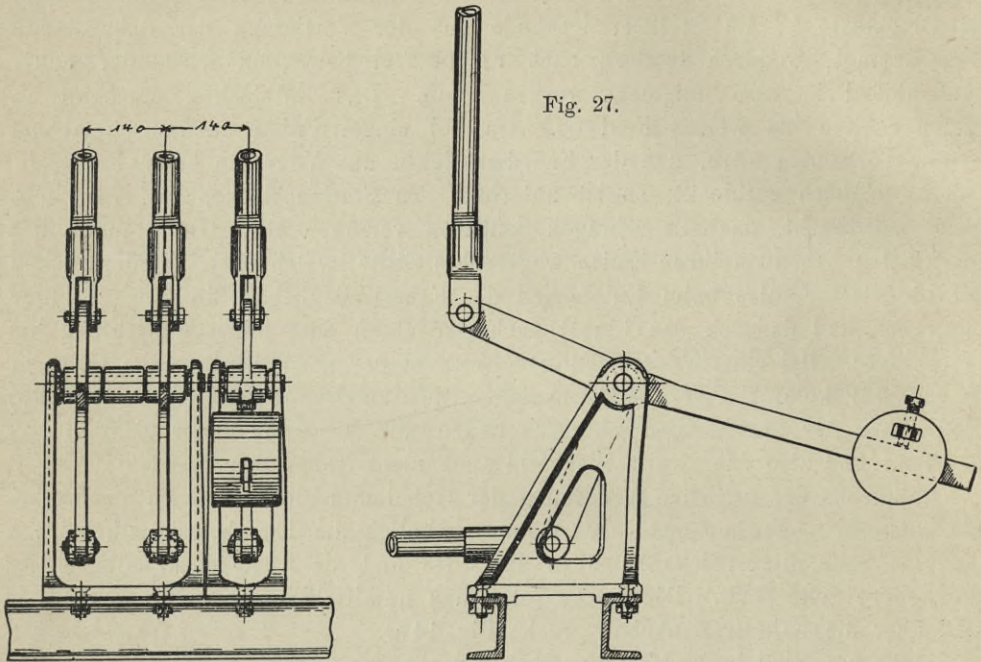
Auf die Blockeinrichtungen und -Abhängigkeiten komme ich an anderer Stelle noch einmal zurück (Stations- und Streckenblockwerke).

## VIII. Die Leitungen aus Draht oder Gestänge, sowie die Spannwerke.

**a) Die Gestängeleitungen:** Die Gestängeleitungen dienen zur Uebertragung der Umstellbewegung von den Stellwerken nach fernbedienten Weichen; sie sind aus Gasrohren von 42 mm äußerem Durchmesser hergestellt, die durch Gewindemuffen verbunden werden. Die Wandstärke der Rohre beträgt 5 mm; die Muffen sind 110 mm lang und haben einen äußeren Durchmesser von 55 mm. Die durchschnittliche Länge der Rohre ist 4,5 m. Die Verwendung der Gestängeleitungen ist seit geraumer Zeit durch die Benutzung von Doppeldrahtzügen sehr eingeschränkt worden.

In Fig. 27 ist die Gestängeablenkung unter dem Stellwerke der Firma Jüdel & Co. dargestellt. Es dienen hierzu Winkelhebel. Die Winkelhebel lenken in den Stellwerksgebäuden das vom Stellwerk lotrecht herabkommende Gestänge zur wagerechten Ausleitung ab. Ihre Drehzapfen sind doppelseitig in Böcken gelagert, die mit zwei auf den unteren, eingemauerten Trägern ruhenden  $\square$ -Eisen verschraubt werden und zur Aufnahme von einem oder zwei Winkel-

hebeln passen. Die Gestängerohre werden mit Gabeln, in die sie eingeschraubt sind, an die Hebelarme angelenkt. Der obere Arm ist über seinen Drehpunkt



hinaus verlängert und die Verlängerung trägt ein Gewicht, das dem lotrechten Gestängestück das Gleichgewicht hält.

Fig. 28 zeigt die Sensenhebel für die Umlenkung der Gestängeleitungen vor dem Stellwerksgebäude derselben Firma. Diese Sensen- oder Sichelhebel, welche die mit 140 mm Teilung aus dem Stellwerksgebäude kommenden Gestänge um einen rechten Winkel ablenken und auf eine Teilung von 85 mm bringen, drehen sich um Gabelzapfen in Lagern, die auf zwei nebeneinander liegende  $\sqsubset$ -Eisenträger und mit diesen auf die aus dem Stellwerksgebäude herausragenden  $\sqsubset$ -Träger geschraubt sind. Die Gestängerohre werden mit Gabeln, in die sie mit Gewinde eingesetzt sind, an die Hebelarme angelenkt. Die Gabeln sind gekröpft, um die Mittellinie aller Gestänge von den abwechselnd über- und untergreifenden Sensenhebeln aus in eine Ebene zu bringen. Ein mit Winkeleisen versteifter Blechkasten, an dem Kanalanschlüsse für die Ausleitung der Gestänge befestigt sind, dient zur Abdeckung.

Fig. 29 zeigt ebenfalls Sensenhebel und zwar für oberirdische Gestängeleitungen der Firma M. Jüdel & Co. Sie sind ebenso ausgebildet, wie diejenigen der Fig. 28. Ihre Lager sitzen auf einem gemeinsamen  $\sqsubset$ -Eisen, das von einem Fundamente, bestehend aus zwei Gußböcken mit Streben und Unterzügen, getragen wird. Die Anschlußgabeln sind nach unten gekröpft bei unterirdischer, nach oben dagegen bei oberirdischer Gestängeführung. Die Ablenkungen für unterirdische Leitungen werden durch Blechkasten geschützt, an die sich die Leitungskanäle anschließen.

Fig. 30 zeigt Winkelhebel für Gestängeleitungen in einer Ebene und in zwei Ebenen (Jüdel & Co.). Sie lenken die Gestänge um einen rechten Winkel

*Ansicht von A.*

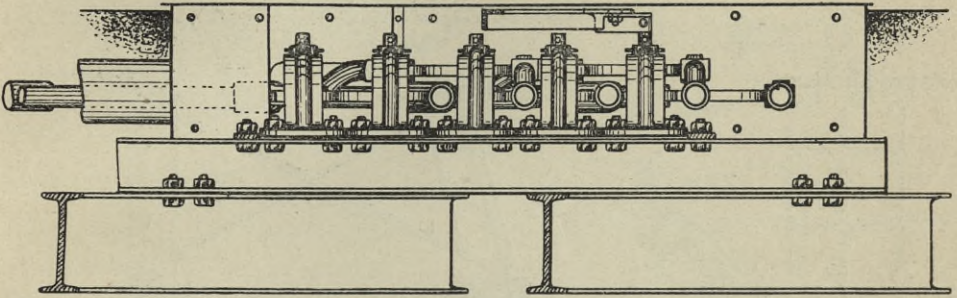
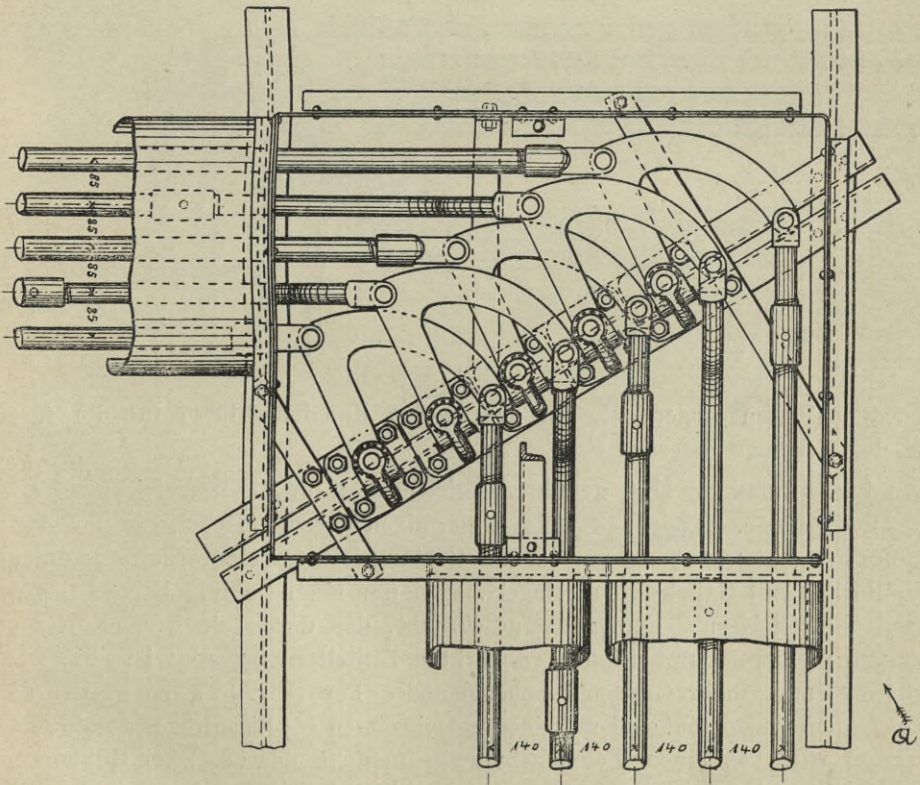
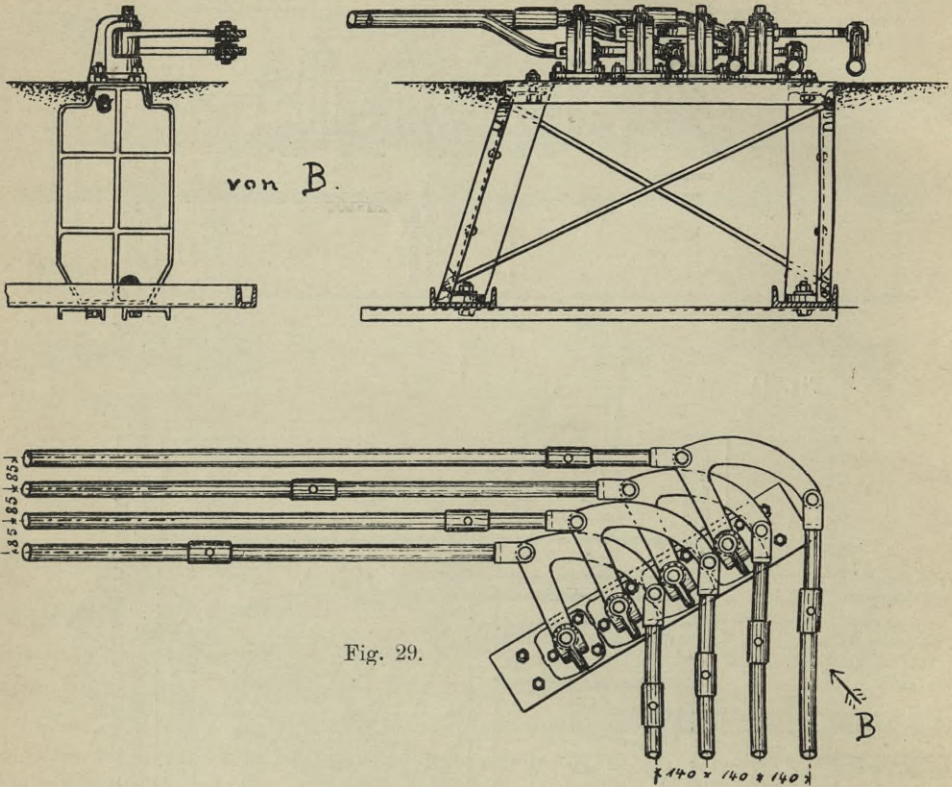


Fig. 23.



ab und drehen sich dabei um Gabelzapfen gußeiserner Lager. Das Lager ist auf einen Fundamentbock geschraubt, der eine Rundeisenspreize besitzt und auf zwei mit Rippen verstärkten Erdtellern befestigt ist. Die Gestängerohre werden mit Gabeln, in die sie mit Gewinde eingesetzt sind, an die Hebelarme ange-

lenkt. Ist die Höhenlage der beiden an einem Winkelhebel angreifenden Gestängerohre verschieden, so sind die Gabeln entsprechend gekröpft. Bei unterirdischer Gestängeführung wird die Ablenkung durch einen mit Winkeleisen ver-



steiften Blechkasten abgedeckt, an dem außen Kanalanschlüsse für die Ausleitung der Gestänge befestigt sind.

In Fig. 31 und 32 sind gerade Ausgleichhebel für Gestängeleitungen der Firma Jüdel & Co. gezeichnet. Die zweiarmigen geraden Hebel, die zur Ausgleichung der Längenänderungen in die Gestängeleitung eingeschaltet werden, sind in Böcken mit Gabelzapfen gelagert. Bei nur einer Leitung ist der Lagerbock auf ein gußeisernes Fundament geschraubt, das durch ein Rundeisen verstreut und auf zwei durch Rippen verstärkten Erdtellern befestigt ist (Fig. 31). Laufen zwei oder mehr Gestänge nebeneinander her (Fig. 32), so werden die Lagerböcke der Ausgleichhebel auf einen gemeinsamen  $\sqcup$ -Eisenträger geschraubt. Der Träger wird von einem Fundament aufgenommen, das aus zwei Gußböcken mit Rundeisenstreben und Unterzügen aus  $\sqcup$ -Eisen besteht. Die Gestängerohre sind an die Hebelarme mit Gabeln angelenkt, in die sie mit Gewinde eingesetzt werden. Ein durch Winkeleisen versteifter Blechkasten, an dem für die Ausleitung der Rohre Kanalanschlüsse befestigt sind, deckt bei unterirdischer Gestängeführung die Ausgleichhebel ab.

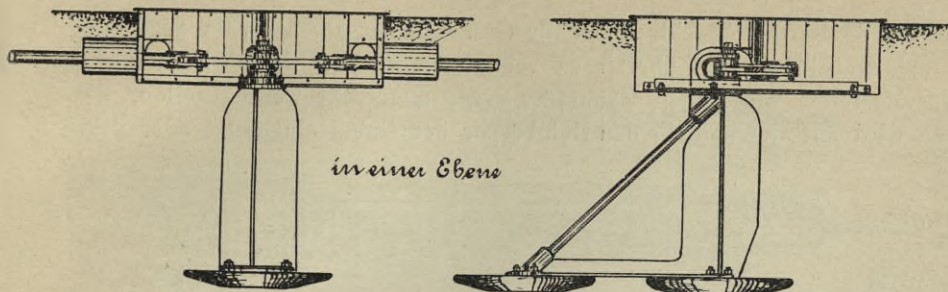


Fig. 30.

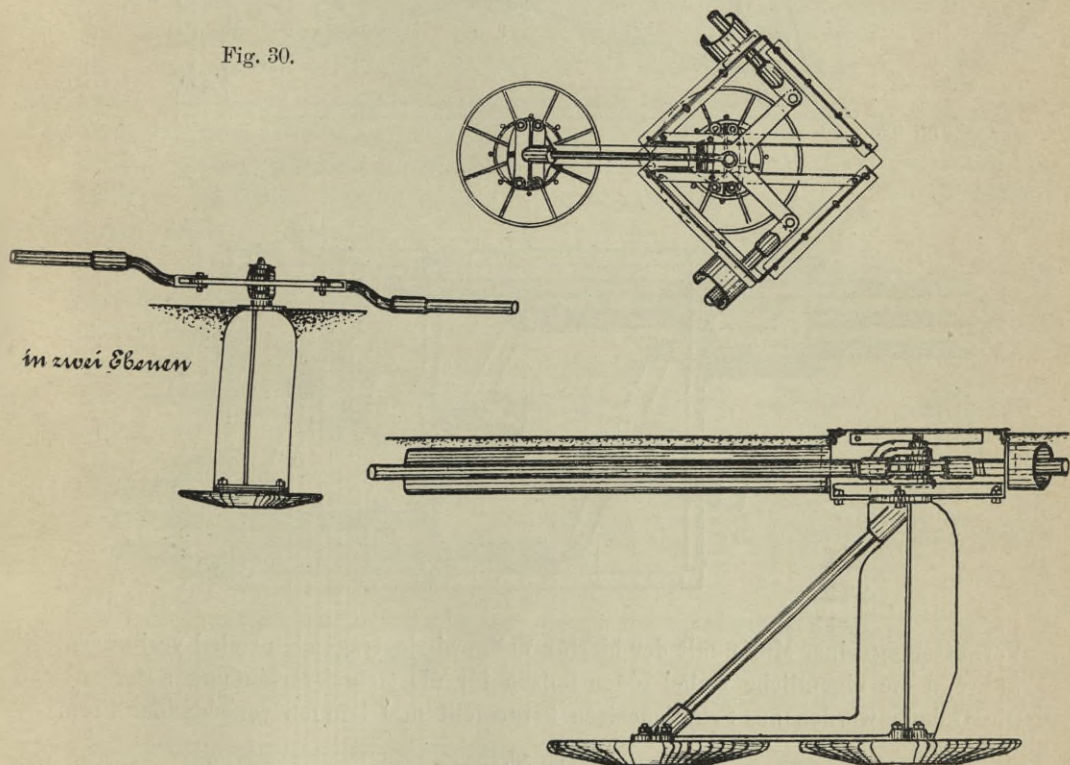
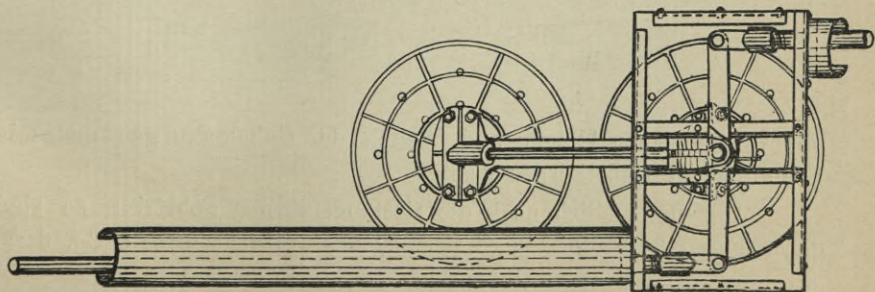


Fig. 31.



In Fig. 33 ist die Anschlußgabel für Gestänge derselben Firma gezeichnet. Die Anschlußgabeln werden überall da verwandt, wo die Gasrohrgestänge an Uebertragungsteile, wie Hebel, Zahnräder usw., angelenkt werden sollen. Das Rohrende wird mit Gewinde in den Hohlkörper der Gabel eingesetzt oder durch

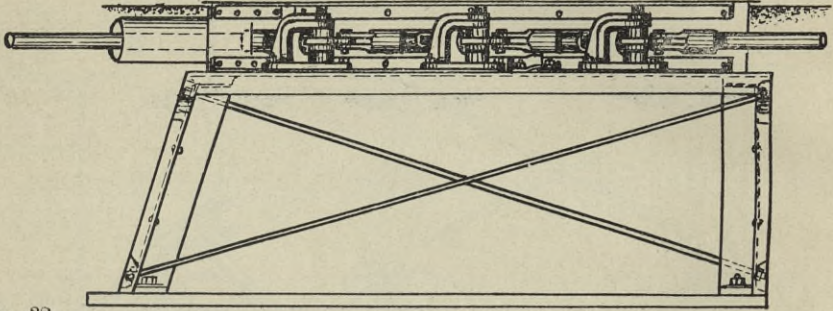
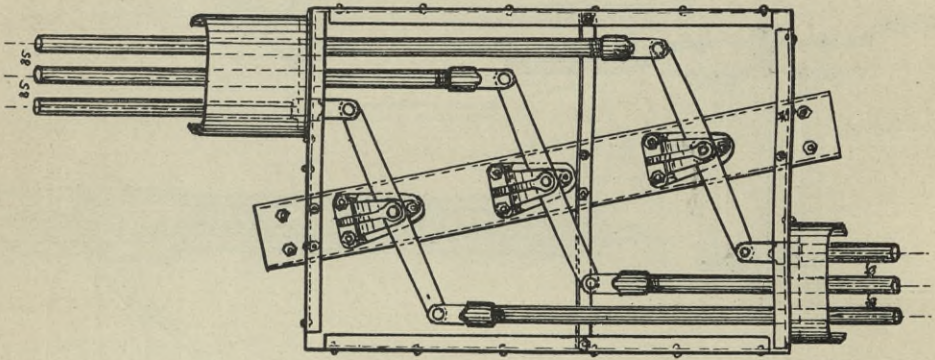
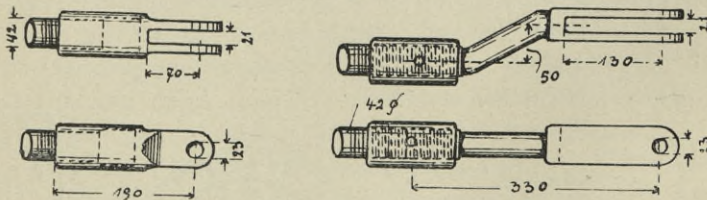


Fig. 32.



Vermittlung einer Muffe mit der hierfür Vollgewinde tragenden Gabel verbunden, während die eigentliche Gabel einen Bolzen für die Gelenkverbindung aufnimmt. Die Gabeln werden aus Schmiedeeisen hergestellt und können verschiedene Form

Fig. 33.



mit verschiedenen Höhen und Weiten der Gabelöffnungen und mit oder ohne Kröpfung der Gabelkörper besitzen.

Was nun endlich noch die Gestängeführung anbetrifft, so sind hierfür in den Figuren 34 bis 36 einige Beispiele der Firma Jüdel & Co. dargestellt. Die

Gestänge werden durch Walzen gestützt, die mit seitlichen Einschnürungen auf den Führungsleisten des gußeisernen Walzenlagers rollen, das bei oberirdischer

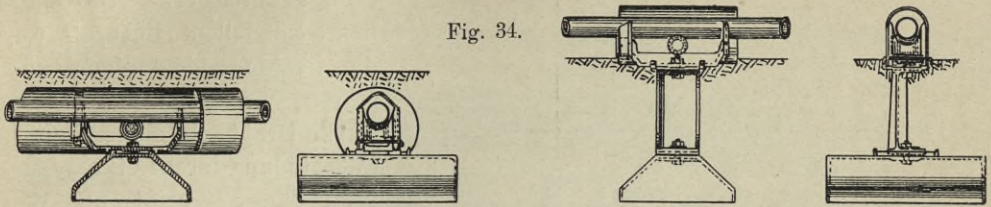


Fig. 34.

Gestängeführung unter Vermittelung eines Bocks, bei unterirdischer aber unmittelbar auf dem schwellenförmigen Fundamente ruht. Im ersten Fall erhält nur das Walzenlager selbst eine Abdeckung in Gestalt einer um die Leisten des Lagers gebogenen Kappe, im zweiten Falle, wo das Gestänge durch Blechkanäle abzudecken ist, wird das Lager an einer Seite mit einem Schutzbügel für das Rohr versehen, während der Blechkanal, der auf dem Fundament aufliegt, das Lager umgibt (Fig. 34). Bei mehreren Leitungen laufen die Gestängerohre mit 85 oder 140 mm Teilung, d. h. Achsenentfernung, nebeneinander her. Diesen Abständen entsprechend werden die Walzenlager auf den Fundamenten verteilt (Fig. 35).

Die Unterführung der Gestänge unter den Schienen (Fig. 36), quer zum Gleis, geschieht bei geringer Zahl der Gestänge zwischen den Schwellen, bei größerer Zahl werden die Schwellen durch Unterzüge aus  $\perp$ -Eisen ersetzt, damit die Teilung der Leitungen beibehalten werden kann.

Die Kanäle sind aus Eisenblech in Längen von 2 m gewalzt und werden an den Stößen durch Quer- $\perp$ -Eisen unterstützt.

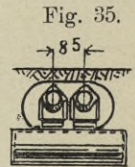


Fig. 35.

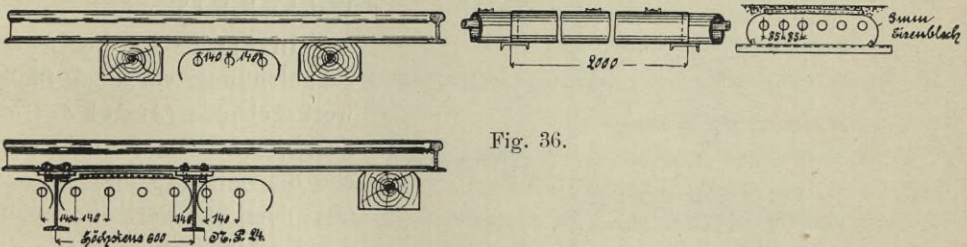
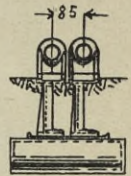


Fig. 36.

**b) Die Drahtleitungen:** Sie dienen zur Bedienung von Weichen, Weichenriegeln, Gleissperren, Signalleitungen usw. Die Drahtleitungen werden doppelt hergestellt; es ist immer ein Draht der sogen. Zugdraht, der andere der Nachlaßdraht (während des Umlegens des Hebels). Die Spannung ist in beiden Drähten eine ungleiche. Für Weichenleitungen soll die Länge zwischen Stellwerk und Weiche 350 m nicht überschreiten, für Signale mit Vorsignalanschluß gilt 1200 m als Grenze. Es wird für die Leitungen 4 bis 5 mm starker verzinkter Tiegelgußstahldraht verwandt (4 mm für Weichenleitungen, 5 mm für

Signalleitungen). Die Verbindung der Drähte untereinander erfolgt durch etwa 150 mm lange Lötstellen. Ueberall, wo die Drähte Ablenkungen erfahren, werden 5 bis 6 mm starke Drahtseile eingeschaltet (Verbindung durch Lötdecken).

Fig. 37 zeigt uns die Jüdel'sche Anordnung von Drahtzugablenkungen unter dem Stellwerk. Die Leitungsrollen lenken die lotrecht von der Stellwerksstube herabgeführten Drahtzüge zur Ausleitung aus dem Gebäude ab. Die Rollen sind in Gußböcken gelagert, die mit zwei, auf den unteren eingemauerten Trägern ruhenden  $\perp$ -Eisen verschraubt werden. Die Figur zeigt die verschiedenen Anordnungen der unteren Ablenkungen für Umschlag-Signalhebel, gerade Signal- und Weichenhebel. (Der Reihe nach von links Umschlag-Signalhebel, Einsteller und Zweisteller für gerade Signal- und Weichenhebel.)

In Fig. 38 ist die Drahtzugablenkung vor dem Stellwerksgebäude (Jüdel & Co.) gezeichnet. Die Rollen, welche die mit 140 mm Teilung aus dem Stellwerk kommenden Drahtzüge um einen rechten Winkel ablenken und sie dabei auf eine Teilung von 42,5 mm bringen, sind auf einem gemeinsamen  $\perp$ -Eisen gelagert, das auf zwei aus dem Stellwerksgebäude herausragende  $\perp$ -Träger geschraubt ist. Die beiden übereinander

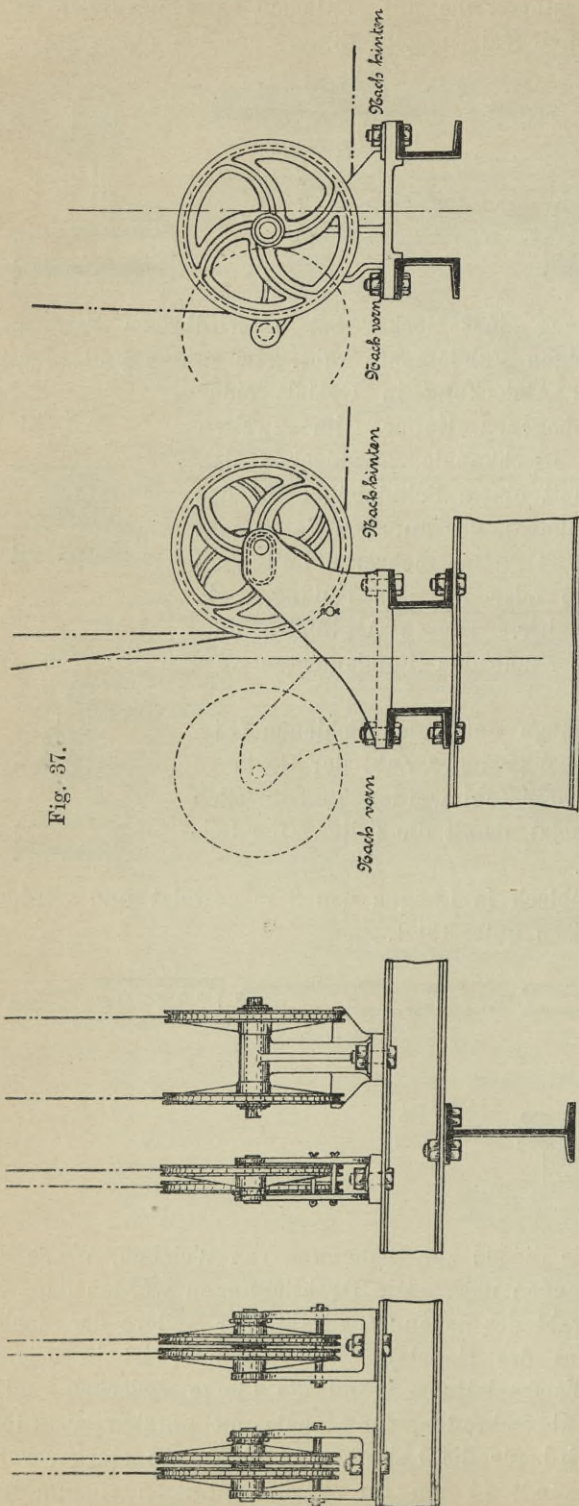


Fig. 37.



liegenden Rollen eines Doppeldrahtzuges greifen zwischen die Rollen der benachbarten Leitung, abwechselnd über und unter ihnen liegend. Die Zapfen der

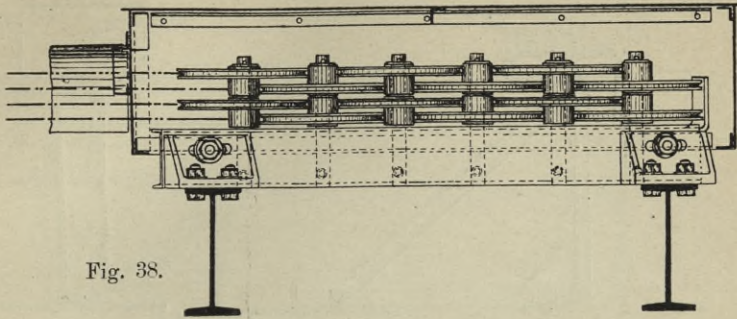
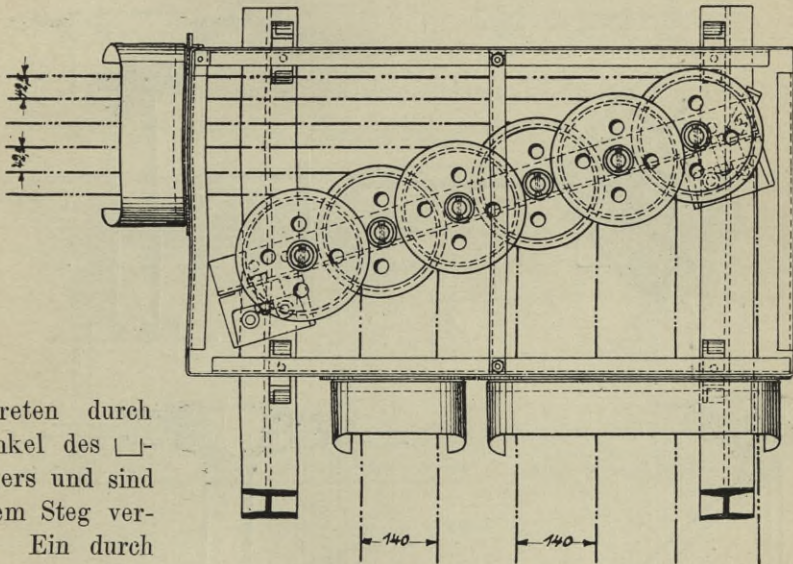


Fig. 38.



Rollen treten durch die Schenkel des  $\square$ -Eisenträgers und sind mit seinem Steg verschraubt. Ein durch Winkeleisen versteifter Blechkasten mit Kanalanschlüssen für die Ausleitung der Drahtzüge dient als Abdeckung.

Fig. 39 und 40 zeigen die Ablenkungen für einen Doppeldrahtzug der Firma Jüdel & Co. Die zu einem Doppeldrahtzug gehörenden zwei Ablenkrollen dieser Figur sind übereinander auf einem gemeinsamen Zapfen angeordnet, der in ein an das Fundament geschraubtes Lager eingegossen ist. Das Fundament ist von Dreieckform und wird aus einem senkrechten  $\square$ -Eisen in Verbindung mit einem wagerechten und einem schrägen Winkel-Eisen gebildet, an die, zur Vergrößerung der Grundfläche, Blechstücke befestigt sind.

Die Ablenkrollen nach Fig. 39 werden durch einen viereckigen Blechkasten abgedeckt, bei dem die Anschlüsse für die Leitungskanäle je nach den örtlichen Verhältnissen hergestellt sind. Nicht abgelenkte Drahtzüge werden neben den Ablenkrollen mit durch den Kasten geführt oder auch, bei entsprechender Erhöhung des Kastens nach Fig. a über die Rollen hinweggeleitet. Der mit Winkeleisen ver-

steifte Blechkasten ist auf ein gußeisernes Querstück geschraubt, das durch eine Klemmschraube an der Nabe des Rollenlagers festgestellt wird. Ein oben auf

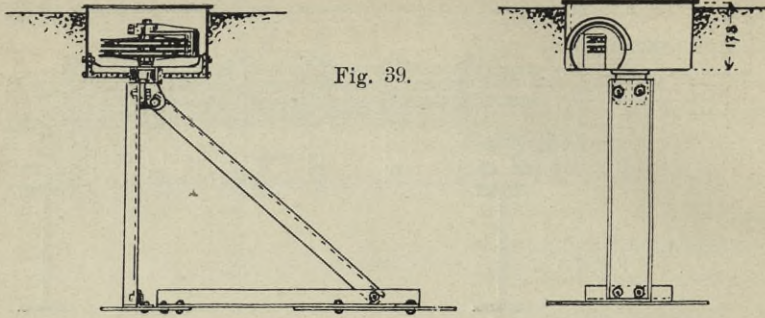


Fig. 39.

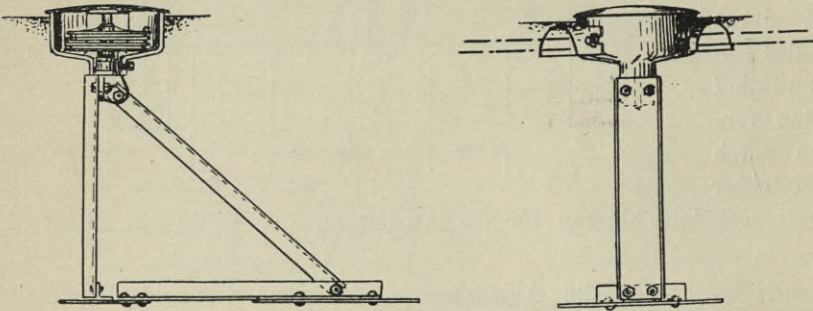
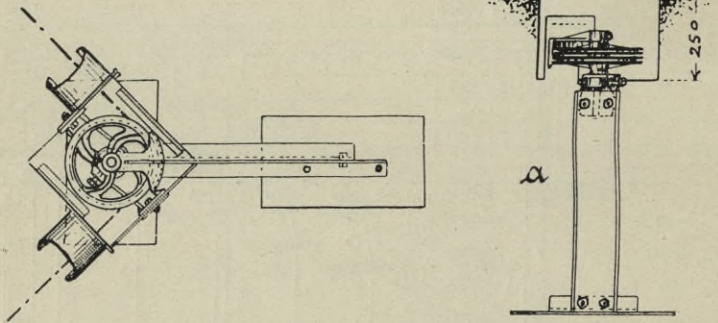


Fig. 40.

den Zapfen der Rollen gesetzter Drahtseilhalter verhindert das Abgleiten der Seile von den Rollen.

Bei der Anordnung nach Fig. 40 deckt ein runder gußeiserner Kasten mit Blechdeckel die Rollen ab. Der Kasten, an den die Kanalanschlüsse angegossen sind, greift mit einer unteren Hälfte über die Nabe des Rollenlagers und wird auf dieser mit einer Klemmschraube befestigt.

Fig. 41. Drahtzugablenkungen nach entgegengesetzter Richtung, Bauweise Jüdel & Co. Diese Ablenkrollen sind auf einem wagerechten  $\sqsubset$ -Träger gelagert, dessen Fundament von vier senkrechten, durch Flacheisen versteiften  $\sqsubset$ -Eisen gebildet wird, die von Unterzügen getragen werden. Die Rollenzapfen

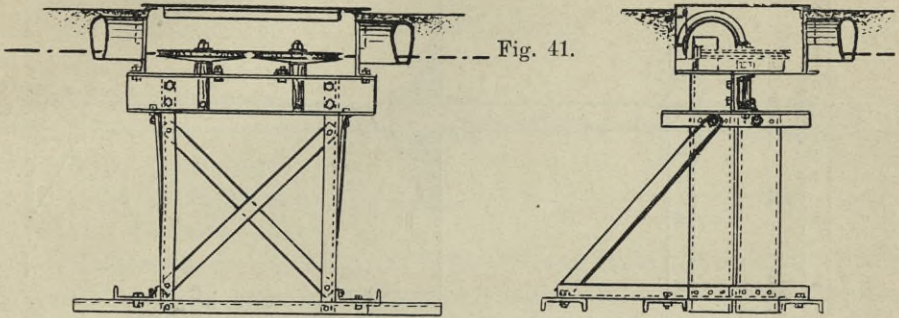


Fig. 41.

treten durch die beiden Schenkel des wagerechten  $\sqsubset$ -Eisens und sind an dessen Steg verschraubt. An diesem Träger sind auch die Drahtseilhalter befestigt.

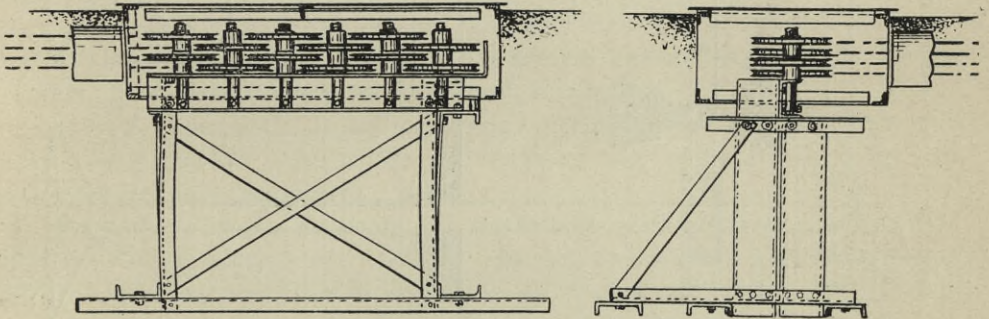


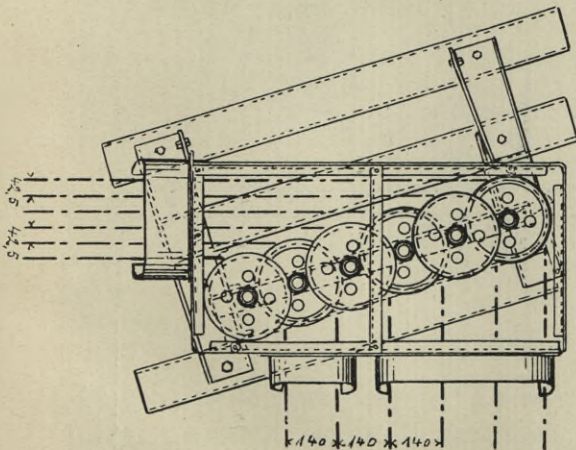
Fig. 42.

Die Abdeckung erfolgt durch einen mit Winkeleisen versteiften Blechkasten, der mit Kanalan schlüssen versehen und auf das Fundament geschraubt ist.

Bei der Ablenkung für eine Doppelleitung (Fig. 41) trägt jeder Zapfen eine Rolle, bei zwei Doppelleitungen (nicht gezeichnet) zwei Rollen.

Fig. 42. Gruppenablenkungen für Doppeldrahtzüge (Jüdel & Co.). Die Rollen dieser Gruppenablenkungen

sind auf einem gemeinsamen  $\sqsubset$ -Eisen träger unter einem derartigen Winkel gegen die Leitungsachsen gelagert, daß die Teilung von 140 mm auf



42,5 mm gebracht wird. Die beiden übereinander liegenden Rollen eines Doppeldrahtzuges greifen zwischen die Rollen der benachbarten Leitung, abwechselnd

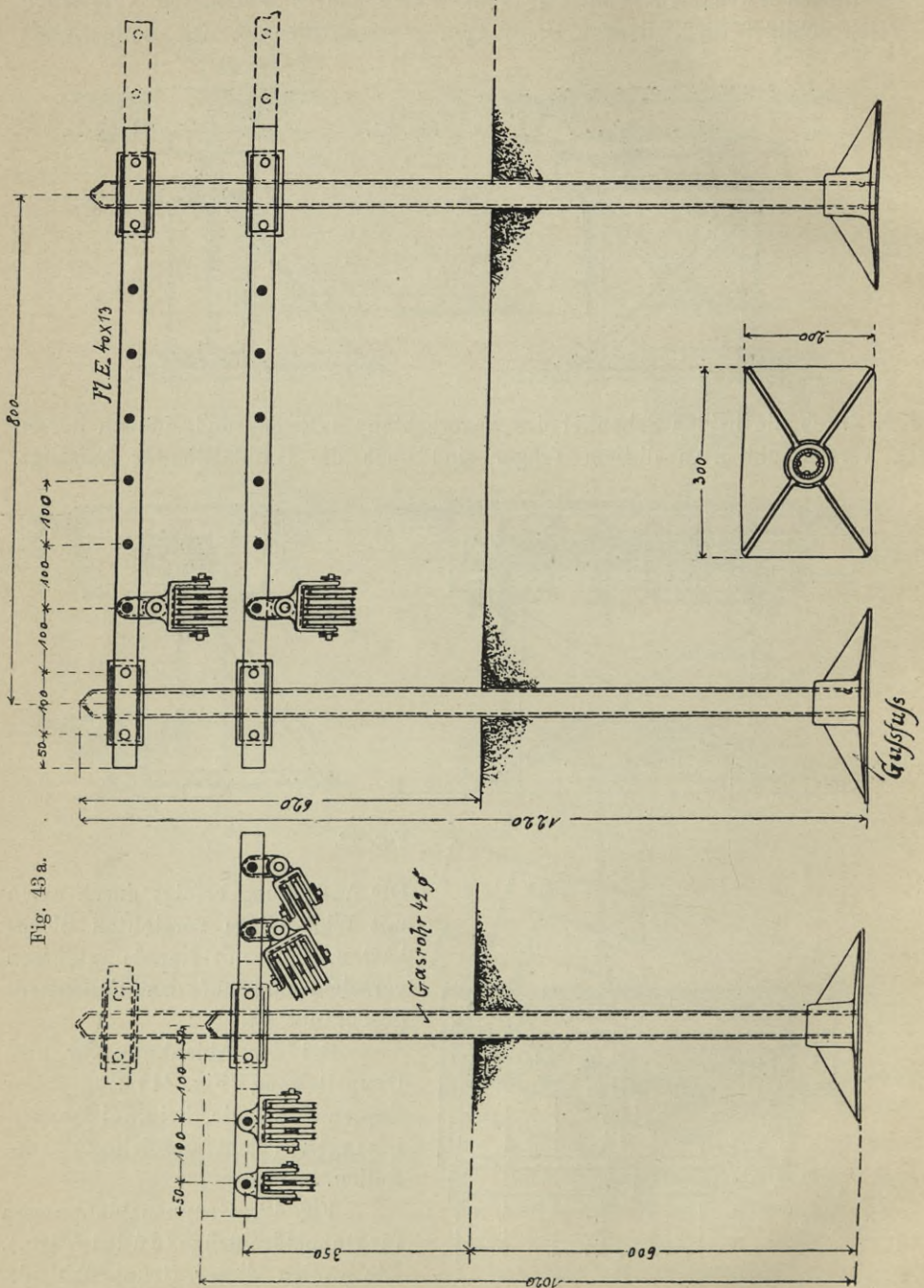


Fig. 43 a.

über oder unter ihnen liegend. Die Rollenzapfen treten durch die Schenkel des  $\sqsubset$ -Eisenträgers und sind mit seinem Steg verschraubt. Der Träger ruht auf

einem aus  $\square$ -Eisen mit Flacheisen-Streben aufgebauten Gerüst, das durch Unterzüge ein breites Auflager erhält und in die Erde eingelassen wird. Die Ablenkungen werden von einem durch Winkeleisen versteiften Blechkasten abgedeckt, an dem außen die Kanalanschlüsse für die Ausleitung der Drahtzüge befestigt sind.

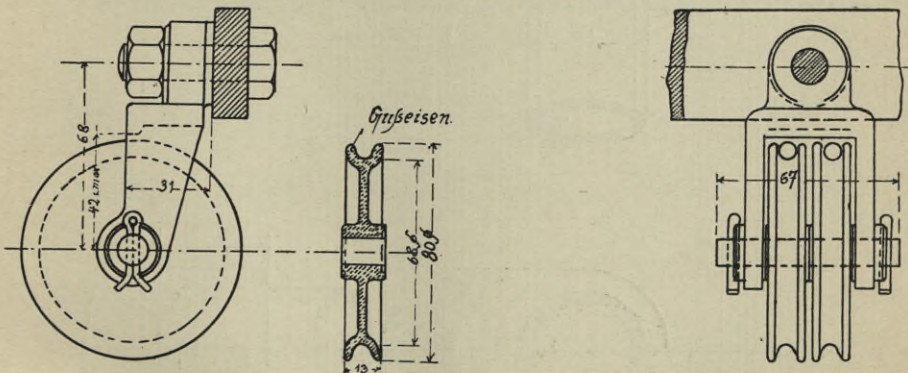
Die Drahtleitungen werden meistens etwa 50 cm über dem Boden entlang geführt und erhalten in der Geraden alle

15 m, in Krümmungen alle 12 m zur Unterstützung Leitungspfähle mit Leitrollen. Den Leitrollen gibt man im allgemeinen einen Durchmesser von mindestens 60 mm. Die Leitungspfähle werden aus Eisen hergestellt und erhalten besonders bei den Ablenkungen standsichere eiserne Erdfüße. Bei den Ablenkungen müssen die Rollen einen größeren Durchmesser haben ( $\geq 230$  mm). Müssen Drahtleitungen unterirdisch geführt werden, was nur in den dringendsten Fällen geschehen soll (Kreuzung von Gleisen, Bahnsteigen usw.), so erhalten sie Blechkä-näle. Die Rollen werden dann auf besonderem Fundament in diesen Kanälen gelagert; über jeder Rolle wird ein Deckel angeordnet.

In den Figuren 43 bis 46 sind einige Beispiele für Drahtführungen, wie sie von der preuß. Staatsbahnverwaltung als Einheitszeichnungen entworfen worden sind, dargestellt.

Fig. 43 zeigt die Führung für oberirdische Drahtleitungen an eisernen Ständern (Gasrohrpfosten mit Gußfuß). Es ist auch in der Figur angedeutet, wie die Anordnung für 1 bis 2, bzw. 3 bis 4 Leitungen zu treffen ist (Fig. 43b).

Fig. 44 a.



Ganz entsprechend ist dann die Anordnung für mehr Leitungen (bis 48 Leitungen) zu treffen, was nicht gezeichnet worden ist. Fig. 44 zeigt die Einzelheiten der konstruktiven Ausbildung der Führungsrollen zu oberirdischen Drahtleitungen, sowie ihre Anordnung an den Gasrohrpfosten, und zwar für gerade (Fig. 44 a) und für krumme (Fig. 44 b) Strecken. Fig. 44 c stellt Einzelheiten der Befestigung an den Pfosten dar.

Fig. 45 behandelt die unterirdischen Drahtleitungen und zwar die Ausführung der Führungsrollen und Rollenkästen. Aus der Figur ist alles Notwendige ersichtlich.

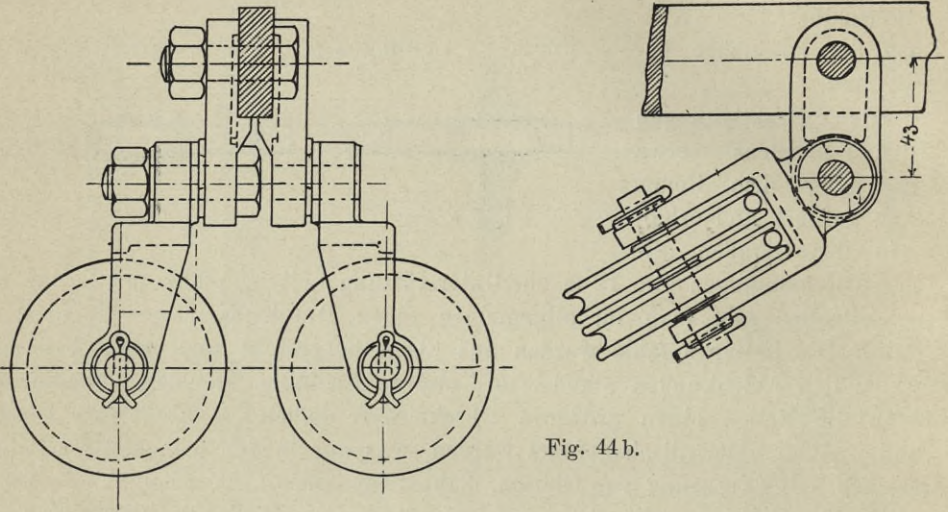


Fig. 44b.

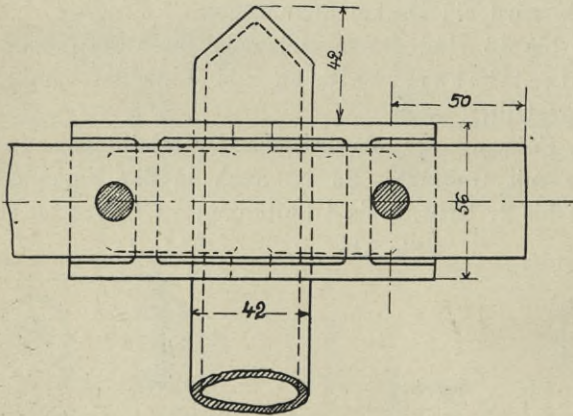
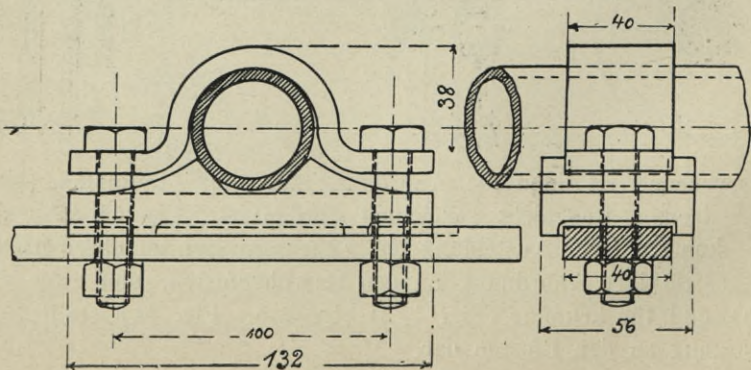


Fig. 44c.



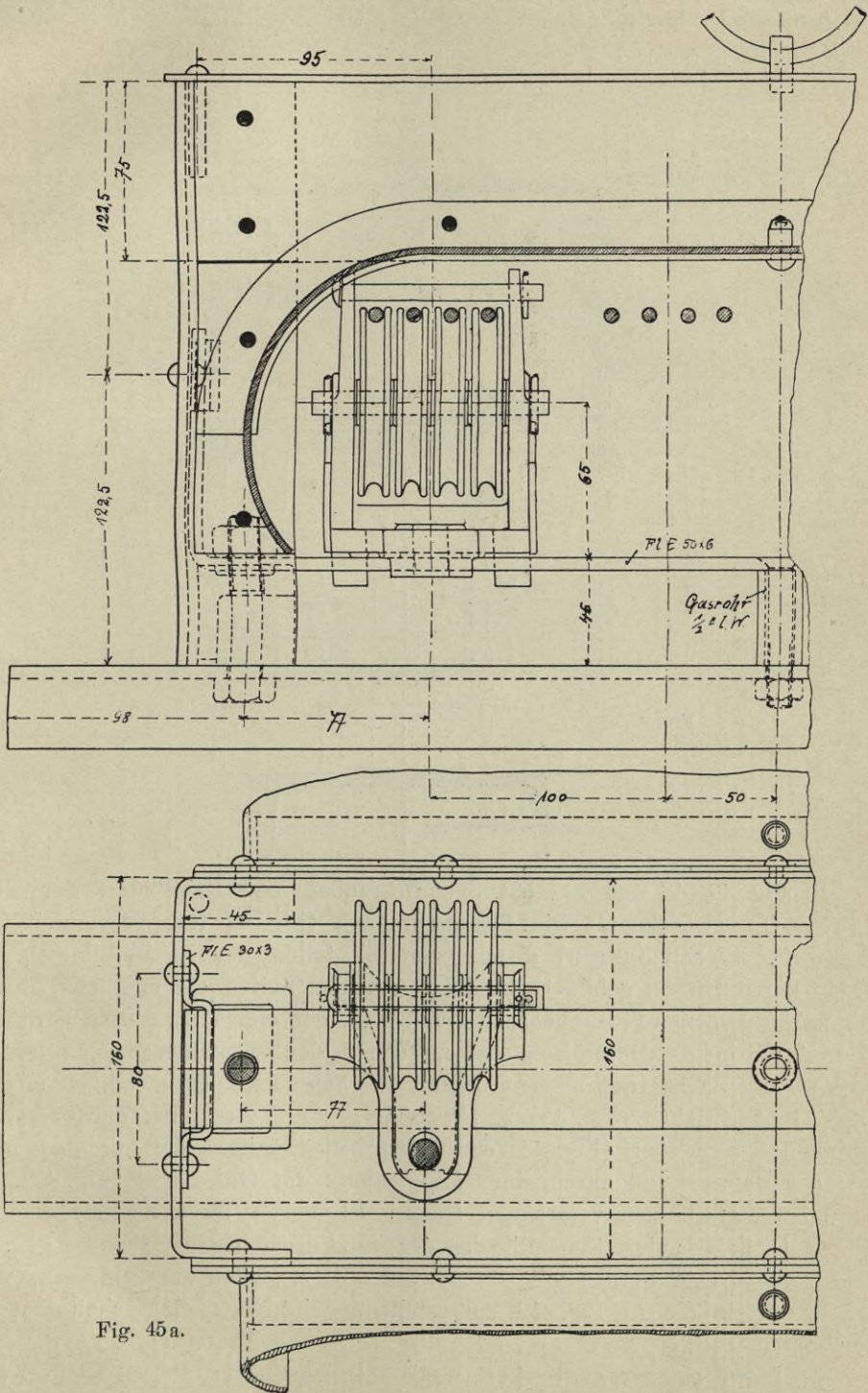


Fig. 45 a.

In Fig. 46 endlich ist noch die Musterzeichnung für eiserne Kanäle zu unterirdischen Drahtleitungen gegeben. Eine weitere Erklärung dieser 4 Figuren erübrigt sich.

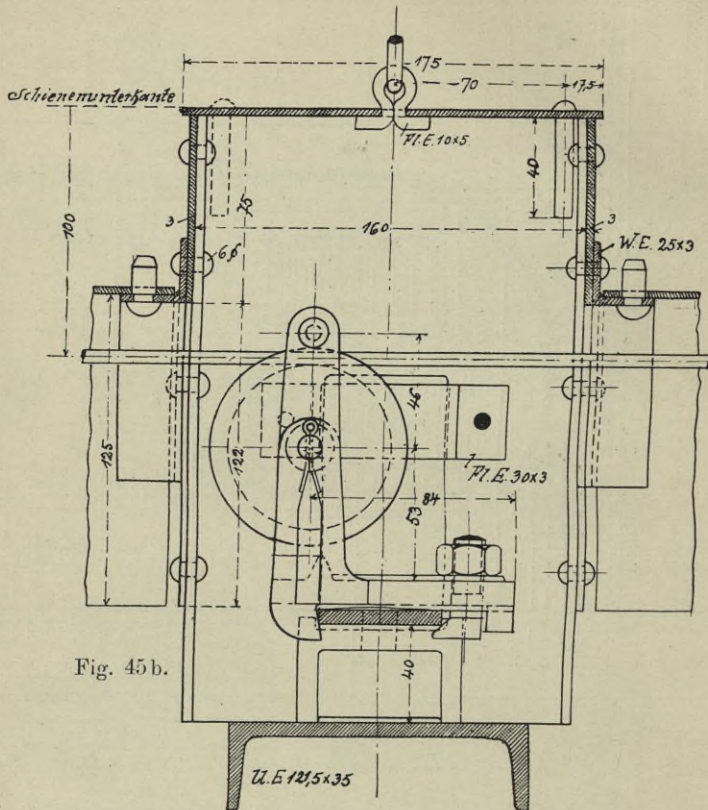


Fig. 45 b.

In Fig. 47, 48 und 49 sind Spannschrauben und Reißkloben der Firma Jüdel & Co. gezeichnet. Die Spannschrauben (Fig. 47 für Weichenleitungen, Fig. 48 für Signalleitungen) dienen zum Einstellen der Leitungslängen. Sie werden durch Hülsen gebildet, in die von beiden Seiten die mit den Leitungsdrähten verbundenen Schraubenbolzen eintreten, der eine mit Rechts-, der andere mit Linksgewinde. Die Hülsen sind an den Enden zusammengezogen und mit entsprechenden Muttergewinden versehen. Die Schraubenbolzen endigen in Oesen (Fig. 47) oder Haken (Fig. 48) und werden gegen Verdrehung entweder durch Gegenmuttern gesichert (Fig. 48) oder mittels eines Stiftes, der durch das innere Ende des Bolzens und durch einen Längsschlitz der Hülse tritt (Fig. 47). Bei den mit Längsschlitz versehenen Hülsen ist durch diese Schlitz, bei den anderen durch besondere Kontrolllöcher der Stand der Schrauben sichtbar gemacht. Die Leitungsdrähte werden mit Oesen an die Bolzenenden angeschlossen, wobei nach Bedürfnis die in Fig. 49 dargestellten Reißkloben eingeschaltet werden können.

c) **Die Drahtzugspannwerke:** Die Drahtzugspannwerke haben den Zweck, eine stets gleichmäßige Spannung in den Drahtzügen zu erhalten und die darin



auftretenden Längenänderungen unschädlich zu machen. Die hierzu für jeden Strang der doppelten Drahtleitung angeordneten Spannungsgewichte werden während der

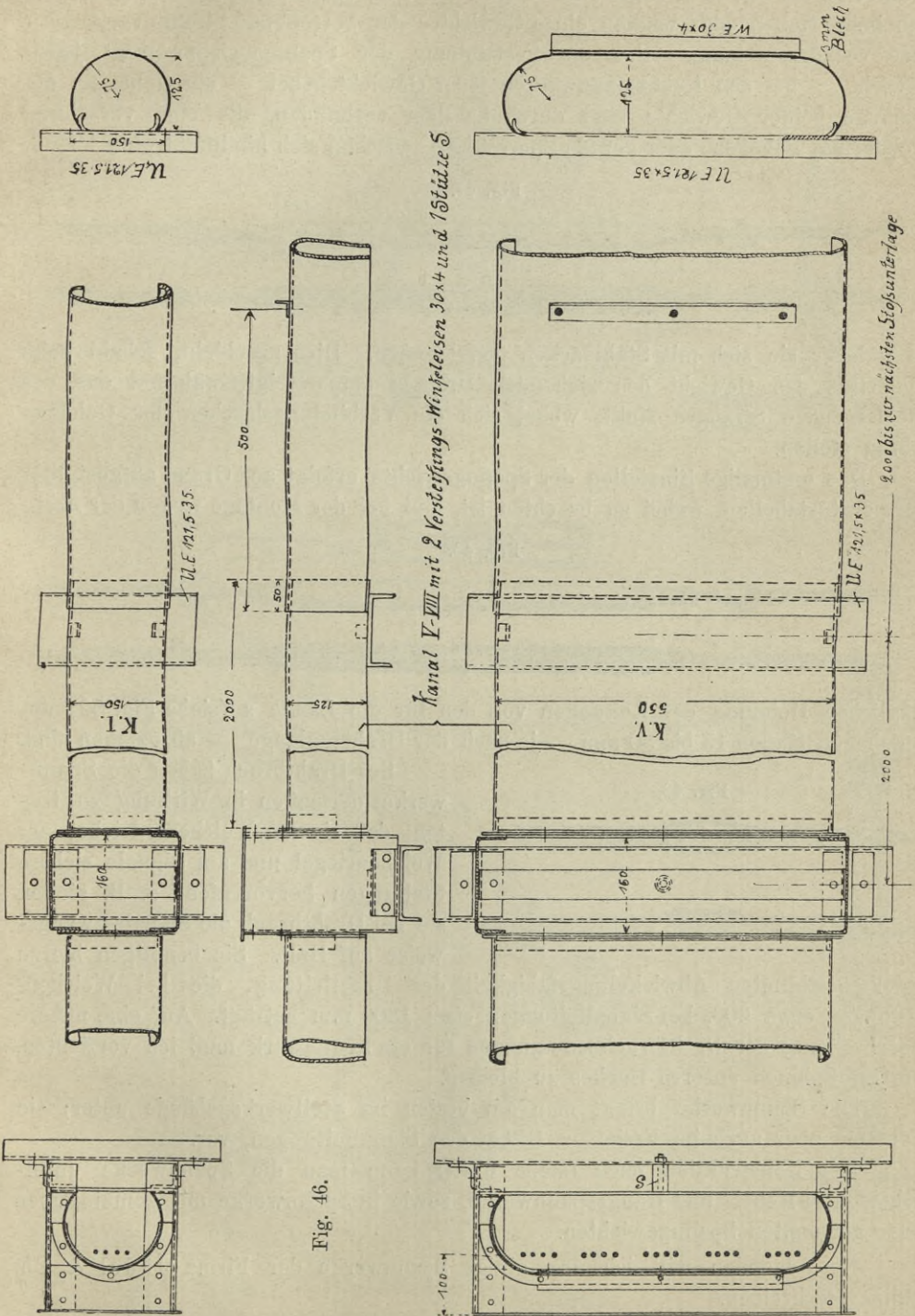
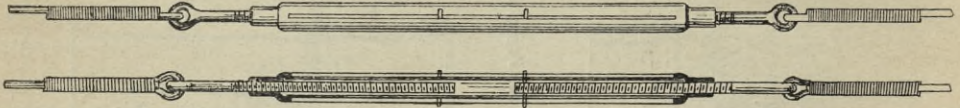


Fig. 46.

Stellbewegung selbsttätig festklemmt, damit nicht beim Umstellen das Gewicht im ziehenden Stränge sich hebt, ohne daß die Stellarbeit geleistet wird. Die Drahtseile der Leitungszüge sind derart um Führungsrollen geschlungen, daß sich beim Heben oder Senken eines Gewichtes der betreffende Strang verlängern oder verkürzen kann. Für die Feststellung der Spannunggewichte trägt jedes Gewicht — bei den Hebelspannwerken jeder Gewichtshebel — ein Gehänge; die Gehänge beider Gewichte sind durch Laschen verbunden, die eine verzahnte, kreisförmig gebogene oder gerade Sperrstange zwischen sich hindurchtreten lassen,

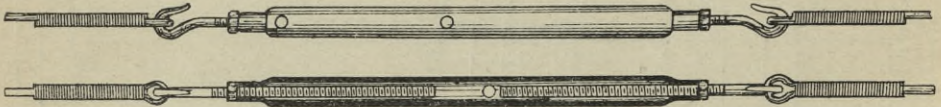
Fig. 47.



an welcher sie sich mit Stahlbacken festklemmen. Dies geschieht, sobald beim Umstellen das Gewicht des ziehenden Drahtes emporsteigt, während das des nachlassenden Stranges sinkt, wobei sich die Verbindungslaschen der Gehänge schräg stellen.

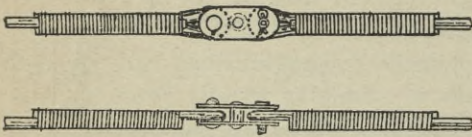
Das erstmalige Einstellen der Spannunggewichte erfolgt auf Grund aufgestellter Temperaturtabellen, wobei zu beachten ist, daß bei der Montage wegen der nach-

Fig. 48.



träglichen Dehnung der Leitungen von den für die Länge  $x$  (siehe Fig. 52) angegebenen Maßen 15 bis 30 mm — je nach der Drahtzuglänge — abzuziehen sind.

Fig. 49.



Bei Drahtbruch haben die Spannwerke dermaßen in Wirkung zu treten, daß sie am Weichenantriebe, am Weichenriegel und am Signale sichere Stellungen hervorrufen; z. B. stellen sie bei Drahtbruch die Signale zwangsweise auf Halt. Sie benötigen hierzu

einer bestimmten Abwicklungsfähigkeit der Drahtleitung, die bei Weichenleitungen etwa 600, bei Signalleitungen etwa 1300 mm beträgt. Auf eine nähere Beschreibung der Drahtbruchbedingungen für ein Spannwerk muß ich verzichten, um im Rahmen unseres Buches zu bleiben.

Die Spannwerke bringt man am besten im Stellwerksgebäude unter; sie kommen aber auch im Freien, z. B. bei den Signalleitungen, vor.

Der Konstruktion nach (siehe oben) kann man die Spannwerke unterscheiden in Hebel- und Hängespannwerke, sowie in Spannwerke mit gemeinsamen oder getrennten Spannungsgewichten.

Im folgenden will ich nun einige Spannwerke der Firma Jüdel & Co. näher beschreiben.

Fig. 50.

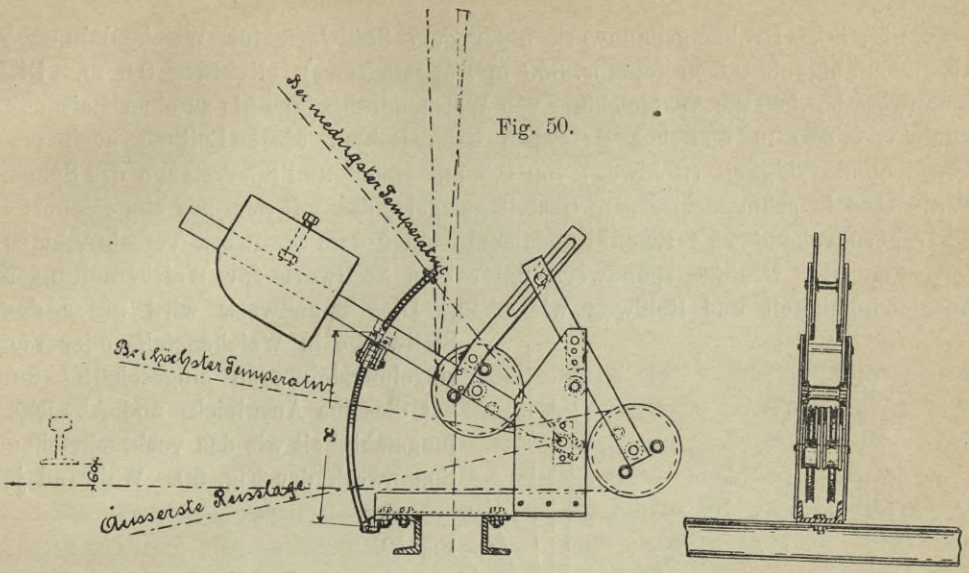


Fig. 51.

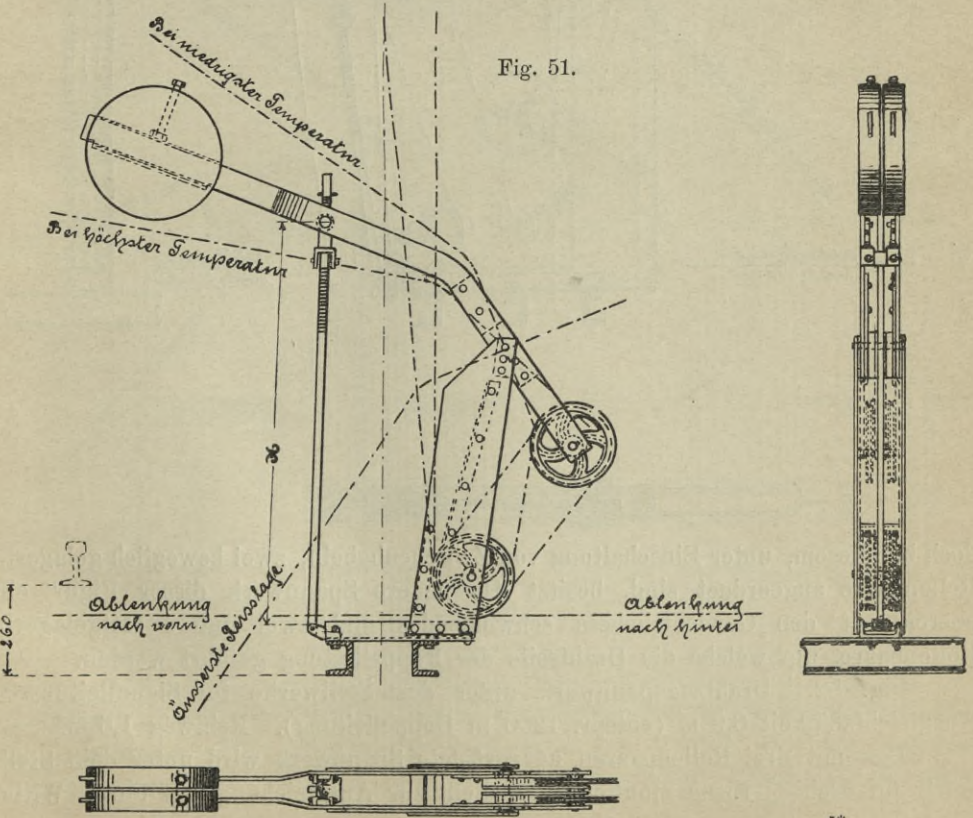


Fig. 50. Drahtzugspannwerk unter dem Stellwerk für Weichenleitungen. Ausgleichfähigkeit 0,3 m (entspr. 350 m Doppelleitung). Reißweg 0,6 m. Dies Spannwerk bewirkt die Ausgleichung von Weichendrahtzügen bis zu einer Leitungslänge von 350 m und hat außerdem beim Reißen einer Leitung noch eine Abwicklungsfähigkeit (Reißweg) von 0,6 m. Hebel und Sperrstange des Spannwerks sind in schmiedeeisernem Gestell gelagert, das mit dem auf eingemauerten  $\perp$ -Trägern ruhenden  $\perp$ -Eisen-Fundamente unter dem Stellwerk verschraubt ist.

Fig. 51. Drahtzugspannwerk unter dem Stellwerk für Weichenleitungen. Ausgleichfähigkeit und Reißweg wie oben. Dies Spannwerk wird unter dem

Stellwerke in Weichenstell- oder Verriegelungsleitungen eingeschaltet und hat dieselbe Ausgleich- und Abwicklungsfähigkeit wie das vorherbeschriebene Spannwerk der Fig. 50. Während je-

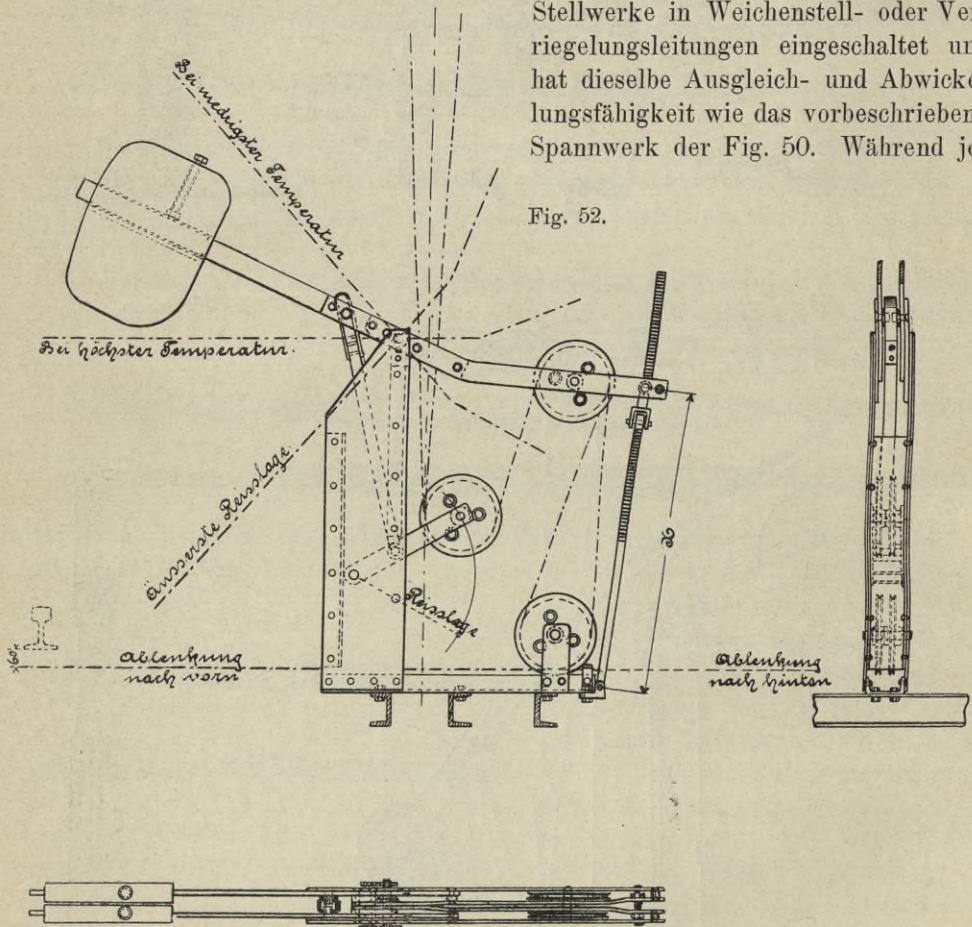


Fig. 52.

doch bei diesem, unter Einschaltung von Zwischenhebeln, zwei beweglich gelagerte Rollenpaare angeordnet sind, besitzt das neuere Spannwerk dieser Figur ein oberes mit den Gewichtshebeln schwingendes und zwei untere festgelagerte Rollenpaare, um welche die Drahtseile der Doppelleitung geführt werden.

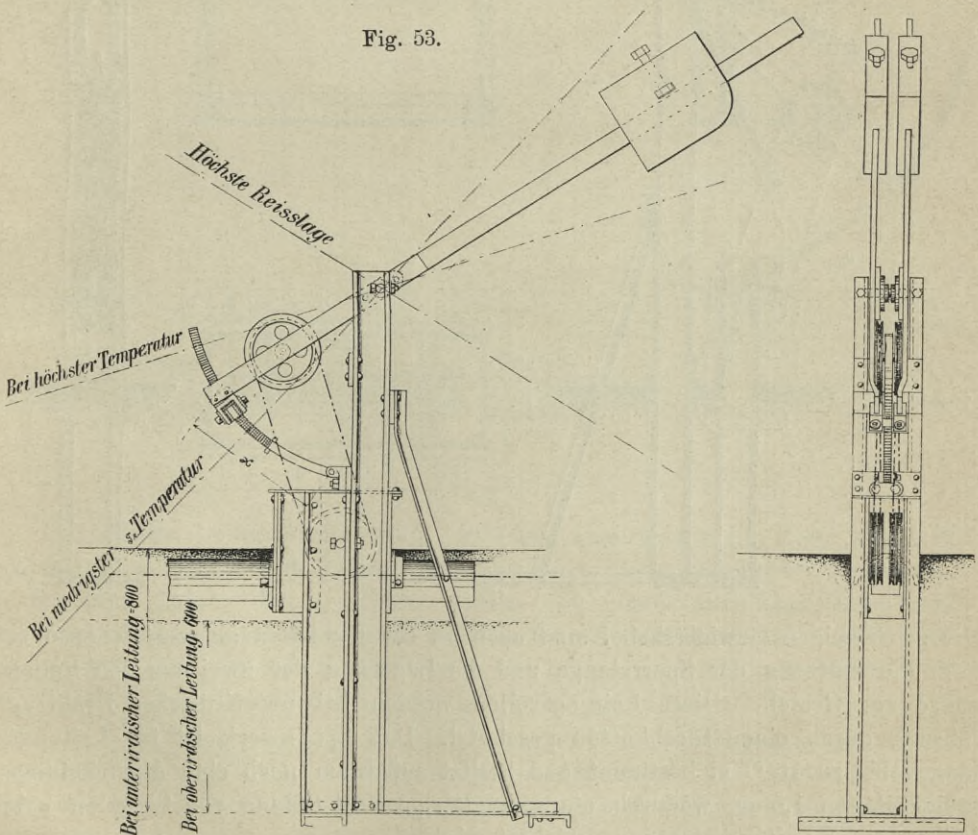
Fig. 52. Drahtzugspannwerk unter dem Stellwerke für Signalleitungen. Ausgleichfähigkeit 0,9 m (entspr. 1200 m Doppelleitung). Reißweg 1,6 m.

Das mit drei Rollenpaaren ausgerüstete Spannwerk wird unter dem Stellwerk auf drei  $\perp$ -Eisen montiert. Es dient zur Ausgleichung der durch Witte-

rungseinflüsse bewirkten Längenänderungen in Signaldrahtzügen, für Leitungslängen bis zu 1200 m und läßt außerdem eine Drahtseilabwicklung von 1,6 m beim Reißen eines Leitungsstranges zu. Dadurch kann zuverlässig die Bedingung erfüllt werden, daß die durch die betreffende Doppelleitung bedienten Signale bei Drahtbruch die Haltstellung einnehmen.

Als Beispiel für das Maß  $x$  sei aus der Tabelle der Firma erwähnt: Der Temperatur  $-15$  bis  $-10^{\circ}$  C. entspricht eine Länge  $x$  von 630; der höchsten Temperatur  $+35$  bis  $+40^{\circ}$  C. entspricht das Maß  $x = 1270$ . Die Zwischenwerte von  $x$  für die übrigen Temperaturen liegen zwischen diesen beiden Grenzwerten.

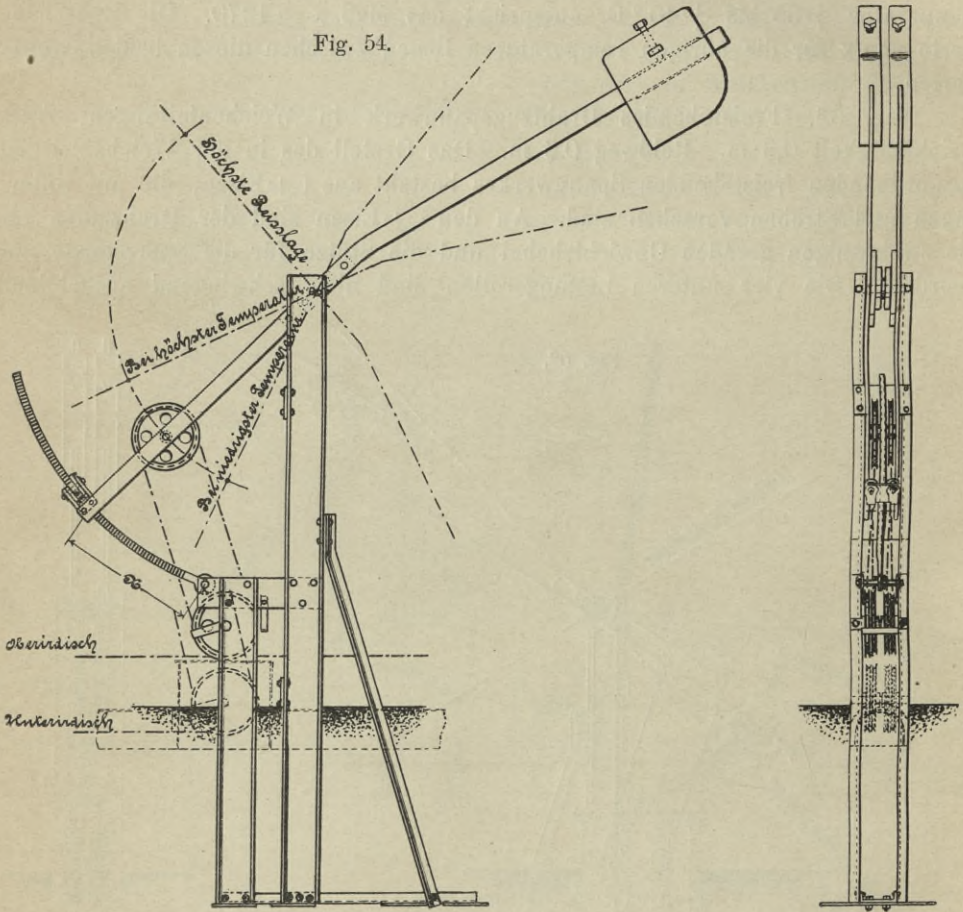
Fig. 53. Freistehendes Drahtzugspannwerk in Weichenleitungen; Ausgleichfähigkeit 0,3 m. Reißweg 0,6 m. Das Gestell des in der Weichenleitung anzuordnenden freistehenden Spannwerkes besteht aus  $\sqcup$ -Eisen, die mit Unterzügen und Streben versehen sind. An den  $\sqcup$ -Eisen sind der Drehzapfen für die zweiarmigen geraden Gewichtshebel und die Stütze für die Sperrstange angeordnet. Die vier unteren Leitungsrollen sind nicht schwingend ausgebildet,



sondern ebenfalls am Gestell gelagert und werden bei unterirdischer Drahtzugführung durch einen Blechkasten abgedeckt. Das Gestell wird zur Aufnahme von ein, zwei oder drei Spannwerken passend ausgeführt. Bezüglich Ausgleich-

fähigkeit und Reißweg entspricht dieses Spannwerk dem unter dem Stellwerk angeordneten nach Fig. 50.

Fig. 54. Freistehendes Drahtzugspannwerk in Signalleitungen. Ausgleichfähigkeit 0,8 m. Reißweg 1,5 m. Das Gestell dieses in die Signalleitung einzuschaltenden freistehenden Spannwerkes besteht aus senkrechten  $\perp$ -Eisen, die, mit Unterzügen und Streben versehen, in den Erdboden gesetzt werden.



Die zweiarmigen Gewichtshebel sind oben an den  $\perp$ -Eisen gelagert, ebenso erfolgt die Stützung der Sperrstange und die Lagerung der zwei unteren Rollenpaare am Gestell. Diese Leitungsrollen werden bei unterirdischer Drahtzugführung durch einen Blechkasten geschützt. Das Spannwerk ist für Leitungslängen bis zu 1000 m bestimmt und besitzt außerdem noch eine Abwicklungsfähigkeit von 1,5 m, wodurch die zwangsläufige Haltstellung von Signalen beim Reißen eines Leitungsstranges gesichert wird.

Bei diesem Spannwerke ist, ebenso wie bei den auch für Signalleitungen bestimmten Bauarten nach Fig. 52 und 56, das Gehänge der Sperrvorrichtung mit einer Rollenführung versehen, um das Fallen der Gewichte zu erleichtern.

Fig. 55. Drahtzugspannwerk in unterirdischen Weichenleitungen. Ausgleichfähigkeit 0,3 m (entsprechend 350 m Doppelleitung). Reißweg 0,6 m. Dies Spannwerk kann zur Ausgleichung unterirdisch geführter Weichendrahtzüge bis zu einer Leitungslänge von 350 m Verwendung finden und besitzt außerdem noch eine Abwickelungsfähigkeit von 0,6 m bei Leitungsbruch.

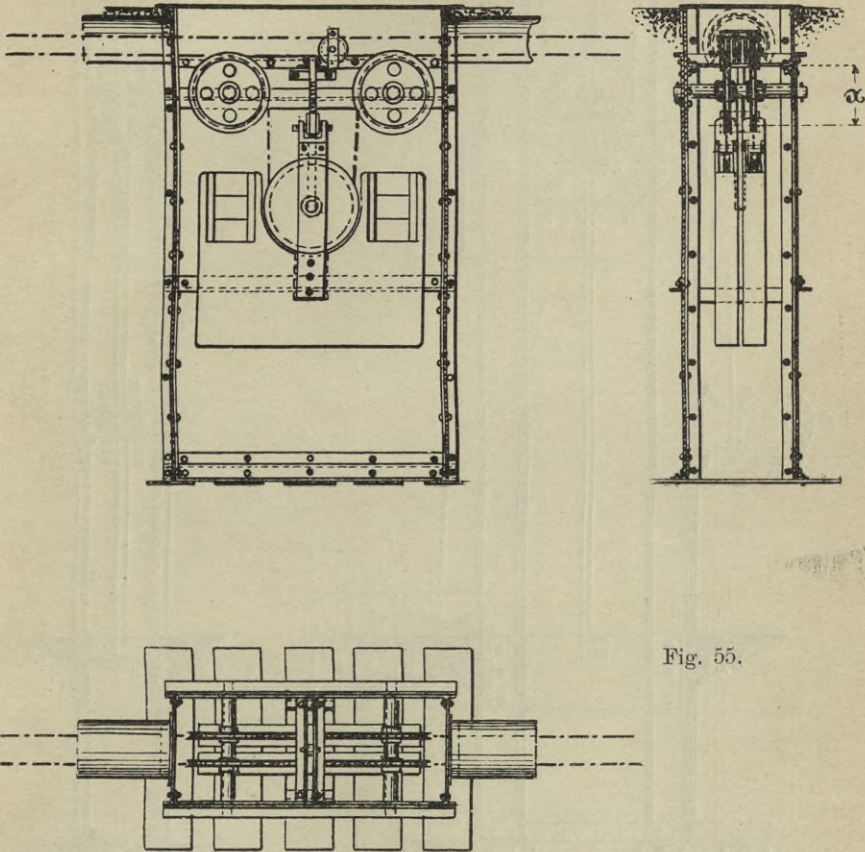


Fig. 55.

Die oberen Leitungsrollen sind zwischen wagerechten  $\sqsubset$ -Eisen gelagert, an denen auch die zwischen den Hängegewichten hindurchtretende Sperrstange ihre Stützung findet. Die  $\sqsubset$ -Eisen werden von einem aus Winkleisen und Blechen gebildeten kastenförmigen Gerüst getragen, mit dem sie in den Erdboden gesetzt sind. Oben an dem Kasten, in dem sich die Spannungsgewichte auf- und abbewegen können, sind die Leitungskanäle angeschlossen. Das Spannwerk wird einfach und doppelt, d. h. für einen und zwei Doppeldrahtzüge, ausgeführt. Benachbarte Leitungsdrähte können mit durch den Kasten des Spannwerks geführt und erforderlichenfalls durch Führungsrollen gestützt werden, die am Gestell des Spannwerks befestigt sind.

Fig. 56. Freistehendes Drahtzugspannwerk in Signalleitungen. Ausgleichfähigkeit 0,9 m (entsprechend 1200 m Doppelleitung). Reißweg 1,6 m. Das Spannwerk hat ein Traggerüst aus vier senkrechten, untereinander verstreuten

□-Eisen, denen durch Unterzüge ein breites Auflager gegeben ist. Jedes Spannungsgewicht befindet sich mit seinem Gehänge an einer losen Rolle, über welche

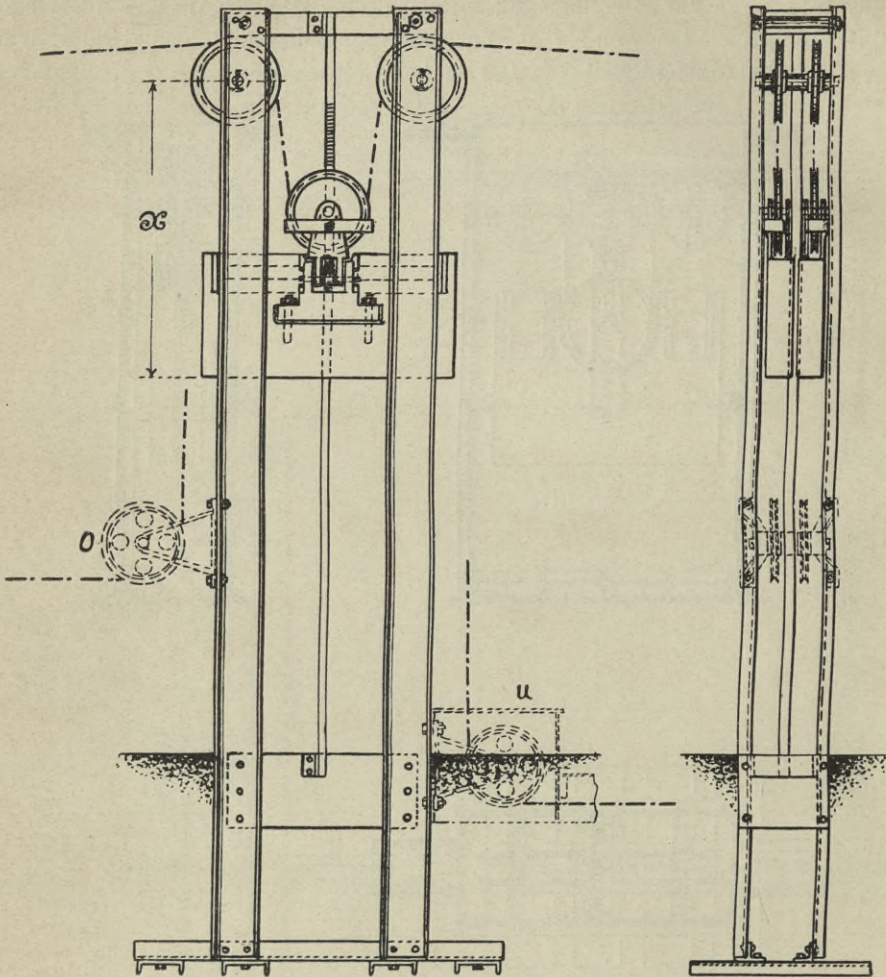


Fig. 56.

das Drahtseil der Leitung geschlungen ist. Die Gehänge der beiden losen Rollen sind durch Laschen verbunden, welche die an einem Zwischenstück des Gerüsts befestigte Sperrstange zwischen sich hindurchtreten lassen.

Das Spannwerk ist für Signaldrahtzüge bis zu 1200 m Länge bestimmt und bewirkt, neben der

durch die Witterungseinflüsse bedingten Ausgleichung, noch vollkommen die zwangsläufige Haltstellung der in die Leitung eingeschalteten Signale bei Drahtbruch.





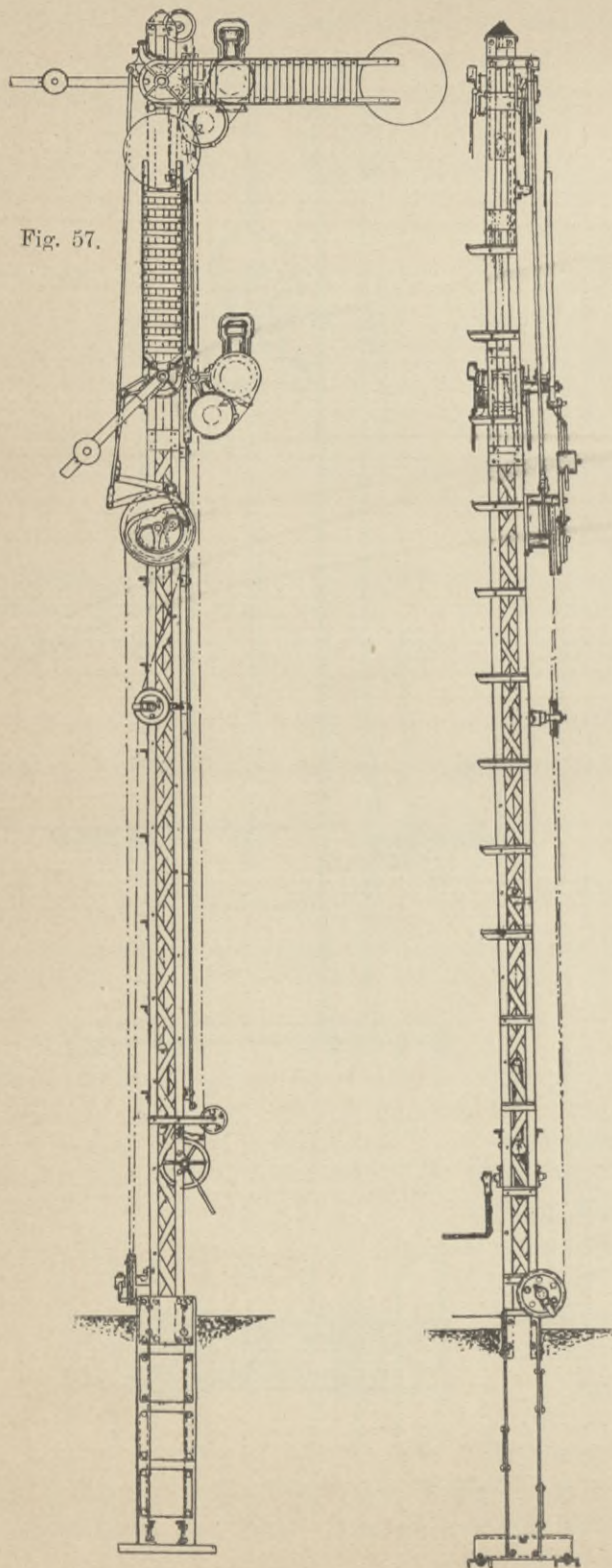


Fig. 57.

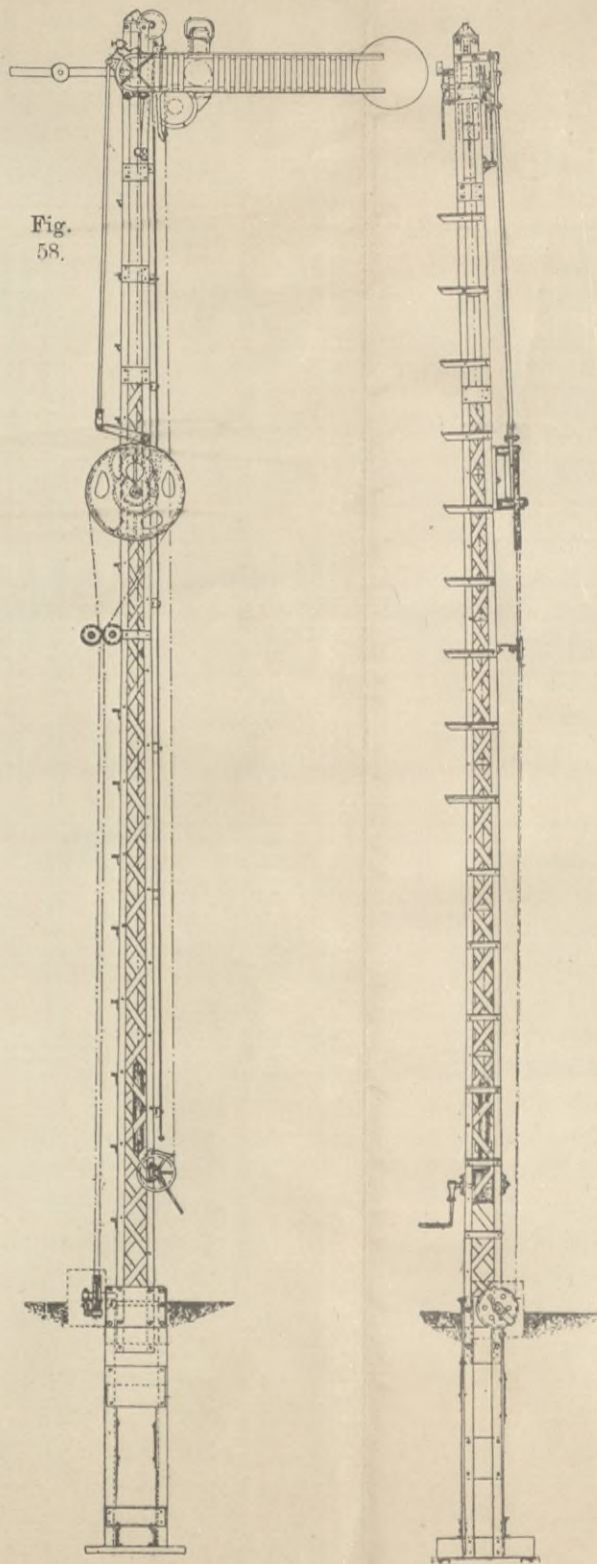


Fig. 58.

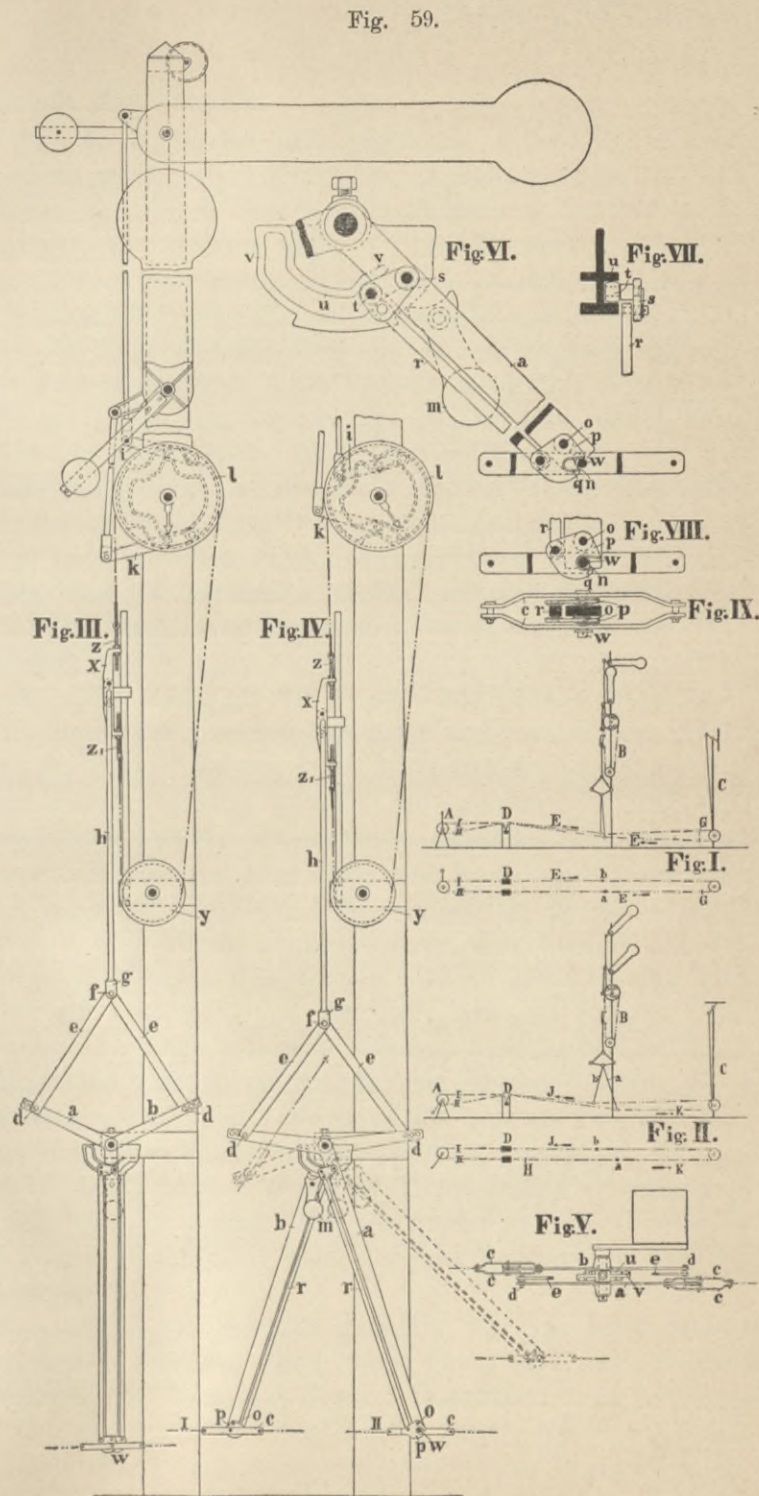


Fig. 59.



## IX. Die an den Signalen und Weichen bzw. Gleisen befindlichen örtlichen Einrichtungen.

### a) Die Signale und ihre Antriebe:

1. Die Armsignale: Die Armsignale zeigen an, ob der Gleisabschnitt, für den sie gelten, befahren werden darf oder nicht. (Vergleiche auch III.) Zu diesem Zwecke haben die einarmigen Signale zwei Stellungen, von denen die wagerechte Armlage „Halt“, die Stellung unter  $45^\circ$  schräg rechts nach oben „Freie Fahrt“ bedeutet. Zwei- und dreiarmige Signale kennzeichnen außerdem, ob die Fahrt für das durchgehende oder für ein abzweigendes Gleis frei ist. In der Dunkelseite erfolgt die Signalisierung durch die an den Signalen angeordneten Laternen, welche verschiedenfarbig (grün und rot) geblendet werden.

Die Signale besitzen einen aus senkrechten Winkelleisen bestehenden, besteigbaren (7 bis 14 m hoch) Mast mit Flacheisengitterwerk, der mit einem schmiedeeisernen Fundament in die Erde gesetzt wird. Der Mast trägt die drehbaren gegitterten Signalarme, die zugehörige Antriebsvorrichtung für Doppeldrahtzug und den Laternenaufzug. Das Fundament kann bei Signalen bis zu 7,5 m Höhe mit dem Mast fest verbunden werden, während für höhere Signale das Fundament in der Regel einen Drehbolzen besitzt, um den der Mast aufgerichtet bzw. umgelegt werden kann.

In Folgenden seien einige Beispiele der Firma Jüdel & Co. beschrieben.

Fig. 57, Taf. VII. Signal mit Kurvenrollenantrieb und herablaßbaren Blenden. Die beiden Arme des Signals werden durch Lenkstangen und Winkelhebel von einer gemeinsamen Kurvenrolle aus bewegt, auf welcher der über eine mittlere Druckrolle und zwei untere Ablenkrollen geleitete Doppeldrahtzug befestigt ist. Die Antriebsrolle hat auf jeder Seite eine Kurvenrille, worin ein an einem Winkelhebel gelagertes Röllchen läuft, um durch die am anderen Schenkel des Winkelhebels angreifende Lenkstange den Kurvenschub auf den betreffenden Signalarm zu übertragen. Die Kurven sind so gestaltet, daß beim Drehen der Rolle in der einen Richtung nur der obere Arm auf Fahrt gezogen wird, während der untere seine Lage beibehält, wogegen beim Drehen der Rolle in der anderen Richtung beide Arme in die Fahrstellung gebracht werden. Beim Reißen eines Leitungsdrahtes wird durch die gewählte Kurvenform die Haltstellung der Signalarme unter Einwirkung des Spannwerks gesichert; die Kurvenrolle dreht sich dabei bis zum Anstoßen eines auf ihrem Zapfen schwingenden Pendelstücks gegen einen festen Anschlag. Der Drehzapfen für die Kurvenrolle und derjenige für die beiden Winkelhebel sitzen in einer gemeinsamen an den Mast geschraubten Lagerplatte.

Die Signallaternen werden von Schlitten getragen, die am Mast geführt und von einem geschlossenen Drahtzug durch eine Winde auf- und abbewegt werden. Die Windetrommel mit Zahnkranz für die Sperrklinke sitzt auf einer doppelt gelagerten Welle, die außen die Windekurbel trägt. Um das Gewicht der Schlitten und Laternen annähernd auszugleichen, ist in den Drahtzug innerhalb des Mastes ein Gewicht eingehängt. Der Drahtzug hat über der Winde eine Führungsrolle und geht oben über eine im Mastkopfe gelagerte Umkehrrolle.

Die Blenden sind in drehbaren Rahmen an den Laternenschlitten befestigt und werden mit den Laternen auf- und abbewegt. Zur Kuppelung der Blenden dient beim oberen Arme ein am Mast drehbarer, durch eine Gelenkverbindung vom Signalarm gesteuerter Haken, in dem ein Stift des Blendenrahmens gleitet, während die Blenden für den zweiten Arm durch einen Stift der Armnabe bewegt werden, der in das gegabelte Ende des Blendenrahmens faßt. Die Laternenschlitten mit den Blenden können sowohl während der Haltstellung, als auch während der Fahrstellung der Signalarme herabgelassen bezw. hochgezogen werden. Beim Herablassen in der Fahrlage des Signals werden die Blenden sofort zwangsläufig in die Haltstellung gebracht, die sie erst verlassen können, wenn sie wieder vollständig hochgezogen sind. Die Schlitten führen sich an einem am Maste befestigten Flacheisen, und nur in ihrer oberen Endlage können Ansätze der Blendenrahmen durch Aussparungen im Führungsflacheisen treten, so daß nur in dieser Lage die Blenden drehbar sind. Um das Bewegen der Blenden bei der Signalstellung zu erleichtern, sind die Blendenrahmen mit Ausgleichgewichten versehen.

Fig. 58, Taf. VII. Signal mit Kurvenrollenantrieb, eingerichtet zum Kuppeln zweier Signale. Die Antriebrolle dieses einarmigen Signals wird durch den Drahtzug derartig mit der Rolle eines zweiten gleich gestalteten Signals gekuppelt, daß beide Signale durch eine und dieselbe Doppelleitung abwechselnd stellbar sind. Dazu sind die Leitungsdrähte in entgegengesetzter Richtung um die beiden Antriebrollen geschlungen und die Kurven auf den Rollen so gestaltet, daß beim jeweiligen Ziehen eines der beiden Leitungsstränge der Arm des einen Signals unter Vermittlung des von der Kurvenrolle gedrehten Winkelhebels und der Lenkstange in die Fahrstellung geht, während das andere Signal in der Haltlage verbleibt. Beim Reißen der Signalleitung werden durch die Spannung des ungerissenen Drahtes mittels des Spannwerkes beide Kurvenrollen soweit gedreht, bis sie mit Vorsprüngen gegen ihre Antriebwinkelhebel anschlagen; beide Signalarme befinden sich dann in der Haltstellung.

Fig. 59, Taf. VII. Zweiarmiges Signal mit Scherenhebelantrieb. Fig. I und II zeigen uns die Gesamtanlage, bestehend aus Signalhebel A, Spannwerk D, zweiarmigem Einfahrtssignal B und dem Vorsignal C. In Fig. I ist die Grundstellung (Haltsignal), in II die Fahrstellung für den abzweigenden Strang dargestellt.

Der Scherenhebelantrieb kommt also für solche Signale zur Verwendung, wie aus I und II zu ersehen ist, die von einer bis zum zugehörigen Vorsignal durchgehenden Doppeldrahtleitung bedient werden. Dieser Antrieb macht die in der Leitung auftretenden Längenänderungen für die Stellung des Signalarms unschädlich und ermöglicht außerdem einem Drahtzugspannwerk von genügender Fallhöhe bei Drahtbruch die zwangsläufige Haltstellung des Signalarms sowohl wie der Vorsignalscheibe zu sichern.

Der Scherenhebelantrieb besteht aus zwei auf einem gemeinsamen Drehzapfen am Mast gelagerten Winkelhebeln a und b, an deren unteren langen Schenkeln die beiden Stränge der Signalleitung angreifen, während an die kurzen Schenkel in dd zwei Laschen e angehängt sind, deren obere Enden zu einem

die Stellstange *h* antreibenden Gelenk *g* vereinigt sind (Fig. III und IV). Werden die langen Schenkel der Winkelhebel auseinandergezogen, wie es beim Umlegen des Signalstellhebels geschieht, so wird durch Drehung der kurzen Schenkel gegeneinander der Stellstangenangriff nach unten bewegt, so daß der Kurvenhebel (der Signalarm wird nämlich durch Lenkstange und Antriebhebel von einem Kurvenhebel aus bewegt, an dem die zum Scherenhebel führende Stellstange angreift) gedreht und der Signalarm in die Fahrlage gebracht wird (Fig. IV, beide Arme stehen auf Fahrt). Bewegen sich dagegen die beiden Leitungsstränge nach einer und derselben Seite, wie es beim Ausgleich der Längenänderungen durch das Drahtzugspannwerk bewirkt wird, so schwingen die Winkelhebel im gleichen Sinne, der Angriffspunkt der Stellstange bewegt sich im flachen Bogen um den Drehzapfen der Winkelhebel und der Signalarm wird nicht verstellt (Fig. III Haltstellung).

Damit der Signalarm bei einem Drahtbruch gezwungen wird, zuverlässig die Haltstellung einzunehmen, sind die Drähte der Signalleitung derart an den Winkelhebeln befestigt, daß sie sich bei gewisser Schräglage der Hebel selbsttätig von ihnen ablösen. Zu diesem Zweck ist der Mittelbolzen *w* (Fig. IV bis IX) des in jeden Drahtstrang eingeschalteten Flacheisenrahmens *cc* nicht fest in den zugehörigen Hebel *a* und *b* eingesetzt, sondern in einen nach unten offenen Schlitz *n*, während Laschen *p* zu beiden Seiten des Hebels um den Bolzen *w* mit ebensolchen, quer dazu liegenden Schlitzern greifen und ihn so am Herausgleiten hindern. Die Laschen sind an den Hebeln drehbar und werden je durch eine Lenkstange mit einer zweiten Lasche von der an der Zapfenplatte der Winkelhebel befindlichen Schubkurve so verstellt, daß bei einer Schräglage der Hebel, wie sie bei Drahtbrüchen eintritt, die Schlitzze im Hebel und in den Laschen einander decken, so daß der Mittelbolzen des Rahmens herausgleitet.

Alles übrige ist aus der Figur ersichtlich, so daß sich eine weitere Beschreibung wohl erübrigt.

2. Die Scheibensignale: Die Scheibensignale werden als Vorsignale verwendet, die dem Lokomotivführer anzeigen, in welcher Stellung sich das betreffende Deckungssignal befindet; sie sind dabei in den vom Stellwerk über das Signal bis zum Vorsignal durchgehenden Drahtzug eingeschaltet (vergl. auch III).

Fig. 60. Vorsignal, Bauweise Jüdel & Co. Der Mast besteht aus zwei  $\square$ -Eisen, die unten auseinandergebogen und mit Streben und Unterzügen zu einem Erdfuß ausgestaltet sind. Am Kopf des Mastes ist der Lagerbock für die runde Signalscheibe angeordnet, die auf zwei Wangen befestigt ist, mit denen sie sich um ihre wagerechte Achse dreht. Die eine verlängerte Wange trägt den Angriffsbolzen für den Stellstangenangriff. In der Warnungsstellung ist die rechtwinkelig zum Gleis stehende Fläche der Scheibe sichtbar, während diese in der Fahrstellung um  $90^\circ$  umgeklappt ist, sodaß alsdann für den Lokomotivführer nur ihre Kante zu sehen ist.

Der Antrieb der Signalscheibe erfolgt von einer Kurvenrolle aus, die auf ihrer dem Mast zugekehrten Seite eine Kurvenrinne trägt, in der ein an dem Antriebhebel sitzendes Röllchen läuft, um durch die am Hebelende angreifende

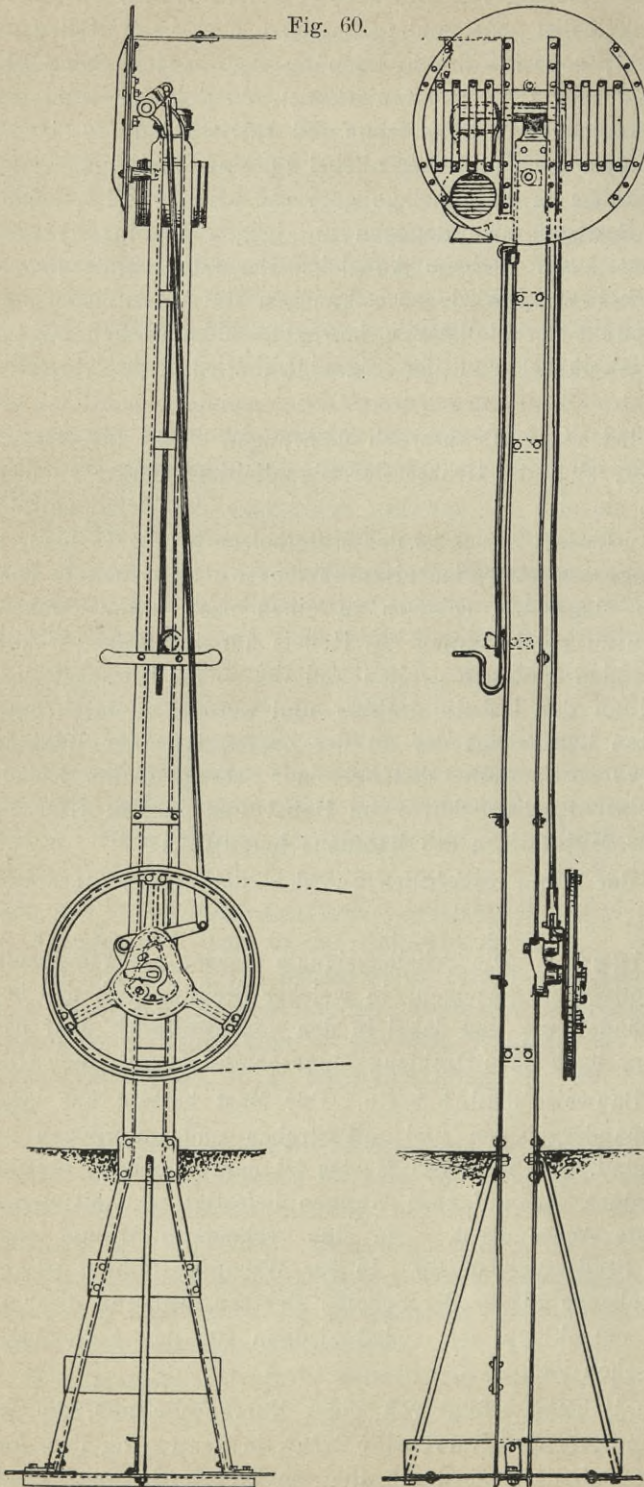
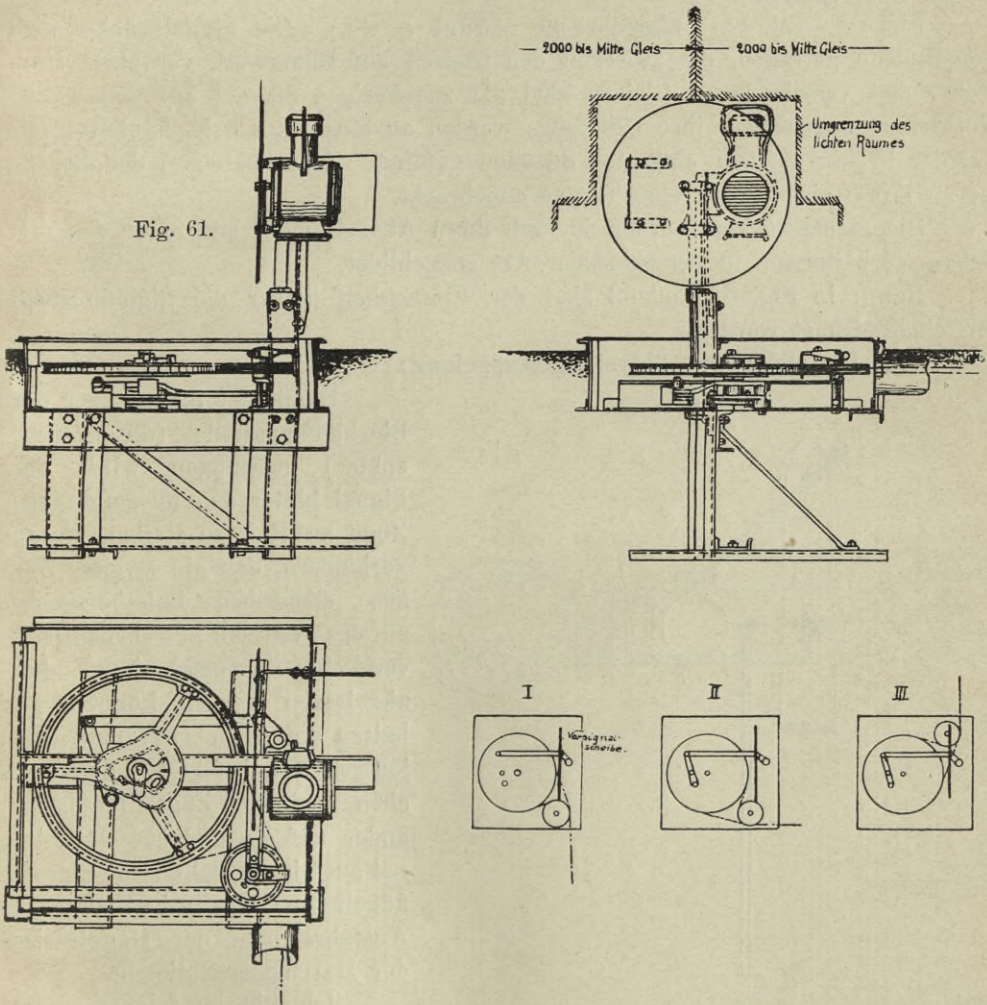


Fig. 60.

Stellstange den Kurvenschub auf die Signalscheibe zu übertragen. Die Kurvenrolle wird durch den auf ihr befestigten Doppeldrahtzug gedreht, dessen Endrolle sie bildet. Die Drehzapfen der Rolle und des Antriebhebels sitzen in einem gemeinsamen am Mast verschraubten Lager. An der Kurvenrolle befindliche Knaggen begrenzen beim Leitungsbruch die Drehung der Rolle, mit Hilfe eines Pendelstückes, an einem auf der Achse festsitzen den Anschlag derartig, daß die Signalscheibe unter Einwirkung des Drahtspanwerkes stets sicher die Haltstellung einnimmt. Die Signallaterne wird am Mast durch einen Schlitten geführt, mit einer an diesen angehängten Rundeisenstange bewegt und in ihrer oberen Stellung durch eine Schleife der Stange gehalten, die über einen Kopf am Maste geschoben wird.

In der Signalscheibe sitzt eine bei Warnungstellung vor der Laterne befindliche grüne Glasblende, und außerdem trägt der nach hinten gebogene Winkel eine Milchglasblende, die in Fahrstellung nach rückwärts Sternlicht zeigt.

Fig. 61. Niedriges Vorsignal derselben Firma. Dies Vorsignal ist zur Verwendung bei beschränkten Raumverhältnissen bestimmt. Die runde Signalscheibe ist an einem senkrecht stehenden Gasrohre befestigt und dreht sich mit diesem in Lagern, die an einem  $\perp$ -Eisen-Pfosten sitzen, derartig, daß sie in Warnungsstellung rechtwinkelig und in Fahrstellung parallel zum Gleis steht. Der Pfosten bildet auch, zusammen mit einem zweiten senkrechten  $\perp$ -Eisen und entsprechenden Querverbindungen und Unterzügen, das Fundament für die wage-recht angeordnete Kurvenantriebsrolle nebst zugehörigem Hebel, der mittels Lasche



und Kurbel den Gasrohrständer dreht; im übrigen ist die Kurvenrolle von der gleichen Bauart wie diejenige nach Fig. 60. Auf dem Fundamente der Antriebsvorrichtung sitzt auch eine Ablenkung für den Drahtzug, der in einer der drei schematisch dargestellten Anordnungen zur Kurvenrolle geführt werden kann. Antrieb und Ablenkung sind durch einen gemeinsamen Schutzkasten abgedeckt, an den sich der Leitungskanal anschließt.



**b) Signalständer und Signalbrücken:** Signalständer und Signalbrücken werden in denjenigen Fällen verwendet, wo die Aufstellung von Signalmasten zwischen den Gleisen wegen Raummangel oder schlechter Uebersicht nicht angebracht erscheint.

Fig. 62, Taf. VIII. Signalständer (Jüdel & Co.). Die Signalständer nach Art dieser Figur können dort in Frage kommen, wo nur eine kleinere Zahl benachbarter Signale aufzustellen ist, oder wo aus anderen Gründen die Anordnung einer Signalbrücke in der Art derjenigen der Fig. 63, Taf. IX, nicht zweckmäßig erscheint.

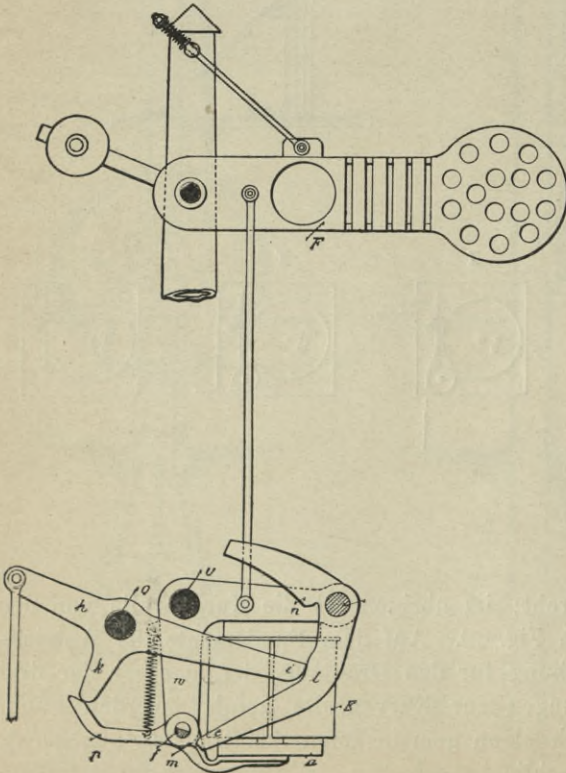
Fig. 63, Taf. IX. Signalbrücke (Jüdel & Co.). Die Signalbrücke wird von Stützen getragen, die zwischen den Gleisen auf Mauerwerk verankert sind. Ueber den verschiedenen Gleisen sind die zugehörigen Signale auf dem Fachwerkträger angeordnet, ihre Drahtzüge werden an einer Stütze hochgeleitet und auf der Brücke zu den einzelnen Signalen geführt. Zum Besteigen der Brücke ist an ihrem einen Ende eine Treppe angebracht.

Die Signalbrücken werden je nach ihren Abmessungen und nach den örtlichen Verhältnissen in verschiedener Art ausgebildet.

Bem.: In Fig. 62 und 63 sind der Einfachheit halber die Signale nicht mit eingezeichnet worden.

### c) Die elektrische Signalflügelkuppelung:

Fig. 64 a.



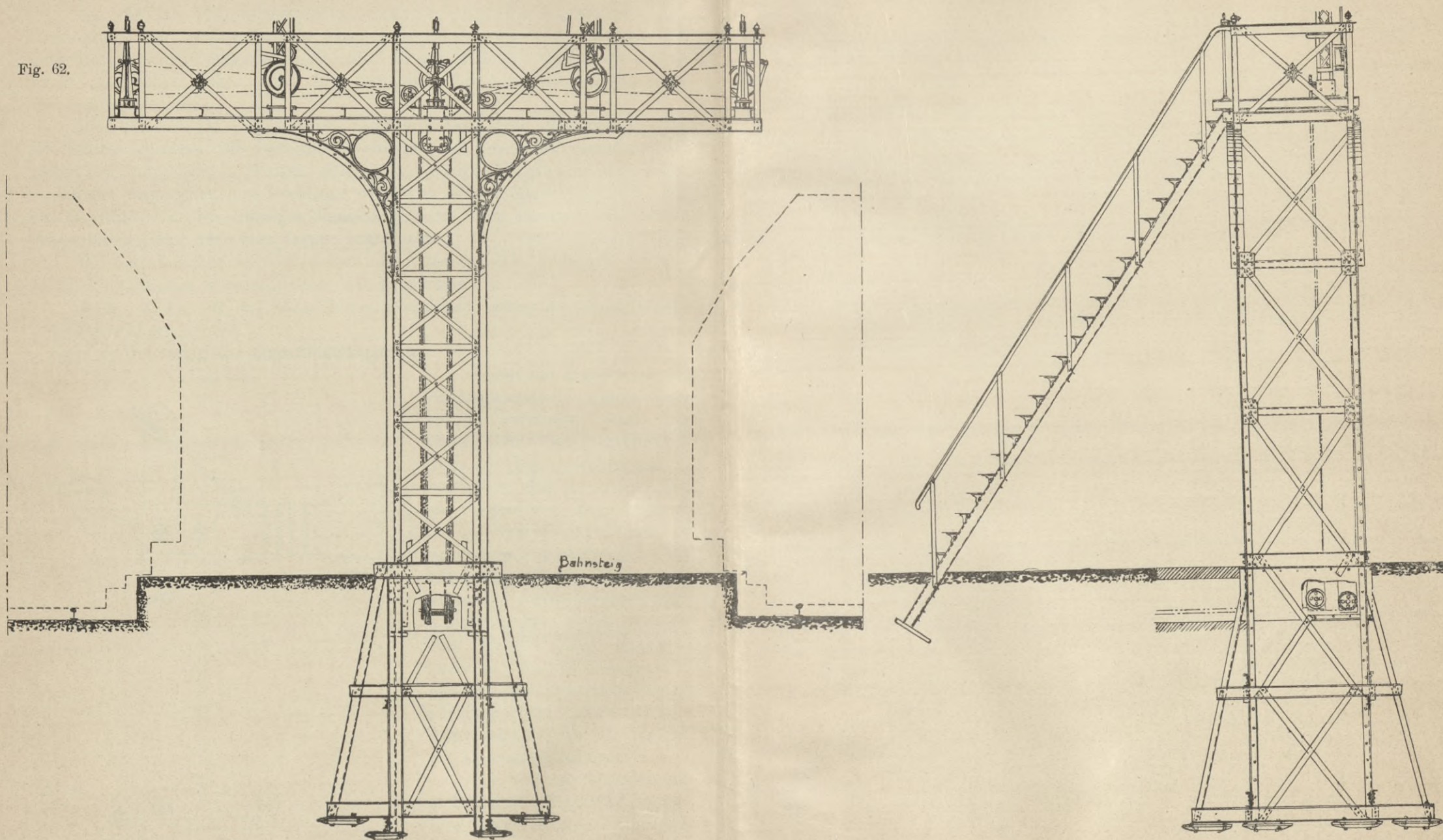
Damit der Signalgeber der Blockanfangsstelle (diese siehe später) gezwungen wird, das Signal hinter dem ausgefahrenen Zuge auf Halt zu stellen, um zu verhindern, daß ein zweiter Zug aus demselben Bahnhofsgleise auf das eventuell in Fahrtstellung verbliebene Ausfahrtsignal hin abgelassen werden könnte, erhalten die Ausfahrtsignale derjenigen Bahnhofsgleise, aus welchen mehrere Züge hintereinander auf ein und dasselbe Signal ausfahren, elektrische Signalflügelkuppelung; insbesondere die Ausfahrtsignale der Hauptgleise der Durchgangsstationen.

Ich will im folgenden die elektrische Signalflügelkuppelung, Bauart Siemens & Halske, näher beschreiben.

Der ausgefahrene Zug befährt einen Schienenkontakt (siehe IX. d.), wobei der Arm



Fig. 62.







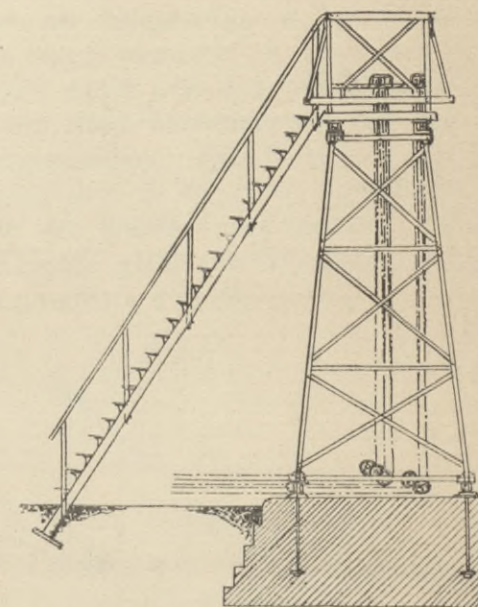
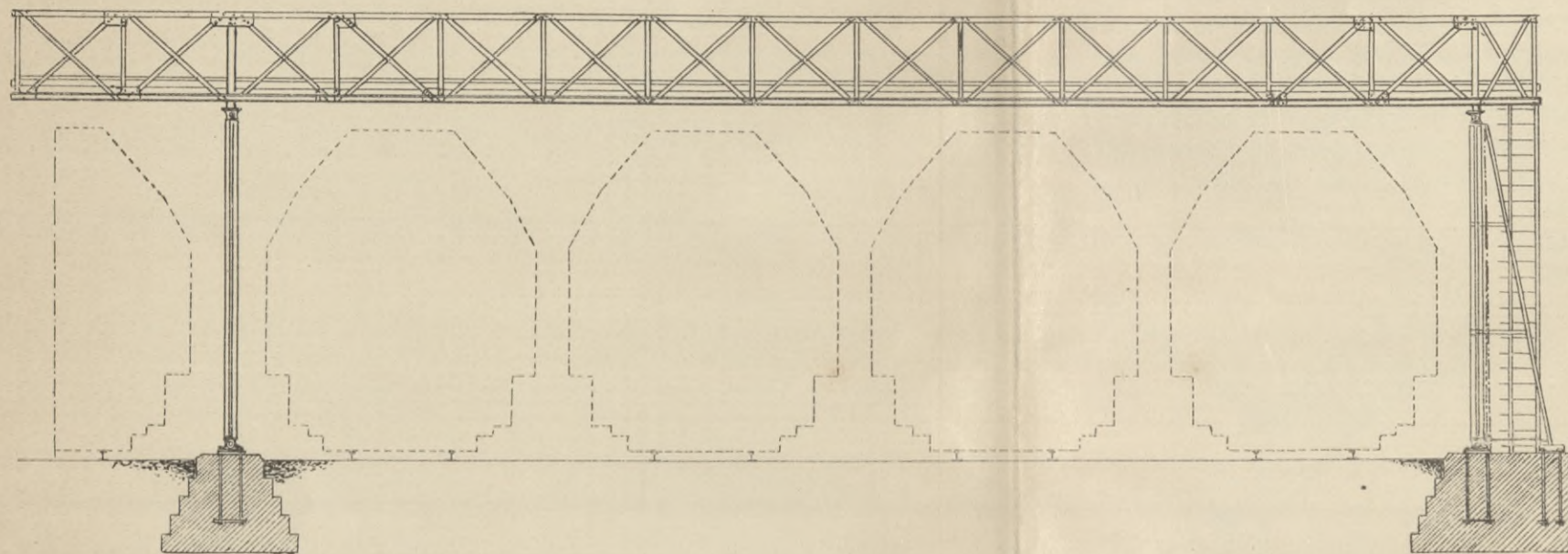
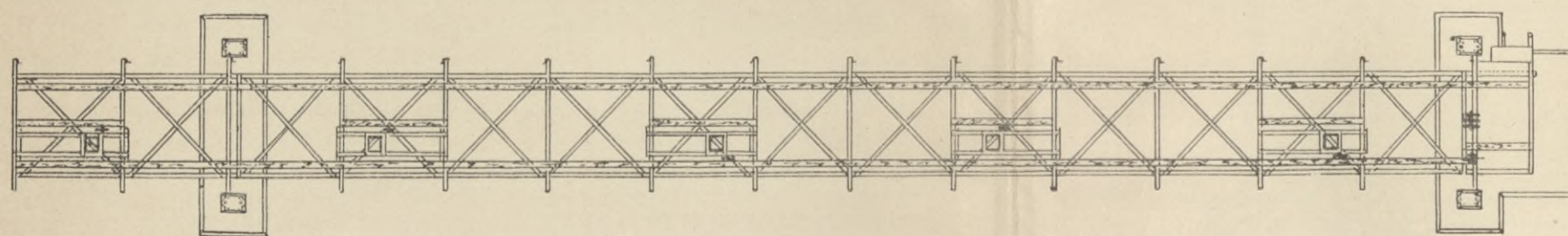


Fig. 63.





des Ausfahrsignals selbsttätig auf Halt zurückfällt. Der Signalgeber legt nun den Signalhebel in die Grundstellung und bedient den Block. Der Signalhebel kann vor der Blockbedienung nicht von neuem auf Fahrt gestellt werden, weil beim Zurücklegen des Hebels die Hebelsperre in Tätigkeit getreten ist (siehe später).

Die Wirkungsweise der Flügelkuppelung ist schematisch in der Fig. 64 dargestellt.

Mit dem Signalantrieb ist der Hebel *h* (Fig. 64 a. Signalhebel und Signalflügel in Haltstellung) verbunden, welcher um die feste Achse *o* drehbar ist. Auf einer zweiten festen Achse *v* dreht sich der Magnetträger *w*, an dessen einem Arme eine nach dem Flügel *F* gehende Stange angreift. An diesem Arme ist ferner ein Elektromagnet *E* angesetzt, dessen Anker *a* in dem zweiten Arme des Winkelhebels *w* gelagert ist. Ein aus dem Hebel hervorragender Teil der Ankerachse *f* ist etwa bis zur Hälfte weggeschnitten. Ein Fortsatz *k* des Hebels *h* steht mit einem Ansatz *p* des Ankerhebels *m* derart in Verbindung, daß in der Ruhelage des letzteren der Anker sanft gegen die Polschuhe des Elektromagneten gedrückt wird.

Fig. 64 b.

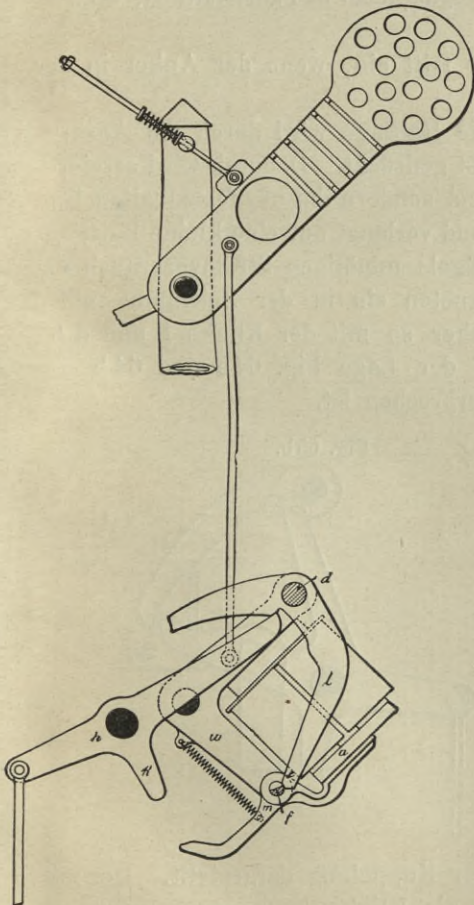
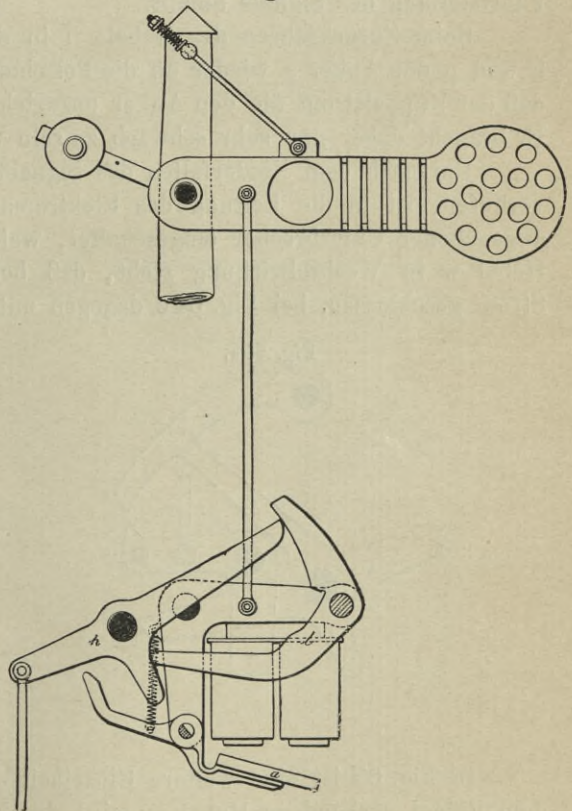


Fig. 64 c.



Auf dem einen Arme des Hebels ist drehbar die Klinke *l* gelagert, gegen deren Nase *n* der Hebel *h* mit seiner Schneide *i* bei einer Drehung um *o* sich legt.



Bei einer Weiterbewegung des Hebels *h* wird zunächst die Klinke *l* um ihren Drehpunkt *d* gedreht.

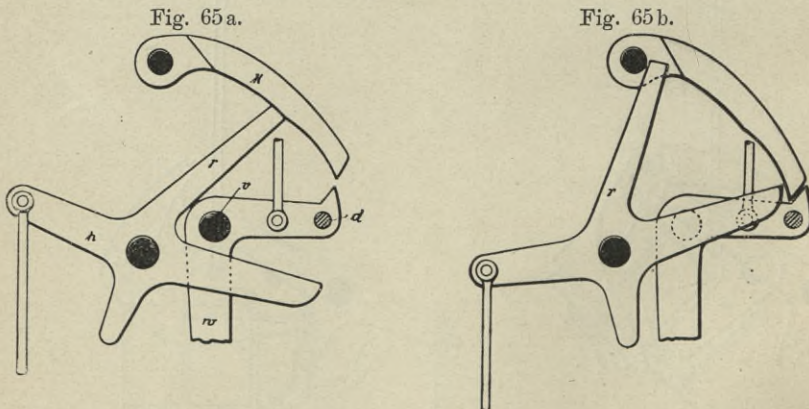
Die Vorgänge bei einer weiteren Bewegung von *h* sind davon abhängig, ob der Magnetanker *a*, der bei der Drehung des Hebels von dem Ansatz *k* freigegeben ist, an den Polschuhen kleben bleibt oder nicht. Ist das erstere der Fall, so legt sich die Klinke *l* mit ihrem Ende *e* gegen die Ankerachse *f* und wird dadurch an einer weiteren Drehung um ihren eigenen Drehpunkt *d* gehindert. Infolgedessen wird bei weiterer Drehung des Hebels *h* zugleich mit der Klinke *l* der Magnetträger *w* um seine Achse *v* gedreht. Hebel *h* und *w* bewegen sich von da ab gemeinsam. Der Flügel wird in die Fahrtstellung gebracht (Fig. 64 b = Signalhebel und Signalfügel in Fahrtstellung).

Bleibt aber der Anker *a* nicht an dem Elektromagneten kleben, sondern fällt durch sein Eigengewicht und unterstützt durch eine Abreißfeder von den Polschuhen ab, so findet die Klinke *l* an der Ankerachse keinen Stützpunkt und bewegt sich allein mit dem Hebel *h* weiter. Der Magnetträger und damit der Flügel bleibt in der Haltstellung. (Fig. 64 c Signalhebel in Fahrtstellung, Signalfügel in Haltstellung.)

Die gleiche Lage der Teile zu einander tritt ein, wenn der Anker in der Fahrtstellung des Signals abfällt.

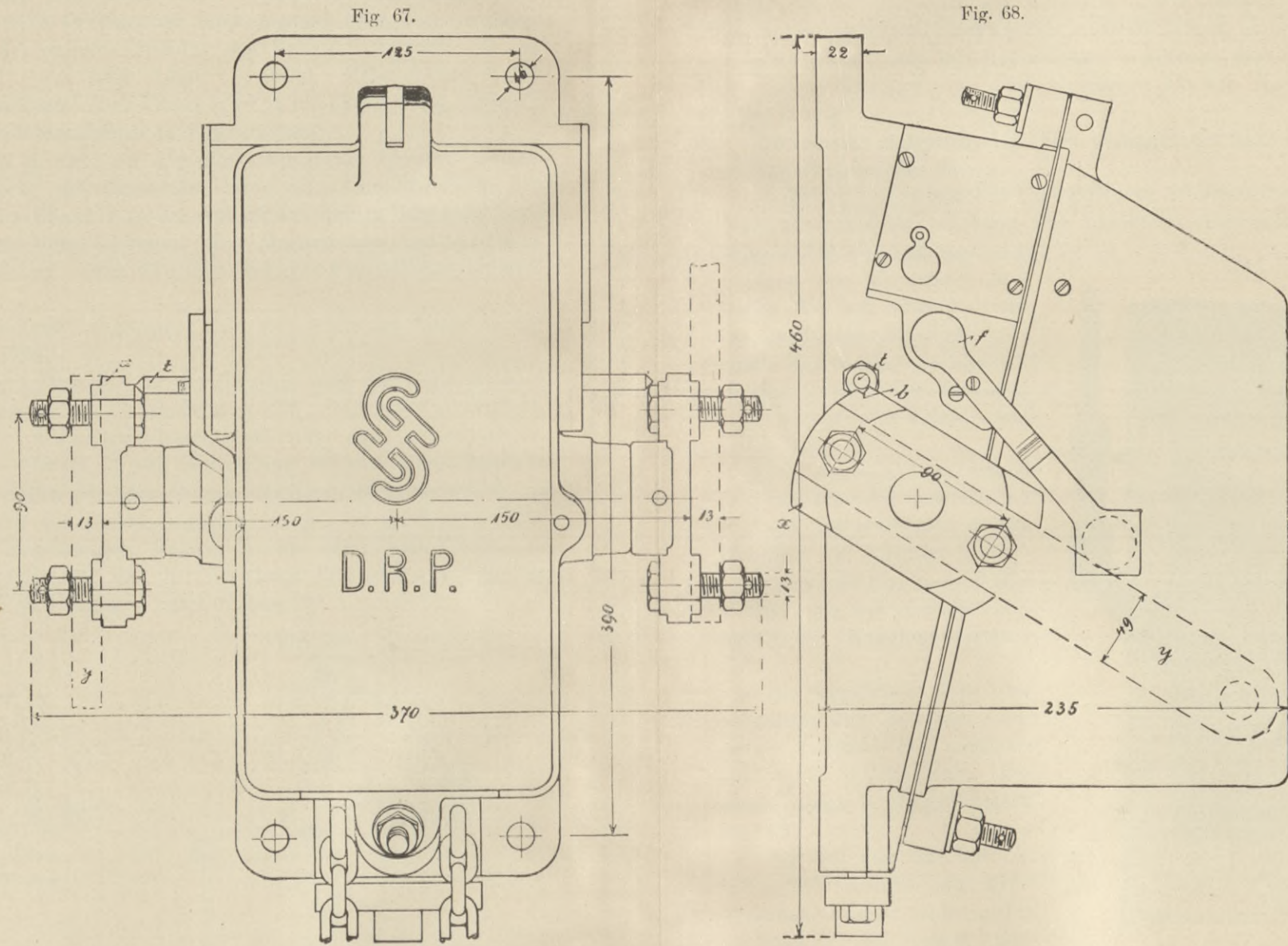
Beim Zurückführen des Hebels *h* in die Haltlage wird durch die Ansätze *k* und *p* der Anker *a* wieder an die Polschuhe gedrückt. Dadurch wird erreicht, daß der Kuppelstrom nie den Anker anzuziehen, sondern ihn nur festzuhalten hat. Er braucht daher nur sehr schwach zu sein und verlangt nur eine kleine Batterie.

Um nach dem Niederfallen des Signalfügels unnötigen Stromverbrauch zu verhüten, ist in die Leitung des Elektromagneten ein in der Zeichnung nicht angegebener Unterbrecher eingeschaltet, welcher so mit der Klinke *l* und dem Hebel *w* in Wechselwirkung steht, daß bei der Lage Fig. 64 a und 64 b der Strom geschlossen, bei Fig. 64 c dagegen unterbrochen ist.



In Fig. 65 ist eine weitere Einzelheit der Kuppelung dargestellt. Der mit dem Flügel verbundene Hebel *w* wird durch die Klinke *k* gesperrt, wenn er sich in der Haltlage befindet, während Hebel *h* in der Fahrtstellung steht (Fig. 65 b). Die Steuerung der Klinke *k* erfolgt durch den Arm *r* des Hebels *h*.







Diese Sperrung (Haltsperre) ist erforderlich, um zu verhüten, daß ein durch Stromunterbrechung in die Haltlage gefallener oder ein in dieser Lage mangels Stromsendung bei der Hebelbewegung verbliebener Flügel etwa von Hand in die Fahrtstellung gebracht werden kann.

Der Arm *r* hat aber noch einen besonders wichtigen Zweck. Würde nämlich bei der Bewegung des Antriebes in die Haltlage der Flügel nicht unter Wirkung seines Eigengewichtes dem Antriebe folgen, so würde Arm *r* sich gegen die Achse *d* legen und den Magnetträger *w* mitsamt dem Signalfügel mitnehmen. Die Ueberführung des Signalflügels in die Haltstellung ist also zwangsläufig.

Im übrigen entspricht Fig. 65 a bezüglich der Lage der Teile der Fig. 64 a und Fig. 65 b der Fig. 64 c.

Sollte aus irgendwelchen Umständen es erforderlich werden, die Kuppelung einmal auszuschalten, so kann dies mittelst eines gewöhnlich verschlossenen Griffes *s* (Fig. 68) außerhalb des Gehäuses der Kuppelung geschehen, der mit einer Vorrichtung im Innern desselben verbunden ist, welche die Klinke *l* feststellt, so daß eine Trennung des Antriebes vom Flügel nicht möglich ist.

Der ausgeschaltete Zustand der Kuppelung ist jederzeit an der Lage des erwähnten Griffes erkennbar, da derselbe in normalem Zustande eine rote Scheibe verdeckt, die bei Außerbetriebsetzung der Kupplung sichtbar wird.

Die sämtlichen Teile der Kuppelung sind in einem gußeisernen Gehäuse mit gußeisernem Deckel untergebracht. Die Achsen laufen in Rotgußbüchsen (Fig. 66).

Fig. 67 und 68, Taf. X, geben eine Ansicht der Armkuppelung. Auf die beiden rechts und links aus dem Gehäuse hervorragenden Achsen sind zum leichten Anschluß an Antrieb und Flügel Naben *x* aufgesetzt, mit welchen Flacheisen *g* zur Verbindung mit dem Antrieb und dem Flügel verschraubt werden.

An jeder Nabe ist eine schlitzförmige Marke *b* angebracht, die mit einem am Gehäuse feststehenden Stift *t* zusammenfallen muß, wenn der Signalhebel und

Fig. 66.

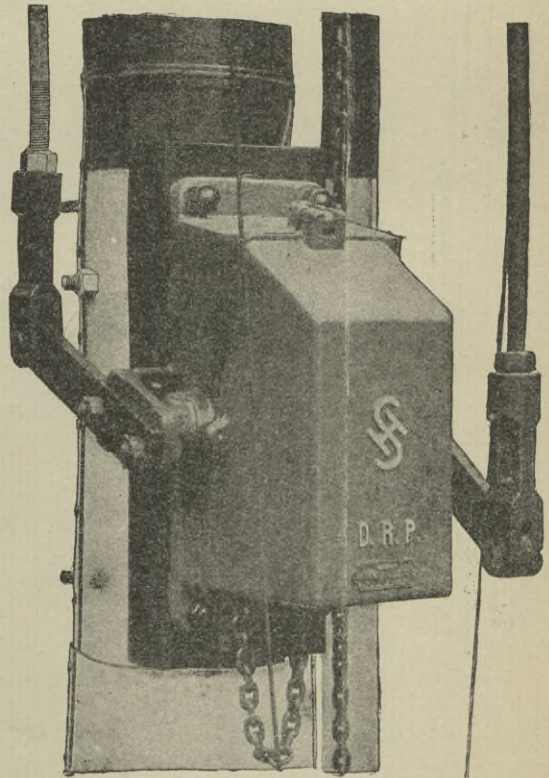
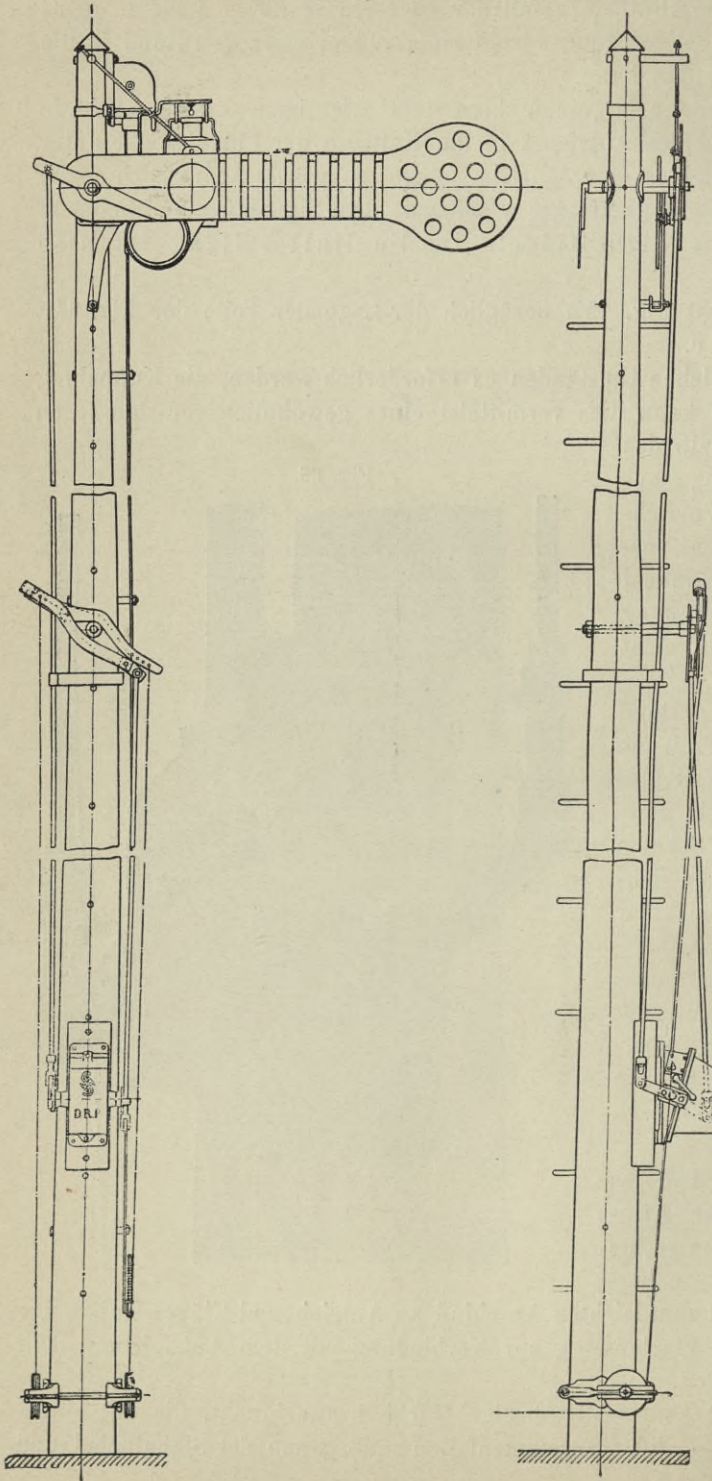


Fig. 69.



der Signalfügel auf Halt stehen. Hieran ist jederzeit ohne weiteres zu erkennen, ob die Armkuppelung richtig angebracht ist.

Die Länge der in die Naben einzulegenden Flacheisen hängt von der Bauart der Signale ab und ist so zu bestimmen, daß die Flügel den richtigen Ausschlag machen.

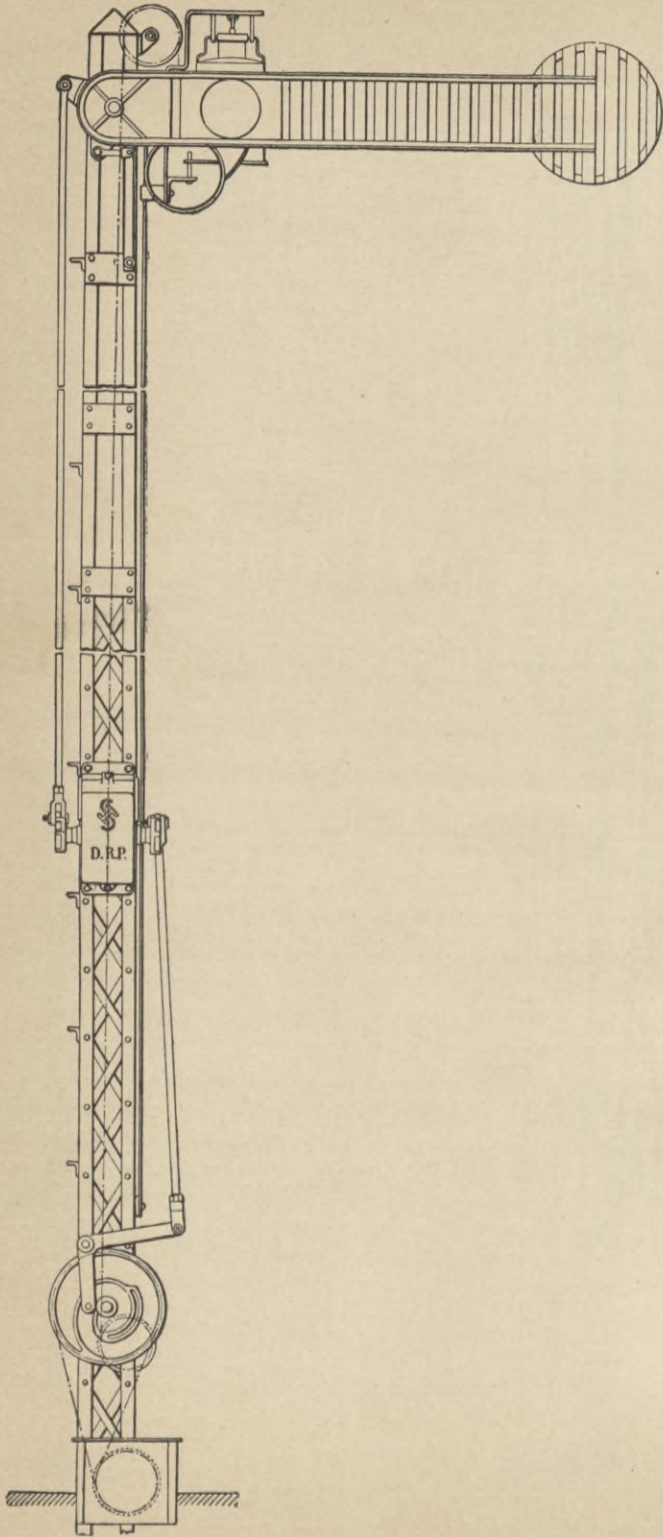
Die Kuppelung wird von der Firma gewöhnlich so geliefert, daß die Nabe für das Flacheisen, welche mit dem Flügel verbunden wird, von vorn gesehen, auf der linken, diejenige für das mit dem Antriebe zu verbindende Flacheisen dagegen auf der rechten Seite des Gehäuses der Kuppelung sich befindet.

Im übrigen können Signale jeder Bauart leicht mit der elektrischen Flügelkuppelung versehen werden. Als Beispiel mögen die nachfolgenden Figuren dienen.

Es stellt dar: Fig. 69 ein einflügeliges Ausfahrtsignal, Bauart Siemens & Halske mit Sicherheitshebelantrieb.



Fig. 70.



Strohmeyer, Der Eisenbahnbau III.

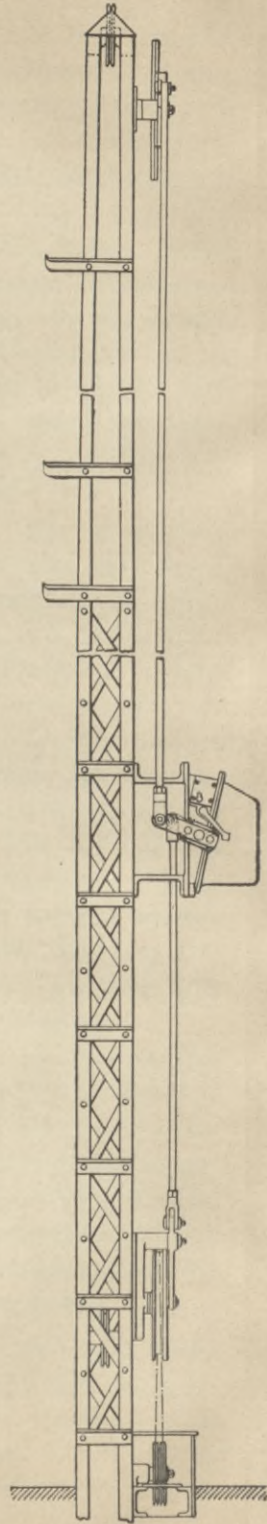


Fig. 71.

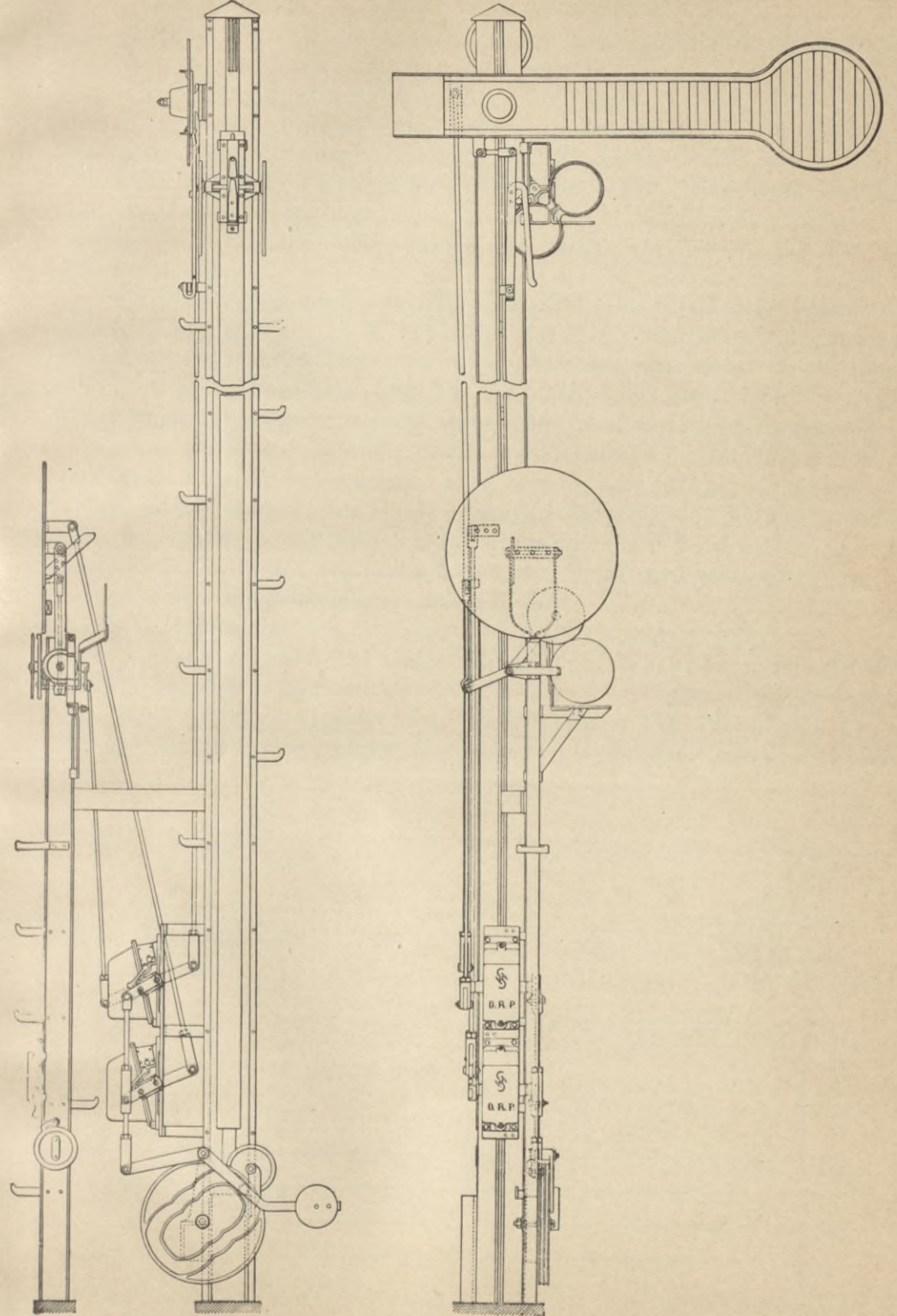






Fig. 70, Taf. XI, ein Signal mit Kurvenscheibenantrieb.

Fig. 71, Taf. XI, ein Einfahrtsignal elektrisch gekuppelt mit einem Ausfahrsvorsignal mit Antrieb mittels eines Hebels.

Zur Betätigung der elektrischen Flügelkuppelung wird Gleichstrom verwendet und zwar in der Weise, daß die Fahrtstellung des Signalfügels das dauernde Fließen des Stromes verlangt. Hierdurch wird erzielt, daß in Störungsfällen der Signalfügel sich in die Haltstellung begibt. Man könnte den Strom also wegen dieser Eigenschaft als Ruhestrom bezeichnen, obwohl er nur während der verhältnismäßig kurzen Zeit fließt, während welcher das Signal auf Fahrt steht.

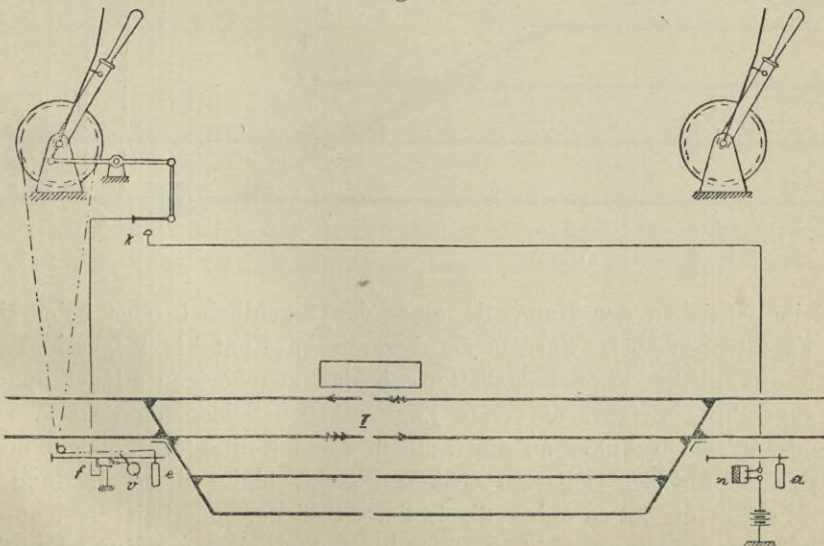
Wird die Kuppelung nur dazu gebraucht, ein Signal nach Eintritt eines bestimmten Ereignisses, z. B. Ueberfahrt des Zuges über einen Schienenkontakt in die Haltlage überzuführen, so ist es durchaus unzulässig, anders geartete Ströme wie Wechselströme oder kurze Gleichströme (etwa unter Verwendung eines Hughes-Magneten) derartig anzuwenden, daß das Auftreten derselben die Auslösung der Flügelkuppelung bewirken soll; denn die Auslösung würde nicht eintreten, wenn die Bewegungen, durch welche diese Ströme eingeleitet werden sollen, infolge mechanischer Fehler versagen, oder wenn eine Störung der Batterie oder der Leitungen auftreten würde. Diese Störungen werden sich aber nicht unter allen Umständen vermeiden lassen, das Signal wird also unter Umständen zur Unzeit in der Fahrtstellung stehen bleiben.

Der Stromverbrauch der Kuppelungen ist ein sehr geringer.

Im nachfolgenden sind einige Schaltungsbeispiele für elektrische Flügelkuppelungen angeführt.

1. Ausfahrsvorsignale am Einfahrtmast: Fig. 72. (Vergl. Fig. 71).  
Es bedeutet: a = Ausfahrtsignal aus Gleis I; v = Vorsignal für a; e = Einfahr-

Fig. 72.



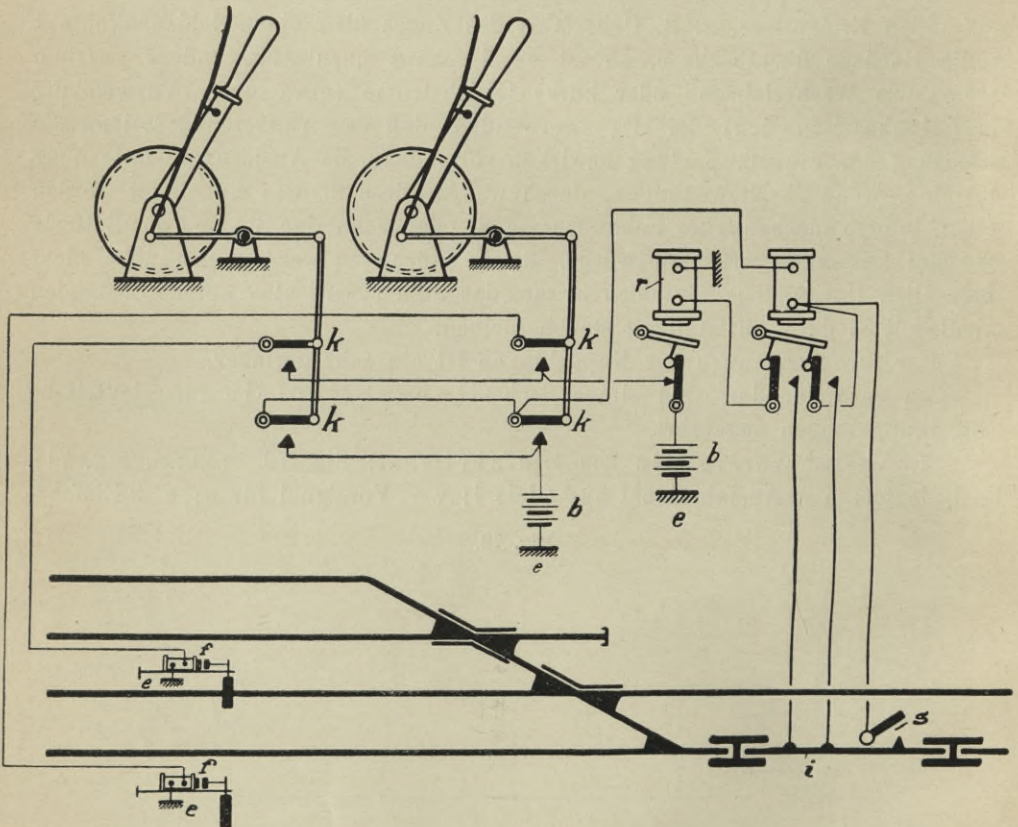
signal in Gleis I; n = Flügelkontakt am Signal a; f = Flügelkuppelung für Vorsignal v; k = Kontakt am Signalhebel für e und v.

Das Vorsignal *v* wird gleichzeitig mit *e* gezogen, wenn durch seine Kuppelung Strom fließt.

2. Ausfahrtsignale mit elektrischer Flügelkuppelung zur selbsttätigen Deckung ausgefahrener Züge. Schaltung mit Schienenkontakt für Stromschluß: Fig. 73. (Vergl. Fig. 69 und 70.)

Es bedeutet: *f* = Flügelkuppelung; *e* = Erde; *b* = Batterie; *k* = Kontakt an der Handfalle der Signalhebel oder an den Fahrstraßenhebeln; *r* = Relais zum Abschalten der Batterie für die Flügelkuppelung; *i* = isolierte Schiene; *s* = Schienenkontakt; *m* = Relais für isolierte Schiene und Schienenkontakt.

Fig. 73.

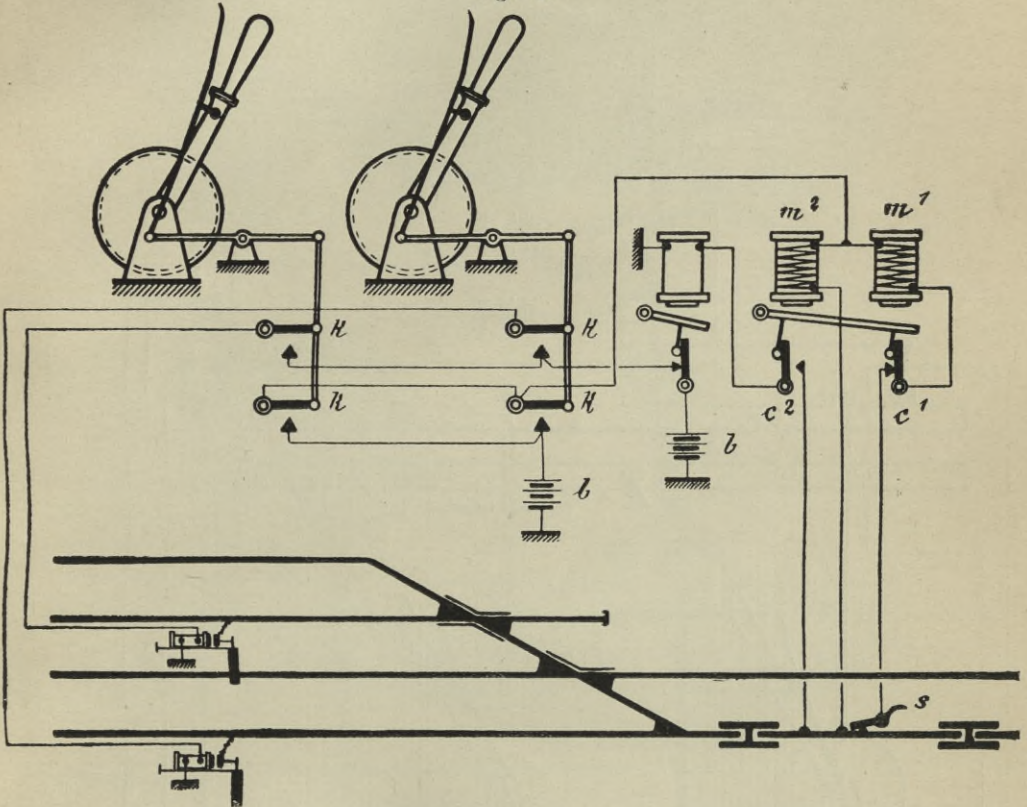


Beim Anziehen der Handfalle eines der Signalhebel oder beim Umlegen seines Fahrstraßenhebels werden die bezüglichen Kontakte *k* geschlossen und über diese von der Kuppelungsbatterie *b* der zugehörigen Flügelkuppelung *f* Strom zugeführt. Befährt die erste Zugachse den Schienenkontakt *s*, so zieht das Relais *m* seinen Anker an und schließt seine Kontakte. Solange noch eine Fahrzeugachse auf der isolierten Schiene *i* steht, bleibt dieser Zustand unverändert. Verläßt die letzte Achse die isolierte Schiene, so erhält das Kuppelungsrelais *r* Strom, öffnet seinen Ankerkontakt und schaltet die Kuppelungsbatterie von der Flügelkuppelung ab. Das Signal fällt auf Halt.

3. Ausfahrtsignale mit elektrischer Flügelkuppelung wie unter 2. Schaltung mit Schienenkontakt für Stromunterbrechung: Fig. 74.

Es bedeutet:  $s$  = Schienenkontakt für Stromunterbrechung;  $m_1$   $m_2$  Relais mit gegeneinander geschalteten Wickelungen und gemeinsamem Anker  $a$ .

Fig. 74.



Solange der gleiche Strom durch beide Relais fließt (Grundstellung), kann der Anker nicht angezogen werden. Sobald der Kontakt  $s$  durch die erste Zugachse geöffnet wird, fließt nur durch  $m_2$  Strom, der Anker  $a$  wird angezogen und wechselt die Kontakte  $c_1$   $c_2$ . Von da ab sind die Vorgänge dieselben wie unter 2.

4. Ausfahrtsignale wie unter 2. bei gleichzeitiger Benutzung des Schienenkontaktes zur Auflösung der durch Sperrfeld verriegelten Fahrstraße: Fig. 75.

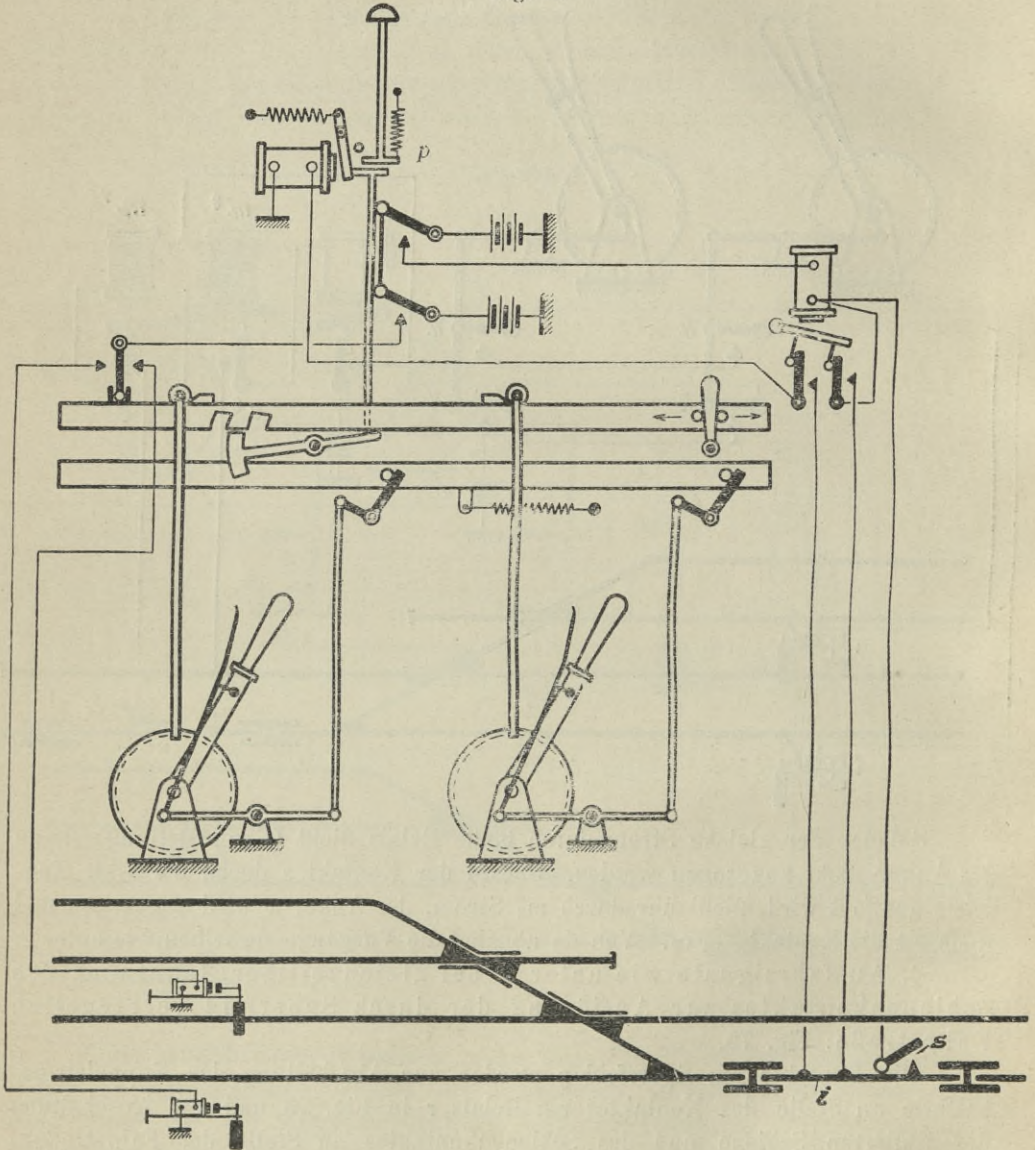
Die Kontakte am Sperrfeld  $p$  werden zur Abschaltung der Kuppelstrombatterie an Stelle des Kontaktes am Relais  $r$  in Fig. 73 und zur Anschaltung der isolierten Schiene und des Schienenkontaktes an Stelle der Fahrstraßenkontakte oder dergl. benutzt.

#### d) Der Schienendurchbiegungskontakt von Siemens & Halske und dessen Anbringung an der Schiene:

Es ist dies ein Quecksilber-Schienendurchbiegungskontakt (Fig. 76, 77, 78). Am Schienenfuß ist zwischen zwei Schwellen ein kräftiger Gußeisenbügel

$M L L_1 M_1$  (Fig. 76 Ansicht) festgeschraubt, der in der Mitte zu einem flachen Teller (Fig. 77 Schnitt) ausgebildet ist und mit der Stahlblechplatte  $b b$  verschlossen wird. Auf  $b b$  ruht die Eisenscheibe  $c c$ , die durch den Druckstößel  $d$  in der Mitte zwischen  $M$  und  $M_1$  genau unter der Schienenmitte gehalten wird.

Fig. 75.



Der Druckstößel ist so angeordnet, daß er die Schiene gerade berührt, wenn der Stromschließer an diese angeschraubt ist. Auf den Deckel  $a a$  des Tellers und unter den Schienenfuß ist noch ein Gummiring  $t$  festgeklemmt, um  $d$  vor eindringendem Sande zu schützen, der das freie Spiel behindern könnte. Mit dem durch die abschließende Platte  $b b$  gebildeten Hohlraum steht der Topf  $G$

durch das enge Loch und Rohr ff in Verbindung. Dieses Rohr erweitert sich nach oben zu dem Kelche r. Mit dem Topfraume steht f noch durch die kleine Oeffnung h in Verbindung (Fig. 78 = Einführung der Leitung in den Kontakt;

Fig. 76.

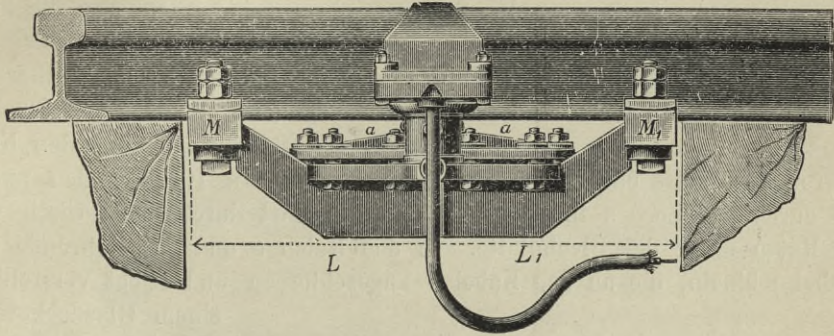


Fig. 77.

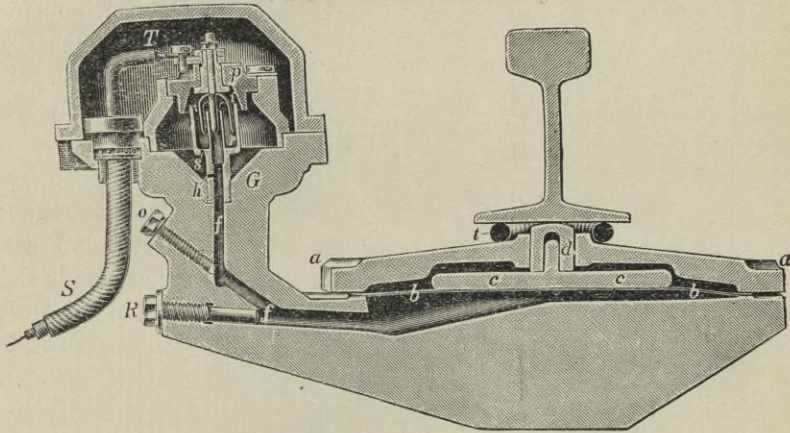
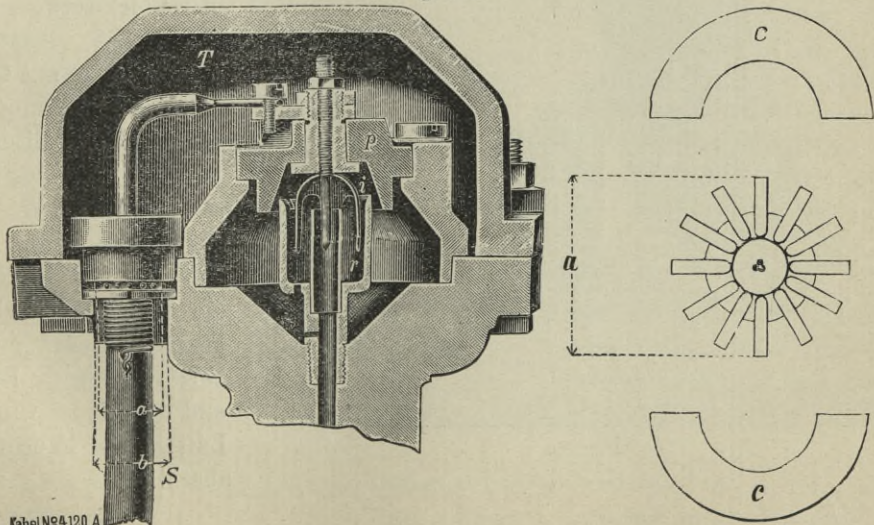
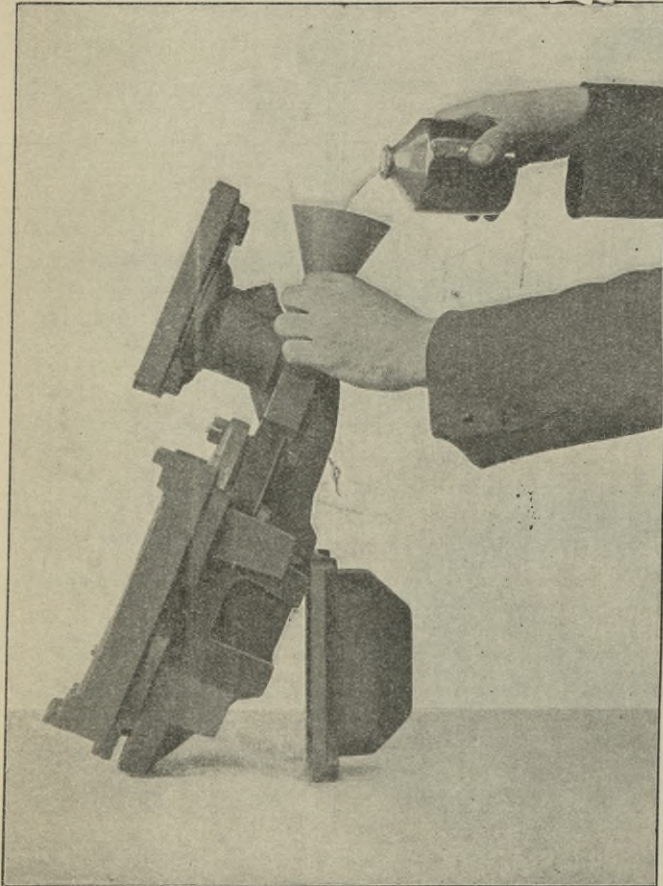


Fig. 78.



Kopf), und ebenso befindet sich am Boden des Kelches ein enges Loch s. Der Raum unter bb und der Topf G sind soweit mit Quecksilber angefüllt, daß der Boden des Kelches eben bedeckt ist. Durch den Standunterschied des Quecksilbers in G und unter der Platte bb wird der Druckstößel d mit einem Drucke von ungefähr 30 kg fest gegen den Schienenfuß gepreßt. Biegt sich die Schiene unter einer darüber fahrenden Last durch, so tritt durch den Druck des Schienenfußes, des Stößels d, der Scheibe cc und der Platte bb Quecksilber durch das Rohr ff in den Kelch r und füllt ihn sehr bald an, da sich die Fläche des Tellers zu der der Röhre verhält wie 600 : 1. Sobald der Zug den Kontakt überfahren hat, läuft das Quecksilber langsam in etwa 10 Sekunden aus dem Kelche durch das Loch s in den Topf und von dort durch das Loch h wieder in den Raum unter der Blechplatte. In den Kelch r und das Rohrende f ragt die Gabel i hinein, die an das Kabel S angeschlossen und leicht verstellbar in einem Glasdeckel befestigt ist. Da sie auch den Kelch nicht berührt, ist sie elektrisch völlig von dem Körper des Kontaktes gesondert und mit hin auch von dem als Erdplatte anzusehenden Schienenstrange; erst dadurch, daß das Quecksilber den Kelch anfüllt, wird ein Stromschluß zur Leitung im Kabel S hergestellt, der dann in bekannter Weise benutzt wird, um auf die Signale oder Blockwerke zu wirken. Die sämtlichen Teile, welche mit Quecksilber in Berührung kommen, sind aus Eisen hergestellt, weil dies Metall von Quecksilber nicht angegriffen wird. Oberhalb des Glasdeckels ist ein Gußeisendeckel aufgeschraubt, der die Kabeleinführung bedeckt und das Ganze von aller Luft und Feuchtigkeit abschließt.

Fig. 79.



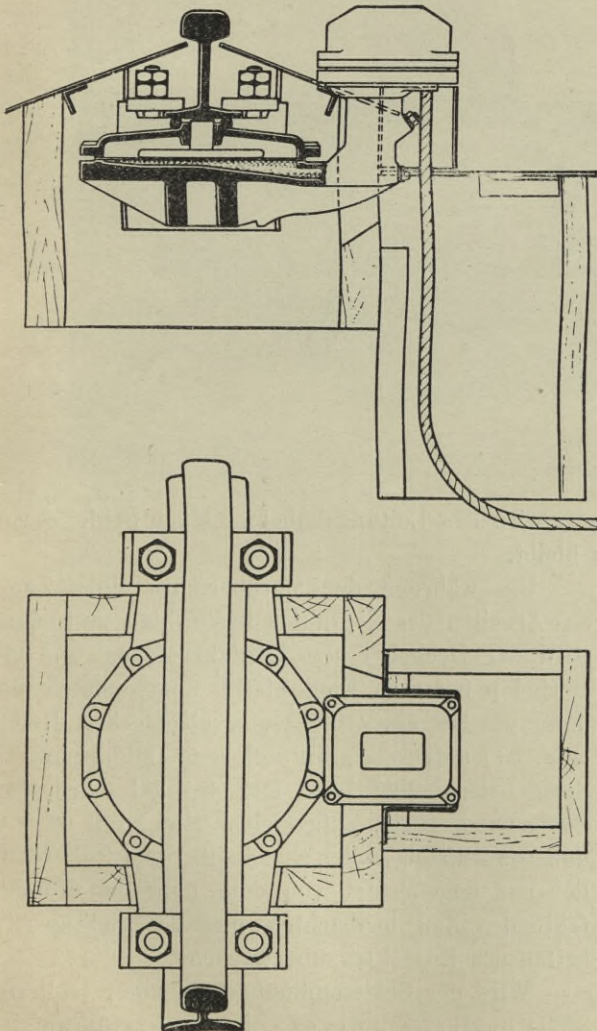
ist sie elektrisch völlig von dem Körper des Kontaktes gesondert und mit hin auch von dem als Erdplatte anzusehenden Schienenstrange; erst dadurch, daß das Quecksilber den Kelch anfüllt, wird ein Stromschluß zur Leitung im Kabel S hergestellt, der dann in bekannter Weise benutzt wird, um auf die Signale oder Blockwerke zu wirken. Die sämtlichen Teile, welche mit Quecksilber in Berührung kommen, sind aus Eisen hergestellt, weil dies Metall von Quecksilber nicht angegriffen wird. Oberhalb des Glasdeckels ist ein Gußeisendeckel aufgeschraubt, der die Kabeleinführung bedeckt und das Ganze von aller Luft und Feuchtigkeit abschließt.

Die Schienendurchbiegungskontakte werden von der Firma ohne Quecksilberfüllung versandt. Das zur Füllung erforderliche Quecksilber, etwa 3 kg, wird in einer kleinen Steinkruke mitgeliefert.

Um den Kontakt zu füllen, schraubt man den Deckel T und den Deckel p ab, so daß das Kontaktgefäß G freiliegt. Dann stellt man mit Hilfe des Deckels T den Kontakt schräg auf nach Fig. 79, dreht die Schraube R heraus (o darf niemals herausgeschraubt werden) und gießt in ihr Loch das Quecksilber langsam hinein usw.

Es würde zu weit führen, wenn ich die Einzelheiten beim Füllen und beim Anbringen des Kontaktes an der Schiene eingehend schildern wollte. Es sei hierüber nur noch Folgendes bemerkt.

Fig. 80.



Die Zuführung der Leitung erfolgt in der in Fig. 78 angegebenen Weise durch einadriges Guttaperchakabel unter Benutzung des im Kontaktgefäß angebrachten Kabelflansches. Dazu wird das Kabelende mit Draht umbunden und so zugerichtet, daß die Drähte 8 mm lang rechtwinkelig umbogen und kreisförmig abgekantet werden. Hierbei muß man sorgfältig darauf achten, daß der Durchmesser des Kreises a etwas kleiner als der Durchmesser des Loches b wird, damit das Kabelende bequem von unten in dieses Loch eingeführt werden kann. Dann wird das so zugerichtete Kabelende durch das Loch b gesteckt; die Scheibenstücke c c werden auf den Boden des Loches gelegt und das Ganze wird mit dem Kabelflansche zusammengepreßt, so daß die Schutzdrähte zwischen den Scheiben und dem Flansche eingeklemmt sind. Wie die Verbindung des Leitungsdrahtes erfolgt, ist aus der Figur ersichtlich.

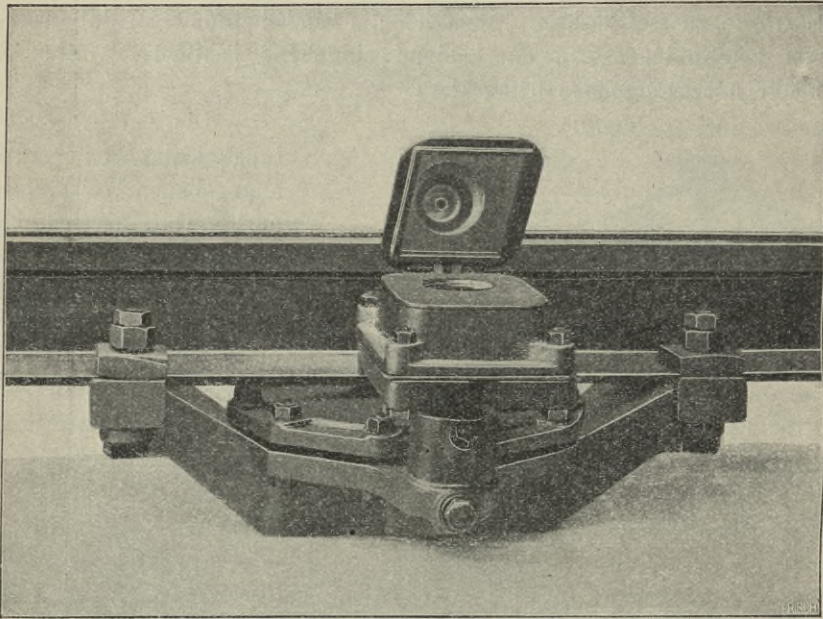
Der Schienenkontakt ist, wie schon gesagt, freihängend an den Schienen anzubringen und darf nicht unterstopft werden. Unterhalb des Kontaktes ist



für gute Entwässerung Sorge zu tragen, damit nicht im Winter der Kontakt beim Gefrieren des umgebenden Wassers eine starre Verbindung zwischen der Schiene und dem Erdboden herstellt. Das Kontaktgefäß G muß stets frei liegen.

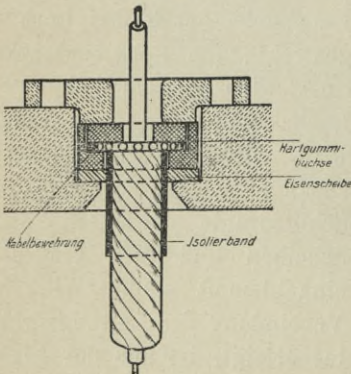
Es empfiehlt sich, den Kontakt mit einem Schutzkasten, etwa wie aus Fig. 80 ersichtlich, zu umgeben, damit er beim Stopfen der Schwellen nicht beschädigt oder mit unterstopft wird.

Fig. 81.



Innerhalb des Schutzkastens wird das Leitungskabel in einer Schleife verlegt, damit es etwas beweglich bleibt.

Fig. 82.



Um während der Vorüberfahrt eines Zuges das Arbeiten des Kontaktes beobachten zu können, wird der Deckel T des Kontaktgefäßes und der Deckel p mit dem Kontaktstift abgenommen und dafür ein mit einer Glasplatte abgedeckter Deckel (Fig. 81) aufgesetzt, an welchem umklappbar ein Spiegel angebracht ist. Der Spiegel wird zum Beobachten schräg aufgestellt. Man kann dann in ihm das Aufsteigen des Quecksilbers im Rohr deutlich und ungefährdet von dem über den Kontakt fahrenden Zug beobachten und das richtige Arbeiten des Kontaktes überwachen.

Wird der Schienenkontakt an einer isolierten Stelle angebracht, wie es z. B. zur Ausführung der Schaltung 7838 f bei selbsttätiger elektrischer Fahrstraßensicherung (diese siehe später) erforderlich ist, so muß die Einführung des Kabels in das Kontaktgefäß

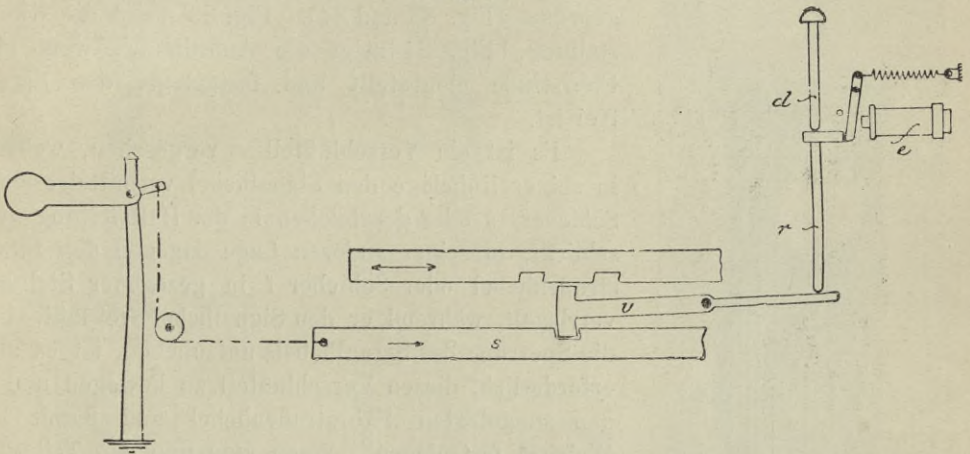
isoliert geschehen. Hierzu wird die Einführungsöffnung mit einer isolierenden Büchse ausgefüllt, so daß die Drähte der Kabelbewehrung nicht mit dem Körperstück des Schienenkontaktes in Berührung kommen (Fig. 82).

Bem.: Auf die isolierten Schienenstrecken und die Anordnung der Schienenkontakte in diesen komme ich bei der selbsttätigen elektrischen Fahrstraßensicherung, sowie im Blockwesen noch näher zu sprechen.

**e) Selbsttätige elektrische Fahrstraßensicherung (D. R. P. der Firma Siemens & Halske).**

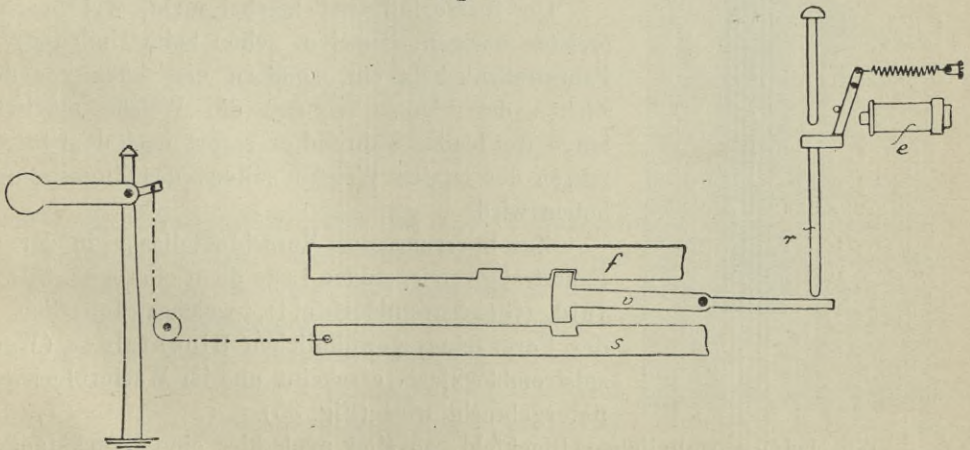
Für die Sicherung der Zugfahrten auf den Bahnhöfen genügt es nicht, die Weichen nur so lange verriegelt zu halten, als das Signal gezogen ist. Da der Wärter jederzeit das Signal auf Halt stellen und dann den Fahrstraßenhebel

Fig. 83.



zurücklegen kann, so könnte er auch unter dem fahrenden Zuge stets eine Weichenumstellung vornehmen und dadurch einen Unfall herbeiführen.

Fig. 84.

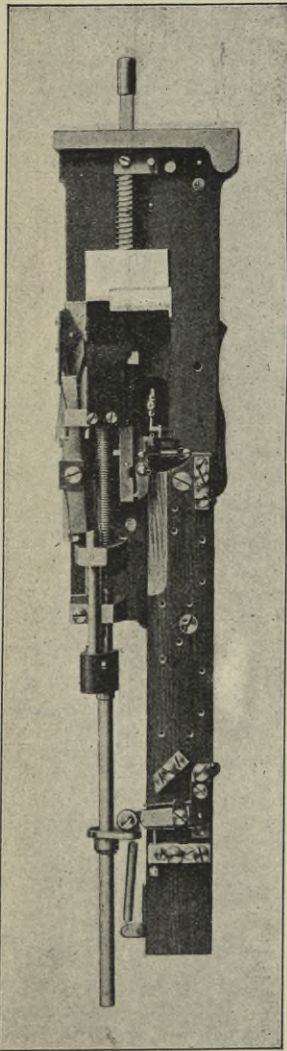


Man muß daher von den Stellwerken verlangen, daß sie Einrichtungen besitzen, durch welche eine Umstellung von Weichen unter dem fahrenden Zuge

unmöglich gemacht wird, d. h. die Fahrstraße muß während der gesamten Dauer der Zugfahrt gesperrt bleiben. Diese Sperrung darf aber auch nicht länger als erforderlich dauern; sie muß möglichst kurze Zeit vor der Fahrt eines Zuges eintreten und sofort nach Ueberfahrt des Zuges verschwinden, da sonst die Schnelligkeit des Betriebes auf dem Bahnhofe in unangenehmer Weise gestört wird.

Die im nachfolgenden beschriebene von Siemens & Halske angegebene Fahrstraßensicherung erfreut sich einer ausgedehnten Verbreitung, weil sie die vorgenannten Bedingungen in vollkommenster Weise löst.

Fig. 85.



Außer den üblichen Abhängigkeiten zwischen den Weichen-, Fahrstraßen- und Signalhebeln (siehe früheren Abschnitt) wird noch eine besondere Abhängigkeit zwischen Fahrstraßen- und Signalhebel angeordnet (Fig. 83 und 84). Fig. 83 zeigt die Ruhelage, Fig. 84 zeigt die Anordnung, wenn die Fahrstraße eingestellt und festgelegt, das Signal frei ist.

Es ist ein Verschußteil *v* vorgesehen, welcher in seiner Ruhelage den Signalhebel mittelst eines Schiebers *s* oder dergleichen in der Haltstellung verschließt, in seiner anderen Lage dagegen den Fahrstraßenhebel oder Schieber *f* in gezogener Stellung verriegelt, während er den Signalhebel frei läßt. Um die Sperrung des Signalhebels aufzuheben, ist es also erforderlich, diesen Verschußteil zu bewegen und so den umgelegten Fahrstraßenhebel und damit die Weichen festzulegen. Wenn man nun den Teil *v* in der die Fahrstraße verriegelnden Lage solange sperrt, bis der Zug die Fahrstraße verlassen hat, so ist die anfangs erwähnte Bedingung erfüllt.

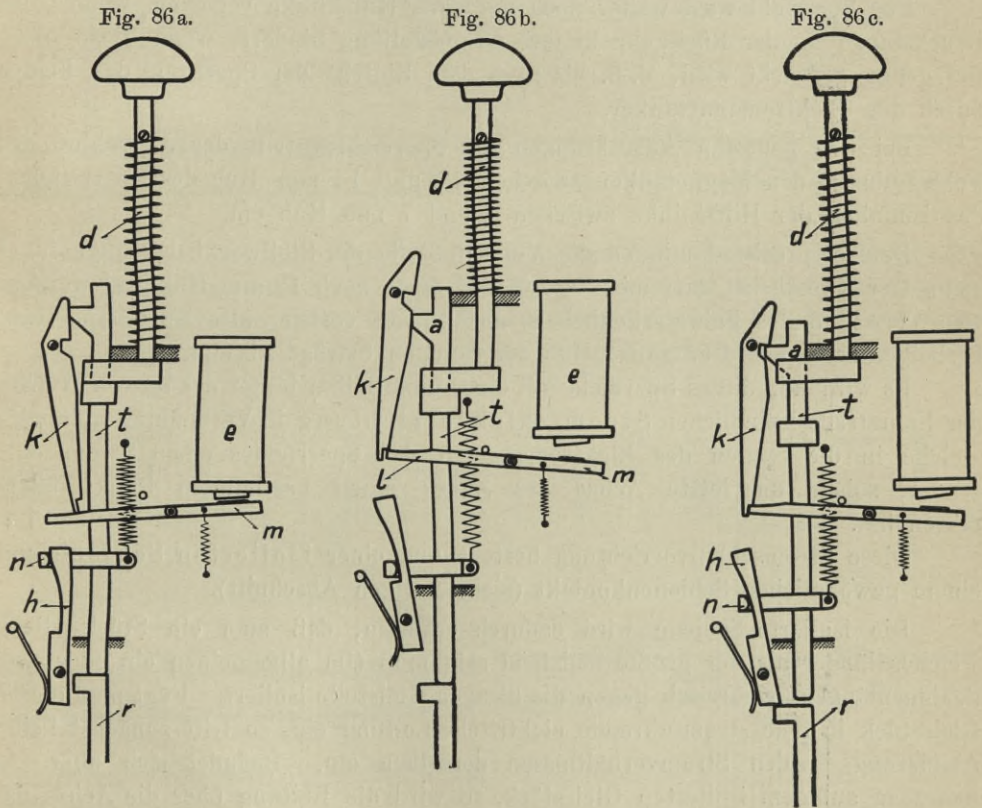
Der Verschuß tritt hierbei nicht, wie bei den meisten übrigen Bauarten, schon beim Umlegen des Fahrstraßenhebels ein, sondern erst kurz vor dem Ziehen des Signals, so daß die Weiche möglichst lange frei bleibt, während er sofort nach dem Durchfahren der letzten Weiche seitens des Zuges aufgehoben wird.

Zur Sperrung des Verschußteiles *v* in der die Fahrstraße verriegelnden Lage dient ein sogen. Sperrfeld (Gleichstromblockfeld), welches äußerlich in der Form eines gewöhnlichen Blockfeldes (Wechselstromblockfeld) erscheint und im Wärterblockwerk untergebracht wird (Fig. 85).

Wie beim gewöhnlichen Blockfeld, so sind auch hier eine Druckstange *d* und eine Riegelstange *r* (Fig. 83 und 84) vorhanden, welche letztere auf den Verschußteil *v* einwirkt. Wird die Riegelstange beim Bedienen des Feldes abwärts

bewegt, so springt der Anker eines Sperrelektromagneten *e* vor einen Ansatz derselben und hält sie und somit den Verschluss teil solange gesperrt (Fig. 84), bis ein Strom durch den Magneten fließt und den Anker wieder anzieht.

In den Fig. 86a bis 86c sind Schaulzeichnungen des Sperrfeldes in seinen hauptsächlich in Betracht kommenden Lagen gegeben. Die einzelnen Teile sind der Ausführung entsprechend angeordnet. Fig. 86a zeigt die Grundstellung des ungeperrten Feldes. In Fig. 86b ist die Druckstange *d* niedergedrückt; dabei ist die Sperrstange *t* mit nach abwärts gegangen und hat mit einer Nase *a* die Sperrklinke *k* beiseite bewegt. Da der Sperrmagnet *e* stromlos ist, so ist sein Anker *m*, der sich in der Grundstellung gegen die Klinke abstützt, von den Pol-



schuhen abgefallen und hat sich mit einer Verlängerung *l* vor den unteren Teil der Sperrklinke gelegt. Er verhindert so die Klinke an einem Zurückgehen in die Ruhelage. Fig. 86c zeigt das Sperrfeld in der Sperrstellung. Die Druckstange *d* ist losgelassen und wieder hochgegangen. Die Sperrstange *t* ist unter Wirkung einer Feder ein Stück mitgegangen, hat sich dann aber mit ihrem Ansatz *a* an der Sperrklinke *k* gefangen. Das Sperrfeld befindet sich in der Sperrstellung. Sobald genügend Strom in die Spulen des Sperrelektromagneten gelangt ist, wird der Anker angezogen. Dadurch wird die Sperrklinke frei und durch die in ihre oberste Lage zurückgehende Sperrstange beiseite gedrückt. Die Teile stehen dann wieder in ihrer Grundstellung.

Die Riegelstange  $r$  drückt in der Sperrstellung nicht gegen die Sperrstange selbst, sondern gegen einen besonderen Fanghebel  $h$  (Fig. 86c), welcher durch eine Feder in der Fangstellung gehalten wird.

Geht die Sperrstange bei Auslösung des Feldes nach aufwärts, so entfernt sie durch einen Mitnehmer  $n$  die Fangklinke aus dieser Stellung, so daß die Riegelstange ihr in die Freistellung (Fig. 86a) folgen kann.

Der Zweck dieser Einrichtung ist, den Sperrmagneten nach Möglichkeit zu entlasten, damit durch einen ganz geringen Auslösestrom die Sperrung des Feldes aufgehoben werden kann, indem der Druck, der von den Verschußteilen der Hebel gegen das Sperrfeld ausgeübt wird, durch den Fanghebel abgefangen wird.

Das Sperrfeld wird weiter noch mit einer Hilfsklinke versehen, welche die Druckstange an der Rückkehr in ihre Grundstellung hindert, wenn diese nicht tief genug gedrückt wird, d. h. bis nach dem Eintritt der Sperrung des Feldes durch den Elektromagnetanker.

Bei den neuesten Ausführungen des Sperrfeldes tritt der Verschuß des Feldes durch den Magnetanker zwischen 12 und 14 mm Hub der Sperrstange, das Einfallen der Hilfsklinke zwischen 6 und 7 mm Hub ein.

Dementsprechend müssen die Verschußteile der Stellwerkhebel angeordnet sein. Der Signalhebel darf nicht vor 7 und nicht nach 12 mm Hub frei werden. Der Verschuß des Fahrstraßenhebels muß schon vorher, also bis 6 mm Hub, herbeigeführt sein. Der ganze Hub der Stangen beträgt 21 mm.

Es wird nun dieses Sperrfeld mit einer unmittelbar hinter der letzten Weiche der Fahrstraße befindlichen Stromschlußvorrichtung in Verbindung gebracht, welche in die Spulen des Elektromagneten des Sperrfeldes einen Strom entsendet, sobald die letzte Achse des Zuges einen bestimmten Punkt überfahren hat.

Diese Stromschlußvorrichtung besteht aus einer isolierten Schiene und einem gewöhnlichen Schienenkontakt (siehe vorigen Abschnitt).

Die isolierte Schiene wird dadurch erhalten, daß man ein Stück Gleis, welches länger als der größte Radstand sein muß (im allgemeinen ein oder zwei Schienenlängen) elektrisch gegen die übrigen Gleisteile isoliert. Fügt man dieses Gleisstück in eine stromführende elektrische Leitung ein, so tritt zunächst keine Aenderung in den Stromverhältnissen derselben ein. Befindet sich aber ein Fahrzeug auf dem isolierten Gleisstück, so wird die Leitung über die Achse des Fahrzeuges mit den übrigen Gleisteilen praktisch widerstandsfrei verbunden, wodurch eine entsprechende Aenderung in den Stromverhältnissen eintreten wird.

In Fig. 87 (isolierte Schiene unbesetzt) sei  $a-f$  das isolierte Gleisstück,  $b$  eine Batterie und  $e$  ein Elektromagnet. Es wird dann der Strom  $a b c d e f$  fließen. Sobald aber eine Achse auf der isolierten Schiene steht, wird die Batterie kurz geschlossen, Fig. 88 (isolierte Schiene besetzt); es bildet sich der Stromkreis  $a b c$  Achse.  $e$  wird stromlos, da sein Widerstand praktisch unendlich groß gegenüber dem der Achse sein wird.

Der mit der isolierten Schiene zusammenwirkende Schienenkontakt wird am zweckmäßigsten an dieser Schiene befestigt. Die Schaltung wird dabei nach

D. R. P. Nr. 125682, wie in Fig. 89 (Schienenkontakt an der isolierten Schiene) angegeben, ausgeführt (Schaltung 7838 f).

Der Elektromagnet *e* des Sperrfeldes ist in den Stromkreis *a b c d f* der Batterie genau so eingeschaltet, wie der gleichbezeichnete Elektromagnet der Fig. 87 in den Stromkreis seiner Batterie. Er erhält also nur dann Strom, wenn die isolierte Schiene unbesetzt ist.

Fig. 87.

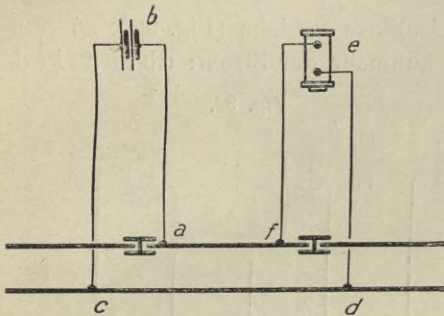
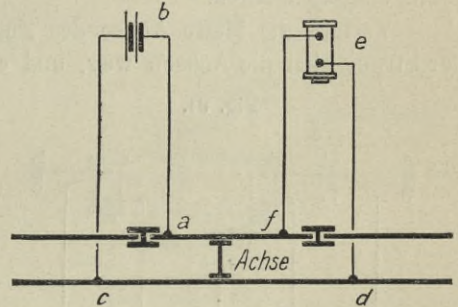


Fig. 88.



In dem Leitungsteil *a b c* ist ein Magnetschalter (Relais) *r* eingeschaltet, der die beiden Stromschließer *h* und *i* in den Leitungen zu der isolierten Schiene steuert. Der Magnetschalter ist durch eine weitere Leitung mit dem Schienenkontakt *s* verbunden. In der Ruhestellung (Fig. 89) sind alle Leitungen strom-

Fig. 89.

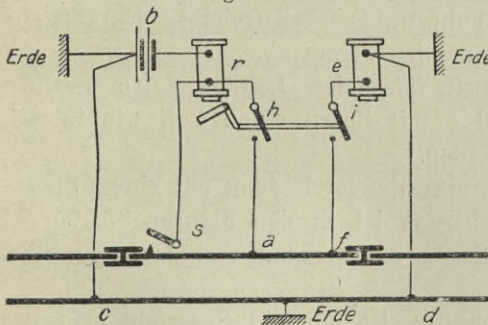
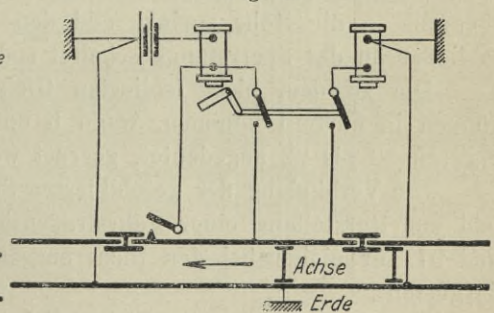


Fig. 90.



los, da die von dem einen Batteriepol ausgehenden Leitungen bei *s* und *h* offen sind.

Betrachten wir nun an der Hand der Figuren 90 bis 92 die Vorgänge bei der Ueberfahrt eines Zuges in der durch einen Pfeil angedeuteten Richtung. Zunächst erreicht die erste Achse die isolierte Schiene (Fig. 90), welche dadurch leitend und zwar fast ohne Widerstand mit der gegenüberliegenden Schiene und damit mit Erde verbunden wird. Diese Verbindung bleibt erhalten, bis die letzte Achse des Zuges die isolierte Schiene, welche, wie vorher erwähnt, länger als der größte Radstand sein muß, verlassen hat.

Sobald die erste Achse des Zuges den Kontakt *s* erreicht (Fig. 91), wird derselbe geschlossen und es fließt ein Strom: Erde *c b r s* Achsen Erde. Der Magnetschalter *r* zieht seinen Anker an und steuert dadurch die Stromschließer

h und i, so daß diese die Leitungen zu der isolierten Schiene schließen. Er bleibt während der ganzen Zugfahrt unter Strom unabhängig davon, ob der Strom im Schienenkontakte geschlossen bleibt oder nicht, da der Stromschluß: Erde c b r h a Achsen Erde bestehen bleibt, so lange eine Fahrzengachse sich auf der isolierten Schiene befindet.

Die Spulen der Elektromagnete e können aber zunächst keinen Strom erhalten, da sie demselben einen gegenüber den Achsen unendlich großen Widerstand entgegenstellen.

Verläßt die letzte Achse des Zuges die isolierte Schiene (Fig. 92), so fällt der Strom über die Achsen weg, und es fließt nunmehr der Strom: c b r h a f i e d.

Fig. 91.

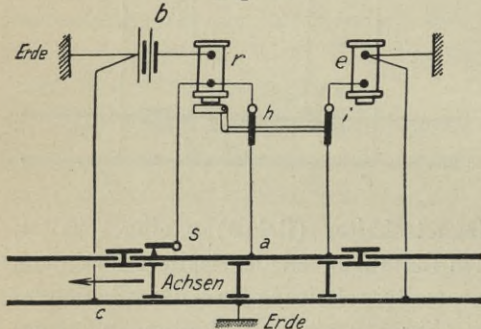
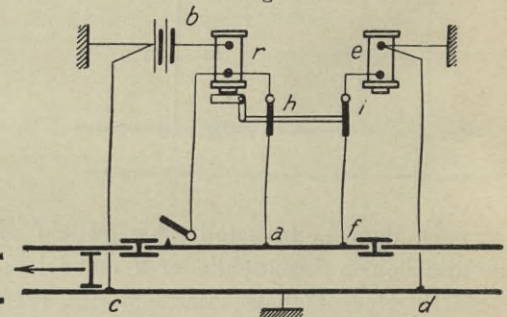


Fig. 92.



Der Elektromagnet e zieht seinen Anker an. Hierdurch wird die Sperrstange des Sperrfeldes frei, springt in die Höhe und löst die Riegelstange aus, die dann ebenfalls in die Höhe springt und den Fahrstraßenhebel freigibt. Ein Stromschließer an der Sperrstange schaltet sodann den Strom ab.

Die zu dem nicht isolierten Gleisteil führenden Leitungen bc und de können in Fortfall kommen, wenn b und c mit ihrem einen Pol, wie in den Figuren 89 bis 92 angedeutet, geerdet werden.

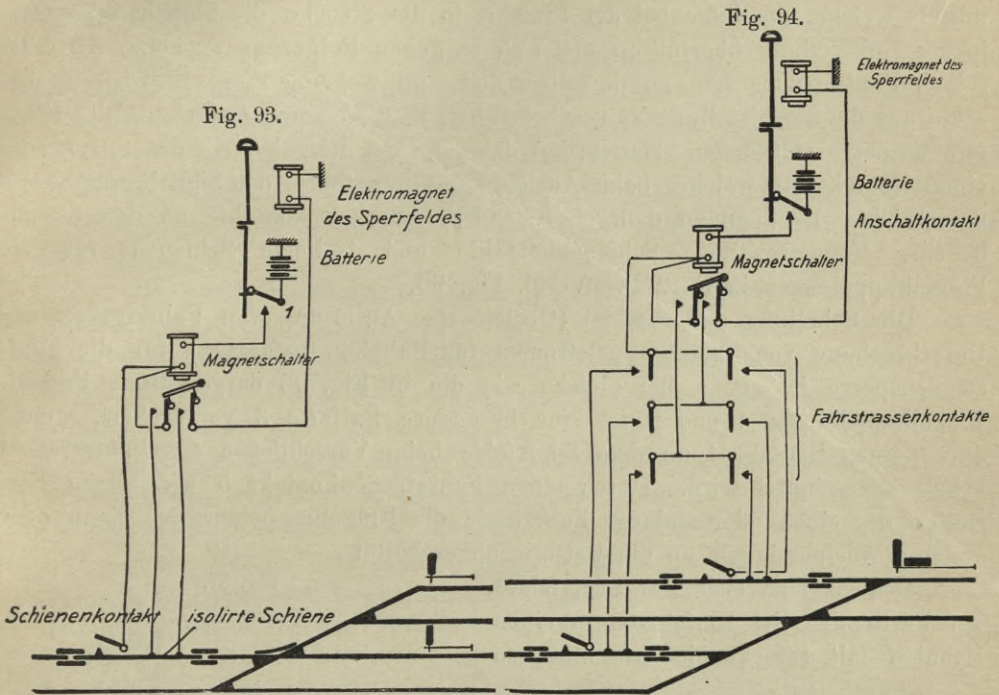
Die Verbindung der geschilderten Stromschlußvorrichtung mit einem Sperrfeld zur Herstellung einer Fahrstraßensicherung ist in den Figuren 93, 94, 96 und 97 für einige bei den Sicherungsanlagen am meisten vorkommende Fälle dargestellt.

Für jede Gruppe feindlicher Fahrstraßen ist nur ein Sperrfeld erforderlich, z. B. für alle auf ein Streckengleis weisenden oder von einem Streckengleis herkommenden Zugfahrten.

Fig. 93 zeigt die Schaltung für zwei Bahnhofsausfahrten aus ein und demselben Gleise. Die Batterie wird durch den Kontakt 1 am Sperrfelde beim Verschließen der Fahrstraße angeschaltet.

Fig. 94 gibt die Schaltung für zwei Einfahrten aus einem Streckengleis in einen Bahnhof an. Außer dem Anschaltekontakt für die Batterie am Sperrfeld sind hier noch eine Reihe von Fahrstraßenkontakten vorgesehen, welche die zu der isolierten Schiene und dem Schienenkontakte führenden drei Leitungen in die Stromkreise einschalten. Diese Kontakte sind erforderlich, damit nicht etwa bei einer Zugfahrt ein auf der nicht befahrenen Fahrstraße stehendes Fahrzeug das Sperrfeld zur Unzeit auslöst oder sonstige Störungen veranlaßt.

Eine andere; auch vielfach angewendete Schaltung unterscheidet sich von der beschriebenen nur dadurch, daß der Schienenkontakt nicht an der isolierten Schiene, sondern an der gegenüberliegenden, nicht isolierten Schiene angebracht ist (Schaltung 7838 e), Fig. 95.



Sie hat aber gegenüber der Schaltung 7838 f den Nachteil, daß bei zufälligem Stromschluß am Schienenkontakt die Auslösung des Sperrfeldes sofort erfolgt, da dann der Stromkreis *a b c d e f* sofort zustande kommt, ohne daß die Batterie durch die Fahrzeugachsen kurz geschlossen wird. Bei der Schaltung 7838 f ist das nicht der Fall, weil der Magnetschalter *r* seinen Anker selbst bei geschlossenem Schienenkontakt *s* anzuziehen nicht imstande ist, so lange der Schienenkontakt nicht durch eine Fahrzeugachse mit der geerdeten Schiene verbunden und dadurch der Isolationswiderstand der isolierten Schiene aus dem Stromkreis des Kontaktes entfernt ist.

Die *f*-Schaltung bietet daher größere Sicherheit, als die *e*-Schaltung. Auch gestaltet sich ihre Ausführung einfacher als die sonst bekannten Schaltungen, weil alle Teile, welche mit den vom Stellwerk kommenden Leitungen verbunden werden müssen, dicht beieinander liegen.

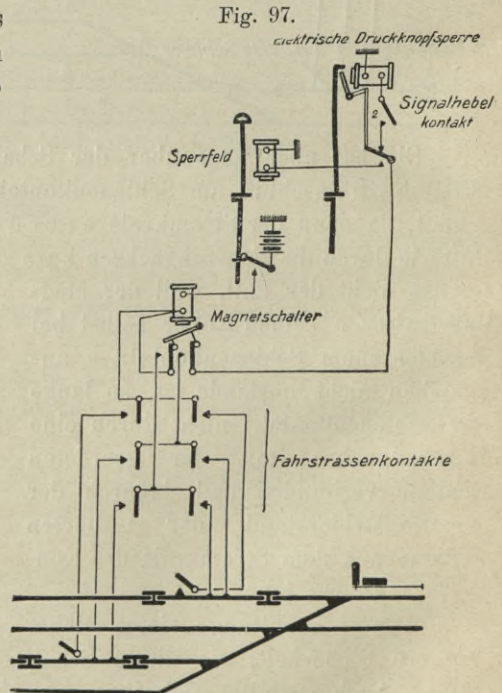
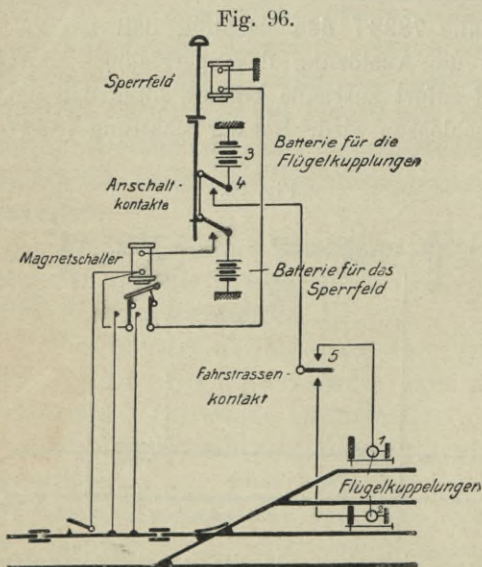
Wird das Sperrfeld zur Festlegung von Ausfahrstraßen, welche in Bahn-



linien mit Streckenblockung führen, benutzt, so kann es noch weiteren Zwecken nutzbar gemacht werden. In diesem Falle ist es nämlich für die Sicherung der Zugfahrten unbedingt erforderlich, daß sämtliche auf die Strecke weisenden Ausfahrtsignale mit elektrischen Flügelkuppelungen (siehe diese) versehen werden, mittels welcher die Züge bei der Einfahrt in die Strecke die Signale selbsttätig in die Haltstellung überführen und sich so gegen Folgezüge decken. An demselben Punkte aber und zu derselben Zeit, an welchen diese Einwirkung der Züge auf die Signalstellung zu geschehen hat, muß auch die Aufhebung der Fahrstraßensperre stattfinden. Man bringt daher an der Riegelstange des Sperrfeldes einen Kontakt an, welcher beim Auslösen des Sperrfeldes den Signalkuppelstrom unterbricht. Es kommen dadurch besondere Anschaltkontakte an den Signalhebeln, Magnetschalter, Schienenkontakte und isolierte Schienen für die Flügelkuppelungen in Fortfall. Vergl. Fig. 96.

Die Schaltung der Fig. 96 (Gemeinsame Auflösung von Fahrstraßen und Unterbrechung von Signalkuppelströmen für Bahnhofsausfahrten) für die Fahrstraßensperre ist genau die gleiche wie die in Fig. 93 dargestellte. Für die Flügelkuppelungen 1 und 2 ist eine besondere Batterie 3 vorgesehen, welche durch einen Kontakt 4 an dem Sperrfelde beim Verschließen des Fahrstraßenhebels angeschaltet wird. Durch einen Fahrstraßenkontakt 5 wird beim Einstellen der einen oder anderen Fahrstraße die Flügelkuppelung des einen oder anderen Ausfahrtsignals an die Batterie angeschaltet.

Bedient man sich des Sperrfeldes zur Festlegung der Einfahrten in einen Bahnhof mit Streckenblockanschluß, so



werden vielfach gemeinschaftliche Stromschlußvorrichtungen zur Aufhebung der Festlegung der Fahrstraße und zur Auslösung der elektrischen Druckknopfsperre des Streckenendfeldes verwendet.

Am empfehlenswertesten ist dabei die Schaltung nach Fig. 97 (Gemeinsame Auflösung von Fahrstraßen und Druckknopfsperre für Bahnhofeinfahrten), bei welcher zwei Bahnhofseinfahrten aus einer Blockstrecke angenommen sind. Die Anordnung ist hierbei so getroffen, daß nach dem Befahren der isolierten Schiene mit Schienenkontakt zuerst die elektrische Druckknopfsperre ausgelöst, und dann der Auslösestrom auf das Sperrfeld geschaltet wird. Dieses Hintereinanderschalten, welches die Anbringung eines Kontaktes an der elektrischen Druckknopfsperre bedingt, hat den Vorteil, daß die Stromverhältnisse genau die gleichen, wie bei den bisher erwähnten Beispielen bleiben. Das an sich zulässige Parallelschalten der Elektromagnete des Fahrstraßensperrfeldes und der Druckknopfsperre würde einen größeren Strombedarf und daher eine größere Batterie bedingen.

Die Anschaltung der einzelnen Stromläufe geschieht genau in derselben Weise wie bei der Schaltung nach Fig. 94. Der Auslösestrom wird nur zunächst nach dem Kontakt 1 an der elektrischen Druckknopfsperre, von dort über den Signalhebelkontakt 2 zum Druckknopfsperrmagneten geleitet und erst nach Freiwerden desselben durch Umschaltung des Kontakts 1 nach dem Sperrfeld geführt.

In obiger Beschreibung ist zunächst stillschweigend vorausgesetzt, daß die Isolation der isolierten Schiene eine vollkommene sei. Dies ist bei wirklichen Ausführungen natürlich nicht der Fall. Im Gegenteil ist sehr häufig, besonders bei nassem Wetter, eine recht geringe Isolation zu finden. Es läßt sich aber sehr leicht theoretisch zeigen, und die Praxis hat dasselbe ergeben, daß ein Isolationswiderstand von 25 Ohm mehr als ausreichend ist, eine unbedingt sichere Wirkung zu erzielen, vorausgesetzt, daß die Wickelungsverhältnisse der Elektromagneten richtig und die Batterie passend gewählt sind. Ein Widerstand von mindestens 25 Ohm ist aber stets mit Leichtigkeit zu erreichen und jederzeit aufrecht zu erhalten, falls bei der Isolierung der Schiene nur mit der gewöhnlichen Vorsicht vorgegangen wird. Selbstverständlich ist es anzuraten, stets auf eine möglichst hohe Isolation zu halten. Es ist dazu wünschenswert, daß der Gleisteil, welcher isoliert werden soll, eine gute Entwässerung besitzt, daß mit Teeröl getränkte Eichenschwellen zur Verwendung kommen, welche auf ihrer Oberfläche geteert werden, und daß die Bettung aus grobem Steinschlag besteht und den Schienenfuß frei läßt. Die Gleisunterhaltung ist an dieser Stelle genau wie am übrigen Gleise vorzunehmen.

Die Verbindung der isolierten Schiene mit den benachbarten Schienen geschieht durch Holzlaschen. Dieselben werden von der Firma Siemens & Halske auf Grund langjähriger Erfahrungen aus besonders gewähltem Holze, das auf geeignete Weise präpariert sein muß, hergestellt. Ihre Instandhaltung erfordert keine besondere Aufmerksamkeit. Die Muttern ihrer Laschenbolzen sind genau wie bei eisernen Laschen durch das Unterhaltungspersonal nachzuziehen.

Zwischen den Schienen werden als Füllstücke Stoßzwischenlagen aus Leder eingeschoben, um Kurzschlüsse durch zufällig einfallende Stückchen Metall zu verhüten. Bei den Unterhaltungsarbeiten am Gleis ist Sorge zu tragen, daß die Stoßlücke stets vorhanden ist. Die Gesamtanordnung einer isolierten Schiene ist aus Fig. 98 ersichtlich.



Der Anschluß der Kabelleitungen an die Schienen erfordert besondere Sorgfalt. Es werden hierfür biegsame Anschlußleitungen verwendet, welche mit den Kabeln in den sogen. Kabelanschlußkästen verbunden werden.

Besteht die isolierte Schiene aus mehreren Schienenlängen, so werden diese unter sich durch kupferne Verbindungsbügel elektrisch leitend verbunden.

Die Verbindung der Anschlußleitungs- und Verbindungsbügel mit den Schienen geschieht durch Einpassen konischer Eisenbolzen, mit welchen die Leitungen verlötet sind, in den Schienenstegen. Es ist dabei sorgfältig darauf zu achten, daß das konische Loch im Schienensteg mit dem Konus des Bolzens übereinstimmt.

Als Schienenkontakt eignet sich am besten der Schienendurchbiegungskontakt von Siemens & Halske, den ich bereits näher beschrieben habe.

Bei Verwendung für die Schaltung nach Fig. 89 bis 91, bei welcher er an der isolierten Schiene sitzt, muß dafür gesorgt werden, daß er nicht durch Berührung mit der Erde den Isolationswiderstand der Schiene herabmindert. Er muß daher stets ganz frei an der Schiene hängen und mit keinem Teil mit der Erde in Berührung kommen. Durch Anbringung eines hölzernen Schutzkastens, wie die Fig. 98 zeigt (siehe auch Figur 82 des Schienenkontakts), läßt sich dies am sichersten erreichen.

Für die Batterien werden meistens Meidinger-Elemente, Hellesen-Trockenelemente oder Akkumulatoren verwendet.

Die Wickelungen der Elektromagnete und der Sperrfelder sind stets die gleichen. Die Spulen der Magnetschalter (Relais) haben auch jede für sich die gleiche Wirkung. Sie werden aber bei Verwendung von Meidinger oder ähnlichen nassen Elementen parallel, sonst hintereinander geschaltet (siehe 2. Band).

Die Zahl der Elemente richtet sich nach der Entfernung der isolierten Schiene von dem Stellwerk.

Zur Verbindung mit dem Stellwerk wählt man am besten ein dreiadriges Guttaperchakabel mit Eisenbewehrung. Zwei Adern dienen für den Anschluß an die isolierte Schiene, eine für den Kontakt. Die Bewehrung wird an den Enden mit der Erde verbunden und ebenso mit dem der isolierten Schiene gegenüberliegenden Gleisstück, wodurch eine stets gleich gute Wirkung der Erdleitung erzielt wird.

Die isolierte Schiene ist jedem anderen bisher vorgeschlagenen Mittel zur Erreichung einer Wirkung der letzten Achse weit überlegen. Billiger in Anlage und Unterhaltung als jeder Ersatz, ist sie zugleich zuverlässig in der Wirkung, besonders da ihr jeder bewegte Teil fehlt.

Wollte man für die Auflösung der Fahrstraßensperre nur einen einfachen Schienenkontakt verwenden, so würde derselbe unter der ersten Zugachse die Auflösung des Sperrfeldes herbeiführen. Er müßte daher soweit in der Fahrtrichtung hinter den letzten Gefährpunkt verlegt werden, daß selbst beim längsten vorkommenden Zuge die letzte Zugachse die Stelle noch vor Aufhebung der Sperre befahren hätte. Dies ist in vollem Maße höchstens bei Ausfahrten möglich, bei Einfahrten dagegen selten oder nie. Abgesehen davon, würde ein

großer Aufwand an Kabeln usw. erforderlich, und es blieben außerdem unter kurzen Zügen die Fahrstraßen zu lange geschlossen, wodurch die Ausnützung der Bahnhofsanlagen beeinträchtigt würde.

Will man von einer Mitwirkung des Zuges gänzlich absehen und die Fahrstraße von einer dritten Stelle aus freigeben, so kann man natürlich an Stelle der beschriebenen Stromschlußvorrichtung, welche vom Zuge betätigt wird, irgendwo einen Kontakt anbringen, den der mit der Auflösung der Fahrstraße betraute Beamte schließt. Es kann dies auch dann z. B. aushilfsweise geschehen, falls durch Gleisumbauten oder aus sonstigen Gründen die selbsttätige Stromschlußvorrichtung zeitweilig außer Betrieb sein sollte.

Ebenso kann man an Stelle des Sperrfeldes ein gewöhnliches Wechselstromblockfeld wählen, dann erhält der die Auflösung bewirkende Beamte einen Induktor zur Abgabe der erforderlichen Ströme, meist auch noch ein mitarbeitendes Blockfeld, an dem die Vorgänge sichtbar werden.

**f) Die Weichenspitzenverschlüsse und -Antriebe:** Das Wesen der aufschneidbaren Weichenspitzenverschlüsse besteht darin, daß durch sie die jeweilig anliegende Zunge verschlossen wird (wobei der Verschlußweg außerdem einen Ausgleich der Längenänderung der Weichenleitung herbeiführt) und daß beide Zungen nicht fest, sondern gelenkig miteinander verbunden sind, damit die Weiche aufgeschnitten werden kann (siehe auch 1. Band). Der Arbeitsgang beim Umstellen gliedert sich in drei Abschnitte: zuerst wird der Verschluß der anliegenden Zunge aufgehoben und die abliegende Zunge allein verschoben, dann gehen beide Zungen gemeinschaftlich weiter, worauf endlich die jetzt anliegende Zunge verschlossen wird, während sich die andere allein noch weiterbewegt. Beim Aufschneiden wird derselbe Arbeitsgang, statt vom Weichenantrieb aus, durch den Druck des Radspurkranzes gegen die abliegende, die Spur verengende Zunge eingeleitet.

Die Weichenantriebe geben die von den Stellzeugen aus durch Gestänge- oder Drahtleitungen übertragene Bewegung an die Weiche weiter und vermitteln so deren Umstellung. Beim Auffahren der mit aufschneidbaren Spitzenverschlüssen versehenen Weichen wird die Zungenbewegung rückwärts durch die Antriebe in die Leitungen und von diesen nach dem Stellwerk übertragen. Die Weichenantriebe für Drahtzug sind alle mit Sperrvorrichtungen versehen, die verhindern, daß bei Drahtbruch die Weiche durch die Spannung des ungerissenen Drahtes von selbst verstellt wird.

Man unterscheidet Spitzenverschlüsse mit innerer Abstützung (auch Gelenkschloß genannt) und Spitzenverschlüsse mit äußerer Verklammerung (auch Hakenschloß genannt).

In Fig. 99 ist ein Gelenkschloß an einfacher Plattenweiche, Bauweise der Firma Jüdel & Co. gezeichnet. Bei diesem Gelenkschloß wird die jeweilig anliegende Zunge dadurch verschlossen, daß sie durch eine im Zungenkloben gelagerte Druckstange gegen die Verschlußplatte abgestützt wird, die zwischen den Schienen auf eine Schwelle geschraubt und für den Verschluß der zwei Zungen gleichartig nach beiden Seiten ausgebildet ist. Für die Gelenkverbindung der Druckstangen greifen an ihren mit Stützflächen und Anschlägen versehenen Köpfen

Lenker an, deren Enden zu einem Gelenk vereinigt und durch eine auf der Verschlussplatte gelagerte Schwinge geführt werden. An demselben Gelenkbolzen greift auch die von der Weichenleitung aus bewegte Antriebstange an, von der

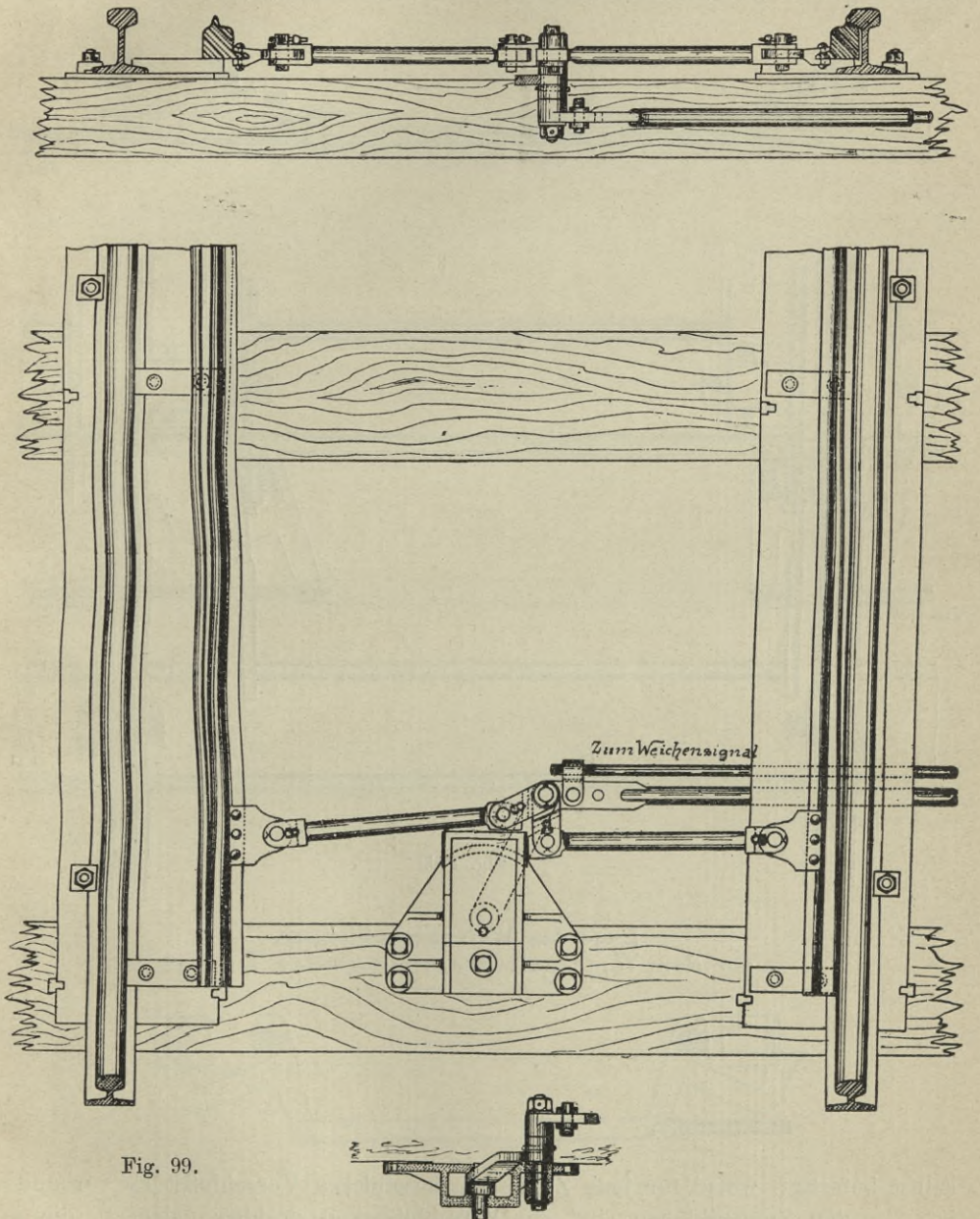


Fig. 99.

die Bewegung des Weichensignals durch einen Kloben abgeleitet wird, in den die Signalstellstange mit Gewinde eingesetzt ist. Die gerade Vorderfläche der Verschlussplatte führt die Köpfe der Druckstangen, bevor der Verschluss eintritt.

Fig. 100. Hakenschloß an einfacher Weiche derselben Firma. Bei diesem Weichenschloß wird die anliegende Zunge unmittelbar mit der Backenschiene verklammert, so daß die Sicherheit des Verschlusses nicht von der unverrückbaren Lage der Zwischenteile abhängt. Die Verschlussplatte ist an der Schiene

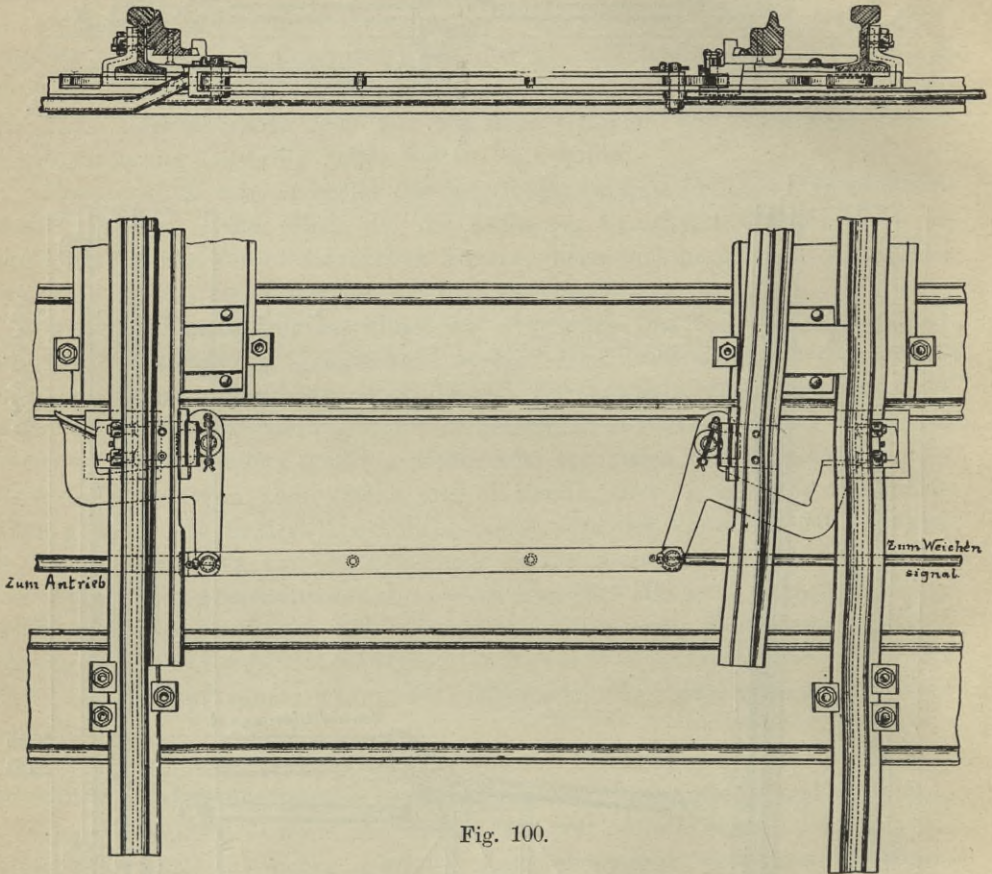
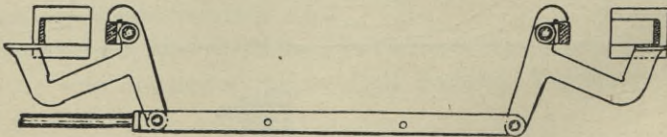


Fig. 100.

Lage des Weichenschlosses  
vor dem Verriegeln der anliegenden Zunge.



selbst befestigt, wobei für jede Zunge ein besonderes Verschlussstück vorhanden ist. In den Zungenklößen sind die Verschlusshaken drehbar gelagert, die am Ende ihres geraden Armes durch eine Verbindungsstange gelenkig gekuppelt werden. Der Haken greift zum Verschluss um die zylindrische, außen neben der Schiene sichtbare Fläche des Verschlussstückes, das mit Schrauben am Schienensteg befestigt ist. Die verstärkte Spitze des Hakens ruht auf einer Leiste des





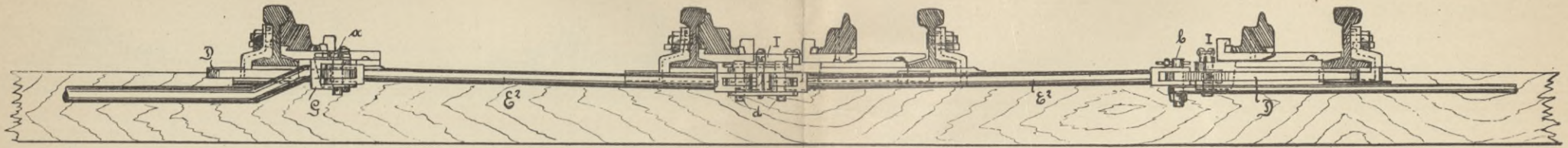


Fig. 101.

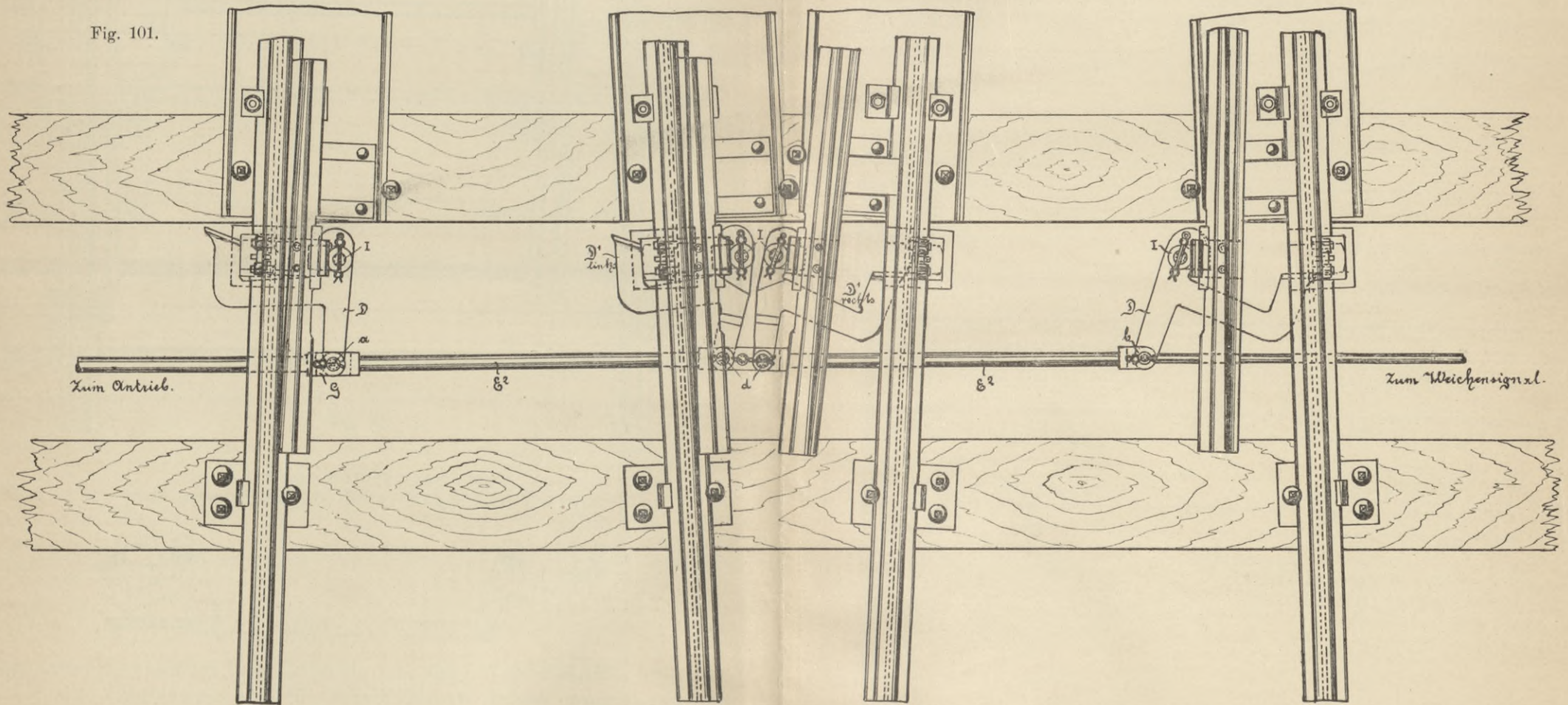
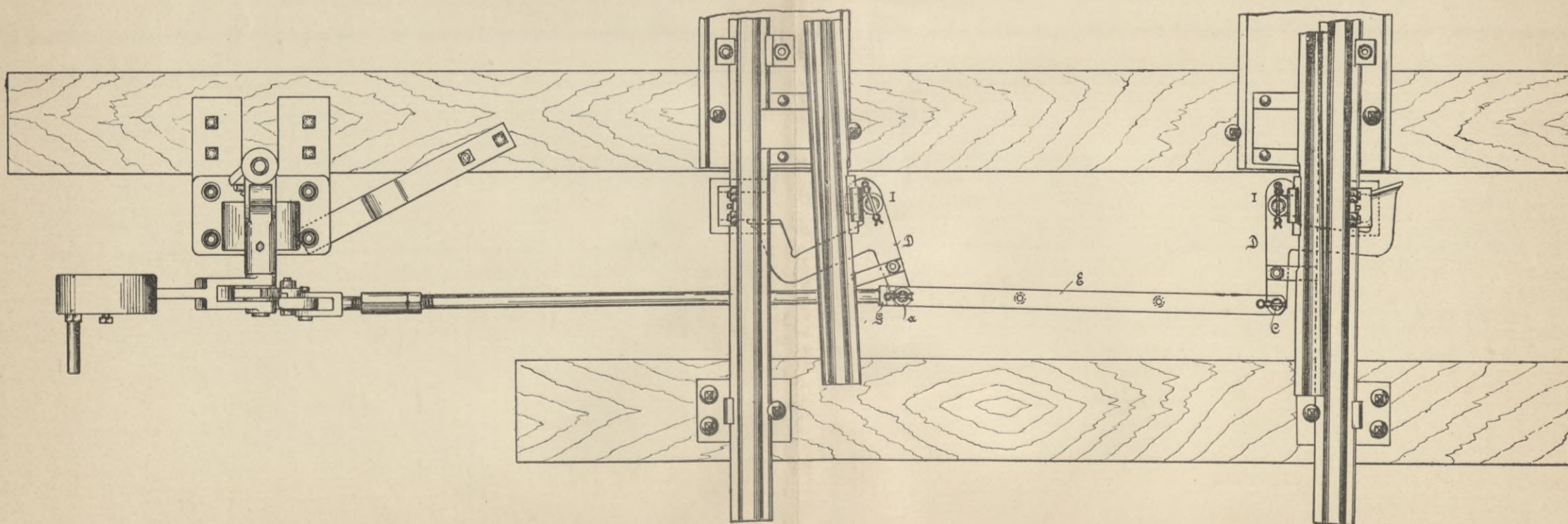
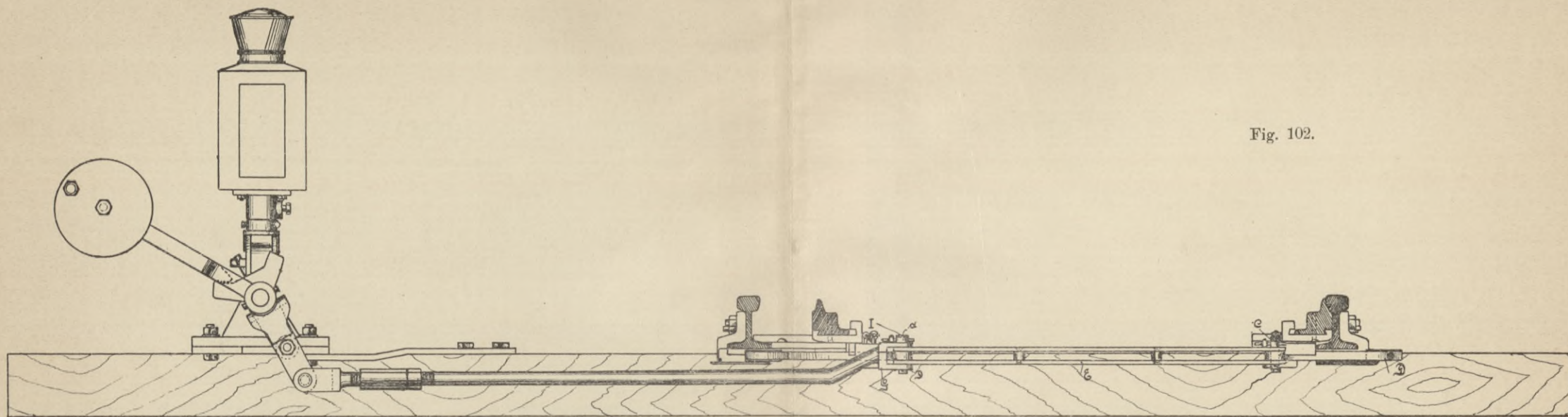






Fig. 102.







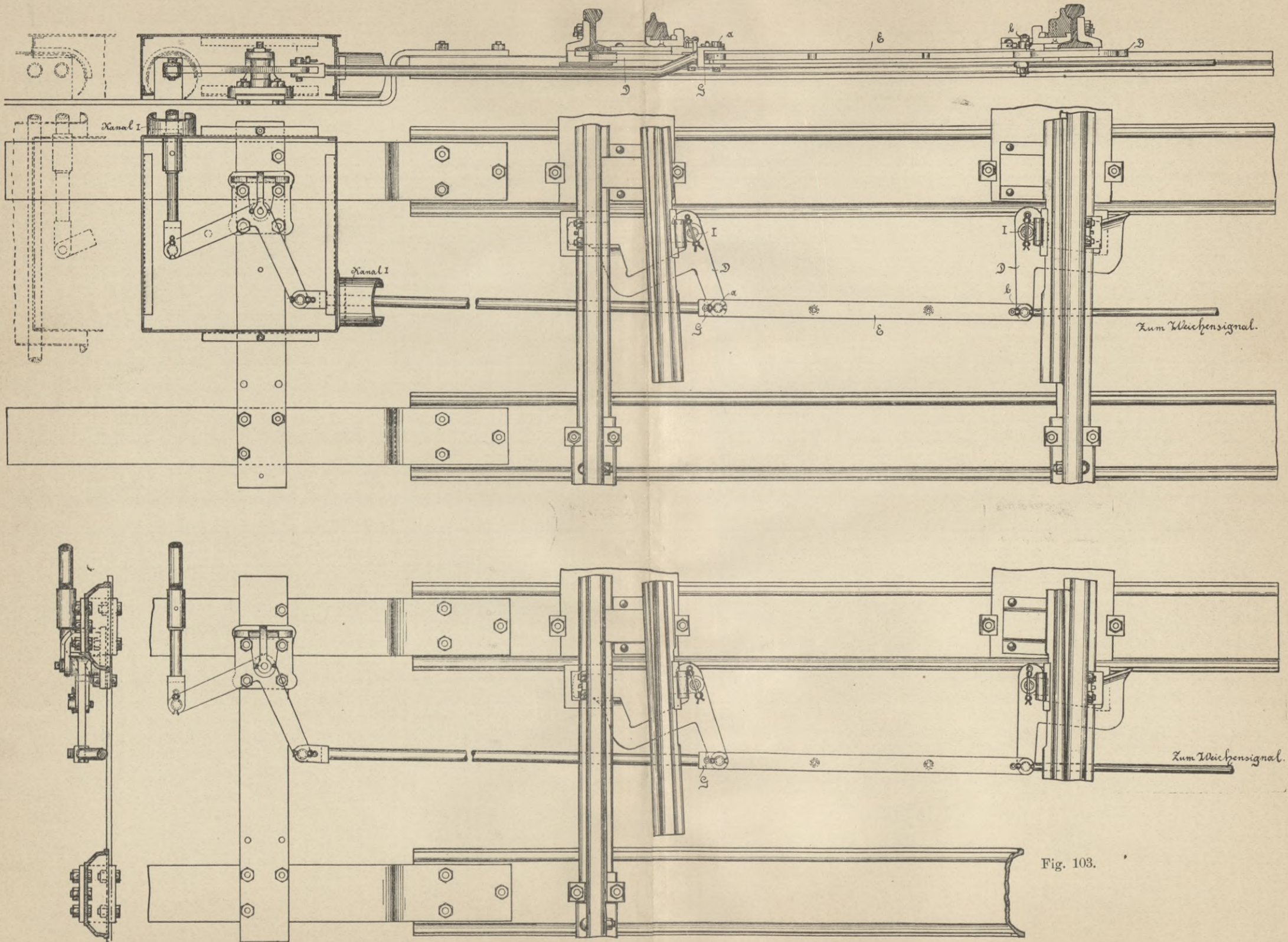


Fig. 103.







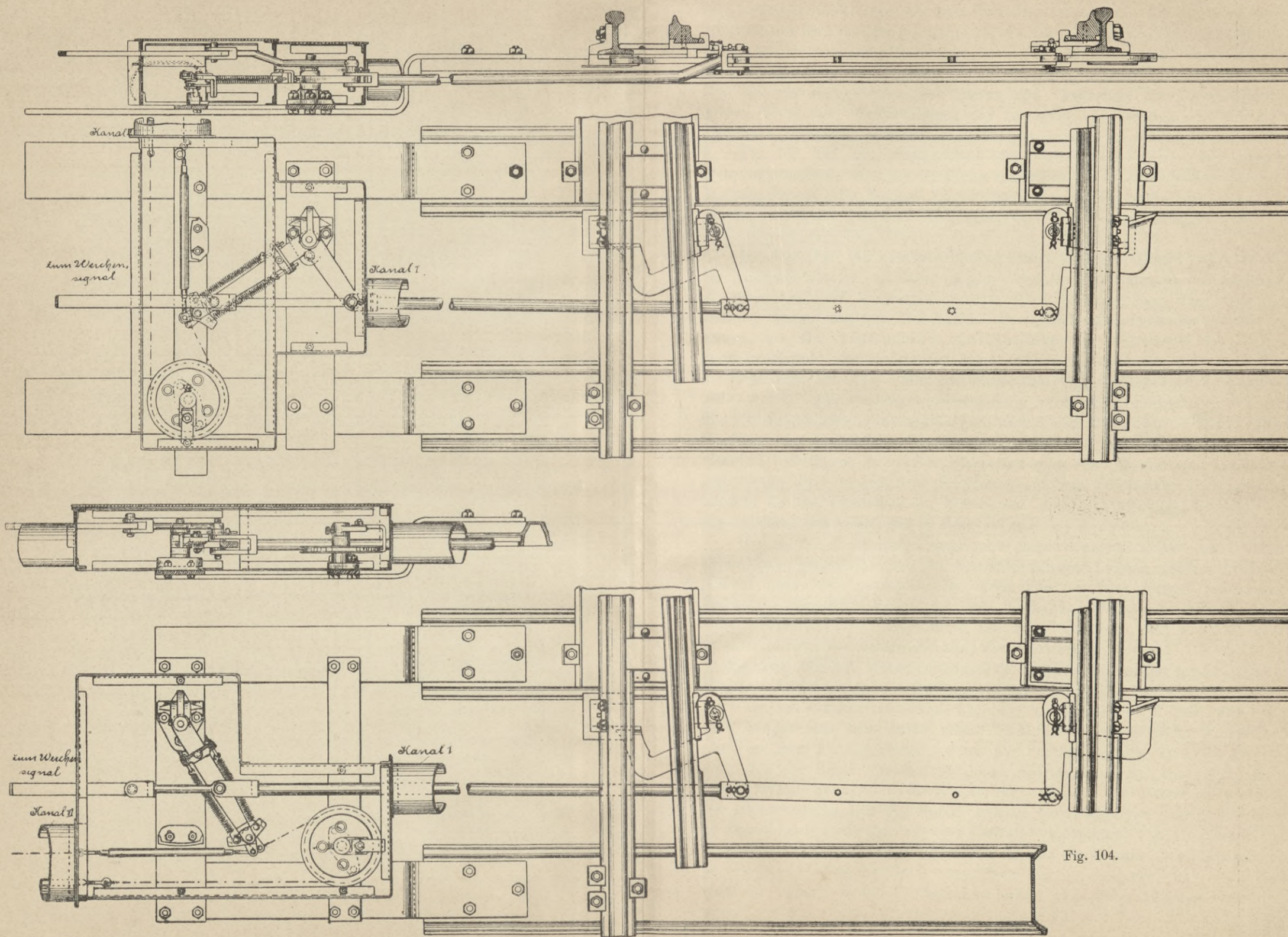


Fig. 104.



Verschlußstücks und stützt sich mit ihrer Stirnfläche gegen dieses, bis die Zunge völlig an die Backenschiene herangeschoben ist, so daß der Verschluß beginnen kann. Die Drehung des Hakens in der anderen Richtung wird durch den Anschlag im Zungenkloben begrenzt.

An den Gelenkbolzen der Stange zur Verbindung der Verschlußhaken greifen die von der Weichenleitung aus bewegten Antriebstange und die Stellstange des Weichensignales an.

Fig. 101, Taf. XII. Hakenschloß der Firma Jüdel & Co. für doppelte Kreuzungsweichen. Wie aus der Figur ersichtlich ist, erhalten bei der doppelten Kreuzungsweiche alle Zungen Verschlußhaken, von denen die vier einer Seite gelenkig verbunden werden. Die Bauart des Verschlusses entspricht der vorbeschriebenen nach Fig. 100.

Fig. 102, Taf. XIII. Hakenschloß an örtlich bedienter Weiche (Jüdel & Co.). Der Antriebhebel des auf einer langen Schwelle befestigten Weichenstellbocks ist nach unten durch ein aufgeschraubtes Stück verlängert und durch eine einstellbare Stange mit dem Hakenschloß der örtlich zu bedienenden Weiche verbunden. An die Verschlußhaken sind Anschläge zur Begrenzung des Zungenweges geschraubt; im übrigen ist das Weichenschloß nach Fig. 100 ausgebildet.

Fig. 103, Taf. XIV. Hakenweichenschloß mit Gestängeantrieb, Bauweise Jüdel & Co. Bei Gestängeweichenstellung wird die Antriebstange des nach Fig. 100 ausgebildeten Hakenschlosses durch einen Winkelhebel bewegt, dessen Gabellager auf ein gerades Querflacheisen geschraubt ist, das auf zwei an den Schwellen befestigten, gekröpften Flacheisen ruht. Der Winkelhebel mit seinem Lager kann zwei verschiedene Stellungen auf dem Fundament einnehmen, je nachdem für das Umstellen der Weiche aus ihrer Grundstellung die Zug- oder Druckwirkung des Gestänges in Frage kommt.

Die an den Winkelhebel angelenkte Anschlußgabel, in die das Gestänge mit Gewinde eingesetzt wird, ist bei unterirdischer Leitung gerade, bei oberirdischer nach oben gekröpft. Im ersten Fall muß der Antrieb durch einen Blechkasten abgedeckt werden, an dem die Kanalanschlüsse zur Ausleitung der Gestänge befestigt sind. Der obere Teil der Figur zeigt uns die Anordnung für unterirdische, der untere diejenige für oberirdische Leitung.

Fig. 104, Taf. XV. Hakenweichenschloß und Drahtzugantrieb mit Federsperre, Bauweise Jüdel & Co. Bei Drahtzugbedienung nach Fig. 104 wird die Antriebstange der mit einem Hakenschloß nach Fig. 100 versehenen Weiche durch einen Hebel bewegt und zwar durch einen Winkelhebel (rechtwinkelig; langer Arm doppelt so lang als der kleine), wenn die Leitung parallel zum Gleis (siehe oberen Teil der Figur, welcher parallelen Antrieb darstellt), oder durch einen geraden Hebel, wenn sie rechtwinkelig zum Gleis an die Weiche herangeführt wird (siehe unteren Teil der Figur, welcher rechtwinkelligen Antrieb darstellt). Am Antriebhebel greift der um eine Endrolle geschlossene Drahtzug unter Vermittelung von zwei kleinen Winkelhebeln an, von denen jeder — entgegengesetzt dem von dem gespannten Draht ausgeübten Zug — der Kraft einer Feder ausgesetzt ist, derart, daß bei ordnungsmäßigem Zustand der Leitung die Federn gespannt werden. Sinkt die Spannung eines Drahtes zu weit, oder reißt er, so

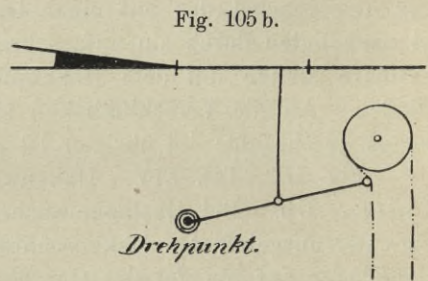
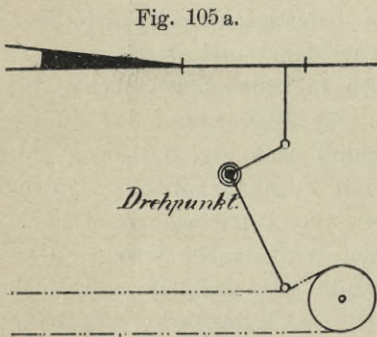
tritt an dem zugehörigen Winkelhebel die Feder in Kraft, dreht ihn und bewirkt dadurch eine Sperrung gegen ein festes Bogenstück, an dem der Hebel sonst vorbeischiebt (Drahtbruchsperre).

Die Lagerplatte der Endrolle, das Gestelllager des Antriebhebels und das Bogenstück der Drahtbruchsperre sind auf parallele Querflacheisen geschraubt, die auf zwei an den Schwellen befestigten gekröpften Flacheisen ruhen.

An den Bolzen des Gelenkes zwischen Antriebstange und Hebel kann die Stange zur Bewegung des Weichensignals angehängt werden.

Der Antrieb liegt in einem durch Winkelisen versteiften Blechkasten, an den sich die Leitungskanäle anschließen.

In Fig. 105 ist noch der Antrieb schematisch von mir dargestellt worden. Fig. 105 a zeigt die Anordnung mit Winkelhebel und Endrollen für parallelen



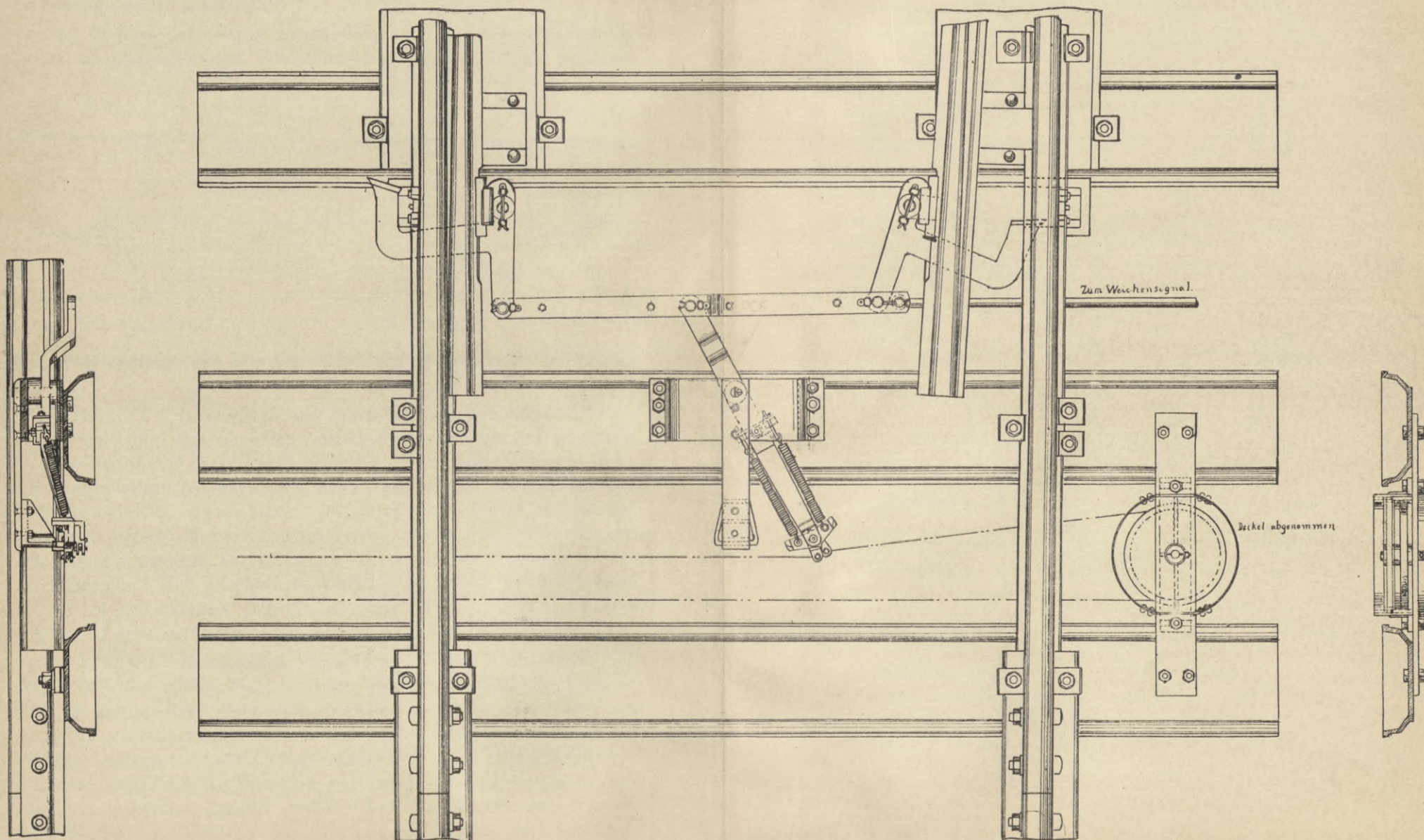
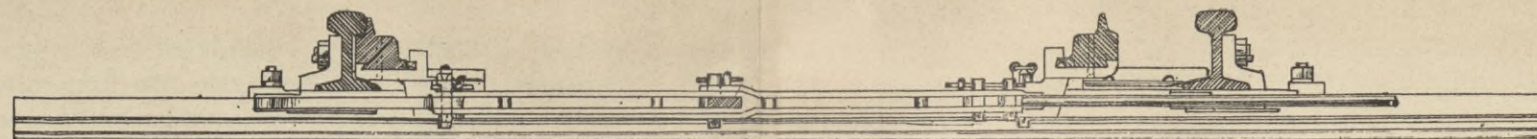
Antrieb, Fig. 105 b diejenige mit geradem Hebel und Endrollen für rechtwinkligen Antrieb.

Fig. 106, Taf. XVI. Hakenschloß und innen liegender Drahtzugantrieb mit Federsperre (Firma Jüdel & Co.). Der Antrieb dieser mit einem Hakenschloß nach Fig. 100 ausgerüsteten Weiche erfolgt durch einen doppelarmigen Hebel, der vor den Zungenspitzen zwischen zwei Flacheisen auf der Schwelle gelagert ist. Der kürzere Schenkel dieses Hebels ist durch einen Bolzen an die Verbindungsstange der Verschlusshaken angeschlossen, während an dem längeren Schenkel der Drahtzug angreift, der um eine zwischen den Schwellen angeordnete Endrolle geschlossen ist. Der Anschluß der Drahtleitung erfolgt an zwei Winkelhebeln, die, wie bei dem Antriebe nach Fig. 104, unter Vermittelung von Federn, die Sperrung der Weiche bei Drahtbruch bewirken.

Fig. 107, Taf. XVII. Hakenschloß und Rollenantrieb mit Federsperre, Bauweise Jüdel & Co. Bei diesem Weichenantriebe endigen die beiden Stränge des Doppeldrahtzuges auf je einer besonderen Seilrolle, und diese zwei Rollen sind auf einem mit den Schwellenköpfen verschraubten, nach unten gekröpften Flacheisen übereinander gelagert. Auf dem Lagerzapfen der Rollen ist ein Mitnehmerhebel angeordnet, gegen den die Seilrollen mit entsprechenden Ansätzen durch die Spannung des Drahtzuges gepreßt werden. In Schwellenhöhe sitzt auf dem gekröpften Flacheisen das Gabellager für eine Kurbelschleife, in deren Gleitbahn ein Druckröllchen des Mitnehmerhebels eingreift. Beim Bewegen der Draht-



Fig. 106.









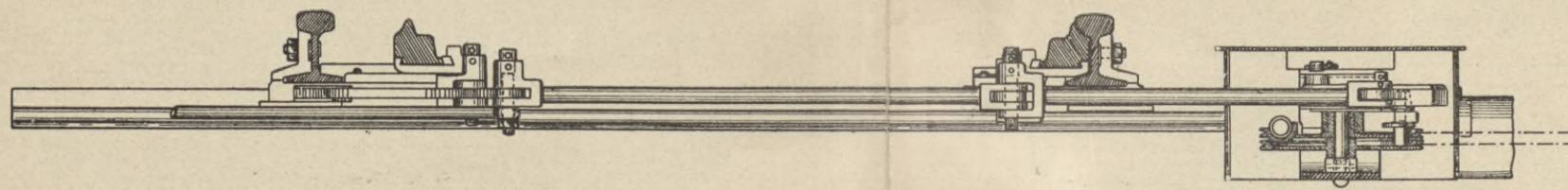
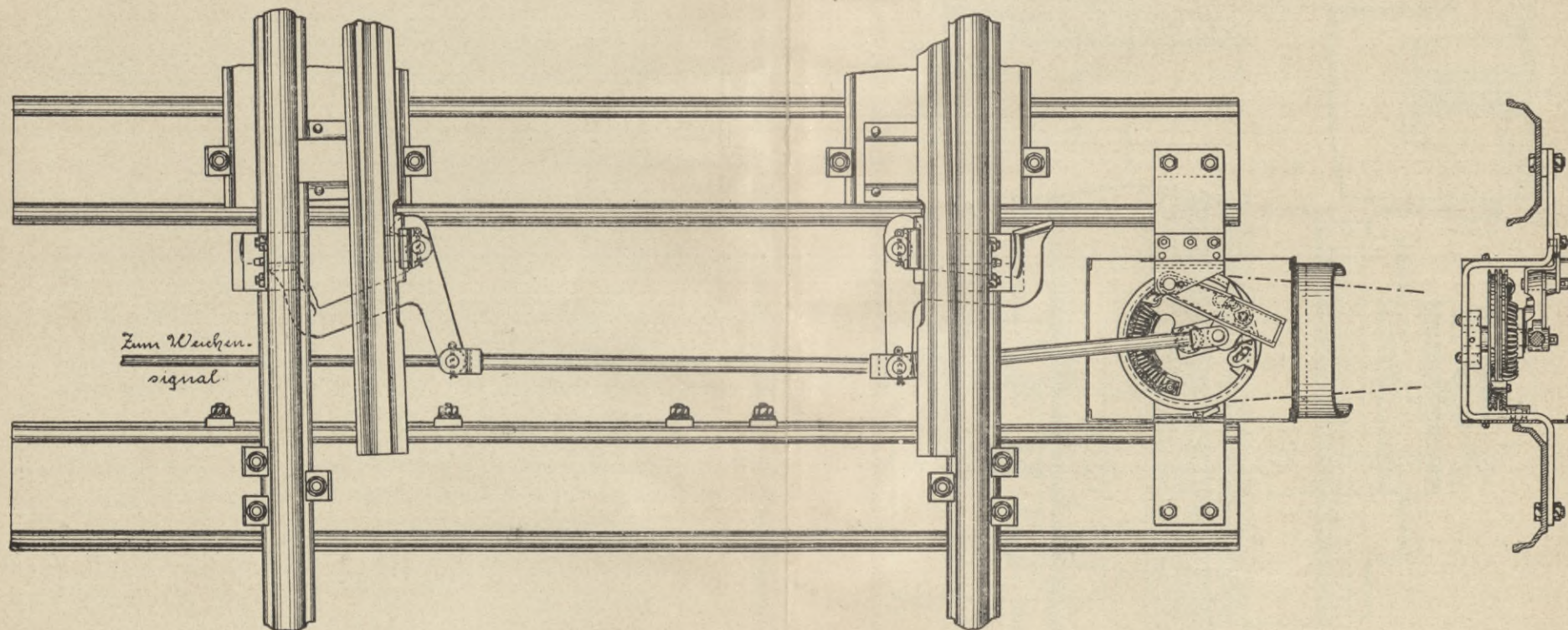


Fig. 107.





leitung drehen die Seilrollen den Mitnehmerhebel und dieser die Kurbelschleife, von der durch eine gelenkig angehängte Antriebsstange die Weiche umgestellt wird. Dabei machen die Seilrollen eine Drehung von  $180^\circ$ , die Kurbelschleife dagegen macht eine solche von nur  $90^\circ$ .

Die Seilrollen sind untereinander durch eine Feder verbunden, die der Leitungsspannung entgegenwirkt und so einzustellen ist, daß bei ordnungsmäßigem Zustand des Weichendrahtzuges dessen Spannung überwiegt. Bei Drahtbruch

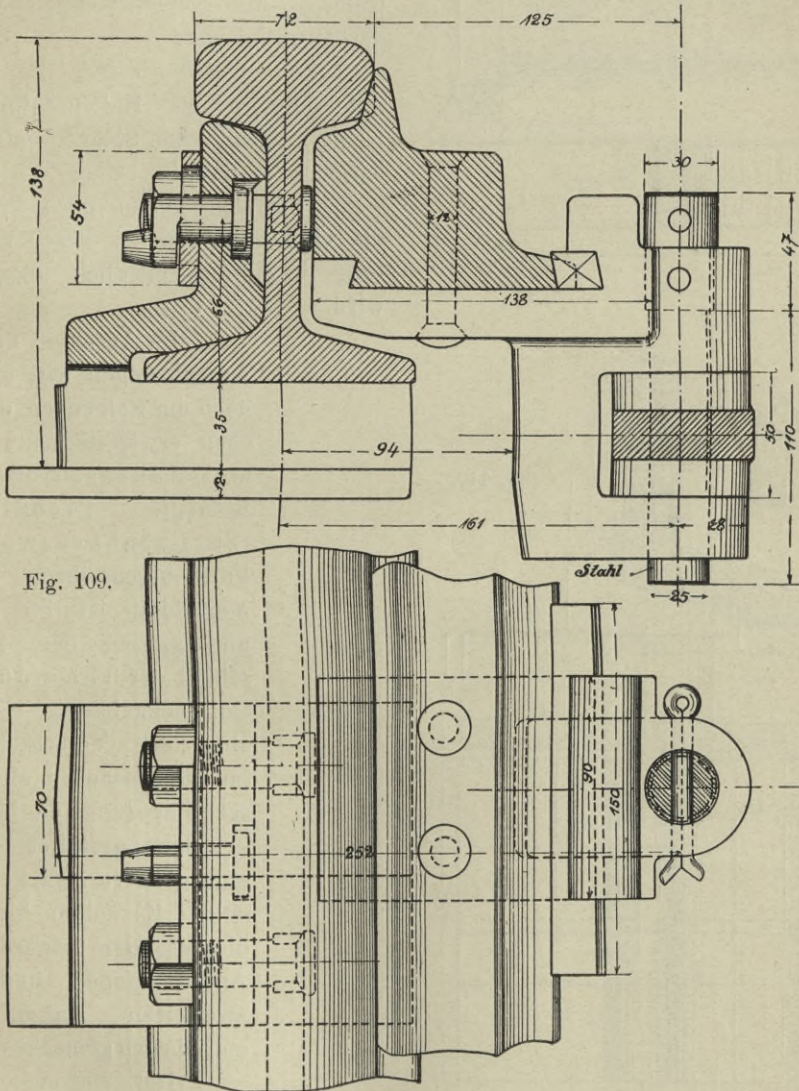
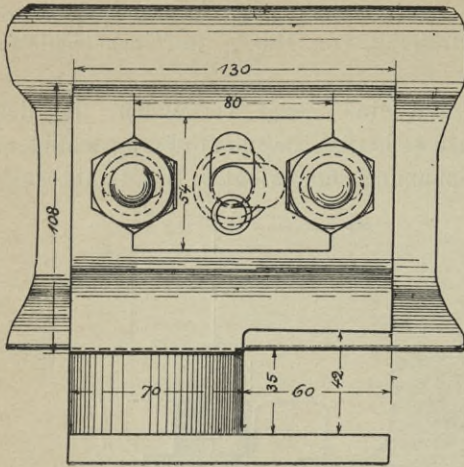


Fig. 109.

dreht die Feder die Seilrolle des gerissenen Leitungsstranges vom Mitnehmerhebel ab, wodurch jeweilig eine der beiden in diesem Hebel drehbar gelagerten Sperrklinken durch einen Stift der betreffenden Seilrolle nach außen gedrückt wird und so beim Anstoßen an einem festen Sperrstück das Umstellen der Weiche verhindert (Drahtbruchssperre).

Fig. 109 a.

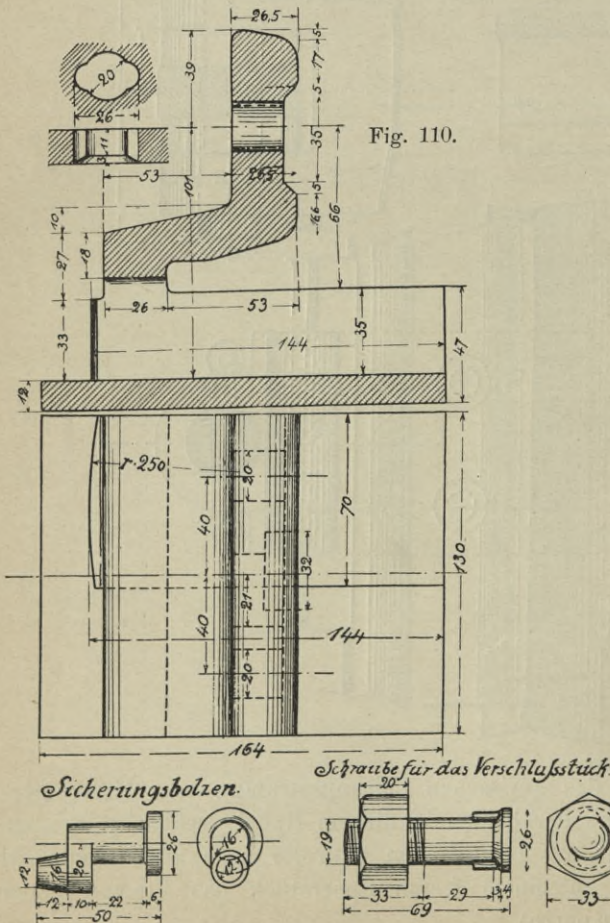


Dieser Weichenantrieb kann wegen seines geringen Raumbedarfs auch bei enger Schwellenentfernung angebracht werden. Die dargestellte Ausführungsform paßt bei rechtsseitiger und linksseitiger Anordnung des Antriebes und außerdem sowohl für parallelen, als rechtwinkligen Angriff der Drahtleitung.

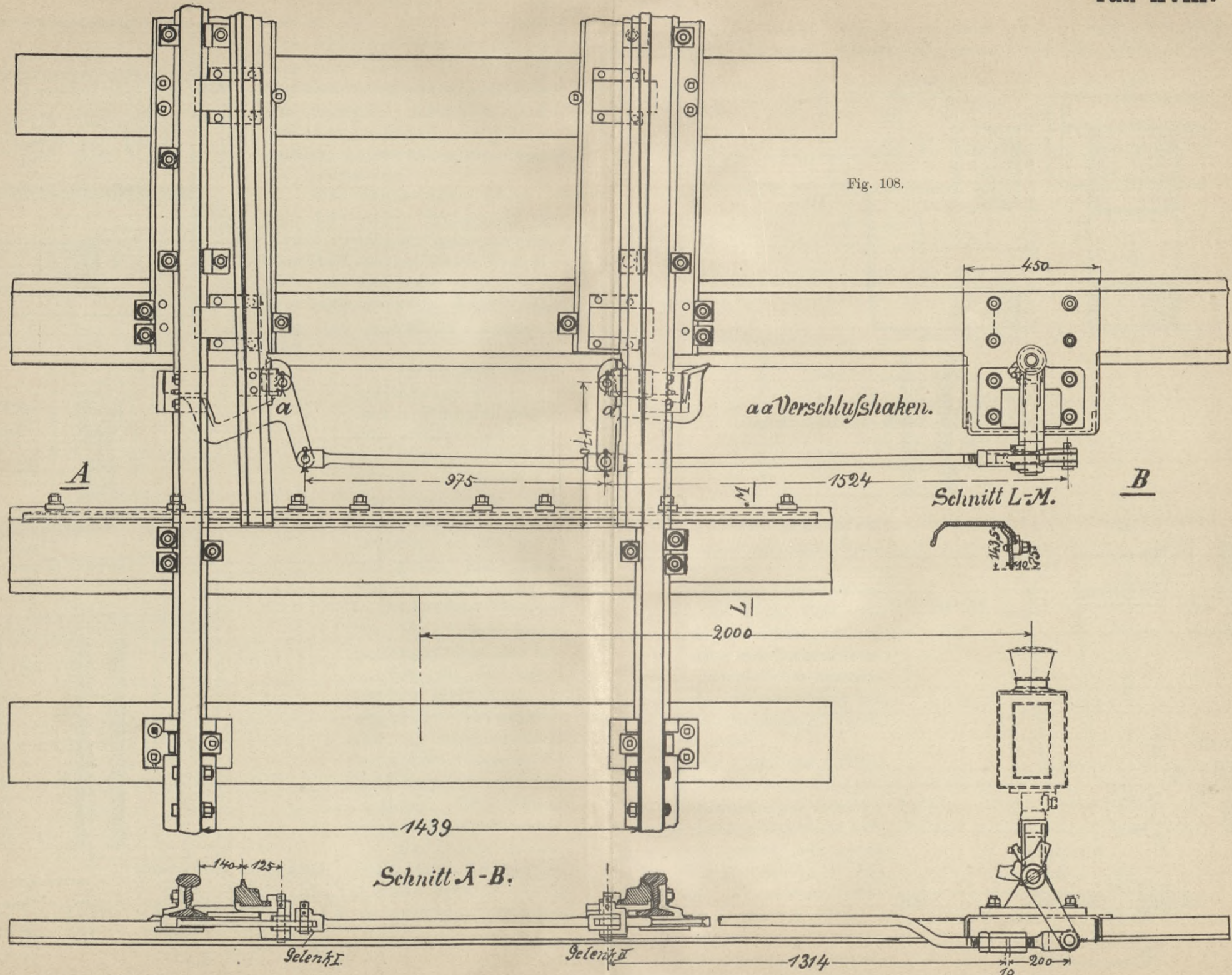
Die Weiche dieser Figur ist mit dem neuen Hakenschloß der Königl. Preußischen Staatseisenbahnen dargestellt, das in seiner Wirkungsweise mit demjenigen nach Fig. 100 übereinstimmt und bei dieser Verwaltung jetzt ausschließlich angewandt wird.

Im Anschluß an diese Ausführungen will ich nun noch im Folgenden das soeben erwähnte neue Normal-Hakenschloß der Königl. Preußischen Staatsbahnverwaltung kurz beschreiben. Dieser Verschuß ist im großen und ganzen dem Hakenschoß der Firma Jüdel & Co. nachgebildet. Es findet aber der Verschußhaken im Zungenkloben eine bessere Lagerung, da letzterer kräftiger gestaltet ist und eine größere Maulweite besitzt. Es sollen hierdurch die besondere Lagerung der Antriebstange und die zweiseitige Hakenführung entbehrlich gemacht werden.

Die Bolzensicherung erfolgt durch kräftige, gut sichtbare Splinte, so daß ein Herausfallen der Bolzen unmöglich gemacht ist.



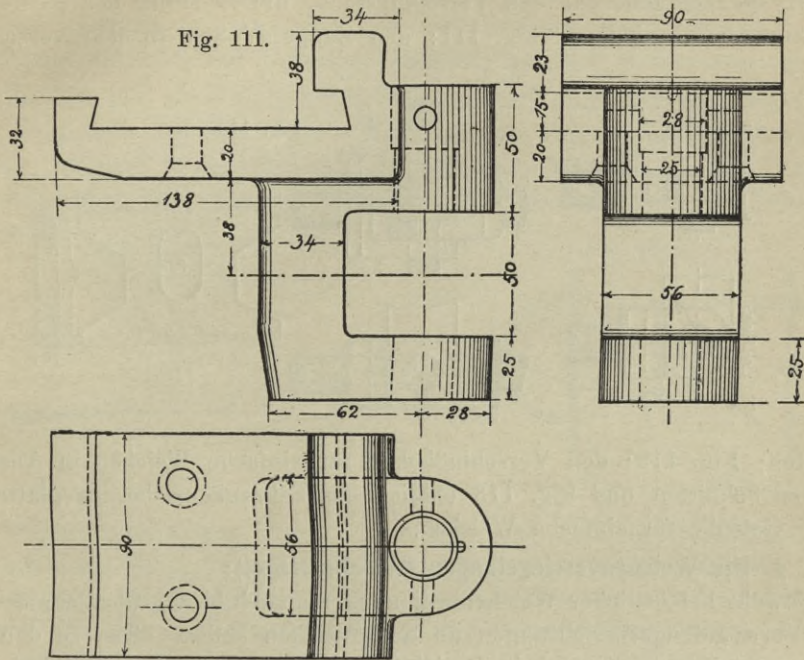








An den eisernen Schwellen zu beiden Seiten des Spitzenverschlusses sind Stehbleche angeordnet, wodurch der Raum zwischen den Schwellen leicht frei-

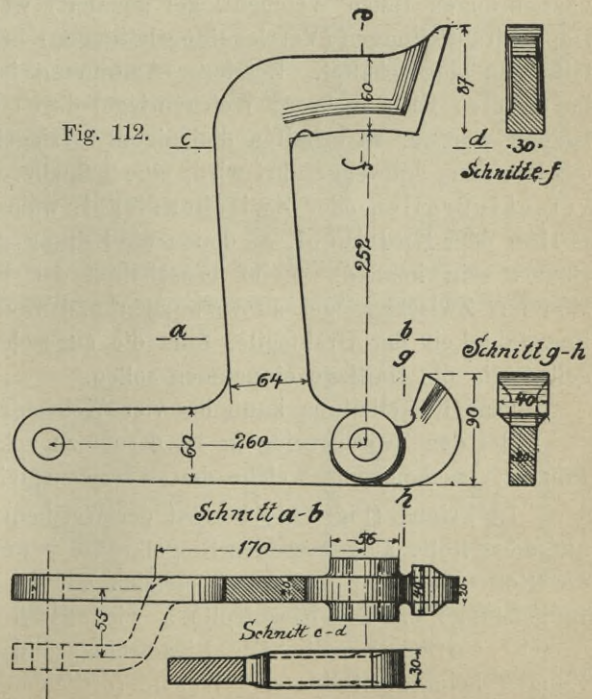


gehalten werden kann und das einseitige Unterstopfen erleichtert wird.

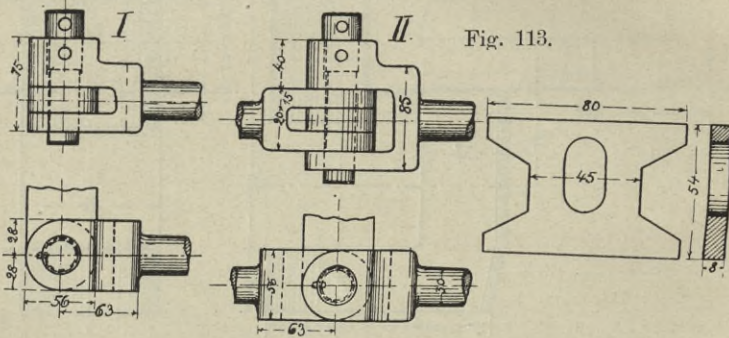
Damit die Backenschiene gegen die Zunge nicht verschoben werden kann, sind vor und hinter der Backenschiene einige Stemmlaschen angeordnet. Im übrigen gleicht die Bauweise derjenigen der Firma Jüdel & Co.

Fig. 108, Taf. XVIII, zeigt die Anordnung eines solchen Normalhakenschlosses für eine einfache Weiche in Aufsicht und Schnitt. Der Schnitt L—M zeigt außerdem die Anordnung des erwähnten Stehbleches an den Schwellen.

In den Fig. 109 bis 113 sind Einzelheiten des Normalhakenschlosses gezeichnet. Es



stellen dar: Fig. 109: Zunge, Zungenklappen, Backenschiene und Verschlußstück in Ansicht, Aufsicht und Schnitt; Fig. 110: das Verschlußstück in Schnitt und Aufsicht, die Schraube für das Verschlußstück, die Lochung der Backenschiene und den Sicherungsbolzen; Fig. 111: den Zungenklappen in den verschiedenen



Ansichten; Fig. 112: den Verschlußhaken für einfache Weichen in Ansicht und mehreren Schnitten und Fig. 113 endlich das Schraubensicherungsplättchen, sowie die Gelenke für einfache Weichen.

### g) Die Weichenverriegelungen (Weichenriegel):

Sowohl bei örtlicher Weichenbedienung als auch bei Fernbedienung können, durch Verriegelungsvorrichtungen an den Weichen selbst, diese zu den Signalbedienungsstellen (Stellwerk) in Beziehung gebracht werden. Die Verriegelungsvorrichtungen (auch Weichenriegel genannt) werden entweder durch besondere Doppeldrahtleitungen (Verriegelungsleitungen) bewegt oder sie sind in die Signalleitungen eingeschaltet. Letzterer Anordnung ist der Vorzug zu geben. Wenn im ersteren Falle mehrere Weichenriegel durch eine und dieselbe Doppelleitung bedient werden, so erhalten diejenigen Verriegelungsvorrichtungen, über welche der Drahtzug hinweggeführt wird, eine besondere Ausbildung als sogen. Mittelverschlußrollen oder Zwischenriegel, während die sogen. Endverschlußrollen oder Endriegel, an denen die Leitung geschlossen wird, von einfacherer Bauart sein können. Beim Einschalten der Weichenriegel in Signalleitungen sind nur Zwischenriegel zu verwenden und zwar solche mit größerer Abwicklungsfähigkeit der Drahtseile, falls die angeschlossenen Signale bei Drahtbruch selbsttätig die Haltlage einnehmen sollen.

Eine Riegelleitung kann bis vier Weichenriegel aufnehmen.

Bei den Zwischenriegeln ist darauf zu achten, daß dieselben mit Vorrichtungen versehen sind, welche den Wärmeausgleich berücksichtigen.

Im Prinzip (Fig. 114) besteht der Weichenriegel aus der Riegelrolle a, dem auf diese Rolle aufgegossenen Riegelkranz b und der seitwärts zum Drehpunkte der Rolle über der letzteren liegenden mit der Weichenzunge fest verbundenen Riegelstange c. Die Riegelrolle a wird durch den Drahtzug betätigt, der die Weiche verriegeln soll. Die Riegelstange c dagegen macht die Bewegung der Zungen beim Umstellen der Weiche (örtlich oder vom Stellwerk aus) mit; sie ist mit einem oder zwei Einschnitten versehen, je nachdem die Weiche nur in

der Grundstellung oder nur in der gezogenen Stellung oder in beiden Stellungen verriegelt werden soll. Die Einschnitte sind so gestaltet und haben eine derartige Lage an der Stange, daß der Riegelkranz b nur imstande ist, in der geforderten Stellung bei Drehung der Riegelrolle a durch dieselben hindurchzukommen und zwar nur teilweise, wodurch dann die Weiche verriegelt ist.

In Fig. 114 ist ein einfacher Weichenriegel (und zwar Endriegel) schematisch dargestellt worden. Fig. 114 a zeigt die allgemeine Anordnung an der Weiche, während in Fig. 114 b bis f verschiedene Möglichkeiten der Verriegelung gezeigt werden. b = Verriegelung nur in der Grundstellung; die Rolle hat nur

Fig. 114 a.

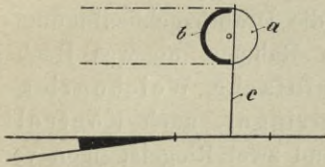
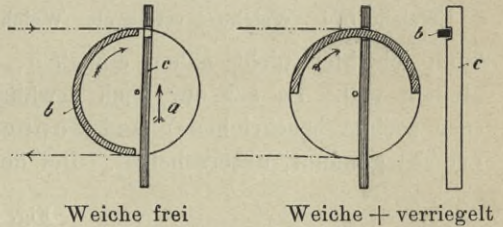


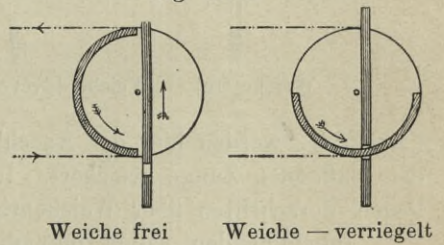
Fig. 114 b.



eine Drehrichtung rechts herum. Eine Verriegelung in der umgelegten Stellung ist unmöglich, da die Stange dem Kranze keinen Einschnitt darbietet. c = Verriegelung nur in umgelegter Stellung; die Rolle hat nur eine Drehrichtung links herum. Hier ist eine Verriegelung in der Grundstellung wegen des Fehlens eines entsprechenden Einschnittes unmöglich. d = Verriegelung nur in der Grundstellung; die Rolle hat zwei Drehrichtungen.

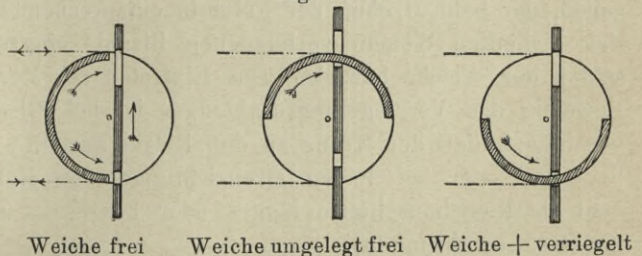
Die Verriegelung findet aber nur bei Linksdrehung statt; bei Rechtsdrehung findet der Kranz zwar auch einen Einschnitt vor, derselbe ist aber so weit, daß trotzdem die Weiche umgelegt werden kann. Die Weiche kann mithin in der umgelegten Stellung nicht verriegelt werden. e = Verriegelung in Grundstellung und in umgelegter Stellung; die Rolle hat zwei Drehrichtungen. Jedesmal findet sie einen passenden

Fig. 114 c.



Jedesmal findet sie einen passenden Einschnitt vor, um die Verriegelung ausführen zu können. f = Verriegelung in Grundstellung und in umgelegter Stellung; die Rolle hat zwei Drehrichtungen. Es hat hier die Riegelstange einen kleinen Einschnitt für die Verriegelung in der Grundstellung (Drehung

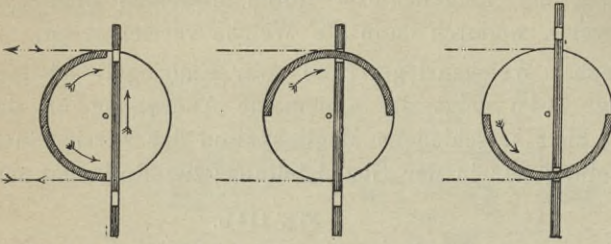
Fig. 114 d.



rechts herum) und einen großen Einschnitt für die Verriegelung in der umgelegten Stellung (Drehung links herum). Im unverriegelten Zustande (sowohl +

als auch —) liegt der Kranz in dem großen Einschnitt der Stange (erste und dritte Figur dieses Falles). Die Fig. 114 f zeigt zugleich die schematische An-

Fig. 114 e.



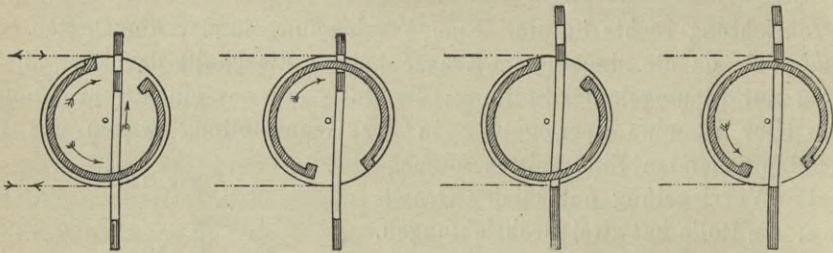
Weiche frei Weiche + verriegelt Weiche — verriegelt

ordnung des Riegelkranzes mit Knaggen, der über fast die ganze Peripherie der Rolle reicht.

Auf die weiteren Einzelheiten der Ausbildung des Riegelkranzes, der verschiedenartigen Einschnitte in der Riegelstange und auf die Drahtbruchbedingungen

kann ich hier nicht näher eingehen, wenn ich im Rahmen unseres Buches bleiben will. Es sei nur noch erwähnt, daß man einfache Weichenriegel (der soeben beschriebene) und doppelte Weichenriegel, auch Kontrollriegel genannt, unterscheidet. Bei den letzteren sind zwei Riegelstangen vor-

Fig. 114 f.



Weiche frei Weiche + verriegelt Weiche umgelegt frei Weiche — verriegelt

handen; es werden hier der Anschlag der anliegenden Zunge und der Aufschlag der klaffenden Zunge gesichert. Im übrigen sei auf das bereits bei den amtlichen Vorschriften über Weichenriegel Mitgeteilte verwiesen.

Im folgenden sollen nun die Bauweisen der Firma Jüdel & Co. eingehender beschrieben werden.

Fig. 115, Taf. XIX. Endverschlußrolle mit einem Riegel für 500 mm Leitungsweg an örtlich bedienter Weiche. Dieselbe ist mit einem Kranze versehen, der beim Drehen der Rolle in entsprechende Einschnitte des mit der örtlich bedienten Weiche verbundenen Riegels eingreift und hierdurch den Verschluß der Weiche bewirkt. Das Eintreten des Verschlußkranzes und damit das Bewegen des Verriegelungsdrahtzuges ist bei falsch liegender Weiche dadurch verhindert, daß der Kranz an den Riegel anstößt. Je nachdem die Weiche nur bei einer oder bei beiden Drehrichtungen der Rolle verschlossen werden soll, sind die Riegeleinschnitte länger oder kürzer zu gestalten (siehe meine allgemeinen Ausführungen).

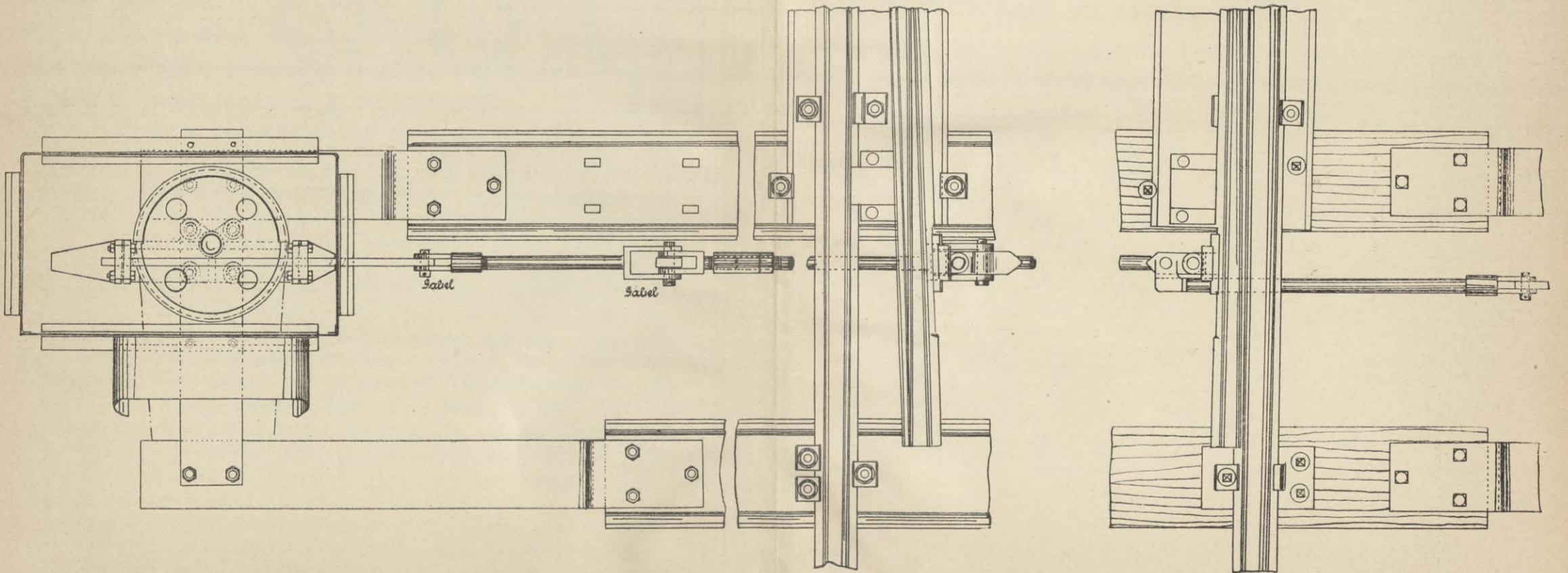
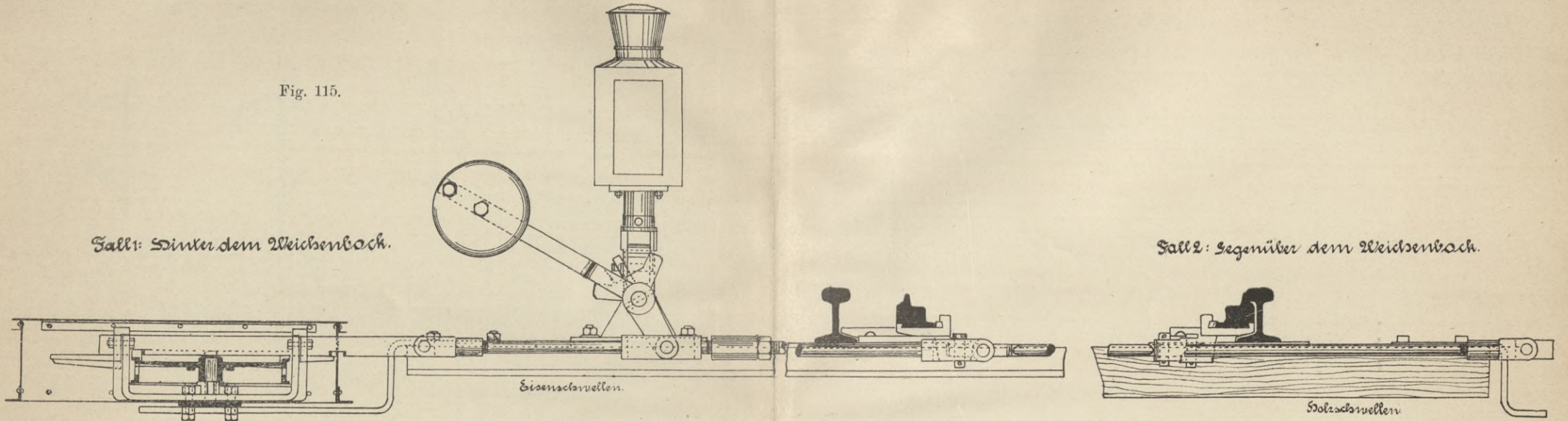
Der Drehzapfen der Verschlußrolle sitzt in einer Lagerplatte, die auch die Riegelführungen trägt. Die Lagerplatte ist mit einem Querflacheisen auf zwei mit den Schwellen verschraubten, nach unten gekröpften Flacheisen befestigt.



Fig. 115.

Fall 1: Hinter dem Weichenbock.

Fall 2: Gegenüber dem Weichenbock.









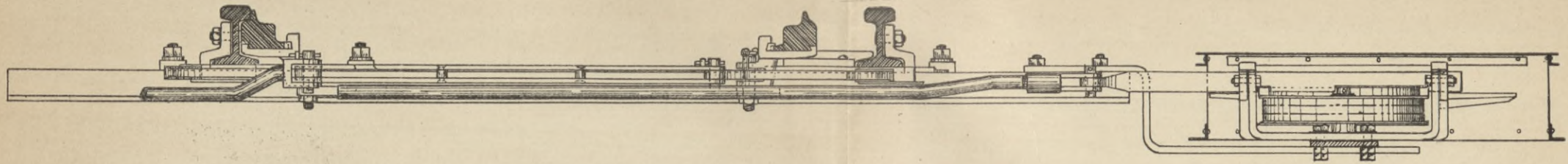
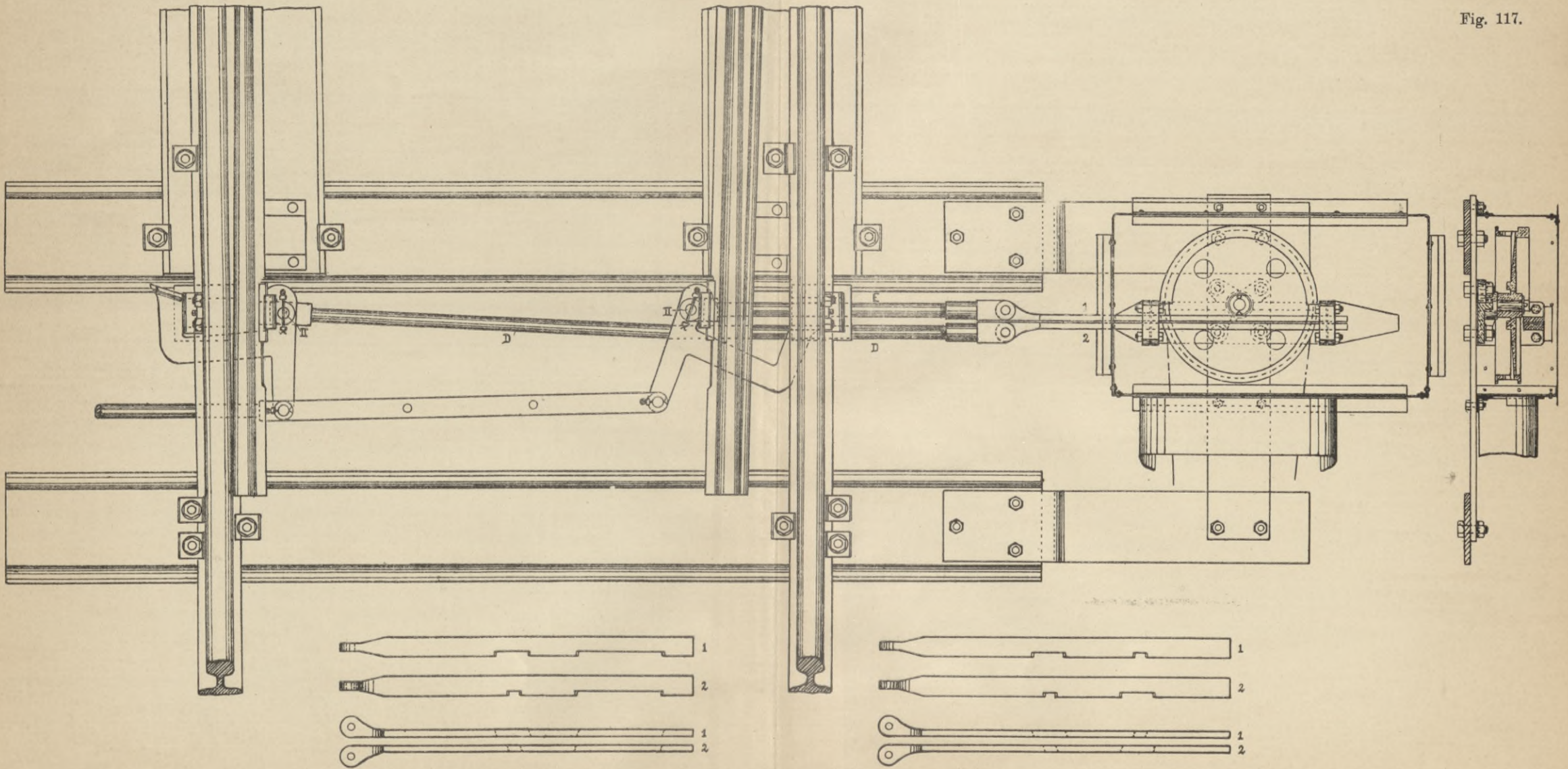


Fig. 117.







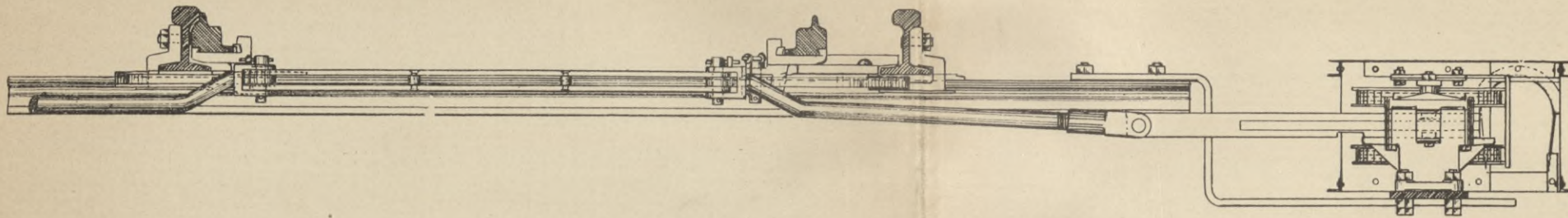
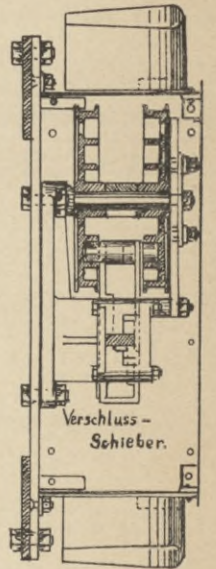
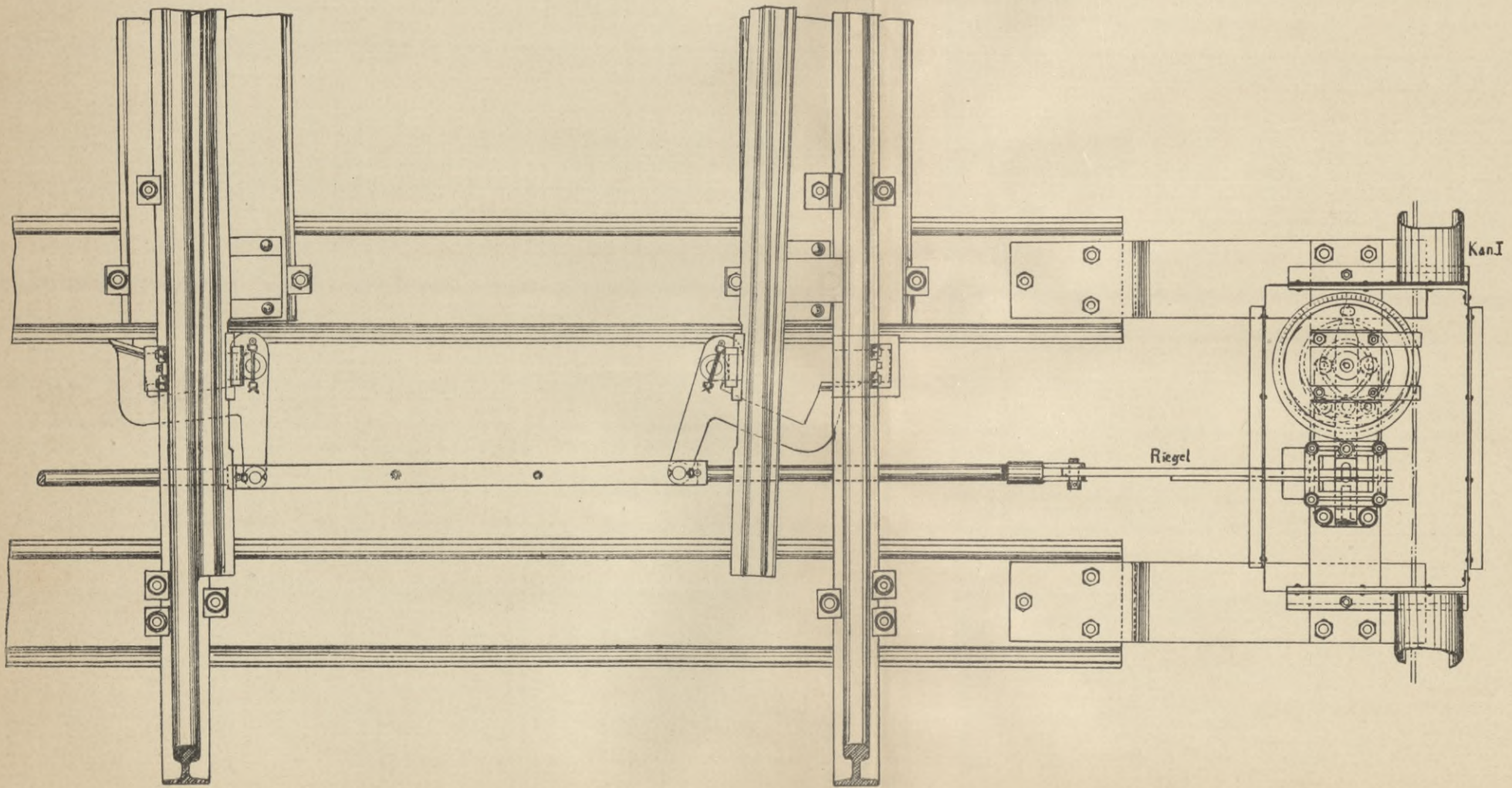


Fig. 118.







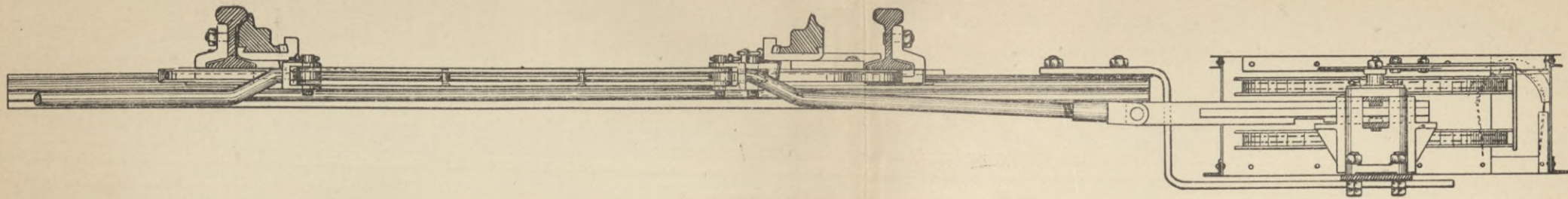
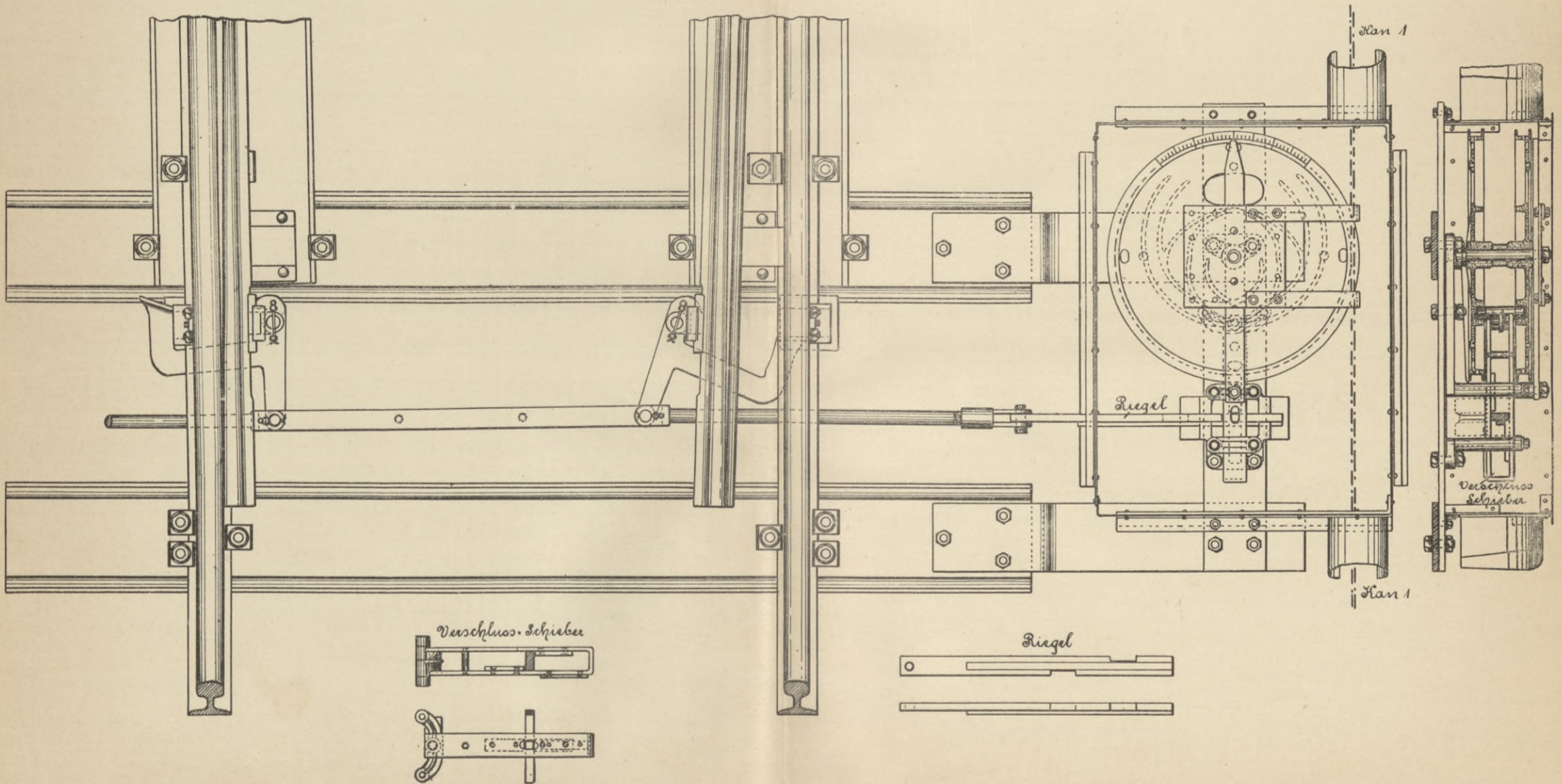


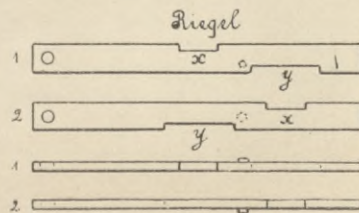
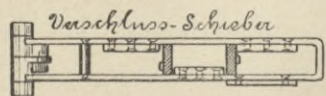
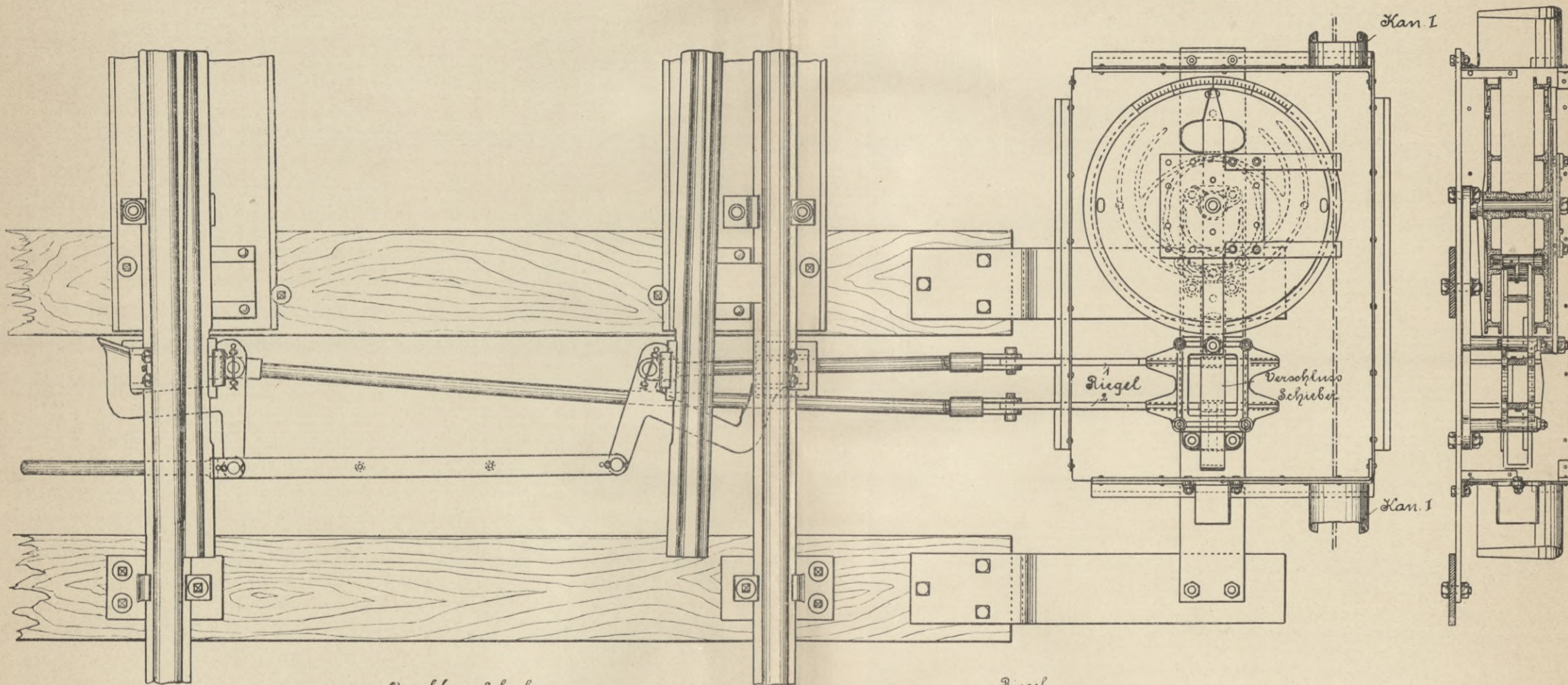
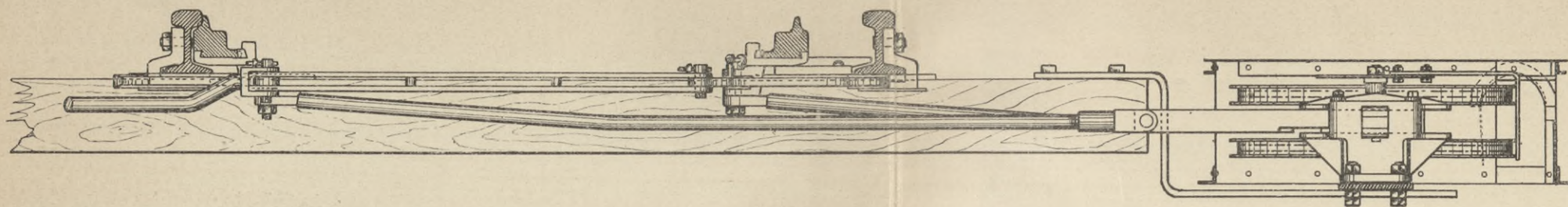
Fig. 120.















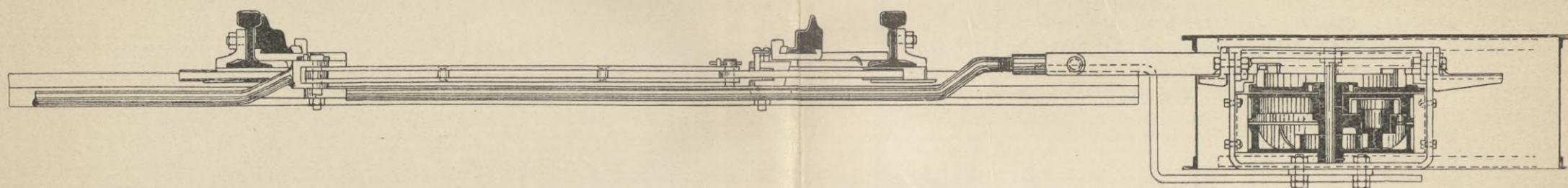
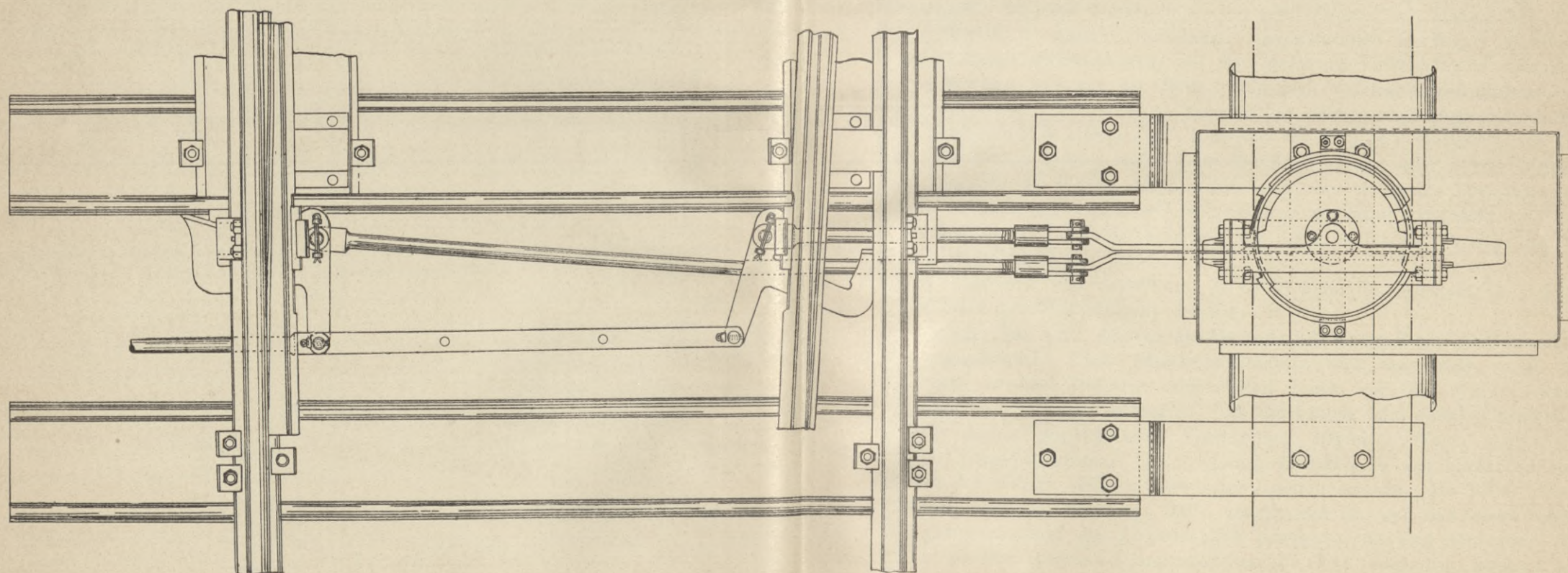


Fig. 122.





Der Verschlußriegel wird durch eine Anschlußstange mit dem Antriebhebel des Weichenstellbockes (Fall I) oder mit der Zungenverbindungsstange (Fall II) verbunden, je nachdem die Verschlußrolle auf der Seite des Stellbockes oder auf der anderen Gleisseite liegt.

Die Endverschlußrolle ist durch einen rechteckigen Kasten geschützt, an den sich der Blechkanal für die Ausleitung des Drahtzuges anschließt.

Fig. 116 zeigt die schematische Darstellung von drei verschiedenen Fällen von Drahtzuleitungen für Endverschlußrollen.

Fig. 116.

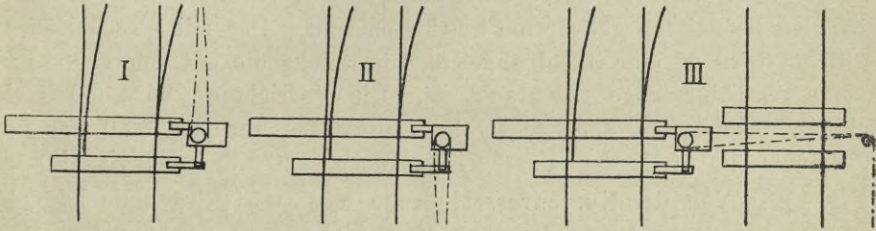


Fig. 117, Taf. XX. Endverschlußrolle mit zwei Riegeln an Weiche mit Hakenschloß. An jeden Zungenkloben der fernbedienten, mit Hakenschloß versehenen Weiche ist mittels einstellbarer Anschlußstange ein Riegel angelenkt. Die beiden Riegel wirken derartig mit dem Kranz der Verschlußrolle zusammen, daß ein Bewegen des auf der Rolle endigenden Verriegelungsdrahtzuges nur möglich ist, wenn jede der beiden Zungen ihre richtige Lage eingenommen hat. Der Weichenverschluß erfolgt durch Eintreten des Kranzes in entsprechende Einschnitte der beiden Riegel, wobei diese Einschnitte länger oder kürzer gestaltet sind, je nachdem die Weiche nur bei einer oder aber bei beiden Drehrichtungen der Rolle verschlossen werden soll, wie unten in der Figur dargestellt ist (links für Verriegelung bei einer Drehrichtung der Rolle, rechts für Verriegelung bei beiden Drehrichtungen der Rolle).

Die Lagerung und Abdeckung der Verschlußrolle geschieht in gleicher Weise wie bei der Verschlußrolle der Fig. 116.

Fig. 118, Taf. XXI. Kurvenverschlußrolle mit einem Riegel, in besonderer Verriegelungsleitung. Diese Mittelverschlußrolle wird angewandt, wenn die Verriegelung in einen Drahtzug eingeschaltet werden soll, der ununterbrochen zu anderen Verriegelungen weitergeht. Die Einrichtung muß dann so beschaffen sein, daß an der eingeschalteten Verriegelung diejenigen Wege, welche die Drähte bei Längenänderungen in der Leitung zurücklegen, ohne Einfluß auf den Verschluß der Weiche bleiben. Dies wird dadurch erreicht, daß jeder Strang der Leitung um eine besondere Rolle geschlungen ist, und daß diese beiden Rollen gemeinsam auf ein Zwischenglied einwirken, das bei Bewegung der Drähte in gleicher Richtung (Längenänderungen) nicht verschoben, sondern nur gedreht wird, während es verschoben wird, wenn die Drähte nach entgegengesetzter Richtung gezogen werden, wie es beim Stellen geschieht. Die beiden Rollen tragen auf den einander zugewendeten Seiten Kurvenrillen, worin je ein Röllchen am Ende eines gemeinsamen Doppelhebels läuft. Der Mittelzapfen des

Doppelhebels dient zum Angriff des Verschlussschiebers, der den mit der Weiche verbundenen Riegel umgreift und oben wie unten Verschlusselemente zum Eintreten in die Einschnitte des Riegels trägt. Die Kurven der Rollen sind so gewählt, daß bei Bewegung der Drähte in ungleichen Richtungen der Doppelhebel verschoben und durch den Verschlussschieber die Verriegelung bewirkt wird, während sich der Doppelhebel bei gleichgerichteter Bewegung der Drähte nur um seinen Mittelzapfen dreht und deshalb den Schieber nicht bewegt.

Die Lagerplatte trägt die übereinander liegenden Kurvenrollen und die Führungen des Riegels. Der Rollenzapfen wird oben noch von einer Schiene gefaßt. Die Lagerplatte ist auf ein Querflacheisen geschraubt, das auf zwei an den Schwellen befestigten gekröpften Flacheisen ruht. Der mit Einschnitten versehene Riegel wird an eine Gabel angelenkt, in welche die mit dem Hakenschloß verbundene Anschlußstange geschraubt ist. Die Vorrichtung wird durch einen rechteckigen Blechkasten abgedeckt, der Anschlüsse für die 200 mm hohen Leitungskanäle (an Stelle der sonst gebräuchlichen 120 mm hohen Kanäle) trägt.

Fig. 119. Von der Kurvenverschlußrolle mit zwei Riegeln in besonderer Verriegelungsleitung sind nur der Verschlussschieber und der Riegel gezeichnet worden, da diese Verschlusrolle sowohl bezüglich ihrer Bauart als auch hinsichtlich ihrer Verwendung der Rolle der Fig. 118 gleicht. Sie überwacht an

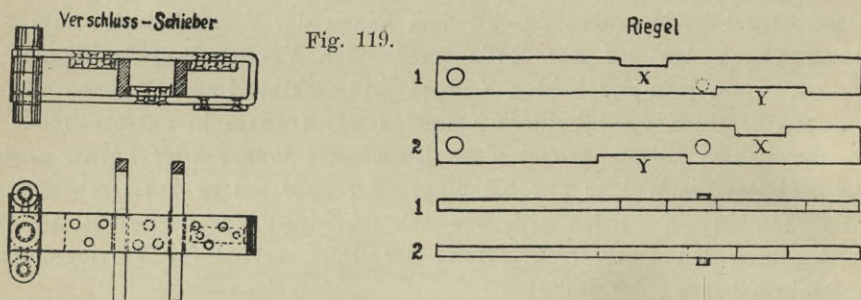


Fig. 119.

der fernbedienten, mit Hakenschloß ausgerüsteten Weiche unter Vermittlung zweier Riegel, die durch Anschlußstangen an die Zungenkloben angelenkt sind, jede der beiden Weichenzungen für sich. Es kann also ein Bewegen der Verriegelungsleitung nur erfolgen, wenn sich beide Weichenzungen in ihrer richtigen Endlage befinden.

Zur Figur sei noch bemerkt, daß die kleinen Riegelschlitze x stets oben, die großen y stets unten sein müssen.

Fig. 120, Taf. XXII. Kurvenverschlußrolle mit einem Riegel, in Signalleitung. Diese Kurvenverschlußrolle wird in den Signaldrahtzug eingeschaltet und erfüllt dabei außer der Bedingung, daß die durch Witterungseinflüsse hervorgerufenen Längenveränderungen der Leitungsdrähte ohne Einfluß auf den Weichenverschluß bleiben, auch noch die Forderung, daß bei einem Drahtbruch die angeschlossenen Signale selbsttätig in die Haltlage gehen können. Die grundsätzliche Anordnung dieser Verriegelungsvorrichtung ist die gleiche, wie bei der Vorrichtung nach Fig. 118, nur sind die beiden mit Kurvenrillen versehenen



Seilrollen von größerem Durchmesser, um beim Dahtbruch eine genügend große Abwicklung des Drahtseiles zu gestatten.

Fig. 121, Taf. XXIII. Kurvenverschlußrolle mit zwei Riegeln, in Signalleitung. An jedem Zungenkloben der fernbedienten mit Hakenschloß versehenen Weiche ist mit einer Anschlußstange ein Riegel angelenkt, wodurch die Einzelüberwachung beider Weichenzungen ermöglicht wird. Es kann dabei ein Signal, in dessen Leitung die Verschlußrolle geschaltet ist, nur dann auf Fahrt gezogen werden, wenn beide Weichenzungen sich vollständig in ihrer richtigen Endlage befinden. Die Durchmesser der Seilrollen sind so groß gewählt, daß beim Drahtbruch die Abwicklungsfähigkeit des Drahtseiles das selbsttätige Haltstellen der angeschlossenen Signale mit Sicherheit zuläßt. Im übrigen ist die Bauart dieser Verriegelungseinrichtung grundsätzlich dieselbe, wie bei der Verschlußrolle der Fig. 118.

Fig. 122, Taf. XXIV. Mittelverschlußrolle. Dieselbe kann, wie die Verschlußrolle nach Fig. 121, in einen Signaldrahtzug eingeschaltet werden und erfüllt dann auch die Bedingungen, daß die infolge von Temperaturschwankungen eintretenden Längenänderungen der Drahtleitung den Weichenverschluß nicht beeinträchtigen, und daß beim Reißen des Drahtzuges das Aufhaltfallen der angeschlossenen Signale nicht verhindert wird.

Auf gemeinsamem senkrechten Zapfen sind die zur Aufnahme der beiden Leitungsstränge dienenden Seilrollen drehbar übereinander angeordnet. Die untere Rolle besitzt einen äußeren, die obere einen inneren Zahnkranz; mit beiden Kränzen arbeitet ein doppelter Zahntrieb zusammen, der an einem auf dem Rollenzapfen schwingenden Mitnehmerhebel drehbar gelagert ist. Ueber den Seilrollen sitzt auf deren Zapfen die mit einem Riegelkranz versehene Verschlußscheibe, die durch eine Kuppelung mit dem Mitnehmerhebel verbunden ist.

Beim Umlegen des Stellzeugs, in dessen Leitung die Verriegelung geschaltet ist, drehen sich die beiden Seilrollen im gleichen Sinne. Dadurch wird die Drehung des Zahntriebes um seine Achse verhindert und infolgedessen der Mitnehmerhebel und mit diesem die Verschlußscheibe, in gleichem Sinne wie die Seilrollen, um deren Zapfen gedreht. Dabei tritt der Riegelkranz der Verschlußscheibe in entsprechende Einschnitte zweier Riegel, die durch einstellbare Anschlußstangen mit den Zungenkloben der Weiche verbunden sind. Hierdurch werden die Weichenzungen einzeln verschlossen, während andererseits das Bewegen der verriegelnden Drahtleitung nur möglich ist, wenn sich beide Weichenzungen in ihrer richtigen Endlage befinden.

Bei einer durch Witterungseinflüsse bedingten Längenänderung des Drahtzuges der Verschlußrolle drehen sich deren Seilrollen im entgegengesetzten Sinne. Hierbei wird der Zahntrieb um seine eigene Achse gedreht, ohne eine Bewegung der Verschlußscheibe herbeizuführen.

Die Kuppelung des Mitnehmerhebels mit der Verschlußscheibe wird bei Drahtbruch aufgehoben, da dann die Seilrollen den Hebel weiterdrehen als bei einer Verriegelung, die Verschlußscheibe aber durch feste Anschläge an der Weiterdrehung verhindert ist. Die Flächen der Kuppelung sind zu dem Zwecke schräg ausgebildet, so daß die Verschlußscheibe auf dem Drehzapfen nach oben

verschoben und dadurch außer Eingriff mit dem Mitnehmerhebel gebracht werden kann. Diese Verschiebung ist jedoch nur in den beiden Endstellungen möglich, in denen Aussparungen im Schleifkranz der Verschlußscheibe sich unter festen Knaggen am Gestell befinden. In allen übrigen Stellungen der Verschlußscheibe wird ihr Anheben durch den vollen Schleifkranz verhindert.

Der Riegelkranz der Verschlußrolle ist so eingerichtet, daß die betreffende Weiche verschlossen bleibt, wenn bei auf Fahrt stehendem Signal ein Bruch der um die Verschlußrolle geschlungenen Signalleitung erfolgt.

Der Drehzapfen der Verschlußrolle ist unten in einem Flacheisenbügel gelagert, dessen senkrechte Schenkel die Riegelführungen tragen. Oben wird der Zapfen durch eine Brücke gestützt, an der auch die festen Anschläge für die Verschlußscheibe sitzen. Die durch einen Blechkasten abgedeckte Verriegelungsvorrichtung ruht mit einem Querflacheisen auf zwei mit den Schwellen verschraubten, nach unten gekröpften Flacheisen.

Die Ausleitung der Drähte geschieht durch 200 mm hohe Kanäle, die sich (statt der sonst gebräuchlichen 120 mm hohen Kanäle) an den Schutzkasten anschließen.

Bemerkung: Zu den Verschlußrollen mit zwei Riegeln nach Fig. 117, 119, 121 und 122 ist zu bemerken, daß seit einiger Zeit der Anschluß der Riegel vielfach mittels besonderer an den Zungenspitzen befestigter Kloben erfolgt.

**h) Die Weichensignale:** Die Weichensignale sind mit den Weichen verbunden und lassen erkennen, ob die Weiche auf das gerade Gleis gestellt ist oder nach welcher Seite die Ablenkung erfolgt. Das Nötige über Weichenlaternen siehe in der Signalordnung (1. Band).

Fig. 123 zeigt das Weichensignal mit einstellbarem Hebelantrieb und Winkelumlenkung, Bauweise Jüdel & Co. Der Antrieb dieses Signals kann durch eine Schraubenbewegung so eingestellt werden, daß er in jeder Endstellung der Weiche ein scharfes Signalbild darbietet.

Der Signalpfosten, aus Gasrohr, der mit einem Aufsatz die Weichenlaterne trägt, wird von dem Lagerbock gehalten, der auf einen gußeisernen Erdfuß geschraubt ist. Für den Antrieb nimmt der Pfosten zwischen seinen beiden Lagerstellen ein mittels Klemmschraube befestigtes Nabenstück auf, in das ein Schraubenbolzen eingesetzt ist. Die Mutter dieses Bolzens wird durch einen Kloben gebildet, an den die mit den Zungen verbundene Antriebstange angelenkt ist.

Der Signalantrieb kann durch einen Blechkasten geschützt werden.

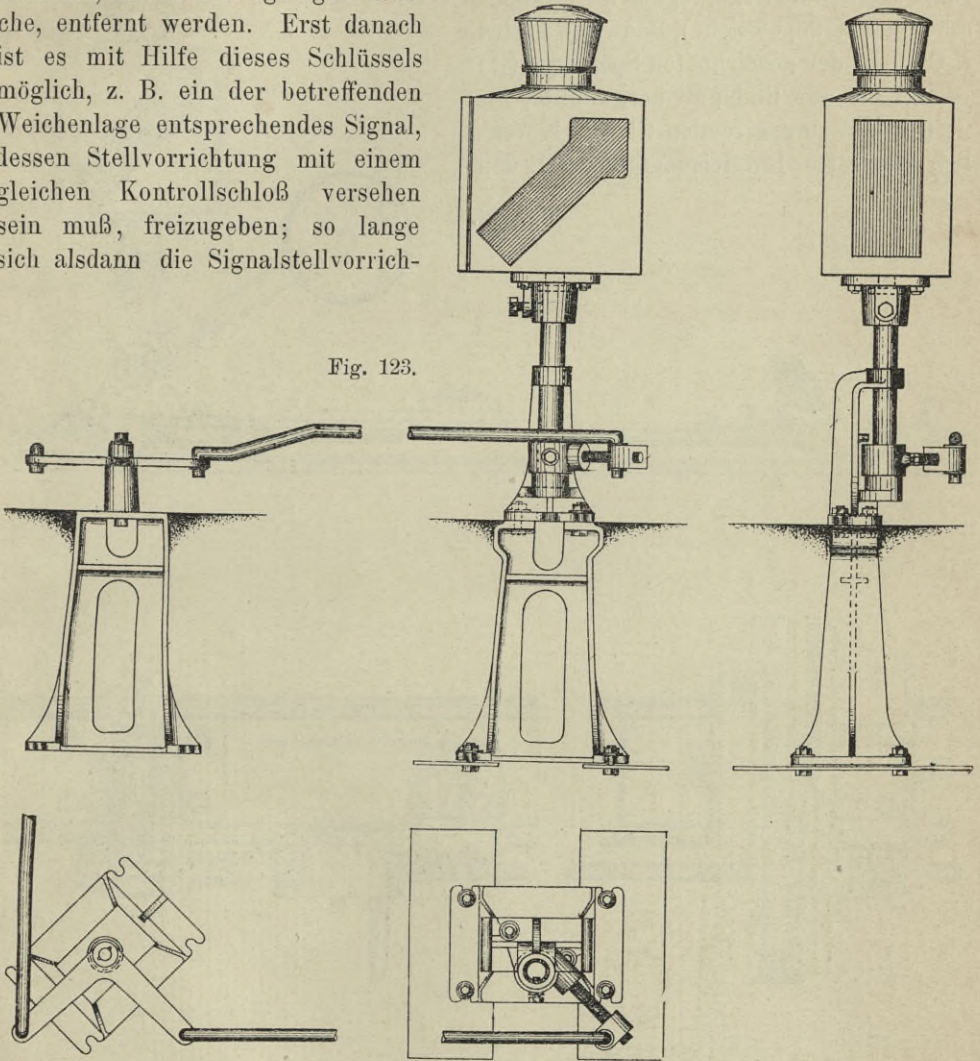
Erforderlichenfalls dient, wie aus der Figur ersichtlich ist, zur Umlenkung für das Antriebsgestänge des Weichensignals ein auf gußeisernem Erdfuß gelagerter Winkelhebel.

**i) Kontrollschlösser:** Die Kontrollschlösser haben den Zweck, Weichen, Signale, Gleissperren, auch Stellwerkshebel in Beziehung zu räumlich von ihnen entfernten Vorrichtungen zu bringen, mit denen sie nicht durch Leitungen verbunden sind.

Fig. 124. Kontrollschloß an örtlich bedienter Weiche der Firma Jüdel & Co. Das Schloß ist zwischen Weiche und Stellbock auf der Schwelle be-

festigt und läßt beim Zuschließen seinen Riegel in den Einschnitt eines gerade geführten Schiebers treten, der mit dem Angriffsbolzen des Weichenstellbockes durch eine Lasche verbunden ist. Der Schlüssel kann nur bei verschlossenem Schieber, also bei festgelegter Weiche, entfernt werden. Erst danach ist es mit Hilfe dieses Schlüssels möglich, z. B. ein der betreffenden Weichenlage entsprechendes Signal, dessen Stellvorrichtung mit einem gleichen Kontrollschloß versehen sein muß, freizugeben; so lange sich alsdann die Signalstellvorrich-

Fig. 123.



ung in gezogener Lage befindet, kann der Schlüssel aus ihrem Kontrollschloß nicht entfernt werden.

Es sind acht verschiedene Schlüsselbartformen zu Kontrollschlössern unten dargestellt.

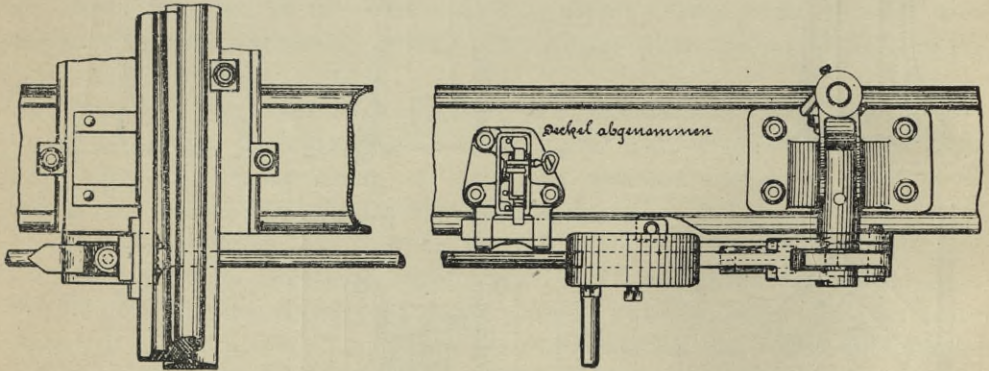
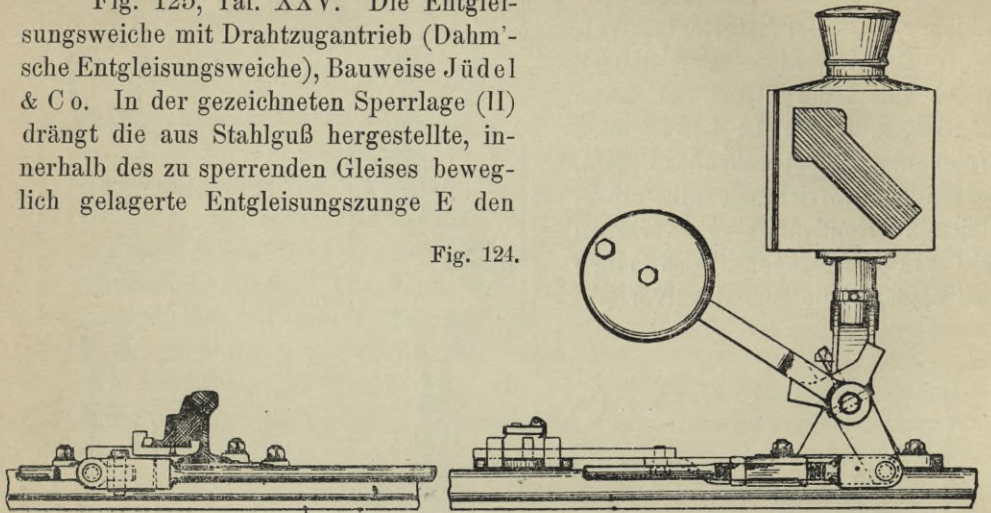
**k) Entgleisungsweichen und Gleissperren:** Die Entgleisungsweichen und Gleissperren bezwecken die Sicherung der Fahrgeise gegen ablaufende Wagen aus Nachbargleisen, die nicht durch Schutzweichen abgeschlossen sind.

Beim Einbau dieser Sicherungseinrichtungen, die ein Entgleisen von feindlichen Fahrzeugen herbeiführen sollen, ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß die

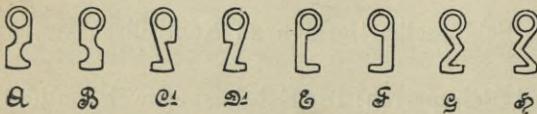
Entgleisung nicht auf das zu schützende Gleis, sondern nach außerhalb gerichtet wird.

Fig. 125, Taf. XXV. Die Entgleisungsweiche mit Drahtzugantrieb (Dahm'sche Entgleisungsweiche), Bauweise Jüdel & Co. In der gezeichneten Sperrlage (II) drängt die aus Stahlguß hergestellte, innerhalb des zu sperrenden Gleises beweglich gelagerte Entgleisungszunge E den

Fig. 124.



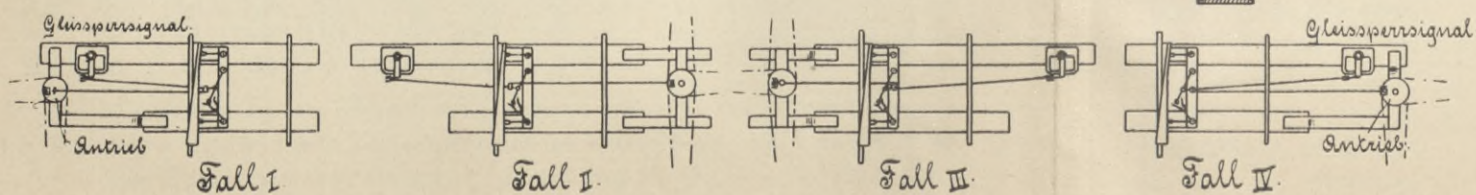
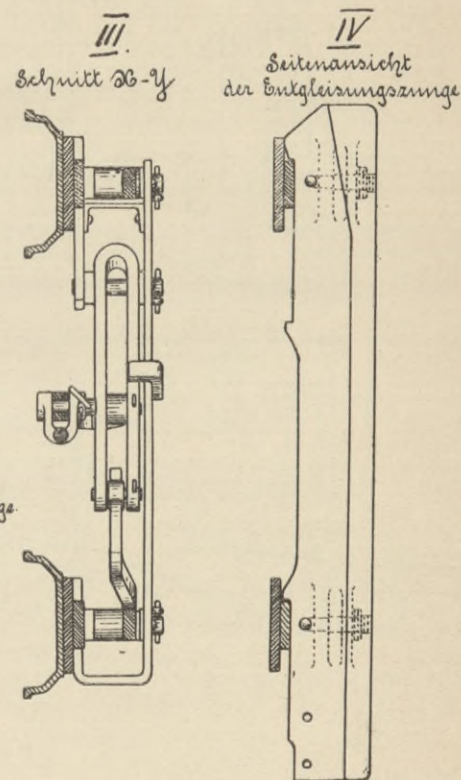
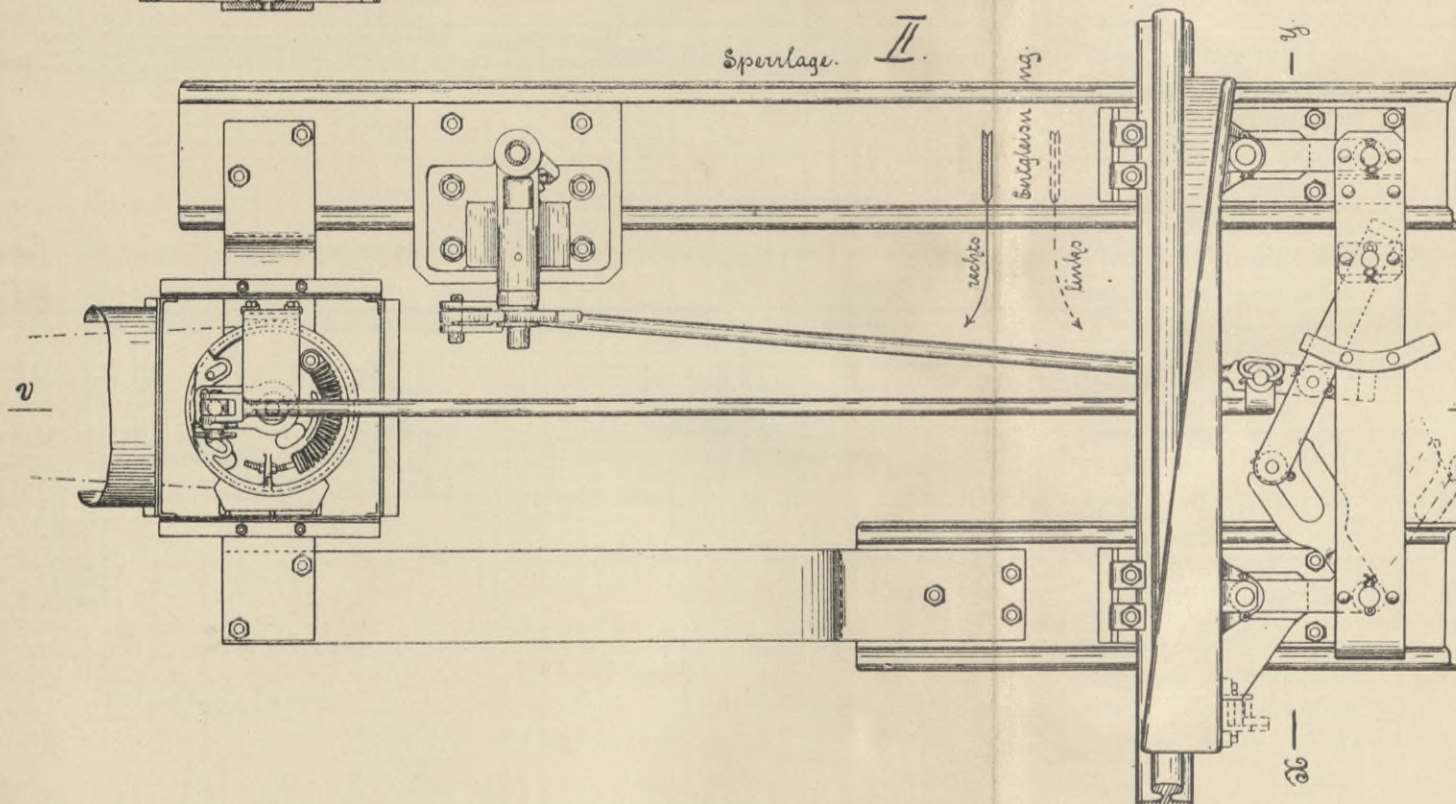
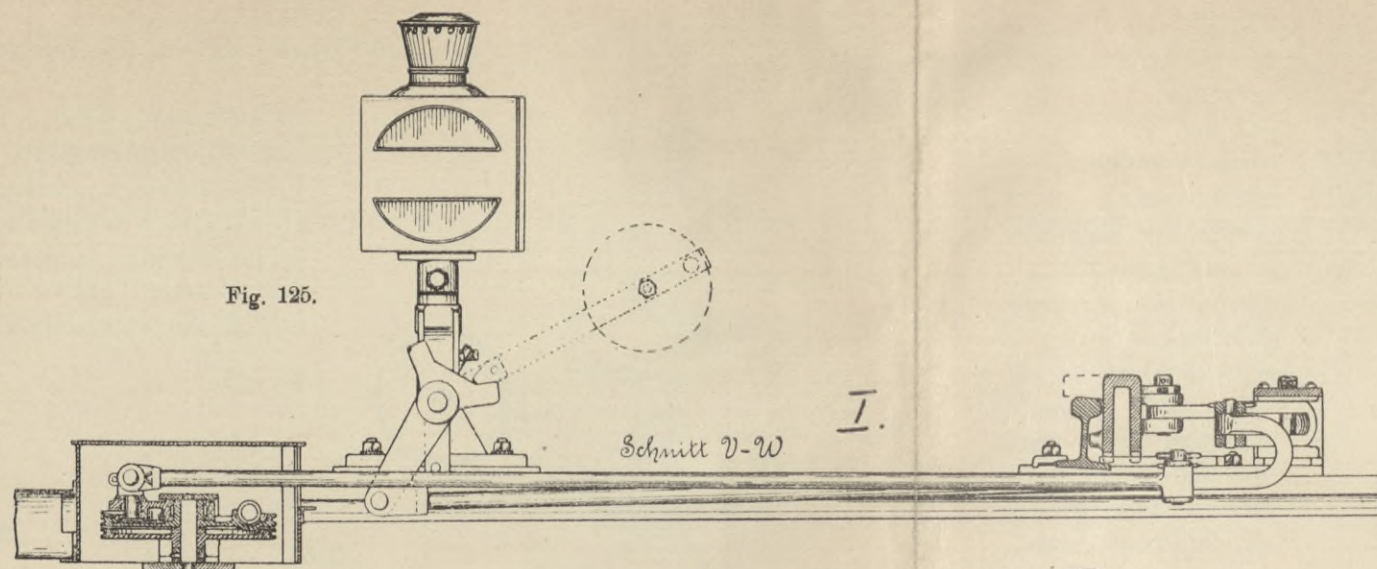
Schlüsselart - Formen



auf ihrem Auflaufstück  $a_1$  ansteigenden Spurkranz eines in der Pfeilrichtung  $z$  anrollenden Rades durch den schrägen Flansch  $a_2$  zuverlässig nach außen und bringt so — zum Schutz des betreffenden Hauptgleises — jedes aus dem Seitengleis kommende Fahrzeug sicher zum Entgleisen. Hierbei liegt die Zunge E (I)

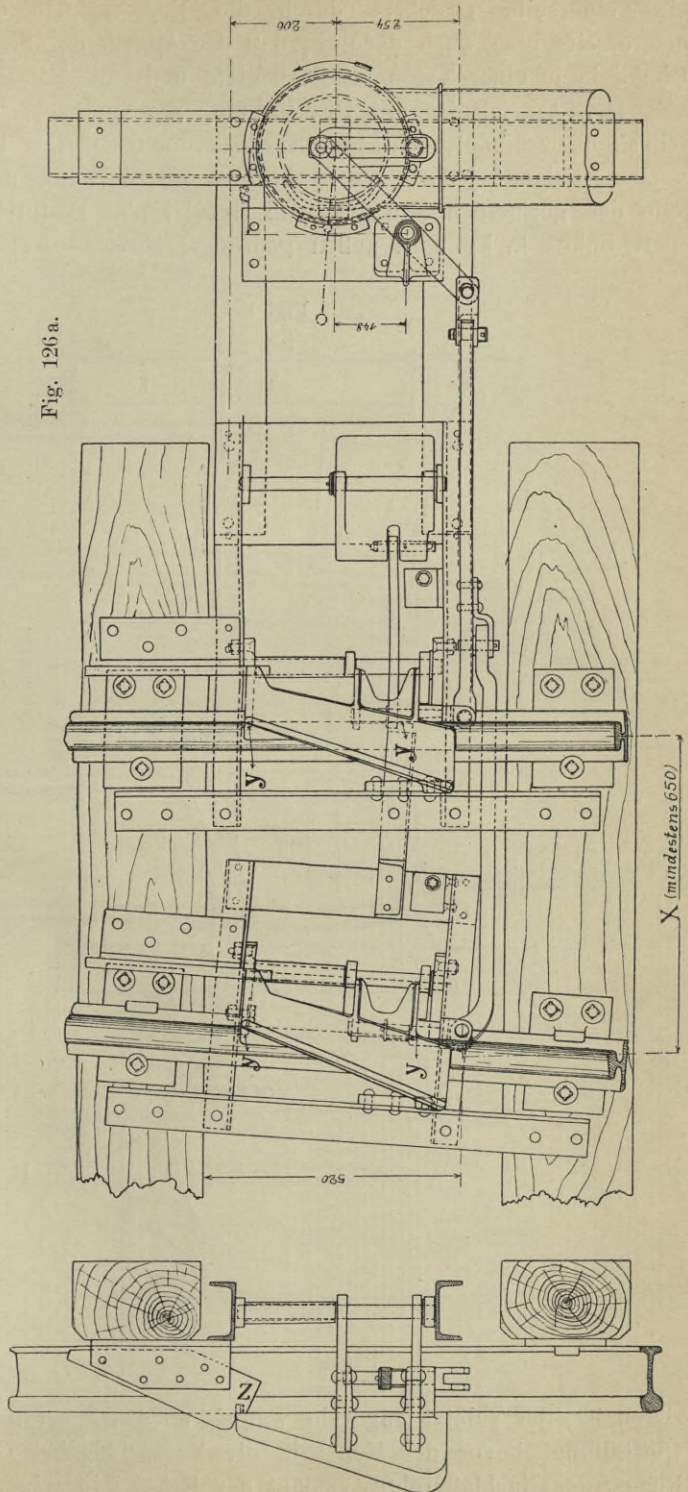


Fig. 125.





seitlich gegen die Fahrkante der Schiene und mit ihren Angüssen s (I und IV) gegen den Schienensteg, nach innen stützt sie sich mittels der Führungshebel  $b_1$  und  $b_2$  rechtwinkelig gegen die doppelseitig gelagerten Drehzapfen o und p. Die Sicherung der Sperrlage wird durch den Antriebshebel H bewirkt, dessen freies Ende die mit  $b_2$  aus einem Stück bestehende Verschlußgabel G festhält. Eine Verschiebung der Zunge E in der Längsrichtung verhindern die Vorsprünge  $v_1, v_2$  (I und IV), die sich gegen die Gleitstühle  $t_1, t_2$  stützen. Beim Umstellen erhält der Hebel H seine Bewegung durch die Stellstange  $S_1$  vom Mitnehmerhebel i, der durch Ansätze an den je einen Strang des Doppeldrahtzuges tragenden beiden Seilrollen g, h beeinflusst wird. Die Seilrollen machen beim Umstellen aus der Sperrlage (II) in die Freilage oder umgekehrt je eine halbe Umdrehung. Die richtige Einstellung der Zunge E in den Endlagen

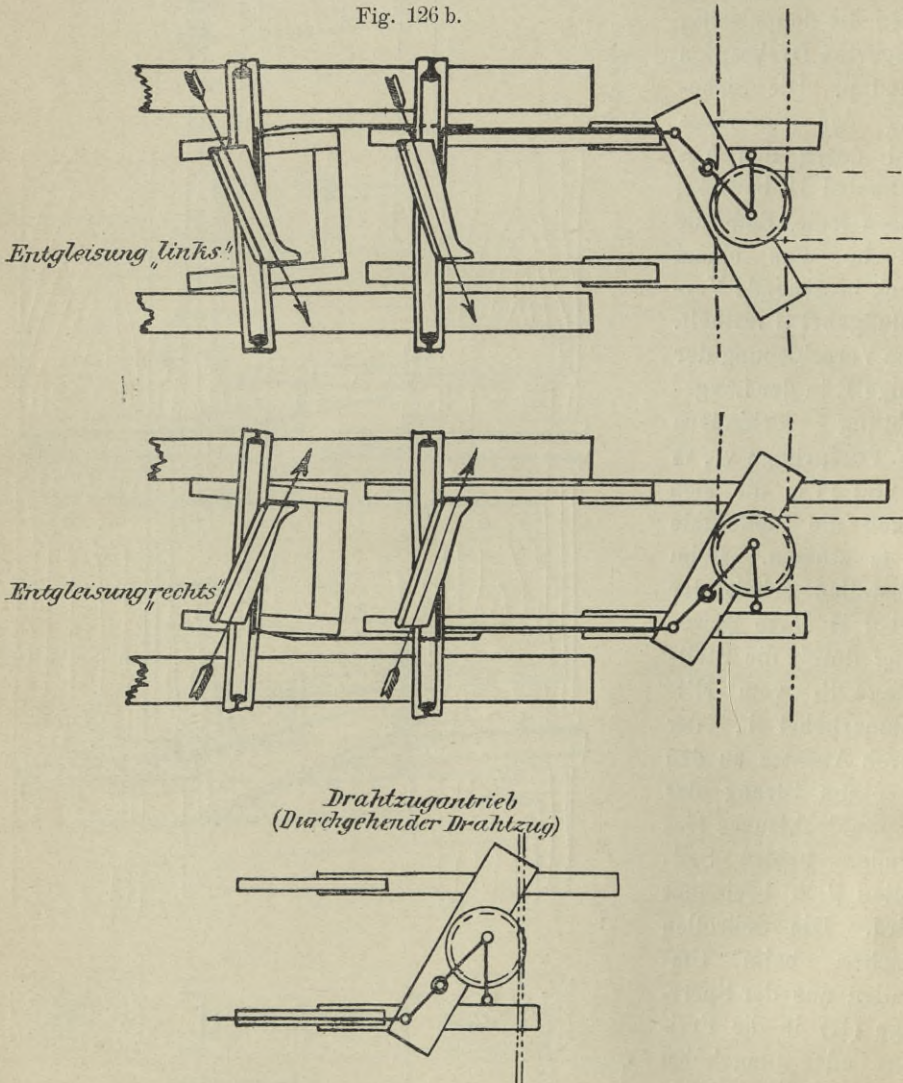




wird einerseits gesichert durch die Endleergänge der Verschlußgabel G, andererseits aber auch dadurch, daß der Angriff der Stange  $S_1$  am Mitnehmerhebel  $i$  in je einer Totpunktlage beginnt und endet.

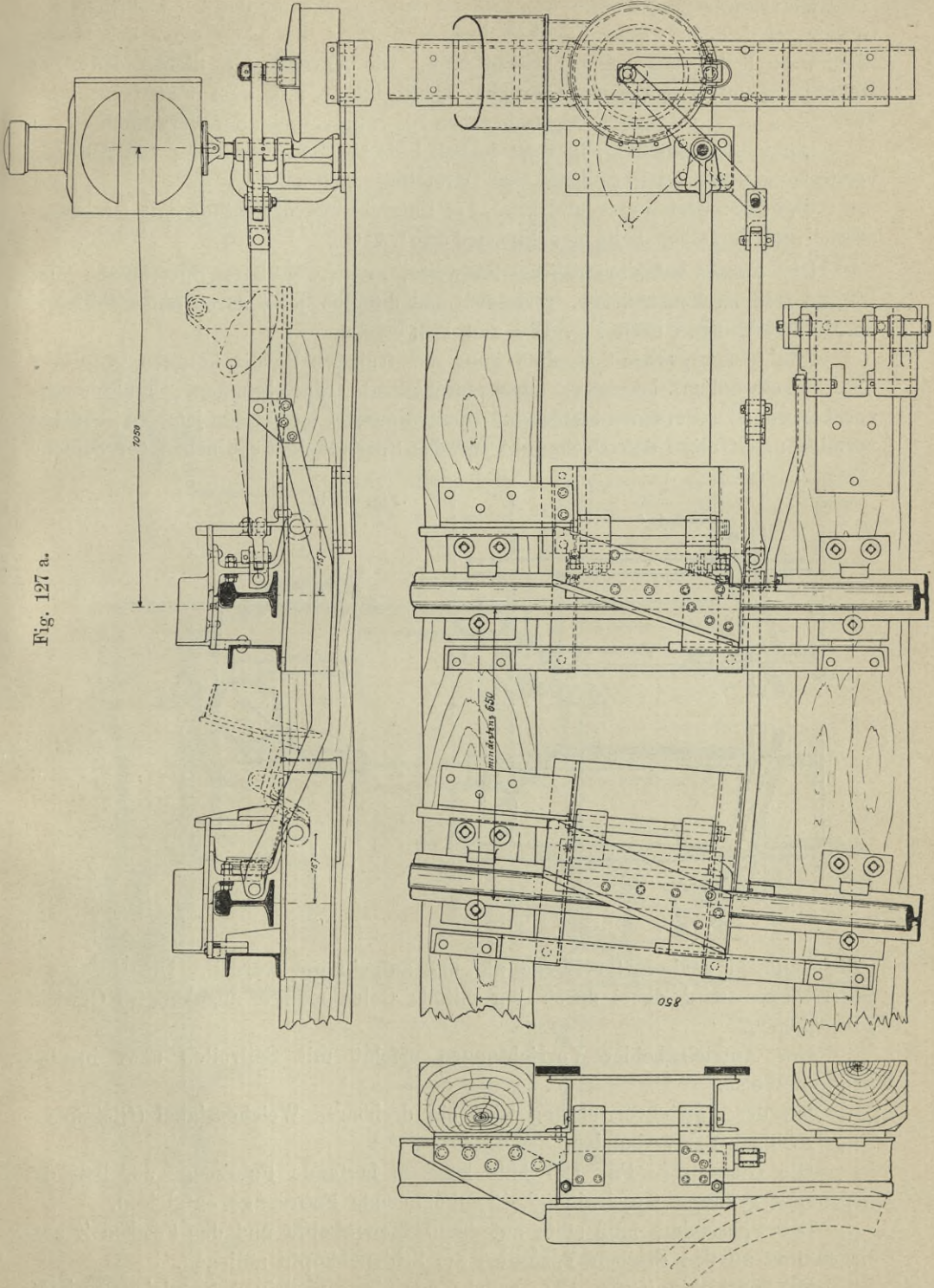
Der Antrieb ist mit Drahtbruchsperrvorrichtung versehen. Eine Feder, die beide Seilrollen verbindet, wird durch die ordnungsmäßige Leitungsspannung überwunden, gelangt jedoch bei Drahtbruch zur Wirkung und dreht dann die Seilrolle des gerissenen Stranges vom Hebel  $i$  ab. Dadurch wird eine der beiden Sperrklinken  $k_1$   $k_2$  nach außen gedrängt, stößt — wenn derjenige Strang ge-

Fig. 126 b.



rissen ist, der zuletzt Zugdraht war — an das Sperrstück  $q$  und verhindert die Umstellung, bevor der Hebel  $H$  die Verschlußgabel  $G$  freigeben kann; beim Reißen des Nachlaßdrahtes schlägt der Hebel  $i$  in seinem oberen Lagerstück an,

Fig. 127 a.



Die Entgleisungsweiche kann durch den am Weichenbock anzubringenden Gewichthebel ohne weiteres örtlich bedient werden, nachdem einer der beiden Ringbolzen  $RR_1$  oder beide entfernt sind. Die Anschläge  $e$  dienen dann zur Hubbegrenzung und die erforderliche Abhängigkeit mit dem Fahrsignal wird durch den an die Zunge  $E$  anzuschraubenden Handverschluß  $r$  vermittelt.

Links unten in der Figur ist in Fall I bis IV die Anordnung von Antriebsvorrichtung und Gleissperrsignal zur Darstellung gebracht.

Fig. 126: Gleissperre und Fig. 127: Entgleisungsvorrichtung mit Drahtzugantrieb auf derselben Seite der Firma Jüdel & Co.

Die Firma hat die frühere Bauweise, ausschwenkbare Sperrbäume und Gleissperren zu konstruieren, verlassen und dieselbe jetzt durch obige abklappbare Vorrichtungen nach Fig. 126 und 127 ersetzt.

Infolge der großen Seitenbewegung der früheren Bauart konnten beim Ab- und Aufschwenken, besonders durch fernbediente Einrichtungen, Gefährdungen vorübergehender Personen eintreten. Dieser Umstand ist bei den jetzigen Bauarten vermieden, da diese den Drehpunkt für das Sperrstück dicht neben der Schiene

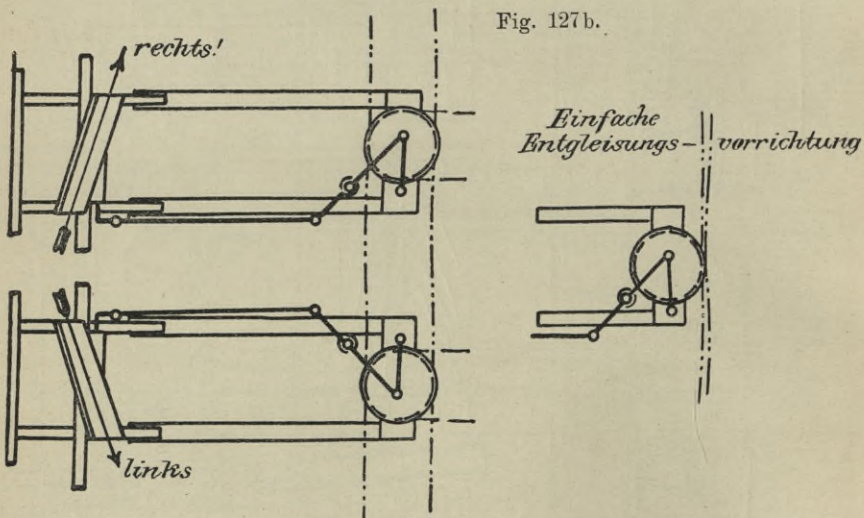


Fig. 127b.

haben und in senkrechter Ebene ab- und aufgeklappt werden. Die Masse des Sperrstückes wird dabei durch ein mittels Gelenkstange angehängtes Gewicht ausgeglichen.

Der Antrieb beider Vorrichtungen erfolgt mit Seilrollen usw. in bekannter Weise.

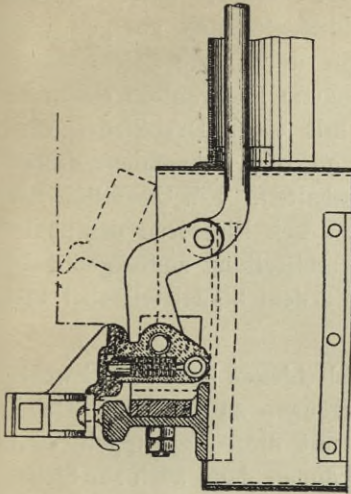
Mit der Antriebsvorrichtung wird ein drehbares Weichensignal (Gleissperrsignal; Signal 14) verbunden.

Die Gleissperre Fig. 126 hält langsam laufende Fahrzeuge an, läßt dagegen mit größerer Geschwindigkeit ankommende Fahrzeuge entgleisen.

Der Sperrschuh muß stets auf dem Schienenkopfe und den Flächen  $Z$  aufliegen und an den Flächen  $Y$  seitlich am Schienenkopfe anliegen.

Die Vorrichtung Fig. 127, welche nur einen niedrigen Entgleisungswinkel

trägt, soll jedes anlaufende Fahrzeug, unabhängig von seiner Geschwindigkeit, zum Entgleisen bringen.

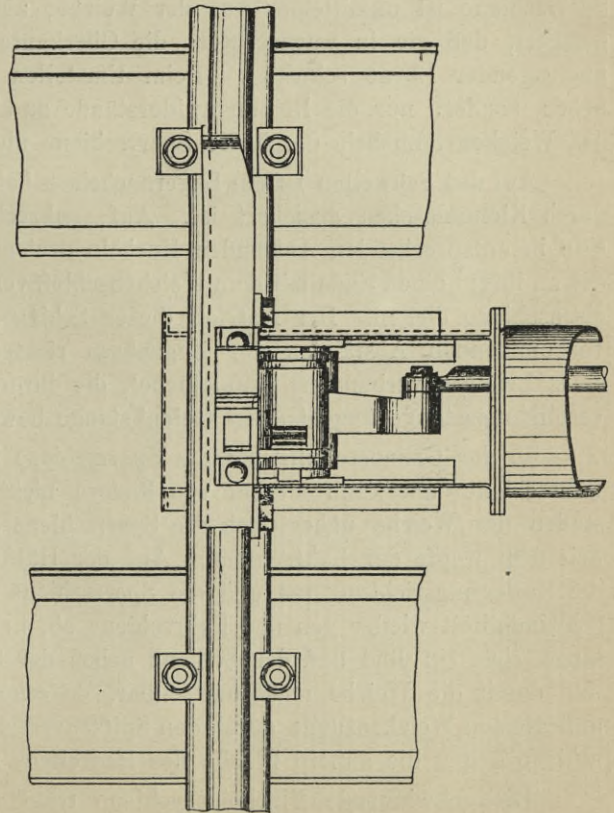
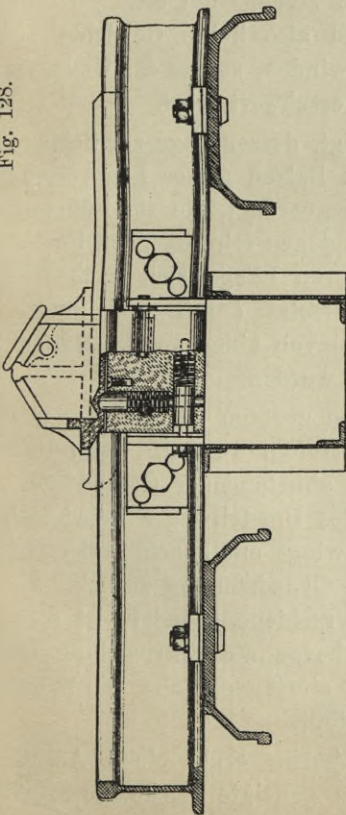


Alles übrige, wie Entgleisung nach rechts oder nach links, Drahtzugantrieb usw., ist aus der Figur ersichtlich.

Fig. 128. Abfahrbarer Sperrschuh, Bauweise Jüdel & Co. Derselbe hält die Fahrzeuge durch Bremsen einer Achse an. Der Schuh verläßt beim Aufrollen eines Fahrzeuges sein Lager und gleitet auf der Fahrschiene weiter; dabei kommt eine Festhaltung zur Wirkung, die das Bewegen des Sperrschuhantriebes so lange verhindert, bis der Schuh wieder in seine Führung eingesetzt ist.

In aufgelegter Stellung sitzt der Sperrschuh auf einem umklappbaren Schlitten, dessen Lager an der Fahrschiene befestigt ist. Diese Stellung wird durch einen Federbolzen gesichert, dessen Kopf in eine Vertiefung der Sohle des Sperr-

Fig. 128.



schuhes tritt. An einem seitlichen Arm des Schlittens ist die Angriffstange gelenkig angehängt, die mittels Gestänge- oder Drahtzuges bewegt werden kann. Beim Aufrollen eines Fahrzeuges wird der Schuh, unter Niederdrücken des senkrechten Federbolzens, aus der Schlittenführung gezogen und führt sich beim Fortgleiten immer am Schienenkopfe durch eine Leiste seiner Sohle. Dabei hat der nach dem Abfahren hochgegangene Federbolzen einem in dem Schlittenstück wagerecht geführten, ebenfalls mit einer Druckfeder versehenen Stift ermöglicht, in eine Aussparung des an der Fahrschiene festen Lagers einzutreten und hierdurch den Schlitten festzuhalten. Ein Umstellen der Vorrichtung kann erst dann wieder erfolgen, wenn durch Einsetzen des abgefahrenen Schuhes die beiden Federbolzen in ihre Grundstellung zurückgedrückt sind. Der den Schuh bedienende Stellhebel wird mit dem Signalstellhebel des zu sichernden Gleises in Abhängigkeit gebracht.

**1) Sperr- und Fühlschienen:** Die Sperr- und Fühlschienen haben den Zweck, das Umstellen fernbedienter Weichen unter den Fahrzeugen zu verhüten. Dabei sind sie entweder zur Sicherung einzelner Weichen mit diesen gekuppelt oder sie werden durch besondere Drahtzüge bewegt und können dann auch zur Sicherung ganzer Fahrstraßen Verwendung finden.

Fig. 129, Taf. XXVI. Weichensperrschiene der Firma Jüdel & Co. Die Sperrschiene ist unmittelbar vor der Weiche, außen neben der Fahrschiene so gelagert, daß sie in wagerechter, die Oberkante der Schiene um etwa 20 mm überragender Ebene schwingt. Beim Umstellen sind also keine Gewichte zu heben, sondern nur die Reibungswiderstände zu überwinden, so daß das Umlegen des Weichenstellhebels durch die Sperrschiene nicht erschwert wird.

Auf den Schwellen ist ein Lagerflacheisen befestigt, dessen Lage zur Schiene durch Klemmlaschen gesichert ist. Auf senkrechten Bolzen dieses Lagereisens sind in entsprechenden Abständen Kurbeln drehbar angeordnet, die zur Führung der an ihrem einen Ende mit dem Weichenschloß verbundenen schwingenden Flach-eisenschiene dienen. Der Antrieb dieser Schiene, deren Länge sich nach den vorkommenden Abständen der Zugachsen richtet, erfolgt durch zwei mittels eines Lenkers verbundene Doppelhebel, die ihrerseits von einer an die Hakenverbindungsstange angehängten Gelenkstange bewegt werden.

In der Grundstellung hat die Sperrschiene ihren größten Abstand von der Fahrschiene und kann hierbei von Rädern nicht getroffen werden. Beim Umstellen der Weiche nähert sich die Sperrschiene mit abnehmender Geschwindigkeit dem Kopfe der Fahrschiene. Auf der Hälfte des Umstellweges kehrt sich die Bewegungsrichtung um und die Sperrschiene schwingt mit zunehmender Geschwindigkeit wieder von der Fahrschiene ab, in die Grundstellung zurück. Solange sich ein Rad auf der Schiene neben der Sperrschiene befindet, ist diese und damit die Weiche nicht umstellbar, da schon, bevor die Entriegelung der anliegenden Weichenzunge durch den Spitzenverschluß stattfinden kann, die Sperrschiene gegen die äußere Fläche des Radreifens anstößt.

Die schwingende Flacheisenschiene trägt an jedem Ende einen Ansatz, durch dessen zur äußeren Seitenfläche des Radreifens geneigte Fläche die Sperr-



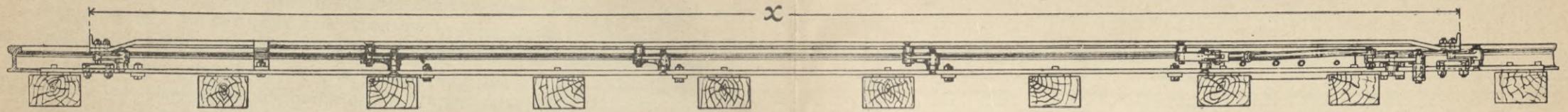
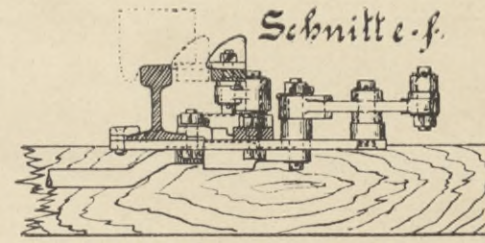
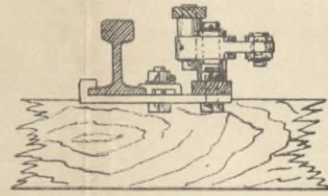
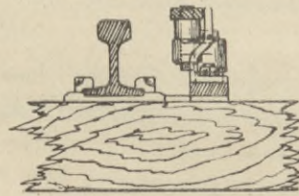


Fig. 129.

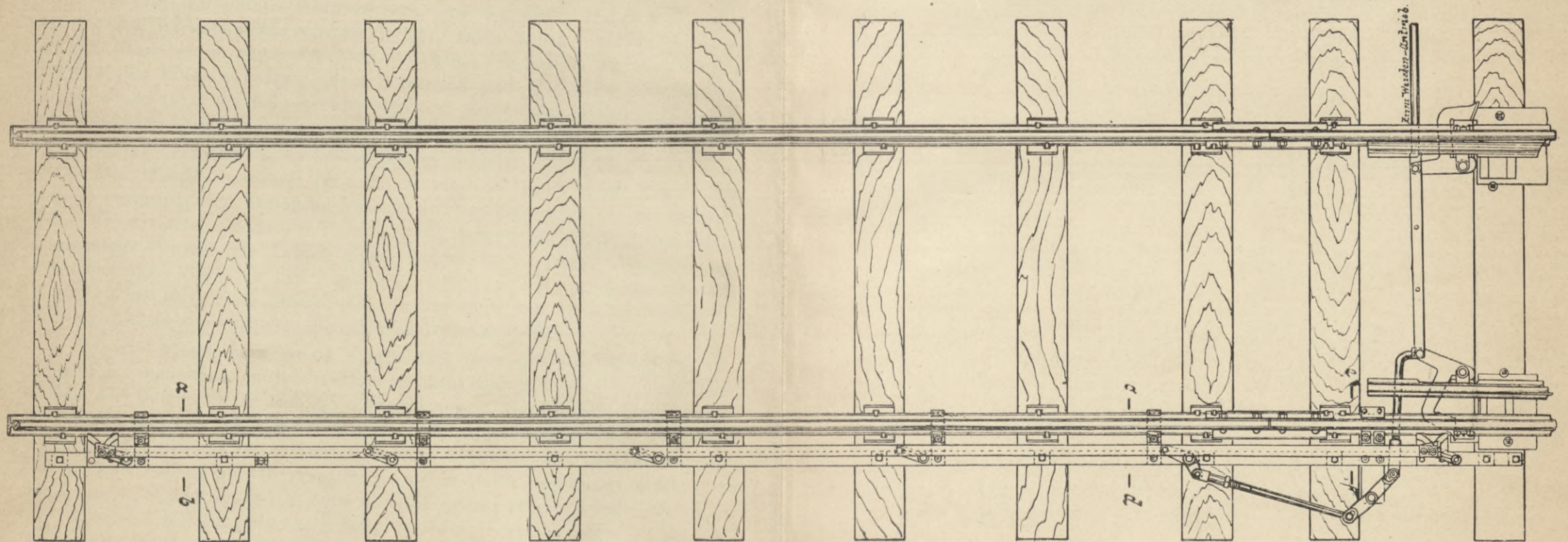
Schnitt a-b

Schnitt c-d

Schnitt e-f



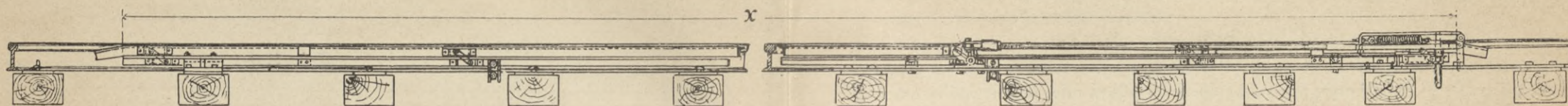
Übliche Baulängen(x): 7 u. 11 m.











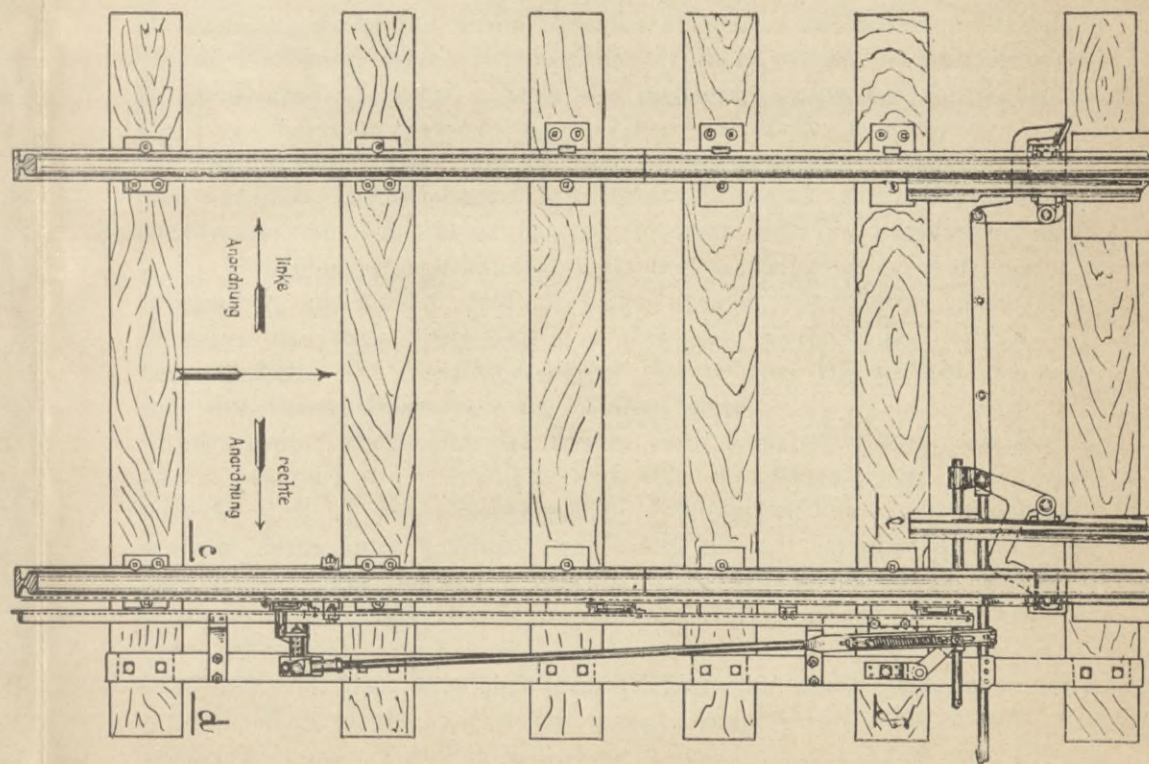
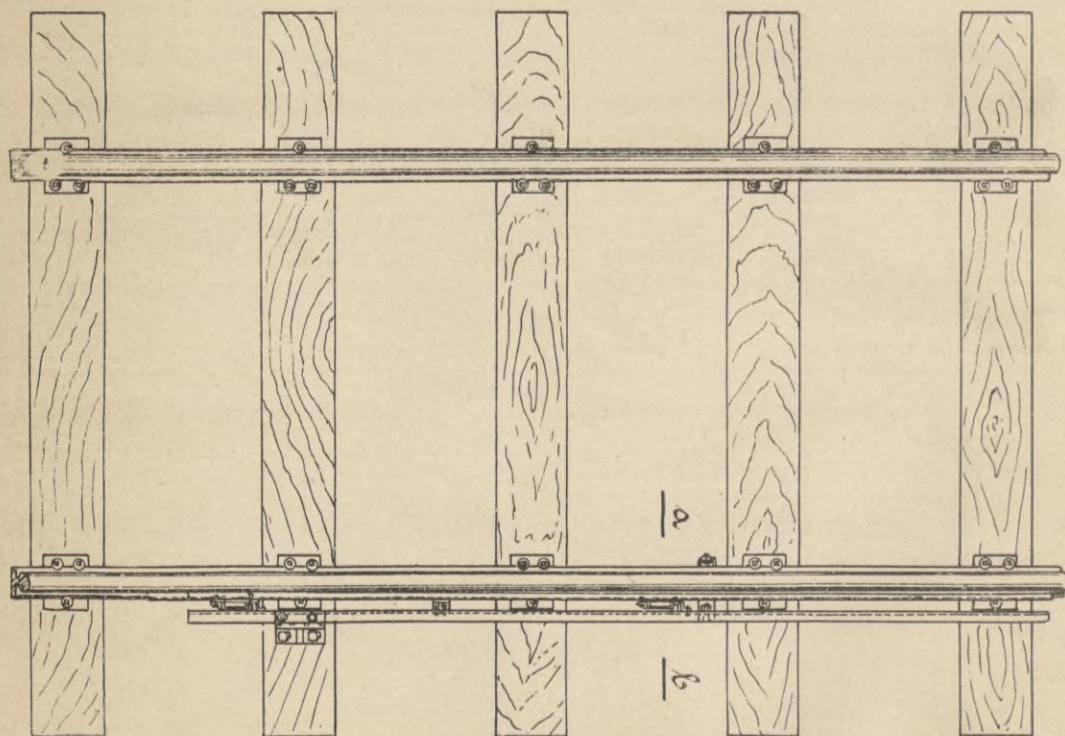
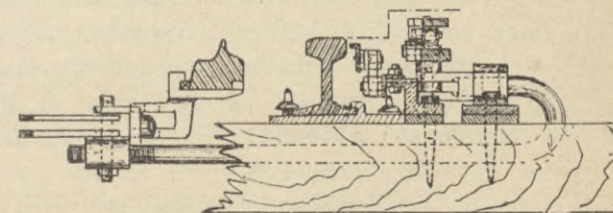
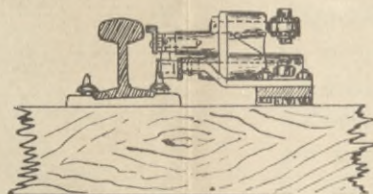
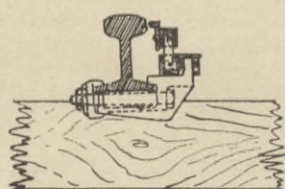
Schnitt a-b.

Schnitt c-d.

Schnitt e-f.

Fig. 130.

Übliche Baulänge (x): 11<sup>m</sup>.





schiene in ihre Grundstellung gedrückt wird, wenn ein Befahren erfolgt, ehe die Sperrschiene ihre Endstellung ganz erreicht hat.

Fig. 130, Taf. XXVII. Entlastete Fühlschiene, Bauweise Jüdel & Co. Diese mit der Weiche gekuppelte Fühlschiene wird bei jedem Umstellen der Weiche einmal auf- und abwärts bewegt.

In ihren Antrieb ist eine Feder eingeschaltet, die stark genug ist, die Umstellbewegung auf die Fühlschiene zu übertragen, die sich aber längt, wenn dem Bewegen der Fühlschiene ein größerer Widerstand entgegenwirkt; gleichzeitig mit der Längung der Feder erfolgt dann die Sperrung des Antriebs der Fühlschiene. Wegen dieser Entlastung kann die Fühlschiene auch bei großer Länge sehr leicht gehalten werden, so daß sie wenig Kraft zum Stellen gebraucht.

Die Fühlschiene besteht aus einem leichten Walzeisen von L- oder  $\Gamma$ -förmigem Querschnitt, das an der Außenseite des Gleises dicht am Kopfe der Fahr- schiene, in senkrechter Ebene schwingend angeordnet wird. Zur Führung dieser Schiene dienen Kurbeln, die in entsprechenden Abständen an einem Lagerwinkel- eisen sitzen, das an seinen Enden mit den Schwellen verschraubt, im übrigen aber auf Lagern befestigt ist, die an die Fahr- schiene geklemmt werden. Der Antrieb der Fühlschiene erfolgt von einem einarmigen Hebel aus, der auf einem mit den Schwellen verschraubten Flacheisen gelagert ist. Dieser Hebel wird einerseits durch eine gebogene Anschlußstange mit dem Spitzenverschluß der Weiche, andererseits durch eine längere Stange, den darauf beweglichen Schieber und die Entlastungsfeder mit einem ebenfalls auf dem Lagerflacheisen sitzenden Winkelhebel verbunden, dessen zweiter Schenkel die Bewegung des Antriebhebels auf die Fühlschiene überträgt. Durch die Bogenschwingung des Antriebhebels wird die lange Verbindungsstange hin und her und damit die Fühlschiene auf- und abwärts bewegt, wobei die in der Verbindungsstange gelagerte Klinke vor dem auf dem Lagerflacheisen befestigten Sperrstück vorbeischiebt. Ist das Gleis neben der Fühlschiene besetzt, so kann sich die Fühlschiene nicht heben, die Verbindungsstange kann also die Bogenschwingung des Antriebhebels nicht mitmachen, die Klinke stößt bei dem Versuche, die Weiche umzustellen, seitlich gegen das feste Sperrstück und verhindert dadurch das Umlegen des Weichenstellhebels. Die Wege sind hierbei so bemessen, daß die Sperrung noch innerhalb des Verriegelungsweges der Weiche erfolgt.

Weder beim Aufschneiden der Weiche, noch beim Befahren der entlasteten Fühlschiene während des Umstellens tritt eine Beschädigung der Fühlschiene ein, vielmehr wird bei diesen Vorgängen die Fühlschiene, unter Längen der Entlastungsfeder, nach unten gedrückt, wobei sich die vor dem festen Sperrstück gleitende Klinke schräg einstellt. Nach erfolgtem Aufschneiden bzw. Umstellen der Weiche wird die Klinke durch das Zusammenwirken von Feder und Schieber wieder zurückgedreht.

Das Bewegen der vorbeschriebenen Fühlschiene durch einen besonderen Drahtzugantrieb geschieht, wie schon gesagt, hauptsächlich zum Zwecke der Fahrstraßensicherung. Die Fühlschiene wird dabei vom Stellwerk aus bedient und ihr Stellhebel in eine derartige Abhängigkeit mit den Fahrstraßenhebeln gebracht, daß nach dem Einziehen eines Fahrsignals der betreffende Fahrstraßen-

hebel erst dann in seine Grundstellung zurückgelegt werden kann, wenn die letzte Zugachse über die Fühlschiene hingefahren und deren Stellhebel wieder in die Ruhelage gebracht ist.

Dabei steht der Fahrstraßen- oder der Fühlschienenhebel gewöhnlich noch in Verbindung mit einer auf elektrischem oder auch mechanischem Wege auslösbaren Sperrvorrichtung, die verhindert, daß der Verschuß des gezogenen Fahrstraßenhebels durch Umstellen des Fühlschienenhebels aufgehoben werden kann, bevor der Zug überhaupt auf die Fühlschiene gekommen ist.

Die Antriebe, welche nicht besonders gezeichnet worden sind, erfolgen mit Zapfenrolle oder mit Kurvenrolle. Von einer näheren Beschreibung derselben sei Abstand genommen.

**m) Die Zugankündiger:** Als Signale dieser Art werden jetzt von der Preuß. Staatsbahnverwaltung besondere Scheiben- und Laternensignale (Signal 6 und 36), sowie in erster Linie das Signal 14 der neuen Signalordnung 1907 (Gleissperrsignal) verwandt. Signal 14 siehe Fig. 7. Auf eine nähere Beschreibung dieser Signalvorrichtungen, von denen 36 im Verschiebedienst eine ganz besondere Rolle spielt, müssen wir verzichten.

## X. Fernbediente, insbesondere an Stellwerke angeschlossene Schranken.

Es soll im folgenden als Abschluß der mechanischen Stellwerke noch das wichtigste über fernbediente, vom Stellwerke aus zu bedienende Wegeschranken mitgeteilt werden.

Durch die Schranken (siehe auch 1. Band) werden Wege, welche Fahrgeleise in Schienenhöhe kreuzen, zeitweilig für den Verkehr gesperrt. Während die meist parallel zu den betreffenden Gleisen angeordneten Schrankenbäume in geöffneter Stellung senkrecht oder nahezu senkrecht stehen und dabei den Uebergang freilassen, liegen sie in geschlossenem Zustande wagerecht und verhindern hierdurch die Benutzung des Ueberweges. Die Schranken werden entweder örtlich oder aus der Ferne bedient.

Fig. 131. Fernbediente Schranke der Firma Jüdel & Co. Die beiden Schlagbäume der Schranke sind in kräftigen Dreieckgestellen gelagert, die mit Streben und Unterzügen in die Erde gesetzt werden. Jeder Baum trägt eine Gleitbahn, die von der darunter angeordneten Seilrolle durch einen Zapfen mit Röllchen angetrieben wird; die zugehörige Doppeldrahtleitung ist mit entsprechenden unteren Ablenkrollen an den Gestellen über die beiden Seilrollen hinweggeführt. Die Bäume stehen bei geöffneter Schranke senkrecht und legen bei geschlossener Stellung ihre freien Enden in die Gabeln der Aufschlagpfosten. Hinter den Drehpunkten sind auf den Bäumen Gewichte angeordnet, die zur Ausgleichung dienen. Die Bewegung der Schranke verlangsamt sich nach den Endstellungen hin, wodurch ein leichter Gang erzielt und heftiges Aufschlagen der Bäume vermieden wird. Die Antriebvorrichtung ermöglicht das Öffnen der Schranke beim unmittelbaren Anheben eines der beiden Bäume durch etwa versehentlich eingeschlossene Personen. An einem der Schrankengestelle befindet

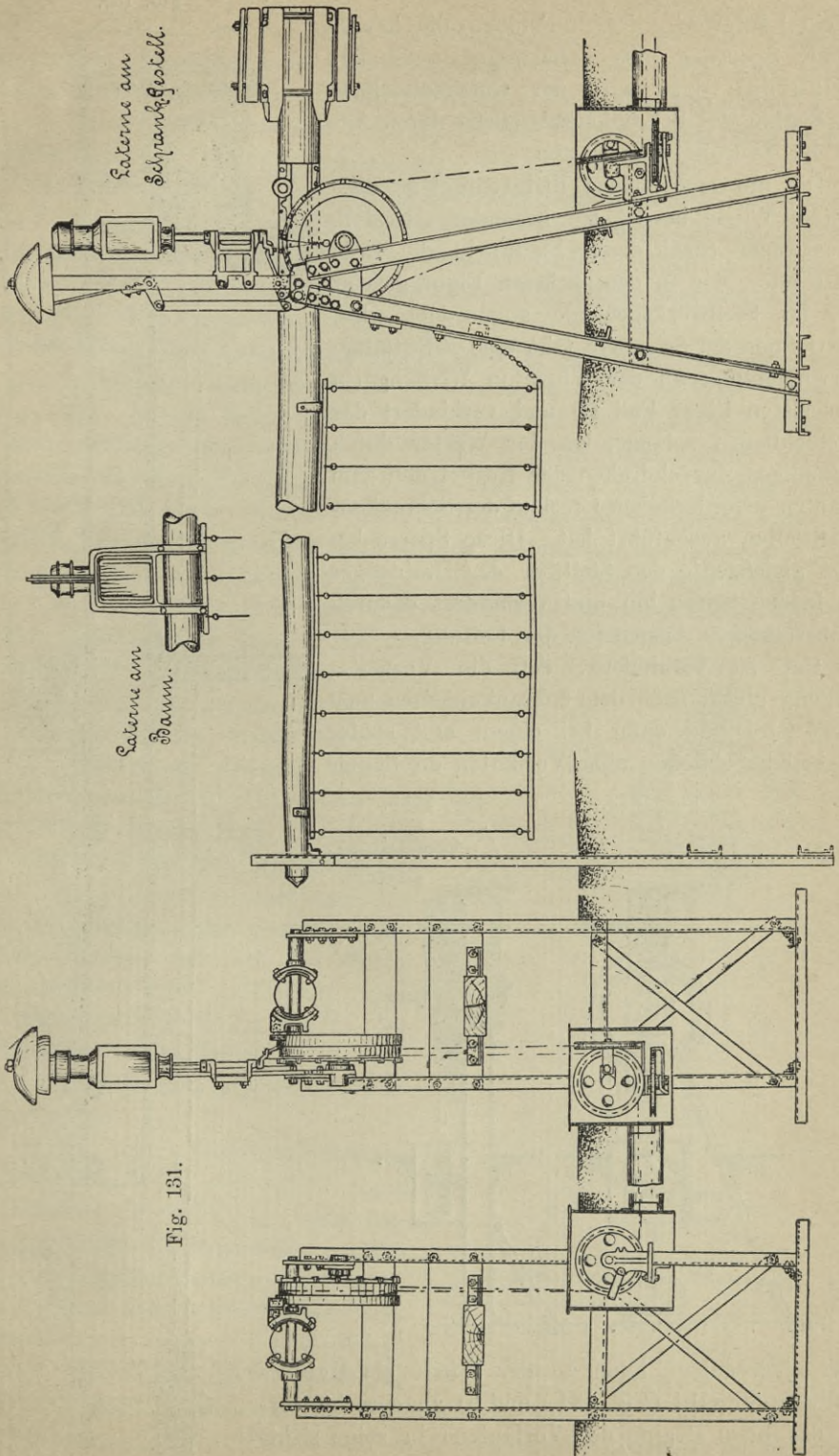


Fig. 131.

sich ein Lätewerk, dessen Ertönen die bevorstehende Sperrung des Ueberweges ankündigt (Vorläuten); dazu wird der Glockenhammer beim Beginn des Schrankenschließens durch Ansätze der Seilrolle aufgeworfen.

Die mit mehrfachem Rädervorgelege ausgerüstete Winde besitzt ein besonderes Gestell, das entweder (nach dieser Figur) in die Erde gesetzt oder, wie in der nächsten Figur gezeigt wird, im Stellwerksgebäude angeordnet wird. Beim Oeffnen der Schranke tritt eine selbsttätige Sperrvorrichtung an der Winde in Wirkung (in der nächsten Figur Fall II) und verhindert das Weiterschließen solange, bis der Wärter durch vollständiges Zurückdrehen der Kurbel den zum Vorläuten erforderlichen Leerlauf der Schranken-Antriebsrollen ausgeführt hat. Diese Sperre begrenzt gleichzeitig den Stellweg des Drahtzuges nach beiden Seiten hin und verhindert dadurch ein übermäßiges Anspannen der Leitung.

Um zu verhindern, daß die Vorläutebewegung gleich nach dem Schrankenöffnen ausgeführt wird und dann bei einem erst später erfolgenden Schließen ohne Vorläuten die Bäume

Fig. 131a.

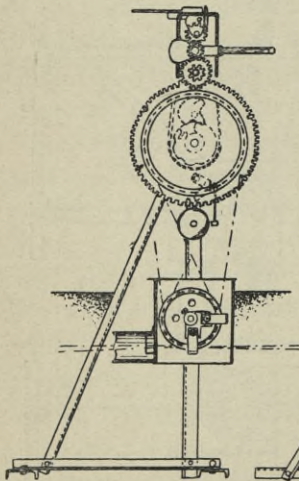


Fig. 131b.

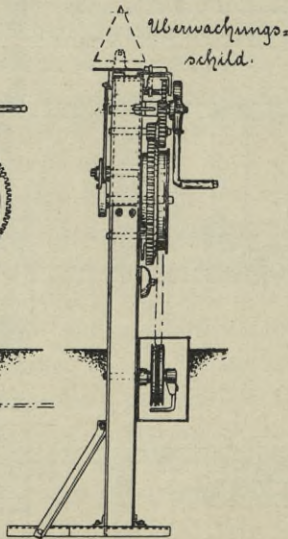
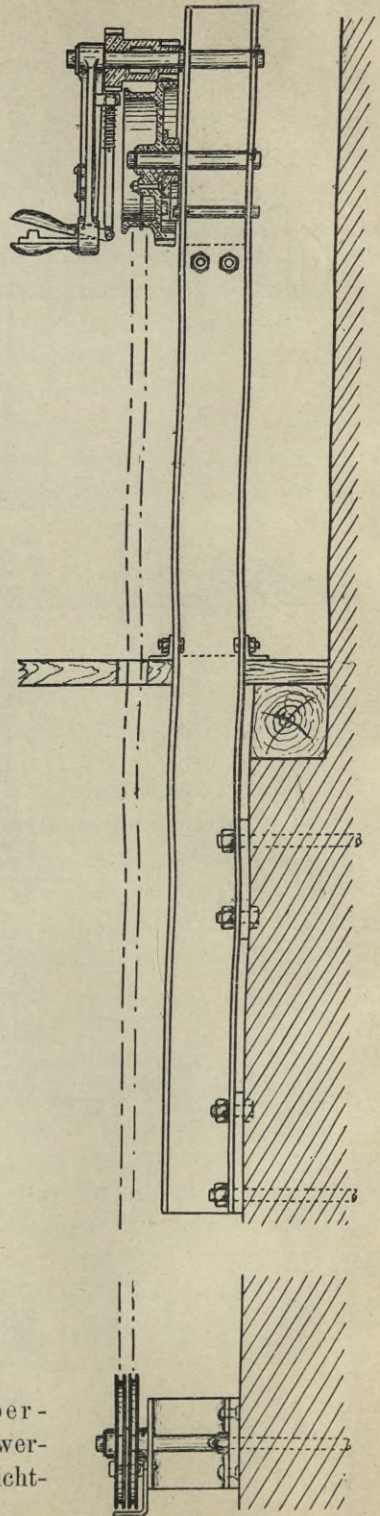


Fig. 132.



sofort niedergehen, kann an der Winde ein Ueberwachungsschild (Fig. 131a und b) angebracht werden, das beim Beginn des Vorläutens in seine sicht-

bare Lage schwingt und so ein unvorschriftsmäßiges Bedienen der Winde jederzeit erkennen läßt. Weiterhin gibt ein Zeiger an der Winde, der sich auf einer Schraubenspindel vor einem Schild verschiebt, die Schrankenstellung an, und eine am Windegestell sitzende Glocke macht den Wärter aufmerksam, wenn die Schranke vom Ueberweg aus geöffnet wird (Rückläutewerk).

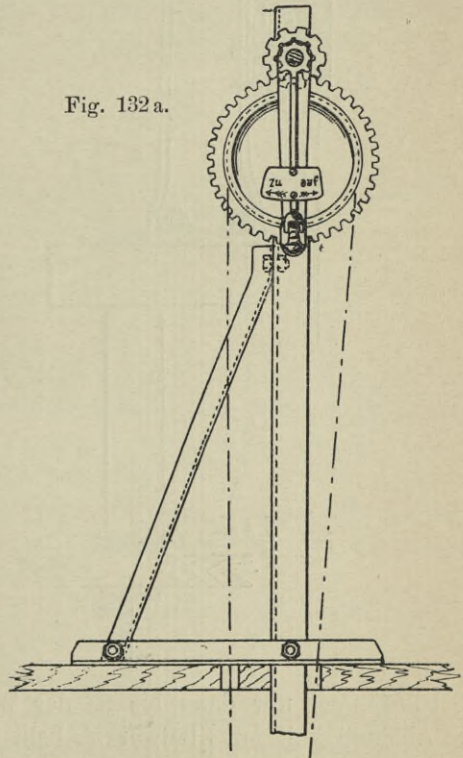
Fig. 132. Schrankenwinden im Stellwerksgebäude, Bauweise Jüdel & Co. Diese Winden finden für solche Wegeschranken Verwendung, die vom Stellwerkswärter mittels Doppeldrahtzuges bedient werden. Dabei können die Winden entweder an einer Wand des Stellwerksgebäudes (Fig. 132 a) oder auf dem Hebelgestell (Fig. 132 b) angeordnet werden.

Die Winde ohne Vorläuteeinrichtung kann für Schranken verwendet werden, die sich in nächster Nähe des Stellwerkes befinden und vom Wärter gut übersehbar sind. An die Seiltrommel dieser Winde ist ein Zahnkranz angegossen, der beim Schließen und Oeffnen der Schranke mittels des darüber gelagerten Triebrades von einer Handkurbel bis zum Anschlagen eines Pendelstückes gedreht wird. Die Kurbel besitzt eine Federhandfalle, deren oberes Ende, beim Zusammendrücken des geteilten Kurbelgriffes, in eine auf der Achse des kleinen Triebrades sitzende Klinkscheibe tritt, wodurch die Kurbel zum Umdrehen gekuppelt wird. In ihrer Ruhelage hängt die Kurbel senkrecht herab und beansprucht dadurch wenig Raum. Zur Bedienung langer Schrankenbäume erhält die Winde noch ein zweites Vorgelege.

Das Gestell der Winde nach Figur 132 a besteht aus einem an der Gebäudewand befestigten, senkrechten  $\perp$ -Eisen, dessen oberes Ende die Achsen der Seiltrommel und des Triebrades aufnimmt. Dabei kann je nach den örtlichen Verhältnissen das Gestell so angeordnet werden, daß sich die Windekurbel parallel (wie gezeichnet) oder auch senkrecht zur Wand dreht. Die Ablenkrollen für den Drahtzug sind unterhalb des Fußbodens an der Gebäudewand gelagert.

Winden mit Vorläuteeinrichtung (Fig. 132 b) werden verwendet, wenn dem Schließen der Schranken eine Ankündigung durch Glockenschläge vorausgehen soll (vergleiche auch vorige Figur). Um den Wärter zum Ausführen der Vorläutebewegung zu zwingen, ist die Winde mit einer selbsttätigen Sperre versehen, die beim Oeffnen der Schranke in Wirkung tritt und das Wiederschließen solange verhindert, bis die Windekurbel ganz zurückgedreht worden ist und hier-

Fig. 132 a.





durch soviel Drahtseil aufgewickelt hat, als danach zum Vorläuten ablaufen muß. Beim Schließen und Öffnen der Schranke dreht die Kurbel mittels ihrer Klinkscheibe unter zweifacher Zahnradübersetzung die Seiltrommel, woran sich außer einem Kranz für die erwähnte Sperre noch Vorsprünge zum Aufwerfen eines Glockenhammers befinden. Dieser Hammer läßt beim Öffnen der Schranke eine am Windebock sitzende Glocke ertönen, wodurch der Wärter ein hörbares Zeichen erhält, wenn die Schranke von eingeschlossenen Personen geöffnet wird. Oben am Windebock wird beim Öffnen und Schließen der Schranke durch Zahn-

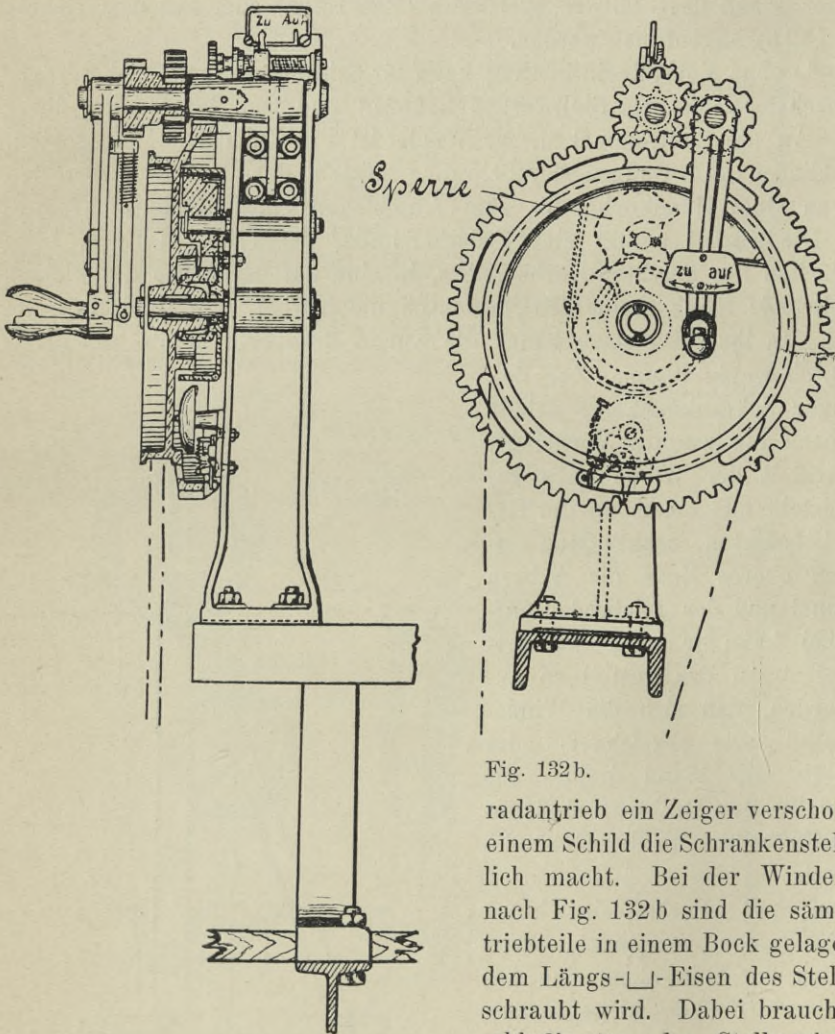


Fig. 132b.

radantrieb ein Zeiger verschoben, der an einem Schild die Schrankenstellung kenntlich macht. Bei der Windenanordnung nach Fig. 132b sind die sämtlichen Antriebteile in einem Bock gelagert, der auf dem Längs-□-Eisen des Stellwerks verschraubt wird. Dabei braucht der Verschlußkasten des Stellwerks mit den

Schubstangen nur dann bis zu der Winde durchgeführt zu werden, wenn diese in Abhängigkeit mit Stellwerkshebeln treten soll, was bei der vorliegenden Darstellung nicht angenommen ist.

Selbstverständlich können auch Schrankenwinden mit Vorläuteeinrichtung an der Gebäudewand und Winden ohne diese Einrichtung auf dem Hebelgestell angeordnet werden.

# XI. Modell eines mechanischen Stellwerkes für Unterrichtszwecke, hergestellt von der Firma Paul Weinitschke, G. m. b. H., in Lichtenberg-Berlin.

Dies Modell, das in ganz vorzüglicher Weise geeignet ist, die wichtigsten Vorgänge bei einem mechanischen Stellwerke im Unterrichte an der Hand des Modelles selbst, eines beigelegten Gleisplanes und einer Verschußtafel vorzuführen, und das ich daher deshalb im folgenden näher beschreiben will, ist im Verkehrs- und Baumuseum zu Berlin aufgestellt worden und wird wohl bald auch an keiner Baugewerkschule mehr fehlen. Ich bringe dies Modell auch deshalb im Anschluß an meine Ausführungen über die mechanischen Stellwerke, weil es mir ganz besonders geeignet erscheint, dem Leser meines Buches Gelegenheit zu geben, an ihm (an einer Schule oder in Berlin) meine Mitteilungen nachzuprüfen, um jeden Zweifel zu beheben. Denn gerade die Einfachheit des Modells, bei trotzdem jeglicher Berücksichtigung aller wichtigsten Vorgänge, ermöglicht meines Erachtens letzteres in vollem Maße.

Ich lasse nun, auf Wunsch der Firma, ihre Beschreibung des Modelles wörtlich folgen.

Die Gleisanlagen stellen einen Kopfbahnhof einer Nebenbahn dar, der nur zwei Gleise und zwei Weichen besitzt, Fig. 133 (nur rechte Seite gezeichnet).

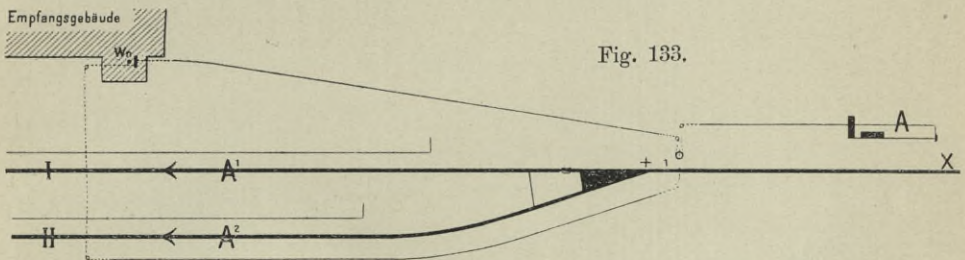


Fig. 133.

Die Züge fahren in der Regel auf Gleis I ein. Nachdem der Zug zum Halten gekommen ist, setzt sich die Lokomotive durch die linke nicht gezeichnete Weiche 2, Gleis II und Weiche 1 an den bisherigen Zugschluß, und der Zug fährt alsdann in der umgekehrten Richtung wieder aus. Auf dem Bahnhofe kommen indes auch Zugkreuzungen vor, wobei die Züge, wenn Gleis I besetzt ist, auf Gleis II einfahren und die Lokomotive nach Ausfahrt des auf Gleis I bereitgestellten Zuges durch Gleis I umsetzt.

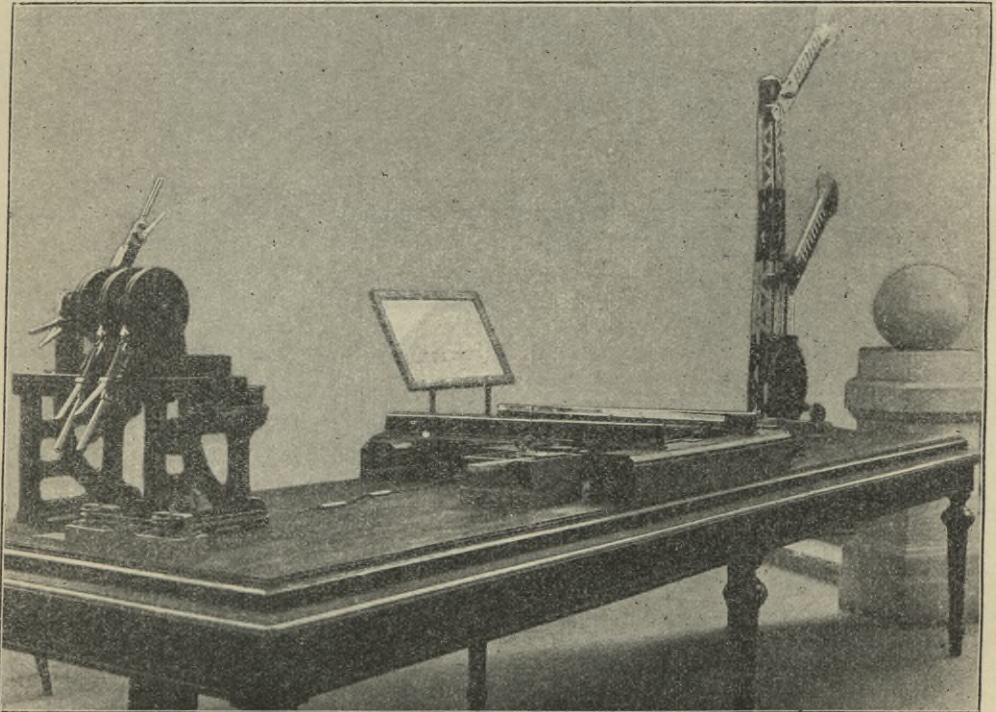
Nach § 21<sup>2</sup> der B.O. und § 23<sup>1</sup> und <sup>2</sup> der Anweisung für das Entwerfen von Eisenbahnstationen, sowie mit Rücksicht auf örtliche Verhältnisse ist ein zweiflügeliges Einfahrtsignal  $A^{1/2}$  — indessen gemäß § 21<sup>3</sup> der B.O. und § 28<sup>3</sup> der Anweisung für das Entwerfen ohne Vorsignal — aufgestellt. Die Weiche 1 und das Einfahrtsignal  $A^{1/2}$  werden von einem vor dem Stationsdienstzimmer aufgestellten Befehlstellwerke  $W_n$  durch den Fahrdienstleiter bedient; Blockanlagen kommen somit nicht in Frage. Auf Ausfahrtsignale ist verzichtet, vergl. § 21<sup>4</sup> der B.O. und § 24<sup>1</sup> der Anweisung für das Entwerfen; auch ist gemäß

§ 38<sup>2</sup> und <sup>5</sup> der Anweisung für das Entwerfen mit Rücksicht auf die einfachen Verhältnisse die Sicherung der Weiche 1 gegen vorzeitiges Umstellen nicht für nötig gehalten. Die Weiche 2 ist nicht in die Sicherungsanlage einbezogen; sie wird unter Aufsicht des Fahrdienstleiters umgestellt. Bei den weiteren Darstellungen ist daher die Weiche 2 nicht mehr berücksichtigt.

Das Stellwerk enthält hiernach einen Weichenhebel zum Bedienen der einfachen Weiche 1, einen Doppelsteller-Signalhebel zum Bedienen des zweiflügeligen Einfahrsignals A  $\frac{1}{2}$  und einen Fahrstraßenhebel zum Verschließen der Fahrstraßen a<sub>1</sub> und a<sub>2</sub>. Auf dem Tische, auf dem das Stellwerk steht, ist auch eine einfache Weiche mit senkrechtem Antriebe, Hakensschloß und Kontrollriegel, sowie ein zweiflügeliges Gittermastsignal angeordnet. Weiche und Signal werden durch Doppeldrahtzüge vom Stellwerke bedient. In die Drahtzüge sind unter den Stellhebeln nur einfache Spannungswichte eingeschaltet, die den Drahtzügen eine gleichmäßige Spannung geben und bei Drahtbruch die vorgeschriebene Wirkung auf Signal und Weiche, sowie deren Stellhebel ausüben.

Das Modell ist in halber natürlicher Größe dargestellt; für die Gleisanlage und die Höhe des Signalmastes ist indessen von diesem Maßstab abgewichen,

Fig. 134.



um eine bessere Uebersicht zu ermöglichen. Fig. 134 zeigt eine photographische Aufnahme des ganzen Modelles.

Der Modelltisch ist 3,50 m lang und 1,00 m breit; die Höhe des Signalmastes beträgt 1,60 m. Es sind also auf verhältnismäßig kleinem Raum die wesentlichsten Teile eines mechanischen Stellwerks in einem genügend großen Maßstabe und in möglichster Uebereinstimmung mit der Wirklichkeit veranschaulicht.

Das Stellwerk ist durchweg aus Metall ausgeführt und die blanken Stellwerkteile sind zur Verhütung des Rostens vernickelt. Es ist so eingerichtet, daß alle Teile leicht auseinander genommen und auch ohne Schwierigkeit wieder zusammengesetzt werden können. Die einzelnen Stellwerkteile sind nicht nach einer einheitlichen Bauart hergestellt.

Der Weichenhebel ist aufschneidbar und ebenso, wie die beiden Signalhebel, mit Handfalle sowie Verschlussbalken ausgerüstet. Die mit dem Fahrstraßenhebel verbundene Schubstange trägt ein + und ein - Weichenhebel-Verschlusselement, sowie zwei Signalhebel-Verschlusselemente. Bei Grundstellung des Weichenhebels 1 kann also der Fahrstraßenhebel  $a_1$  und bei gezogener Stellung des Weichenhebels 1 der Fahrstraßenhebel  $a_2$  umgelegt werden. Er verschließt jedesmal den Weichenhebel in der angegebenen Stellung und gibt den entsprechenden Signalhebel frei. Beim Umlegen des Signalhebels wird der umgelegte Fahrstraßenhebel verschlossen und durch den Drahtzug die Kontrollriegelung betätigt. Vergleiche Fig. 133 und 135, von denen letztere die Verschlusstafel (siehe späteren Abschnitt dieses Bandes) zeigt.

Fig. 135.

# Wn

Signalbezeichnung	Zugrichtung	Fahrstraßenhebel		Signalhebel		Riegelung durch Rollen in dem Signaldrahtzuge		Weichenhebel
		+		┌		A <sup>1/2</sup>		
		a <sup>1</sup>	a <sup>2</sup>	A <sup>1</sup>	A <sup>2</sup>	1	1	
		A <sup>1</sup>	von X nach Gleis I	┌	+	┌ <sup>2</sup>	┌	
A <sup>2</sup>	" " " " II	+	┌	┌	┌ <sup>3</sup>	┌		┌

Wird die Weiche 1 aufgefahren, was mit Hilfe eines zum Modell gehörigen Schlüssels leicht ausgeführt werden kann, so klinkt die Handfalle aus und der Weichenverschlussbalken gelangt in die Mittelstellung. Hierdurch wird der Fahrstraßenhebel in Grundstellung verschlossen, so daß auch der Verschluss des Signalhebels nicht aufgehoben werden kann. Ferner wird durch das Auffahren die Seilscheibe verdreht, sowie der Bleisiegelverschluss des Weichenhebels zerstört, und es erscheint das vorgeschriebene rot gestrichene Auffahrzeichen.

Bem.: Zur Herstellung des Bleisiegelverschlusses darf nur dünner Seiden- oder Zwirnfaden Verwendung finden, damit er beim Auffahren leicht zerissen wird.

Wird die Weiche 1 bei verschlossener Fahrstraße, also umgelegtem Fahrstraßenhebel  $a_1$  oder  $a_2$ , aufgefahren, so kann auch hierbei die Seilscheibe einen Teil des Auffahrweges zurücklegen. Der Weichenverschlußbalken kann indessen erst dann die Mittelstellung einnehmen, also den Fahrstraßenhebel sperren und die weitere Signalgebung verhindern, wenn der Fahrstraßenhebel in die Grundstellung zurückgelegt ist.

Reißt bei Halt- oder Fahrstellung des Signals der Signaldrahtzug, gleichviel wo die Bruchstelle liegt, so werden durch die Spannungsgewichte die Signalflügel wie vorgeschrieben zwangsweise in die Haltstellung gebracht. Reißt der Weichendrahtzug, so verhindert, abgesehen vom Kontrollriegel, der bei gezogenem Signal in Wirkung tritt, die Fangvorrichtung am Weichenantriebe, daß die Weichenzungen der Einwirkung der Spannungsgewichte folgen und eine gefahrbringende Stellung einnehmen können. Zugleich entkuppelt sich aber der Weichenhebel von der Stellrolle wie beim Auffahren der Weiche, und der Verschlußbalken gelangt in die Mittelstellung, in der er den Fahrstraßenhebel sperrt und die Signalgebung hindert. Das Einrücken der aufgefahrenen Weiche erfolgt, wie bei wirklichen Stellwerken, vermittelt eines besonderen Hilfshebels.

Liegt ein Hindernis zwischen Zunge und Anschlagschiene und können infolgedessen die Zungen nicht in ihre Endstellung gelangen, so kann der Weichenhebel nicht vollständig umgestellt werden. Auch in diesem Fall ist also die Signalgebung ausgeschlossen.

Durch das vorbeschriebene Modell wird somit ein mechanisches Stellwerk in seinen wichtigsten Teilen und in einer der Wirklichkeit weitmöglichst angepaßten Form veranschaulicht, und es kann die Wirkungsweise der Stellwerksanlage wie bei wirklichen Stellwerken erprobt werden.

Bemerkung zu Fig. 133. Die beiden Riegelstangen des Kontrollriegels werden neuerdings nicht an die Zungenkloben des Hakenschlosses, sondern an besondere Zungenkloben derart angeschlossen, daß die Riegelstangen bei jeder Lage des Kontrollriegels passen. —

## B. Die Kraftstellwerke.

Bei diesen Stellwerken werden die Weichen, Signale usw. nicht, wie bei den mechanischen Stellwerken, mit der Hand bedient, sondern durch eine andere Betriebskraft und zwar durch Elektrizität oder Druckluft betätigt.

Man kann die Kraftstellwerke demnach weiter unterscheiden in:

1. Elektrische Stellwerke (Firma Siemens & Halske).
2. Elektrisch gesteuerte Druckluftstellwerke (Firma C. Stahmer-Georgsmarienhütte).

Ich will nun im folgenden diese beiden Systeme an der Hand der diesbezüglichen Ausführungen der oben genannten Firmen eingehender beschreiben. Auf die Bauweise anderer Firmen kann ich leider nicht eingehen, da ich sonst dem Zwecke meines Buches nicht gerecht werden würde. Ich mache aber die Leser meines Buches noch auf die Stellwerke von Willmann & Co., Maschinenfabrik Bruchsal, vorm. Schnabel & Henning usw. aufmerksam, da die Kraftstellwerke, wie ich ja schon im Vorworte betont habe, den mechanischen Stellwerken gegenüber immer größere Bedeutung annehmen.

Ehe wir zu der Beschreibung der beiden Stellwerke übergehen, sei zunächst aus den amtlichen Vorschriften folgendes von den mechanischen Stellwerken Abweichendes mitgeteilt.

Betreffs der Anordnung der Stellwerke (A. IV.) ist hierfür nachzutragen: Größere Maße als 350, 500 und 1200 m (Grenze für Leitungslängen) sind nur bei Kraftstellwerken und bei einfachen Verhältnissen unter Anordnung geeigneter Sicherheitsmaßregeln zulässig; in den meisten Fällen wird indessen durch zweckmäßige Gruppierung der Weichen und Stellwerke eine Einschränkung der Leitungslängen angängig sein. Bei Kraftstellwerken ist nicht die Länge der Leitungen, sondern nur die Uebersichtlichkeit und die günstigste Gestaltung der Betriebsverhältnisse maßgebend für die Ausdehnung der Bezirke, wobei der Umstand zunutze zu ziehen ist, daß man bei Wahl des Platzes für das Stellwerk freier ist als bei mechanischen Stellwerken. Insbesondere kann in Frage kommen, die Kraftstellwerke quer über die Gleise zu stellen.

Zu A. V. (Bauliche Einrichtung der Stellwerke) ist nachzutragen: Bei Kraftstellwerken ist die Kuppelung von Weichen, die von Personenzügen spitz befahren werden, zulässig; auch können bis zu vier Zungenpaare durch einen Hebel bewegt werden. Es ist auch die Kuppelung von Haupt- und Wegesignalen, sowie von mehr als zwei Signalen zulässig.

Bei den an ein Kraftstellwerk angeschlossenen Weichen tritt an die Stelle der Kontrollriegelung eine andere Kontrolleinrichtung.

## I. Das elektrische Stellwerk für Weichen und Signale der Firma Siemens & Halske.

a) **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 Beamtenzahl 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 zunächst an einen Weichensteller übermittelt werden, wobei

Mißverständnisse und Fehlgriffe nicht ausgeschlossen sind, mindestens aber Zeitverlust entsteht.

Die mechanischen Stellwerke verlangen außerordentlich viel Raum; solche von 20 und mehr Meter Länge sind nichts seltenes. Die Uebersichtlichkeit und leichte Bedienbarkeit leiden darunter sehr.

Der Platz für die Stellwerksgebäude muß so gewählt werden, daß die vielen Gestänge oder Drahtleitungen mit ihren Ablenkungen 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.

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

Gleisumbauten werden durch diese Leitungen gestört und wegen der erforderlichen Umlegungen meist erheblich verteuert. Für die Zeit solcher Umbauten ist die Sicherheit, die das Stellwerk dem Zugverkehr bieten soll, wesentlich vermindert, häufig ganz aufgehoben.

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

Viele von dem heutigen Betriebe unbedingt verlangte Sicherungen, wie z. B. die Mitwirkung des Zuges bei Fahrstraßensicherung und Blockung und anderes mehr, 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 Bahnhofe vorhanden sein.

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 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 in erster Linie die rein elektrischen in Frage; nebenbei sind noch die Druckluftstellwerke zu nennen, auf die ich im nächsten Abschnitt zu sprechen komme.

Fig. 136 zeigt die Innenansicht des elektrischen Stellwerks Schlb auf dem Schlesischen Bahnhofe zu Berlin.

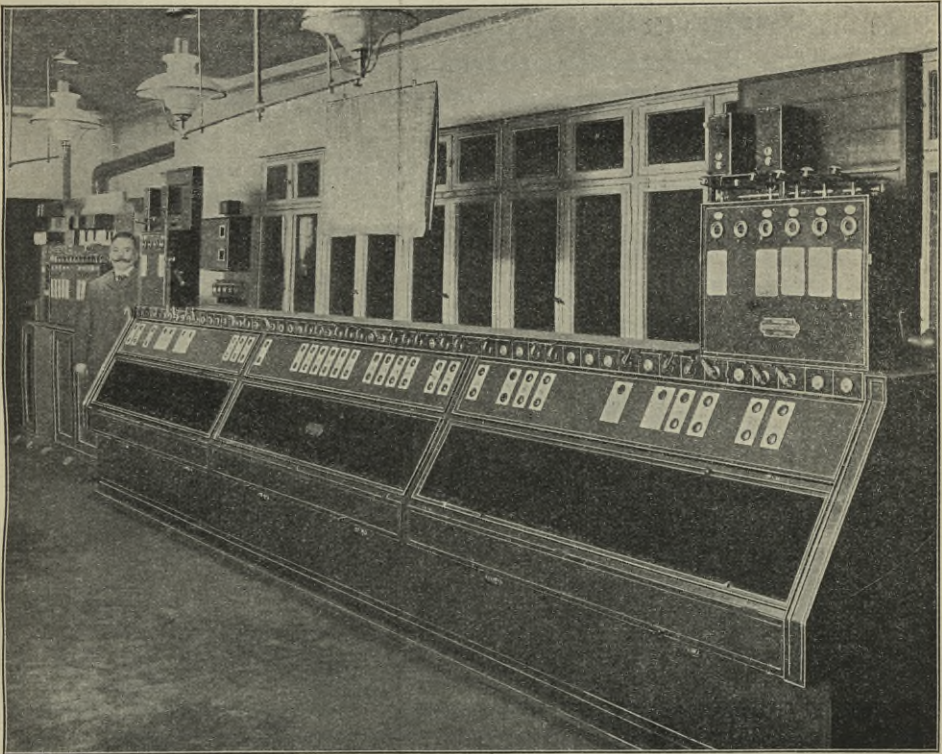
Elektrische Stellwerke verlangen von den Bedienungsmannschaften keine nennenswerte körperliche Arbeit.

Die Zahl der Beamten kann wesentlich vermindert werden, erstens wegen Fortfalles 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.

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

Elektrische Stellwerke 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.

Fig. 136.



Die Uebersichtlichkeit der Stellwerke wird durch ihre Kürze und die wesentliche Verringerung der Hebelzahl infolge von Weichenkuppelungen und Bedienung zusammengehöriger Signale durch einen einzigen Hebel wesentlich gefördert.

Die Bahnhofsoberfläche bleibt völlig frei von jeder Leitung usw. 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.

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

Die Betriebskosten elektrischer Stellwerke sind verschwindend.

Die Geschwindigkeit der Bedienung ist sehr groß. Fahrstraßen mit 20 umzulegenden Hebeln können bei einiger Uebung, einschließlich Ziehen des Signals, in weniger als 20 Sekunden eingestellt werden.



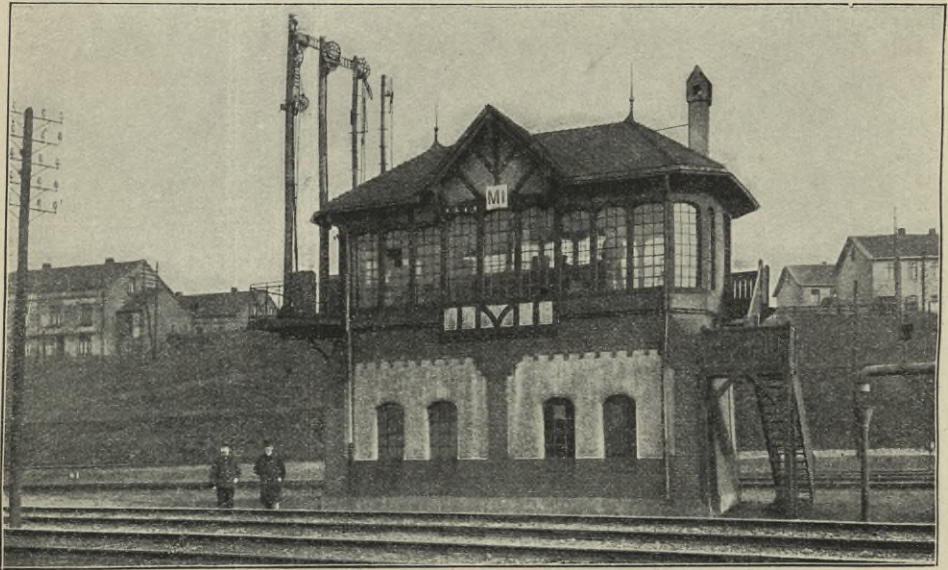
Für jede Umstellung einer Weiche oder eines Signals ist nur eine einzige Hebelbewegung erforderlich.

In elektrischen Stellwerken sind nicht nur die Sicherheitsvorrichtungen, wie elektrische Fahrstraßenverschlüsse, Flügelrückmelder usw., ohne weiteres enthalten, es treten auch noch weitere Sicherungen wichtigster Art neu hinzu.

Fig. 137. Elektrisches Stellwerk auf Bahnhof Steele-Nord, Außenansicht.

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 Signalfügel selbst von der Lage der zugehörigen Weichen

Fig. 137.



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.

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.

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

Alle diese Vorzüge, die erlangt, und alle die Nachteile, die vermieden werden, würden die Aufwendung erheblich höherer Kosten für elektrische Stellwerke rechtfertigen. Dieselben kosten aber kaum mehr, als mechanische Stellwerke, wenn man die bei letzteren auftretenden besonderen Ausgaben für Kabel, Batterien, elektrische Fahrstraßensicherung, Flügelkuppelungen an den Ausfahr-signalen, Signalmrückmeldung und die höheren Kosten für die Stellwerksgebäude berücksichtigt.

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

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 Stellwerksanlagen stets aus, und kann meist noch zu anderen Arbeiten herangezogen werden.

Von weiteren Vorzügen des Systems Siemens seien noch hervorgehoben: Einfache, klare, übersichtliche Anordnung aller Teile. Einfache und zugleich größte Sicherheit bietende Schaltungen.

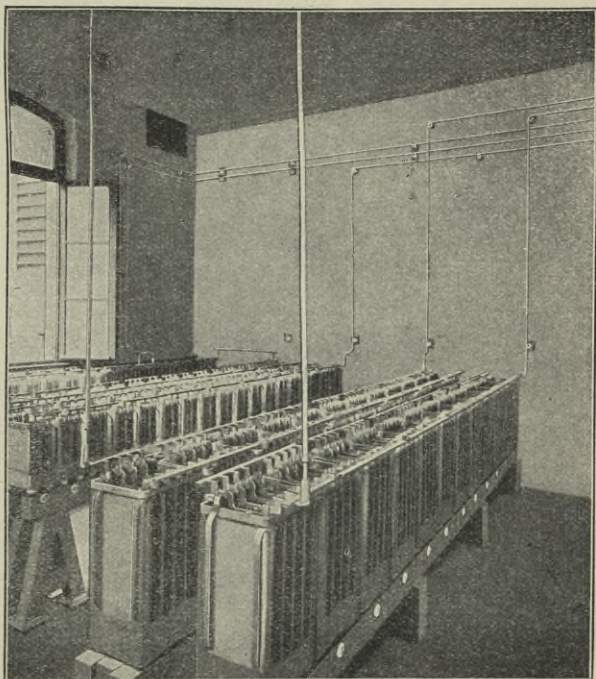
b) **Beschaffung des Stromes:** Zum Betriebe der elektrischen Stellwerke wird Gleichstrom verwendet. Die Spannung beträgt für den Motorenbetrieb 110 bis 140 Volt, für die Ueberwachungs-, Block- und Kuppelströme usw. 24 bis 32 Volt.

Fig. 138.

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 zur Uebertragung des erforderlichen Arbeitsstromes auf



die im Stellwerksbetriebe vorkommenden Entfernungen ausreicht. Da außerdem für Kraftübertragung und Ueberwachung im allgemeinen dieselben Leitungen

Fig. 139.

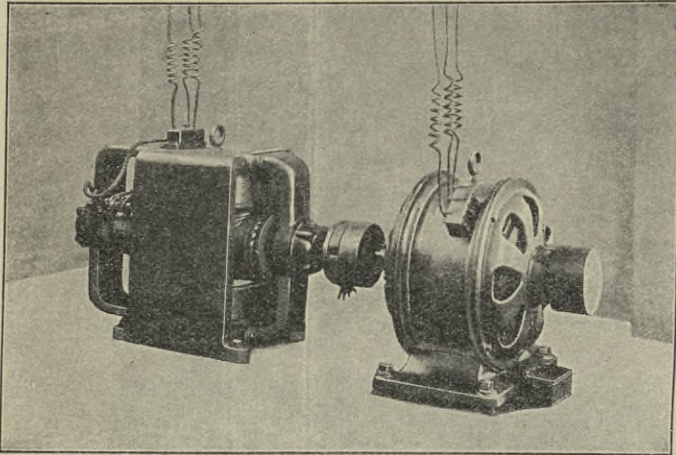
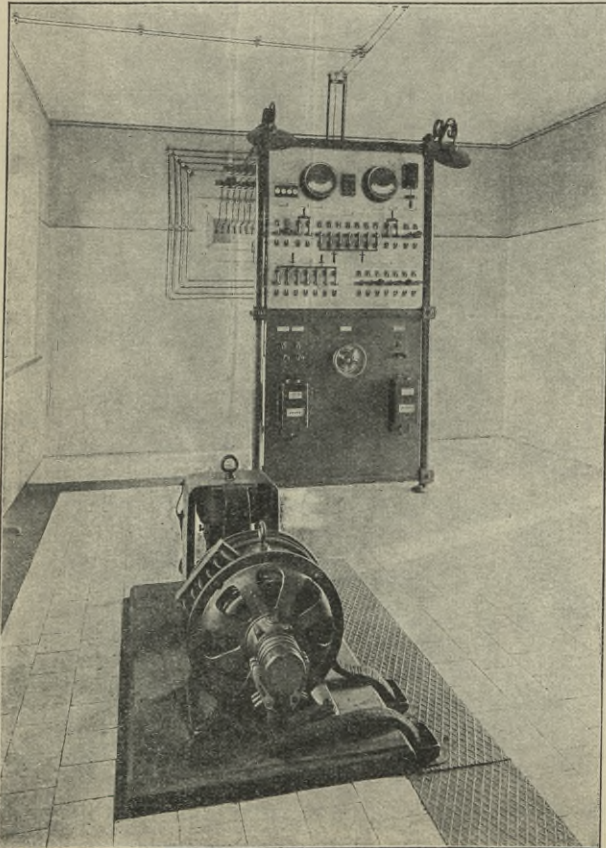


Fig. 110.



benutzt werden, so ist bei dem System Siemens der Kupferverbrauch für Leitungen ein sehr geringer.

Zur Aufspeicherung der erforderlichen Energiemenge dienen Sammlerbatterien üblicher Ausführung, Fig. 138 zeigt eine solche Sammlerbatterie.

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

Fig. 139 zeigt einen Umformer, Fig. 140 die Kraftanlage auf Bahnhof Gaschwitz.

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

Der Stromverbrauch ist ganz außerordentlich gering.

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.

Der ständig fließende Ueberwachungsstrom jedes einzelnen 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, Kuppelung usw. reichlich enthalten.

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.

Fig. 141 stellt eine Schalttafel für eine große elektrische Stellwerks-Anlage, Fig. 142 die Kraftanlage für sehr große Stellwerksanlagen dar.

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

Wenn auf einem Bahnhofe keine oder noch keine Stromquelle vorhanden ist, so genügt es, einen Spiritus- oder Benzindynamo kleineren Typs oder bei Vorhandensein von Dampfkesseln eine kleine Dampfmaschine aufzustellen. Auch vorhandene Antriebsmaschinen jeder Art, z. B. Gasmotoren in Wasserstationen usw. können zum Antrieb einer Dynamo herangezogen werden.

Fig. 141.

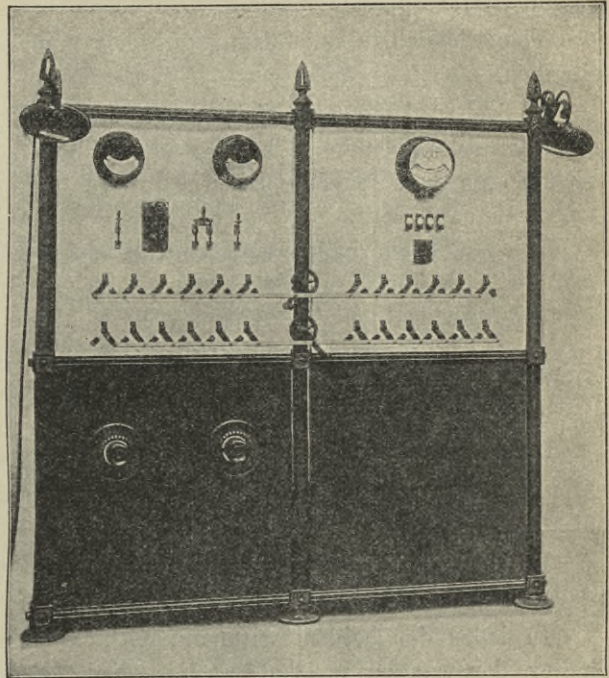
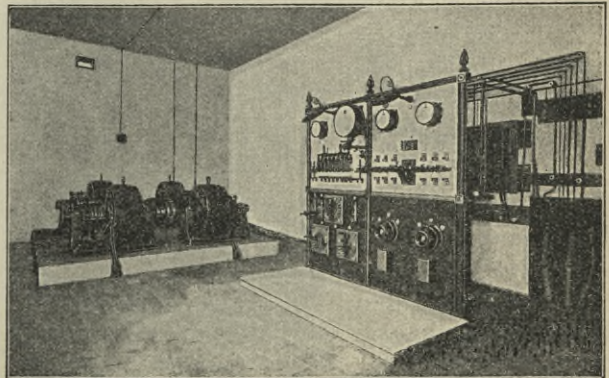


Fig. 142.



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

c) **Elektrische Stellung der Weichen:** 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. Die Lage nach rechts entspricht der Grundstellung (+), nach links der gezogenen Stellung der Weiche (—). 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 Drehsinn. Jeder Leitung und damit jeder Endlage des Weichenhebels entspricht daher eine bestimmte Bewegungsrichtung und damit eine bestimmte Endlage der Weiche.

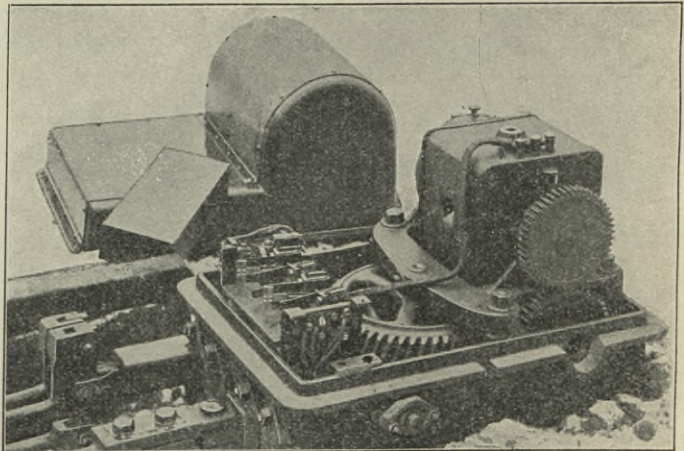
Bewegt man den Hebel im Stellwerk hin und her, so läuft auch der Motor mit der Weiche hin und her.

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 Augenblick in Uebereinstimmung mit der Stellung des Hebels befindet. Nur wenn diese Uebereinstimmung sicher festgestellt ist, darf ein Signal freigegeben werden

Fig. 143.



können. Es ist deshalb bei dem System Siemens für jeden Weichenhebel im Stellwerk ein Ueberwachungselektromagnet vorgesehen, der solange Strom erhält

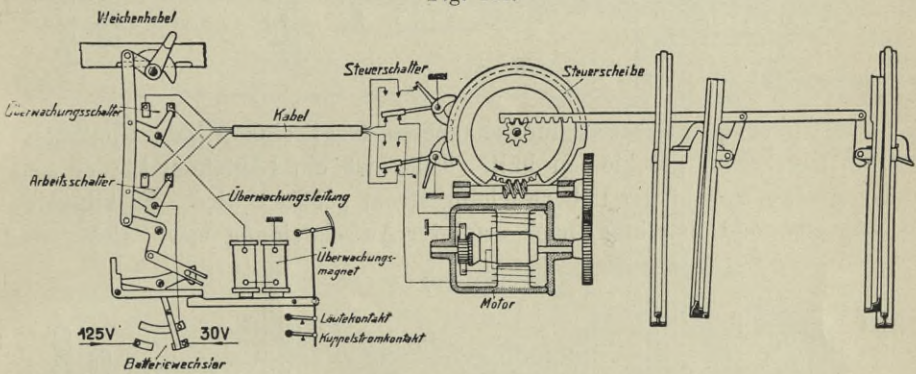
und seinen Anker anzieht, als die Uebereinstimmung zwischen Hebelstellung und Lage des Weichenantriebes besteht.

Fig. 143 zeigt den elektrischen Weichenantrieb mit Zungenüberwachung in der Ansicht.

Die Schaltung für den Ueberwachungsstrom ist folgende: Die erwähnten Ausschalter in den Stelleleitungen der Motoren werden zu Umschaltern (Steuerschaltern) ergänzt, dann 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 Hebelstellung zugehörigen Endlage befindet, erhält stets der Motor, und nur wenn Hebel und Antriebslage übereinstimmen, erhält der Ueberwachungsmagnet Strom.

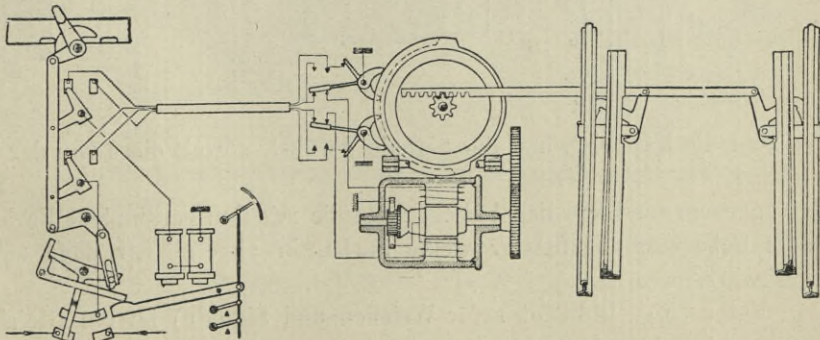
Um denkbare Leitungsberührungen völlig unschädlich zu machen, werden bei dem System Siemens die Ueberwachungsleitungen, solange sie nicht Strom führen sollen, beiderseits geerdet. Diese für die Sicherheit unbedingt erforderliche Anordnung ist der Firma Siemens & Halske patentiert.

Fig. 144.



Zwischen den Arbeitsschalter und die Stromquelle ist ein Umschalter (der Batteriewechseler) geschaltet, welcher je nach seiner Lage entweder die Arbeits- oder

Fig. 145.



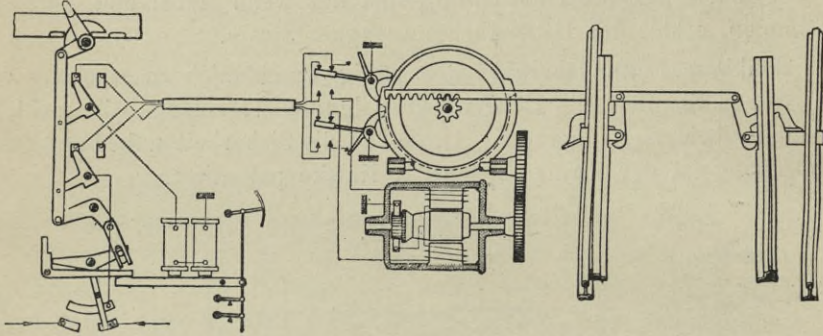
die Ueberwachungsbatterie anschaltet. Er wird bei Umlegung des Weichenhebels auf die Arbeitsbatterie eingestellt und nach beendeter Weichenumstellung vom

Anker des Ueberwachungsmagneten auf die Ueberwachungsbatterie 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.

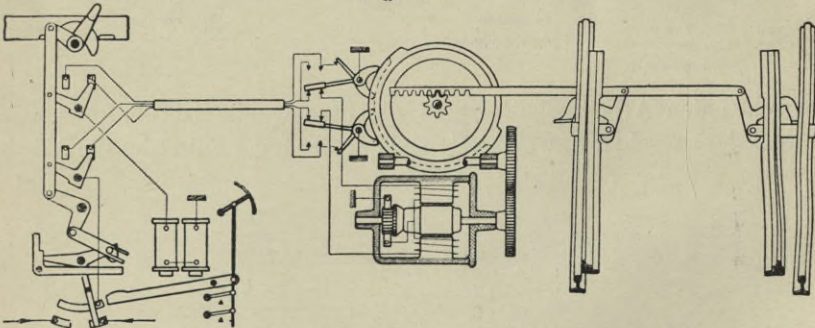
In Fig. 144 bis 147 ist der elektrische Weichenantrieb in seinen Einzelteilen zur Darstellung gebracht. Fig. 144 zeigt ihn in der Ruhelage, 145 während des Betriebes, 146 umgestellt und 147 aufgeschnitten.

Fig. 146.



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

Fig. 147.



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.

Der Motor (Fig. 148 Motor für Weichen und Signale) 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.

Fig. 149 innere Einrichtung des elektrischen Weichenantriebs.

Der Motor ist mit dem Antrieb leicht lösbar verbunden. Die Stromzuführungsleitungen führen an die drei Klemmschrauben des Motors.

Die Drehung des Motorankers überträgt sich durch ein Stirnräderpaar auf eine Schnecke, welche ein Schneckenrad dreht. Dieses nimmt mittels einer elastischen Bremskuppelung einen Zahntrieb mit, der in eine den Spitzenverschluß unmittelbar bewegende Zahnstange eingreift.

Außer dem Motor ist am Antrieb System Siemens kein Elektromagnet, Relais oder dergl. vorhanden.

Der Spitzenverschluß der Weiche kann beliebiger Bauart ein. Eine mit dem Trieb fest verbundene Steuerscheibe bewegt die Steuerschalter.

Fig. 148.

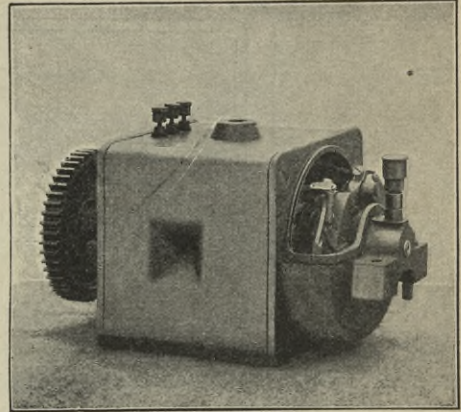
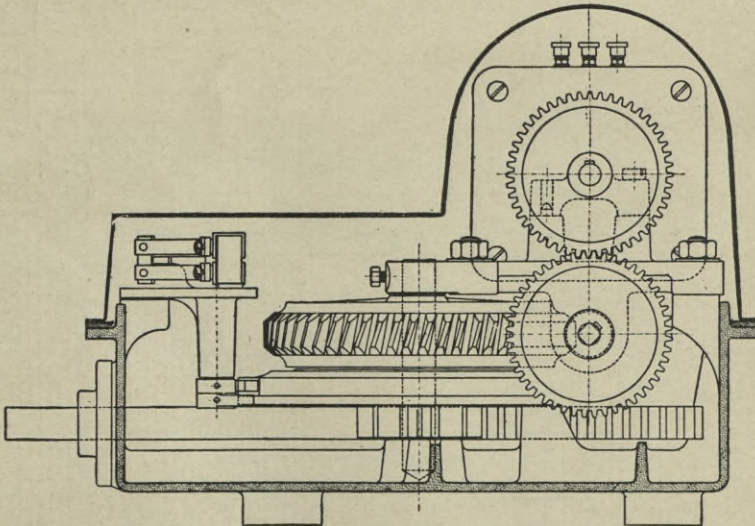


Fig. 149a.



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.

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



Wird die Weiche aufgeschnitten, so dreht sich der Trieb wegen der Nachgiebigkeit der elastischen Bremskuppelung im Schneckenrad, das durch die selbst-

Fig. 149b.

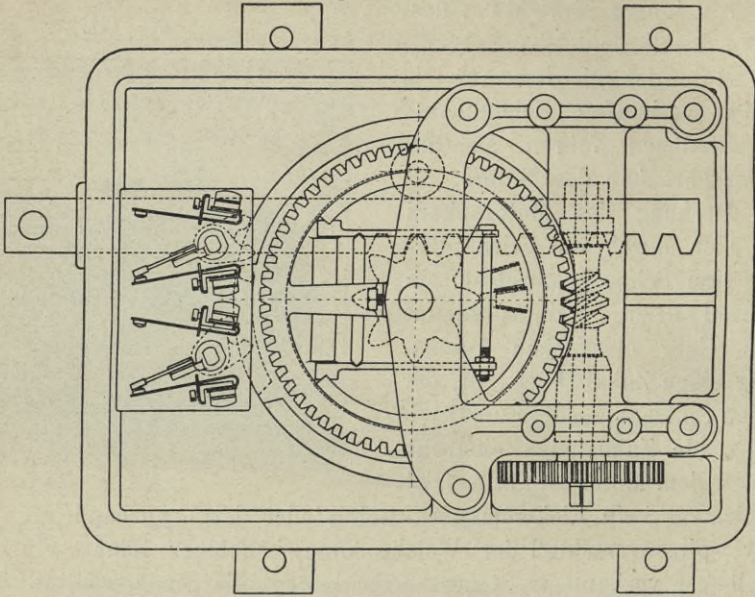
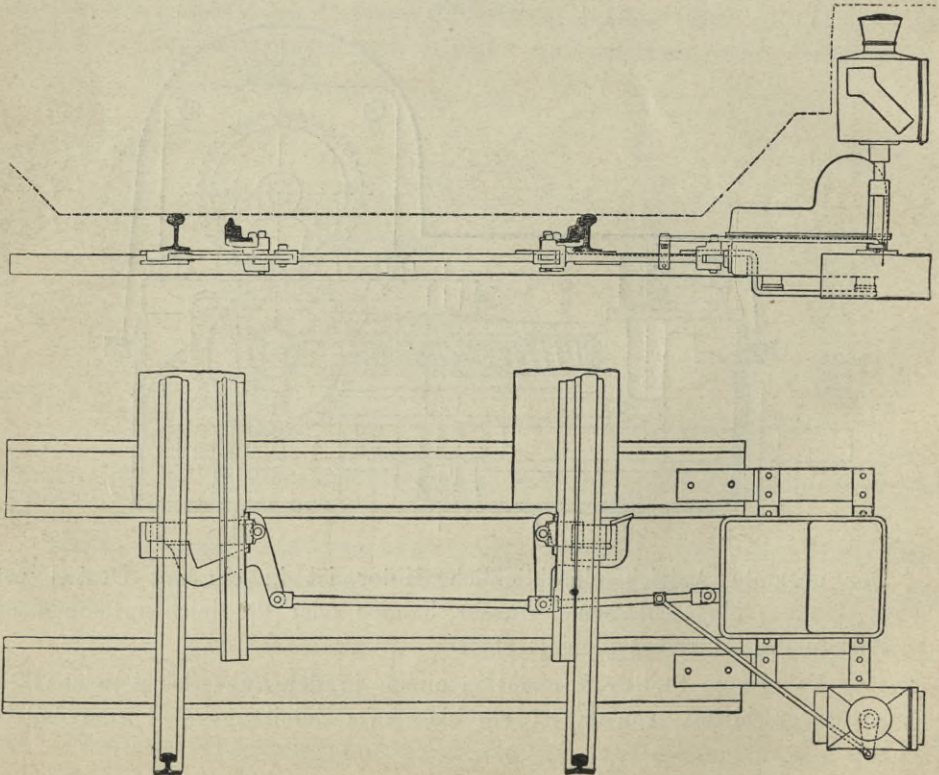


Fig. 150.



sperrende Schnecke gesperrt gehalten wird. 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 zu lassen oder sie in die andere Lage vollständig überzuführen. Da dann aber Arbeitsspannung ständig an dem Antriebe vorhanden sein müßte, was, wie oben schon gezeigt, gefährlich ist, so ist hiervon im Interesse der Betriebssicherheit abgesehen.

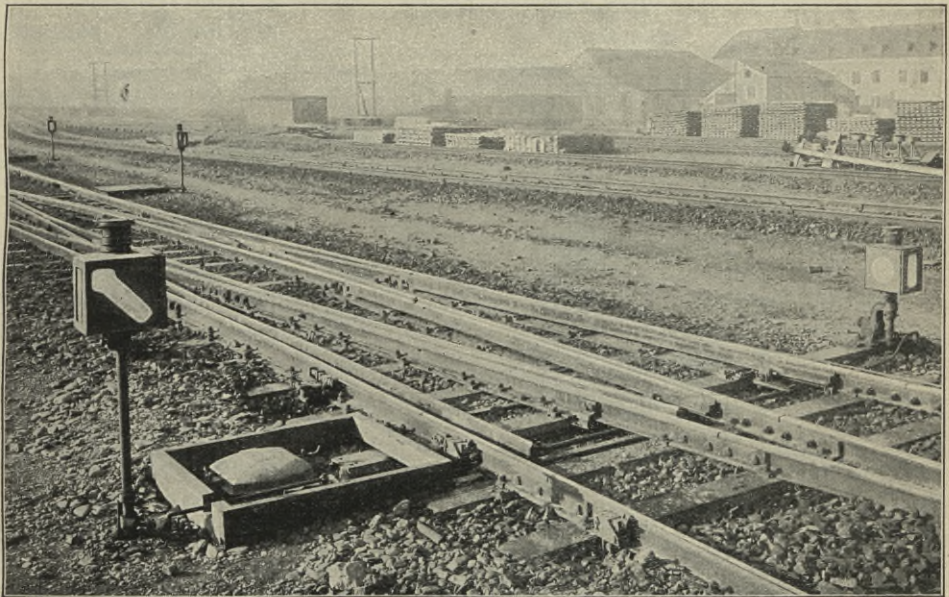
Der Umschalter, welcher den Ueberwachungsstrom schloß, wird bei der Aufschneidung durch die in die Steuerscheibe eingreifenden Knaggen zwangsläufig geöffnet und die Ueberwachungsleitung geerdet. Der Anker des Ueberwachungsmagneten im Stellwerke fällt daher ab, eine Klingel ertönt, die Signalkuppelströme werden unterbrochen, das Ueberwachungsfenster zeigt schwarz.

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

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.

Fig. 150 zeigt eine Normalweiche der Preuß. Staatsbahnverwaltung mit elektrischem Antriebe, Fig. 151 eine doppelte Kreuzungsweiche derselben Verwaltung mit elektrischem Antrieb.

Fig. 151.



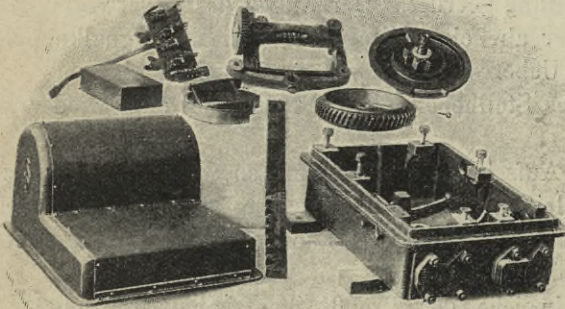
Läßt ein zwischen Zunge und Mutterschiene befindliches Hindernis die vollständige Bewegung oder Verriegelung der Zungen nicht zu, so bleiben die Zahnstange und der Trieb stehen, der Motor läuft infolge der Nachgiebigkeit der elastischen Kuppelung weiter. Im Stellwerk treten, mit Ausnahme des Durch-

brennens 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.

Fig. 152. Einzelteile des elektrischen Weichenantriebes.

Bei elektrischer Umstellung der Weichen ist die zulässige Entfernung zwischen Stellhebel und Weiche technisch unbegrenzt. Bis zu etwa 500 m Entfernung

Fig. 152.



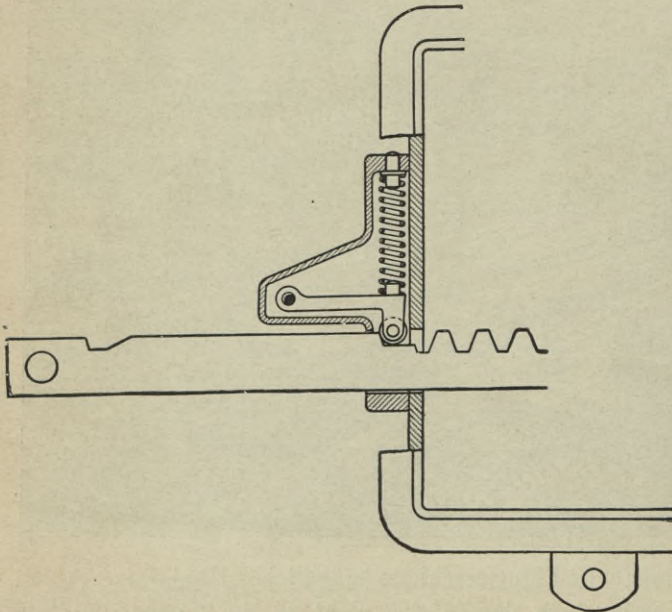
genügen zur Kraftübertragung dieselben Kupferquerschnitte, wie sie die gewöhnlichen Telegraphenkabel aufweisen.

Wie viele Weichen man an ein Stellwerk anschließen will, ist jedesmal mit Rücksicht auf gute Uebersicht, Betriebszusammengehörigkeit 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. Eine begonnene Umstellung kann jederzeit durch Rücklegung des Hebels rückgängig gemacht werden. Beliebig viele Weichen können

Fig. 153.

gleichzeitig umgestellt werden.



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 Aufschnei-

dung 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. 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.

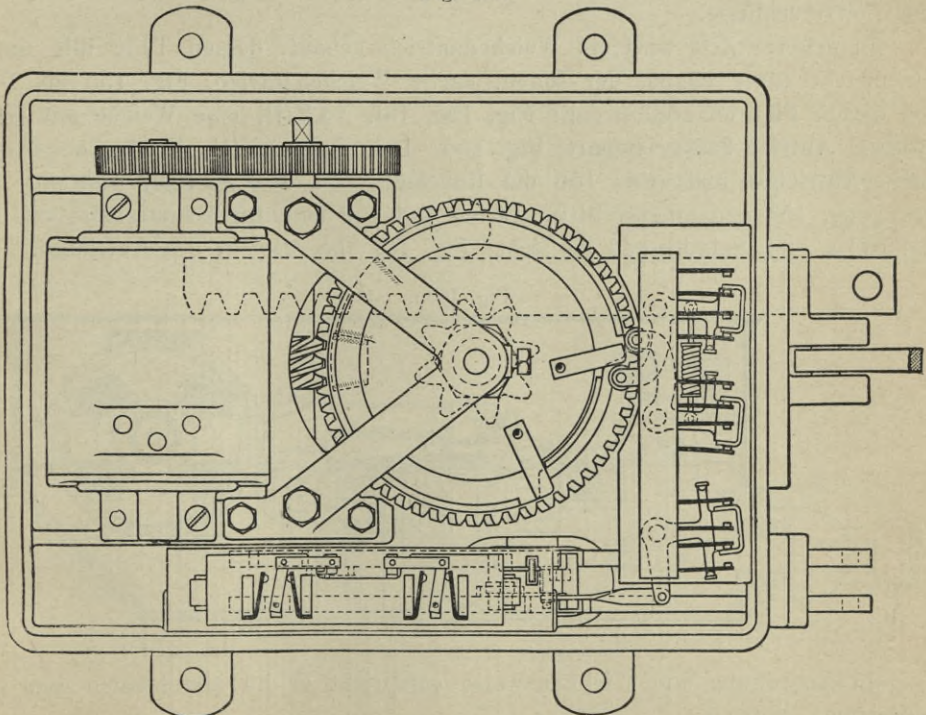
Fig. 153 zeigt die Sperre für Federweichen.

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

Fig. 154.



unbeabsichtigten Umstellung der Weiche vorhanden ist. Die Arbeitsspannung ist, wie schon 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 dem eigentlichen Antrieb noch eine besondere Verriegelung der Zungen bewirkt.

Fig. 154. Weichenantrieb mit elektrischer Zungenverriegelung.

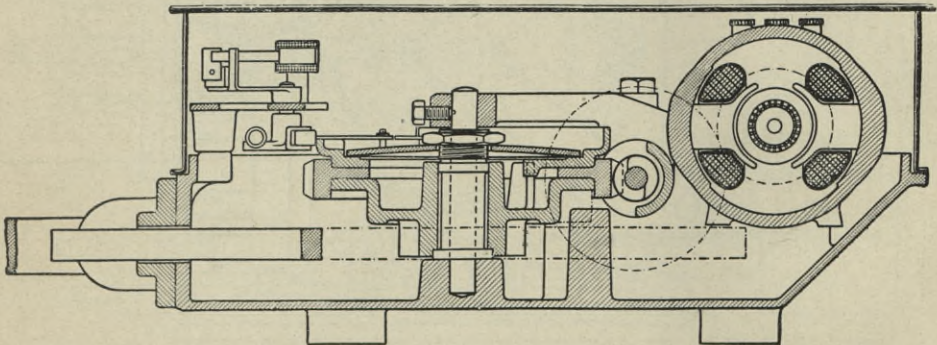
Um zu verhindern, daß eine von einem Fahrzeug besetzte Weiche unter demselben umgelegt wird, ist, abgesehen von dem Verschuß durch die Fahrstraßenhebel, meist noch eine besondere Sperrung, welche auch bei den Verschiebebewegungen wirksam ist, vorgesehen.

Eine Schienenstrecke von genügender Länge (eine oder zwei Schienenlängen) vor den Zungenspitzen ist isoliert. Sobald und so lange die Achse eines Fahrzeuges sich auf dieser Strecke befindet, werden die elektrischen Verhältnisse eines Stromkreises 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.

Soll die isolierte Strecke dazu dienen, das völlige Freisein der Weiche von Fahrzeugen zu melden, so wird die ganze Weiche bis zum Merkzeichen isoliert, womit selbst bei doppelten Kreuzungsweichen keine besonderen Schwierigkeiten verbunden sind. Ist in Ausnahmefällen aus örtlichen Gründen die Isolierung der Schienen nicht möglich, so kann auch ein einfacher Schienenkontakt mit Verzögerungseinrichtung am Kontakt oder am Verschluss zur Sperrung besetzter Weichen dienen. Diese Vorrichtung teilt allerdings die bekannten Nachteile aller Zeitverschlüsse.

In neuerer Zeit wird ein Weichenantrieb gebaut, dessen Teile alle unter Schienenoberkante liegen, der sogen. flache Weichenantrieb, Fig. 155 bis 161. Von diesen Figuren stellen dar: Fig. 155, Taf. XXVIII, eine Weiche mit elektrischem Antrieb flacher Bauart; Fig. 156—159, Taf. XXVIII, die Wirkungsweise dieses Antriebes und zwar 156 die Ruhelage, 157 den Zustand während der Bewegung, 158 den umgestellten Antrieb und 159 den aufgeschnittenen Zustand, Fig. 160 a u. b Schnitt und Aufsicht; Fig. 161 die Ansicht des Antriebes.

Fig. 160a.



In Anordnung und Wirkungsweise entspricht er im allgemeinen dem beschriebenen Antrieb.

Der Motor (Fig. 162) ist leichter und gleichzeitig stärker gebaut. Die Bremskuppelung ist in Form einer Scheibenkuppelung ausgeführt, wodurch eine



Fig. 155.

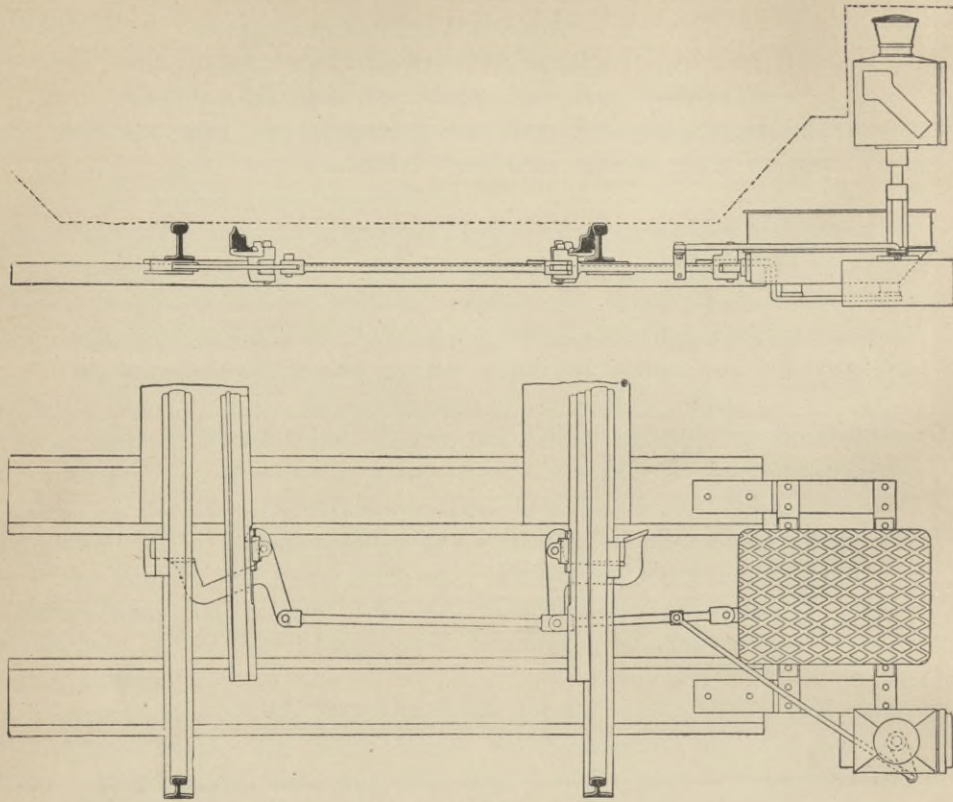


Fig. 156.

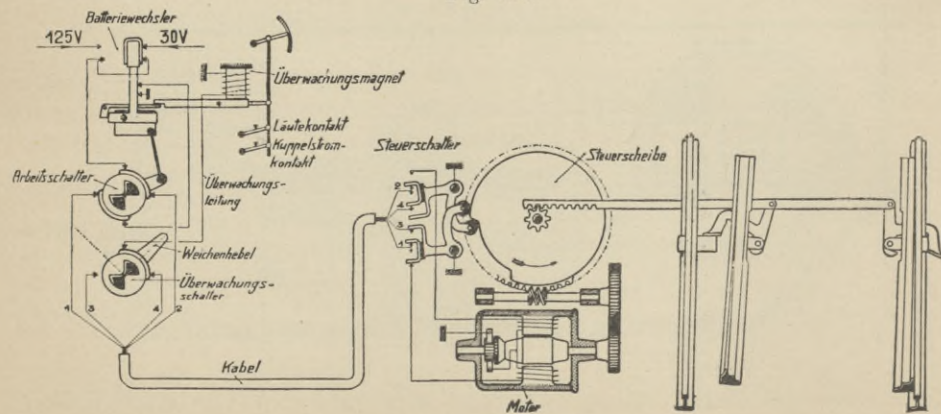


Fig. 157.

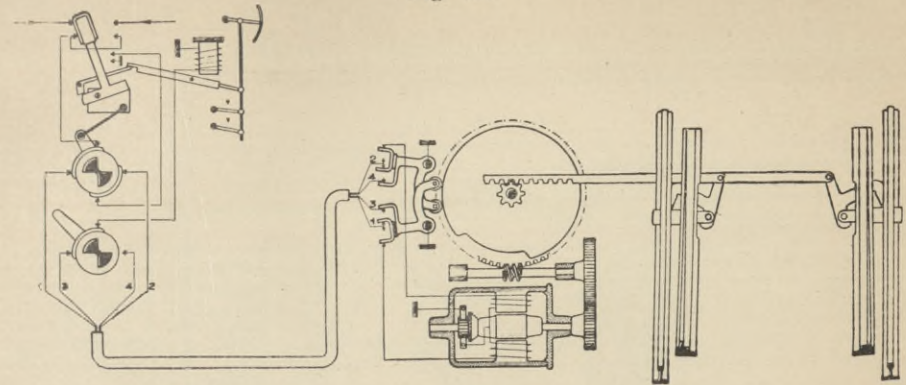


Fig. 158.

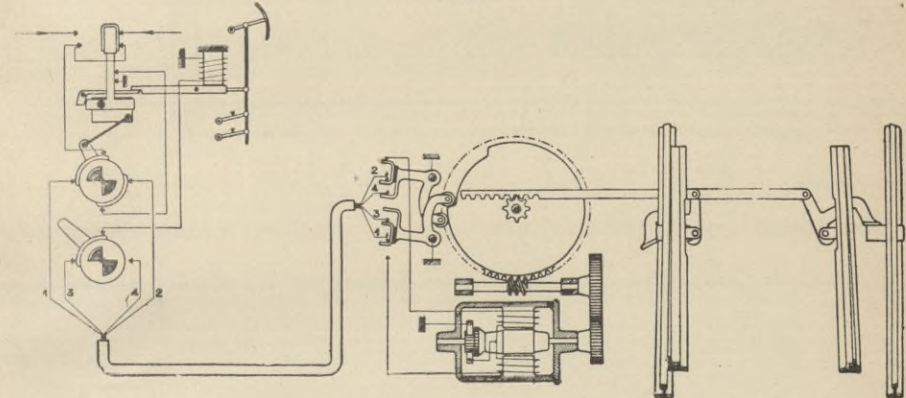


Fig. 159.

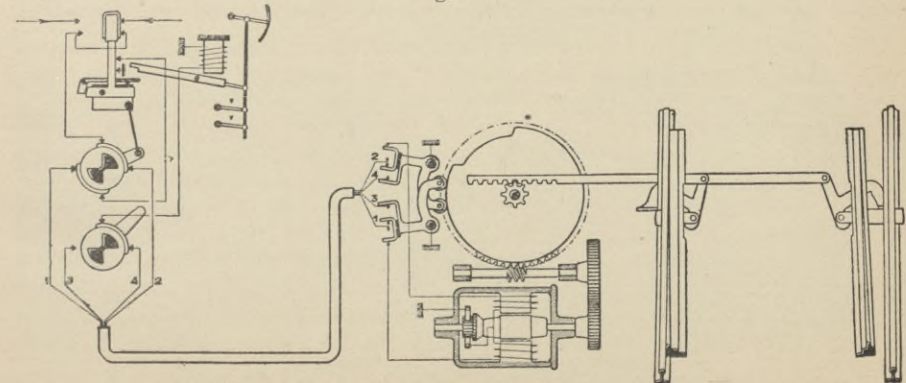






Fig. 160 b.

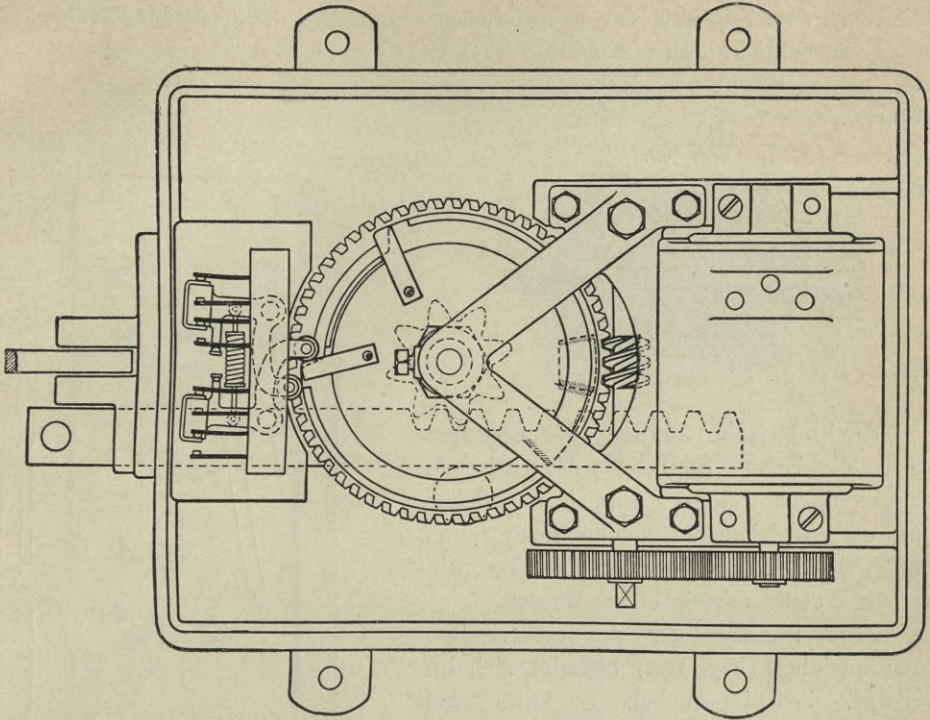
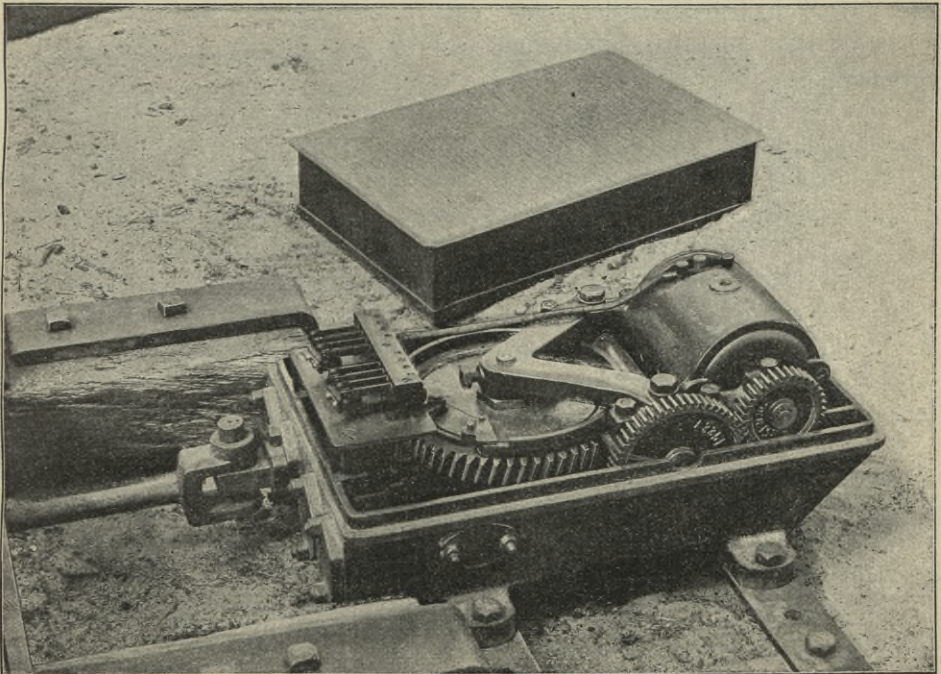


Fig. 161.



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.

Fig. 162.

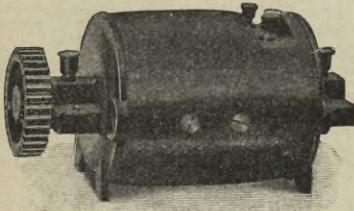
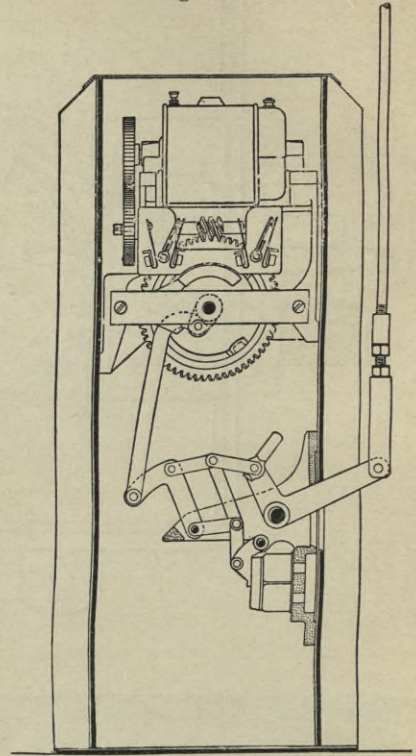


Fig. 163.



#### d) Elektrische Stellung der Signale:

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.

Zum Ingangsetzen des elektrischen Signalantriebes (Fig. 163) befindet sich im Stellwerk der Signalhebel. 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 zwangsweise 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 Batteriewechler, wie bei dem Weichenantrieb, betätigt werden.

Motor, Zahnräderpaar, Schnecke mit Schneckenrad, Bremskuppelung und Umschalter am Signalantrieb sind völlig gleich mit denselben Teilen des Weichenantriebes. An die Stelle des Zahntriebes tritt jedoch eine Kurbel, und die Steuerscheibe ist so geformt, daß sie, und mit ihr die Kurbel, einen Weg von etwa  $180^\circ$  bei jedesmaliger Hebelbewegung macht.

Fig. 164 zeigt die Wirkungsweise des elektrischen Signalantriebes. a stellt die Ruhelage dar, b den Zustand während der Bewegung, c den Zustand des gezogenen Signals und d denjenigen des auf „Halt“ gefallenen Signals.

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 Bedarf mit dem Triebhebel vermittlels elektrischer Kuppelungen gekuppelt werden.

Fig. 164a.

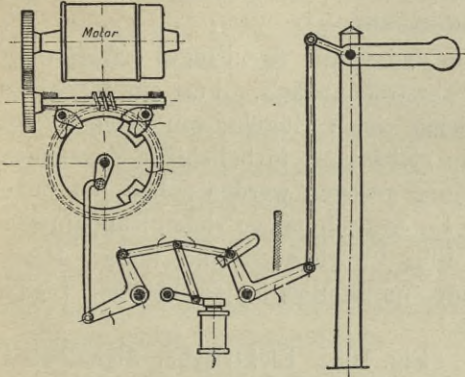
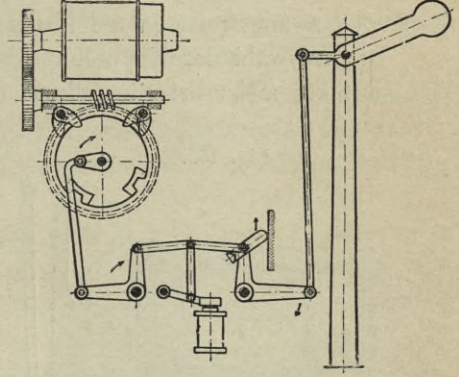


Fig. 164b.



Die Flügelhebel folgen der Bewegung des Triebhebels in die Haltlage stets, in die Fahrtlage aber nur bei eingeschalteter Kuppelung. Bei Ausschaltung ihrer Kuppelungen fallen etwa schon in die Fahrtstellung gebrachte Flügel sofort in die Haltlage.

Der Triebhebel ist mit den Flügelhebeln durch Kuppelstangen verbunden, welche in der Mitte ein Gelenk haben. Bei der Bewegung der Flügel auf Fahrt

Fig. 164c.

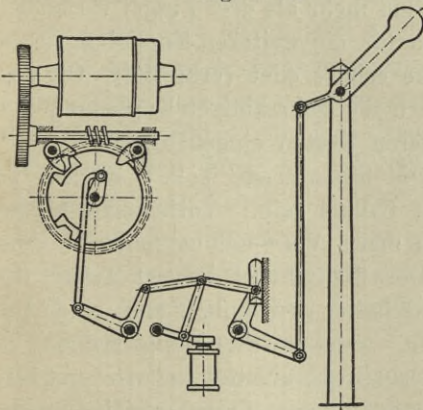
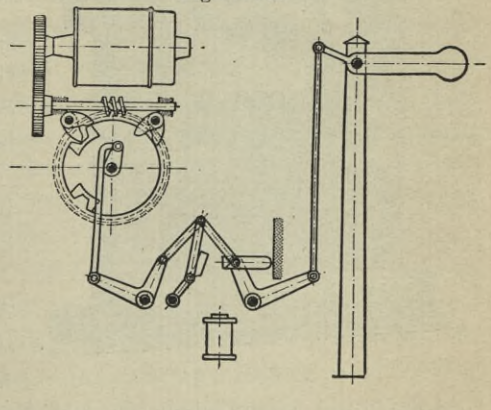


Fig. 164d.

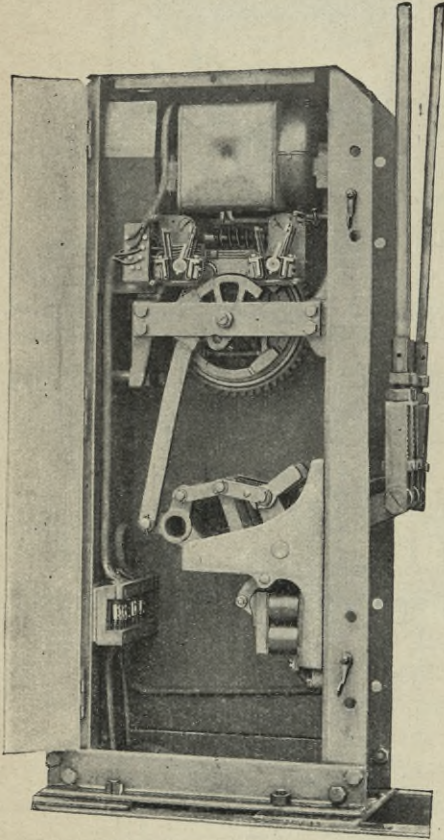


drückt der Triebhebel über diese Kuppelstangen auf die Flügelhebel. Bei Rückstellung der Flügel werden die Kuppelstangen dagegen auf Zug beansprucht. Da Zug über das Gelenk vom Triebhebel auf die Flügelhebel ohne weiteres zwangsweise übertragen werden kann, so ist hierdurch die zwangsweise Folge der Flügel in die Haltlage gewährleistet. 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 Elektro-

magneten geschieht. Ist dieser Kuppelungsmagnet stromlos, so knickt das Gelenk in der Kuppelstange bei der Bewegung des Triebhebels aus, der Signalfügel bleibt auf Halt. Wird der Kuppelungsmagnet 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 Kuppelstromes kann außerdem dem Motor Strom zugeführt werden, so daß dieser das Signal auch noch zwangsweise in die Haltlage zurückführt.

Die Auswahl der Kuppelungsmagnete und damit der Flügel erfolgt durch Wählkontakte meist bei Einstellung des Fahrstraßenhebels. Für ein Signal mit

Fig. 165.



beliebig vielen Flügeln, von denen beliebig viele gleichzeitig in beliebiger Zusammenstellung gezogen werden sollen, ist daher nur ein Antrieb mit so vielen Kuppelungen, als Flügel vorhanden sind, nötig. Hierzu gehört im Stellwerk ein einziger Signalhebel.

Fig. 165. Elektrischer Signalantrieb für ein dreiflügeliges Signal.

Der gesamte Antrieb für Signale bis zu drei Flügeln (siehe Fig. 165) 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.

Sind mehr als drei Flügel vorhanden, so wird für die weiteren Kuppelungen das Gehäuse erhöht oder verbreitert. Oft werden auch die überzähligen Kuppelungen 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 unterbrochen, und die Kuppelungen der Flügel werden bei jeder Signalstellung bewegt, sodaß sie nicht unbemerkt sich festklemmen können.

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.

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 Signales erscheint dann: weißer Balken auf weißem Feld (völlig weiß); Signal auf Fahrt.

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

Die Lage des Ueberwachungsankers wird auch hier in einem Fenster durch schwarze und weiße Farben angezeigt. Bei vereinigttem Fahrstraßen- und Signalhebel kann auf die besondere Motorüberwachung verzichtet werden, es tritt dann der Flügelmelder an deren Stelle.

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 Haupt- signalfügel 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.

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.

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. 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 Gefahrpunkt, aufgestellt. 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, dergestalt, daß jedesmal mit einem Flügel eine entsprechend der eingestellten Fahrstraße gewählte Scheibe erscheint. Zur Kuppelung der jedesmal gewählten Scheibe mit dem Antrieb dient eine besonders eingerichtete Vorrichtung, die sogen. Vielfachkuppelung von Siemens & Halske. Dieselbe besteht aus einem mit dem Antriebe 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 Kuppelung. Nur wenn ein Elektromagnet Strom führt, sein Anker also oben bleibt, kann die Klinke sich bewegen, und die Kuppelung von Scheibe und Antriebsrahmen erfolgt. Es erscheint also die zu dem stromführenden Magneten gehörige Scheibe.

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.

Eine im Interesse der Betriebssicherheit sehr wünschenswerte und dabei sehr leicht anzubringende Ergänzung der Signale bildet das Nebelsignal System Siemens. Dasselbe 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 Haupt- oder Vorsignal. Wegen der Nähe der Signallichter am Zuge und ihrer öfteren Wiederholung ist ein Uebersehen derselben auch bei dichtem Nebel völlig ausgeschlossen.

e) **Bildung, Verschuß und Auflösung der Fahrstraßen:** Für den Verschuß 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.

Der Fahrstraßenhebel bewegt einen Schieber, der über die Achsen der Weichenhebel geführt ist. Auf diese Achsen sind der Verschußtafel entsprechend Verschußstücke 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. Wie weiter oben schon dargelegt ist, kann ein Signalfügel nur dann in die Fahrstellung 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. 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 Ueberwachungsstromes 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. 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. Um festzustellen, ob dieser Verschluß auch wirklich erfolgt ist, wird der Kuppelstrom auch über einen Kontakt an dem sperrenden Anker geführt.

Fig. 166. Fahrstraßenverschluß und zwar: a = Ruhelage, b = Hebel gezogen und verschlossen, c = Während der Zugfahrt und d = Fahrstraßenhebel frei zum Rücklegen.

Sind nunmehr alle Bedingungen für das Zustandekommen des Kuppelstromes erfüllt, befinden sich alle Weichen in der richtigen Lage, sind ihre Hebel

Fig. 166 a.

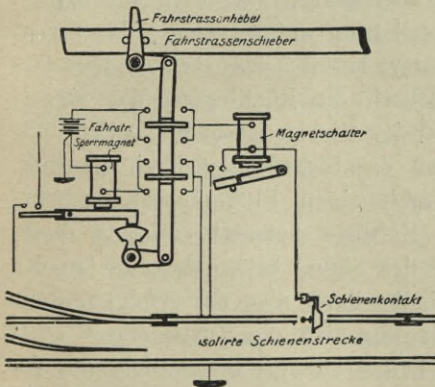
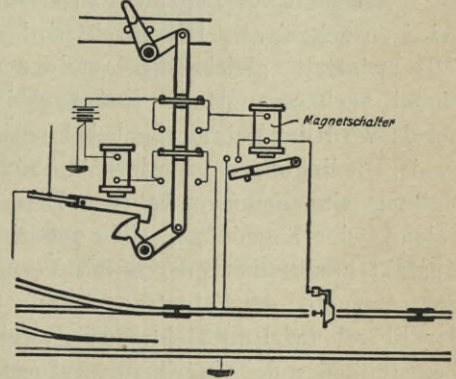


Fig. 166 b.



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 Spannung 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,

Fig. 166 c.

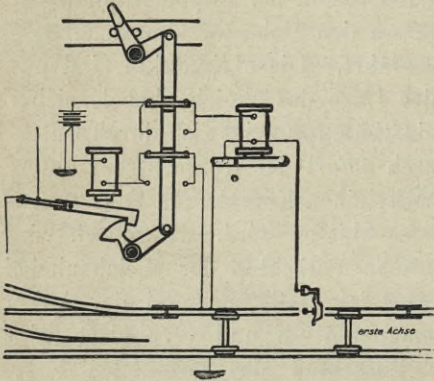
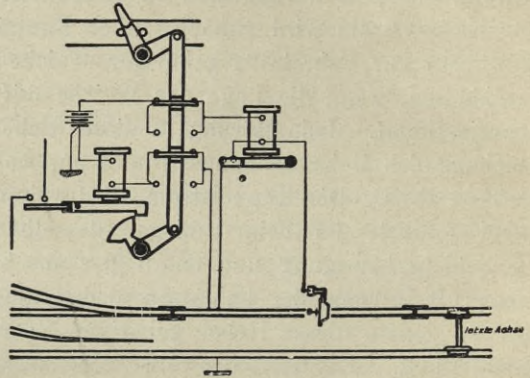


Fig. 166 d.



den Fahrstraßenhebel gegen Umlegung zu sperren, bis alle Weichen Ueberwachungsstrom 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 Fahrstraßenhebel 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 Signalfügel sich außerhalb der Haltlage befindet, schließt dieser Kontakt unmittelbar oder durch Vermittelung des Signalmagneten 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 durchgefahrene Fahrstraße selbst frei. Hierzu ist am Ende der Fahrstraße eine isolierte Schiene mit Schienenkontakt (siehe früher) vorhanden, die in Verbindung mit einem Magnetschalter (Relais) im Stellwerk steht.

Nachdem der Zug sie befahren hat, also nach vollständiger Räumung der Fahrstraße und nachdem die Signalfügel 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 (siehe auch früher). Erst wenn die letzte Achse die isolierte Schiene verlassen 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 Ausfahrtstraßen, 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) vorhanden. 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.

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.

Bei der neueren Bauart der elektrischen Stellwerke werden die Fahrstraßenhebel zugleich als Signalhebel benutzt, so daß letztere völlig wegfallen. Die erste Hälfte des Hubes ( $45^\circ$ ) 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.

Das System Siemens ist 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 genügte dann zur Einstellung der Fahrstraße. Die Einzelbedienbarkeit wurde durch diese Einrichtung nicht gestört. Der erlangte Zeitgewinn ist aber bei der großen Geschwindigkeit, die auch bei der Einzelbedienung der Hebel erreicht ist, zu gering, um die erforderlich werden den Mehreinrichtungen zu rechtfertigen. Für Verschiebegleise kann jedoch unter gewissen Umständen Nutzen von diesen Einrichtungen erwartet werden.

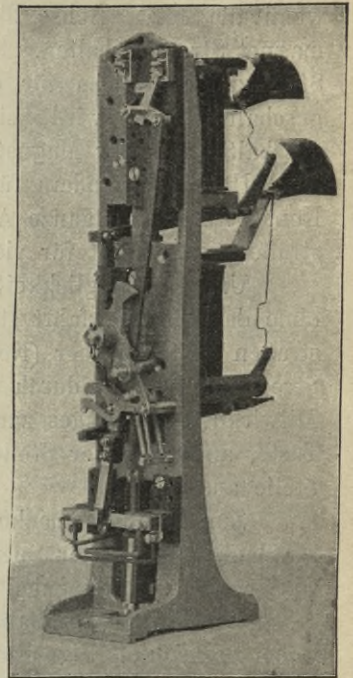
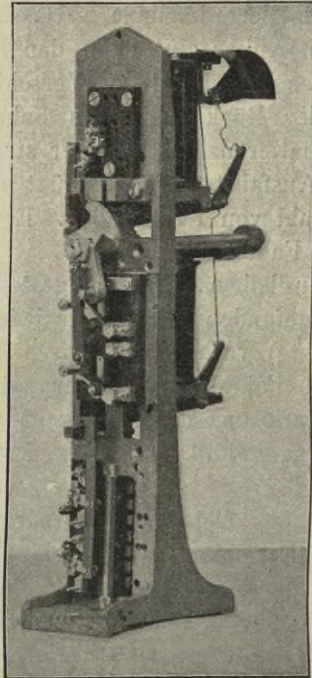
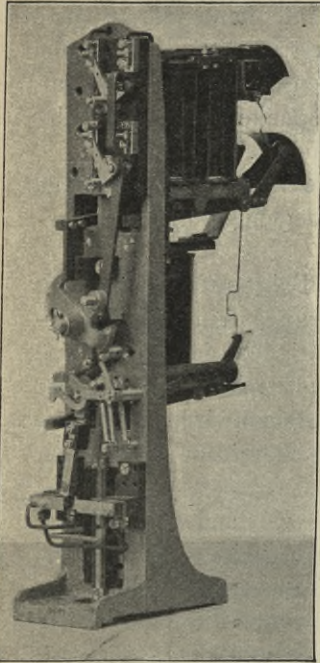
f) **Stellwerk und Stellwerksgebäude:** Die Hebel der zu einem Stellwerksbezirk gehörigen Weichen, Fahrstraßen und Signale werden in einem gemeinsamen Apparat, dem Stellwerk, vereinigt. Bei dem Stellwerk Bauart 1901, welches bis jetzt fast ausschließlich verwendet wird, sind die Hebel auf

Achsen angebracht, die im Abstand von 100 mm wagerecht 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.

Fig. 167.

Fig. 168.

Fig. 169.



Unterhalb der Achsen stehen auf einem  $\square$ -Eisen befestigt die Schalter, sie sind mit den Achsen durch Kurbeln und Kurbelstangen verbunden.

Fig. 167 Signalschalter, 168 Fahrstraßenschalter, 169 Weichenschalter.

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

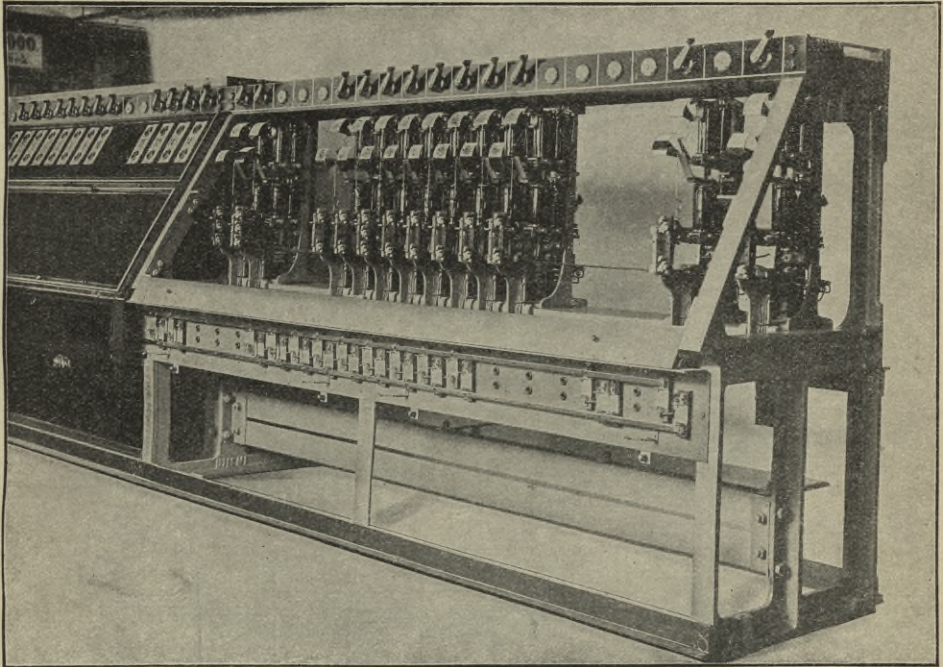
Je 12, 16 oder 20 Hebel werden zu einer geschlossenen Einheit zusammengebaut. Größere Stellwerke werden aus solchen Einheiten zusammengestellt.

Das Stellwerk kann ohne besondere Vorkehrungen auf den Fußboden des Stellwerksraumes aufgestellt werden.

Fig. 170 zeigt ein elektrisches Stellwerk in geöffnetem Zustande.

Um an Apparatlänge zu sparen, werden häufig die Fahrstraßenhebel über den übrigen Hebeln in einem besonderen Aufbau angeordnet. Diese Bauart bietet

Fig. 170.



außerdem noch Vorteile in bezug auf Uebersichtlichkeit, bequeme Bedienung, leichte Zugänglichkeit der Fahrstraßenkontakte usw.

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

Fig. 171.

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

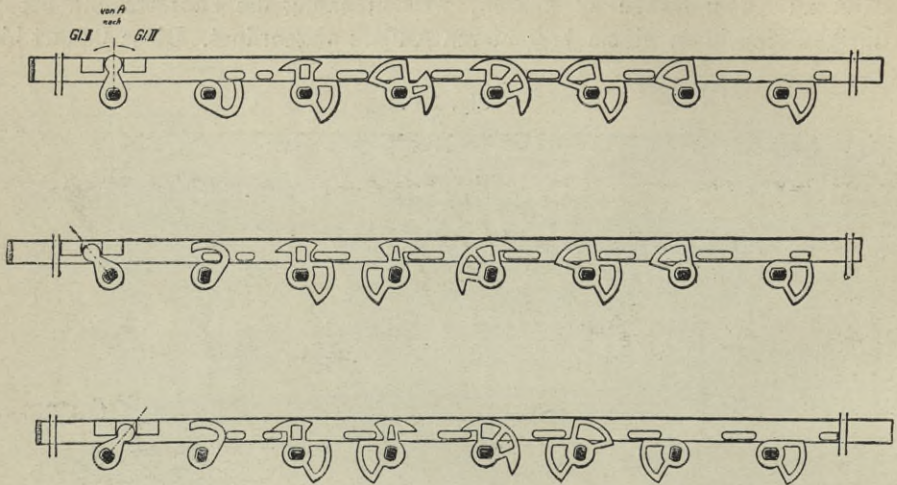
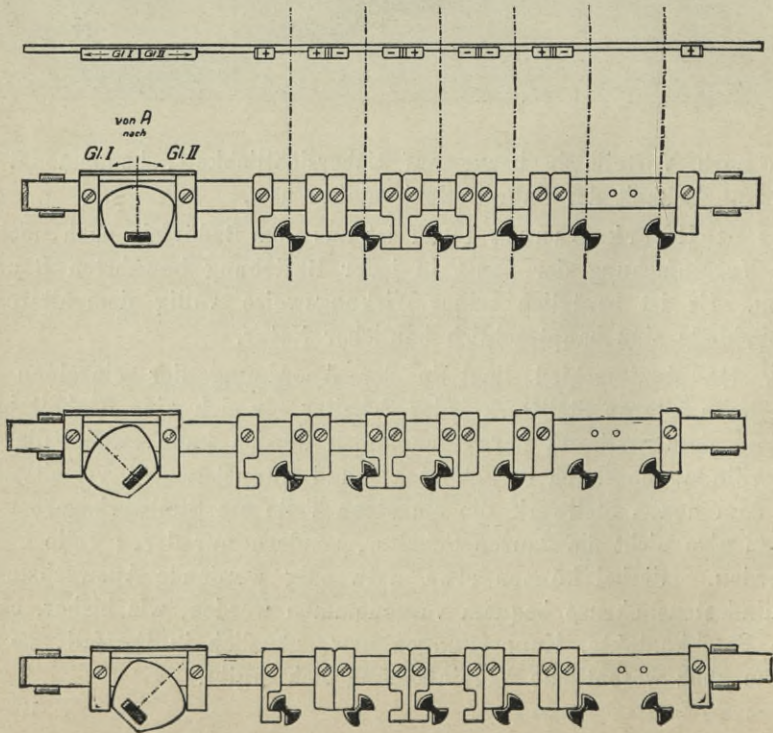


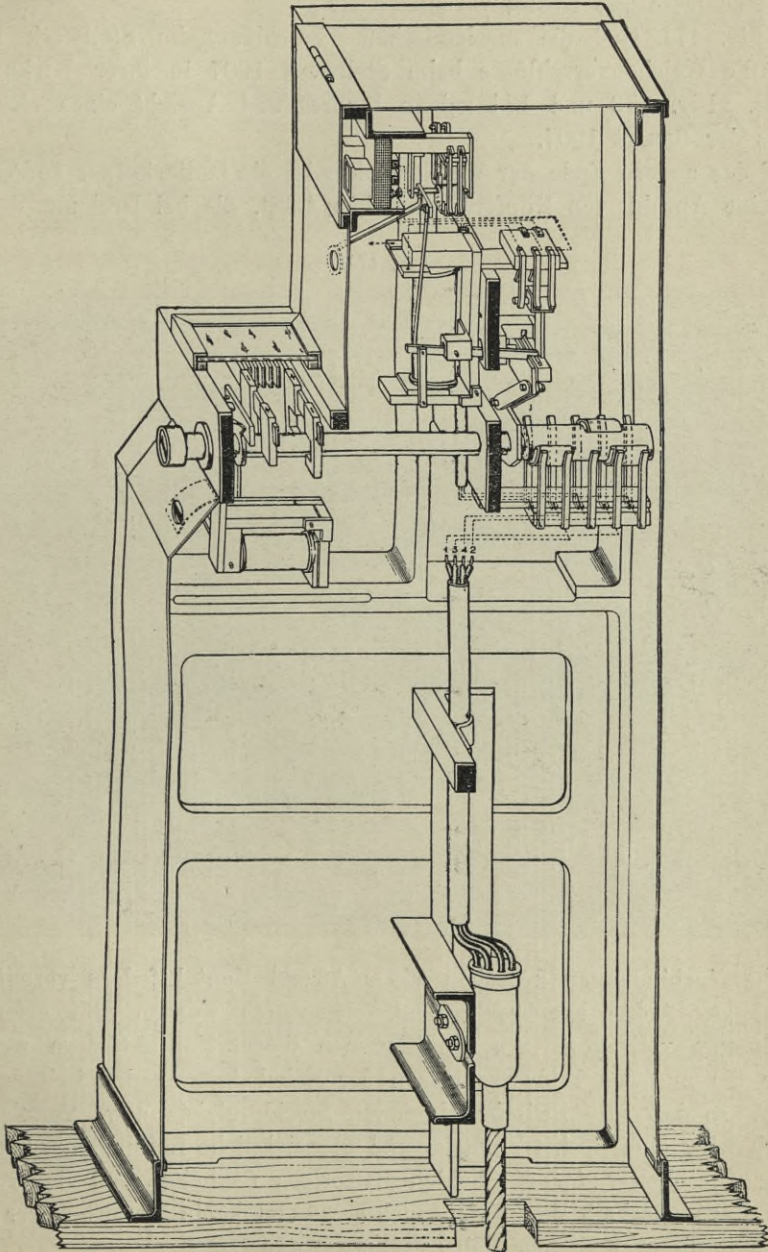
Fig. 172.

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



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

Fig. 173.



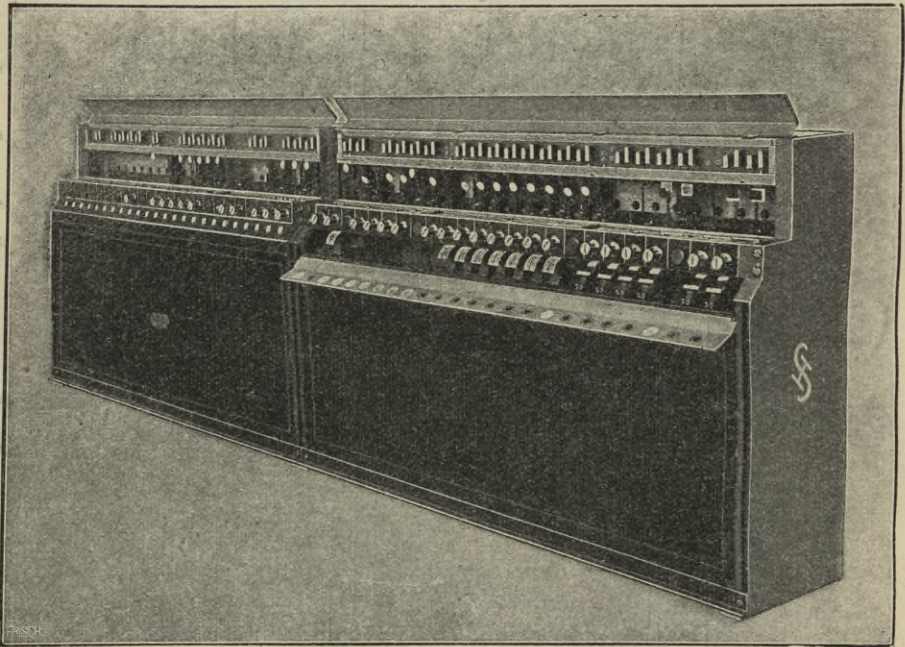
steht. Die Feststellung in den Endlagen geschieht durch in das Gehäuse eintretende Vorsprünge des auch etwas längsverschieblichen Griffes.

Ueber die Achsen sind zur Herstellung der erforderlichen Abhängigkeiten Schieber geführt, auf welche die höchst einfachen Verschlüsselemente geschraubt werden. Die Schieber sind mit Glas abgedeckt, und auf den Verschlüsselementen 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.

In Fig. 171 sind die mechanischen Verschlüsse im Stellwerk 1901, in Fig. 172 die Weichenverschlüsse beim Stellwerk 1907 in ihrer Wirkungsweise dargestellt. Fig. 173 und 174 zeigen Inneres und Ansicht eines elektrischen Stellwerks der Bauart 1907.

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

Fig. 174.



elektrische Verbindungen zwischen einer Anzahl Kontaktfedern vermitteln, die tangential zur Achse angebracht sind. Hierdurch werden alle erforderlichen Umschaltungen vollzogen. An die Klemmen dieser Kontaktfedern werden unmittelbar die aus den Endverschlüssen der Kabel kommenden Leitungen angeschlossen, so daß alle Zwischenklemmen, Steckkontakte usw. vermieden sind. Hierdurch wird eine höchst einfache und übersichtliche Leitungsführung erreicht.

Der Umschalter für die beiden Batterien (Arbeits- und Ueberwachungs-batterie) liegt oberhalb der Weichenachse und steht in unmittelbarer Wechselwirkung mit dieser und dem Ueberwachungsmagneten.

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 dergl. sicher aus.

Zur Herbeiführung von Verschlüssen der Weiche durch isolierte Schienen, Zeitverschlüsse, Zustimmungen usw. werden auf die Weichenachse (Fig. 172) Verschlußstücke aufgeschoben und mit dem Anker vom Verschußelektromagneten in Verbindung gebracht. Für letztere ist Platz und Farbfenster unmittelbar unter den Griffen der Weichen vorgesehen.

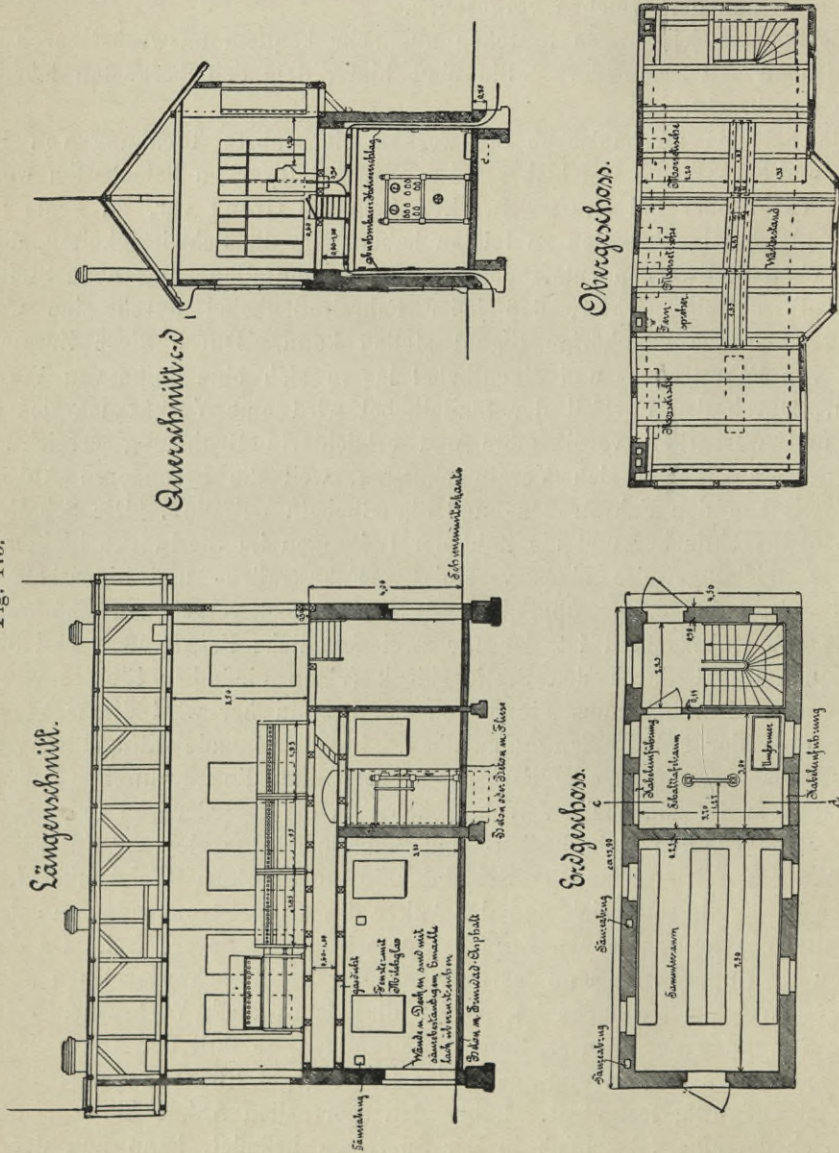
Die Schmelzsicherungen bestehen aus sehr bequem auswechselbaren Porzellanpatronen mit Steckfedern. Sie sind hinter dem Schieberkasten leicht zugänglich angebracht.

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

Die Wirkungsweise eines vereinigten Fahrstraßen- und Signalhebels ist beispielsweise bei einem gewöhnlichen mit Stationsblock versehenen Einfahrsignale 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 Verschuß 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 des 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 Betriebe spielen sich alle diese Vorgänge unbemerkt ab, und der Hebel wird in einem einzigen un-

unterbrochenen 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

Fig. 175.



Bedingungen an die vereinigten Fahrstraßen- und Signalhebel gestellt werden, genau wie an die getrennten Hebel in bezug auf Abhängigkeit von Streckenblock, Zustimmungen usw.

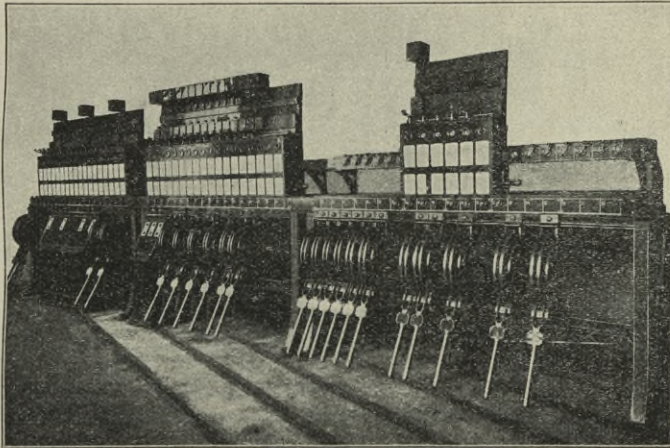


Die elektrischen Stellwerke können an sich in jedem beliebigen Raum aufgestellt werden, wenn es möglich ist, für die Kabel einen Kanal von etwa 20 cm Höhe und je nach Größe 20 bis 100 cm Breite bis unter den Aufstellungsort des Stellwerkes zu führen. Zur Not kann auch die Ableitung der Drähte nach oben geschehen. Gewöhnlich wird man aber ein besonderes Stellwerksgebäude errichten (Fig. 175). 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. Für elektrische Stellwerke ist sie aber mit großem Vorteil schon vielfach zur Ausführung gekommen.

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

g) **Stellwerke gemischten Systems:** Fig. 176 zeigt ein solches mechanisch-elektrisches Stellwerk. 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.

Fig. 176.



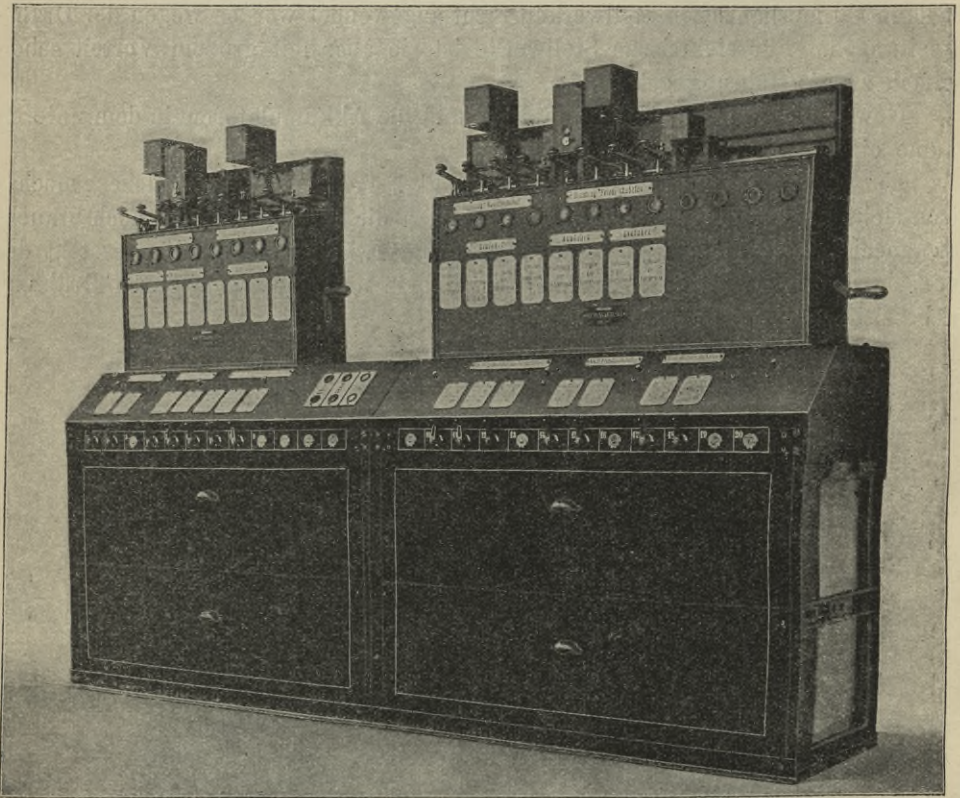
Wo elektrischer Strom vorhanden, empfiehlt es sich, in solchen Fällen die Signale mit elektrischen Antrieben zu versehen. Zum Umsteuern der Motoren dienen dann einfache Kontakte an den Fahrstraßen- und Signalhebeln des im übrigen unverändert bleibenden Stellwerkes.

Ist elektrischer Strom nicht vorhanden, so versieht man die Signale mit Antrieben für flüssige Kohlensäure, welche mittels Batteriestrom ausgelöst werden. Diese Signale mit Pressgasantrieb breiten sich neuerdings mehr und mehr aus.

h) **Stationsblock beim elektrischen Stellwerk:** Wenn ich auch das eigentliche Blockwesen erst als letzten Abschnitt dieses Bandes behandle, so will ich doch ebenso, wie ich es bei der Firma Jüdel & Co. getan habe, auch hier gleich im Anschluß an obige Ausführungen die Bauweise der Firma Siemens & Halske für die Blockeinrichtungen näher beschreiben.

Für die Stationsblockung werden bei elektrischen Stellwerken im allgemeinen die gleichen Einrichtungen verwendet wie bei den mechanischen. Es werden dazu die bekannten Siemens'schen Wechselstrom-Blockwerke (Fig. 177) benutzt (siehe auch letzten Abschnitt dieses Bandes). Die Abhängigkeit zwischen den Fahrstraßen- oder Signalhebeln und den Blockfeldern kann in derselben Weise, wie bei den mechanischen Stellwerken, durch Verschluß der Hebel oder

Fig. 177.



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 Fahrstraßen-Auflösungsströme über Blockkontakte hergestellt.

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 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.

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 Stellwerke 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 sogen. 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. Siehe Fig. 178 = Schaltplan der Stationsblockung. Der Gruppenhebel verbindet die Gruppenleitung mit der Stromquelle. Hierzu dient ein Ausschalter, der bei jedesmaliger Bewegung des Gruppenhebels geschlossen wird. Es fließt nunmehr der Freigabestrom und hebt den

Fig. 178.

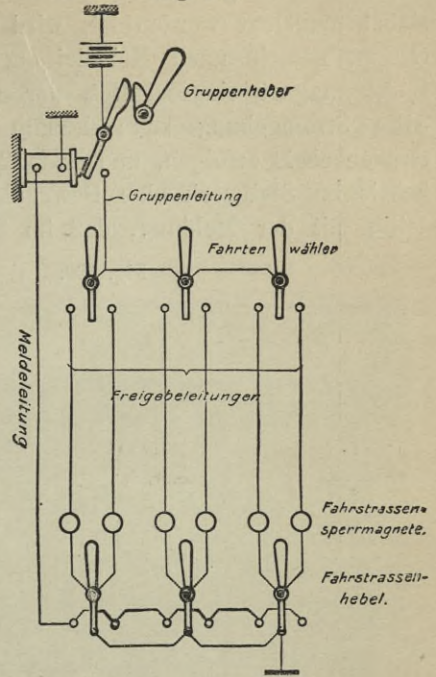
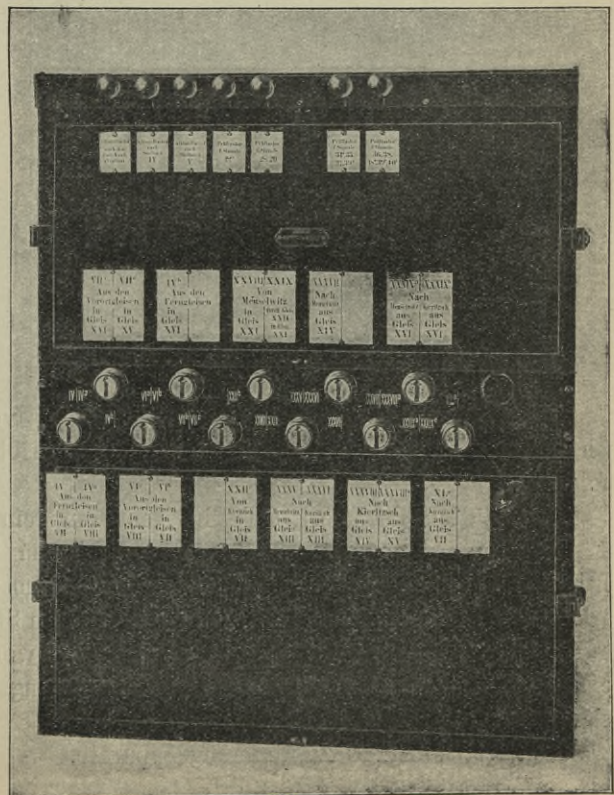
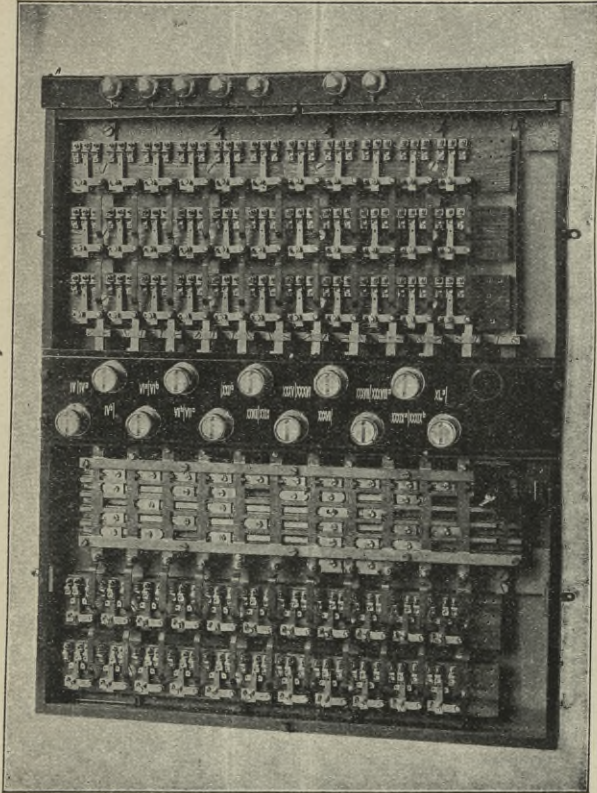


Fig. 179.



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,

Fig. 180.



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 Verschlusstafel 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 Signalfügel im Stationsblockwerk Melde- magneten vorgesehen.

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

Das Stationsblockwerk sieht im Äußeren 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 Stationsblockwerke noch besondere Zustimmungseinrichtungen auf den Bahnsteigen vorgesehen.

Fig. 179 und 180 Zustimmungsinrichtungen.

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.

Vielfach erhält neuerdings der Fahrdienstleiter eines der Stellwerke zu ständigem Aufenthalte angewiesen. Die von diesem Stellwerk abhängigen Signale bedürfen dann überhaupt keines Stationsblockes. Die Abhängigkeiten mit den übrigen Stellwerken werden durch Zustimmungsschalter und dergl. 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.

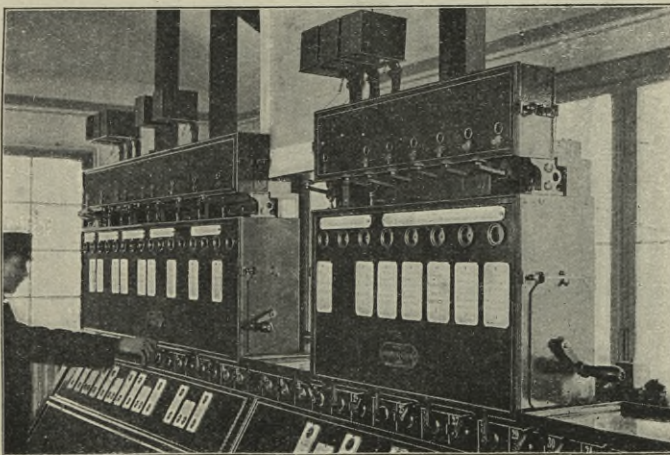
Einfacher und wohl auch sicherer wird derselbe Zweck durch Isolierung der betreffenden Gleise auf ihre volle Länge erreicht. So lange eine Achse sich auf der isolierten Strecke befindet, sind dann vermittels im Stellwerk angeordneter Magnetschalter die Kuppelströme der Signale unterbrochen, welche auf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

Aehnlichen Erfolg kann man in bestimmten Fällen auch mit Hilfe von elektrischen Vorrichtungen erzielen, welche beim Besetzen des Gleises eine bestimmte Lage einnehmen, die nach Ausfahrt des Zuges etwa beim Zurücklegen des Signalhebels wieder verschwindet. Sicherer ist aber stets die Isolierung des ganzen Gleises.

i) **Streckenblock und elektrisches Stellwerk:** Fig. 181: Stellwerk mit Streckenblock auf der elektrischen Hochbahn in Berlin.

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

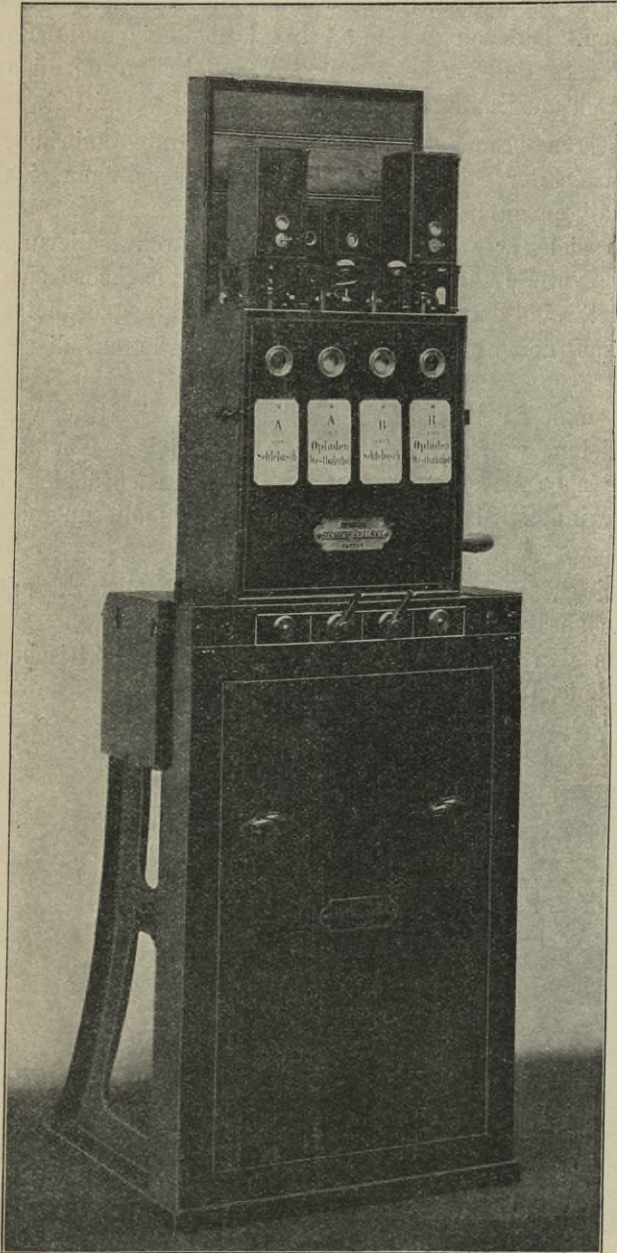
Fig. 181.



Ohne weiteres ist einzusehen, daß man diese Verbindung genau so einrichten kann, wie bei den mechanischen Stellwerken. Es werden dann die Signalhebel mit Hebel-, Unterwegs- und Druckknopfsperrn versehen und die Block-

felder in unmittelbare Verbindung damit gebracht. Die Wirkungsweise entspricht dann ganz genau der bekannten, bei den mechanischen Stellwerken üblichen.

Fig. 182.



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.

Vorteilhafter erscheint es, die besonderen Eigen tümlichkeiten 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.

Fig. 182 und 183 elektrisches Stellwerk für eine Blockstelle.

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 Kuppel-

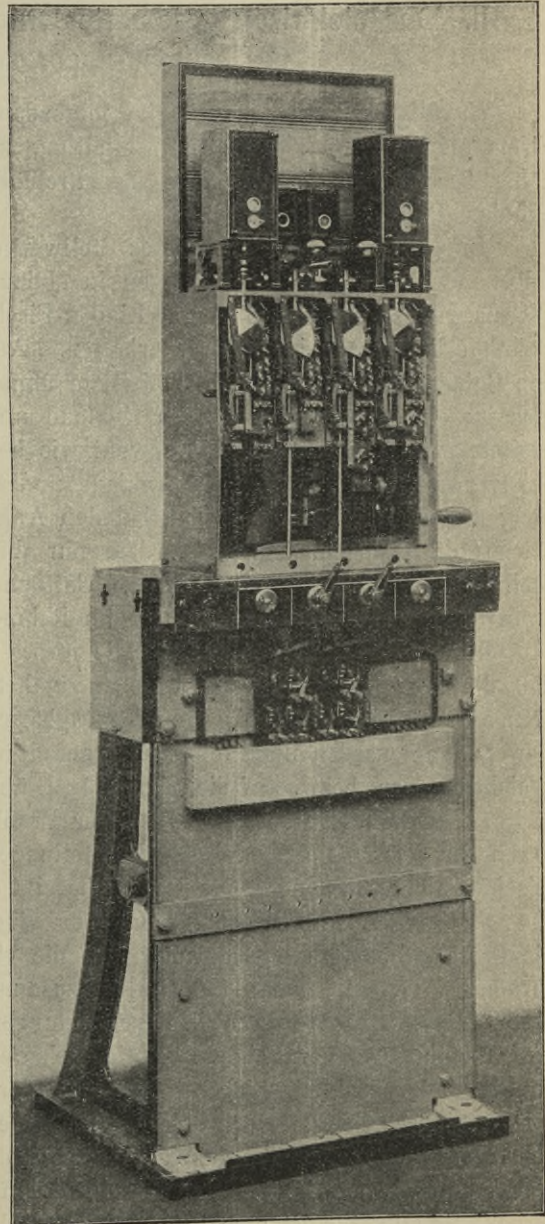
strom unterbrochen gehalten wird, solange sich ein Zug auf der Blockstrecke befindet. Die Unterbrechung des Kuppelstromes aber vollzieht am besten der ausfahrende Zug selbst. Ein von ihm befahrener Schienenkontakt betätigt einen über dem Anfangsfeld befindlichen Magnetschalter, der den Kuppelstrom unterbricht. 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 Anfangsfeldes fest verbunden ist. Dieses muß also gedrückt werden, um den Kreis wieder zu schließen. Derselbe öffnet sich aber dabei an anderen Stellen: an einem Kontakt an der unteren Riegelstange und an einem zweiten an der Druckstange des Anfangsfeldes. Beide Stangen müssen in oberer Lage sein, damit der Kreis geschlossen 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.

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

Fig. 183.



der Entblockung der Strecke in der Haltlage befindet, ein Flügelkontakt, über den die Entblockungsströme geleitet werden.

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

## II. Das elektrisch gesteuerte Druckluftstellwerk der Firma C. Stahmer - Georgsmarienhütte.

a) **Allgemeines:** Ich will im folgenden die Einzelheiten des von dieser Firma für die Preuß. Staatsbahnverwaltung zuerst gebauten Druckluftstellwerkes näher beschreiben. Es ist dies das Preßluft-Stellwerk (System Westinghouse) auf dem Bahnhofe Cottbus.

Infolge der Bewährung dieses Stellwerkes hat die Firma im Auftrage derselben Verwaltung weitere Anlagen in Mainz-Brücke, Oberhausen-West, Wanne, Worms, Myslowitz, Dudweiler und Linden-Fischerhof ausgeführt, sowie den neuen Bahnhof Darmstadt in Auftrag erhalten. Auch in Holland hat die Firma auf den Bahnhöfen Haarlem und Amsterdam umfangreiche Anlagen installiert. Alles dies ist ein Beweis, daß das in England und Amerika schon lange sehr verbreitete System in Deutschland sowohl wie bei allen anderen europäischen Eisenbahnverwaltungen immer mehr Anklang findet. Auf eine eingehendere Beschreibung dieser Stellwerke, die sich bei den Anlagen Dudweiler, Linden-Fischerhof, Darmstadt, Haarlem und Amsterdam nur durch die Anwendung eines anderen Stellwerksapparates von der Anlage Cottbus und der folgenden unterscheiden, kann ich leider nicht eingehen, um im Rahmen unseres Buches zu bleiben.

In bezug auf die Hauptmerkmale dieses Systems sei zunächst kurz erwähnt, daß die zum Umstellen der Weichen und Signale erforderliche Arbeit durch Druckluft von vier bis fünf Atmosphären Ueberdruck geleistet wird. Die Bewegungen werden unmittelbar und geradlinig vom Antriebskolben aus auf die Weichenzungen bezw. auf die Signalfügel übertragen. Zur Einleitung der Umstellbewegungen, d. h. zum Oeffnen der Preßluftventile, sowie zur Kontrolle der durch die Preßluft ausgeführten Umstellungen werden niedrig gespannte elektrische Ströme verwendet, für welche bereits eine Spannung von 15 Volt genügt.

b) **Anlage in Cottbus:** In Cottbus wurde zur Ausführung des Stellwerkes die Ostseite des Bahnhofes gewählt, wo die vier Linien in Richtung von Frankfurt a. O., Guben, Sagan und Görlitz zusammenlaufen und unter Vermittelung einer großen Anzahl von Weichenverbindungen sich in die sehr zahlreichen Ein- und Ausfahrgleise verzweigen (wichtiger Knotenpunkt, daher sehr starker Betrieb). In Fig. 184, Taf. XXIX, ist der Gleisplan dargestellt; das Druckluftstellwerk ist mit „Ot“ bezeichnet. Der Gleisplan ist, wie aus der Figur ersichtlich ist, ein sehr verzweigter und komplizierter, so daß bei der Wahl mechanischer Stellwerke solcher fünf hätten angeordnet werden müssen. Die Wahl eines einzigen Druckluftstellwerkes ist also hier eine sehr glückliche gewesen.

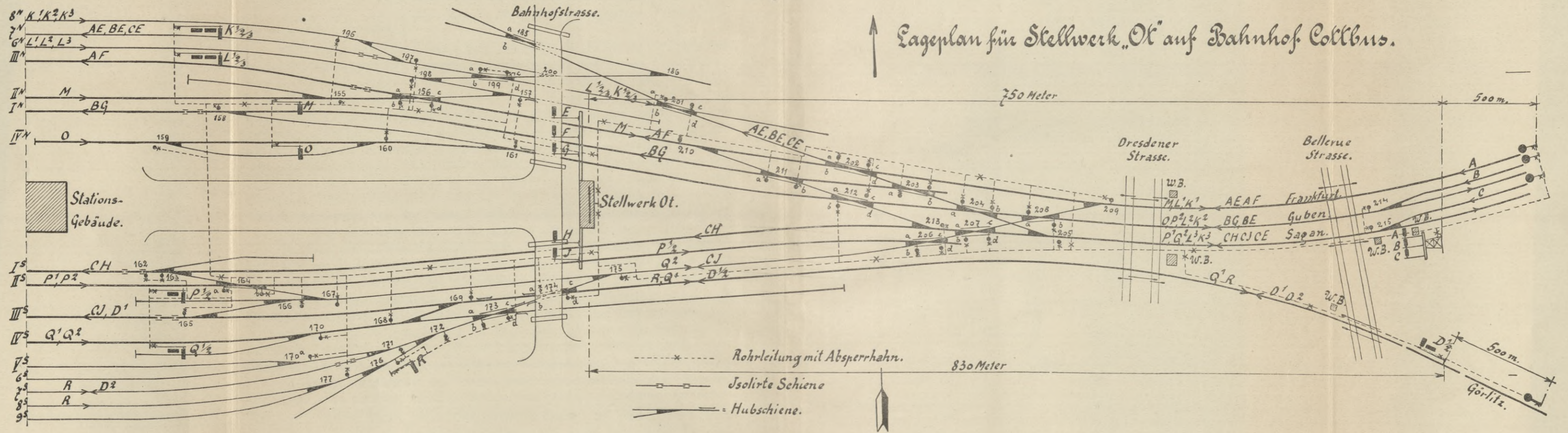
c) **Umfang der Anlage:** Die örtlichen Verhältnisse auf der Ostseite des Bahnhofes Cottbus sind infolge der Trennung der Gleisanlagen in drei Gruppen und wegen der gekrümmten Einmündung der vier Linien, sowie wegen der teil-





Fig. 184.

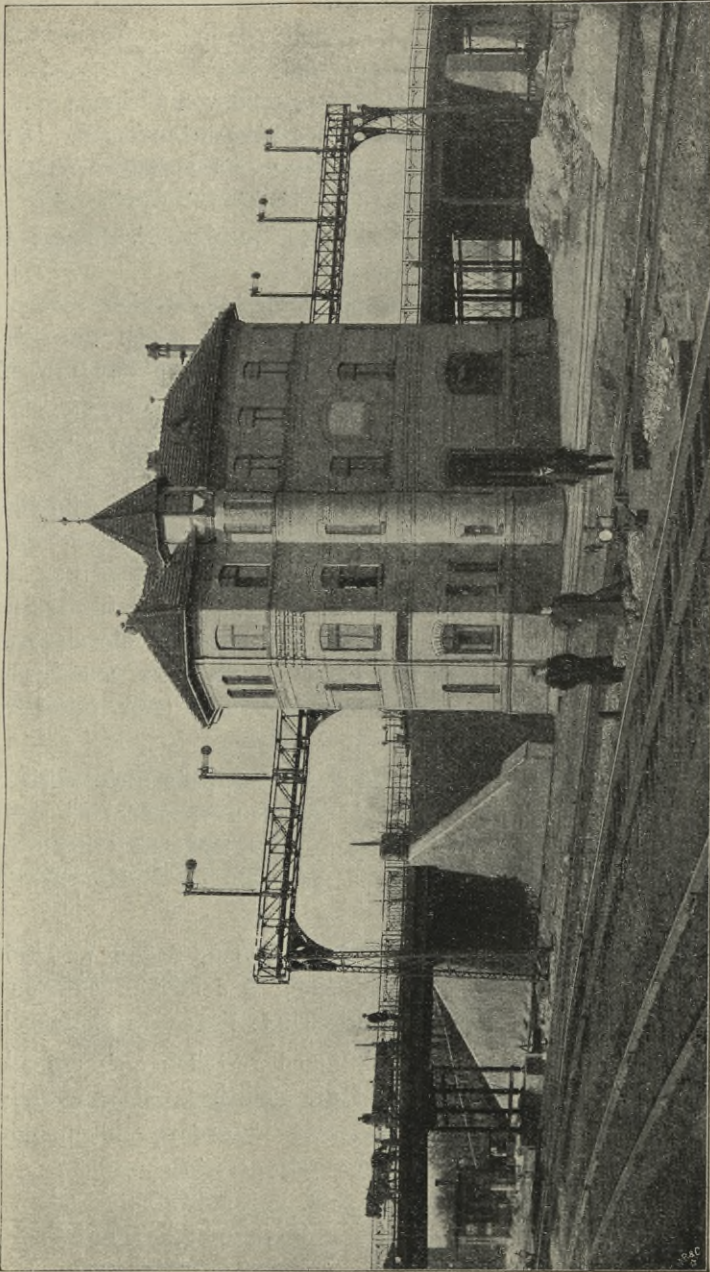
Lageplan für Stellwerk „Ot“ auf Bahnhof Collbus.





weise sehr großen Entfernung der Weichen und Signale äußerst ungünstig. Als geeignetste Stelle für das Stellwerksgebäude ergab sich daher der durch die Gleisverzweigung gebildete freie Platz östlich der Bahnhofstraßenüberführung,

Fig. 185.



von wo aus bei entsprechender Höhenlage des Stellwerksraumes alle Gleise und Weichenstraßen größtenteils übersehen werden können. Vergl. Fig. 184.

Die Höhe des Fußbodens im Stellwerksraum wurde zu 10,00 m über S.O.

ermittelt und das Gebäude dementsprechend mit zwei Obergeschossen aufgeführt. Um die Uebersicht über den ganzen östlichen Bahnhofsteil noch ausgiebiger zu gestalten, wurden an das Gebäude zu beiden Seiten sogen. Kommandobrücken angeschlossen, welche zugleich zur Aufnahme der Wegesignale dienen (Fig. 185).

Die Einfahrtsignale, sowie die außerhalb des Bahnhofes liegenden Streckenweichen der Gubener und Saganer Linien sind aber trotzdem vom Stellwerksturm aus nicht sichtbar, und ebenso bleibt eine Anzahl von Weichen unter und hinter der Straßenüberführung der Sichtbarkeit des Wärters entzogen. Die Sichtbarkeit der Einfahrtsignale ist jedoch nicht unbedingt erforderlich, weil der Stellwerkswärter über die Lage der Signalfügel durch eine besondere im Stellwerk befindliche zuverlässig wirkende elektrische Rückmeldevorrichtung jederzeit unterrichtet wird.

Alle durch die Straßenüberführung verdeckten Weichen werden auch für Verschubbewegungen benutzt und sind zum Schutze gegen vorzeitiges Umstellen durch aufschneidbare mit den Weichenzungen gekuppelte Hubschienen ausgerüstet, worauf ich später noch zurückkomme. Ebenso komme ich noch auf die Fahrstraßenfestlegung usw. zu sprechen. Es sei nur hier schon bemerkt, daß man auf dem Bahnhofe Cottbus davon abgesehen hat, die sonst übliche Einwirkung der Station auf die Signalbedienung anzuwenden (nur ein Stellwerk: Verwechselungen usw. ausgeschlossen). Das Stellwerk ist vielmehr zu einer selbstständigen Befehlsstelle erhoben und demgemäß unter die besondere Aufsicht eines Stationsassistenten gestellt worden. Es werden von dieser Stelle aus nicht nur die Signale bedient, sondern ihr ist auch zugleich die telegraphische Zugmeldung übertragen. Mit der Station steht das Stellwerk nur durch Fernsprech- und Fallscheibeneinrichtung behufs Verständigung über Fahrbereitschaft der Züge in Verbindung.

Um eine gegenseitige Gefährdung von Zügen, die gleichzeitig von der Ost- und von der Westseite in den Bahnhof einlaufen, auszuschließen, sind besondere Zustimmungsabhängigkeiten (siehe später) zwischen dem Oststellwerk „Ot“ und den beiden auf der Westseite gelegenen mechanischen Stellwerken „Nt“ und „St“ vorgesehen.

Für die in Richtung von Frankfurt, Guben, Sagan und Görlitz einmündenden Züge sind 9 Fahrstraßen vorgesehen; 5 derselben endigen in den nördlich und 4 in den südlich vom Stationsgebäude liegenden Einfahrgleisen.

Die Ausfahrten nach jenen Richtungen verteilen sich auf 14 Fahrstraßen, wovon 8 auf die nördlichen und 6 auf die südlichen Gleise entfallen.

Zur Deckung der Paralleleinfahrten von Frankfurt, Guben und Sagan dienen drei einflügelige Einfahrtsignale, welche auf gemeinschaftlichem eisernen Fachwerkständer nebeneinander aufgestellt sind. Diese Einfahrtsignale werden ergänzt durch fünf einflügelige Wegesignale, die ihren Standort auf den an das Stellwerksgebäude anschließenden Kommandobrücken erhalten haben.

An der Einfahrt von Görlitz ist ein zweiflügeliger Signalmast aufgestellt. Sowohl dieses Signal als auch die anderen Einfahrtsignale stehen mit Vorsignalen in Verbindung.

Die Ausfahrten werden durch drei einflügelige, zwei zweiflügelige und zwei dreiflügelige Signalmaste gesichert (vergl. Fig. 184).

Sämtliche in den Ein- und Ausfahrgleisen liegenden Weichen, sowie die als Schutzweichen in betracht kommenden Rangierweichen sind in das Stellwerk einbezogen (29 einfache Weichen, 5 einfache, 10 doppelte Kreuzungsweichen).

d) **Die Stellwerk-Einrichtungen:** 1. Das Stellwerk: Der zum Anschluß der vorstehend aufgeführten Weichen und Signale erforderliche Stellwerkapparat ist im zweiten Obergeschoß des Stellwerkgebäudes untergebracht. Er enthält Weichen-, Signal-, Fahrstraßen- und Zustimmungshebel. Vergl. Fig. 186. Die Weichenhebel liegen auf der einen, die Signalhebel auf der anderen Seite und die Fahrstraßenhebel in der Mitte des Stellwerks.

Die einzelnen, etwa 170 mm langen, mit Federfallen versehenen Hebel liegen etwa 1 m über dem Fußboden und sind auf einem gemeinsamen leichten Eisengestell gelagert. Wie bei den mechanischen Stellwerken, so haben auch hier die Weichen- und Signalhebel nur eine Umlegerichtung, die Fahrstraßenhebel dagegen deren zwei. Die Grundstellung der Weichen- und Signalhebel ist schräg nach hinten, diejenige der Fahrstraßenhebel senkrecht nach oben. Vergl. Fig. 186 und 187.

Jeder einzelne Hebel ist für sich auf einem besonderen Bock gelagert und kann im Bedarfsfalle aus dem Gestell entfernt werden, ohne daß dabei die übrigen Hebel gelöst oder gar außer Betrieb gesetzt zu werden brauchen.

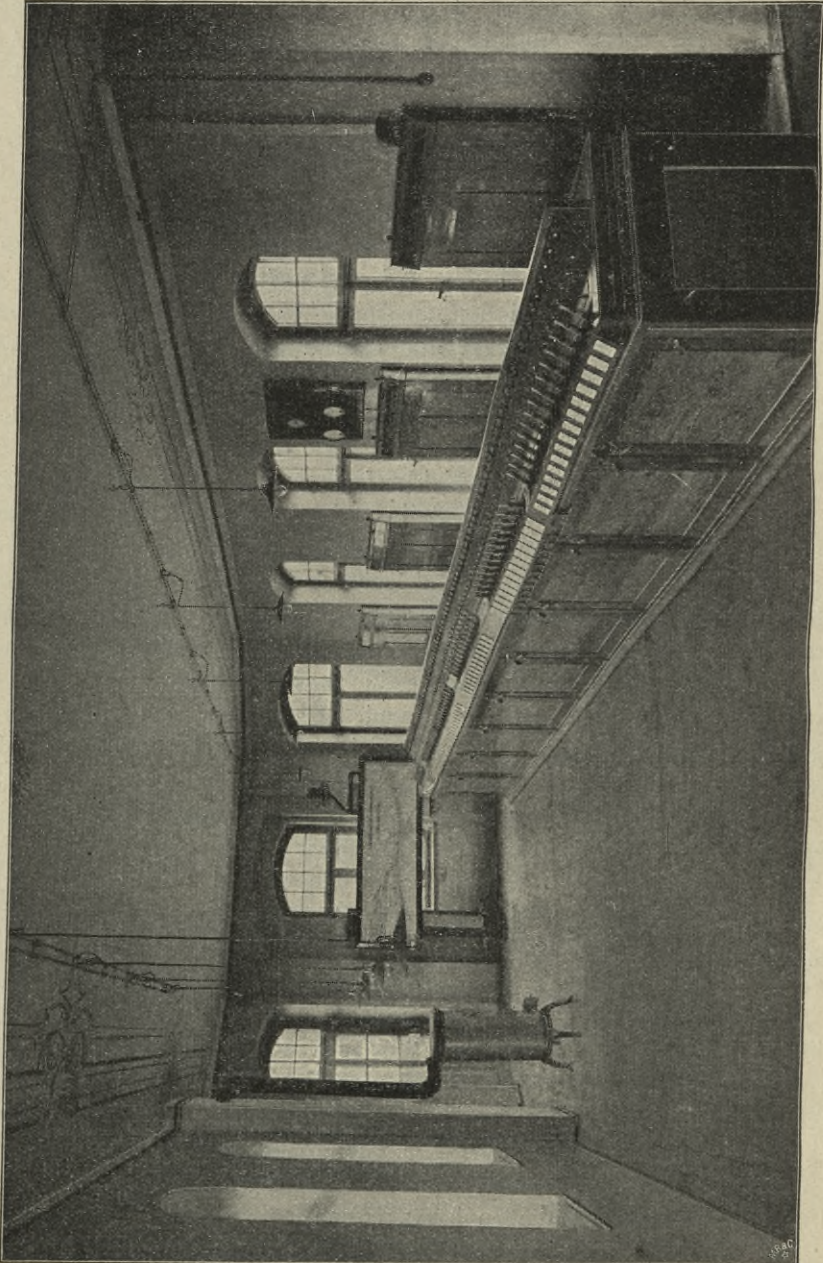
Jeder Hebel ist mit einem senkrecht nach unten und einem wagerecht nach hinten gerichteten Schieber ausgerüstet. Der senkrechte Schieber steht mit dem an der Vorderwand des Gestelles angeordneten mechanischen Verschlusregister in Verbindung. Letzteres ist in ganz ähnlicher Weise wie bei den mechanischen Stellwerken ausgebildet und besteht aus den bereits erwähnten senkrechten Verschluschiebern, hinter welchen die mit der Längsachse des Stellwerkes parallel laufenden Fahrstraßenschubstangen untereinander angeordnet sind. Diese Schubstangen werden beim Umlegen der Fahrstraßenhebel in wagerechter Richtung verschoben und sind mit Knaggen ausgerüstet, welche in entsprechende Einschnitte der senkrechten Weichen- und Signalhebelschieber eingreifen. Auf diese Weise wird auch beim Preßluftstellwerk genau dieselbe Abhängigkeit zwischen den einzelnen Hebeln hergestellt, wie bei den mechanischen Stellwerken. Die Anordnung des Verschlusregisters ist in Fig. 187 dargestellt.

Die oben erwähnten wagerecht und quer zur Stellwerksachse nach hinten gerichteten Schieber dienen bei den Weichen- und Signalhebeln in erster Linie dazu, diejenigen Stromkreise zu schließen, welche die elektrische Steuerung der Druckluftantriebe an den Weichen und Signalen zu betätigen haben. Zu diesem Zwecke sind auf den Schiebern elektrische Kontaktsätze angeordnet, welche je nach der Lage der betreffenden Hebel den einen oder anderen Stromkreis für die Umstellbewegungen schließen bzw. öffnen.

Auch die entsprechenden Schieber der Fahrstraßenhebel besitzen solche Kontaktsätze. Diese dienen aber lediglich dazu, die gewünschten elektrischen Abhängigkeiten der Fahrstraßenhebel von anderen Stellen, wie z. B. für Zustimmungen, Stationsfreigaben, Fahrstraßenfestlegungen und dergl. zu erzielen.

Das ganze Hebelgestell ist mit einer zerlegbaren Holzverschalung versehen, deren einzelne Teile zum Abnehmen sowie zum Anlegen von Bleiverschlüssen eingerichtet sind. Der obere Teil dieser Verschalung, unter welchem die elek-

Fig. 186.



trischen Einrichtungen, wie Kontakte, Elektromagnete und dergl., liegen, besteht zum größten Teile aus Spiegelglas und gestattet daher die Beobachtung der

inneren Einrichtungen und Vorgänge, ohne daß ein Öffnen der Verschalung nötig ist.

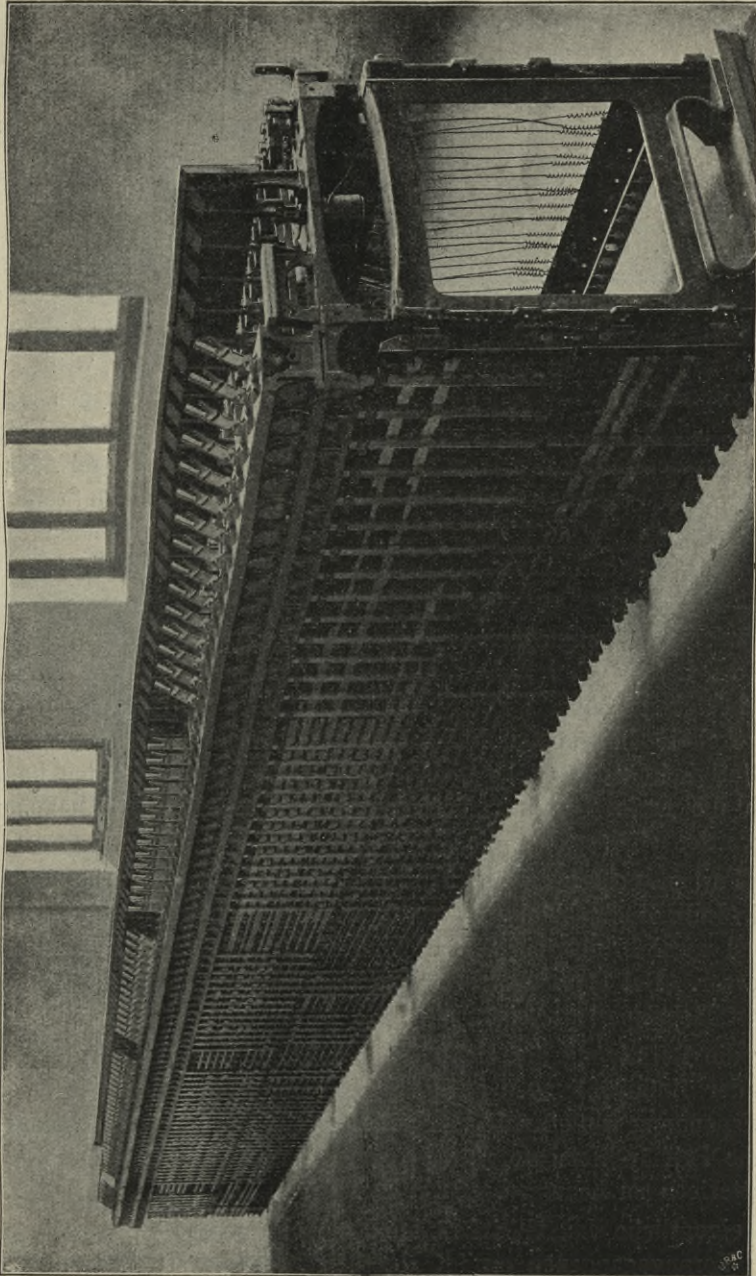


Fig. 187.

Wie schon kurz angedeutet, wird die Umstellung von Weichen und Signalen dadurch hervorgebracht, daß beim Umlegen des Hebels ein elektrischer Stromkreis geschlossen wird, welcher auf die Zuströmungsventile an den Preßluft-



antrieben einwirkt und diese öffnet bezw. schließt. Mit den Preßlufteinrichtungen selbst steht das Stellwerk in keiner direkten Verbindung.

Um eine sichere Gewähr dafür zu haben, daß die durch das Umlegen der Weichen- und Signalhebel beabsichtigte Veränderung der Weichenzungen- und Signalfügelage auch tatsächlich erfolgt ist, werden diese Hebel mit sogen. Rückmeldern oder Meldefenstern ausgerüstet. Diese bestehen aus rot-weißen Farbschildern, welche hinter den einzelnen Hebeln beweglich angeordnet und durch ein Glasfenster gegen Eingriffe von außen geschützt sind. An den Weichenhebeln zeigen die Farbschilder weißes Feld, wenn sich der Hebel entweder in der einen oder anderen Endstellung befindet, und wenn außerdem die damit verbundene Weiche der vorangegangenen Bewegung des Hebels in ordnungsmäßiger Weise gefolgt ist. Geschieht letzteres nicht oder tritt eine sonstige Störung ein, so erscheint ein rotes Feld, das erst dann verschwindet, wenn der ordnungsmäßige Zustand wieder hergestellt worden ist. Eine solche Störung wird gleichzeitig durch ein Klingensignal bekannt gegeben. Die Farbschilder an den Signalhebeln zeigen bei Ruhelage des Hebels und Haltlage der Signalfügel rotes Feld. Sobald aber einer von den durch den betreffenden Hebel bedienten Flügel oder die etwa damit verbundene Vorsignalscheibe die Haltlage verläßt, tritt an Stelle des roten Feldes ein weißes. Auch hinter den Fahrstraßenhebeln befinden sich solche Farbschilder. Die rote Farbe zeigt hier an, daß der Hebel elektrisch verriegelt ist, während die weiße Farbe andeutet, daß er elektrisch nicht verriegelt ist.

Mit jeder Verwandlung eines Feldes von weiß in rot tritt gleichzeitig eine Sperrung des betreffenden Hebels ein, welche ebenso lange andauert, als das rote Feld bestehen bleibt. Diese Sperrung kommt in solcher Weise zur Geltung, daß von zwei in bestimmter Reihenfolge mechanisch voneinander abhängigen Stellwerkstätigkeiten die zweite nicht früher vorgenommen werden kann, als bis alle durch die erste Tätigkeit beabsichtigten Wirkungen vollkommen hervor gebracht worden sind.

Der Farbenwechsel an den Schildern und die damit verbundene Sperrung der Hebel, kurz Rückmeldung genannt, wird durch elektrische Ströme herbeigeführt und zwar bringt ein Stromschluß stets weißes Feld und Freigabe des Hebels hervor. Bei Stromunterbrechung dagegen erscheint jedesmal rotes Feld und es tritt Hebelsperrung ein.

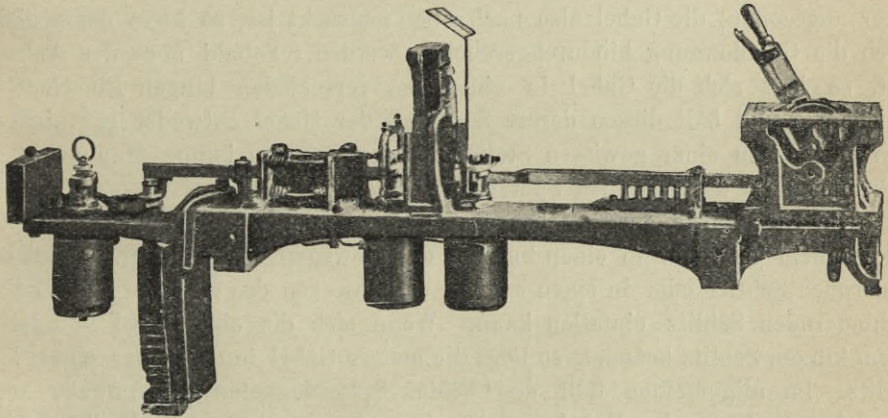
Für die Betätigung der elektrischen Rückmeldungen und zum Öffnen und Schließen der Zufußöffnungen an den Preßluft-Antrieben ist, wie schon erwähnt, eine Stromspannung von etwa 15 Volt erforderlich. Bei kleineren Anlagen genügen gewöhnliche Primär-Elemente, für größere Anlagen dagegen empfiehlt es sich, Sammelbatterien zu benutzen, wie z. B. auch in Cottbus.

Die eigentliche Umstellbarkeit an den Weichen und Signalen wird, wie sich aus dem Vorangegangenen ergibt, durch gepreßte Luft ausgeführt. Letztere wird durch eine besondere Pumpenanlage erzeugt und erhält eine Spannung von 4 bis 5 Atmosphären. Durch einen im Stellwerksraum dem Wärter gegenüber an der Wand aufgehängten Luftdruckmesser wird die Spannung der Preßluft dem Wärter bekannt gegeben. Siehe später.

Die elektrische Verbindung zwischen den einzelnen Stellwerkshebeln und den Weichen- bzw. den Signalantrieben wird ausschließlich durch Erdkabel hergestellt. Diese endigen im Stellwerksraum an der dem Stellwerk gegenüberliegenden Wand, wo die einzelnen Kabeladern an die in verschiebbaren Glaskästchen untergebracht und mit Bezeichnungsschildern versehenen Bleisicherungen angeschlossen sind. Von diesen Sicherungen aus werden einzelne isolierte Drähte nach dem Innern des Stellwerks geführt. Zwei an der Wand befestigte Meßinstrumente zeigen dem Wärter die Stärke und Spannung des von der Sammelbatterie abgegebenen elektrischen Stromes an.

2. Der Weichenhebel: Fig. 188 zeigt einen aus dem Stellwerk herausgenommenen einzelnen Weichenhebel in der äußeren Ansicht. In Fig. 189, Taf. XXX, ist dieser Hebel dagegen in verschiedenen Seitenansichten und Querschnitten dargestellt. Die schematische Skizze (Fig. 190, Taf. XXX) veran-

Fig. 188.



schaulicht überdies die Wirkungsweise des Hebels beim Umstellen, sowie die elektrischen Leitungsverbindungen zwischen Hebel und Weiche. Der etwa 170 mm lange Hebel steht in Grundstellung schräg nach hinten und wird in seinen Endstellungen durch eine Federfalle festgehalten, welche wie bei mechanischen Stellwerken in einen Gleitbogen des Hebellagers eingreift.

Ein mit dem Hebel verbundener Schieber  $g$  (Fig. 189) bewegt sich beim Umlegen in senkrechter Richtung und stellt die Verbindung zwischen Hebel und Verschlußregister her. An das über den Drehpunkt hinaus nach unten verlängerte Ende des Hebels schließt sich ein zweiter wagerecht gelagerter Schieber  $e$  an, welcher zur Betätigung der elektrischen Schalteinrichtungen dient. An diesem Schieber sind zwei Metallstreifen  $f$  und  $f^1$  isoliert befestigt, von denen bei Grundstellung des Hebels der obere  $f$  die am Hebelgestell ebenfalls isoliert angeordneten Kontaktfedern  $r$  und  $r_1$  und der untere  $f_1$  die Federn  $s$  und  $s_1$  elektrisch leitend verbindet (siehe Querschnitt). Bei umgelegtem Hebel werden dagegen die um Hublänge weiter nach außen liegenden Kontaktfedern  $tt_1$  und  $uu_1$  in entsprechender Weise leitend verbunden.

Bem.: In der schematischen Skizze 190 sind der besseren Uebersicht wegen die Streifen  $f$  und  $f_1$  durch Stifte angedeutet und die 4 Kontaktsätze flach neben dem Schieber liegend dargestellt. Durch die oberen Kontaktsätze  $r r_1$  und  $t t_1$  fließt der Betriebsstrom, welcher das Umstellen der Weichen herbeiführt, und durch die unteren Kontaktsätze  $s s_1$  und  $u u_1$  der Rückmeldestrom, d. h. derjenige Strom, welcher im Stellwerk anzeigt, ob die durch den Betriebsstrom bewirkte Weichenumstellung ordnungsmäßig vor sich gegangen ist. Die Kontakte  $r r_1$ ,  $s s_1$ ,  $t t_1$  und  $u u_1$  sind als Schleifkontakte ausgebildet und so angeordnet, daß durch starke Reibung stets eine zuverlässige Kontaktbildung gewährleistet wird. Etwa in der Mitte des Schiebers  $e$  und unterhalb desselben sind am Hebelgestell zwei Elektromagnete  $E_1$  und  $E_2$  befestigt, deren Ankerplatten mit je einem durch den Magnetkern hindurch tretenden Stift  $l$  verbunden sind, welcher am oberen Ende in eine nach der Seite geöffnete Gabel übergeht. Diese Gabel greift über den Schieber  $e$  hinweg und kann sich in verschiedene Einschnitte legen, welche auf der oberen Fläche des Schiebers  $e$  eingearbeitet sind. Wenn der Magnetanker angezogen, die Gabel also nach oben gedrückt ist, so kann der Schieber  $e$  durch die Gabelöffnung hindurchgeschoben werden. Sobald aber der Anker abfällt, so legt sich die Gabel in einen der verschieden langen Einschnitte des Schiebers  $e$  und hält diesen derart fest, daß der Hebel entweder gar nicht oder doch nur bis zu einer gewissen Stelle umgelegt werden kann. Man nennt diese Elektromagnete deshalb auch Sperrmagnete.

Die Einschnitte im Schieber  $e$  sind so angeordnet, daß jede der beiden Ankergabeln entweder in einen kurzen, das Bewegen des Schiebers gänzlich verhindernden Schlitz oder in einen langen, das Bewegen des Schiebers nur teilweise verhindernden Schlitz einfallen kann. Wenn sich die eine Gabel in oder über einem kurzen Schlitz befindet, so liegt die andere Gabel in oder über einem langen Schlitz. Im allgemeinen fällt den beiden Sperrmagneten die Aufgabe zu, ein gänzlich Umlegen des Hebels in die eine oder in die andere Endlage zu verhindern, wenn die Weichenzungen der beabsichtigten Umstellbewegung nicht ordnungsmäßig gefolgt sind. Der Sperrmagnet  $E_1$  verhindert das vollständige Umlegen des Hebels in die Grundstellung und der Sperrmagnet  $E_2$  das vollständige Umlegen desselben in die gezogene Stellung. Außerdem verriegeln die Magnete den Hebel in jeder Endlage, sobald die elektrische Stromquelle überhaupt versagt. Die Möglichkeit, den Weichenhebel vollständig umlegen und hierauf den Fahrstraßenhebel einstellen zu können, ist demnach abhängig von dem Vorhandensein eines elektrischen Stromes, welcher durch den einen oder den anderen der beiden Sperrmagnete fließen und dadurch den Hebelschieber  $e$  freigeben muß. Es ist dies der schon früher erwähnte Rückmeldestrom, welcher stets vorhanden ist, wenn sich die Weiche in ordnungsmäßigem Zustande befindet.

Die von dem Rückmeldestrom abhängige elektrische Freigabe oder Sperrung des Hebels wird am Stellwerk durch den Farbenwechsel eines hinter jedem Hebel angeordneten Meldefensters sichtbar gemacht. Zu diesem Zwecke liegt über dem Schieber  $e$  eine Welle  $m$ , an deren Enden nach entgegengesetzten Seiten zwei wagerecht liegende Arme angebracht sind, von denen der eine über die Gabel des Sperrmagneten  $E_1$  und der andere über diejenige des Sperrmagneten  $E_2$  hin-



Weichenhebel.

Fig. 189.

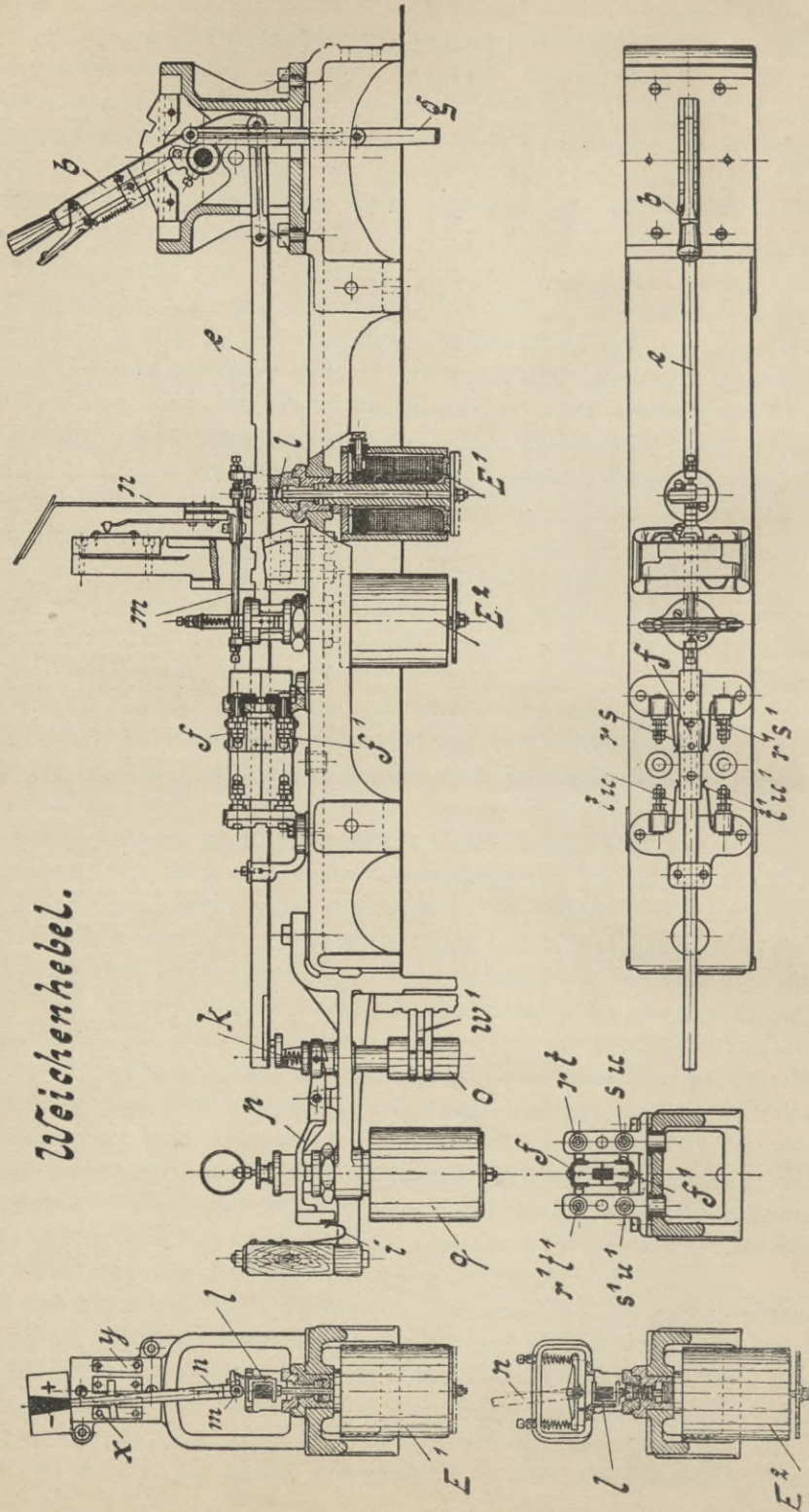
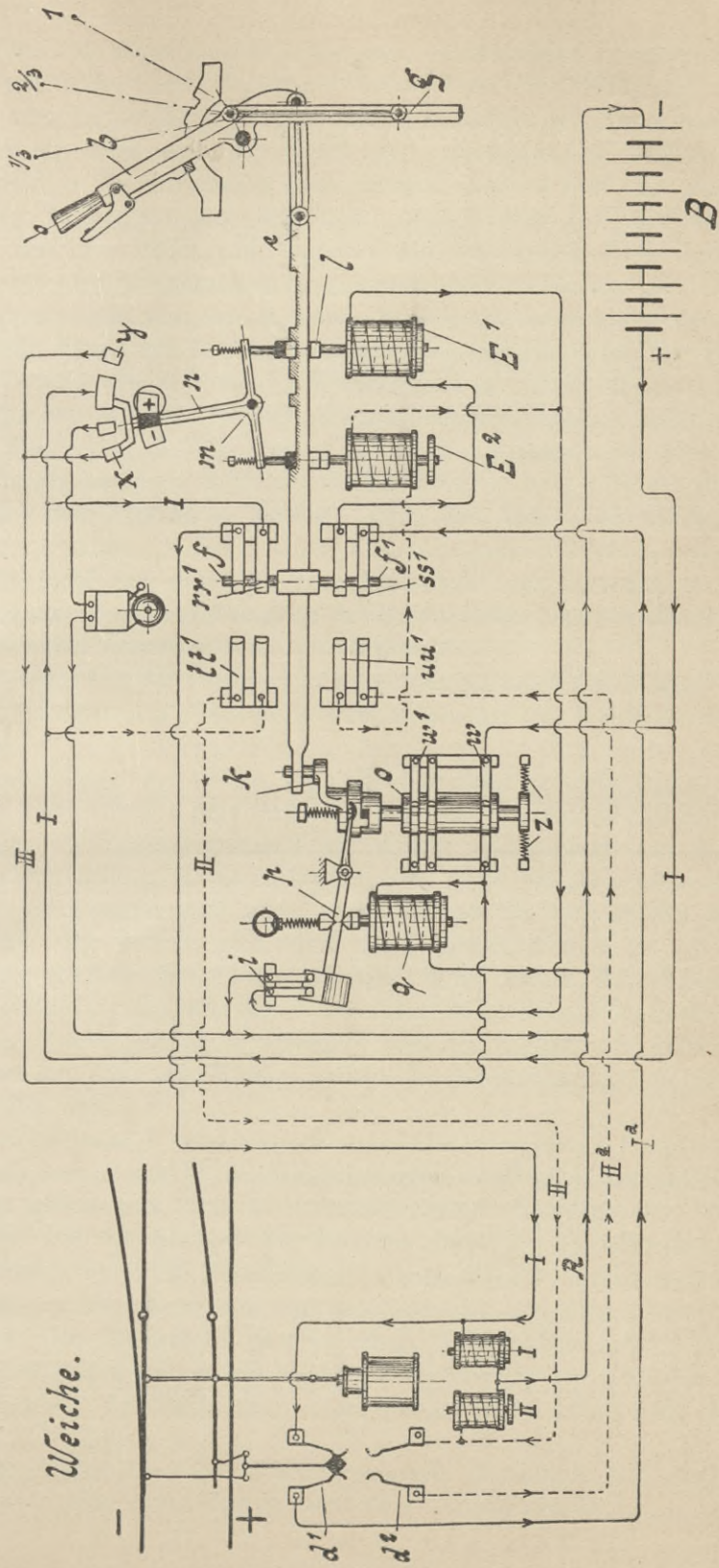


Fig. 190.





weggreift. Zwischen diesen beiden Armen und rechtwinkelig zu ihnen sitzt auf der Welle  $m$  ein dritter Arm  $n$ , der am oberen Ende ein Schild trägt, welches in der Mitte rot und auf beiden Seiten weiß gestrichen ist. Wenn die beiden Elektromagnete stromlos sind, der Hebel also gesperrt ist, so wird der Arm  $n$  durch Federkraft in die senkrechte Lage gebracht und es erscheint hinter dem entsprechenden Meldefenster die rote Farbe. Sobald aber z. B. der Magnet  $E_1$  Strom erhält und den Hebel zum Umlegen aus der Grundstellung freigibt, so drückt die Gabel des Magnetankers gegen den einen Seitenarm der Welle  $m$ , verdreht diese und stellt den Arm  $n$  schief. Hierbei erscheint hinter dem Meldefenster die weiße Farbe mit dem der Grundstellung des Hebels und der Ruhelage der Weiche entsprechenden Zeichen  $+$ . Wird dagegen der andere Magnet  $E_2$  erregt (es kann immer nur einer der beiden Magnete stromdurchflossen sein), so verdreht dessen Ankergabel die Welle  $m$  in der anderen Richtung, der Arm  $n$  neigt sich auf die entgegengesetzte Seite und am Meldefenster wird ebenfalls die weiße Farbe aber mit dem Zeichen  $-$  sichtbar. Mit dem Arm  $n$  ist außerdem ein Schleifkontakt verbunden, welcher einen Klingelstromkreis schließt, sobald der Arm senkrecht steht und durch das rote Farbschild eine Sperrung des Hebels anzeigt. Die ganze zur Hervorbringung des Farbwechsels und des Klingelsignals dienende Einrichtung bezeichnet man als Rückmelder.

Die Wirkungsweise der elektrischen Einrichtungen am Hebel ist aus Fig. 190 ersichtlich, in welcher auch die Schaltvorrichtungen an der Weiche schematisch dargestellt sind.

Bei Grundstellung des Hebels sind die Betriebsstromkontakte  $r r_1$  leitend verbunden, es fließt von der Batterie  $B$  über  $r r_1$  und durch die Betriebsleitung I ein Strom nach dem Steuermagneten I der Weiche und gelangt von da durch eine besondere Rückleitung  $R$  zur Batterie zurück. Der hierbei erregte Elektromagnet I hält ein Preßluftventil offen, durch welches die Luft in den Antriebszylinder gelangt. Die Weiche wird durch den Zylinderkolben in die gezeichnete Ruhelage ( $+$ ) geschoben und so festgehalten. Eine andere Betriebsleitung II ist an die Kontakte  $t t_1$  angeschlossen und führt durch den Steuermagneten II an der Weiche. Diese Leitung ist stromlos, weil der Kontakt  $t t_1$  unterbrochen ist. Sie kommt nur dann zur Wirkung, wenn der Hebel umgelegt, die Leitung I also ausgeschaltet wird.

Die Betriebsleitung I verzweigt sich am Elektromagneten I und steht in Verbindung mit einem durch die Weichenzungen betätigten Kontakt  $d_1$ . Ist dieser Kontakt geschlossen, was bei ordnungsmäßiger Ruhelage der Weichenzungen stets der Fall ist, so fließt ein Teil des durch die Betriebsleitung I ankommenden Stromes durch die Meldeleitung Ia nach den Rückmeldekontakten  $s s_1$  am Hebel und von hier durch den Sperrmagneten  $E_1$  und über Kontakt  $i$  zur Batterie zurück. Der Magnet  $E_1$  ist also erregt, zieht seinen Anker nach oben und gibt den Schieber  $e$  frei, indem sich seine Gabel über den schmalen Schlitz im Schieber  $e$  stellt. Am Rückmelder erscheint die weiße Scheibe mit der Bezeichnung  $+$ .

In gleicher Weise, wie beim Steuermagneten I, schließt sich auch beim Steuermagneten II eine Nebenleitung nach dem Zungenkontakt  $d_2$  an, von wo

aus eine weitere Meldeleitung IIa über den Kontakt  $uu_1$  nach dem Sperrmagneten  $E_2$  führt. Da aber die Betriebsleitung II bei  $tt_1$  unterbrochen und außerdem der Zungenkontakt  $d_2$ , sowie der Rückmeldekontakt  $uu_1$  geöffnet ist, so erhält Magnet  $E_2$  keinen Strom. Sein Anker ist abgefallen und hängt mit der Gabel in einem langen Einschnitt des Schiebers e. Der Weichenhebel könnte also umgelegt werden.

Wie sich aus vorstehendem ergibt, ist jeder Hebel durch zwei Betriebsleitungen und zwei Meldeleitungen mit der Weiche verbunden. Diese vier Leitungen sind in einem Kabel vereinigt, während für die Rückleitung, welche für sämtliche Weichen und Signale einer Anlage nur einmal erforderlich ist, ein blanker unterirdisch verlegter Kupferdraht verwendet wird.

Beim Umlegen des Hebels aus der Grundstellung kann derselbe zunächst nur um etwa  $\frac{2}{3}$  seines ganzen Weges verschoben werden, da der Anker des Sperrmagneten  $E_2$  eine weitere Bewegung nicht gestattet. Die Kontakte  $ss_1$  werden geöffnet und der Meldestrom Ia wird unterbrochen. Infolgedessen fällt der Anker  $E_1$  ab, der Rückmelder zeigt rote Scheibe, die Klingel ertönt und die Ankergabel legt sich in die Mitte des zweiten größeren Schieberausschnittes. Letzterer ist so lang gewählt, daß es möglich wäre, den Hebel um etwa  $\frac{1}{3}$  des vorher gemachten Weges wieder zurückzulegen und die Kontakte  $ss_1$  wieder zu schließen. Dadurch würde der Ruhezustand wieder hergestellt werden. Man kann also die für eine Umstellung eingeleitete Bewegung sofort rückgängig machen, ohne erst abwarten zu müssen, bis die erste Bewegung vollständig ausgeführt worden ist.

Mit dem Umlegen des Hebels wird auch der Kontakt  $rr_1$  unterbrochen und der Betriebsstrom I ausgeschaltet. Der Steuermagnet I an der Weiche schließt das Preßluftventil und läßt zugleich die im Antriebszylinder befindliche Luftmenge entweichen. Inzwischen hat der Schieber e die äußeren Kontakte  $tt_1$  geschlossen, wodurch ein Betriebsstrom durch die Leitung II nach dem Steuermagneten II gesandt, hier ein zweites Preßluftventil geöffnet und der Preßluft nunmehr der Zutritt vor die andere Seite des Zylinderkolbens gestattet wird. Die Weiche stellt sich um. Sobald die Weichenzungen ihre richtige Endlage (—) eingenommen haben, schließt sich der Kontakt  $d_2$ , und da auch der Kontakt  $uu_1$  am Hebel geschlossen ist, so entsteht der Rückmeldestrom IIa, welcher den Sperrmagneten  $E_2$  erregt und den Hebel für das letzte Drittel der Umstellung freigibt. Der Rückmelder zeigt die weiße Scheibe (—) und die Klingel verstummt. Der gleiche Vorgang wickelt sich in entsprechender Weise beim Zurücklegen des Hebels in die Grundstellung ab.

Wie aus vorstehend beschriebener Schaltung hervorgeht, kann ein Rückmeldestrom nur dann zustandekommen, wenn erstens beide Weichenzungen vollkommen ihre Endlage erreicht haben, und wenn zweitens die Stellung des Weichenhebels mit der Lage der Weiche übereinstimmt. Wenn aber z. B. der Zungenschluß beim Umstellen infolge irgend eines Hindernisses nicht vollkommen erreicht wird, so bleibt der Rückmeldestrom so lange aus, als bis das Hindernis beseitigt ist. Eine solche Störung macht sich am Stellwerk durch andauerndes Klingeln bemerkbar.



Nach den amtlichen Vorschriften soll ein Aufschneiden der Weichen nicht nur möglich sein, sondern es soll dieses Aufschneiden sich auch im Stellwerk derart geltend machen, daß die Bedienung eines von dieser Weiche abhängigen Signales so lange unmöglich bleibt, als bis durch Eingreifen des Stellwerkswärters der ordnungsmäßige Zustand wieder hergestellt ist. Das Preßluftsystem erfüllt nicht nur diese Bedingung in einfacher und zuverlässiger Weise, sondern sorgt auch noch dafür, daß auch für den Fall des Aufschneidens bei gezogenem Signal die Haltlage des Signalfügels selbsttätig herbeigeführt werde.

An das äußere, dem Hebel entgegengesetzte Ende des Schiebers *e* schließt sich eine Kurbel *k* an, die mittels einer lösbaren Knaggenkuppelung in den oberen Teil einer Walze *o* eingreift. Letztere ist um eine senkrechte Achse drehbar und steht unter der Einwirkung von zwei Spannfedern *z*, welche die Walze in eine bestimmte Lage zu ziehen suchen. Die Kurbel *k*, welche durch eine Spiralfeder gegen den Kopf der Walze *o* gedrückt wird, steht außerdem mit einem zweiarmigen um einen festen Punkt drehbaren Hebel *p* in solcher Verbindung, daß der eine Hebelarm gabelartig um die Kurbelnabe und unter zwei seitlich angebrachte Zapfen greift, so zwar, daß eine geringe Verdrehung der Kurbel möglich ist, ohne daß die Zapfen von der Gabel abgleiten. Der andere Hebelarm trägt an seinem äußeren Ende ein Kontaktstück, welches eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den Klemmen *i* herstellt. Zwischen den Klemmen *i* und dem Hebeldrehpunkte greift der Anker eines Elektromagneten *q* um den Hebel, so daß dieser den senkrechten Bewegungen des Ankers folgen muß. Die Verbindung des Schiebers *e* mit der Kurbel *k* ist nur insofern eine zwangsläufige, als eine geringe Drehung der Kurbel dann erfolgt, wenn der Hebel das letzte Drittel seines Umstellweges zurücklegt.

Der Elektromagnet *q* wird bei Ruhelage des Weichenhebels und auch dann, wenn der letztere bis zu  $\frac{2}{3}$  des Umstellweges umgelegt ist, von einem Strom durchflossen, der seinen Weg von der Batterie *B* über den Walzenkontakt *w* nach den Magnetwickelungen und von da zurück nach der Batterie nimmt. Der Magnetanker, welcher in ähnlicher Weise ausgebildet ist, wie die Anker an den Sperrmagneten *E*<sub>1</sub> und *E*<sub>2</sub>, wird daher nach oben angezogen und stützt den Hebel *p* derart ab, daß der Kontakt *i* geschlossen bleibt. Sobald aber der Weichenhebel um das letzte Drittel seiner Bewegung umgelegt wird, so öffnet sich der Walzenkontakt *w*, indem dann die Kurbel *k* der Schlußbewegung des Schiebers *e* folgen muß und die Walze *o* unter Ueberwindung des Federzuges *z* mitnimmt. Inzwischen hat aber der Rückmelder *n* seine geneigte Stellung eingenommen und dadurch unter Vermittelung der Kontaktklemmen *x* bzw. *y* einen anderen Stromkreis geschlossen, der von der Batterie durch Leitung *I* nach den Kontakten *x* bzw. *y* fließt und von hier in der Leitung *III* nach den Magneten geführt wird. Der Magnet *q* bleibt also während der ganzen Hebelumstellung stromdurchflossen.

Wird hingegen die Weiche durch ein Fahrzeug aufgeschnitten, so öffnet sich der Zungenkontakt *d*<sub>1</sub>, der Rückmeldestrom *I*<sub>a</sub> wird unterbrochen, Sperrmagnet *E*<sub>1</sub> sperrt den Hebel, der Rückmelder *n* stellt sich in die senkrechte Lage, zeigt rote Scheibe und die Klingel ertönt. Gleichzeitig wird aber auch der von

Leitung I durch Kontakt x nach dem Elektromagneten q fließende Strom unterbrochen, wobei der mit Hebel p verbundene Anker abfällt und diesen Hebel so weit nach unten zieht, daß einerseits der Kontakt i unterbrochen und andererseits die Kurbel k von der Walze o entkuppelt wird. Sobald diese Entkuppelung eingetreten ist, ziehen die Spannfedern z die Walze o wieder in diejenige Lage zurück, bei welcher der Kontakt w geschlossen wird und somit ein elektrischer Strom direkt von der Batterie durch den Magneten q fließen kann. Dieser Strom ist jedoch nicht kräftig genug, um den Anker anzuziehen; denn das Gewicht des letzteren muß so groß sein, daß es beim Abfallen des Ankers die Kraft der von oben auf Kurbel k einwirkenden Druckfeder überwindet. Wenn das anschneidende Fahrzeug die Weiche verlassen hat, kehren die Zungen in ihre ursprüngliche Lage zurück und Kontakt  $d_1$  wird wieder geschlossen. Eine Rückmeldung nach dem Stellwerk und Freigabe des Hebels kann aber jetzt noch nicht erfolgen, weil der Rückmeldestromkreis bei i noch unterbrochen ist. Wird nun der Anker des Magneten q mittels eines Handgriffes nach oben gezogen, so bleibt er in der gezogenen Lage stehen, weil inzwischen der Elektromagnet q von w aus wieder Strom erhalten hat. Nunmehr ist aber auch der Kontakt i und damit der ganze Rückmeldestromkreis wieder geschlossen. Der Stellhebel wird freigegeben, der Rückmelder zeigt weißes Feld, die Klingel verstummt und die Weichenstellvorrichtung ist an sich wieder betriebsfähig. Dagegen würde es noch nicht möglich sein, ein von dieser Weiche abhängiges Signal in die Fahrtstellung zu bringen, wie aus folgendem hervorgeht. An dem oberen Teile der Walze o sind noch weitere Kontakte  $w_1$  angebracht, welche geöffnet sind, solange die Spannfedern z allein auf die Lage der Walze o einwirken können. Durch diese Kontakte wird derjenige Stromkreis geleitet, welcher die Bewegung der Signalfügel in die Fahrtstellung herbeiführt, eine Signalgebung ist daher nach erfolgtem Aufschneiden nicht möglich, und zwar auch dann nicht, wenn sich hierbei alle Vorgänge ordnungsmäßig abgewickelt haben. Der Hebel muß vielmehr erst vollständig umgelegt werden, wobei im letzten Drittel der Umstellungsbewegung die Kuppelung der Kurbel k mit der Walze o wieder hergestellt wird. Legt man den Hebel dann wieder in die ursprüngliche Lage zurück, so nimmt er in der früher beschriebenen Weise die Kurbel k und die Walze o zwangsläufig mit, und die Kontakte  $w_1$  werden wieder geschlossen. Damit ist aber auch der Betriebsstromkreis für die Signalgebung wieder hergestellt.

Da ein und dieselbe Weiche von mehreren Signalen abhängig sein kann und hierbei die Weiche bald in der einen Lage und bald in der anderen Stellung liegen muß, so sind auf der Walze nicht nur solche Signalstromkontakte angebracht, welche bei Grundstellung des Hebels, sondern auch solche, welche bei umgelegtem Hebel geschlossen sind. Diese von der Lage der Weiche und von der Stellung des Hebels abhängigen Kontakteinrichtungen nennt man auch Signalwähler, weil (siehe später) je nach den durch die Lage der Weichenhebel gebildeten Stromwegen, verschiedenartige Signalbilder hervorgerufen werden. Beim Umlegen des Hebels tritt die Kontaktbildung an diesen Signalwählern immer erst dann ein, wenn der Hebel das letzte Drittel der Hebelbewegung beginnt, die Rückmeldung für die ordnungsmäßig vor sich gegangene Zungenbewegung



Signalhebel.

Fig. 192.

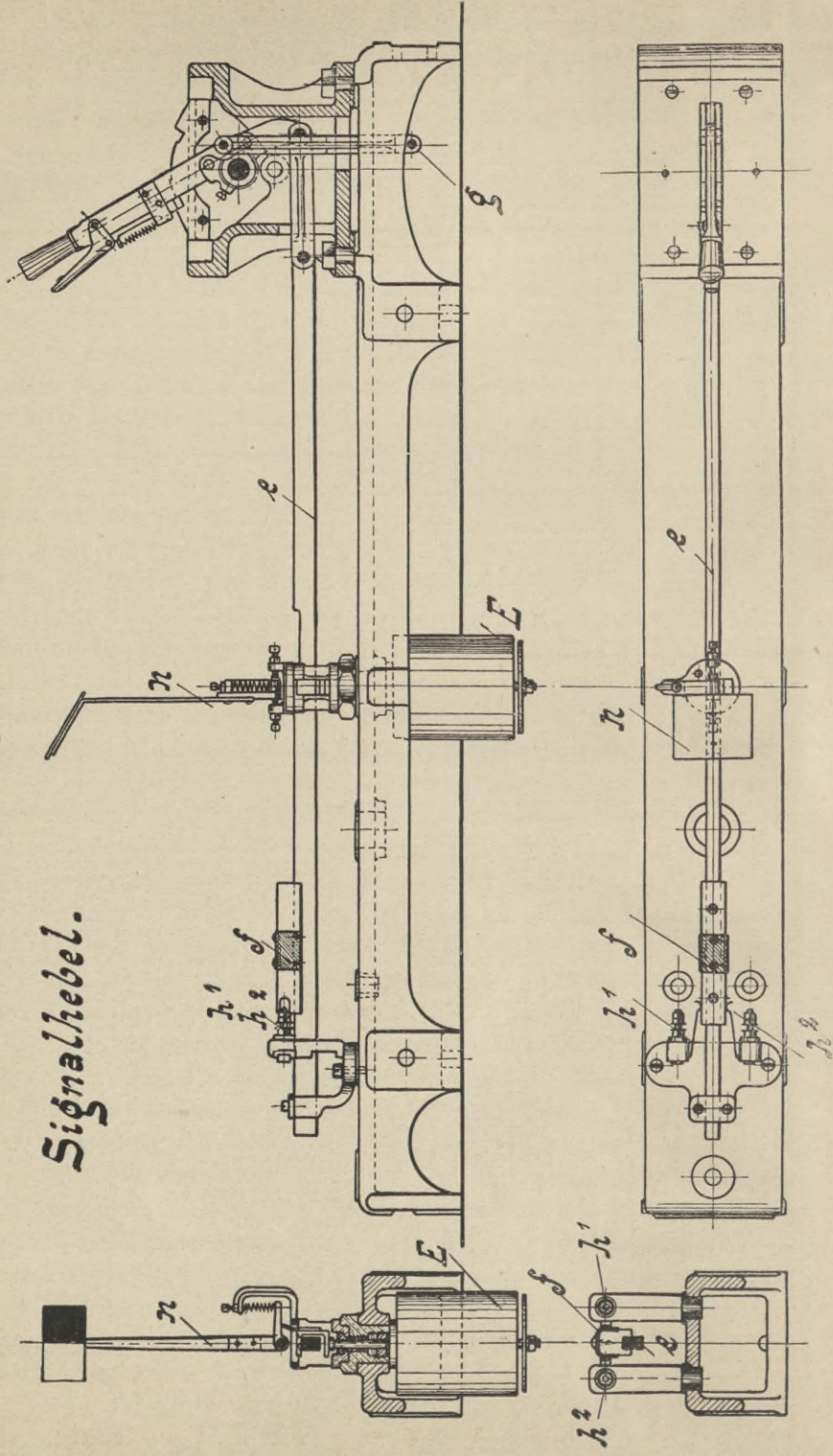
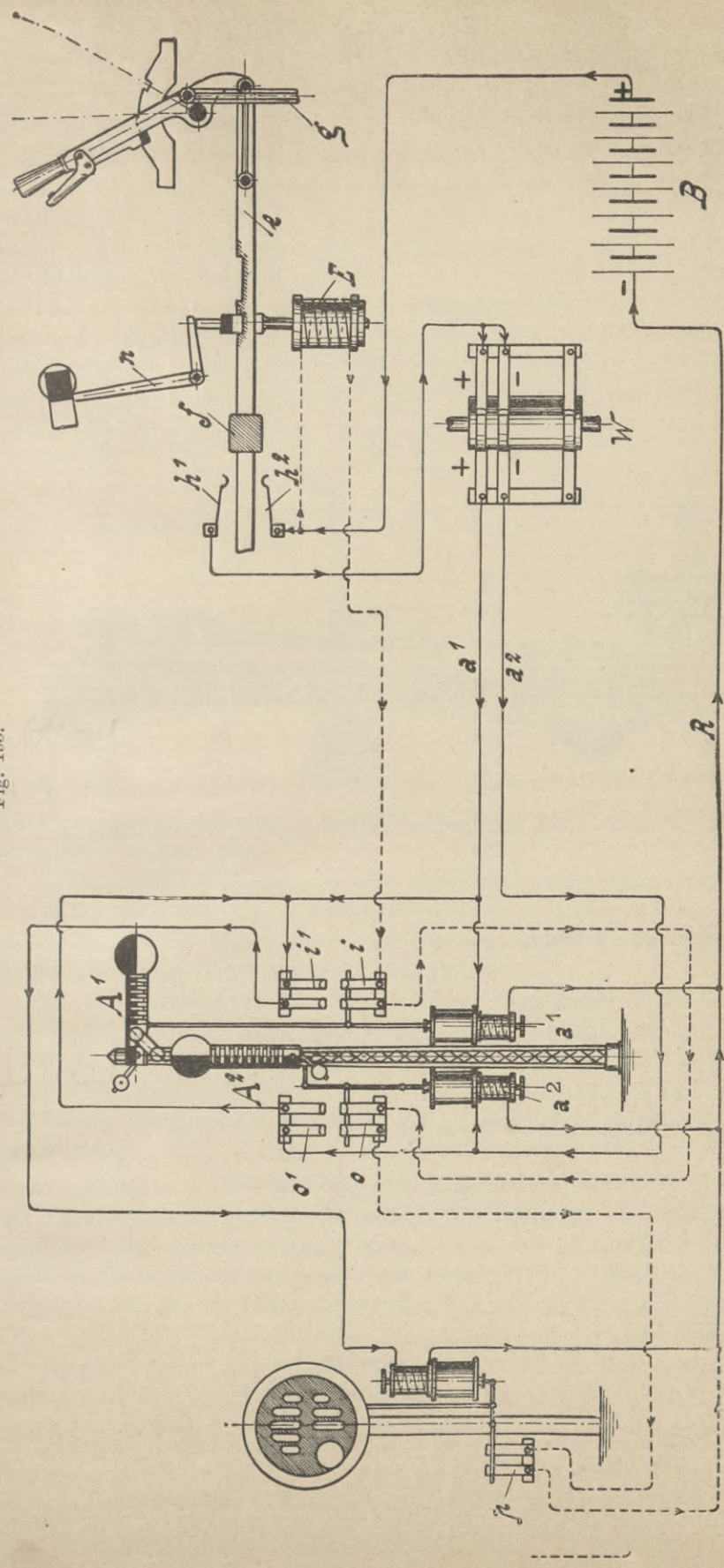


Fig. 193.

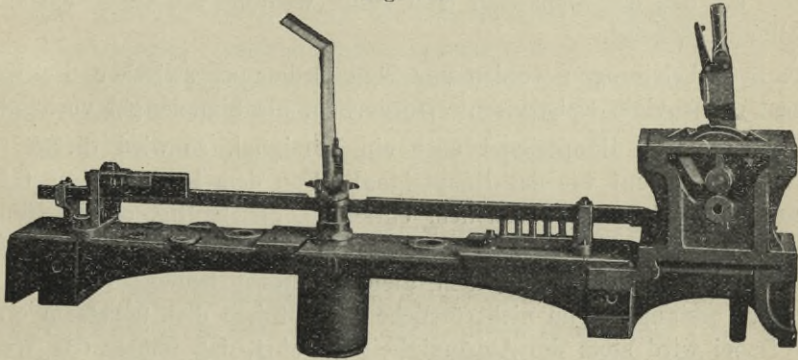




also vorher eingetroffen ist. Dadurch wird gewissermaßen eine direkte Abhängigkeit des Signals von der richtigen Lage aller in Frage kommenden Weichenzungen hergestellt. Aus der soeben beschriebenen Anordnung der Signalwähler ergibt sich ferner, daß ein bereits auf Fahrt stehendes Signal selbsttätig wieder die Haltlage einnimmt, sobald eine von diesem Signale abhängige Weiche aufgeschnitten wird oder wenn infolge anderer Ursachen die Weichenzungen aus ihrer richtigen Lage gebracht werden.

3. Der Signalhebel: Die äußere Form des Signalhebels ist im allgemeinen eine ähnliche, wie diejenige des Weichenhebels. Siehe Fig. 191. Nur die inneren Einrichtungen sind etwas verschieden. Der wesentlichste Unterschied besteht darin, daß der Signalhebel nur mit einem einzigen Sperrmagneten versehen ist,

Fig. 191.



welcher den Signalhebel nur in der Grundstellung, nicht aber in der gezogenen Stellung zu verriegeln hat.

In Fig. 192, Taf. XXXI, ist der Signalhebel mit seinen Einzelheiten im M. 1 : 5, in Fig. 193, Taf. XXXI, schematisch in seiner Wirkungsweise dargestellt. In letzterer Figur sind auch die elektrischen Verbindungen zwischen dem Hebel und dem Signalantrieb enthalten.

Wie der Weichenhebel, so steht auch der Signalhebel in der Grundstellung schräg nach hinten; er ist ebenfalls mit einem Verschlussschieber  $g$  und mit einem Kontaktschieber  $e$  ausgerüstet. Auf dem letzteren sitzt jedoch nur ein einziger Kontaktsatz  $h_1 h_2$ , welcher bei Ruhelage des Hebels unterbrochen ist. Durch diesen Kontakt wird der beim Umlegen des Hebels eingeschaltete Betriebsstrom geleitet.

Der Schieber  $e$  ist auch hier mit Einschnitten versehen, in welche der Anker des Elektromagneten  $E$  eingreift, sobald dieser stromlos wird. Durch das Sperren des Hebelschiebers soll verhindert werden, daß der Hebel aus der gezogenen Stellung in die Grundstellung vollständig zurückgeführt werden kann, bevor vom Signalantrieb die Rückmeldung eingetroffen ist, daß das Signalbild sich von Fahrt vollständig in Halt verwandelt hat. Ein Auflösen der eingestellten Fahrstraße nach erfolgter Zugdurchfahrt ist demnach nur unter der Voraussetzung möglich, daß die Signalfügel vorher von der Fahrtstellung in die Haltlage vollkommen zurückgegangen sind.

Bei Grundstellung des Hebels und Haltlage der Signalfügel fließt durch den Sperrmagneten E ein Rückmeldestrom, der von der Batterie über den Magneten, von da durch eine Meldeleitung nach den Kontakten i, o und p am Signalmast bzw. am Vorsignal und hierauf durch eine besondere Rückleitung wieder zur Batterie zurückgelangt. Die Kontakte i, o und p stehen mit den Signalfügeln bzw. mit der Vorsignalseibe derart in Verbindung, daß sie bei Haltlage der Signale geschlossen, bei Fahrtstellung aber geöffnet sind. Da die Kontakte hintereinander geschaltet sind, so tritt eine Unterbrechung des Rückmeldestroms und damit eine Sperrung des Hebels schon dann ein, sobald auch nur einer der Signalfügel sich aus der Haltlage heraus bewegt.

Die Rückmeldung wird wie beim Weichenhebel auch hier durch ein vom Sperrmagneten E beeinflusstes Farbschild kenntlich gemacht und zwar zeigt die rote Farbe an, daß das Signal auf Halt steht, während die weiße Farbe bei der Fahrtstellung erscheint.

An Betriebsleitungen werden zur Signalbedienung zwischen Stellwerk und Signalmast ebensoviele Kabeladern erforderlich, als Signalfügel vorhanden sind.

Gehört zu dem Hauptsignal noch ein Vorsignal, so wird dieses mit dem gleichen Hebel bedient wie das Hauptsignal. Von dem letzteren aus führt dann eine einzige Betriebsleitung nach dem Vorsignal, gleichgiltig, ob das Hauptsignal ein-, zwei- oder mehrflügelig ist. Auch die zu einem Hauptsignale etwa gehörigen Wegesignale können mit dem gleichen Hebel bedient werden, wie das Haupt- und Vorsignal, wenn nicht örtliche Verhältnisse dies unratsam erscheinen lassen. Dabei wird stets die Abhängigkeit gewahrt, daß immer das Wegesignal zuerst und das Vorsignal zuletzt die Fahrtstellung zeigt.

Wie bereits ausgeführt, fließt bei Haltlage der Signalfügel durch den Sperrmagneten E stets ein Meldestrom, der den Hebel elektrisch frei gibt. Dagegen ist ein Betriebsstrom nicht vorhanden. Derselbe entsteht erst dann, wenn der Hebel umgelegt und Kontakt  $h_1 h_2$  geschlossen wird. Der von der Batterie direkt durch diese Kontakte fließende Strom verzweigt sich in dem Signaltwähler W der Weichenhebel und gelangt dann von da entweder durch die eine Betriebsleitung direkt nach dem Antrieb des oberen Signalfügels oder durch eine zweite Betriebsleitung nach dem Antrieb des unteren Signalfügels. Der dem Betriebsstrom hierbei vorgezeichnete Weg wird durch die für die betreffende Fahrstraße maßgebende Lage der Weichenhebel bestimmt.

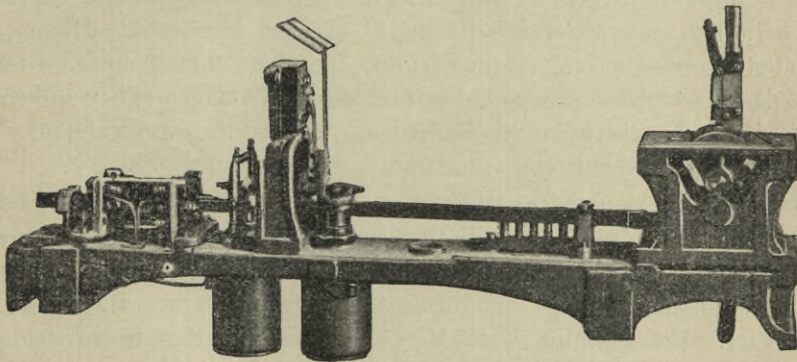
Wenn die Signaltwähler der Weichenhebel den Stromkreis für den unteren Signalfügel  $A_2$  schließen, so öffnet der Steuermagnet des Flügelantriebes  $a_2$  das Preßluftventil und der untere Flügel wird auf Fahrt gestellt. Ist dies geschehen, so schließt sich ein Kontakt  $o_1$ , welcher den Betriebsstrom nunmehr auch nach dem Antrieb  $a_1$  des oberen Flügels  $A_1$  leitet. Dieser Flügel nimmt ebenfalls die Fahrtstellung ein und schließt dabei einen weiteren Kontakt  $i_1$ , durch welchen schließlich der Betriebsstrom auch nach dem Vorsignal gelangt und hier ebenfalls die Fahrtstellung herbeiführt. Gleichzeitig mit der Kontaktbildung bei  $o_1$  tritt aber auch eine Unterbrechung des Rückmeldestromes bei o ein, der Anker des Sperrmagneten E fällt ab, jedoch ohne den Hebel zu verriegeln, und

der Rückmelder zeigt weiße Farbe zum Zeichen dafür, daß das Hauptsignal auf Fahrt steht.

Beim Zurückbewegen des Hebels nach der Grundstellung wird sofort der Kontakt  $h_1 h_2$  und damit auch der Betriebsstrom unterbrochen. Die Preßluftventile schließen sich an allen Signalantrieben gleichzeitig, wobei der in dem Antriebzylinder befindlichen Luft ein Ausweg ins Freie geöffnet wird. Die Signalfügel fallen dann infolge ihres Uebergewichtes in die Haltlage zurück, wobei die noch in den Antriebzylindern befindlichen ungepreßten Luftmengen elastische Puffer bilden. Sobald sämtliche Signalfügel und auch die Vorsignalscheibe ihre Haltlage erreicht haben, schließen sich die Kontakte  $o$ ,  $i$  und  $p$ , wodurch der Rückmeldestrom wieder zur Wirkung kommt. Der Signalhebel konnte beim Zurücklegen nach der Grundstellung, wie schon beschrieben, nur um etwa  $\frac{2}{3}$  seines Hubes bewegt werden, weil der abgefallene Sperrmagnet eine Weiterbewegung verhinderte. Nachdem aber nunmehr der Rückmeldestromkreis geschlossen ist, so gibt der Sperrmagnet den letzten Teil des Hebelweges frei. Am Rückmelder erscheint wieder das rote Feld und jetzt kann, nachdem der Signalhebel in seine richtige Grundstellung gebracht worden ist, auch der Fahrstraßenhebel zurückgelegt werden.

4. Der Fahrstraßenhebel: Wie bei den mechanischen Stellwerken, so ist auch bei dem Preßluft-Stellwerk der Fahrstraßenhebel für zwei Umlegerichtungen eingerichtet; in der Grundstellung steht er senkrecht, umgelegt neigt er entweder schräg nach vorn oder schräg nach hinten (Fig. 194). Im übrigen entspricht dieser Hebel in allen seinen Zubehörteilen genau dem Weichenhebel. Der senkrechte Schieber führt zum Verschußregister und wirkt hier auf die in wagerechter Richtung verschiebbaren Fahrstraßenschubstangen ein.

Fig. 194.



An dem horizontalen Schieber sind die gleichen Kontaktsätze angeordnet, wie am Weichenhebel; diese dienen aber hier dazu, um die von anderen Stellen eintreffenden elektrischen Ströme zu empfangen und weiter zu leiten oder die beim Umlegen des Hebels entstehenden Ströme nach bestimmten Richtungen zu entsenden.



Auch zwei Sperrmagnete mit Rückmelder, Farbschild und Klingel sind vorhanden und genau so angeordnet, wie beim Weichenhebel. Nur ist die Einwirkung der Sperrmagnete auf den Hebel hier eine etwas andere.

Wenn der Fahrstraßenhebel unter Verschuß der Station liegt (lokale Freigabe) oder von einer Zustimmung abhängt, so ist er in seiner Grundstellung gesperrt. Jede Umlegerichtung des Hebels muß dann für sich einzeln von der betreffenden Stelle aus freigegeben werden. Dies geschieht dadurch, daß durch den einen oder den anderen der beiden für gewöhnlich stromlosen Sperrmagneten Strom gesandt wird, welcher dann den Hebel für eine bestimmte Umlegerichtung freigibt.

Soll der Fahrstraßenhebel auch in der gezogenen Lage festgehalten werden, so wird hierzu der gleiche Sperrmagnet benutzt, der den Hebel auch in der Grundstellung verriegelt. Zu diesem Zwecke wird die Schaltung so eingerichtet, daß der bei Freigabe des Hebels durch den Sperrmagneten fließende Strom sofort wieder unterbrochen wird, wenn der Hebel gezogen ist. Der Anker des Sperrmagneten fällt dann in einen zweiten Einschnitt des Schiebers und verhindert das Zurücklegen des Hebels in die Grundstellung. Die Entriegelung des Fahrstraßenhebels erfolgt dann wieder durch die Station oder durch die Zustimmungsstelle, indem von da aus durch den Sperrmagneten ein elektrischer Strom geleitet wird. Das Auflösen der Fahrstraßen kann aber auch durch Anwendung von isolierten Schienen usw. (siehe früher) bewirkt werden.

Für die lokalen Freigaben, Zustimmungen usw. kommen Hebel in Anwendung, welche sowohl in ihrer äußeren Form als auch in ihrer inneren Einrichtung mit den Stellwerk-Fahrstraßenhebeln übereinstimmen. (Siehe später).

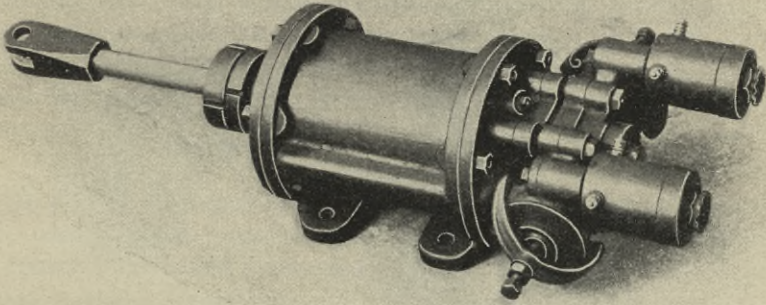
**e) Die Kraftstation:** Zur Gewinnung der zum Umstellen von Weichen und Signalen erforderlichen Preßluft ist für Cottbus eine besondere Kraftstation errichtet worden, welche im Erdgeschoß des Stellwerksgebäudes Aufnahme gefunden hat. Ich muß leider mit Rücksicht auf den beschränkten Raum, der mir für Kraftstellwerke zur Verfügung steht, um im Rahmen unseres Buches zu bleiben, darauf verzichten, auch diese interessanten Anlagen näher zu beschreiben. Der erforderliche elektrische Strom wird der elektrischen Zentrale für Bahnhofsbeleuchtung usw. entnommen.

**f) Die Weichen- und Signalantriebe:** 1. Der Weichenantrieb: Die Uebertragung des Preßluftdruckes auf die Weichenzungen erfolgt mittels eines Zylinderkolbens von etwa 100 mm Durchmesser, welcher ähnlich wie bei einer Dampfmaschine durch die Preßluft in horizontaler Richtung vor- und rückwärts geschoben wird. Die Preßluft wird hierbei durch eine Schiebervorrichtung bald vor die eine und bald vor die andere Seite des Arbeitskolbens geführt, je nachdem beim Umlegen des Hebels im Stellwerk das eine oder das andere Steuerventil auf elektrischem Wege geöffnet wird. Vergl. Fig. 195 und 196.

Die Schiebervorrichtung, welche die Preßluft dem Arbeitszylinder zuführt, wird aber nicht direkt durch die Wirkung des elektrischen Stromes, sondern durch die Preßluft selbst zwangsweise in Bewegung gesetzt. Zu diesem Zwecke sind neben dem großen Hauptzylinder noch 2 kleine Nebenzylinder vorhanden,

deren Kolben, auch Steuerkolben genannt, direkt auf den Steuerschieber einwirken. Die Bewegung dieser Steuerkolben wird hingegen durch elektrisch angetriebene Ventile hervorgerufen, von denen immer das eine geöffnet und das andere gleichzeitig geschlossen ist. Fig. 195 zeigt den Weichenantrieb in der Ansicht, in Fig. 196 dagegen ist ein solcher Antrieb im Querschnitt dargestellt. Der im Hauptzylinder a um etwa 150 mm verschiebbare Arbeitskolben b wird von der durch Oeffnung c einströmenden Preßluft vorwärts und von der durch Kanal d zuströmenden Luft rückwärts getrieben. Beide Zuflußöffnungen laufen in dem an

Fig. 195.



das hintere Ende des Zylinders angebauten Schieberkasten e zusammen und werden hier durch den Schieber  $e_1$  abwechselnd mit der Preßluftzuleitung und mit der Außenluft in Verbindung gebracht. In der Zeichnung ist der Schieber  $e_1$  so angeordnet, daß die Oeffnung c in die Schieberkammer und Kanal d in das Innere des Schiebers mündet. An die Schieberkammer schließt sich direkt die Preßluftleitung an, während der Innenraum des Schiebers mit der Außenluft in Verbindung steht. Die Preßluft findet demnach von der Rohrleitung durch den Schieberkasten und durch Oeffnung c einen direkten Zugang nach dem Zylinder. Kolben b mit Kolbenstange  $b_1$  wird vorwärts getrieben und bleibt in seiner Endlage festgepreßt, während die vor dem Kolben befindliche Luft durch den Kanal d und den Schieber  $e_1$  hinausgetrieben wird.

Zu beiden Seiten des Schieberkastens e sind zwei Nebenzylinder f und  $f_1$  mit den Steuerkolben g und  $g_1$  angeordnet, deren Kolbenstangen gegen den Schieber  $e_1$  stoßen und diesen bei ihren Bewegungen mitnehmen. Die Kolben g und  $g_1$  werden durch Preßluft verschoben und zwar der eine in der einen Richtung und der andere in der entgegengesetzten Richtung. Dabei schiebt jedesmal der angetriebene Kolben den Schieber  $e_1$  und damit auch den anderen Kolben in seiner Bewegungsrichtung fort.

Hinter den Nebenzylindern und etwas höher als diese liegen die elektrischen Ventilsteuerungen h und  $h_1$ , welche den Zufluß der Preßluft nach den Nebenzylindern f und  $f_1$  regeln. Die Ventilsteuerungen bestehen aus einem

Elektromagneten, Steuermagnet genannt, dessen Ankerplatte wie beim Sperrmagneten des Stellhebels mit einem durch den Ankerkern hindurchtretenden und

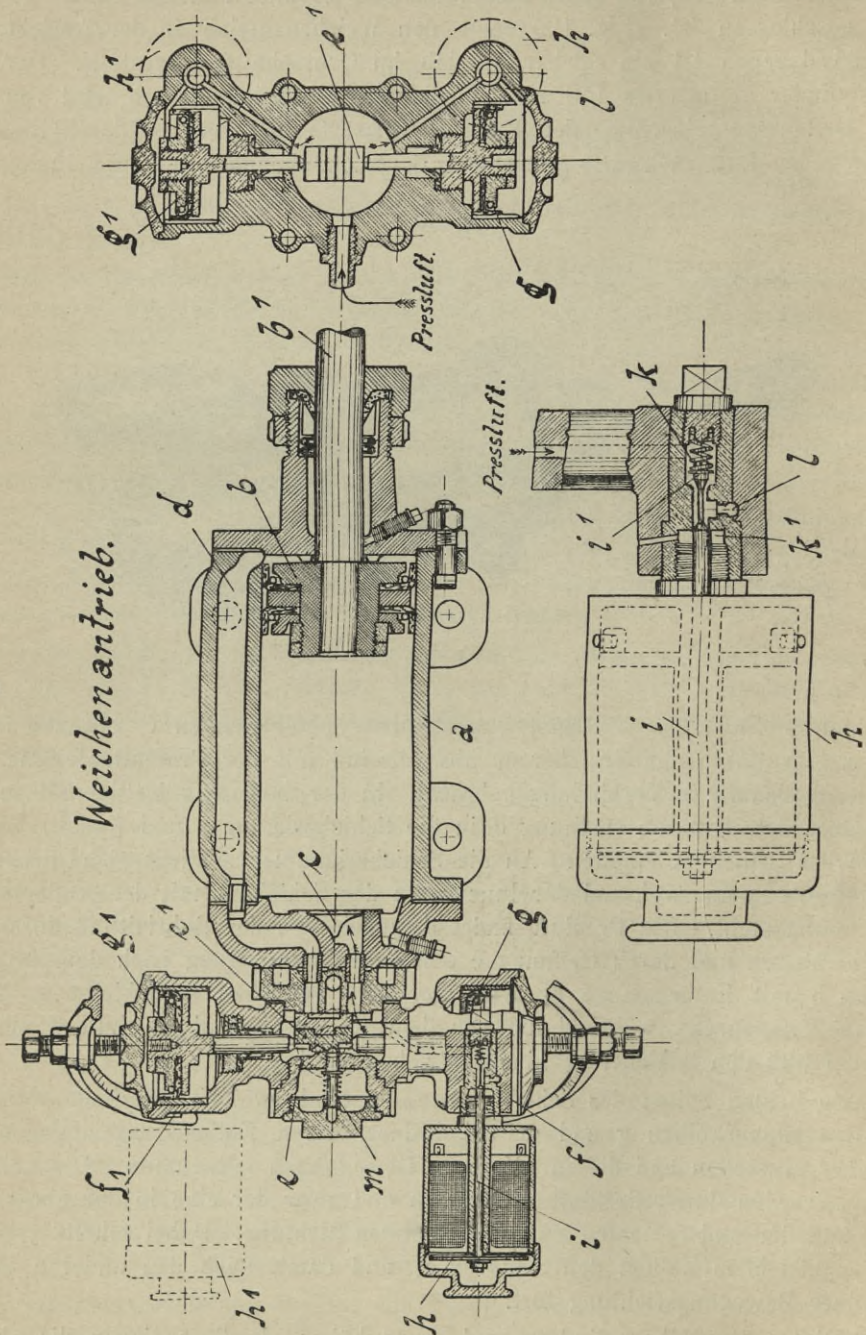


Fig. 196.

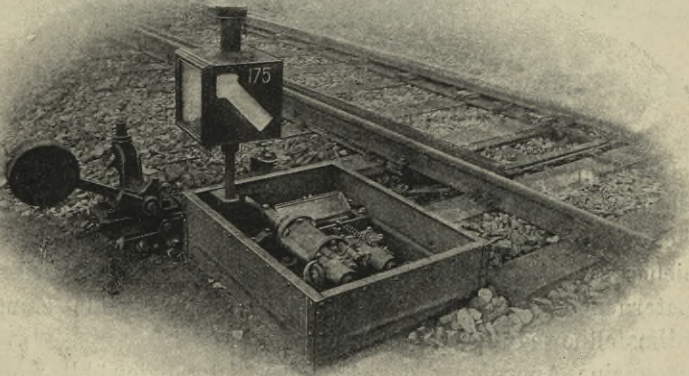
am Ende konisch geformten Stift  $i$  versehen ist. Die Spitze dieses Stiftes liegt unmittelbar vor einem zweiten konisch abgesetzten Stift  $i_1$ , welcher durch eine

Spiralfeder gegen den Ankerstift  $i$  gedrückt wird. Das eine Ende des Stiftes  $i_1$  liegt mit der Spiralfeder in einem kleinen stets mit Preßluft gefüllten Hohlraum  $k$  und das andere dünne Ende tritt durch einen Kanal  $l$  hindurch, welcher mit dem Innern des Nebenzylinders in Verbindung steht. An den Kanal  $l$  schließt sich außerdem ein zweiter Hohlraum  $k_1$  an, von welchem eine in der Gehäusewand befindliche Oeffnung nach außen führt.

Wenn vom Stellwerke aus durch Umlegen des Stellhebels der Elektromagnet  $h$  Strom erhält, so zieht er seine Ankerplatte an und schiebt hierbei die Stifte  $i$  und  $i_1$  vorwärts, wobei Stift  $i$  den Kanal  $l$  gegen den Hohlraum  $k_1$  abschließt und Stift  $i_1$  den Zufluß der Preßluft vom Hohlraum  $k$  nach dem Kanal  $l$  aber freigibt. Die Preßluft strömt nun in den Steuerzylinder  $f$  und treibt dessen Kolben  $g$  sowie den Schieber  $e_1$  und den Kolben  $g_1$  in die gezeichnete Lage. Damit ist aber auch eine direkte Verbindung zwischen Schieberkammer bezw. Preßluftleitung und Arbeitszylinder hergestellt.

Wenn nun umgekehrt der Steuermagnet  $h_1$  Strom erhält, wobei gleichzeitig Magnet  $h$  stromlos wird, so findet die Preßluft einen Zugang vor den Steuerkolben  $g_1$  und drückt diesen mit dem Schieber  $e_1$  und mit dem Kolben  $g$  nach der entgegengesetzten Seite. Die vor Kolben  $g$  befindliche Preßluft findet aber gleichzeitig einen Ausgang ins Freie, indem der Elektromagnet  $h$  seinen Anker losläßt und die Spiralfeder des Stiftes  $i_1$  diesen sowie Stift  $i$  zurückdrängt. Hierbei wird Kanal  $l$  durch den Konus des Stiftes  $i_1$  von der Preßluftkammer  $k$  abgeschlossen, dagegen aber eine Verbindung zwischen Kammer  $k_1$  und Kanal  $l$  hergestellt.

Fig. 197.

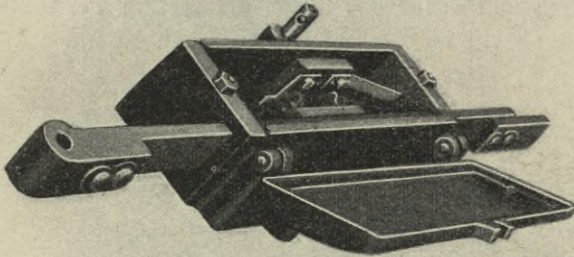


Aus der eben beschriebenen Wirkungsweise der Steuereinrichtung geht hervor, daß der Antriebkolben  $b$  und die damit verbundenen Weichenzungen immer unter dem Einflusse der Preßluft stehen, gleichgültig, ob ein elektrischer Strom vorhanden ist oder nicht. Die Weichenzungen sind daher niemals sich selbst überlassen; Halbstellungen sind völlig ausgeschlossen.

Um die Bewegungen des Schiebers  $e_1$  genau zu begrenzen und ihn in seinen Endlagen festzuhalten, ist er mit zwei Einkerbungen versehen, in welche die Spitze eines im Schieberkasten  $e$  gelagerten Federbolzens  $m$  eingreift.

Die Anordnung des Antriebes an der Weiche ist aus Fig. 197 ersichtlich. Der Antriebzylinder mit Steuervorrichtung ruht auf einem mit der Weiche verbundenen starken Flacheisenfundament und wird von einem geräumigen eisernen Schutzkasten umgeben. An die Kolbenstange des Antriebes schließt sich ein außerhalb des Schutzkastens liegender und auf dem Antriebfundament gelagerter Winkelhebel an, der die Bewegung der Kolbenstange direkt auf das Hakenschloß der Weiche überträgt. Innerhalb des Schutzkastens liegt noch ein in den Fig. 198 und 199 dargestellter Rückmeldeschalter, dessen Kontaktschieber mittels einer gelenkartigen Stangenverbindung an die beiden Weichenzungen angeschlossen ist. Vergl. Fig. 190. Eine Kontaktbildung und Rückmeldung nach dem Stellwerk kann nur dann eintreten, wenn beide Zungen bei der Umstellung ihre richtige Endlage erreicht haben und wenn außerdem die anliegende Zunge durch das Hakenschloß verriegelt ist. Eine besondere Zungenkontrolle, wie sie bei mecha-

Fig. 198.



nischen Stellwerken vielfach vorgeschrieben wird, ist also bei dieser Einrichtung nicht erforderlich. Die elektrische Zungenkontrolle ist beim Preßluftsystem an allen Weichen vorhanden. Das Weichensignal ist direkt an das hintere Ende des Kontaktschiebers angeschlossen, wodurch der Vorteil erzielt wird, daß der letzte Teil der Laternenbewegung erst dann eintritt, wenn beide Zungen ordnungsmäßig der Umstellbewegung gefolgt sind.

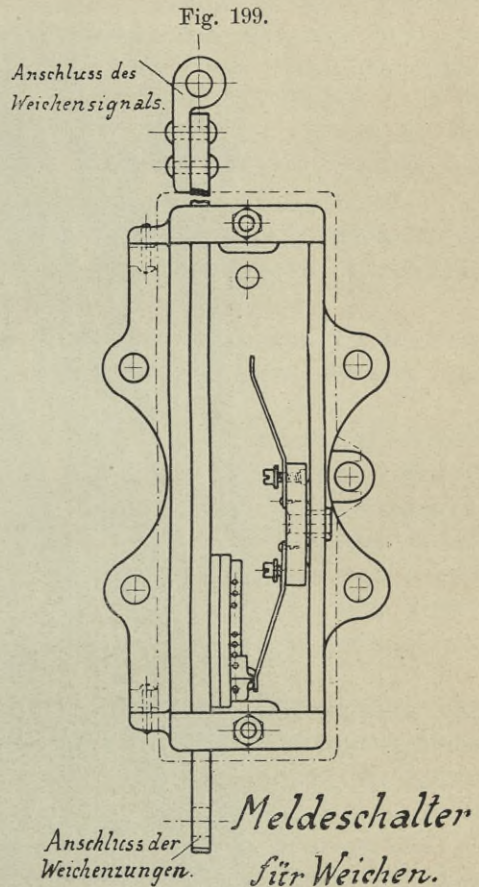
Die allgemeine Anordnung des Antriebes ist so gewählt worden, daß beim Einbau desselben der Weichenbock der bisher handbedienten Weiche unverändert stehen bleiben kann. Die Zugstange des letzteren wird dann, wenn der Antrieb zwar eingebaut ist, aber noch nicht benutzt wird, nicht mehr direkt an die Weichenzungen, sondern an den oben erwähnten Winkelhebel angeschlossen. Durch einfaches Aushängen der Bockstange und Anschluß der Kolbenstange an den Winkelhebel kann die Fernbedienung der Weiche in wenigen Minuten hergestellt werden. Soll umgekehrt, z. B. bei Gleisumbauten, die Handbedienung

wieder hergestellt werden, so wird nur der Druckluftantrieb außer Betrieb gesetzt, während der Rückmeldeschalter und das an diesen angeschlossene Weichensignal den Zungenbewegungen nach wie vor folgen. Dementsprechend bleibt auch bei handbedienten Weichen die Rückmeldung nach dem Stellwerke bestehen, wodurch nicht allein der Stellwerkwärter jederzeit über die ordnungsmäßige Stellung der Weiche unterrichtet ist, sondern auch die Abhängigkeit eines zentral bedienten Signales von der handbedienten Weiche gesichert bleibt.

Die Zuleitung der Preßluft nach dem Antrieb erfolgt von einem in nächster Nähe des Antriebes unterirdisch verlegten kleinen Hilfsluftbehälter aus, welcher einerseits an die Hauptrohrleitung und andererseits mittels eines kurzen biegsamen Schlauches an den Schieberkasten des Antriebes angeschlossen ist.

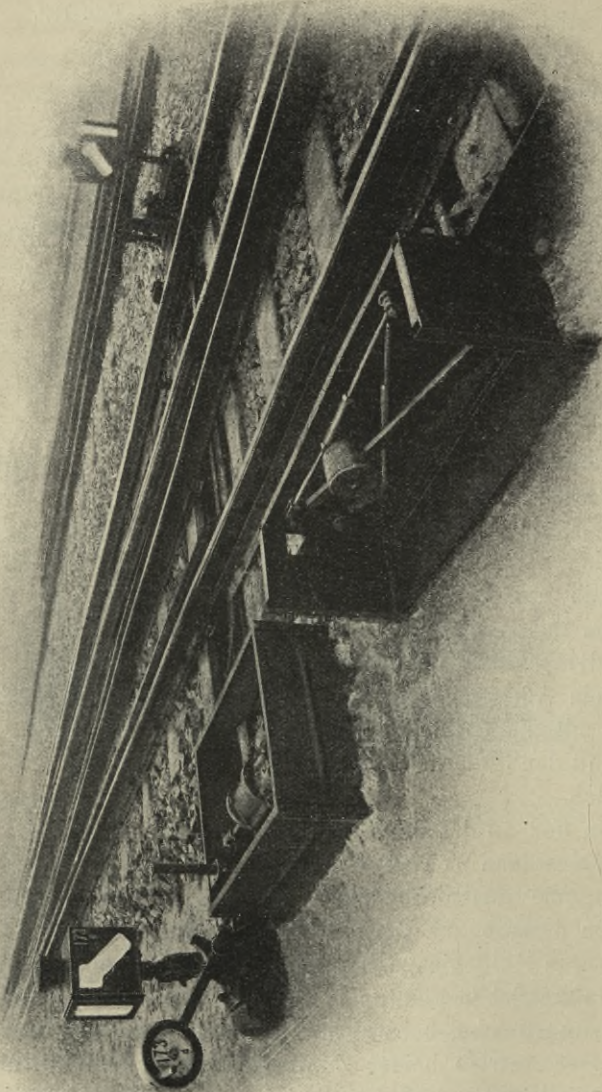
Die vom Stellwerke nach der Weiche führenden vieradrigen Kabel endigen innerhalb des Antriebschutzkastens in einem mit Isoliermasse gefüllten Kabelendverschluß. Hier werden die einzelnen Adern mittels isolierter Drähte mit dem Rückmeldeschalter bzw. mit den Steuermagneten leitend verbunden.

Einige von den an das Preßluftstellwerk angeschlossenen Weichen sind vom Stellwerkraume aus nicht sichtbar; sie wurden deshalb zur Verhütung vorzeitigen Umstellens beim Rangieren mit aufschneidbaren Hubschienen (Patent C. Stalmer) ausgerüstet, welche direkt mit den Druckluftantrieben gekuppelt sind. Die Fig. 200 zeigt eine Seite einer doppelten Kreuzungsweiche, bei welcher jedes Zungenpaar durch eine Hubschiene gesichert ist. Der Antrieb beider Zungenpaare und beider Hubschienen erfolgt hier durch einen einzigen Preßluftzylinder. Jede Hubschiene ist mit einer besonderen Kulissensteuerung ausgerüstet, welche direkt vom Preßluftantrieb aus in Bewegung gesetzt wird. Die Kulissensteuerung ist derart eingerichtet, daß die neben den Fahrschienen auf kleinen schräg stehenden Stützhebeln ruhende Fühlschiene sich im ersten Drittel der Umstellbewegung, also während des Entriegelns der anliegenden Zungen, um etwa 5 cm über den Schienenkopf erhebt und dann aber sofort wieder auf demselben Wege in die tiefe Stellung zurücksinkt. Durch diese Bewegungsart ist erstens die Sicherheit gewährleistet, daß



bei besetzter Weiche nicht nur ein Umstellen der letzteren überhaupt verhindert wird, sondern daß auch die anliegende Zunge verriegelt bleiben muß. Zweitens wird die Aufschneidbarkeit der Weiche an sich in keiner Weise beeinträchtigt,

Fig. 200.



vielmehr wird sogar ein sicherer Schluß an der während des Aufschneidens andrückten Zunge herbeigeführt.

Ueber die Vorgänge an der Weiche beim Aufschneiden der letzteren ist folgendes zu sagen. Angenommen, der in Fig. 196 dargestellte Antrieb stehe

mit einer Weiche in Verbindung, welche durch ein Fahrzeug aufgeschnitten wird. Sobald die abliegende Weichenzunge durch das Fahrzeug seitlich verschoben wird, öffnet sich zwar der Rückmeldekontakt, aber der Steuermagnet  $h$  bleibt stromdurchflossen. Der Kolben  $g$  des Nebenzylinders  $f$  verändert seine Lage nicht und auch Schieber  $e_1$  bleibt infolgedessen ebenfalls in seiner bisherigen Stellung liegen. Die Bewegung der Weichenzungen überträgt sich durch den Spitzenverschluß auch auf den Kolben  $b$  des Antriebes und drückt ihn zurück. Hierbei wird die im Zylinder befindliche Preßluft durch Oeffnung  $c$  in die Schieberkammer und von da in das Rohrnetz zurückgedrängt. Sobald das aufschneidende Fahrzeug die Weichenzungen verlassen hat, kommt die Wirkung der Preßluft wieder zur Geltung und die Weiche wird in ihre ursprüngliche Lage zurückgestellt. Der Rückmeldestromkreis wird dann, nachdem im Stellwerk der Kontrollmagnet vom Wärter angehoben worden ist, wiederhergestellt und damit ist aber auch die Weiche wieder betriebsfähig.

Aus vorstehendem ergibt sich, daß die Weiche weder während des Aufschneidens noch nach demselben sich selbst überlassen bleibt, sondern stets unter dem Einflusse des ziemlich hohen Druckes der Preßluft bleibt.

Es können mehrere Weichen gekuppelt, d. h. mit ein und demselben Hebel bedient werden. Hierbei ist es gleichgültig, ob nur zwei einfache Weichen (je 2 Zungen) oder zwei Hälften einer doppelten Kreuzungsweiche (je 4 Zungen) an denselben Hebel angeschlossen sind. Bei gekuppelten Weichen werden die Antriebe derselben elektrisch nebeneinander, die Rückmeldeschalter aber hintereinander geschaltet. Es kann hierbei die eine Weiche aufgeschnitten werden, ohne daß die andere Weiche ihre Lage verändert. Dagegen tritt jedesmal eine Rückmeldung nach dem Stellwerke ein.

Bei Verschubweichen, welche an Preßluftstellwerke angeschlossen sind, kann wegen des durch die Preßluft mit 4—5 Atmosphären Ueberdruck ausgeübten Druckes der Weichenzungen gegen die Backenschienen auf die Hakenschlösser verzichtet werden.

2. Der Signalantrieb: Der Signalantrieb ist noch einfacher gestaltet als der Weichenantrieb, er zeichnet sich noch mehr, wie dieser, durch seine auffallend kleine Größe und gefällige Form aus. (Fig. 201 und 202). In dem Antrieb-zylinder  $a$  bewegt sich der Kolben  $b$ , dessen Kolbenstange mit einem am Fuße des Signalmastes befestigten Uebertragungshebel verbunden ist. Vergl. Fig. 203. Von dem Uebertragungshebel aus führt eine Zugstange direkt nach dem Signalfügel. Die Preßluft tritt bei diesem Antrieb nur dann in Wirkung, wenn der Signalfügel von Halt auf Fahrt gestellt werden soll. Dagegen wird die Haltstellung des Flügels dadurch herbeigeführt, daß die beim Ziehen des Signals in den Antrieb gedrungene Preßluft ins Freie ausströmt, gleichzeitig aber die Preßluftzuleitung abgeschlossen wird. Der Signalfügel fällt dann infolge seines Uebergewichtes in die Haltlage zurück, wobei die im Zylinder befindliche Luft einen elastischen Puffer bildet und dadurch heftige Erschütterungen des Mastes vermieden werden.

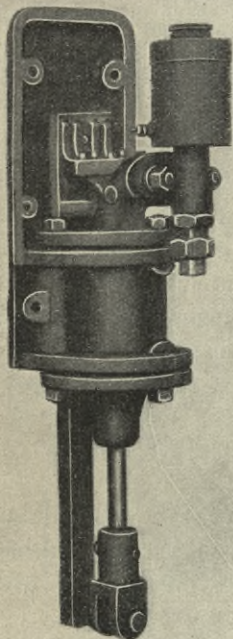
Bei mehrflügeligen Signalen erhält jeder Flügel einen besonderen Antrieb. Die Steuerungen dieser Antriebe sind dann elektrisch hintereinander geschaltet,



so daß immer erst der eine Antrieb, und zwar derjenige des untersten Flügels, auf Fahrt stehen muß, bevor der andere folgen kann. Vergl. Schaltung in Fig. 193.

Befinden sich die Flügel in der Haltlage, so sind die Kolben in die Antriebszylinder hineingeschoben, wie in Fig. 202 dargestellt. Die Preßluft tritt

Fig. 201.



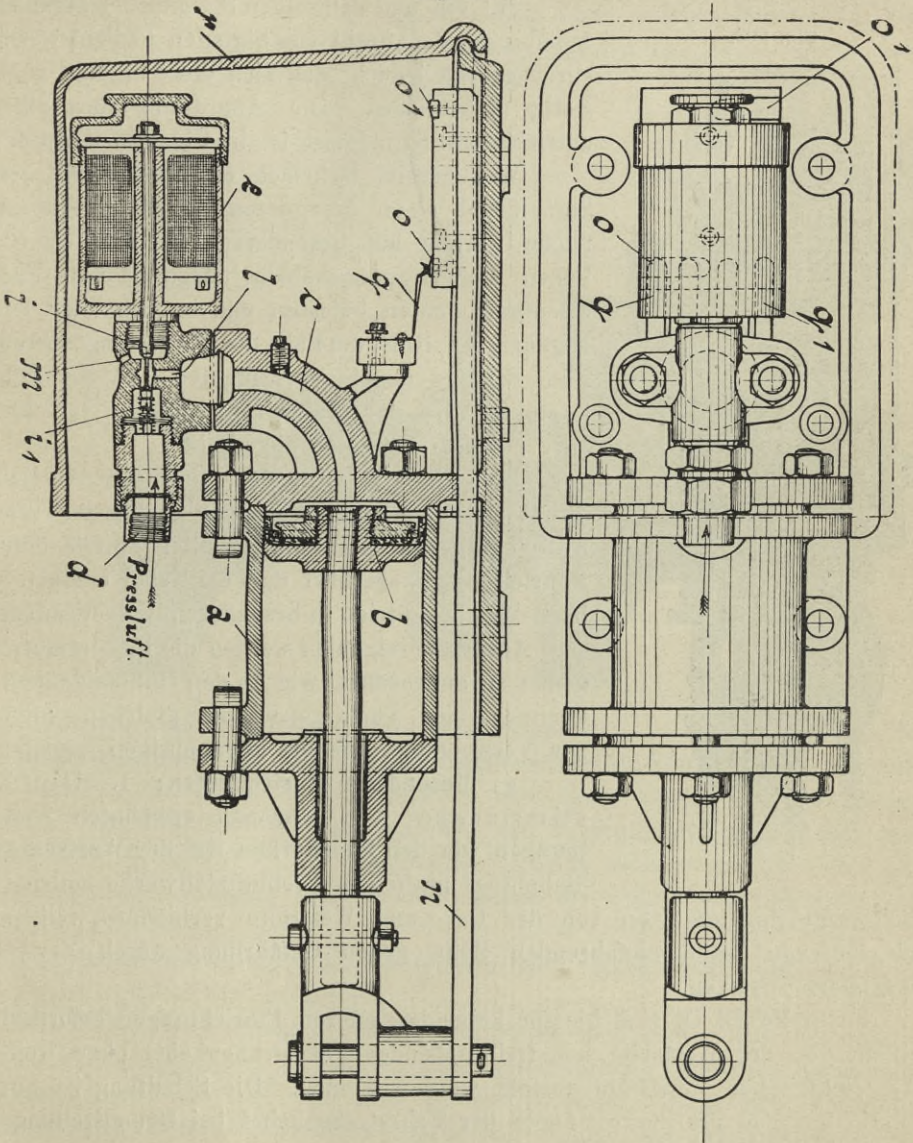
durch einen Kanal *c* vor den Zylinderkolben, nachdem ihr in ähnlicher Weise wie beim Weichenantrieb durch eine elektrische Ventilsteuerung der Zugang vom Zuleitungsrohr *d* geöffnet worden ist. Beim Weichenantrieb wird der Verbindungskanal *c* durch einen besonderen Steuerschieber abgeschlossen bzw. geöffnet, während hier diese Aufgabe direkt der elektrischen Ventilsteuerung zufällt. Diese besteht aus einem Elektromagneten *e*, dessen Ankerplatte mit einem am äußeren Ende spitz auslaufenden Stift *i* versehen ist, der ebenso wie beim Weichenventil gegen einen zweiten konisch abgesetzten Stift *i*<sub>1</sub> stößt. Letzterer schließt unter der Einwirkung einer Spiralfeder den Kanal *c* von der Preßluftzuleitung *d* ab.

Wenn beim Umstellen des Signalhebels der Steuermagnet *e* Strom erhält (bei Haltlage der Flügel ist dieser Magnet stromlos), so zieht er seinen Anker mit dem Stift *i* an und drückt den Verschlußstift *i*<sub>1</sub> zurück, wodurch die Preßluft von dem Zuleitungsrohr *d* durch Oeffnung *l* nach dem Kanal *c* und in den Zylinder *a* einströmen kann. Vergl. Schaltung in Fig. 193. Der Kolben *b* wird vorgeschoben und zieht den Signalflügel auf Fahrt. Mit Beginn der

Kolbenbewegung wird ein durch Schieberstange *n* betätigter Kontakt unterbrochen, indem das Kontaktstück *o* sich von den Schleiffedern *q* entfernt und hierbei den bisher vorhanden gewesenem Rückmeldestrom unterbricht. Kurz bevor der Kolben *b* seine tiefste Endlage erreicht, schiebt sich aber ein zweites Kontaktstück *o*<sub>1</sub> zwischen das andere Federpaar *q*<sub>1</sub> und schließt hier einen weiteren Stromkreis, welcher für den Fall, daß ein Vorsignal vorhanden ist, den Antrieb desselben ebenfalls in Tätigkeit setzt. Wenn das an den Stellhebel angeschlossene Signal mehrflügelig ist, so wird der Betriebsstrom zuerst nach dem Steuermagneten des untersten Flügels geleitet, er fließt dann nach erfolgter Fahrtstellung dieses Flügels zu dem nächsten und schließlich zu dem Vorsignalantrieb. Da überdies der Betriebsstrom durch die Signalwähler der abhängigen Weichenhebel geführt wird, so ist durch diese Schaltungsweise unter allen Umständen ein der Weichenlage entsprechendes richtiges Signalbild gewährleistet.

Wird der Signalhebel in die Grundstellung zurückgelegt und dadurch der Betriebsstrom unterbrochen, so drückt die Feder des Stiftes  $i_1$  den bisher angezogenen Ankerstift  $i$  zurück und schließt gleichzeitig die Verbindung zwischen der Zuleitung  $d$  und dem Schlitz  $l$  ab. Durch das Zurücktreten des Ankerstiftes  $i$

Fig. 202.



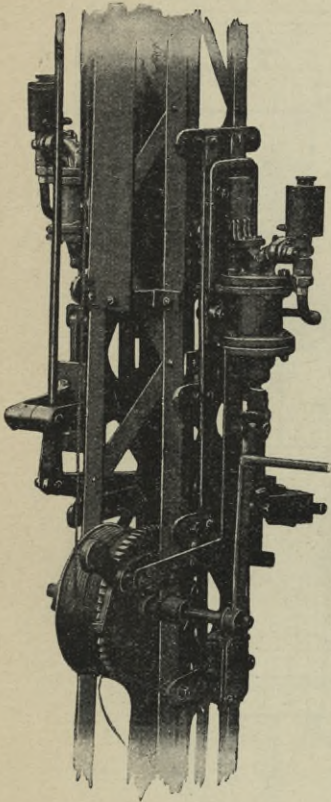
### Signalantrieb.

wird aber eine Verbindung des Schlitzes  $l$  mit der Oeffnung  $m$  hergestellt und die im Innern des Zylinders befindliche Preßluft strömt aus. Der Signalfügel hat dadurch seinen Stützpunkt verloren und sinkt infolge seines Eigengewichts

in die Haltlage zurück, den letzten Rest der im Zylinder befindlichen Luft hinauspressend.

Sind mehrere Signalantriebe an denselben Hebel angeschlossen, so werden beim Zurücklegen des Hebels alle Steuermagnete gleichzeitig stromlos und sämtliche Flügel fallen gleichzeitig in die Haltlage zurück.

Fig. 203.



Mit ein und demselben Signalhebel kann eine beliebig große Anzahl von Signalen bedient werden, vorausgesetzt jedoch, daß sich diese Signale gegenseitig ausschließen. Die Anordnung des Signalantriebes am Signalmast ist in Fig. 203 dargestellt.

Wie bereits mehrfach erwähnt, erhält jeder Signalfügel einen besonderen Antrieb. Alle Antriebe werden auf besonderen mit den erforderlichen Uebertragungshebeln ausgerüsteten Flacheisenfundamenten befestigt und in passender leicht zugänglicher Höhe am Fuße des Mastes angeschraubt. Zum Schutze des Steuermagneten und der Meldekontakte wird der Antrieb durch eine verschließbare gußeiserne Haube abgedeckt.

Die Preßluft wird den einzelnen Antrieben direkt von dem am Fuße des Signalmastes unterirdisch eingebauten Hilfsluftbehälter mittels dünner Rohrleitungen zugeführt und die Kabel endigen wie beim Weichenantrieb in besonderen Endverschlüssen.

An den Vorsignalen werden die Preßluftantriebe genau so angeordnet, wie an den Hauptsignalen, es kommen hier auch genau die gleichen Antriebe zur Verwendung, wie bei allen übrigen Signalen.

**g) Besondere Einrichtungen:** 1. Die Zustimmungen: Die eingangs erwähnten Zustimmungen von den Stellwerken auf der Westseite des Bahnhofes nach dem Preßluftstellwerke sollen teils

gleichzeitige Zugeinfahrten von der Ost- und Westseite verhindern, teils aber auch die von Osten einfahrenden Züge gegen Gefährdung durch Verschiebewebungen schützen.

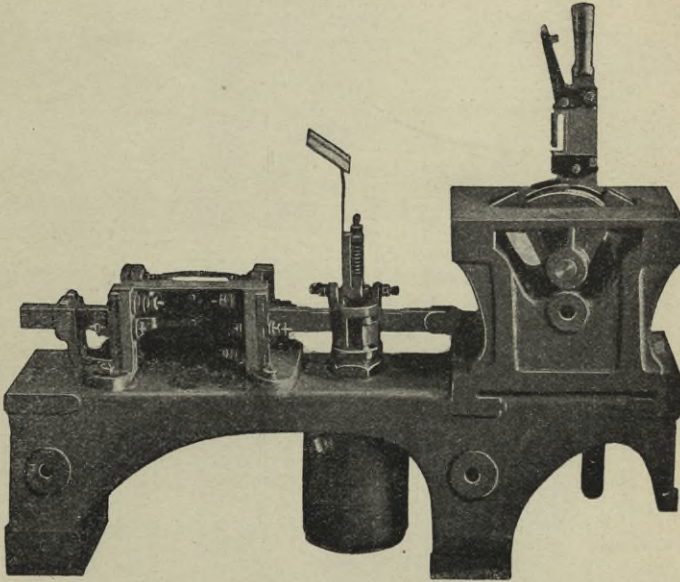
Im Stellwerk Ot sind hierfür keine besonderen Einrichtungen erforderlich, weil die von der Westseite her freizugebenden Fahrstraßenhebel ohne weiteres unter elektrischen Verschluss gestellt werden können. Die Schaltung ist nur so einzurichten, daß die Sperrmagnete der Fahrstraßenhebel bei Grundstellung der Hebel stromlos sind. Die Zustimmungsstellwerke müssen hingegen mit besonderen Zustimmungshebeln versehen werden, welche mit den Fahrstraßenhebeln dieser Stellwerke in abhängige Verbindung zu bringen sind.

Für die Einfahrten in die nördlichen Gleise III n und 7 n (vergl. Lageplan Fig. 184) ist zur Verhütung von Flankengefährdungen eine Zustimmung vom westlichen Stellwerk Nt und für die Einfahrt in das südliche Gleis 7s eine solche

vom westlichen Stellwerk St erforderlich, weil dieses Gleis für Einfahrten von beiden Bahnhofseiten benutzt wird. Für alle übrigen Einfahrten ist eine Zustimmung von der Westseite her nicht erforderlich.

Die in den von Stahmer ebenfalls erbauten mechanischen Stellwerken Nt und St aufgestellten Zustimmungshebel sind ganz ähnlich ausgebildet, wie die Fahrstraßenhebel des Stellwerks Ot. Fig. 204 zeigt einen solchen Hebel. Im Stellwerk Nt sind zwei für je zwei Fahrstraßen eingerichtete Hebel direkt neben

Fig. 204.



dem Blockuntersatz angeordnet, während für Stellwerk St nur ein einziger Zustimmungshebel nötig ist. Die Zustimmungshebel beider Stellwerke verschließen beim Umlegen die feindlichen Fahrstraßen und geben hierbei auf elektrischem Wege die entsprechenden Fahrstraßenhebel des Preßluftstellwerks Ot frei. Sie bleiben aber ihrerseits in der umgelegten Stellung solange gesperrt, bis der einfahrende Zug in später beschriebener Weise die Fahrstraßenauflösung herbeiführt.

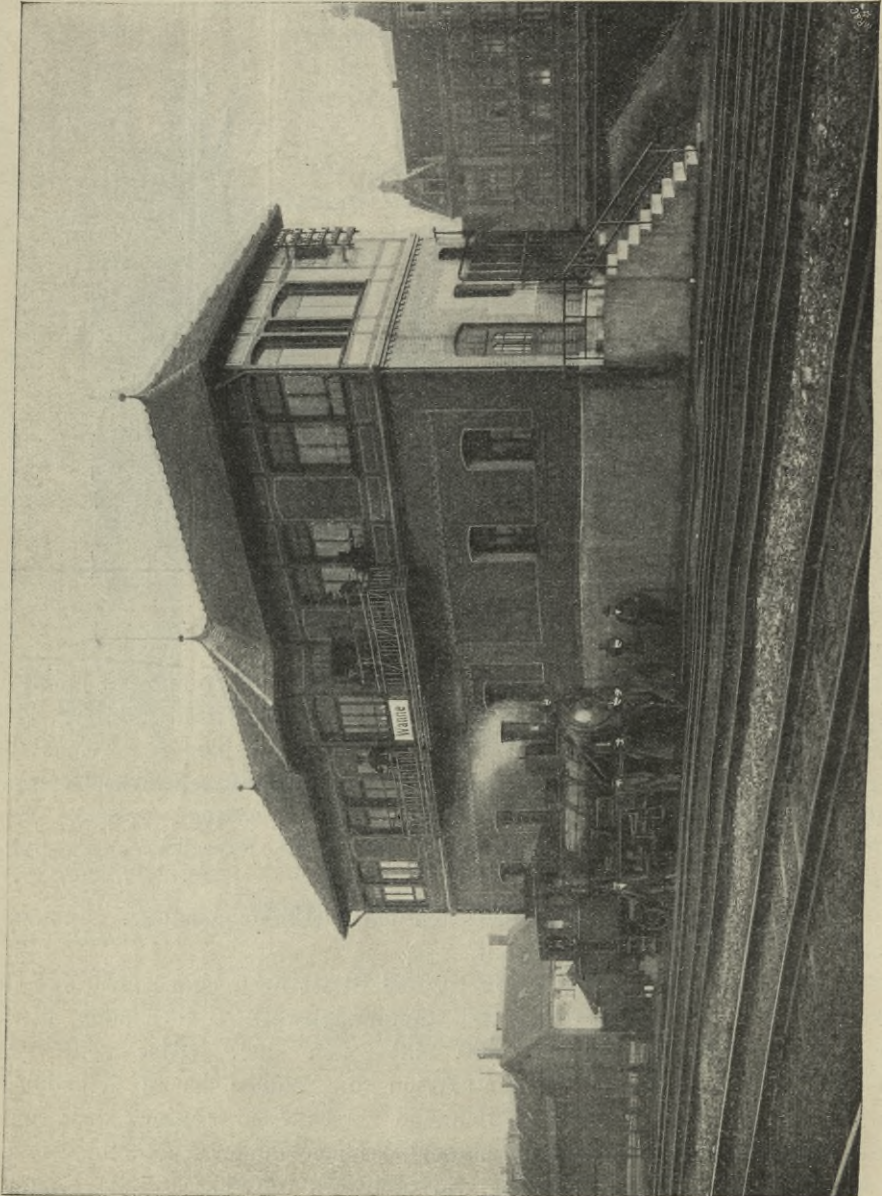
Die elektrische Verbindung zwischen den Zustimmungshebeln und dem Stellwerk Ot ist durch Kabel hergestellt.

Außer den Zustimmungen von Nt und St ist noch eine solche von dem in der Nähe des Stellwerks Ot errichteten Rangierstellwerk III vorhanden, in welches die Weichen 185 a b, 186 und 200 einbezogen sind. Diese von Verschiebewegungen viel benutzten Weichen müssen zum Schutze der auf den Gleisen 6 n, 7 n und 8 n verkehrenden Züge ablenkend verschlossen werden, wozu im Stellwerk III ein besonderer als Umschlaghebel ausgebildeter Zustimmungshebel erforderlich ist. Letzterer wirkt aber im Stellwerk Ot nicht auf die Fahrstraßenhebel, sondern auf zwei den Weichenhebeln ähnliche Verriegelungshebel, die für gewöhnlich elektrisch gesperrt sind und nur dann freigegeben werden, wenn der Zustimmungshebel im Stellwerk III entweder in der einen oder anderen Richtung

umgelegt wird. Diese Verriegelungshebel sind von den entsprechenden Fahrstraßenhebeln mechanisch durch das Verschlußregister abhängig, sie müssen zuerst umgelegt sein, bevor die Fahrstraße eingestellt werden kann.

2. Die Fahrstraßenfesthaltung: Gemäß der amtlichen Vorschriften ist auch bei dieser Stellwerksanlage die Festhaltung der umgelegten Fahrstraßenhebel

Fig. 205.



bis nach beendigtem Zuglauf durchgeführt. Auch hierfür sind im Preßluftstellwerk keine besonderen Einrichtungen erforderlich, die Fahrstraßenhebel können

vielmehr ohne weiteres durch geeignete Schaltung der elektrischen Stromkreise so eingerichtet werden, daß sie sich beim Umlegen selbsttätig sperren.

Für die Einfahrten ist die Auflösung der Fahrstraßen durch den einfahrenden Zug und für die Ausfahrten durch günstig liegende Wärterposten vorgesehen. In den Einfahrgleisen wurden zu diesem Zwecke an geeigneten, im Lageplan besonders gekennzeichneten Stellen isolierte Schienenstrecken hergestellt, welche bei Durchfahrt der letzten Zugachse einen elektrischen Stromkreis schließen, der durch den Sperrmagneten des entsprechenden Fahrstraßenhebels fließt und diesen direkt freigibt.

Bei den Ausfahrten wird die Fahrstraßenauflösung durch die an den Straßenübergängen stationierten Schrankenwärter bewirkt. In den betreffenden Wärterbuden sind zu diesem Zwecke besondere Fahrstraßenauflösehebel aufgestellt, welche sowohl in ihrer äußeren Form als auch in ihrer inneren Einrichtung genau den Zustimmungshebeln entsprechen. Durch einfaches Umlegen dieser Hebel geben die Wärter nach erfolgten Ausfahrten die umgelegten Fahrstraßenhebel des Stellwerks elektrisch wieder frei.

Die in Richtung nach Guben und Sagan verkehrenden Züge befahren die beiden außerhalb des Bahnhofes liegenden und vom Stellwerk Ot aus bedienten Streckenweichen 214 und 215 gegen die Spitze, und es wurden deshalb für diese Ausfahrten noch besondere Maßregeln zur Verhütung vorzeitiger Fahrstraßenauflösung vorgesehen. Während bei den übrigen Ausfahrten die Wärterposten auf dem Instruktionswege angewiesen sind, die Entriegelung der Fahrstraßen erst nach erfolgter Durchfahrt des Zuges vorzunehmen, hat man das Bedienen der Auflösehebel für die erwähnten Fahrten noch von der Mitwirkung des ausfahrenden Zuges abhängig gemacht. Diese Hebel stehen in elektrischer Verbindung mit Schienenkontakten, welche um Zugslänge nach der Strecke hinausgeschoben sind. Sie sind für gewöhnlich, d. h. bei ruhendem Verkehr, in ihrer Grundstellung verschlossen und können behufs Auflösung der Fahrstraßen nur dann umgelegt werden, wenn vorher der Schienenkontakt durch den ausfahrenden Zug betätigt und damit die elektrische Freigabe der Hebel herbeigeführt worden ist.

Bem.: Das später ausgeführte Kraftstellwerk Wanne ist, wie alle Druckluftstellwerke, so eingerichtet, daß an einer geeigneten Stelle des Rohrnetzes die Luftpumpe einer Lokomotive angeschlossen werden kann. Da es nachweislich möglich ist, die ausgedehntesten Anlagen durch irgend eine Lokomotiv-Luftpumpe mit Druckluft zu versorgen, so läßt sich selbst bei völligem Versagen der Kraftstation, insbesondere bei einem Defekt in der Zuleitung des Starkstromes oder gänzlichem Ausbleiben des letzteren der Betrieb unter allen Umständen aufrecht erhalten. Dieser sogen. Lokomotivanschluß, welcher durch eine Anregung der Kgl. Eisenbahndirektion Essen ins Leben gerufen und in Wanne und Oberhausen-West zuerst erprobt wurde, ist nachträglich bei allen elektrisch gesteuerten Druckluftstellwerken in Preußen eingebaut worden. In Fig. 205 ist der Augenblick festgehalten, in welchem das Stellwerk Bt in Wanne durch eine Lokomotive gespeist wird.

## C. Darstellung der Stellwerks-Entwürfe.

### I. Amtliche Vorschriften.

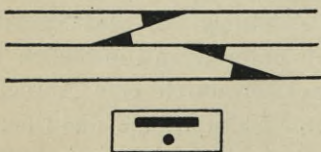
a) **Der Lageplan:** Zur Darstellung des Stellwerks-Entwurfes kann ein Umdruckplan des Bahnhofes benutzt werden. Empfiehlt sich dies wegen größerer Gleisänderungen, deren Darstellung die Deutlichkeit beeinträchtigen würde, oder aus sonstigen Gründen nicht, so ist ein besonderer Plan für die Darstellung des Stellwerks-Entwurfes anzufertigen, in dem die für dessen Beurteilung unwesentlichen Angaben wegzulassen sind. Einem solchen Plane ist dann aber ein Umdruckplan mit den vorhandenen Gleis- und Sicherungsanlagen beizufügen. Im allgemeinen ist der Maßstab 1 : 1000 zu wählen; bei größeren Stellwerksanlagen empfiehlt sich die Darstellung in verzerrtem Maßstabe.

Der zur Genehmigung einzureichende Lageplan muß erkennen lassen:

1. Die Stellwerksbezirke.
2. Art und Lage der Stellwerksgebäude.
3. Die Grundstellung der fernbedienten und verriegelten Weichen.
4. Die Signale.
5. Die Sperrschienen, Schienenstromschließer usw.
6. Die Kabelleitungen.
7. Die Fahrwege der Züge.
8. Den Maßstab und die Nordrichtung.

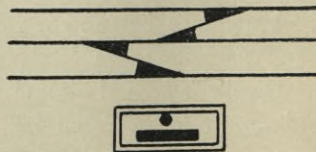
Zu 1. Die Stellwerksbezirke sind entweder farblich zu umrändern oder es sind alle zu einem Stellwerksbezirke gehörigen Signalarme und Weichendreiecke mit der gleichen Farbe anzulegen, so daß sich die einzelnen Stellwerksbezirke durch den Farbenton unterscheiden. Jeder Bezirk erhält eine Buchstabenbezeichnung, die bei Stationsstellwerken dem telegraphischen Rufzeichen der Station entspricht. Die übrigen Stellwerke werden in der Regel bezeichnet mit dem ersten Buchstaben vom telegraphischen Rufzeichen der Station und einem zweiten oder dritten Buchstaben, der die Lage oder Bedeutung des Stellwerkes kennzeichnet, z. B. Gw = Großheringen-West, Bot = Breslau Ostturm, Mg = Münster Güterschuppen. Diese Bezeichnung ist im Lageplane beim Stellwerksgebäude in der für den Bezirk gewählten Farbe einzutragen.

Fig. 206.



Stellwerksbuden.

Fig. 207.



Stellwerksturm.

Zu 2. Die Stellwerksbuden sind durch einfache, die Stellwerkstürme durch doppelte Umgrenzungslinien darzustellen und beide mit dem Farbentone ihres

Bezirktes anzulegen. Die Lage des Stellwerkes im Gebäude und der Standort des Weichenstellers sind anzudeuten. Fig. 206 und 207.

Zu 3. Die Grundstellung der Weichen ist durch ein  $+$ -Zeichen auf der Seite des Gleises anzudeuten, das bei der Grundstellung für die Durchfahrt geöffnet ist, wie dies durch die in den Figuren 208 bis 214 gegebenen Beispiele verdeutlicht wird.

Fig. 208 zeigt eine handbediente einfache Linksweiche; ihre Grundstellung ist = gerades Gleis.

Bem.: Man wird allgemein diejenige Weichenstellung als Grundstellung wählen, in welcher die Weiche am meisten befahren wird. Man hat dadurch den Vorteil, daß die Weiche selbst bzw. der Hebel im Stellwerksgebäude aus der Grundstellung nicht so oft umgelegt zu werden braucht.

Fig. 209 fernbediente einfache Linksweiche; Grundstellung = gekrümmtes Gleis.

Bem.: Bei einfachen Weichen wird die Grundstellung meistens auf das gerade Gleis bezogen sein.

Fig. 208.



Fig. 209.



Fig. 210.



Fig. 211.

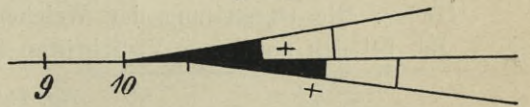


Fig. 210 fernbediente Doppelweiche; Grundstellung = beide Zungenpaare gerades Gleis.

Fig. 211 fernbediente Doppelweiche; Grundstellung = Weiche 9 gerades Gleis, Weiche 10 gekrümmtes Gleis.

Fig. 212 handbediente einfache Kreuzungsweiche; Grundstellung = beide Zungenpaare gekrümmtes Gleis.

Fig. 212.

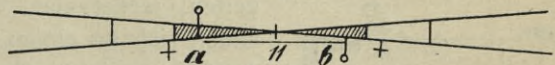


Fig. 213.

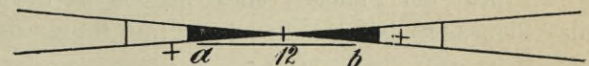


Fig. 214.

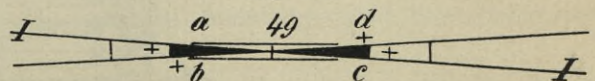


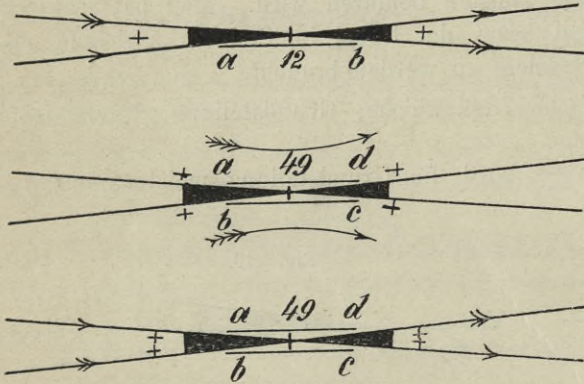
Fig. 214 fernbediente doppelte Kreuzungsweiche; Grundstellung = 49a gerades Gleis, 49b gekrümmtes Gleis, 49c gerades Gleis, 49d gekrümmtes Gleis. Weiche 49 kann demnach in der gewählten Grundstellung nur zur Durchfahrt im Gleise I benutzt werden.



Bem.: Bei den Kreuzungsweichen kann man sich die Stellung der +- Zeichen dadurch leichter klarmachen, daß man sich merkt: Steht das +- Zeichen im Zwickel des angelegten oder schraffierten Weichendreiecks, so steht das benachbarte Zungenpaar auf das gerade Gleis; steht das +- Zeichen außerhalb des Zwickels, so steht das benachbarte Zungenpaar auf den krummen Strang.

Bem.: Bei den fernbedienten Kreuzungsweichen wird man bestrebt sein, dafür Sorge zu tragen, daß die Grundstellung der Zungenpaare so gewählt wird, daß immer nur eine einzige der drei Fahrstraßen einer einfachen und der vier Fahrstraßen einer doppelten Kreuzungsweiche geöffnet ist. (Siehe auch 1. Bd. Parallel- und Kreuzschaltung bei Kreuzungsweichen.)

Fig. 215.

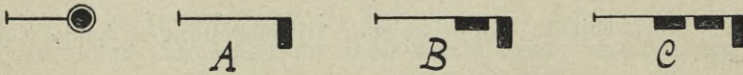


Demzufolge sind die in Fig. 215 angegebenen Stellungen der +- Zeichen zu vermeiden. Jedesmal sind hier zwei Fahrstraßen zugleich geöffnet (siehe Pfeile). Selbstverständlich können solche Grundstellungen auch vereinzelt in Gleisplänen vorkommen.

Demzufolge sind die in Fig. 215 angegebenen Stellungen der +- Zeichen zu vermeiden. Jedesmal sind hier zwei Fahrstraßen zugleich geöffnet (siehe Pfeile). Selbstverständlich können solche Grundstellungen auch vereinzelt in Gleisplänen vorkommen.

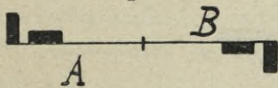
Bem.: Die Darstellung der Weichen (Anlegen, Schraffieren usw.) siehe im 2. Bd. bei den amtlichen Vorschriften für Bahnhofsanlagen.

Fig. 216.



Zu 4. Die Arm- und Vorsignale sind in einfachen Linien in Grundstellung darzustellen. Ihr Standort ist durch die Lage des Fußpunktes zu bezeichnen, um den sie in der Fahrrichtung, für die sie gelten, niedergelegt zu denken sind (Fig. 216). Befinden sich an einem Signalmaste Arme für Ein- und Ausfahrt, so ist die Darstellung nach Fig. 217 zu wählen.

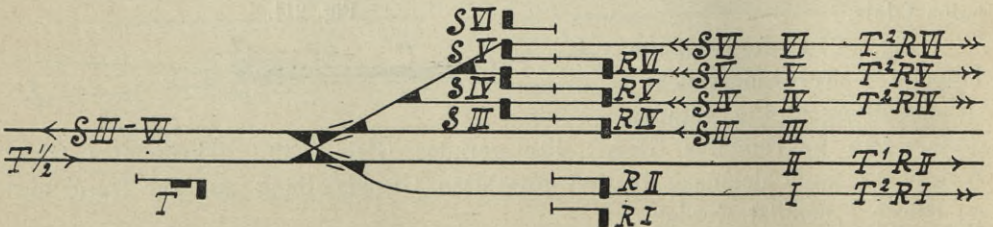
Fig. 217.



Befinden sich an einem Signalmaste Arme für Ein- und Ausfahrt, so ist die Darstellung nach Fig. 217 zu wählen.

Liegt der Standort eines Signals oder Vorsignals außerhalb der Grenzen des Planes, so ist der Signalmast am Rande des Planes einzuzeichnen und der

Fig. 218.



wirkliche Standort durch Beschreiben der Kilometerstation ersichtlich zu machen. Jeder Armsignalmast ist mit einem großen lateinischen Buchstaben zu bezeichnen. Reichen die Buchstaben nicht aus, so erhalten die zusammengehörigen Gruppen von Wege- oder Ausfahrtsignalen eine gemeinsame Buchstabenbezeichnung und jedes einzelne Signal die römische Zifferbezeichnung des zugehörigen Hauptgleises (Fig. 218).

Signale mit elektrischer Armkuppelung sind nach Fig. 219, 5 a- und 6 a-Signale nach Fig. 220 und die Halftafeln, über die beim Rangieren nicht vorgezogen werden darf, nach Fig. 221 darzustellen.

Zu 5. Sperrschienen (Fühlschienen) sind als einfache Linien neben dem Gleise einzutragen, Fig. 222.

Schranken und Gleissperren siehe Bd. 2.

Schienenstromschließer und isolierte Schienenstrecken werden nach Figur 223 und 224 dargestellt, der Schienenstromschließer ist mit kleinen lateinischen Buchstaben entsprechend den zugehörigen Signalarmen zu bezeichnen. Weichen mit Zeitverschluß erhalten

Fig. 219.

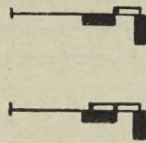


Fig. 220.

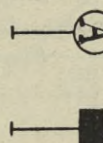


Fig. 221.

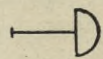


Fig. 222.

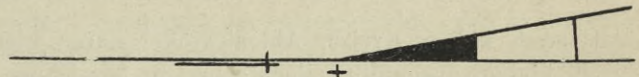


Fig. 223.

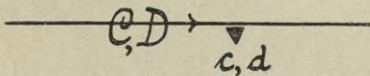


Fig. 224.

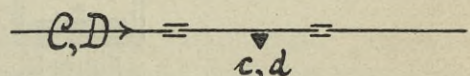


Fig. 225.



Fig. 226.



die Bezeichnung *Zv.* (Fig. 225), Weichen mit Handschloß die Bezeichnung *H* (Fig. 226).

Zu 6. Kabelleitungen werden durch eine — · — · — Linie dargestellt. Die gemeinsam geführten Leitungen sind durch eine Linie, neben der die Zahl der Leitungen zu schreiben ist, anzugeben.

Zu 7. Die Fahrwege der Züge sind durch Pfeile mit Buchstaben und Ziffern den zugehörigen Signalen entsprechend zu bezeichnen. Die Pfeile sind in übersichtliche Gruppen geordnet kurz vor oder hinter der Abzweigung einzutragen (Fig. 227). Bei langgestreckten Bahnhöfen sind die Pfeilgruppen nötigenfalls zu wiederholen.

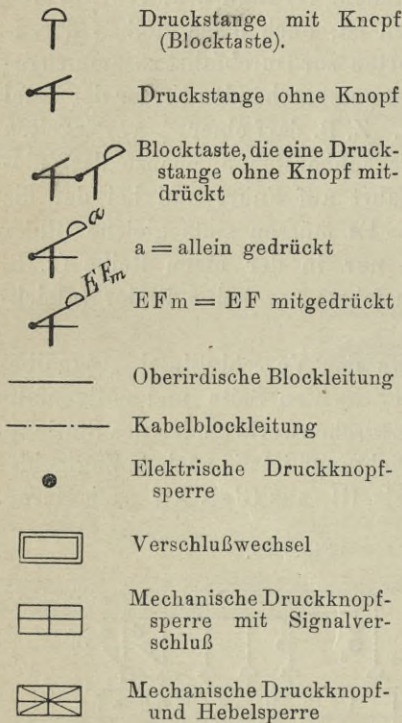
Die Leitungen von den Stellwerken nach den Signalen, Weichen, Riegelrollen usw. sind in der Regel erst einzutragen, nachdem der Stellwerksentwurf von allen zuständigen Stellen geprüft und zur Bauausführung genehmigt ist. Die Feststellung der Leitungsführung bleibt den Kgl. Eisenbahndirektionen in allen





einen senkrechten Querstrich zu kennzeichnen. Ueber den Blockfeldern ist eine Reihe zur Darstellung der elektrischen, unter ihnen eine Reihe zur Darstellung der mechanischen Sperreinrichtungen anzuordnen; über den Feldern ist der Verschluswechsel durch ein Rechteck und die elektrische Druckknopfsperre durch einen ausgefüllten kleinen Kreis darzustellen. Unter den Feldern sind die mechanische Druckknopfsperre mit Signalverschluß durch das Zeichen  $\boxplus$ , die mechanische Druckknopfsperre ohne Signalverschluß durch  $\boxplus$ , die gemeinsame Wiederholung- und Unterwegssperre, abgekürzt: Hebelsperre (siehe Abschnitt über Blockwesen), durch  $\times$  und die halbe Hebelsperre durch  $\sphericalangle$  kenntlich zu machen. Sind mehrere mechanische Sperren unter einem Blockfelde angeordnet, so sind sie zusammen in einer Spalte darzustellen; z. B. bedeutet das Zeichen  $\boxtimes$ , daß das darüberstehende Blockfeld mit einer mechanischen Druckknopfsperre ohne Signalverschluß und einer halben Hebelsperre in Wechselwirkung steht. Ueber den elektrischen Sperren sind die Blocktasten, Wecker, Leitungen usw. darzustellen (Fig. 229). Was für Zeichen hierbei benutzt werden, zeigt uns die Fig. 230.

Fig. 230.



Fahrstraßenhebel werden durch ein stehendes Kreuz dargestellt und mit kleinen lateinischen Buchstaben bezeichnet, die den großen lateinischen Buchstaben der Signale und Fahrwege entsprechen. Signalhebel sind durch Zeichen, die der Grundstellung der Signale entsprechen, darzustellen. Stromschließer für Fahrstraßen- und Signalhebel sind durch kleine Pfeile anzudeuten (Fig. 231).

Weichenhebel werden durch die gemeinsame Ueberschrift „Weichenhebel“ und durch die Nummern der Weichen angedeutet. Ist eine Weiche mit einer Sperrschiene gekuppelt, so wird der Weichennummer die Bezeichnung Sp beigefügt; bei Sicherung einer Weiche durch einen Zeitverschluß erhält die Weichennummer den Zusatz Zv.; bei Verbindung der Weichenzungen mit einer Ueber-

wachungsvorrichtung den Zusatz Wk. Hebel für Gleissperren werden durch Gs gekennzeichnet und, falls mehrere Gleissperren vorhanden sind, außerdem durch die Ordnungsnummern I, II usw.; die Riegelung durch Rollen in Signal- und Riegelhebelleitungen, die Handverschlüsse und Gleissperrenhebel werden durch entsprechende Ueberschriften bezeichnet. Fig. 232 zeigt uns die Darstellung der Weichen- und Riegelhebel, Handverschlüsse und Sperrschienen im Kopfe der Verschlusstafel.

3. Darstellung der Verschlüsse: Die Spalten der Verschlusstafel unter dem Kopfe sind nur da auszufüllen, wo es vorgeschrieben oder zur Erzielung von Abhängigkeiten notwendig ist, einen Hebel umzulegen, ein Blockfeld zu ver-

wandeln, oder einen Stellwerksteil oder ein Blockfeld zu verschließen. Die offen bleibenden sind für die betreffende Fahrstraße „gleichgültig“. Die Bedienungsvorgänge sind in der Regel nur bis zum Ziehen des Fahrsignals darzustellen. Innerhalb jeder Reihe erhält der darin für eine Zugfahrt dargestellte Bedienungsvorgang

Fig. 231.

<i>Fahrstraßenhebel</i>				<i>Signalhebel</i>						
+	††	†-						6/a		
$a^1$	$a^2$	c	d		$A^1$	$A^2$	C	D		4

vorgang eine fortlaufende Zifferbezeichnung (siehe ausgeführte Beispiele). Bei gleichzeitigen Bedienungsvorgängen wird die Ziffer der empfangenden Stelle eingeklammert. Die Spalten für die Streckenfelder — außer bei der Streckenblockung

Fig. 232.

<i>Riegelung durch</i>			<i>Handver- schluß</i>	<i>Sper- schie- nen- hebel</i>	<i>Weichenhebel</i>					
<i>Rollen in</i>					<i>Zv.</i>	<i>Sp.</i>				
<i>dem Signal- drahtzuge</i>	<i>der Leitung des Riegelhebels</i>									
$A \frac{1}{2}$	I/II	III								
1	3 5	9 10 31	$b \frac{1}{2}$	1	$a \frac{1}{6}$	c/d	3	$\frac{1}{6}$	5	$\frac{11}{12}$

auf eingleisigen Bahnen — werden nicht ausgefüllt. Zur Ausfüllung der Spalten sind die Zeichen der Fig. 233 anzuwenden.

Bem.: Werden sogen. feindliche Weichen (Weichen, welche für die betreffende Fahrstraße zwar nicht direkt befahren werden, aber doch gefährlich sind, indem durch sie Fahrzeuge z. B. beim Rangieren in diese Fahrstraße gelangen könnten) abweisend festgelegt, so wird ein kleines lateinisches a hinzugefügt (siehe Beispiele).






4. Bei der Vorlage eines Stellwerksentwurfes braucht die Verschlusstafel nicht in vollem Umfange dargestellt zu werden, es genügt im allgemeinen die Darstellung ihres Kopfes. Die übrigen Angaben sind dann nach erfolgter Genehmigung des Entwurfes nachzutragen. Die Feststellung der Verschlusstafeln bleibt in allen Fällen den Kgl. Eisenbahndirektionen überlassen.

5. Die Verschlusstafeln sind, soweit nicht ihr Umfang dem entgegensteht, mit dem Lageplane auf gemeinsamem Blatte darzustellen.

**c) Der Erläuterungsbericht:** Im Erläuterungsbericht ist die Gesamtanordnung der Sicherungsanlagen, soweit erforderlich, zu begründen. Dabei sind grundsätzlich solche Angaben über die Betriebsverhältnisse und Stellwerke wegzulassen, die aus dem Lageplan und der Verschlusstafel ohne weiteres zu ersehen sind.

Dagegen ist anzugeben, aus welchem Grunde alte Anlagen beseitigt werden sollen, wann und durch welche Signalbauanstalt diese erbaut wurden, ob und welche

Fig. 233.

Stations-Blockfeld	{ ●	in Grundstellung verschlossen
	{ ○	verwandelt
Fahrstraßenhebel	{ +	in Grundstellung verschlossen
	{ 	in Grundstellung durch einen anderen Fahrstraßenhebel verschlossen
	{ 	in Grundstellung, durch ein Blockfeld verschlossen
	{ —	in gezogener Stellung verschlossen
Signalhebel	{ 	in Grundstellung verschlossen
	{ 	in Fahrstellung
Hebel des Signals 6a		in Haltstellung verschlossen
Weichenhebel Sperrschienenhebel	{ +	in Grundstellung verschlossen
	{ —	in gezogener Stellung verschlossen
Weiche	{ +	in Grundstellung } verriegelt oder in gezogener Stellung } durch Hand- verschluß ver- schlossen
	{ —	
Gleissperre	+	in Grundstellung verschlossen

Ersparnis an Personal durch die Neuanlage zu erwarten ist, welche Verbesserungen der Gleisanordnung beantragt werden, ob Weichen entbehrlich sind und daher wegfallen können, welche Umstände etwa beantragte Abweichungen von den vorstehenden Vorschriften veranlaßt haben usw. Ferner ist darzulegen, welche Geldmittel zur Verfügung stehen und, sofern diese nicht ausreichen, ob und in welchem Umfange infolge von Ersparnissen an anderer Stelle die fehlenden Mittel bereitgestellt werden können, oder ob für die Kosten oder Mehrkosten Deckungsmittel nicht zur Verfügung stehen, sowie aus welchen Fonds letztere beantragt werden. Pläne von geringerem Umfange sind den Berichten zusammengefaltet beizufügen.

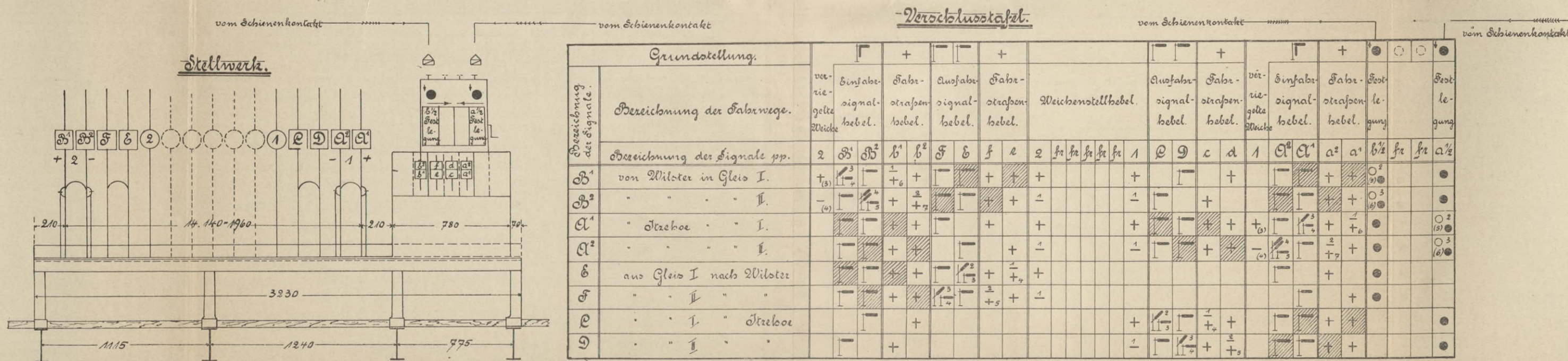
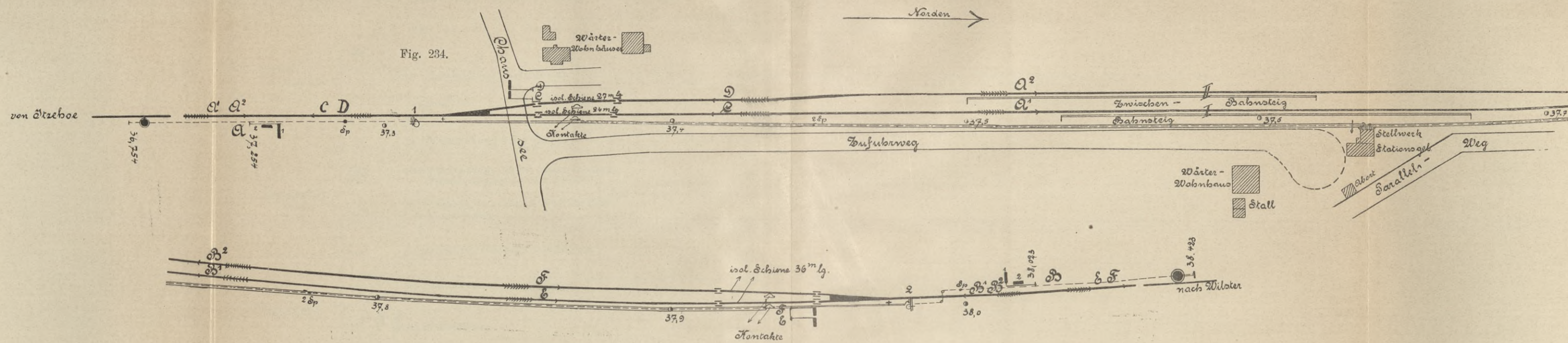
## II. Ausgeführte Beispiele von Stellwerksentwürfen.

Im folgenden will ich die Stellwerksentwürfe zu einigen ausgeführten Gleisplänen der Kgl. Eisenbahndirektion Altona kurz beschreiben.

Fig. 234, Taf. XXXII, zeigt uns Gleisplan und Verschlußtafel einer Zwischen-





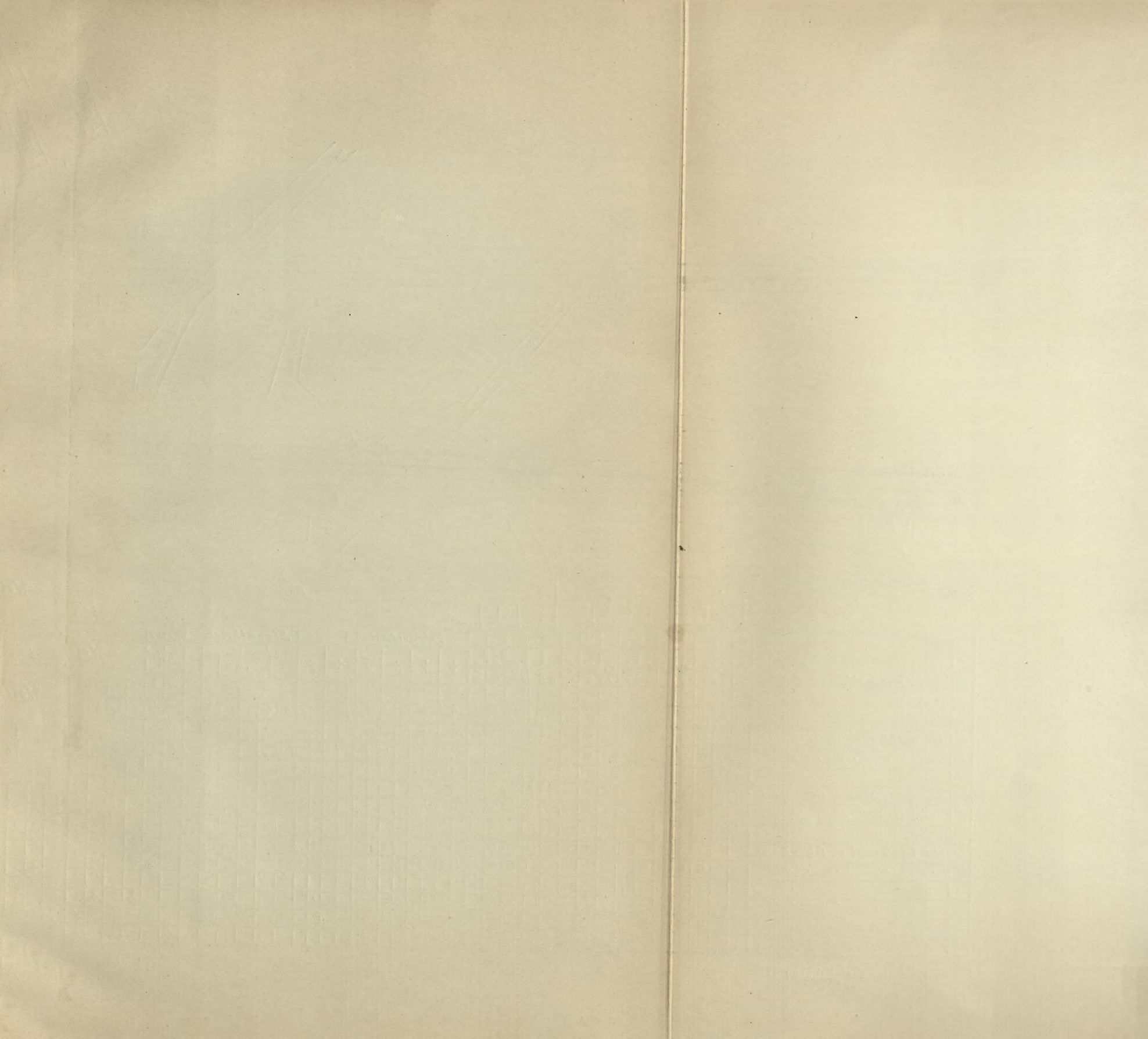


Berechnung der Signale	Grundstellung												Verchlußtafel												
	Berechnung der Fahrwege				Weichenstellhebel				Berechnung der Signale pp.				Berechnung der Fahrwege				Weichenstellhebel								
	verriegelte Weiche	Einfahr-signalhebel	Fahr-straßenhebel	Ausfahr-signalhebel	Fahr-straßenhebel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B <sup>1</sup>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
B <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A <sup>1</sup>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
A <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

















station in Durchgangsform für eine eingleisige Hauptbahn. Es ist dies der Haltepunkt Heiligenstedten. Diese Station hat nur ein einziges Stellwerk, das an das Stationsgebäude angebaut ist. Die Figur enthält auch eine Skizze, welche die Ansicht der Stellwerksbank darstellt und aus der die Anordnung der Hebel usw. zu ersehen ist. Es sind zwei zweiarmige Einfahrtssignale, vier einarmige Ausfahrtsignale, sowie zwei Weichen vorhanden. Im übrigen ist aus der Figur alles bereits Mitgeteilte ersichtlich, so daß ich nichts hinzuzufügen habe.

In Fig. 235, Taf. XXXIII, ist die Sicherungsanlage für den Bahnhof Bredstedt, Zwischenstation in Durchgangsform für eine zweigleisige Hauptbahn, dargestellt. Wir haben auf diesem Bahnhof zwei Stellwerke, von denen das eine Bs als turmartiges freistehendes Gebäude ausgeführt, während das andere Bst wieder an das Empfangsgebäude angebaut ist. Es sind hier ebenso, wie in Fig. 234, zwei zweiarmige Einfahrtssignale und vier einarmige Ausfahrtsignale vorhanden; außerdem enthält der Bahnhof 14 Weichen usw. Auch bei dieser Verschußtafel kann ich auf das früher Gesagte verweisen.

In Fig. 236, Taf. XXXIV, endlich ist noch die Sicherungsanlage auf dem Bahnhofe Paulinenaue zur Darstellung gebracht. Es ist dies eine Zwischenstation in Durchgangsform für eine zweigleisige Hauptbahn von Nauen nach Friesack, die zugleich Anschlußstation für eine eingleisige Hauptbahn nach Lobeofsand und Endstation für eine Kleinbahn nach Rathenow ist. Der Bahnhof hat drei turmartig ausgeführte Stellwerksgebäude Po, Pm und Pw. Es sind ein zweiarmiges und vier einarmige Einfahrtssignale A  $\frac{1}{2}$ , F; G; B; C, sowie ein zweiarmiges und vier einarmige Ausfahrtsignale I; H  $\frac{1}{2}$ ; D; E; K vorhanden. Es gehören folgende Ein- und Ausfahrtsignale zusammen: A<sub>1</sub>, F, I für Gleis II; A<sub>2</sub>, G, I für Gleis III und II; B H<sub>1</sub> D für Gleis I; B H<sub>2</sub> E für Gleis I und III; Gleis III ist das Ueberholungsgleis; C für Gleis IV; K für Gleis IV; außerdem enthält der Bahnhof gegen 35 teils schon bestehende, teils erst geplante Weichen. Auch kommt ein Signal 12/14 vor. In der Verschußtafel ist das Stationsblockwerk enthalten. Betreffs der weiteren Einzelheiten verweise ich auf die bereits mitgeteilten amtlichen Vorschriften. Die Kleinbahn ist in die Sicherungsanlagen nicht mit eingeschlossen.

## D. Das Blockwesen.

### I. Einleitung.

Im folgenden will ich die Blockwerke der Theorie und der Ausführung nach eingehender beschreiben. Man nennt Blockwerke im allgemeinen solche Einrichtungen, welche auf die Sicherung der Zugfolge in den Stationen selbst, sowie zwischen den letzteren einzuwirken haben; es ist dabei vorauszusetzen, daß jedes einmal auf Fahrt und auf Halt gestellte Mastsignal einer Zugfahrt entspricht. Ich lege meinen Ausführungen die dieselbe Materie behandelnden

Beschreibungen von Scholkmann in der Eisenbahntechnik der Gegenwart (Verlag von C. W. Kreidel in Wiesbaden) und die hierüber herausgegebenen neueren amtlichen Bestimmungen usw. der Preuß. Staatsbahnverwaltung (insbesondere diejenigen der Kgl. Eisenbahndirektion Kattowitz) zugrunde. Ich mache zugleich darauf aufmerksam, daß ich bei den Beschreibungen der Stellwerksbauweisen der Firma Jüdel & Co., sowie der amtlichen Bestimmungen über Stellwerksanlagen und -Entwürfe die Blockanlagen, soweit sie hierbei in Betracht kommen, bereits ziemlich ausführlich gestreift habe; ich kann mich also im folgenden darauf beschränken, das Blockwesen unabhängig für sich zu behandeln, und ich werde Gelegenheit nehmen, auf meine früheren Ausführungen nur zurückzukommen, sobald es sich als notwendig erweisen sollte.

Man kann die Blockwerke einteilen in:

1. Stationsblockung und 2. Streckenblockung; letztere wiederum in Streckenblockung auf zweigleisigen Bahnen und in Streckenblockung auf eingleisigen Bahnen.

## II. Allgemeines über die Blockeinrichtungen auf den Preußischen Staatsbahnen.

Auf den Preuß. Staatsbahnen besteht die sogen. unbedingte Blockeinrichtung, wonach kein Zug in einen Bahnabschnitt einfahren darf, ehe der vorausgegangene Zug diesen Abschnitt verlassen hat (Fahren in Raumabstand). Die Dienststellen der hierzu erforderlichen Signalstationen (Blockstationen) verständigen sich untereinander durch elektrische Signalzeichen. Die eine Station übermittelt nach rückwärts der vorliegenden das Signal „Strecke frei“, während sie selbst zugleich das Signal „Strecke besetzt“ erhält. Diese Meldung kann sie aber nur ausführen, nachdem ihr Signal mindestens einmal auf Fahrt und hierauf wieder auf Halt gestellt worden ist, d. h. also der Zug an ihrem Blocksignal wirklich vorbeigefahren ist. Ihr Signal bleibt jetzt solange auf Halt festgestellt, und sie ist zu keiner weiteren Rückmeldung imstande, bis von der nächstfolgenden Signalstation ihr die Rückmeldung „Strecke frei“ übermittelt wird; erst dann kann ihr Signal von neuem bedient werden usw. Es wechseln also auf den Signalstationen der durchgehenden Streckenblockung Signalgabe und Signalempfang stets ab. Diese wechselnde Reihenfolge erfährt auf den Bahnhöfen, auf denen die Zugfolge sich infolge der Ueberholung der Züge untereinander ändert, eine Unterbrechung. Auf diesen Stationen muß nach Einlauf eines jeden Zuges eine neue Rückmeldung auch schon möglich sein, ehe eine solche von der nächstfolgenden Signalstation eingetroffen ist. Die hierzu erforderlichen Streckenblockfelder für Einfahrt dürfen aber ebenfalls nur bedient werden können, wenn die bereits erwähnte Signalbewegung (Fahrt- und Haltstellung) tatsächlich ausgeführt worden ist. Die entsprechenden Signalblockfelder werden zu diesem Zwecke mit der Druckknopfsperre (auch Blocksperrre genannt) versehen. Fahren Züge aus den Bahnhöfen (Ausfahrt) aus, so fallen die zu gebenden Rückmeldungen fort; hier sind Rückmeldungen nur zu

empfangen. Es könnte aber der Fall eintreten, daß vor eingetretener Rückmeldung von der nächstfolgenden Signalstation ein zweiter Zug nach derselben Seite die Erlaubnis zur Ausfahrt erhält. Um dies zu verhindern, erhalten alle nach derselben Strecke weisenden Ausfahrtssignale eine Einrichtung, die Hebel Sperre genannt wird. Letztere bewirkt, daß nach vorgenommener Fahrt- und Haltstellung eines der Signale alle übrigen solange auf Halt festgelegt werden, bis sie durch Eintreffen der Rückmeldung wieder freigegeben werden.

### III. Die Stationsblockung.

Diese Einrichtung hat die Aufgabe, zwischen den Signalen und Fahrstraßen einer Station unter sich bzw. zwischen diesen und dem Fahrdienstleiter die notwendigen Abhängigkeiten zu erzielen.

#### a) Auszug aus den Grundsätzen für die Ausführung der elektrischen Blockeinrichtungen, die Einrichtungen für die Stationsblockung betreffend:

Die Stationsblockung wird ausgeführt:

1. Um die Signalgebung für die Zugfahrten in die und aus der Station von denjenigen Stellen abhängig zu machen, die bei der Zulassung der Fahrt mitzuwirken haben und für die Erfüllung ihrer Vorbedingungen verantwortlich sind.
2. Um zu verhindern, daß gleichzeitig feindliche Signale freigegeben werden.
3. Um Weichen nach Vorschrift der Betriebsordnung für die Zugfahrten zu sichern.

Die Blockfelder, die dazu dienen, Signale und Weichen festzulegen und freizugeben, heißen Signalfelder, Fahrstraßenfelder oder Zustimmungsfelder.

Signalfelder halten die Signale in der Grundstellung verschlossen.

Fahrstraßenfelder machen die Fahrstellung eines freigegebenen Signals abhängig von der vorherigen Festlegung der Fahrstraße im eigenen Stellbezirke, um vorzeitige Weichenumstellung nach Einziehung des Fahrsignals zu verhindern.

Zustimmungsfelder machen die Fahrstellung der Signale abhängig von der Festlegung der Weichen in anderen Stellbezirken.

Die zur Signalfreigebung bestimmten Blockfelder sind so anzuordnen, daß sie sich unter ständiger Aufsicht oder unter Verschuß befinden und von dem Beamten, der für die Zulassung der Fahrt zuständig ist, leicht erreicht werden können.

Die gleichzeitige Bedienung feindlicher Signalfelder ist im Blockwerke der Freigebungsstelle auch dann auszuschließen, wenn die gleichzeitige Signalgebung schon durch das Stellwerk verhindert wird.

Fahrstraßen- und Zustimmungsfelder sollen von derjenigen Stelle aus wieder freigegeben werden, die mit Sicherheit beurteilen kann, ob die durch die Blockverbindung gesicherten Weichen vom Zuge durchfahren worden sind und die Weichenverriegelung aufgehoben werden darf.

Für die bei der Blockbedienung regelmäßig wiederkehrenden Meldungen sind Wecker in besonderer Leitung anzubringen, falls Fernsprecher nicht vorhanden sein sollten.

Bem.: Aus den betriebstechnischen Vorschriften sei zur Ergänzung noch hinzugefügt: Auf Hauptbahnen sind alle Einfahrtsignale, deren Bedienung nicht vom Fahrdienstleiter selbst vorgenommen oder mündlich angeordnet und überwacht wird, unter Blockverschluß des Fahrdienstleiters zu legen.

Die Stationsblockung der Ausfahrtsignale ist nur erforderlich zum Ausschluß feindlicher Zugfahrten und zur Vermeidung von Verzögerungen im Zugverkehr.

Eine Fahrstraßenfestlegung durch ein Blockfeld (Wechsel- oder Gleichstromblockfeld) findet nur dort statt, wo spitzbefahrene Weichen gegen vorzeitiges Umstellen zu sichern sind. Der umgelegte Fahrstraßenhebel wird durch die Bedienung des Feldes (die heruntergehende Riegelstange) verschlossen, ehe der Signalhebel stellbar wird.

b) **Die Stationsblockung im allgemeinen:** Die in A beschriebenen mechanischen Stellwerke kann man in unabhängige (nur Weichen-, Signalhebel usw.) und in abhängige Stellwerke (außer Weichen-, Signalhebeln usw. auch noch Blockanlagen) unterscheiden. Für unsere folgenden Ausführungen kommen nur die letzteren in Betracht. Bei diesen ist die Einrichtung so getroffen, daß die Stellwerke bestimmte Hebel nur dann in Tätigkeit setzen können, wenn der für den Betrieb verantwortliche Beamte, der Fahrdienstleiter, hierzu den Befehl oder seine Zustimmung gegeben hat. Hierzu sind Verständigungseinrichtungen (Blockanlagen) erforderlich. Dieselben sind so ausgebildet, daß sie die Befehle und Zustimmungen des Fahrdienstleiters dem Stellwerke nicht nur übermitteln, sondern ihre Ausführung sogar erzwingen, sowie unzulässige Hebelbewegungen verhindern können. Man nennt sie Stationsblockung oder Stationsblockwerk.

Von einem solchen Stationsblockwerk ist zu fordern, daß:

1. Bestimmte Hebelbewegungen im Stellwerke nur nach Zustimmung seitens des Fahrdienstleiters möglich sein dürfen.
2. Der Fahrdienstleiter aber nur imstande sein darf, diese Zustimmung zu geben, wenn letztere nicht mit anderen bereits erteilten Zustimmungen im Widerspruch steht.

Bem.: Statt der Zustimmung des Beamten ist es in bestimmten Fällen auch üblich, die Zustimmung durch den Zug selbst besorgen zu lassen.

Die Befehle und Zustimmungen müssen von dem Orte des betriebsleitenden Beamten nach den Stellwerken auf irgend eine Weise weitergegeben werden. Dies geschieht entweder auf mechanischem oder auf elektrischem Wege. Der letzteren Anordnung, welche jetzt auf den preußischen Staatsbahnen fast nur noch ausschließlich angewandt wird, ist unbedingt der Vorzug zu geben, da sie der mechanischen Uebertragung gegenüber ganz wesentliche Vorteile aufweist. Ich will infolgedessen auf einen Vergleich der beiden Arten erst gar nicht eingehen, vielmehr von einer Beschreibung der mechanischen Blockeinrichtungen von vornherein Abstand nehmen.

c) **Die elektrischen Blockanlagen:** Die Befehle bzw. Zustimmungen des Fahrdienstleiters (Station) werden dem Stellwerke durch Gleichströme oder

Wechselströme übermittelt; man unterscheidet demnach Gleichstrom- und Wechselstromblockung. Ueber die Gleichstromblockung, welche in erster Linie bei den elektrischen Stellwerken zur Anwendung kommt, sowie bei der selbsttätigen Fahrstraßensicherung (Siemens & Halske) verwandt wird, habe ich an diesen Stellen alles Wissenswerte bereits mitgeteilt. Die Wechselstrom-Stationsblockung schließt sich eng an die Streckenblockung an, für welche letztere stets der Wechselstrom vorgezogen wird; sie hat daher auch die gleichen Bauteile, wie diese. Es bildet die Wechselstrom-Stationsblockung die Regel für mechanische Stellwerke.

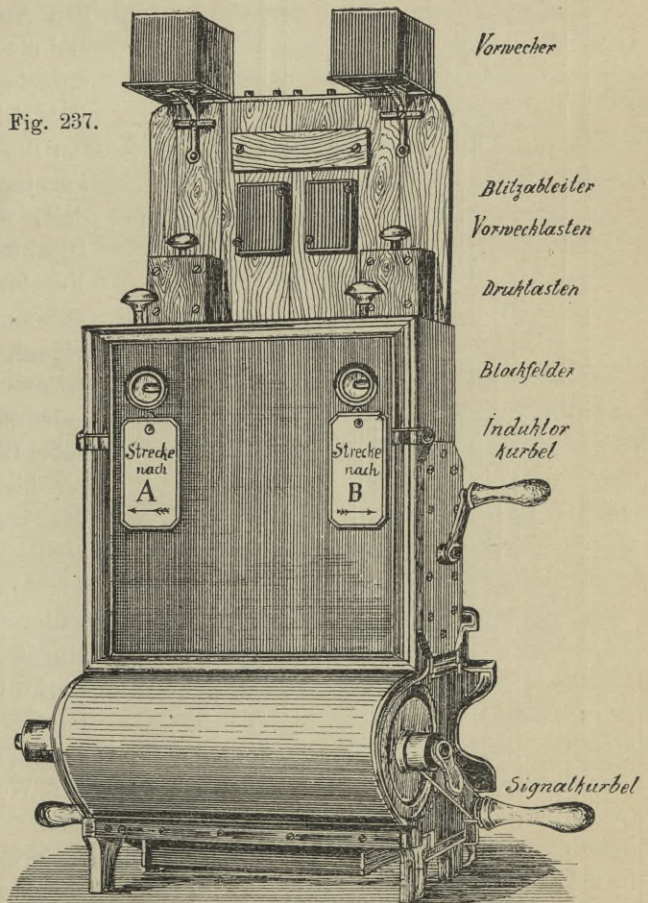
1. Die Wechselstrom-Stationsblockung (Bauweise der Firma Siemens & Halske):

a) Einzelheiten eines Blockfeldes: Die elektrischen Freigabeblockwerke der abhängigen mechanischen Stellwerke setzen sich aus einzelnen Blocksätzen zusammen, welche, wie schon kurz angedeutet, mit denjenigen für die Streckenblockung in ihrer Bauart übereinstimmen. Es gilt daher das in Fig. 237 und 238 (Eisenbahntechnik der Gegenwart) dargestellte Streckenblockwerk der Firma Siemens & Halske sowohl für Streckenblockung als auch für Stationsblockung.

Fig. 237 zeigt uns die äußere Einrichtung eines zweiteiligen Blockwerkes in Verbindung mit einer Signalstellkurbel, wie sie auf Blockzwischenstationen für die Bedienung der Deckungssignale häufig in Anwendung stehen.

Fig. 238 zeigt die innere Einrichtung, aus der die Wirkungsweise, Abhängigkeiten usw. zu ersehen sind.

Das Blockwerk trägt in einem gußeisernen Gehäuse, das an der Wand der Signalbude befestigt ist, die Vorrichtung zum Blocken und Entblocken des Signales. Die Stellkurbel 1 des Signales ist am unteren Teile des Blockwerkes an-



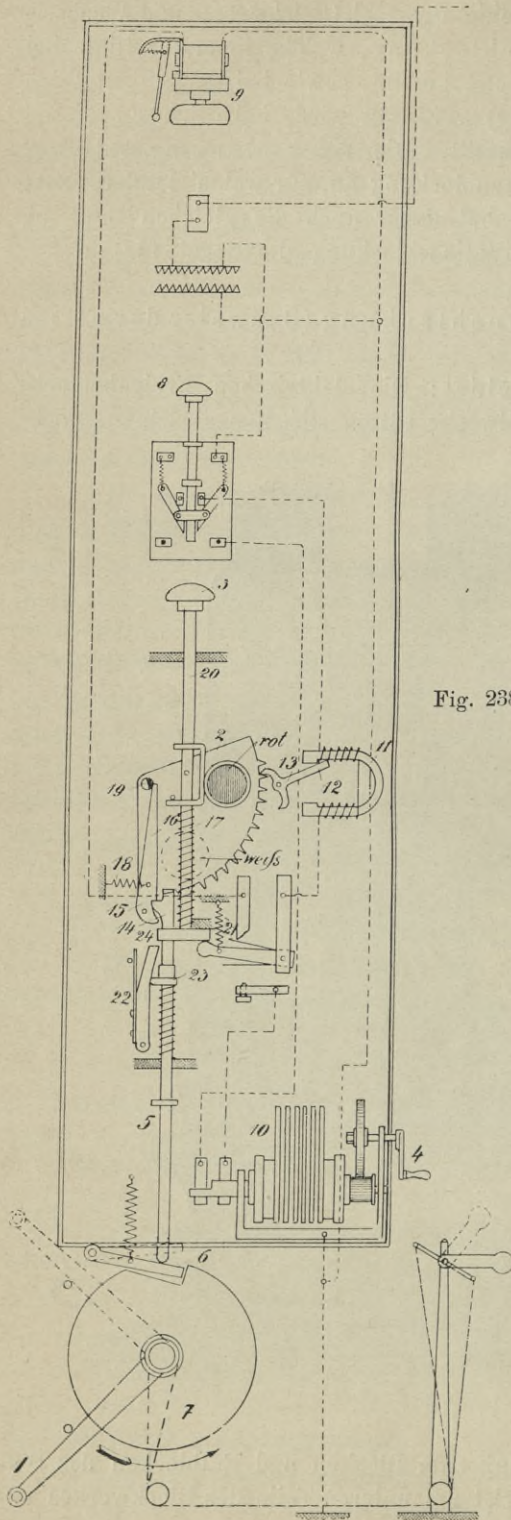


Fig. 238.

geordnet. Vorn ist das Blockwerk mit so vielen Fenstern versehen, als Blockfelder (in Fig. 237 zwei Fenster) vorhanden sind; hinter jedem Fenster befindet sich eine halb weiß, halb rot gefärbte Scheibe 2, von welcher bei „freier Fahrt“ das weiße Feld und bei „Halt“ das rote Feld sichtbar wird. Diese Felder werden dadurch eingestellt, daß die Blocktaste (Drucktaste) 3 heruntergedrückt wird, wobei zugleich mit Hilfe der Induktorkurbel 4 ein elektrischer Strom durch den Apparat gesandt werden muß. Bei diesem Vorgange wird das entsprechende Blockfeld des in der Fahrrichtung rückwärts benachbarten Blockwerkes frei gemacht, seine Fenster von rot in weiß verwandelt, während das gebende eigene Blockfeld geblockt wird, wobei das Fenster des letzteren rote Farbe annimmt. Zugleich wird das eigene Signal, das vorher auf Halt gestellt sein muß, in dieser Lage festgelegt, indem die Riegelstange 5 den Sperrhebel 6 herunterdrückt, und letzterer hierbei in einen Einschnitt in der Signalscheibe 7 eingreift. Ueber der Blocktaste ist eine Weckertaste 8 angebracht, durch welche das Anläuten (Vorwecken) des Zuges an einem im vorhergehenden Blockwerke befindlichen Vorwecker 9 erfolgt. Die Vorwecker haben Fallscheiben; letztere fallen ab, sobald die Wecker ertönen. Als Stromquelle dient ein Siemens'scher Zylinderinduktor 10, der durch die Handkurbel 4 in Tätigkeit gesetzt wird. Derselbe liefert für die Blockungen und Entblockungen Wechselstrom, für die Vorwecker Gleichstrom.

Die ganze Einrichtung wirkt nun folgendermaßen: Die entsandten Wechselströme betätigen den Elektromagneten 11, vor welchem sich der Anker 13 mit dem Arm 12 befindet. Der Arm 12 des dauernd magnetischen Ankers 13 wird von den Schenkeln des Elektromagneten abwechselnd angezogen. Sein kürzerer Arm ist mit einer Hemmung versehen, welche mit ihren beiden Zähnen beim Auf- und Abwärtsbewegen in die Zähne des Rechens (eines an der rot-weiß gefärbten Scheibe 2 angebrachten Kreisausschnittes) eingreift. Hierdurch wird bewirkt, daß die Farbscheibe allmählich herabsinkt oder steigt, je nachdem sie beeinflußt wird. In der Freistellung, die nicht gezeichnet worden ist, ist das Fenster weiß, sowie die Riegelstange 5 gehoben; es kann also das Signal auf Fahrt gestellt werden. Ist nun das Signal auf Fahrt gestellt oder ist die Fahrtstellung desselben auch erst eingeleitet, so wird die Riegelstange 5 in der gehobenen Stellung festgehalten. Die Taste 3 kann mithin nicht nach unten gedrückt, das Blockfeld nicht geblockt werden. Es geht hieraus hervor, daß das eigene Blockfeld nur geblockt, sowie zugleich das Signal der vorhergehenden Blockstation entblockt werden kann, wenn das eigene Signal auf Halt steht, wobei Scheibe 7 und Sperrhebel 6 die gezeichnete Stellung der Fig. 238 einnehmen. Wird in der Freistellung (natürlich vorausgesetzt, daß das Signal auf Halt steht) die Blocktaste 3 herabgedrückt, so wird die Scheibe 7 durch den Sperrhebel 6 festgelegt; zugleich aber drückt der Vorsprung 14 an der Riegelstange 5 gegen die Nase 15 des Hebels 16, wodurch letzterer nach rechts geht. Hierdurch kann die Feder 17 den Rechen nicht mehr beeinflussen; der Rechen sinkt, sobald jetzt die Hemmung durch Induktionsströme ausgelöst wird, infolge seines Eigengewichtes nach unten. Wird dagegen Taste 3 in der Freistellung gedrückt, ohne daß Strom gesandt wird, und hierauf wieder losgelassen, so wird die Feder 18 den Hebel 16 wieder nach links zurückziehen; die Riegelstange 5 kann ungehindert emporschnellen. Der Zustand der Freistellung ist wiederhergestellt. Wird die Taste 3 in der gedrückten Lage und bei gleichzeitiger Stromentsendung festgehalten, so tritt, wie oben angedeutet, die Hemmung in Tätigkeit, so daß der Rechen sinkt und das Fenster rote Farbe zeigt. Bei der Bewegung des Rechens hat sich aber auch die halb ausgeschnittene Achse 19 gedreht, wodurch der Hebel 16 gehindert wird, mit Hilfe der Feder 18 in seine frühere Lage zurückzukehren. Lassen wir jetzt die Taste 3 los, so steigt nur ihr oberer Teil 20, durch die Feder 21 beeinflußt, in die Höhe. Stange 5 dagegen bleibt durch den Vorsprung am Hebel 16 in der tiefen Stellung festgelegt; dadurch ist aber auch das eigene Signal auf Halt festgelegt. Das Fenster bleibt rot, d. h. das arbeitende Blockfeld ist geblockt. Fig. 238 stellt diesen Zustand dar. Das geblockte Blockfeld wird durch den Blockwärter der in der Fahrrichtung nächstfolgenden Blockstation entblockt. Dieser Wärter blockt sich selbst, wie soeben beschrieben. Durch die hierbei erzeugten Induktionsströme wird aber auch der Elektromagnet des vorhergehenden Blockwerks betätigt. Der durch Feder 17 nach oben gedrückte, durch den Anker 13 aber zurückgehaltene Rechen wird sich nach oben bewegen und das weiße Fenster erscheinen lassen. Jetzt kann Hebel 16 durch den Ausschnitt der Achse 19 hindurchschlagen, was zur Folge hat, daß die Riegelstange 5 freigegeben wird; sie schnell zugleich mit

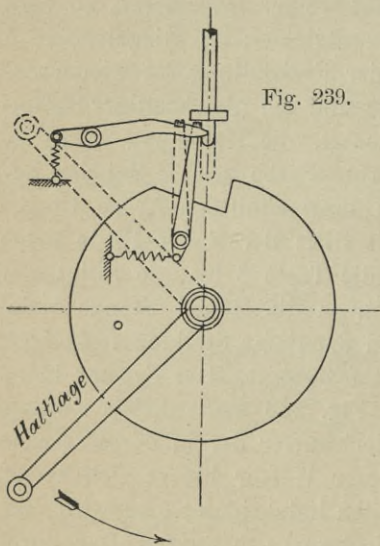
der Sperrklinke 6 in die Höhe, worauf das Signal frei wird und auf Fahrt gestellt werden kann.

Jedes Blockwerk ist zur Vermeidung von Unregelmäßigkeiten in seiner Bedienung usw. mit einer Anzahl von Sicherungen versehen.

Um eine mehrmalige Bedienung des Blockfeldes für denselben Zug auszuschließen und um zu verhindern, daß in Bahnhofsblockverbindungen Gegenstromgebung erfolgt, ist eine besondere Sperre 22 vorgesehen; dieselbe wird durch eine Blattfeder gegen den Teller 23 an der Riegelstange 5 gedrückt. Bei freiem Blockfelde (Fenster weiß, Stange hochstehend) gestattet sie ein Herabdrücken der Taste nebst Druckstange 20. Bei geblocktem Felde aber (Fenster rot, Stange 5 in tiefer Stellung festgelegt, Druckstange 20 dagegen nach Herstellung des gesperrten Zustandes wieder hochstehend) (Fig. 238), legt sich die um ihren Fußpunkt drehbare Sperrklinke 22 unter den tellerartigen Ansatz 24 der Druckstange 20, wodurch ein erneutes Drücken der Blocktaste verhindert wird. Es kann also nach dem rückwärts gelegenen Blockwerke kein Entblockungsstrom gesandt werden, so lange der gesperrte Zustand des eigenen Blockfeldes bestehen bleibt. Denken wir uns eine Strecke A B C D E, so folgt aus obigem, daß z. B. der Blockwärter in C den rückwärts liegenden Wärter B nach erfolgter Vorbeifahrt eines Zuges bei sich und nach erfolgter Haltstellung seines Signals nur einmal entblocken kann; er kann diese Handlung erst wiederholen, nachdem er selbst von dem vorliegenden Wärter D entblockt ist.

Der Wärter C darf aber, auch nach Beseitigung der durch 22 in C hervorgerufenen Sperre, B erst dann entblocken können, wenn ein neuer von B abgelassener Zug an ihm wirklich vorbeigefahren ist. Die hierfür erforderliche zwangsweise Sperrung der Blockfelder wird Druckknopfsperre oder Blocksperre genannt. Die Druckknopfsperre tritt in C zugleich mit dem Eintreffen der elektrischen Blockfreigabe von D selbsttätig in Kraft. Sie wird entweder auf mechanischem oder auf elektrischem Wege beseitigt.

Fig. 239 (Eisenbahntechnik der Gegenw.) zeigt die mechanische Blocksperre (Druckknopfsperre) in ihrer Betätigung. Die Sperre wird hier beseitigt, indem das freigegebene Signal einmal auf Fahrt und dann auf Halt gestellt wird. Hierbei wird die Hemmung der Riegelstange durch einen an der Signalscheibe befindlichen Stift beim Drehen der letzteren bei Seite geschoben (in die gestrichelte Lage).

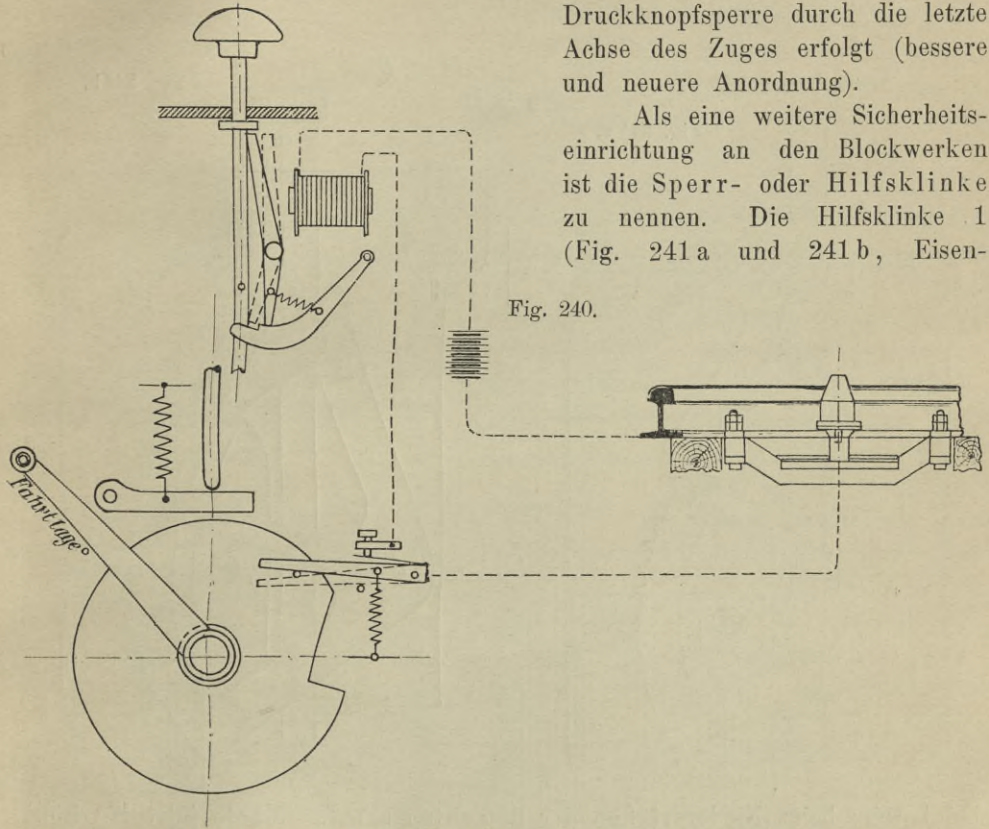


In Fig. 240 (Eisenbahntechnik der Gegenw.) ist die elektrische Druckknopfsperre (Schienenstromschluß) dargestellt. Hier erfolgt die Aufhebung der Sperre durch den fahrenden Zug mittels Schienenstromschlusses, wodurch



bei Fahrtstellung des Signals ein Batteriestrom geschlossen wird. Der Schienenstromschluß wird eine Zuglänge hinter dem Standorte des Signals an der Fahr-schiene angebracht. Die Anbringung des Schienenstromschlusses kann auch der-  
 art erfolgen, daß die Auflösung der Druckknopfsperre durch die letzte Achse des Zuges erfolgt (bessere und neuere Anordnung).

Als eine weitere Sicherheits-einrichtung an den Blockwerken ist die Sperr- oder Hilfsklinke zu nennen. Die Hilfsklinke 1 (Fig. 241 a und 241 b, Eisen-



bahn-technik der Gegenwart) hat die Aufgabe, mit Hilfe der am Rechen sitzenden Stifte 2 und 3 eine Sperrung der Druckstange in mittlerer Lage herzustellen und zwar so lange, als die Blockung noch nicht endgültig vollendet ist. In der Druckstange ist zu diesem Zwecke die Rast 5 vorgesehen; die Hilfsklinke 1 sucht nun, beeinflusst durch die Feder 4, in diese Rast einzufallen, wird aber durch die Stifte 2 und 3 in den Endlagen des Rechens hieran gehindert. Befindet sich dagegen der Rechen in einer mittleren Lage, so fällt die Klinke 1 in die Rast 5 ein (Fig. 241 b). Sie verhindert hierdurch, daß die Druckstange vollständig hochgeht. Ihr Zweck also, die Sperrung der Druckstange durch die Klinke 22 der Fig. 238 vor beendeter Blockung zu vermeiden, sowie den Blockwärtler in die Lage zu versetzen, eine unterbrochene Blockbedienung zu vollenden, wird hiermit erfüllt. Wird der Stift 2 fortgelassen, so wird nach erfolgtem Niederdrücken der Druckstange diese gegen ein Hochgehen sofort gesperrt, bis die Blockung vollendet ist. Es werden mithin in diesem Falle durch die Klinke 1 Druck- und Riegelstange zugleich schon beim einfachen Niederdrücken der Taste in ihrer untersten Stellung festgehalten. Letzteres ist dort erforder-

lich, wo ein selbsttätig eingetretener Verschluss eines Signal- oder Fahrstraßenhebels durch den elektrischen Verschluss des Blockfeldes ersetzt werden muß. Der Verschluss des entsprechenden Signal- oder Fahrstraßenhebels löst sich hier-

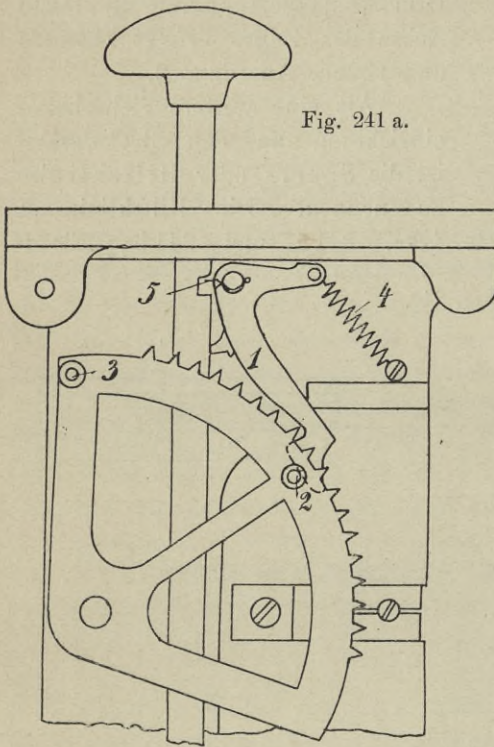


Fig. 241 a.

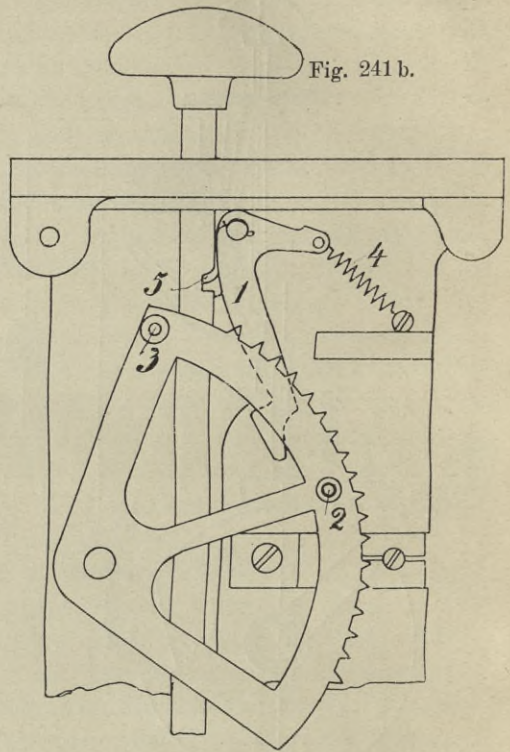
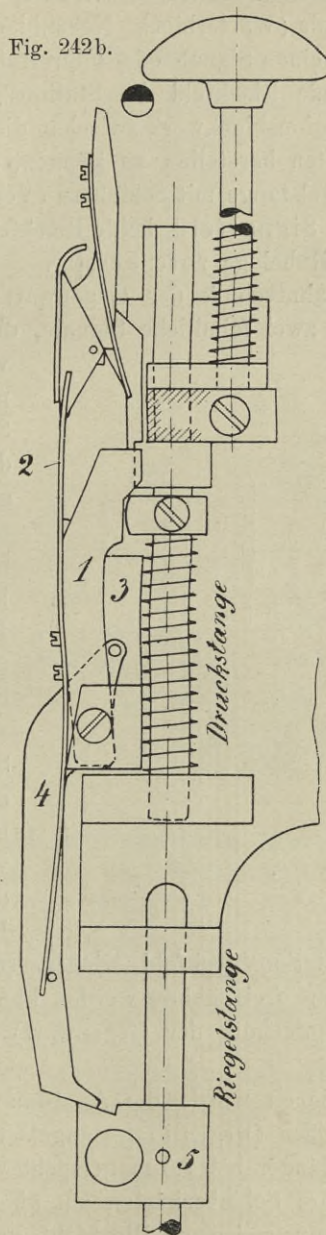
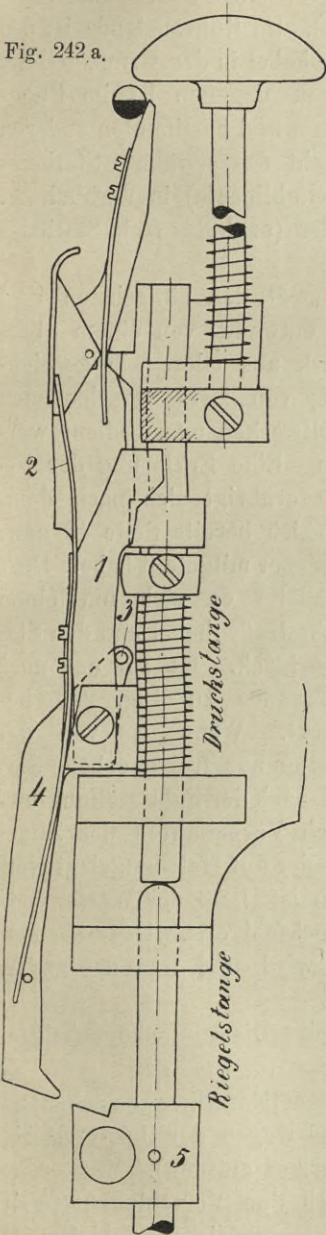


Fig. 241 b.

bei bereits beim Niederdrücken der Riegelstange auf. Würde jetzt die Blocktaste losgelassen werden, ohne daß Wechselstrom durch den Apparat geht, so könnte die Riegelstange wieder hoch gehen, es wäre also gar kein Verschluss vorhanden. Um dies zu verhindern, kommt in diesem Falle die Klinke 1 zur oben angedeuteten Wirkung, indem sie die Sperrung und damit einen zeitweiligen Verschluss für den Zeitraum zwischen Niederdrücken der Taste und vollendeter Blockung herbeiführt.

Der soeben erwähnte Ersatz des selbsttätig eingetretenen mechanischen Verschlusses eines Signalhebels durch den elektrischen Verschluss des Blockfeldes wird durch einen am Blockfelde angebrachten sogen. Verschlusswechsel herbeigeführt. Fig. 242 (Eisenbahntechnik der Gegenwart) zeigt uns einen Block mit einem solchen Verschlusswechsel. In Fig. 242a ist die Druckstange, in 242b die Riegelstange gesperrt. Eine Klinke 4 ist mit einer zweiten Klinke 1 durch die Feder 2 und den Stift 3 einseitig gekuppelt. Wird die Riegelstange niedergedrückt, so fängt Klinke 4 die erstere in ihrer Sperrlage am Sperrknaggen 5 ab (Fig. 542b). Sie entfernt sich erst wieder, wenn es der Klinke 1 möglich gewesen ist, ihrerseits die Druckstange zu sperren (Fig. 242a).

Das sind die wesentlichsten Bestandteile eines einzelnen Blockfeldes. Dieselben wiederholen sich in allen Fällen, gleichgültig, ob wir Blockwerke auf den Stationen (Stations- oder Freigabeblock) oder ob wir Wärterblockwerke (Streckenblockwerke) haben. Dieselben unterscheiden sich nur noch in der Leitungsschaltung und in den Abhängigkeiten der Blockfelder untereinander, je nach den Anforderungen von Fall zu Fall.



Ueber die äußere Gestalt der Stations-Blockwerke ist noch zu sagen, daß sie, ebenso wie Streckenblockwerke, einen Kasten bilden, in welchen die einzelnen Felder eingebaut sind. Aus dem Boden des Kastens ragen die Riegelstangen verschieden weit heraus, je nachdem sie sich im freien oder im geblockten Zustande befinden. In diesem Blockkasten wird auch der Magnetinduktor untergebracht; derselbe gleicht ebenfalls demjenigen für Streckenblockwerke.

Außerdem enthält der Kasten natürlich noch die übrigen Zubehörteile eines Blockwerkes. Je nach der Anzahl der Felder eines Blockwerkes spricht man z. B. von vier- oder fünfteiligen Blockwerken. Die Kurbel des Induktors ragt gewöhnlich aus der rechten Wand des Kastens heraus; bei größeren Anlagen ordnet man Induktorkurbeln zu beiden Seiten des Kastens an.

Die Verbindung der Stations- und Wärterblockwerke erfolgt durch Blockkabel, welche eine große Zahl dünner Adern von  $0,8 \text{ mm}^2$  Querschnitt enthalten.

β) Das Signalfeld mit seinen Abhängigkeiten: Soll in einem abhängigen Stellwerke ein Signal- oder Fahrstraßenhebel freigegeben werden, so ist diese Freigabe von zwei Blockfeldern abhängig, welche miteinander arbeiten und von denen das eine immer frei, das andere geblockt ist. Das eine Blockfeld befindet sich im Blockwerke der Station (Stationsblock, Hauptblock), das andere im Blockwerke im Stellwerksgebäude (Wärterblock, Nebenblock). Im Ruhezustande ist das letztere geblockt, wobei es einen Signal- oder Fahrstraßenhebel in der Grundstellung festhält; das entsprechende Blockfeld im Stationsblock dagegen ist im Ruhezustande frei. Um im Stationsblockwerk zwischen diesem und bestimmten anderen Blockfeldern Abhängigkeiten herstellen zu können, steht das erwähnte Stationsblockfeld durch seine Riegelstange mit Schiebern (Verschublineale) in Verbindung. Es trägt die Bezeichnung Signalfeld; beide Blockfelder (auch das freie Stationsblockfeld) zeigen in der Ruhelage rote Fenster.

Fig. 243 (Eisenbahntechnik der Gegenwart) zeigt den einfachsten Fall der Stationsblockung für zwei feindliche Signale, die entweder von einem Stellwerk aus oder, wie gezeichnet, von zwei verschiedenen Stellwerken aus bedient werden. Eine Erklärung der Figur erübrigt sich nach dem, was ich bereits Seite 48 usw. hierüber mitgeteilt habe. Dort handelte es sich um einen Fahrstraßenhebel und den Stationsblock. Es sei nur noch Folgendes zu Fig. 243 bemerkt. Wenn das von der Station aus frei gegebene Signal nach der Fahrtstellung und nach Vorbeifahren des Zuges wieder auf Halt umgelegt worden ist, muß der Wärter sein Blockfeld erst wieder blocken,

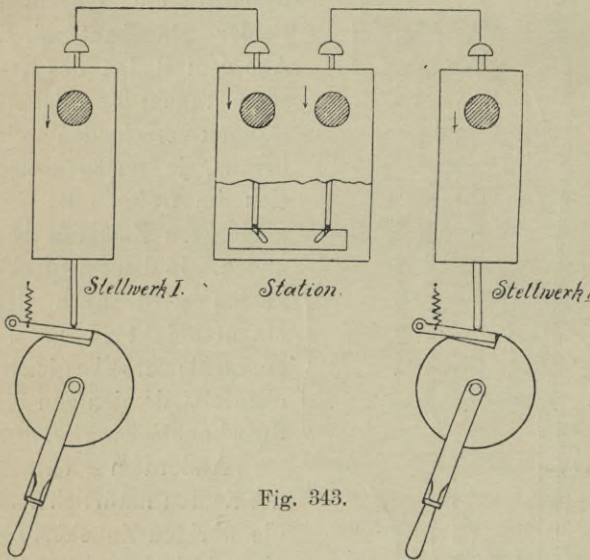


Fig. 243.

damit das zugehörige Stationsblockfeld wieder frei wird und nun das andere Signal von der Station aus freigegeben werden kann.

Fig. 244 (Eisenbahntechnik der Gegenwart) zeigt die einfache Schaltung für Fig. 243.

Bei größeren Stationen würde die Anordnung selbsttätiger Schieber auf große Schwierigkeiten stoßen (wegen Platzmangels und wegen der Unzuverlässigkeit von Schiebern, die länger als 1,5 m gemacht werden müßten). Man ordnet daher bei diesen besondere Schieberkästen an, ähnlich den Verschlusskästen im Stellwerk. Es wird dann zwischen Blockfeld und zugehörigem Schieber ein Zwischenhebel oder Knebel eingeschoben, welcher zunächst umgelegt werden muß, bevor das Blockfeld geblockt werden kann. Das geblockte Blockfeld verschließt hierauf den umgelegten Knebel; letzterer kann nur umgelegt werden,

wenn jede feindliche Freigabe ausgeschlossen ist. Auf den Schiebern und Knebelachsen sitzen Verschlößstücke, durch welche entsprechende Knebel ausgeschossen

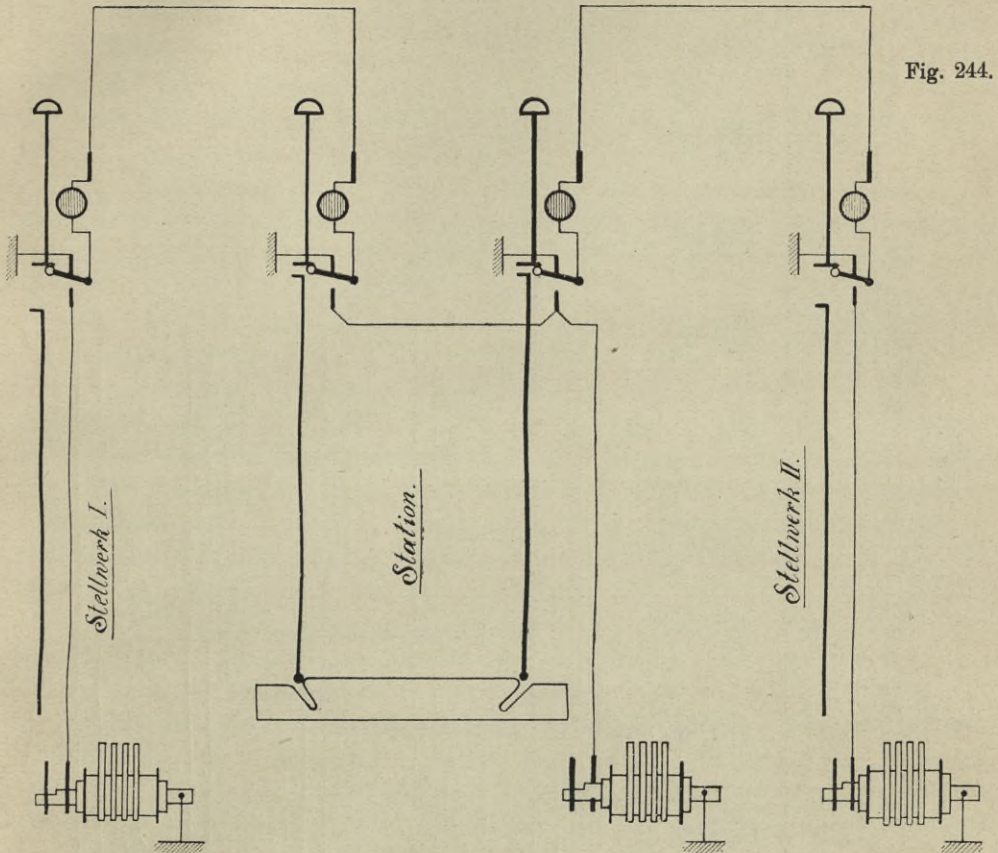


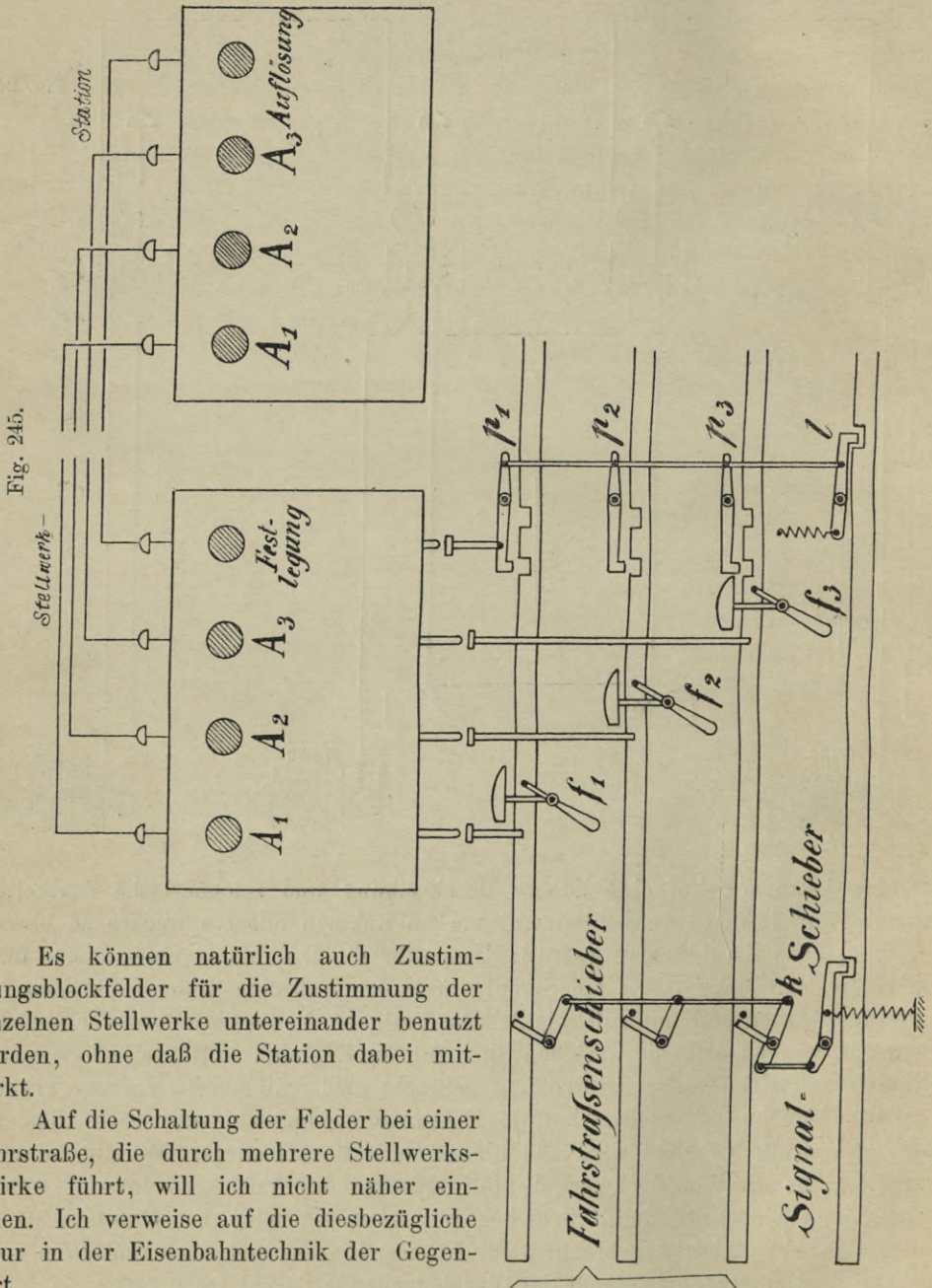
Fig. 244.

werden können. Auf eine nähere Beschreibung und zeichnerische Darstellung dieser Einrichtungen verzichten wir, um im Rahmen unseres Buches zu bleiben.

γ) Das Zustimmungsfeld: Wenn für die Durchfahrt eines Zuges durch mehrere Stellwerksbezirke ein Signal durch den Fahrdienstleiter elektrisch freigegeben werden soll, muß die elektrische Freigabe dieses Signals davon abhängig gemacht werden, daß die Weichen aller für die Zugfahrt in Betracht kommenden Stellwerksbezirke vorher in Ordnung gebracht sind. Zu diesem Zwecke erhalten die Blockwerke der Stellwerke ein Zustimmungsblokkfeld, das nach Einstellen der Fahrstraße geblockt wird und hierdurch letztere festlegt. Mit diesem Felde arbeitet im Stationsblockwerk ein entsprechendes Feld gemeinsam, welches wiederum seinerseits durch Schieber mit entsprechenden Einschnitten in eine derartige Abhängigkeit gebracht wird, daß die Station erst nach Eintreffen sämtlicher Zustimmungen imstande ist, das betreffende Signal freizugeben.

In derselben Art und Weise wird folgende Bedingung erfüllt. Ein Ein-fahrtsignal darf nicht eher gezogen werden, als bis die zugehörige Ausfahrstraße geblockt ist. Erst nachdem der betreffende Stellwerkswärter an der Ausfahrt

die Fahrstraße durch ein Zustimmungsblockfeld festgelegt hat, ist die Station in dem Zustande, das Blockfeld zur Freigabe des Einfahrsignals zu bedienen.



Es können natürlich auch Zustimmungsblockfelder für die Zustimmung der einzelnen Stellwerke untereinander benutzt werden, ohne daß die Station dabei mitwirkt.

Auf die Schaltung der Felder bei einer Fahrstraße, die durch mehrere Stellwerksbezirke führt, will ich nicht näher eingehen. Ich verweise auf die diesbezügliche Figur in der Eisenbahntechnik der Gegenwart.

δ) Das Fahrstraßenfestlegefeld: Eine Fahrstraßenfestlegung wird durch das Zusammenarbeiten der Signalfelder im Stations- und Stellwerksblockwerke nicht erreicht. Um auch diese Abhängigkeit zu erzielen, wird das Wärter-

blockwerk mit einem weiteren Blockfelde für jede Einfahrstraße oder für jede Gruppe feindlicher Fahrstraßen ausgerüstet; das Stationsblockwerk erhält ein zugehöriges Blockfeld. Dieses Fahrstraßenfestlegefeld ist im Stellwerk in der Grundstellung frei, in der Station dagegen gesperrt. Hat der Stellwerkswärter den Fahrstraßenhebel umgelegt, so verschließt er ihn durch Blocken dieses Feldes und macht hierdurch zugleich das Feld in der Station frei. Die Station löst dann die festgelegte Fahrstraße, sobald es ihr geeignet erscheint, durch Blocken ihres eigenen Feldes wieder auf.

Die Einrichtung ist so getroffen, daß der Wärter gezwungen ist, das Fahrstraßenfestlegefeld zu blocken, ehe er imstande ist, den Signalhebel zu bedienen. Das betreffende Blockfeld ist hierbei mit Verschlußwechsel zu versehen (siehe früher).

In Fig. 245 (Eisenbahntechnik der Gegenwart) ist eine Stationsblockung mit Fahrstraßenfestlegung für drei Einfahrstraßen, welche sich gegenseitig ausschließen, behandelt. Es sind drei Blockfelder  $A_1 A_2 A_3$  vorhanden, deren Riegelstangen die Fahrstraßenhebel  $f_1 f_2 f_3$  in der Ruhelage verschließen. Wird einer dieser Hebel umgelegt, nachdem die Station durch eines der Freigabefelder  $A_1 A_2 A_3$  eine Fahrt freigegeben hat, so wird hierbei der zugehörige Fahrstraßenschieber ebenfalls umgelegt. Klinke  $k$ , welche einen für die Signale gemeinsamen Signalschieber festhält, wird aus der Sperrstellung entfernt. Trotzdem kann aber der Signalschieber noch nicht bewegt, das Signal also nicht auf Fahrt gestellt werden, weil ersterer noch durch die Klinke  $l$  festgehalten wird. Wird jetzt das Festlegefeld geblockt, so werden erst dadurch der umgelegte Fahrstraßenschieber und mit ihm zugleich die übrigen Schieber durch die Klinken  $p_1, p_2$  und  $p_3$  verschlossen, während Klinke  $l$  aus der Sperrlage entfernt wird. Das Resultat ist jetzt, daß der Signalschieber, mithin auch das zu ziehende Signal frei, der umgelegte Fahrstraßenschieber dagegen festgehalten ist. Um diese Fahrstraßensperre wieder aufzuheben, wird das Auflösefeld der Station bedient, wodurch das Festlegefeld beim Wärter entblockt wird.

Befindet sich der Signalschieber in der Ruhelage (siehe Figur), das Signal also in der Haltstellung, so können die Sperrklinken  $p$  der Fahrstraßenschieber ihre Sperrstellung verlassen, wodurch die Fahrstraßenschieber frei werden, indem zugleich der Signalschieber gesperrt wird.

ε) Das Gruppenblockfeld: Wie für jede Gruppe von Signalen nur ein Fahrstraßenfestlegefeld erforderlich ist, läßt sich auch, wenn es sich darum handelt, eine größere Anzahl einander feindlicher Fahrstraßen oder Signale von der Station aus freizugeben, die Zahl der Blockfelder verringern, indem man hierfür nur ein Feld, das sogen. Gruppenfeld, in der Station verwendet. Das Gruppenfeld muß jedoch durch einen gemeinsamen oder besonderen Umschalter zunächst mit der Leitung des freizugebenden Wärterfeldes verbunden werden. Diese Verbindung muß so lange bestehen bleiben, bis der Wärter die Signalerlaubnis zurückgegeben hat; der Umschalter wird daher einfach durch die Riegelstangen des Gruppenfeldes verriegelt. Betreffs der weiteren Einzelheiten dieser Anordnung sei wieder auf die Ausführungen in der Eisenbahntechnik der Gegenwart verwiesen.

ζ) Die Verbindung der Stationsblockwerke von Siemens & Halske mit dem Stellwerke: Ich verweise auf das bereits mitgeteilte bei der Beschreibung der Kurbel- und Stellwerke der Firma M. Jüdel & Co.

2. Die Gleichstromblockung: Dieselbe schaltet, wie schon anfangs gesagt, für Stations- und Streckenblockungen aus.

#### IV. Die Streckenblockung (Sicherung der Zugfolge zwischen den Stationen).

Wie in der Einleitung dieses Abschnittes mitgeteilt, unterscheidet man Streckenblockung auf zweigleisigen Bahnen und eine solche auf eingleisigen Bahnen. Da die erstere unbedingt die wichtigere ist, so soll sie im folgenden eine eingehendere Behandlung erfahren, als die letztere.

**a) Die Streckenblockung in der vierfeldrigen Form und ihre Nebeneinrichtungen auf zweigleisigen Bahnen** (Min.-Erl. v. 11. Juli 1902; Eis.-Dir. Kattowitz).

1. Allgemeines: Wenn auch die von der Eisenbahn-Direktion Kattowitz hierüber herausgegebene amtliche Druckschrift sich in einzelnen Ausführungen mit den meinigen in D. I bis III anscheinend deckt, so will ich doch der Ausführlichkeit und des besseren Verständnisses wegen von dieser Schrift möglichst wenig abweichen. Es sei also auf Abschnitt D. I bis III verwiesen, um zwischen den dort in erster Linie für die Stationsblockung geltenden Betrachtungen und den folgenden lediglich die Streckenblockung behandelnden Ausführungen der Direktion Kattowitz Vergleiche anstellen zu können.

Es wird auf den preußischen Staatsbahnen im Gegensatze zu vielen Bahnen des Auslandes, auf denen im Zeitabstand gefahren wird, im Raumabstand gefahren, d. h. innerhalb eines gewissen Bahnabschnittes (einer Blockstrecke) befindet sich immer nur ein Zug. Diese Bahnabschnitte sind durch Hauptsignale gedeckt, deren Hebel unter Blockverschluß liegen derart, daß die in der Richtung des fahrenden Zuges vorliegende Blockstelle den Signalhebel der rückliegenden Blockstelle unter Verschluß hält. Diese sogen. Streckenblocklinie wird auf den Bahnhöfen unterbrochen.

Bisher bestand diese Streckenblockung und besteht teilweise noch in der zweifeldrigen Form, eine Ausführungsart, welche gewisse Lücken hat.

Erstens kann ein Blockwärter, noch bevor ein Zug an seiner Blockstelle vorübergefahren ist, sein Signal auf Fahrt stellen und wieder auf Halt legen und sich dadurch die Möglichkeit schaffen, die rückliegende Blockstelle zu entblocken und auf diese Weise es erreichen, daß ein zweiter Zug in den rückliegenden Streckenabschnitt einfährt. Ganz abgesehen von den Fällen, bei denen eine derartige Handlungsweise infolge Beeinflussung durch einen Nachbarblockwärter erfolgen kann, liegt die Gefahr des unzeitigen Bedienens eines Signalhebels und des zugehörigen Blockfeldes in dem Falle vor, daß beide Signale einer Blockstelle auf Fahrt stehen und der Wärter irrtümlich das falsche Signal auf Halt zurücklegt und das Blockwerk bedient.

Zweitens tritt eine Störung in den Blockabhängigkeiten ein, wenn ein säumiger Blockwärter es unterläßt, den auf Fahrt und nach Durchfahren des Zuges wieder auf Halt zurückgelegten Signalhebel durch das Blockfeld fest-



zulegen. Der folgende Blockwärter erhält hiervon keine Kunde. Bedient er nun nach Vorüberfahrt des Zuges sein Blockfeld nach Vorschrift, so tritt bei der rückliegenden Blockstelle keine Verwandlung des Feldes ein, weil diese es unterlassen hat, die Verwandlung rechtzeitig vorzubereiten. Bedient der säumige Blockwärter auf Aufforderung der rückliegenden Blockstelle später sein Blockfeld, so entblockt er zwar diese, legt sich aber nun seinerseits fest. Der folgende Zug muß daher an seinem Blocksignale halten und auf Befehl D fahren.

Ein weiterer Mangel der zweifeldrigen und der ersten Ausführungen der vierfeldrigen Streckenblockung besteht darin, daß der Wärter eines Endstellwerkes es nach einer erfolgten Zugeinfahrt unterlassen kann, das Stationsblockfeld zu bedienen und es ihm dadurch möglich ist, das Einfahrsignal wiederholt auf Fahrt zu stellen, ohne daß der Fahrdienstleiter die vorgeschriebene jedermalige Erlaubnis erteilt hat.

Man war daher genötigt, auf Mittel und Wege zu sinnen, welche einen Zwang in der Reihenfolge der Blockbedienung herbeiführen, ferner die Bedienung eines Blockfeldes von der Vorbeifahrt des erwarteten Zuges abhängig machen, wie auch die unzulässige wiederholte Bedienung des Einfahrsignals verhindern.

Eine solche Verbesserung ist durch die Streckenblockung in der vierfeldrigen Form nach der jetzigen Ausführungsweise und durch die Mitwirkung des Zuges bei der Bedienung der Streckenblockfelder erreicht.

Beim vierfeldrigen Streckenblockwerk sind für jede Fahrriichtung 2 Blockfelder vorhanden, ein Anfangsfeld für die vorliegende und ein Endfeld für die rückliegende Blockstrecke. Beide Felder werden durch eine Gemeinschaftstaste gedrückt.

Bei der Blockbedienung durch den ersten Wärter tritt gleichzeitig bei dem Anfangsfelde dieser Blockstelle und bei dem Endfelde (Vorblockfelde) der nächstfolgenden Blockstelle ein Farbenwechsel von weiß in rot ein; dadurch erhält nicht nur der Wärter der zweiten Blockstelle Meldung darüber, daß ein Zug in die Blockstrecke zwischen der ersten und zweiten Blockstelle eingefahren ist, sondern er wird auch erst durch den vom rückliegenden Blockwärter an seinem Endfelde herbeigeführten Farbenwechsel (durch das Vorblocken) in die Lage versetzt, demnächst auch sein Blockwerk zu bedienen. Es ist also in die Reihenfolge der Blockbedienung beider aufeinanderfolgenden Blockstellen ein Zwang gebracht.

Unterläßt z. B. der Wärter der ersten Blockstelle die Blockbedienung, so tritt auch bei der zweiten Blockstelle kein Farbenwechsel des Endfeldes ein. Es ist daher der Wärter der zweiten Blockstelle nicht in der Lage, sein Blockwerk zu bedienen, und er wird im Bedarfsfalle den ersten Wärter an die Blockbedienung erinnern.

Diese Einrichtung schließt aber die Möglichkeit noch nicht aus, das Signal auf Fahrt und wieder auf Halt zu stellen und dann durch die Bedienung der Gemeinschaftstaste die rückliegende Blockstrecke frei zu geben, ohne daß ein Zug an der Blockstelle vorübergefahren ist.

Um auch diese Möglichkeit auszuschließen, wird die Mitwirkung des Zuges in der Weise herangezogen, daß das Blockfeld, durch dessen Bedienung die rück-

liegende Strecke freigegeben wird, durch eine Sperre in der Ruhelage festgehalten und diese Sperre erst dadurch beseitigt wird, daß der Zug einen Schienenstromschließer befährt (elektrische Druckknopfsperre).

Durch diese Einrichtung wird jedoch nur erreicht, daß der Wärter das Signal der rückliegenden Blockstelle nicht eher entblocken kann, als bis der Zug auch wirklich an seiner Blockstelle vorübergefahren ist. Der Wärter muß nach wie vor sich Gewißheit verschaffen, ob der Zug nicht unterwegs eine Trennung erfahren hat; er muß also stets nach den Schlußzeichen sehen und darf, ohne dieselben gesehen zu haben, die Gemeinschaftstaste nicht betätigen.

Die Mitwirkung des Zuges wird weiter herangezogen bei den Ausfahr-signalen der Bahnhöfe (elektrische Signalarmkuppelung).

Zur Vermeidung der unzulässigen wiederholten Bedienung eines Einfahr-signales, welche als Mangel der bisherigen Ausführungsweise der Streckenblockung erwähnt worden ist, wird bei Streckenendstellwerken außer dem Anfangsfelde und dem Endfelde noch ein drittes Streckenblockfeld angeordnet, welches mit dem Endfelde durch eine Gemeinschaftstaste verbunden wird. Beim Blocken dieser beiden Felder wird der nach der Einfahrt eines Zuges auf Halt gelegte Signalhebel in dieser Stellung verschlossen; das erwähnte dritte Streckenfeld wird deshalb Signalverschlußfeld genannt. Durch diese Einrichtung wird der Wärter gezwungen, das Stationsblockfeld zu blocken, wobei der Hebel durch dieses Feld festgelegt, das Signalverschlußfeld wieder verwandelt und der von diesem bewirkte Verschluß des Signalhebels aufgehoben wird. Zu einer zweiten Fahrstellung des Einfahrsignals ist nun die erneute Freigabe eines Stationsblockfeldes erforderlich.

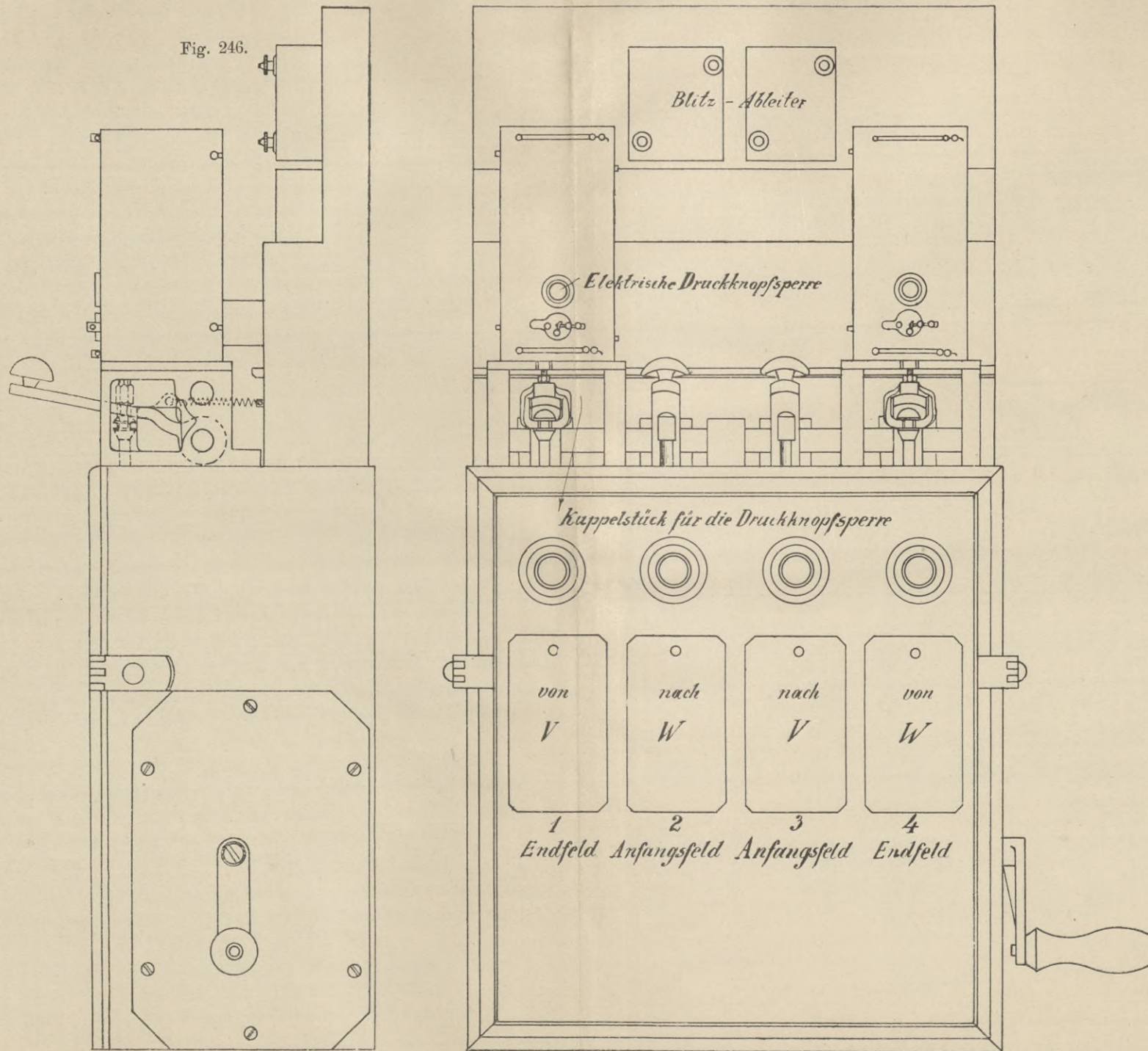
Fig. 246, Taf. XXXV (Eisenbahntechnik der Gegenwart), zeigt ein vier-teiliges Streckenblockwerk der Firma Siemens & Halske, wie es auf den preuß. Staatsbahnen für eine Zwischenblockstelle ausgeführt wird. Die Blockfelder 1 und 2 sind End- und Anfangsfeld der an dem Blockposten zusammenstoßenden Blockstrecken der einen Fahrri-chtung, 4 und 3 die entsprechenden Felder der anderen Fahrri-chtung. Es sind nur die Anfangsfelder mit Hebel-tasten mit Druckknöpfen versehen.

In Fig. 247 (Eisenbahntechnik der Gegenwart) ist ein Doppelblockfeld der Firma Siemens & Halske mit Gemeinschaftstaste dargestellt. Wird der Druckknopf 1 niedergedrückt, so wird die verkürzte Taste 2 des zugehörigen Endfeldes durch Stifte 3 auf der Drehachse 4 mitgenommen. Es können also beide Felder nur gemeinsam bedient werden.

Die elektrischen Druckknopfsperren sind mit der Druckstange der Endfelder durch ein Kuppelungsstück verbunden. Wecker und Wekertasten fehlen, da als Verständigungsmittel in Fig. 246 Fernsprecher gedacht sind.

Die gewöhnliche Schaltung eines Streckenblockwerkes, z. B. des Postens B für die Fahrri-chtung A B C usw. ist aus Fig. 248 (Eisenbahntechnik der Gegen-wart) ersichtlich. Die Figur ist so gezeichnet, daß für die Fahrri-chtung A B C die Blockfelder sich in ihrer Ruhelage befinden, d. h. Endfeld I der Strecke A B ist geblockt, Anfangsfeld II der Strecke B C ist frei. Die entgegengesetzte Fahrri-chtung ist C B A. Um das Zusammenwirken der Felder deutlicher hervortreten







zu lassen, sind in der Figur die entsprechenden Blockfelder der benachbarten Posten A und C mit dargestellt worden. Es sei nun folgende Annahme gemacht: Ein von C kommender Zug ist gerade am Posten B vorbeigefahren, wobei er die elektrische Druckknopfsperre über dem dortigen Endfelde IV ausgelöst

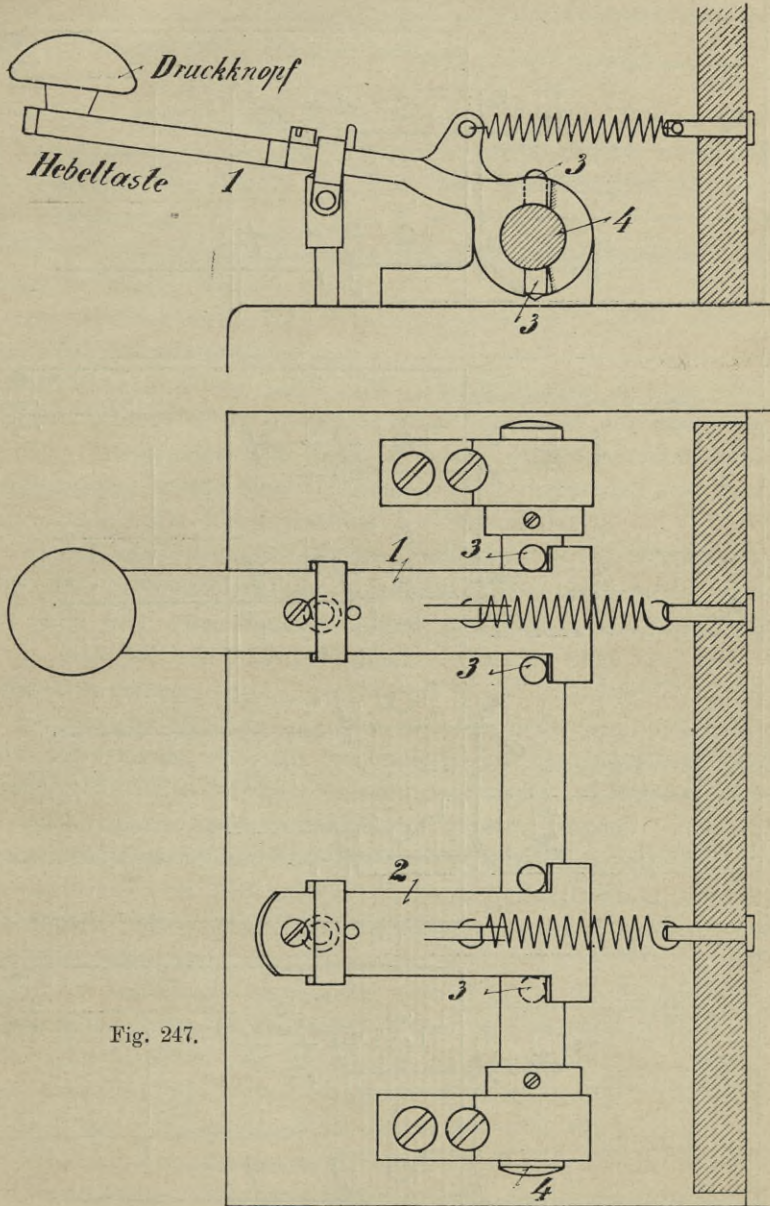


Fig. 247.

hat. Das Endfeld IV in B ist mithin frei. Das Anfangsfeld III in C dagegen ist gesperrt, da nach Vorbeifahrt des Zuges bei C die Strecke von C nach B geblockt worden ist.

Der Wärter in B drückt jetzt die Gemeinschaftstaste III/IV nieder, wodurch er die Schließer 2 und 11 an den Druckstangen der Felder III und IV schließt. Dreht er nun die Induktorkurbel, so entsendet er Blockströme auf folgenden Wegen: Pol 1 am Induktor, Klemme 2 am Endfelde IV in B, Elektromagnet 3, Erdschiene E des Blockwerkes in C zur Erde, durch die Erde zur Erdschiene E des Block-

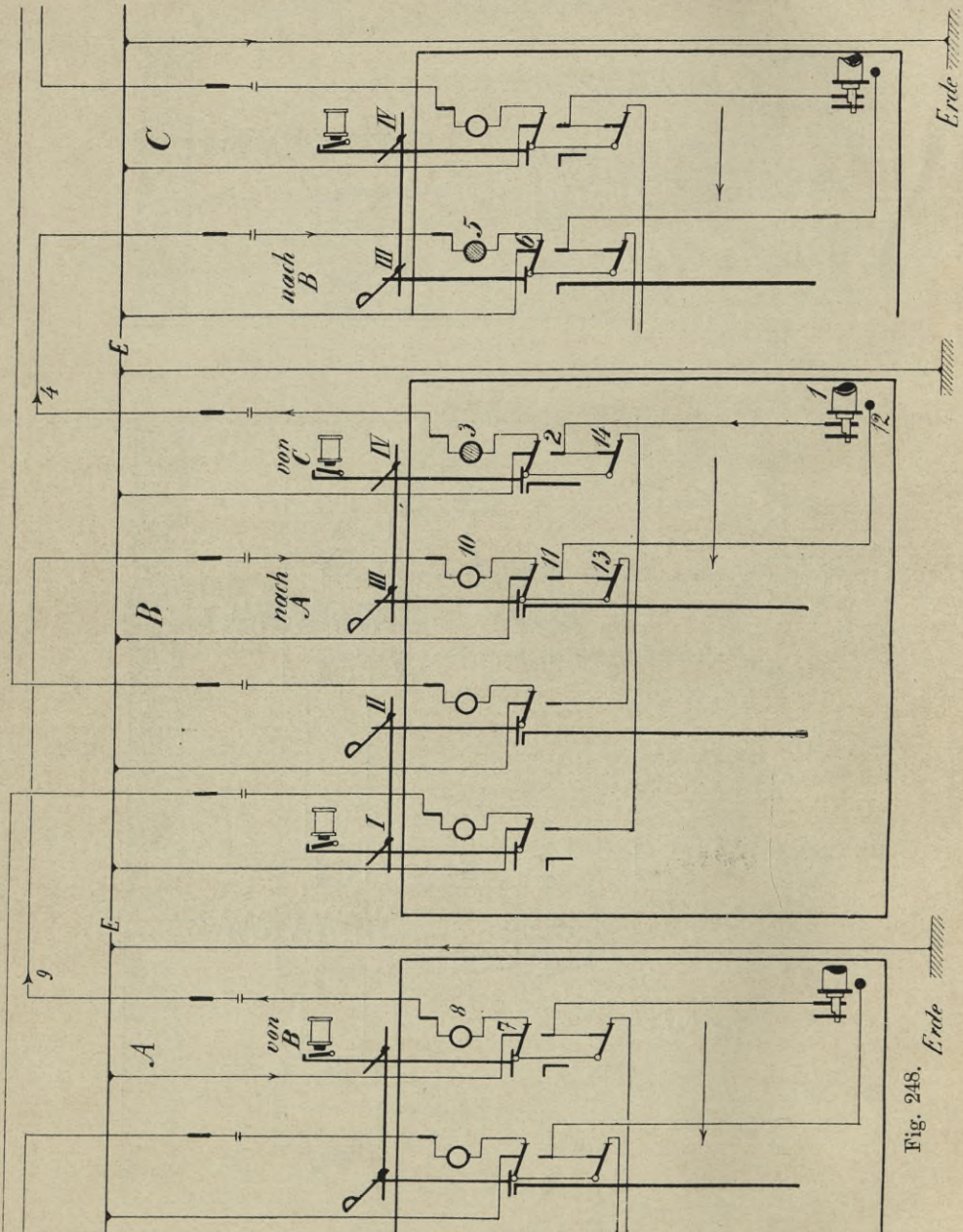


Fig. 245.

Leitung 4, Elektromagnet 5 am Anfangsfelde III in C, Klemme 6, Erdschiene E des Blockwerkes in C zur Erde, durch die Erde zur Erdschiene E des Block-

werkes in A, Klemme 7, Elektromagnet 8, Leitung 9, Elektromagnet 10 des Anfangsfeldes III in B, Klemme 11, zum Pole 12 des Induktors. Der Stromkreis ist geschlossen; die Felder wechseln ihre Stellung; 3 und 10 werden geblockt, 5 und 8 entblockt. Die Strecke BA ist also geblockt, während CB entblockt worden ist.

An den Feldern III und IV in B sind noch die Stromschließer 13 und 14 angeordnet; sie dienen dazu, ein gleichzeitiges Bedienen aller vier Felder auszuschießen.

2. Die Blocksperrren: Zu der vierfeldrigen Streckenblockung gehören auch gewisse Einrichtungen, welche den Uebergang vom Blockwerk zu dem Stellwerke vermitteln und mit den Hebeln der Ein- und Ausfahrtsignale in Abhängigkeit stehen, die Blocksperrren.

Auf ihre ordnungsmäßige Wechselwirkung ist ganz besonderer Wert bei der Unterhaltung zu legen. Hierher gehört:

a) Die mechanische Druckknopfsperre mit oder ohne Signalverschluß: Sie ist erforderlich:

mit Signalverschluß: unter den Anfangsfeldern in den Blockstellen; unter den Anfangsfeldern in denjenigen Stellwerken der Stationen, in welchen eine Streckenblocklinie beginnt; unter den Signalverschlußfeldern in Endstellwerken, welche eine Streckenblocklinie begrenzen und in denen die Einfahrtsignale unter Blockverschluß der Station liegen.

ohne Signalverschluß: unter den Endfeldern in den Stationsstellwerken, welche eine Streckenblocklinie begrenzen. Die mechanische Druckknopfsperre muß hier ohne Signalverschluß eingerichtet sein, weil eine Station stets — auch bei gedrücktem Endfelde — in der Lage sein muß, das Einfahrtsignal zu ziehen.

Die mechanische Druckknopfsperre soll die Bedienung der Felder, unter welchen sie sich befindet, so lange verhindern, bis das zugehörige Signal mindestens einmal vollständig auf Fahrt gezogen und wieder auf Halt zurückgelegt ist. Wäre eine solche Sperre nicht vorhanden, so wäre es möglich — und tatsächlich bestand ein solcher Zustand eine Zeitlang bei der zweifeldrigen Streckenblockung — im Ruhezustande z. B. ein Anfangsfeld in einem Endstellwerke unbeabsichtigterweise zu bedienen. Die mechanische Druckknopfsperre soll also im wesentlichen gegen Vergreifen schützen.

Ist nun der betreffende Signalhebel einmal bis in die Endstellung gezogen und wieder in seine Ruhelage gebracht, so kann das zugehörige Blockfeld bedient werden. Bei dem Drücken der Blocktaste muß dann die Sperre wieder sperrbereit sein, bevor im Blockfelde Stromschluß eintritt, damit bei Freigabe des Blockfeldes von der vorliegenden Blockstation die mechanische Druckknopfsperre wieder zur Wirkung gelangen kann, da sonst der Weichensteller den Blockknopf herunterdrücken könnte, ohne gezwungen zu sein, das Signal vor der Blockung einmal zu ziehen und niederzulegen.

Bem.: Beispiele für die mechanische Druckknopfsperre siehe bei der Beschreibung der Kurbelwerke und Stellwerke der Firma Jüdel & Co. (Vergl. auch Fig. 239).



β) Die Hebelsperre (Wiederholungssperre mit Unterwegssperre): Sie ist erforderlich unter den Anfangsfeldern der Stellwerke, in denen eine Streckenblocklinie beginnt, und bezweckt, die Hebel sämtlicher auf dasselbe Streckenhauptgleis weisenden Ausfahrtsignale derart festzulegen, daß dieselben nur einmal gezogen werden können. Während also die Einfahrtsignale der Stationen und die Blocksignale der Zwischenstationen beliebig oft auf Fahrt ziehbar sein müssen, darf ein Ausfahrtsignal nur einmal auf Fahrt gezogen werden können. Ist der Arm gezogen und wieder niedergelegt, so muß nicht allein dieses Ausfahrtsignal, sondern es müssen auch alle übrigen Ausfahrtsignale nach derselben Strecke mechanisch verschlossen sein. Dieser mechanische Verschuß wird beim Blocken des Anfangsfeldes durch eine elektrische Festlegung ersetzt, die in der Folge durch die Entblockung von der vorwärtsliegenden Blockstelle in bekannter Weise beseitigt wird. Hierdurch, sowie in Verbindung mit dem Verschußwechsel wird der Wärter gezwungen, das Anfangsblockfeld zu bedienen.

Die Wiederholungssperre muß eintreten, sobald einer der Ausfahrtsignalhebel oder, falls nur ein solcher vorhanden ist, dieser soweit aus der Grundstellung und wieder zurückbewegt ist, daß sich der Signalarm zu heben begann, und darf nicht eher aufgehoben werden, als bis beim Drücken der Taste des Streckenblockanfangsfeldes die Selbstverschlußklinke im Blockwerk über den Sperrklotz der Verlängerungsstange getreten ist und dieser in der niedergedrückten Stellung festgehalten wird; andererseits muß sie aufgehoben und der Signalhebel beweglich sein, bevor im Blockfeld der Stromschluß eintritt. Ist letzteres nicht der Fall, so könnte es vorkommen, daß das Anfangsblockfeld von der vorliegenden Blockstation entblockt wird und trotzdem das Ausfahrtsignal nicht wieder gezogen werden kann. Zeitlich müssen also die Vorgänge beim Bedienen des Anfangsfeldes in folgender Reihenfolge eintreten:

1. Die Selbstverschlußklinke des Blockfeldes tritt über den Sperrklotz der Verlängerungsstange.
2. Eintritt der Sperrbereitschaft der mechanischen Druckknopfsperre, Aufhebung der Wiederholungssperre.
3. Stromschluß im Blockfeld.

Bei allen Blockfeldern darf der Stromschluß beim Drücken der Blocktaste erst eintreten, nachdem der Verschußhalter hinter die Rechenachse getreten ist.

Die bislang behandelte Wiederholungssperre wird nun noch durch die Unterwegssperre ergänzt; beide Sperren zusammen heißen Hebelsperre. Es war schon weiter oben bemerkt, daß die Sperrung jedes einzelnen Ausfahrtsignalhebels durch die Wiederholungssperre erfolgen muß, sobald der zugehörige Signalarm sich merkbar aus der Ruhelage entfernt. Es darf also nicht möglich sein, eine zweifelhafte, zu Täuschungen führende Zwischenstellung eines Ausfahrtsignalarmes durch geringes Hin- und Herbewegen des Signalhebels herzustellen. Es ist vielmehr vorgeschrieben, daß die Ausfahrtsignalhebel nur soweit hin und her stellbar sein dürfen, daß höchstens ein Drittel des Stellganges auf die Signalleitungen übertragen wird, da hierbei kaum eine merkbare Bewegung des Signalarmes auftreten wird. Diese Vorschrift ist erlassen, damit der Hebel beim Vergreifen nicht unnötig festgelegt wird. Die Sperrung des Hebels soll

vielmehr erst eintreten, wenn dieser soweit nach der Fahr- lage hin bewegt ist, daß der Signalarm merklich aus der Ruhelage hinausgeht. Sobald aber der Hebel soweit über diesen Punkt hinaus umgelegt ist, daß der Signalarm sich der Fahr- stellung nähert, muß die Unterwegssperre auf dem ganzen Rückwege bis in die Ruhelage des Hebels wirken. Eine genaue Lage des Punktes, der in der Regel innerhalb des ersten Drittels des Hebelweges liegen wird, läßt sich wegen der Verschiedenheit der Bauarten und der Leitungslängen nicht angeben, so daß es unter Umständen zulässig ist, die Sperrung schon früher eintreten zu lassen. Keinesfalls darf aber die Sperrvorrichtung dann schon wirksam werden, wenn in der Ruhelage des Hebels die Handfalle nur angezogen und wieder losgelassen wird (M. E. I. D. 11158/99).

Während die Wiederholungssperrren im Blockuntersatz angebracht werden, werden die Unterwegssperrren mit den Ausfahrtsignalhebeln verbunden.

Bem.: Beispiele für die Hebelsperre siehe bei der Beschreibung der Kurbel- werke und Stellwerke der Firma Jüdel & Co. in Braunschweig.

γ) Die halbe Hebelsperre: Sie findet Anwendung bei Blockstationen an Abzweigungen und zwar unter den Anfangsfeldern der Fahrten, welche in ein

Gleis zusammenlaufen, also z. B. unter den Blockfeldern B und C der Fig. 249 a und b.

Da es nicht er- forderlich ist, daß sich der Hebel eines Block- signals nach vorge- nommener Fahr- und Haltstellung selbst sperrt, vielmehr er-

wünscht ist, daß ein Blocksignal mehrmals gezogen werden kann, ist die Anord- nung der ganzen Hebelsperre unter den Blockfeldern der zusammenlaufenden

Fahrten nicht nötig, es genügt vielmehr eine Sperre, bei der jedes der beiden einarmigen Signale beliebig oft gezogen werden kann und nur das zweite gesperrt wird, sobald das erste einmal bedient worden ist. Eine derartige Sperre wird mit „halbe Hebelsperre“ bezeichnet. Da wo die halbe Hebelsperre zur Anwen- dung kommt, kann naturgemäß die Un- terwegssperre entfallen. Die Armkup- pelungen können an solchen Blockstellen bei den Signalen B und C ebenso ent-

behrt werden, wie an den Signalen der übrigen Blockstellen. Dagegen ändern sich die Verhältnisse in dieser Beziehung, sobald in die mit durchgehender

Fig. 249 a.

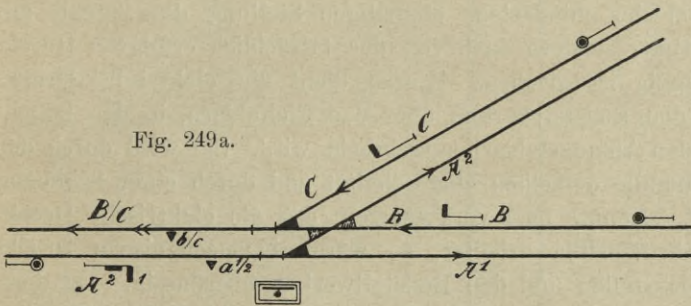
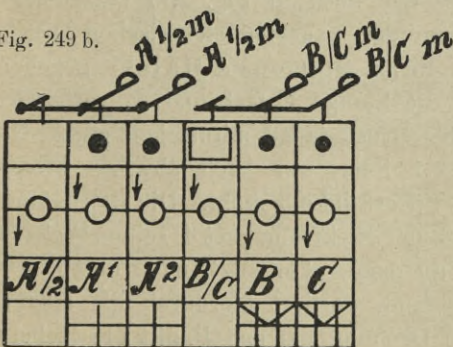


Fig. 249 b.



Streckenblockung ausgerüstete zweigleisige Strecke eine eingleisige oder eine zweigleisige Strecke ohne Streckenblockung einmündet.

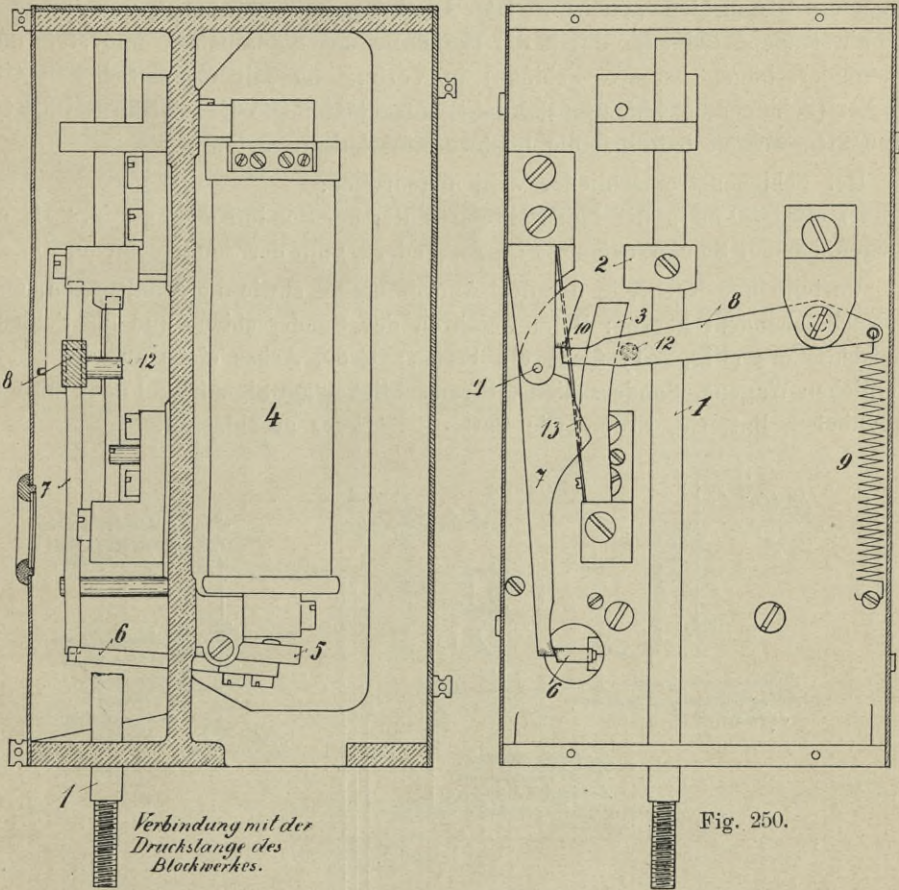
Bem.: Die unter  $\alpha$  bis  $\gamma$  beschriebenen Sperren werden durch Schieber betätigt und die Schieber durch die Signalhebel. Hierdurch wird erreicht, daß die Streckenfelder bedient werden können, sobald die Signalhebel in die Grundstellung gebracht worden sind. Die frühere Anordnung, die Sperren durch die Fahrstraßenhebel zu betätigen, ist verlassen worden.

δ) Die elektrische Druckknopfsperre: Durch die mechanische Druckknopfsperre wird zwar gewährleistet, daß der Wärter ein Blockfeld erst bedienen kann, nachdem das zugehörige Signal einmal auf Fahrt und wieder auf Halt gestellt ist, es würde aber einem gewissenlosen Wärter möglich sein, schon längere Zeit, bevor ein Zug erwartet wird, ein Signal zu ziehen, niederzulegen und dann das Blockfeld zu bedienen. Er entblockt dadurch das Signal der rückliegenden Blockstelle, so daß dieses wieder gezogen werden kann, bevor die Strecke von dem kürzlich bei ihm vorbeigefahrenen Zuge geräumt ist. Naht sich nun ein zweiter Zug, so ist der Blockwärter in der Lage, diesen in die besetzte Strecke einzulassen. Hierdurch können unter ungünstigen Umständen zwei Züge aufeinander fahren. Hieraus ist die Notwendigkeit erwachsen, die Bedienung des Endfeldes nicht nur von der mindestens einmaligen Stellung des Signals auf Fahrt und wieder auf Halt, sondern auch von der tatsächlich erfolgten Durchfahrt eines Zuges abhängig zu machen. Hierzu dient die elektrische Druckknopfsperre, welche in den Endstellwerken über den Endfeldern, in den Durchgangsblokstellen über den Anfangsfeldern angebracht wird. Sie wird durch den Signalhebel oder die Handfalle desselben eingeschaltet und durch einen Schienenstromschließer ausgelöst. Könnte man voraussetzen, daß die elektrische Druckknopfsperre stets vorschriftsmäßig arbeitet, so wäre die mechanische Druckknopfsperre bei den Blockstellen und den Endstellwerken überflüssig. Da diese Voraussetzung aber nicht zutrifft, muß die mechanische Druckknopfsperre neben der elektrischen beibehalten werden,

Die Wirkungsweise der elektrischen Druckknopfsperre habe ich bereits im Anschluß an Fig. 240 beschrieben. Es sei nur noch in Fig. 250 (Eisenbahntechnik der Gegenwart) die Ausführungsform der neuesten elektrischen Druckknopfsperre an einem Streckenendfelde der Firma Siemens & Halske gegeben. Es ist mit der Druckstange des Endfeldes die Stange 1 fest und so verbunden (vergl. Fig. 246), daß sie jede Bewegung der Druckstange mitmachen muß. Die Figur zeigt den Ruhezustand. Die Stange 1 kann nur nach abwärts bewegt werden, bis der Ansatz 2 an ihr gegen die Sperrklinke 3 stößt. Die Blockstange läßt sich nicht niederdrücken. Wenn jedoch der Elektromagnet 4 seinen Anker 5 anzieht, so geht das Sperrstück 6, welches an dem Anker sitzt, nach unten. Die Sperrklinke 7, welche an 6 ihre Stützung fand, verliert hierdurch die letztere und erfährt durch den Auslösehebel 8 eine Drehung um den Punkt 11; Hebel 8 steht unter dem Einfluß einer Feder 9 und fängt sich an der Nase 10 des Sperrstückes. Durch diesen Vorgang ist die Sperrung des Hebels 8 am Sperrhebel 7 beseitigt; er wird mit seinem längeren Arm nach oben bewegt, wobei die Klinke 3

durch einen Stift 12 bei Seite gedrückt wird. Hiermit ist die Sperrung der Stange 1 aufgehoben, und die Blockstange läßt sich niederdrücken.

Geht die Stange 1 nieder, so wird der Auslösehebel 8 durch den Ansatz 2 an 1 in seine unterste Lage wieder zurückgedrückt; zugleich kehrt die Sperrklinke 7 mit Hilfe des Auslösehebels in die Sperrlage zurück, indem der vordere



Teil des Hebels 8 gegen den Ansatz 13 der Klinke in ihrer ausgelösten Stellung drückt. Der Stromkreis des Elektromagneten 4 ist nun inzwischen durch Zurücklegung des Signalhebels auf Halt unterbrochen worden; es legt sich daher das Sperrstück 6 am Magnetanker selbsttätig vor die Sperrklinke 7. Die Sperre besitzt noch eine Anker-Abdrückvorrichtung, welche nicht gezeichnet worden ist. Diese Vorrichtung entfernt den Anker 5 bei der Bewegung der Sperrklinke 7 in die Sperrlage zwangsläufig von den Polen des Elektromagneten, falls er an ihnen kleben sollte. Mit der Sperrklinke steht eine Farbscheibe in Verbindung, an deren Stellung man erkennen kann, ob eine Sperrung vorhanden ist oder nicht.

Bem.: Beispiele für die elektrische Druckknopfsperre siehe bei der Beschreibung der Kurbelwerke und Stellwerke der Firma Jüdel & Co.

3. Die elektrische Armkuppelung: Ich habe über die elektrische Signalfügelkuppelung von Siemens & Halske bereits an anderer Stelle das Notwendigste mitgeteilt, so daß ich mich hier mit einem Hinweis auf meine dortigen Ausführungen begnügen kann.

4. Die Schaltung der Armkuppelung: Im Anschluß an meine Ausführungen über einige Schaltungsbeispiele S. 83 usw. seien hier noch folgende allgemeine Grundsätze gegeben. Die Armkuppelung wird eingeschaltet durch den Fahrstraßenhebel oder durch die Handfalle des Signalhebels und stets durch eine Sonderschiene (isolierte Schiene) in Verbindung mit einem Schienenstromschließer (Schienenendbiegungskontakt) ausgelöst. Die Eisenbahndirektion Kattowitz wendet lediglich die letztere Einschaltungsart an.

Der Schienenstromschließer wird angeordnet:

- α) etwa 30 m in der Fahrrichtung hinter der Sonderschiene, Fig. 251, oder β) gegenüber der Sonderschiene, Fig. 252, oder γ) auf der Sonderschiene, Fig. 253.

Vorteile und Nachteile der drei Anordnungen, sowie die Schaltungen, gehen aus Nachstehendem hervor: Beim Befahren der Sonderschiene und des Schienenstromschließers (Fig. 251) fließt ein Strom: Erde, Achse eines auf der Schiene befindlichen Wagens, Sonderschiene, Stromschließer am Signalhebel oder am Fahrstraßenhebel, Batterie, Erde. Die Batterie ist kurz geschlossen.

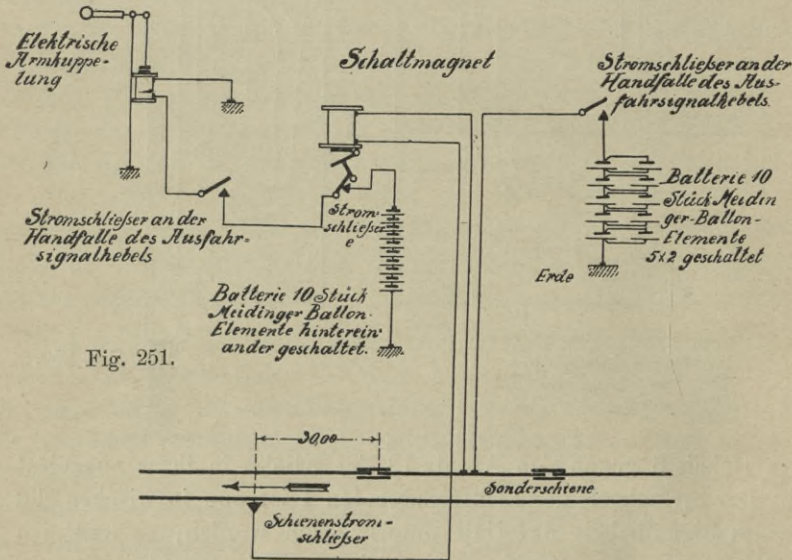


Fig. 251.

Verläßt die letzte Achse des Zuges die Sonderschiene, so wird der Kurzschluß aufgehoben. Es fließt nunmehr ein Strom: Erde, Schienenstromschließer, Sonderschiene, Stromschließer am Signalhebel, Batterie, Erde, und der Anker des Schaltmagneten wird angezogen. Hierdurch wird der Stromkreis der elektrischen Armkuppelung geöffnet, wodurch der Arm des Ausfahrsignals selbsttätig auf Halt fällt. Der Elektromagnet des Schaltmagneten wird also durch die Stromstöße betätigt, die durch das Wirken des Schienenstromschließers entstehen,

nachdem die letzte Zugachse die Sonderschiene verlassen hat. Um nun mit Sicherheit eine Befügung der Elektromagneten zu bewirken, muß der Schienenstromschließer erfahrungsgemäß in der Fahrrichtung 30 m vom Ende der Sonderschiene eingebaut werden.

Aus Vorstehendem geht hervor, daß die Sonderschiene ein Stück der Leitung bildet. Besteht dieselbe aus mehreren Schienenlängen, so ist es zur Erzielung einer sicheren Wirkung durchaus erforderlich, daß die Schienen, welche die Sonderschiene bilden, gutleitend durch Kupferdraht verbunden werden. Im Ruhezustand fließt kein Strom.

Die Nachteile dieser Schaltungsweise, auf die ich nicht näher eingehen will, werden durch die Schaltung der Fig. 252, welche in letzter Zeit mehrfach zur Ausführung gekommen ist, behoben.

Bei dieser Schaltung wird der Schienenstromschließer gegenüber der Sonderschiene eingebaut. Hierbei ist die Einschaltung eines Schaltmagneten erforderlich. Beim Befahren des Schienenstromschließers durch die erste Achse des Zuges fließt ein Strom: Erde, Schienenstromschließer, Schaltmagnet, Stromschließer

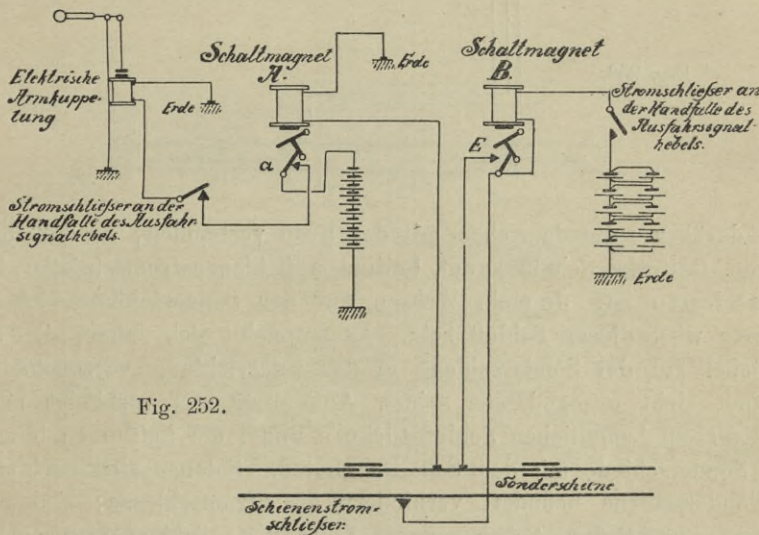


Fig. 252.

am Signalhebel, Batterie, Erde. Der Anker des Schaltmagneten B wird angezogen und der Stromschluß bei E gebildet. Jetzt fließt der Strom, solange sich noch eine Achse auf der Sonderschiene befindet: Erde, Zugachse, Sonderschiene, Stromschließer E, Schaltmagnet, Signalhebelstromschließer, Batterie, Erde. Verläßt die letzte Zugachse die Sonderschiene, so fließt der Strom: Erde, Batterie, Signalhebelstromschließer, Schaltmagnet, Stromschließer E, Sonderschiene, Schaltmagnet A, Erde. Hierdurch wird der Kuppelstrom bis a unterbrochen und der Signalarm fällt auf Halt. Durch Einschlagen des Signals wird der Signalhebelstromschließer geöffnet. Dadurch wird der Stromkreis dauernd unterbrochen.

Auch diese Schaltung hat noch verschiedenartige Mängel, welche sich durch die Schaltung nach Fig. 253 beseitigen lassen. Bei dieser Schaltung ist der Schienenstromschließer an der Sonderschiene selbst befestigt. (Isolierung des

Kabeln usw. siehe Fig. 82). Nach Einschaltung der Vorrichtung durch den Signalhebelstromschließer steht die Batterie, deren einer Pol an der Erde liegt, mit dem anderen über Schaltmagnet mit dem Schienenstromschließer in Verbindung. Fährt die erste Achse über den Schienenstromschließer, so verbindet dieser die zu ihm führende Leitung a mit der Sonderschiene. Letztere ist aber

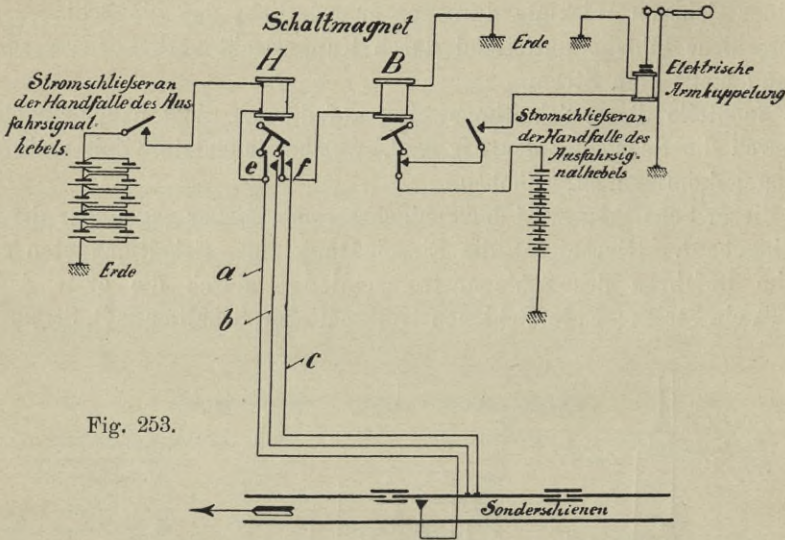
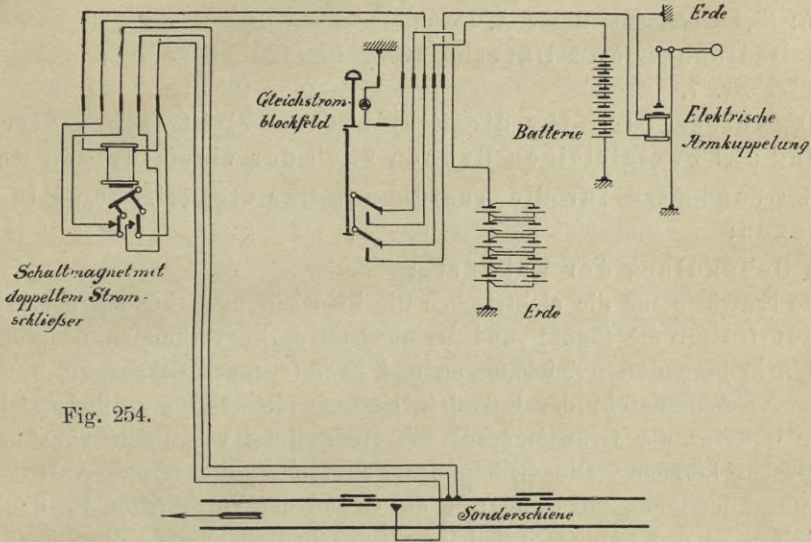


Fig. 253.

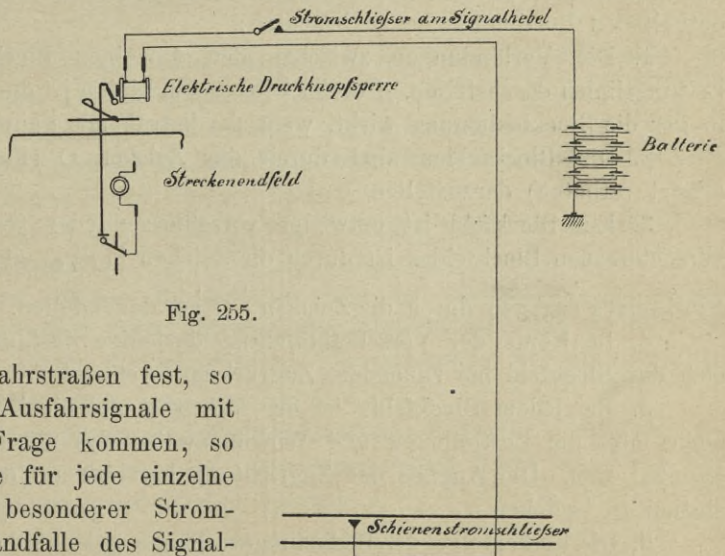
durch die darüber rollende Achse mit der Erde verbunden, so daß der Stromkreis: Erde, Batterie, Schaltmagnet, Leitung a, Schienenstromschließer, Zugachse, Erde, geschlossen ist. Je mehr Achsen auf der Sonderschiene sich befinden, desto besser wird dieser Schluß sein. Es empfiehlt sich daher, den Schienenstromschließer auf der Sonderschiene in der Fahrriichtung vorzuschieben. Der Schaltmagnet zieht infolgedessen seinen Anker an und verbindet mittels der beiden an diesem befindlichen Schlußstücke e und f die Leitungen b und c und damit die Sonderschiene mit dem Schaltmagneten. Solange sich noch eine Achse auf der Sonderschiene befindet, verhindern die Stromschlüsse: Erde, Batterie, Signalhebelstromschließer, Schaltmagnet, Leitung a, Schienenstromschließer, — bzw. Stromschließer e, Leitung b — Sonderschiene, Zugachse, Erde, eine Stromabzweigung nach dem Elektromagneten B. Erst wenn die letzte Achse die Sonderschiene verlassen hat, wird der Anker des Schaltmagneten B angezogen und damit die Auslösung der elektrischen Armkuppelung möglich. Der Strom fließt hierbei: Erde, Batterie, Signalhebelstromschließer, Schaltmagnet, Stromschließer e, Sonderschiene, Stromschließer f, Schaltmagnet B, Erde.

5. Schaltung der Armkuppelung in Verbindung mit einer Fahrstraßenfesthaltung: In den Fällen, wo es sich empfiehlt, die Fahrstraße elektrisch festzulegen, kann dies durch Wechselstromblockfelder oder Gleichstromblockfelder erfolgen. Die Festlegung durch Wechselstromblockfelder empfiehlt sich fast stets bei Einfahrstraßen, da bei diesen meist ein Beamter vorhanden ist, welcher die Auflösung bewirken kann. Ein solcher Beamter steht jedoch

meistens nicht zur Verfügung bei den Ausfahrten. Hier empfiehlt es sich, namentlich da, wo eine Streckenblocklinie an den Bahnhof anschließt, die Fahrstraße durch ein Gleichstromblockfeld festzulegen und dieses durch dieselbe Sonderschiene in Verbindung mit einem Schienenstromschließer auszulösen, mittels deren auch die Armkuppelung ausgelöst wird. Hierbei kommt die Schaltung



nach Fig. 254 zur Anwendung, bei welcher aber nur eine Fahrstraße und eine Armkuppelung angenommen wurde, und aus welcher man ersieht, daß als zweiter Schaltmagnet das Gleichstromblockfeld mitbenutzt werden kann. In einem solchen Falle kann der Einschaltkontakt am Gleichstromblockfelde selbst angebracht werden. Legt jedoch ein Gleichstromblockfeld mehrere Fahrstraßen fest, so daß auch mehrere Ausfahrtsignale mit Armkuppelung in Frage kommen, so muß in diesem Falle für jede einzelne Armkuppelung ein besonderer Stromschließer an der Handfalle des Signalhebels angebracht werden.



6. Schaltung der elektrischen Druckknopfsperre: Die elektrische Druckknopfsperre wird, wie bereits erwähnt, durch den Signalhebel eingeschaltet



und durch einen Schienenstromschließer ausgelöst. Die Schaltung zeigt Fig. 255. Da der Schienenstromschließer nur durch die Lokomotive betätigt werden soll, muß die Einstellung desselben grob sein.

7. Sonderschienen und ihre Unterhaltung: Hierüber näheres mitzuteilen, gehört nicht in den Rahmen unseres Buches.

8. Anbringung der Schienenstromschließer von Siemens & Halske: Siehe hierüber unter A. IX. d.

9. Bedienung und Unterhaltung der Blockwerke: Siehe Bemerkung unter Nr. 7.

10. Vorschriften für die Einrichtung elektrischer Streckenblockung auf zweigleisigen Bahnen nach der vierfeldrigen Form:

α) Grundsätze für die Ausführung der elektrischen Blockeinrichtungen:

a) Behandlung der Entwürfe:

Die Entwürfe für die elektrischen Blockeinrichtungen können entweder mit den Entwürfen für die Signal- und Weichenstellwerke verbunden oder auch für sich allein in besonderen Zeichnungen und Erläuterungen dargestellt werden.

Die Verschußtafeln der Entwürfe sind so ausführlich zu behandeln, daß sie ohne weiteres als Grundlage für die Herstellung von Bedienungstafeln benutzt werden können. Die Bedienungstafeln sollen die nötige Anleitung zur Ausführung aller Bedienungshandgriffe auf Grund der Vorschriften für den Blockdienst geben, so daß besondere Bedienungsvorschriften nur für Blockanlagen von außergewöhnlicher Beschaffenheit notwendig werden.

Bei Aufstellung der Verschußtafeln ist außer den in der Anweisung für das Entwerfen von Eisenbahnstationen usw. (siehe Abschnitt C dieses Bandes) enthaltenen Bestimmungen zu beachten:

1. Die Verbindungen zwischen den einzelnen Blockfeldern sind durch Leitungslinien darzustellen. Durch Pfeile in den Linien ist die Richtung anzudeuten, in der die Blockbedienung wirkt, wenn der betreffende Fahrweg freigegeben wird.

2. Die Blockfelder sind durch die Zeichen  $\circ$  (Fahrt erlaubt) oder  $\bullet$  (Fahrt verboten) darzustellen.

3. Ein Blockfeld ist entweder verschlossen oder frei. Der Zustand des verschlossenen Blockfeldes ist durch die Zeichen  $\downarrow\circ\downarrow\bullet$ , der Zustand des freien Blockfeldes dagegen durch die Zeichen  $\downarrow\circ\downarrow\bullet$  darzustellen.

4. Im Kopfe der Verschußtafel ist derjenige Zustand anzugeben, in dem sich das Blockfeld bei ruhendem Zugverkehre befindet.

5. Bei jedem Blockfelde ist der Fahrweg und die Zugrichtung anzugeben, auch muß die Bestimmung und Wirkungsweise des einzelnen Blockfeldes erkennbar sein. Die Angabe der Zugrichtung hat sich auf die nächste Zugmeldestation zu beziehen.

6. Die Reihenfolge der Bedienungsvorgänge gelangt durch eine fortlaufende Zahlenreihe zur Darstellung. Das zu bedienende Blockfeld wird mit einer nicht eingeklammerten Zahl, das mitarbeitende mit derselben Zahl in Klammern bezeichnet.

b) Allgemeine Anordnung der Blockeinrichtungen: Die Blockeinrichtungen sind so auszubilden, daß in der Ausführung der Bedienungshandlungen ein Zwang besteht, der die durch die Verschlusßtafel vorgeschriebene Reihenfolge dieser Handlungen sichert.

Für jedes Blockfeld muß an der Vorderwand des Blockwerkes eine verglaste Oeffnung vorhanden sein, hinter der eine volle weiße oder eine volle rote Scheibe sichtbar ist, je nachdem die Fahrt, für die das Blockfeld gilt, erlaubt oder verboten ist. Die Blockwerke sind so aufzustellen, daß die Scheiben der Blockfelder sich etwa 1,50 m über dem Fußboden befinden.

Solange die Scheibe sich bewegt, darf ein aus dem verschlossenen in den freien Zustand übergehendes Blockfeld nicht bedient werden können.

Diejenigen Teile der Blockwerke, die dem Angriffe durch die Signal-, Fahrstraßen- und Weichenhebel oder Verschlusßknebel unterliegen, müssen so angeordnet sein, daß sie die elektrisch angetriebenen Teile des Blockfeldes nicht störend belasten.

Die Blockfelder sind so einzurichten, daß Eingriffe der bedienenden Beamten nicht stattfinden können. Sind für einzelne Blockverbindungen Abweichungen von der regelmäßigen Bedienungsart zeitweise oder für bestimmte Zugfahrten erforderlich, so können zur Vornahme des Farbenwechsels auf elektrischem Wege besondere Vorrichtungen angebracht werden. Diese Vorrichtungen müssen unter Verschlusß gehalten werden.

Die Blockwerke erhalten Anschriften, die bei jedem Blockfelde mit den Bezeichnungen auf der Bedienungstafel übereinstimmen. Außerdem sind auch die Buchstaben der Fahrwege anzugeben. Das Wort Einfahrt in der Anschrift an den Blockwerken ist in roter, alles übrige in schwarzer Farbe auf weißem Grunde zu schreiben.

An größeren Blockwerken muß aus den Anschriften ersichtlich sein, mit welcher Blockstelle das Feld zusammenarbeitet. Dabei bedeutet ein Pfeil mit nach oben gerichteter Spitze  $\uparrow$ , daß das Feld durch Stromgebung, ein Pfeil mit nach unten gerichteter Spitze  $\downarrow$ , daß das Feld durch Stromempfang den im Kopfe der Verschlusßtafeln angegebenen Zustand ändert.

Für jedes Blockfeld mit oberirdischer Leitungszuführung ist eine Blitzschutzvorrichtung vorzusehen.

Die Zuleitungen zu den Blockwerken und den Blitzschutzvorrichtungen sollen in den Diensträumen soweit unzugänglich gemacht sein, daß sie allen absichtlich oder unabsichtlich herbeigeführten Einwirkungen, die den Stromlauf ändern können, entzogen sind.

Sind die zusammenarbeitenden Blockstellen über Rufweite voneinander getrennt, so sind sie mit Fernsprechern auszurüsten, sofern nicht besondere Verhältnisse Morseverbindungen erforderlich machen.

c) Einrichtungen für die Streckenblockung: Durch die Streckenblockung wird bezweckt, jedes einen besetzten Streckenabschnitt deckende Signal einer Zugfolgestation so lange in der Haltstellung festzulegen, bis es von der in der Fahrriichtung vorwärts gelegenen Zugfolgestation freigegeben ist.

Zur Erreichung dieses Zweckes sind die Zugfolgestationen mit Blockwerken auszurüsten, deren Blockfelder untereinander und mit den Signalen der eigenen Station in Abhängigkeit stehen und allgemein Streckenblockfelder genannt werden.

Die Abhängigkeit der Blockwerke untereinander ist auf denjenigen Stationen zu unterbrechen, auf denen Züge beginnen oder endigen, oder auf denen ein Ueberholen oder Kehren von Zügen stattfindet. Diese Stationen (Zugmeldestationen) heißen Blockendstationen und die für jede Streckenblocklinie erforderlichen Blockfelder Anfangs- und Endfelder.

Die Streckenblockeinrichtungen kommen in zwei Formen zur Ausführung. Die Regel bildet eine einfachere Form, bei der der jeweilige Zustand der einzelnen Blockstrecke — frei oder besetzt — nur an deren Anfangspunkt durch ein Blockfeld angezeigt wird. Auf den zwischen den Blockendstationen liegenden Zugfolgestellen (Blockstellen) erhalten alsdann die Blockwerke nur ein Blockfeld für jede Fahrriichtung, das Durchgangsbloekfeld genannt wird (Zweifeldrige Form).

Wenn auf Strecken mit dichter Zugfolge, namentlich wo solche nebeneinander liegen, eine erweiterte Form der Streckenblockeinrichtungen für erforderlich erachtet wird, so ist die Einrichtung so zu treffen, daß der Zustand jeder einzelnen Blockstrecke nicht nur an deren Anfangspunkte, sondern auch am Endpunkte durch ein Blockfeld angezeigt wird. In diesem Falle erhalten die Blockwerke der Blockstellen zwei Blockfelder, und zwar ein Anfangs- und ein Endfeld für jede Fahrriichtung (Vierfeldrige Form).

Bem.: In neuerer Zeit wird die Streckenblockung nur in der vierfeldrigen Form ausgeführt.

Die Streckenblockung in der vierfeldrigen Form soll folgenden Anforderungen entsprechen:

1. Durch die Bedienung des Anfangsfeldes wird das eigene Signal auf Halt festgelegt und gleichzeitig der Zug an die in der Fahrriichtung vorwärts liegende Blockstelle vorgemeldet.

2. Durch die Bedienung des Endfeldes wird das Signal der rückwärts liegenden Blockstelle freigegeben.

3. Die Bedienung des Endfeldes darf nur einmal möglich sein, nachdem das zugehörige Signal auf Fahrt und wieder auf Halt gestellt ist (Druckknopfsperre).

4. Auf Streckenblockstationen erhält das Anfangsfeld und das Endfeld für die nämliche Fahrriichtung eine Gemeinschaftstaste, die die gleichzeitige Bedienung beider Blockfelder sicher stellt.

5. Bei Bahnabzweigungen sollen die Anfangsfelder für die abzweigende Bahn mit dem Endfelde der durchgehenden Bahn in beiden Fahrriichtungen derartig verbunden werden, daß die unter a bis d gestellten Bedingungen erfüllt sind.

Für beide Formen (also auch für die zweifeldrige Form, die ich bei obigen Ausführungen fortgelassen habe) der Streckenblockung ist folgendes maßgebend:

1. Die Blockendstationen erhalten nur je ein Anfangsfeld für jedes von der Station ausgehende Streckenhauptgleis, auch wenn mehrere auf dieses weisende Ausfahrtsignale vorhanden sind. Ebenso ist nur je ein Endfeld für jedes in die Station einmündende Streckenhauptgleis anzuordnen, mag das Abschlußsignal zur

Kennzeichnung verschiedener Einfahrwege auch mehrarmig sein. Die Anfangs- und Endfelder sind in dem Dienstraume unterzubringen, in dem die Bedienung der Abschluß- und Ausfahrtsignale stattfindet. Abweichende Einrichtungen sind nur unter besonderen Umständen zulässig.

2. Auf Blockendstationen muß die Einrichtung eine solche sein, daß bei Einziehung eines Ausfahrtsignales die sämtlichen auf dasselbe Streckenhauptgleis weisenden Ausfahrtsignale selbsttätig festgelegt werden und in der Grundstellung solange festgelegt bleiben, bis sie von der in der Fahrriichtung vorwärts liegenden Blockstelle aus freigegeben werden (Hebelsperre).

3. Auf Streckenblockstationen werden die für beide Fahrriichtungen bestimmten Signalarme in der Regel an einem gemeinsamen Maste angebracht.

4. Sind die Blockstellen gleichzeitig Haltepunkte, so sind die Signalarme für die beiden Fahrriichtungen an getrennten Masten als Ausfahrtsignale anzuordnen. Die auf solchen Stationen sonst noch erforderlichen Signale sind nicht als Blocksignale zu verwenden.

5. Auf Blockstellen mit Abzweigung sind die Deckungssignale als Blocksignale zu benutzen, und zwar sind die Signale vor dem Zusammenlauf der Gleise als Ausfahrtsignale anzuordnen.

β) Ausführungsbestimmungen zu den Grundsätzen für die Ausführung der elektrischen Blockeinrichtungen.

a) Die Blockstellen: Die Streckenblockwerke müssen für jede Fahrriichtung mit zwei Blockfeldern versehen und in nachstehend beschriebener Weise eingerichtet sein:

1) Ein von dem Signalhebel unabhängiges Endfeld, bestehend aus einem normalen Blockfelde mit der sogen. Hilfsklinke, d. h. einer Klinke, die bei unvollständiger Verwandlung der Blockscheibe die Weiterbedienung des Blockfeldes ohne Eingriff ermöglicht, und mit einer außerhalb des Blockgehäuses über dem Felde angebrachten elektrischen Druckknopfsperre, d. h. einer Einrichtung, die das Niederdrücken des Druckknopfes erst zuläßt, nachdem der Zug während der Fahrstellung des Signals die rückliegende Blockstelle verlassen hat. Die in der Grundstellung weiße Scheibe des Endfeldes zeigt durch den Farbenwechsel in rot dem Blockwärter an, daß der nächste rückwärtsliegende, mit elektrischem Streckenblockwerke ausgerüstete Posten sein Signal nach Vorbeifahrt des Zuges geblockt hat. Bei der Verwandlung von weiß in rot wird eine Sperrung des gemeinschaftlichen Druckknopfes des End- und Anfangsfeldes aufgehoben.

2) Ein Anfangsfeld, bestehend aus einem normalen Blockfelde mit Hilfsklinke und normaler Sperrstange. Das Anfangsfeld soll mit dem Signalhebel in derartiger Abhängigkeit stehen, daß dieser bei geblocktem Anfangsfelde gesperrt, bei entblocktem dagegen frei ist, und daß ferner der gemeinschaftliche Druckknopf erst niedergedrückt werden kann, nachdem das Signal auf Fahrt und wieder auf Halt gestellt ist (mechanische Druckknopfsperre). Die in der Grundstellung ebenfalls weiße Scheibe des Anfangsfeldes wird bei der Blockbedienung in rot verwandelt und der durch die Blockbedienung festgelegte Signalhebel wird erst durch den in der Fahrriichtung vorwärtsliegenden nächsten, mit Streckenblockwerk ausgerüsteten Posten wieder freigegeben.

3. Die beiden für eine Fahrriichtung zusammengehörigen Blockfelder sind durch einen gemeinschaftlichen Druckknopf (Gemeinschaftstaste) so zu verbinden, daß sie nur gemeinsam gedrückt werden können.

4. Blockwecker sind nicht anzuordnen.

Der Induktor des Blockwerks erhält 9 Lamellen, ausnahmsweise bei langen Strecken auch mehr; die Kurbel ist in der Regel rechts anzuordnen.

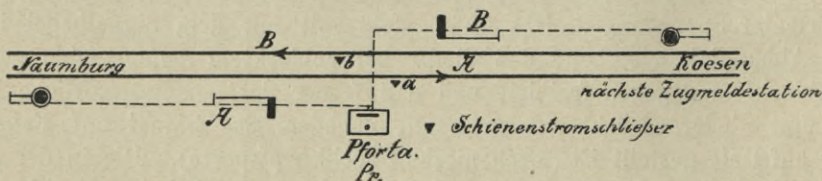
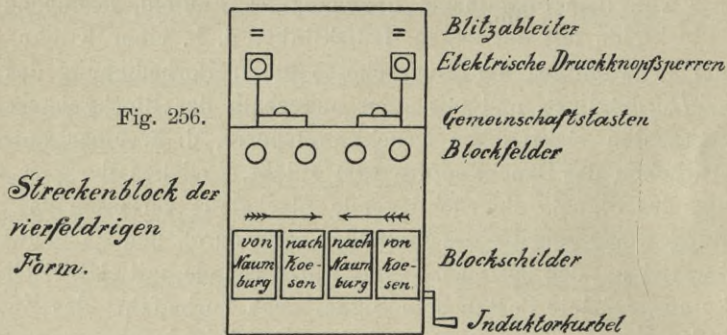
Der Signalhebel ist mit einem Stromschließer auszurüsten, der die zum Schienenstromschließer führende Leitung nur solange schließt, als das Signal gezogen ist.

Der Schienenstromschließer ist in der Regel als Schienendurchbiegungsstromschließer, der nur unter der Last des Zuges wirkt, anzuordnen, tunlichst nahe der Bude, jedoch nicht unter 30 m hinter dem Blockmast anzubringen und durch Kabelleitung mit dem Stellwerk zu verbinden. Der Stromschließer ist für die Mitwirkung der letzten Zugachse einzurichten.

Be m.: Neuerdings werden auf Blockstellen und Streckenendstellwerken die Sonderschienen fortgelassen und nur Schienenstromschließer verwendet.

Die Gesamtanordnung eines Streckenblockwerkes ist so zu treffen, daß in Feld 1 und 4 die beiden Endfelder und in Feld 2 und 3 die beiden Anfangsfelder untergebracht werden.

Jedes Streckenblockfeld erhält ein Schild mit kurz gefaßter Angabe der Fahrriichtung mit Bezug auf die benachbarte Zugmeldestation; hierbei sind entbehrliche Bezeichnungen, wie Zug, Richtung, Gleis-Nummer usw. fortzulassen. Die Schilder erhalten schwarze Schrift auf weißem Grunde.



Die elektrischen Druckknopfzerrren zeigen schwarze Farbscheibe, die sich durch Befahren des Kontaktes in eine weiße verwandelt.

Bei Freigebung der Strecke tritt die schwarze Scheibe wieder vor. Siehe Fig. 256.

b) Blockendstationen: Auf Blockendstationen ist für jedes Streckeneinfahrgeleis ein Endfeld anzuordnen.

1. Besteht Stationsblockung, so sind die Einfahrsignale von dem Augenblick an, wo nach Vorbeifahrt des Zuges das Endfeld geblockt und dadurch die rückliegende Blockstrecke frei gegeben ist, bis zu dem Zeitpunkt, wo die Einfahrsignale nach Entriegelung der Fahrstraße vom Wärter wieder geblockt werden, verschlossen zu halten. Zu diesem Zweck ist mit dem Endfelde durch Gemeinschaftstaste ein weiteres Blockfeld, das sogen. Signalverschlußfeld, zu schalten, das die Einfahrsignalhebel festlegt, sobald die rückliegende Strecke mittels des Endfeldes freigegeben wird. Das Endfeld ist ein normales Blockfeld mit Hilfsklinke ohne Sperrstange, das Signalverschlußfeld ist ein normales Feld mit Hilfsklinke und normaler Sperrstange. Die letztere verschließt die Signalhebel bei geblocktem Signalverschlußfeld und steht durch die mechanische Druckknopfsperre mit dem Signalhebel in Verbindung. Das Signalverschlußfeld ist so zu schalten, daß es entblockt wird, sobald der Wärter das ihm von der Station freigegebene Einfahrsignal wieder blockt. Ueber dem Endfelde ist eine elektrische Druckknopfsperre anzuordnen, die das Drücken des gemeinschaftlichen Druckknopfes von dem vorherigen Befahren eines Schienenstromschliebers abhängig macht.

2. Besteht keine Stationsblockung, erhält also der Wärter den Auftrag zum Ziehen des Signales auf mündlichem Wege, durch Morse- oder Fernsprecher, oder werden die Signale von der Station aus bedient, so ist das Signalverschlußfeld nicht erforderlich. In diesem Falle wird das Endfeld als normales Blockfeld mit Hilfsklinke und normaler Sperrstange ausgebildet. Die Signalhebel sind so einzurichten, daß sie die Bedienung des Endfeldes nur in ihrer Haltstellung zulassen, von dem geblockten Endfelde aber nicht gesperrt werden und daß ihre mechanische Druckknopfsperre mit dem Endfelde in Verbindung steht, welches auch eine elektrische Druckknopfsperre erhält.

Wo bei vorhandener Streckenblockung in der zweifeldrigen Form auf Blockendstationen mit Stationsblockung das Endfeld so eingerichtet ist, daß es bei der Freigebung der rückliegenden Strecke die Einfahrsignalhebel verschließt und beim Blocken der letzteren durch die Stationsfelder wieder entblockt wird, kann dieses bisherige Endfeld als Signalverschlußfeld benutzt werden. Im Stellwerke sind alsdann keine Aenderungen erforderlich, im Blockwerk wird dagegen ein neues Endfeld hinzugefügt. Bei den übrigen Anlagen sind die erforderlichen Sperren usw. im Stellwerke nachträglich einzusetzen. Das neue Streckenendfeld ist entweder in einem freien Platz des Blockwerkes einzubauen oder das letztere ist entsprechend zu erweitern.

Die Einfahrsignalhebel erhalten Stromschließer zum Anschließen der Schienenstromschließer bei gezogener Hebellage. In der Regel ist kurz vor der Eingangsweiche ein für sämtliche Einfahrten gemeinsamer, zur Mitwirkung der letzten Achse eingerichteter Schienenstromschließer anzuordnen, durch dessen Befahren die elektrische Druckknopfsperre ausgelöst wird. (Neuerdings werden auf Blockstellen und Streckenendstellwerken die Sonderschienen fortgelassen.) Wo die Schienenstromschließer gleichzeitig zur Auflösung der Einfahrweichenstraßen

dienen sollen, ist selbstverständlich je einer in jedem Einfahrgleise hinter den zu befahrenden Weichen anzuordnen.

Wo die Entblockung der Strecke bereits jetzt von der Zustimmung eines Beamten, der die Vorüberfahrt des Zugschlusses zu beachten hat, zwangsweise abhängig gemacht ist, kann diese Einrichtung als Ersatz für die Mitwirkung des Zuges vorläufig bestehen bleiben, falls hierdurch bisher keine Unzuträglichkeiten entstanden sind.

Für jedes Streckenausfahrgleis ist als Anfangsfeld ein normales Blockfeld vorzusehen, das mit Hilfsklinke, Verschußwechsel und normaler Sperrstange ausgerüstet ist. Das Anfangsfeld steht mit den Signalhebeln in folgender Abhängigkeit: Die Hebel sind bei geblocktem Anfangsfelde gesperrt und nach der Entblockung zum einmaligen Gebrauche frei, wobei aber immer nur ein Hebel gezogen werden kann; das Blockfeld kann erst bedient werden, nachdem der Signalhebel einmal gezogen und in die Haltstellung zurückgelegt war, wobei er sich und die auf dasselbe Streckengleis weisenden Ausfahrtsignale sperrte.

Bei den bisherigen Einrichtungen der Ausfahrtsignale liegt für den Wärter kein Zwang vor, das Ausfahrtsignal hinter dem ausgefahrenen Zuge auf Halt zu legen, so daß die Ausfahrt eines zweiten Zuges aus demselben Gleise auf das in der Fahrstellung verbliebene Signal nicht ausgeschlossen ist. Zur Beseitigung dieser Möglichkeit sind die Ausfahrtsignale für solche Stationsgleise, aus denen zwei hintereinander fahrende Züge auf dasselbe Signal ausfahren könnten, also unter allen Umständen die Ausfahrtsignale für die Hauptgleise der Durchgangsstationen, mit elektrischen Armkuppelungen (Haltfalleinrichtungen) zu versehen, die bezwecken, daß das Signal nach Befahren eines Schienenstromschliebers selbsttätig in die Haltlage zurückkehrt.

Die Fahrstraßenhebel der Ausfahrtsignale oder die zur Festlegung der Fahrstraßen etwa vorhandenen Sperrfelder erhalten Stromschließer, durch die die Stromkreise zur Signalarmkuppelung und, wo solche besteht, zur elektrischen Fahrstraßenauflösung eingeschaltet werden. Die Verbindung ist durch Kabel herzustellen.

Der Schienenstromschließer ist in der Regel kurz hinter der letzten Weiche der Station im Ausfahrgleise einzubauen und mit einer Vorrichtung zu versehen, die die letzte Achse des Zuges die oben beschriebene Wirkung auf die Armkuppelung ausüben läßt. Wird die Ausfahrweichenstraße durch ein elektrisches Gleichstrom-Sperrfeld festgelegt, so ist die Schaltung so einzurichten, daß mit der Auslösung des Fahrstraßensperrfeldes gleichzeitig der Signalkuppelstrom unterbrochen wird, also nur ein einziger Schienenstromschließer erforderlich ist. Der Stromschließer ist mit dem Stellwerk durch Kabelleitung zu verbinden.

Für die Streckenblockfelder sind keine Wecker erforderlich.

Der Induktor des Blockwerkes erhält 9 Lamellen.

Als Stromquellen für die elektrischen Armkuppelungen und elektrischen Druckknopfsperren kommen außer galvanischen Batterien auch Akkumulatoren in Frage. Alle durch Batteriegleichstrom zu betreibenden Apparate müssen mit einer Stromstärke von höchstens 150 Milliampère sicher arbeiten.

Die Gesamtanordnung eines Wärterblockwerkes auf Blockendstationen ist bei

Neuanlagen so zu treffen, daß das Endfeld an dem der freien Strecke zugekehrten Ende des Blockwerks angeordnet wird. Hierauf folgen in der Richtung nach der Station zu die übrigen Blockfelder in nachstehender Reihenfolge: Signalverschlusfeld, Einfahrfelder, Einfahrfestlegung, Ausfahrfestlegung, Ausfahrfelder, Anfangsfeld.

Für die Blockzustimmungen ist die geeignetste Lage nach den örtlichen Verhältnissen zu ermitteln. Jedes Blockfeld erhält ein Schild mit kurz gefaßter

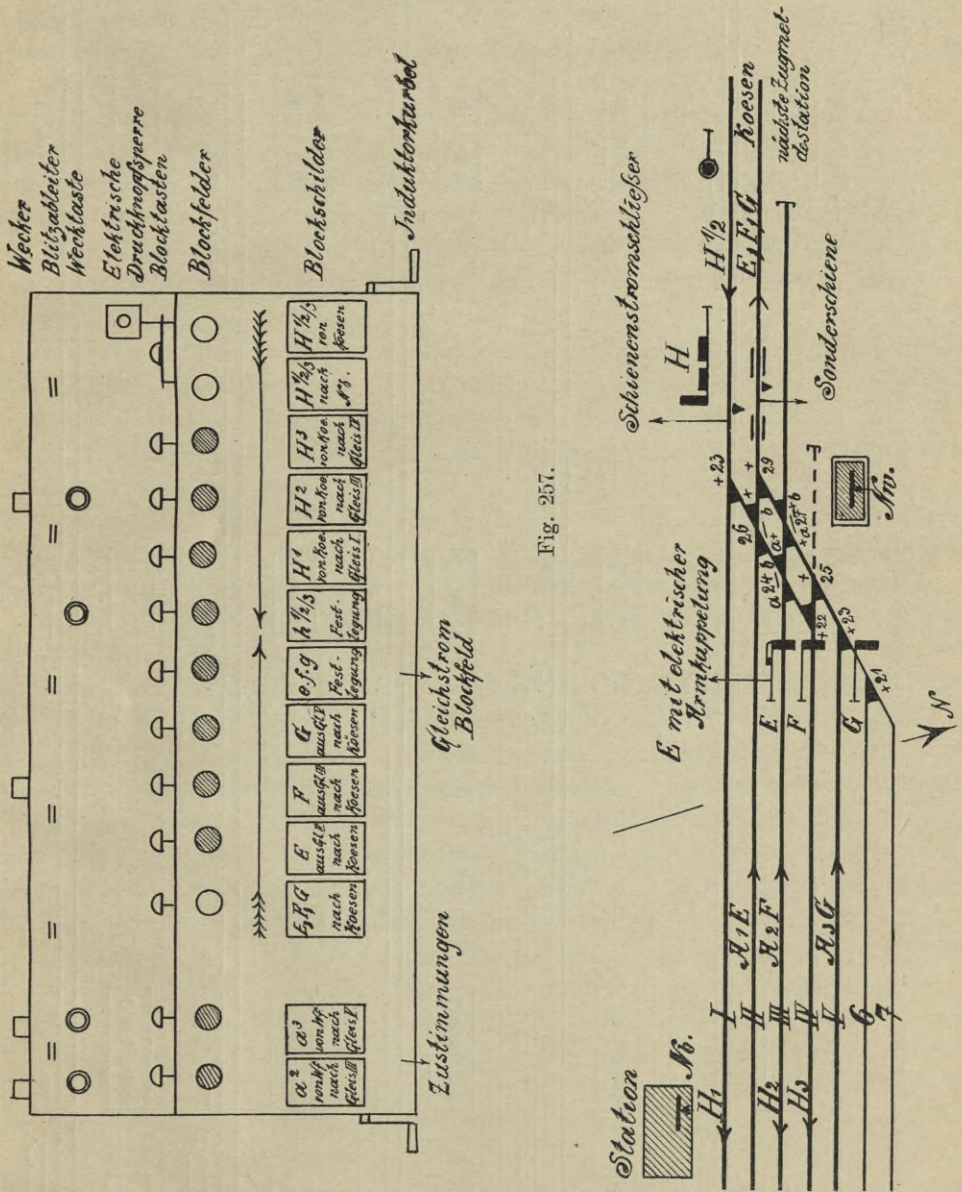


Fig. 257.

Angabe seines Zweckes, wobei alle entbehrlichen Bezeichnungen fortzulassen sind. Die Aufschriften sind mit schwarzer Schrift auf weißem Grunde anzubringen.



Hiernach wird ein Wärterblockwerk für Station Nb etwa nach Fig. 257 einzurichten sein.

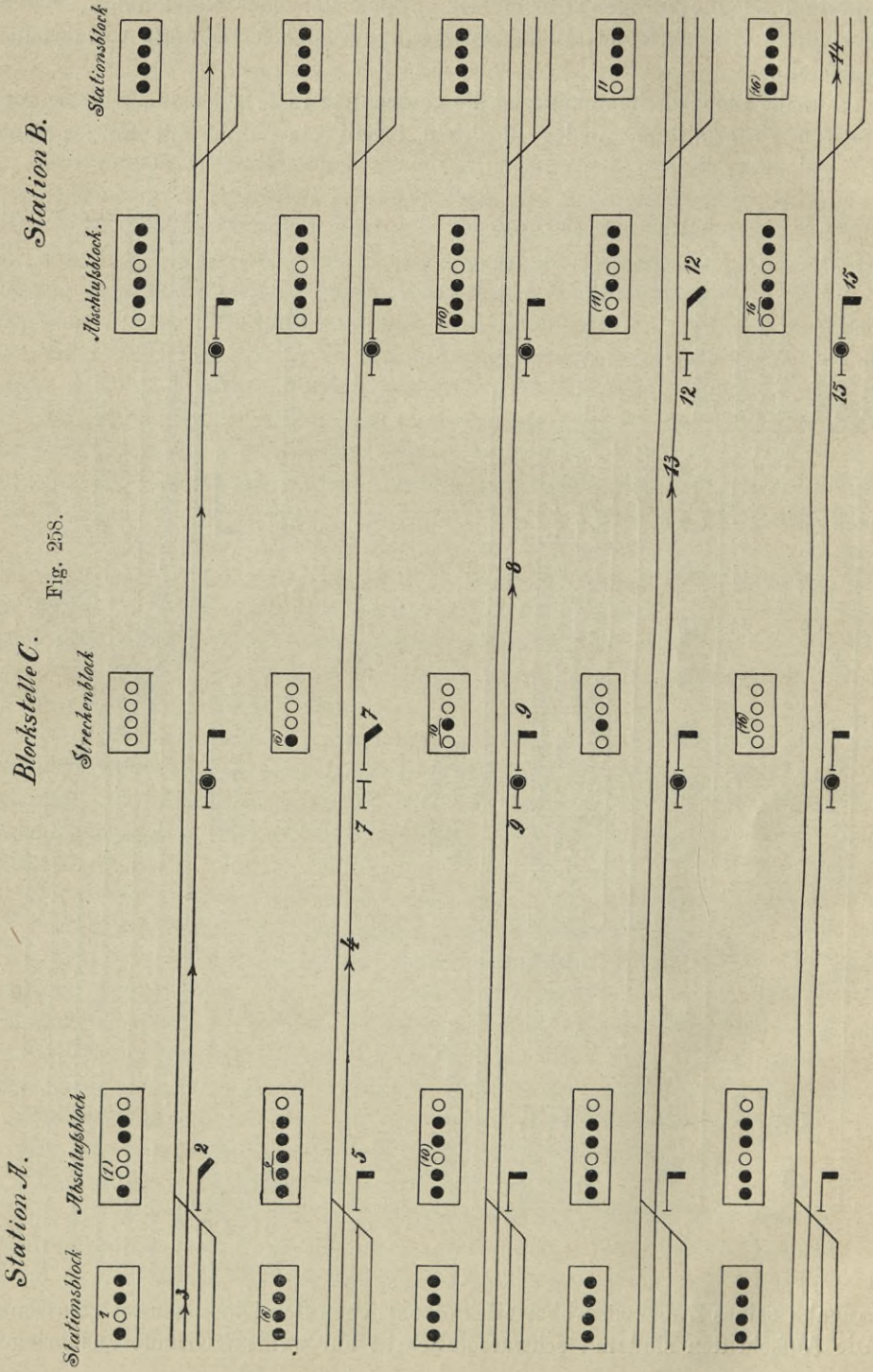


Fig. 258.

### 11. Der Blockbetrieb in der vierfeldrigen Form:

In Fig. 258 (Eisenbahntechniker-Kalender Heusinger 1909) ist der Blockbetrieb in vierfeldriger Form in 5 Reihen zur Darstellung gebracht. Zwischen den Stationen A und B ist eine Blockstelle C eingeschaltet. Es soll ein Zug von A nach B fahren. Der Stationsblock in A gibt dem Abschlußblock in A das Ausfahrtsignal frei [1 und (1)]. Hierauf wird das Signal auf Fahrt gestellt [2] und der Zug fährt aus [3 und 4]. Das Signal wird wieder auf Halt zurückgelegt [5], worauf der Abschlußblock in A die zwei entsprechenden Blockfelder seines eigenen Blocks, sowie das entsprechende Blockfeld in A und in C bedient [6 und (6) und (6)]. C zieht jetzt sein Signal mit Vorsignal auf Fahrt [7 und 7] und der Zug fährt in den Abschnitt CB ein [8]. C stellt sein Signal mit Vorsignal wieder auf Halt [9 und 9] und bedient die zwei entsprechenden Blockfelder seines eigenen Blocks, sowie das entsprechende Blockfeld in A und in B [10 und (10) und (10)]. Nun gibt der Stationsblock B den Abschluß frei [11 und (11)], der Abschlußblock in B zieht das Signal mit Vorsignal auf Fahrt [12 und 12] und der Zug fährt in Station B ein [13 und 14]. Der Abschlußblock in B legt das Signal mit Vorsignal wieder auf Halt zurück [15 und 15] und bedient die zwei entsprechenden Blockfelder seines eigenen Blocks, sowie das entsprechende Blockfeld in C und in B [16 und (16) und (16)]. Die Blockfahrt ist hiermit beendet.

Bem. 1: Die in ( ) eingeklammerten Zahlen sollen angeben, daß ihre Vorgänge infolge der nicht eingeklammerten gleichen Zahlen hervorgerufen werden. Siehe auch S. 242 unten.

Bem. 2: In Fig. 258 sind der Einfachheit halber die Pfeile für die Zugfahrt, sowie die Vor- und Hauptsignale (Ein- und Ausfahrt) nur für die betrachtete Fahrt eines Zuges von A über C nach B eingezeichnet worden.

b) Die Streckenblockung auf eingleisigen Bahnen: Auf einer eingleisigen Bahn fahren auf ein und demselben Gleise der Strecke zwischen zwei Stationen nicht nur, wie auf einer zweigleisigen Bahn, Züge gleicher Richtung, sondern auch Züge entgegengesetzter Richtung. Es muß hier also jede Zugfahrt nicht nur gegen Züge gleicher Richtung, sondern auch gegen solche entgegengesetzter Richtung durch Blockung gesichert werden. Aus diesem Grunde werden alle Ausfahrtsignale einer Station, welche auf ein und dasselbe Streckengleis weisen, unter Blockverschluß der Nachbarstation gebracht. Bei der älteren Streckenblockeinrichtung für eingleisige Bahnen, Bauweise der Firma Siemens & Halske, befinden sich auf jeder Blockendstation drei Blockfelder. Nr. 1 und 3 entsprechen den beiden Feldern der Endblockwerke auf zweigleisigen Bahnen. (1 = Anfangsfeld, 3 = Endfeld). Das mittlere Feld 2 (Zustimmungsfeld) schließt, sobald das Ausfahrtsignal der Nachbarstation auf Fahrt gestellt ist und sich infolgedessen auf der Strecke von dort aus ein Zug befindet, jede Zugfahrt in entgegengesetzter Richtung zwangsweise aus. Das Feld 1 hat im Ruhezustande rote Farbe (Anfahrt verboten), Feld 2 und 3 dagegen sind weiß.

Wenn Zwischenblockstellen vorhanden sind, so werden dieselben genau so ausgeführt, wie die vierfeldrigen Blockwerke auf zweigleisigen Bahnen (siehe diese).

Bei den preußischen Staatsbahnen erfolgt vor dem Beginn einer Zugfahrt eine telegraphische Verständigung zwischen den Stationen durch Morseschreiber nach dem Anbiete- und Annahmeverfahren (Siehe 1. Bd.).

Bei der neueren Einrichtung der Firma Siemens & Halske sind getrennte Blockfelder für Empfang und Abgabe der Fahrterlaubnis angeordnet; es wird hierdurch die bei obiger Einrichtung bestehende Einschränkung der Bewegungsfreiheit in der Verabredung der Zugfolge vermieden. Es werden die Vorteile des Anbieterverfahrens auf die Blockbedienung übertragen, wodurch ermöglicht wird, für einen Zug das Ausfahrtsignal unter Zustimmung der Nachbarstation so frühzeitig zu ziehen, daß eine möglichst schnelle Zugfolge gesichert ist. Auch kann bei dieser Einrichtung die Fahrterlaubnis zurückgegeben werden, selbst wenn ein Ausfahrtsignal noch nicht auf Fahrt gestellt war.

Es seien nun A und B zwei benachbarte Stationen und es sei zwischen beiden keine Blockstelle vorhanden. Die Station A habe ein Einfahrtsignal  $C^{1/2}$  und zwei Ausfahrtsignale D und E; B habe entsprechend die Signale  $F^{1/2}$ , G und H. Jede Station erhält dann 4 Blockfelder (zwei Erlaubnisfelder im Ruhezustande rot und je ein Streckenanfangs- und Endfeld im Ruhezustande weiß). Streckenanfangsfeld und das entsprechende Erlaubnisfeld erhalten eine Gemeinschaftstaste. Soll jetzt von A nach B eine Zugfahrt stattfinden, so bietet A (durch Morseschreiber) an, B nimmt an. B bedient das entsprechende Erlaubnisfeld (mit Hilfsklinke und normaler Sperrstange versehen), verwandelt hierdurch dieses und das entsprechende Erlaubnisfeld in A von rot in weiß. Die Ausfahrtsignalhebel in B, welche sowieso schon durch das entsprechende Erlaubnisfeld in A in ihrer Haltstellung geblockt sind, werden hierdurch zum zweiten Male geblockt, während die Blockung der Ausfahrtsignalhebel in A aufgehoben wird. (A kann, falls die verabredete Fahrt nicht stattfinden soll, die erhaltene Freigabe wieder zurückgeben). A legt seinen Fahrstraßenhebel um, bedient seinen Stromschließer (oder entsprechendes Blockfeld), wodurch das Ausfahrtsignal z. B. D frei wird. Signal D wird gezogen; der ausfahrende Zug bringt es wieder in die Haltlage zurück. Hierauf bringt A den Signalhebel in die Grundstellung zurück und blockt das Anfangsfeld. B erhält hierdurch an seinem Endfeld die Vormeldung. Mit dem Anfangsfeld wird aber zugleich das entsprechende Erlaubnisfeld in A mitgeblockt, wodurch die Ausfahrtsignale in A wieder in ihrer Haltstellung festgelegt werden. Das zweite Erlaubnisfeld in A wird wieder bedienbar usw. Ganz entsprechend ist der Vorgang, wenn hierauf eine Gegenfahrt von B nach A oder eine zweite Fahrt von A nach B stattfinden soll.

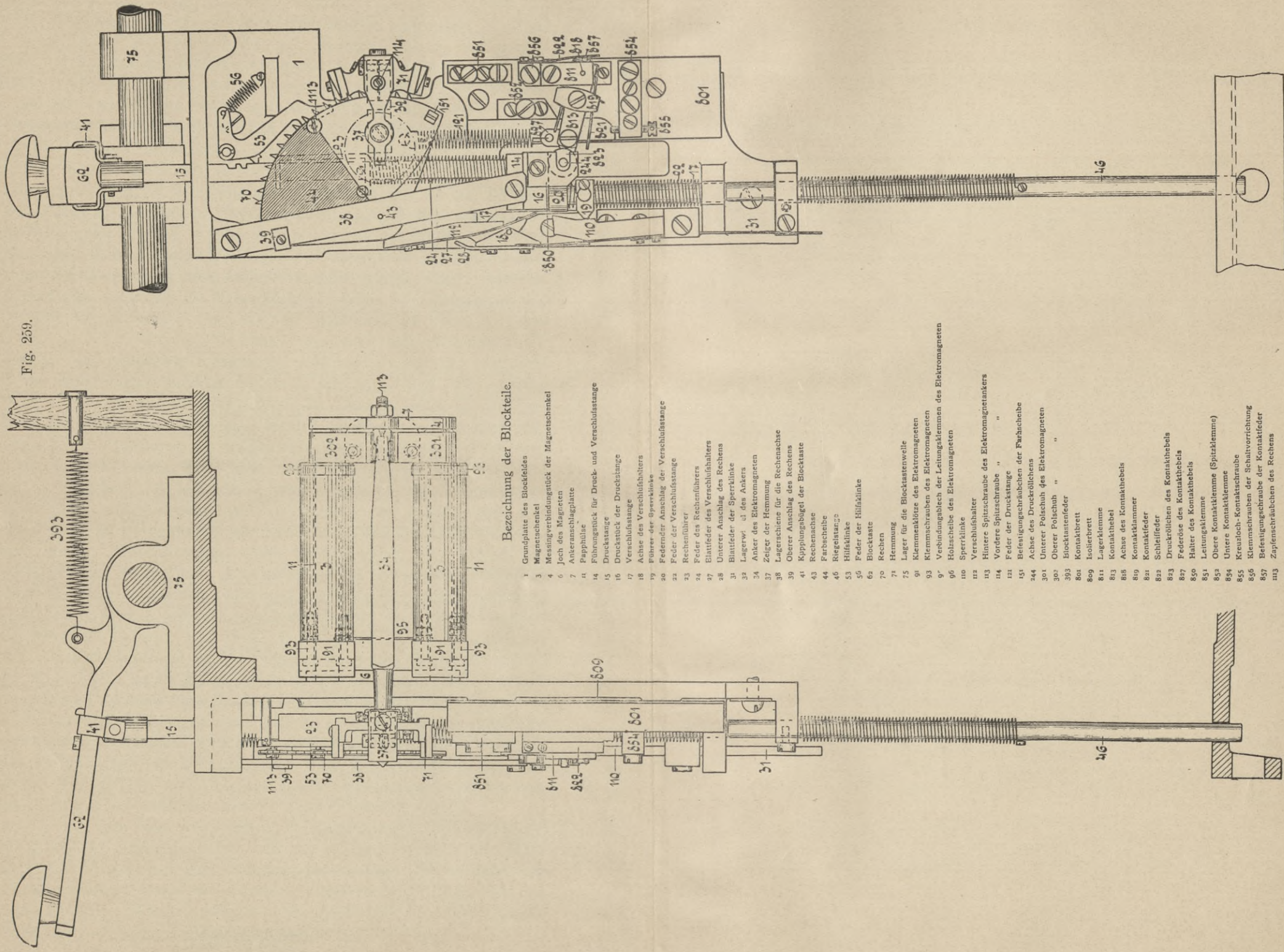
Wenn zwischen A und B eine Blockstelle gelegen ist, so werden die Blockwerke auf den Blockendstationen statt mit 2 mit je 4 Erlaubnisfeldern ausgerüstet (zwei zur Freigabe der Ausfahrtsignale der anderen Station, zwei zur Festlegung der eigenen Ausfahrtsignale im Ruhezustande). Jede Blockendstation hat dann also im ganzen 6 Blockfelder und 1 Stromschließer. Kommen mehrere Streckenblockstellen in Frage, so vermehren sich die Felder dementsprechend.

Bem. 1: Die oben kurz besprochene Streckenblockung auf eingleisigen Bahnen mit 3 Feldern (einfachste Form) und mit 4 Feldern werden augenblicklich von der Behörde noch weiteren Prüfungen unterworfen. Es ist noch nicht entschieden, für welches System die preußische Staatsbahnverwaltung sich endgültig entscheiden wird. Wahrscheinlich wird die dreifeldrige Form für einfache, die vierfeldrige für schwierigere Betriebsverhältnisse gewählt werden.





Fig. 259.



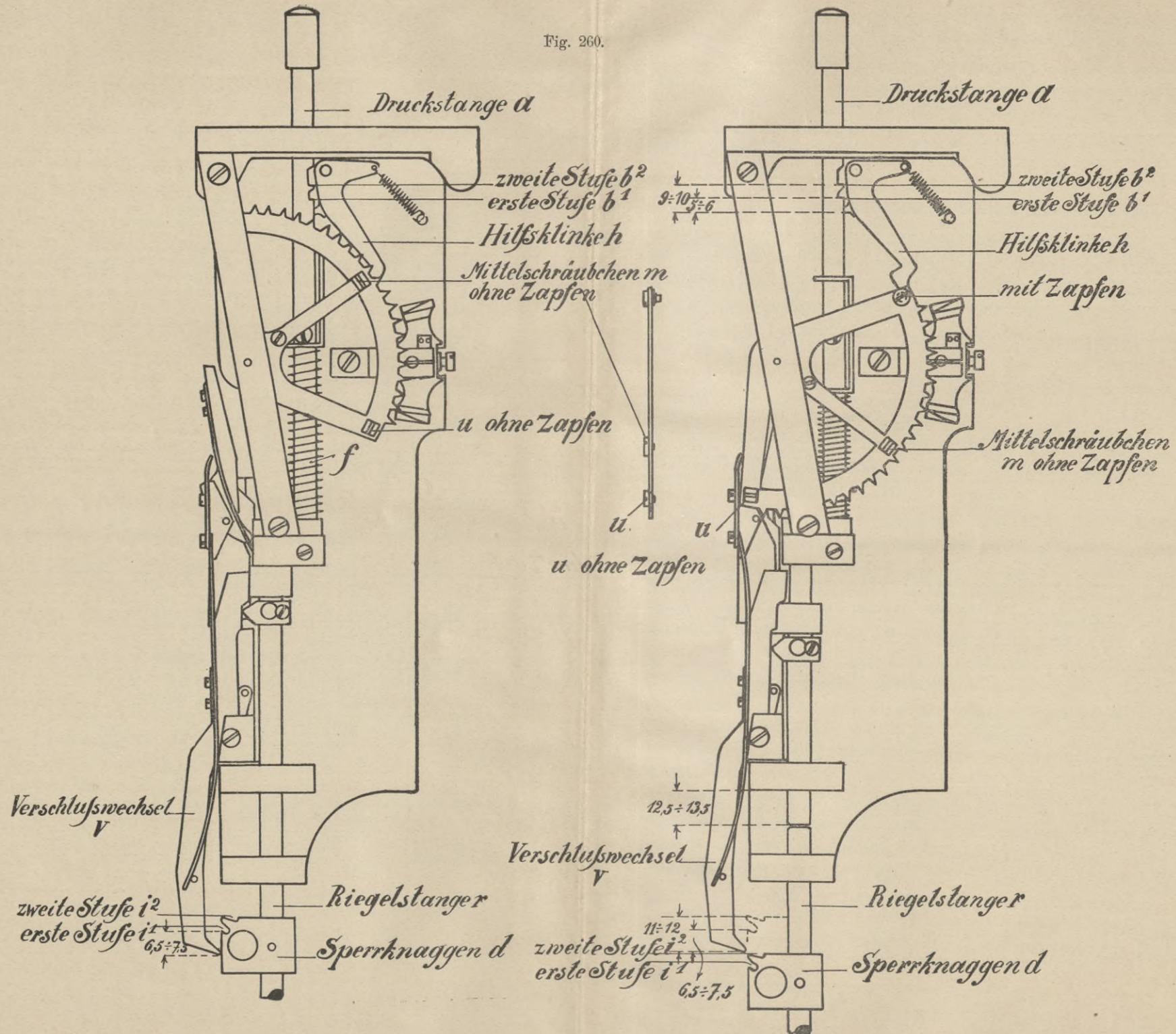
Bezeichnung der Blockteile.

- 1 Grundplatte des Blockfeldes
- 3 Magnetschmelze
- 4 Messingverbindungsstück der Magnetschmelze
- 6 Joch des Magneten
- 7 Ankerschlagplatte
- 11 Papphülse
- 14 Führungstück für Druck- und Verschlußstange
- 15 Druckstange
- 16 Druckstück der Druckstange
- 17 Verschlußstange
- 18 Achse des Verschlußhählers
- 19 Führer der Sperrklinke
- 20 Federfeder Anschlag der Verschlußstange
- 22 Feder der Verschlußstange
- 23 Rechenführer
- 24 Feder des Rechenführers
- 27 Elastischer Verschlußhähler
- 28 Unterer Anschlag des Rechens
- 31 Blattfeder der Sperrklinke
- 32 Lagerwelle des Ankers
- 34 Anker des Elektromagneten
- 37 Zeiger der Hemmung
- 38 Lagerschiene für die Rechenachse
- 39 Oberer Anschlag des Rechens
- 41 Kippungsabgelager der Blocktaste
- 43 Rechenachse
- 44 Farbscheibe
- 46 Riegelstange
- 53 Hilfsklinke
- 55 Feder der Hilfsklinke
- 62 Blocktaste
- 70 Rechen
- 71 Hemmung
- 75 Lager für die Blocktastenwelle
- 91 Klemmenklötze des Elektromagneten
- 93 Klemmschrauben des Elektromagneten
- 94 Verbindungblech der Leitungsklemmen des Elektromagneten
- 96 Holzscheibe des Elektromagneten
- 100 Sperrklinke
- 112 Verschlußhähler
- 113 Hintere Spitzschraube des Elektromagnetankers
- 114 Vordere Spitzschraube "
- 121 Feder der Druckstange
- 151 Befestigungsschrauben der Farbscheibe
- 244 Achse des Druckröllchens
- 301 Unterer Polschuh des Elektromagneten
- 302 Oberer Polschuh "
- 383 Blocktastenfeder
- 801 Kontaktbrett
- 809 Isolierbrett
- 811 Lagerklemme
- 813 Kontakthebel
- 818 Achse des Kontakthebels
- 819 Kontaktklammer
- 821 Kontaktfeder
- 823 Schließfeder
- 823 Druckröllchen des Kontakthebels
- 827 Federöse des Kontakthebels
- 850 Halter des Kontakthebels
- 851 Leitungsklemme
- 851 Obere Kontaktklemme (Spitzklemme)
- 854 Untere Kontaktklemme
- 855 Kreuzloch-Kontaktschraube
- 856 Klemmschrauben der Schaltvorrichtung
- 857 Befestigungsschraube der Kontaktfeder
- 113 Zapfenscheiben des Rechens

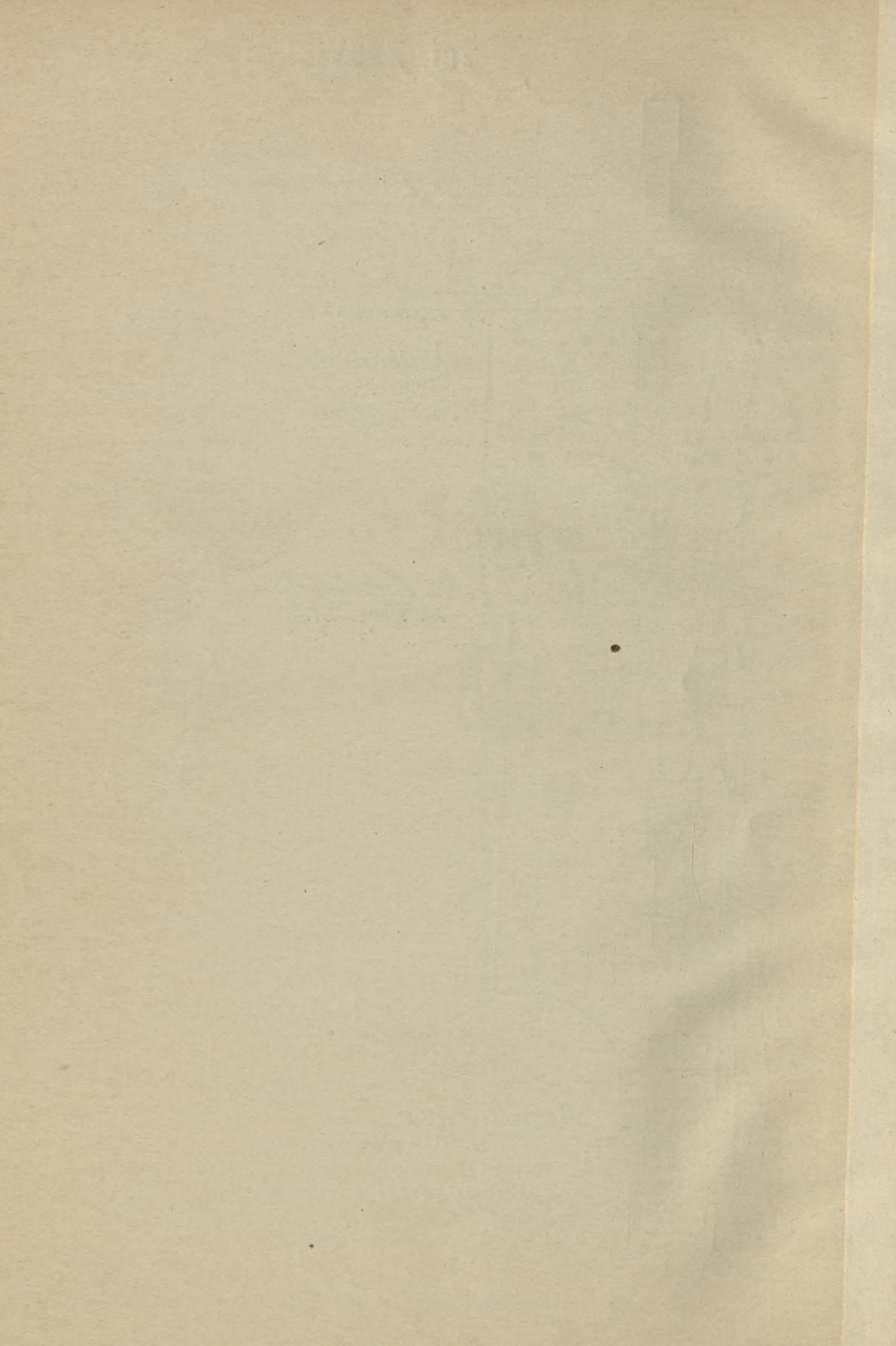




Fig. 260.







Bem. 2: Ich nehme, da ich es nicht für angebracht halte, um im Rahmen unseres Buches zu bleiben, von einer eingehenderen Behandlung der Streckenblockung auf eingleisigen Bahnen, als es bereits geschehen ist, Abstand. Wer von den Lesern meines Buches sich eingehender hierüber unterrichten will, sei auf die Druckschrift von Kerst (vierfeldrige Form) und auf die entsprechenden Ausführungen in der Zeitschrift für das gesamte Sicherungswesen (Stellwerk) verwiesen. (Vergleiche auch S. 228.)

## V. Ministerialerlaß vom 26. 11. 1909.

Zum Schlusse meiner Mitteilungen über das Blockwesen will ich noch kurz den neuesten dies Thema behandelnden Ministerialerlaß besprechen. Auszugsweise lautet derselbe: „Die Schaltungen sind tunlichst einheitlich durchzuführen. Dabei gilt es als Regel, daß ein geblocktes Wechselstromfeld nur durch Bedienen eines anderen Wechselstromfeldes entblockt werden kann; insbesondere ist es nicht zweckmäßig, ein geblocktes Wechselstromfahrstraßenfeld mittels Drucktaste oder Schlüsselstromschließer unter gleichzeitigem Drehen der Induktorkurbel zu entblocken. Die Wiederholung der Abhängigkeiten zwischen den Blockfeldern der Befehlsstelle in den Wärterblockwerken erübrigt sich. Ich verweise deshalb auch auf S. 114 und auf die Fußnote 54 auf S. 142 der Zeitschrift für das gesamte Sicherungswesen für 1909. (Ich muß es meinen Lesern anheimstellen, die angeschnittenen Stellen in genannter Zeitschrift selbst nachzulesen).

Für die Form und Ausbildung der Blockwerke ist die Zeichnung des Blockfeldes, die der No. 3/1909 der genannten Zeitschrift beiliegt, sowie die inzwischen von mir genehmigten Ergänzungen der besonderen Zwecken dienenden Teile der Blockwerke nach Zeichnung 021 056 (Blockfeld mit Hilfsklinke und Verschlußwechsel) und nach Zeichnung 021013/02 (Kuppelungsbügel zum vorübergehenden Kuppeln von Blockfeld und Druckknopfsperre) als Einheitsform zugrunde zu legen. Soweit Abweichungen hiervon sich als notwendig herausstellen sollten, ist hierzu die Genehmigung nachzusuchen.

Wegen der anzuwendenden einheitlichen Bezeichnung der Teile des Blockfeldes verweise ich auf S. 18/1909 der Zeitschrift.

Für den Anstrich der Blockwerke wird die grüne Farbe allgemein vorgeschrieben.“

In Fig. 259, Taf. XXXVI (Firma Siemens & Halske) ist die erste im Erlaß erwähnte Zeichnung dargestellt. Sie zeigt uns das Blockfeld mit Riegelstange (Feld entblockt, Blocktaste losgelassen). Die linke Figur ist von rechts, die rechte Figur von vorn gesehen. Die Figur zeigt zugleich die im Erlaß angedeutete einheitliche Bezeichnung der Teile eines Blockfeldes.

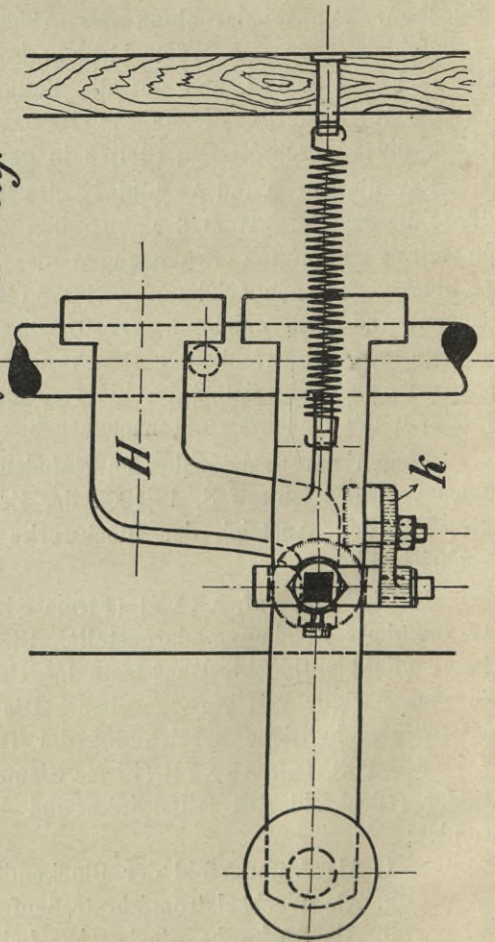
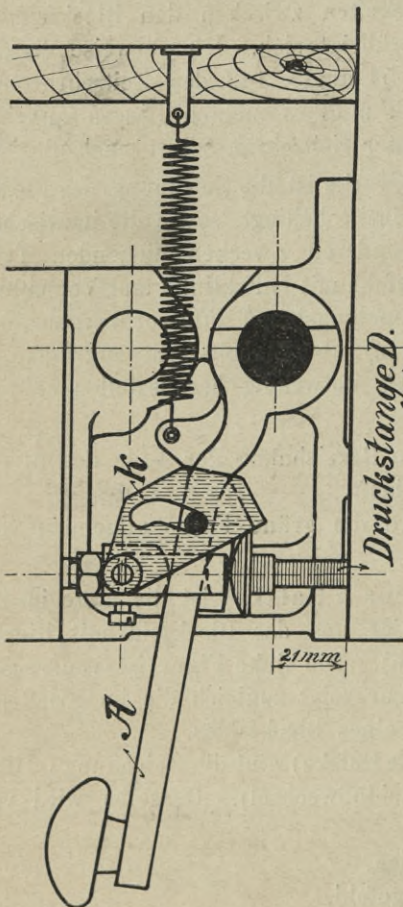
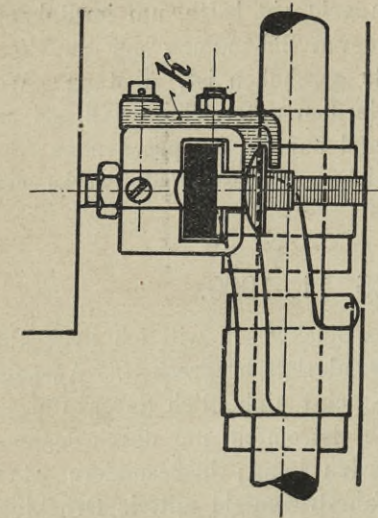
Fig. 260, Taf. XXXVII (Firma Siemens & Halske) gibt die Zeichnung 021056 wieder (Blockfeld mit Hilfsklinke und Verschlußwechsel). Dasselbe wird verwendet:

1. Als Anfangsfeld der Blockendstellen.
2. Als Wechselstromfahrstraßenfestlegfeld.
3. Als Rückgabeunterbrecher bei eingleisiger Streckenblockung.

1. An dem Sperrknaggen d der Riegelstange r sind 2 Stufen  $i^1$  und  $i^2$  vorhanden. An der ersten Stufe  $i^1$  hält der Verschlusswechsel v die Riegelstange in einer Stellung 6,5 bis 7,5 mm, an der zweiten Stufe  $i^2$  in einer Stellung 11 bis 12 mm unter der Grundstellung fest, falls die Blocktaste niedergedrückt und versehentlich wieder losgelassen wird, ehe geblockt ist.

Die Stufe  $i^1$  ist vorgesehen, um bei den Fahrstraßenfestlegefeldern die Festlegung der Fahrstraßenschubstange durch die Riegelstange mit Sicherheit vor der zwischen 10 und 11 mm Weg der Riegelstange eintretenden Freigabe des Signalhebels zu bewirken.

Fig. 261 a.



Bei den anderen Feldern ist sie der Gleichmäßigkeit der Ausführung wegen vorhanden.

2. An der Druckstange a sind für die Hilfsklinke h ebenfalls 2 Ausklinkungen — Stufen  $b^1$  und  $b^2$  — für einen Druckweg der Druckstange von 5 bis 6 mm und 9 bis 10 mm (etwas vor dem Einfallen des Verschußwechsels) eingearbeitet, um die Blocktaste, falls sie niedergedrückt und ohne Blocken wieder losgelassen wird, in gedrückter Lage festzuhalten und so ein nachträgliches Blocken zu ermöglichen, sowie um den Wärter durch die ungewöhnliche Stellung darauf aufmerksam zu machen, daß zwar die Hilfsklinke und meistens auch der Verschußwechsel eingefallen sind, daß aber noch nicht geblockt ist.

Die beiden Stufen an der Druckstange für die Hilfsklinke sind der Gleichmäßigkeit halber an allen Blockfeldern, auch da, wo sich kein Verschußwechsel befindet, ausgeführt.

3. Das mittlere Befestigungsschraubchen m der Farbscheibe des Rechens

hat hierbei keinen Zapfen, so daß die Hilfsklinke h schon beim Drücken der Blocktaste einfällt, ohne daß das Blocken begonnen ist. Das untere Befestigungsschraubchen u ist ebenfalls ohne Zapfen, damit dieser sich nicht mit der Feder f verhakt. Die Schraubchen ohne Zapfen haben zur Kennzeichnung einen viereckigen Kopf, während die Schraubchen mit Zapfen einen runden Kopf haben.

Das mittlere Befestigungsschraubchen ohne Zapfen erhalten außer den Blockfeldern mit Verschußwechsel auch alle übrigen Block-

felder, die mit einer elektrischen Druckknopfsperre versehen sind oder auf mechanische Druckknopfsperren oder Hebelsperren einwirken. Eine Ausnahme bildet nur das Signalverschußfeld, bei dem das mittlere Schraubchen mit Zapfen ausgeführt wird, damit nicht, falls der Wärter versehentlich das Signalfestlegefeld vor dem Endfelde bedient, beim Bedienen des Endfeldes und des durch Gemeinschaftstaste damit verbundenen Signalverschußfeldes durch die einfallende Hilfs-

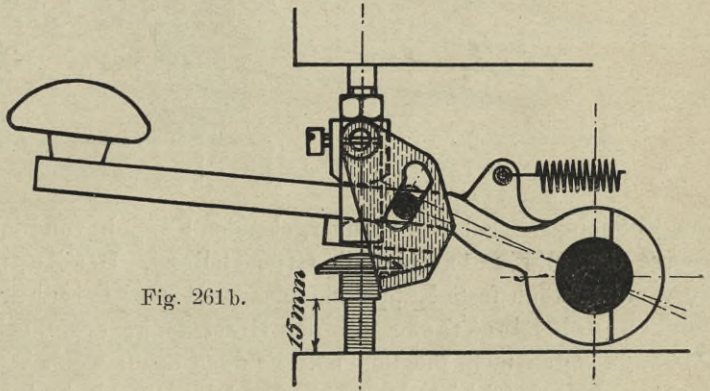


Fig. 261b.

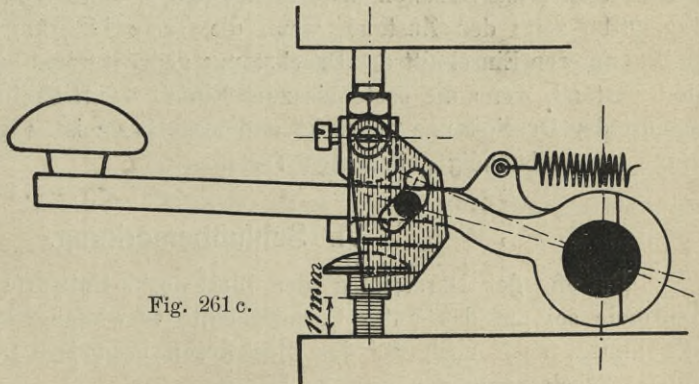
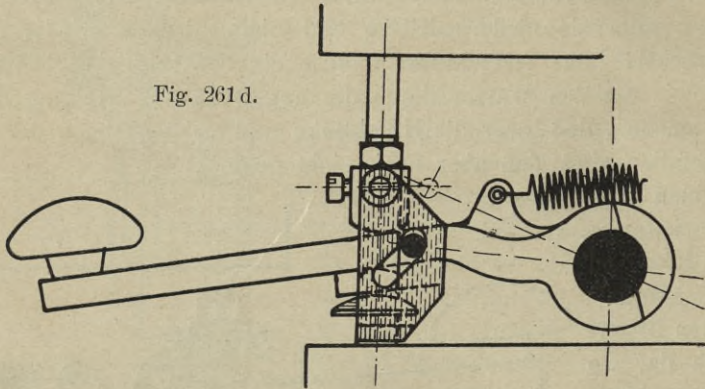


Fig. 261c.

klinke die Druckstange des Signalverschlußfeldes in halb gedrückter Stellung gehalten und das Signal festgelegt wird.

In Fig 261 endlich (Firma Siemens & Halske) sind die Einzelheiten der im Ministerialerlaß erwähnten Zeichnung 021013/02 behandelt. Die Figur stellt



den Kuppelungsbügel zum vorübergehenden Kuppeln von Blockfeld und Druckknopfsperre dar. Fig. 261a zeigt die Grundstellung. Der Kuppelungsbügel K wird verwendet, wenn feste Kuppelung einer mit elektrischer Druckknopfsperre versehenen Blocktaste mit der Druckstange des Blockfeldes wegen anderer Abhängigkeiten nicht möglich ist. Er dient dazu, wenn versehentlich diese Blocktaste, bevor geblockt ist, losgelassen und die Hilfsklinke in den ersten oder zweiten Einschnitt der Druckstange eingefallen ist, auch die elektrische Druckknopfsperre in Halbstellung zurückzuhalten und somit das nochmalige Drücken der Blocktaste und das Blocken zu ermöglichen. Es kuppelt also nur beim Drücken der Taste A, gestattet aber das Drücken der Druckstange D durch eine Nachbartaste, z. B. H. Fig. 261b zeigt den Zustand, wenn die Taste bis zum Einfall der Hilfsklinke in den unteren Einschnitt der Druckstange gedrückt und losgelassen ist, Fig. 261c den Zustand, wenn die Taste bis zum Einfall der Hilfsklinke in den oberen Einschnitt der Druckstange gedrückt und losgelassen ist, Fig. 261d endlich den Zustand der vollständig gedrückten Taste.

## VI. Schlußbemerkung.

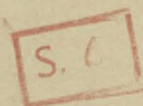
Betreffs der Darstellung der Blockwerks-Entwürfe und der ausgeführten Beispiele sei auf das unter C. mitgeteilte verwiesen. Ich habe davon Abstand genommen, auch noch für das Blockwesen besondere Beispiele von Verschlußtafeln, Schaltungsplänen usw. zu bringen.

Ebenso mache ich nochmals darauf aufmerksam, daß bei der Beschreibung der Bauweisen von Jüdel & Co. und Siemens & Halske zahlreiche Figuren zur Darstellung gebracht sind, die zum Verständnis meiner Abhandlung über das Blockwesen wesentlich beizutragen geeignet erscheinen.

## Quellenangabe für den 3. Band.

---

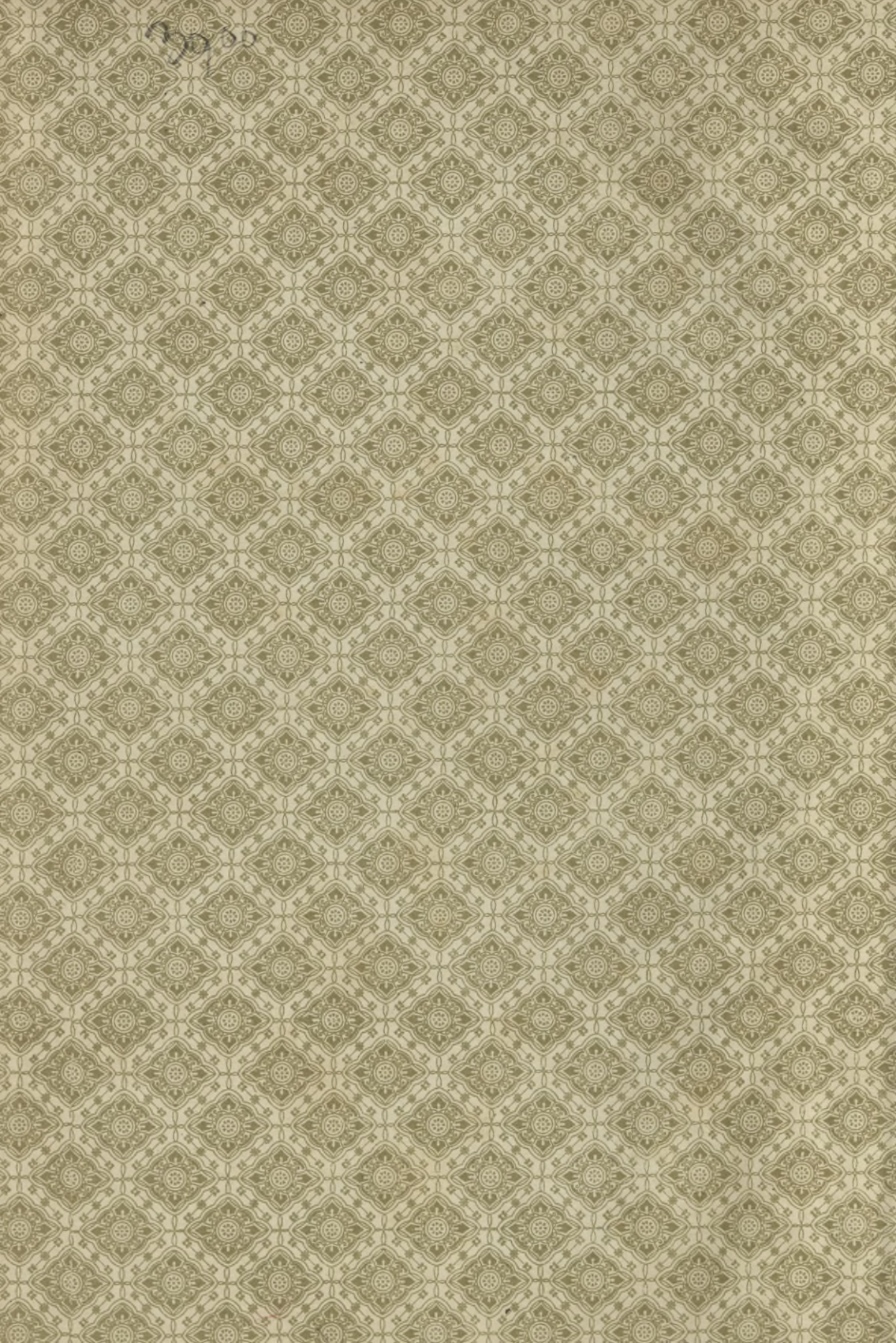
- Eisenbahn-Signalordnung (S.O.) vom Jahre 1907. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn, Berlin.
- Eisenbahntechnik der Gegenwart. C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.
- Kalender für Eisenbahn-Techniker. Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden.
- Schubert, E., Die Sicherungswerke im Eisenbahnbetriebe. Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden.
- Siemens & Halske, Berlin, Veröffentlichungen über elektrische Signalfügel-Kuppelung, selbsttätige elektrische Fahrstraßensicherung, Schienendurchbiegungskontakt, elektrische Stellwerke usw.
- Unterrichtsleitfaden für Eisenbahnbau der Kgl. Baugewerkschule zu Kattowitz.
- Amtliche Vorschriften, Normalien usw. der Preufs. Staatsbahnverwaltung (Eisenbahndirektionen Altona und Kattowitz).
- Zeichnungen ausgeführter Sicherungsanlagen usw. der Preufs. Staatsbahnverwaltung (Eisenbahndirektion Altona).
- Zeichnungen und Beschreibungen der Eisenbahnsignal-Bauanstalt Jüdel & Co., Braunschweig.
- „ „ „ C. Stahmer, Georgsmarienhütte (Kreis Osnabrück).
- „ „ „ Paul Weinitschke, Lichtenberg-Berlin.
- „ „ „ Zimmermann & Buchloh, Berlin-Borsigwalde.





I-IV





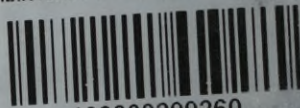


Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-351728

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000299260

