

4. Entwurf und Darstellung der Stellwerkspläne.

Ueber das Entwerfen von Weichen- und Signalstellwerken bestehen in Preußen eingehende Vorschriften, die im Folgenden auszugsweise wieder gegeben werden mögen.

§ 181. **Anordnung der Signale.** Die Stationen der Hauptbahnen erhalten außer den Einfahrtsignalen in der Regel auch Vorsignale, die soweit von ersteren aufzustellen sind, daß die Züge, wenn sie vom Standpunkte des Vorsignals an gebremst werden, sicher vor dem Einfahrtsignal anhalten können. Danach beträgt die Entfernung zwischen Vorsignal und Einfahrtsignal 300 bis 500 m und mehr. Falls Vorsignale nicht vorgesehen werden, ist dieses im Erläuterungsbericht zu begründen.

Der Standort des Einfahrtsmastes soll mindestens 50 m vor dem Gefahrpunkte sich befinden. Als Gefahrpunkt ist die Eingangswiche oder der Punkt anzusehen, bis zu welchem die auf der Station haltenden

Güterzüge oder die längsten Rangirzüge reichen. Nebenbahnen erhalten nur ausnahmsweise und auf Anschlußbahnhöfen Einfahrtsignale. Haltepunkte erhalten nur Einfahrtsmaße, wenn es die besonderen oder die Verkehrs-Verhältnisse bedingen. Bahnlinien, welche nebeneinander in eine Station einmünden, erhalten je besonders nebeneinander aufzustellende Einfahrts- und Vorseignale, wobei darauf zu achten ist, daß die Locomotivführer bei der Einfahrt nicht zweifelhaft darüber sein können, welches Signal für sie gilt. Bei einzeln einlaufenden oder sich kreuzenden Linien sind die Signale neben jeder Bahnlinie aufzustellen. Sofern mehrere Einfahrtswege für eine Linie vorgesehen sind, erhalten die Einfahrtsmaße 2 bis 3 Arme übereinander und gilt dann in der Regel das einarmige Signal für das gerade Gleis der Eingangswende, das zwei- und dreiarmlige für die Abzweigungen nach der einen oder anderen Seite. Mehr als drei Arme sollen nicht an einem Mast angebracht werden; um vier oder mehrere Wege zu kennzeichnen, sind hinter der durch das dreiarmlige Signal des Einfahrtsmaßes bezeichneten Weiche noch besonders zwei- oder dreiarmlige Signale vor den Verzweigungsweichen aufzustellen oder die verschiedenen Einfahrtsgleise mit Wegesignalen zu versehen.

Ausfahrtsignale kommen nur bei Stationen der Hauptbahnen in Betracht und auch dann nur, wenn Weichen gegen die Spitze befahren werden, deren Stellung der Diensthabende bei Ertheilung der Erlaubniß zur Ausfahrt nicht überwachen kann. Signale und Weichen sollen dann in Abhängigkeit von einander gebracht werden. Kann der Stationsbeamte die Weichensignale deutlich erkennen, so ist ein Ausfahrtsmast nicht nöthig, jedoch muß bei Zügen, die die Station ohne Aufenthalt durchfahren, die richtige Stellung dieser Weichen durch eine Abhängigkeit vom Einfahrtsignal gesichert sein. Der Standort der Ausfahrtsmaße ist vor dem Gefahrpunkte zu wählen, wobei man jedoch beachten muß, daß auch durch die längsten Züge die Ausfahrt von Zügen nach der entgegengesetzten Richtung nicht behindert wird. Ausfahrtsignale können auch zur Innehaltung des Stationsabstandes benutzt werden, insofern sie von der nächsten Station oder Blockstation unter Blockverschluß gehalten werden. Werden zwei oder mehrere Ausfahrtsgleise für dieselbe Richtung benutzt, so sind im Allgemeinen ebensoviel Ausfahrtsignale vor dem Zusammenlauf der Gleise aufzustellen; wird jedoch von einem Ausfahrtsgleis nach mehreren Richtungen abgefahren, so muß der zugehörige Mast zwei oder drei Arme übereinander erhalten. Die Ausfahrtsmaße sind möglichst in einer Linie quer zu den Gleisen aufzustellen oder in übersichtliche Gruppen zu vereinen.

Sollen einzelne Theile einer Station besonders für sich abgeschlossen werden, so sind dazu eigene Einfahrtsignale zu verwenden. Innerhalb der

Station im Hauptgleise liegende Spitzweichen sind entweder durch besondere Mastsignale zu sichern oder mit einem Verriegelungs- und Blockwerk im Dienstraum der Station so in Verbindung zu setzen, daß das Einfahrtsignal nicht eher gegeben werden kann, bis die Weiche richtig steht. Die Mastsignale der Hauptgleise innerhalb der Stationen sind in der Regel als Zustimmungssignale auszubilden, d. h. sie sind mit dem Stellwerk am Eingange der Station mittels Zustimmungshebels (Zustimmungsblocks) in die erforderliche Abhängigkeit zu bringen.

Ferner können Signale innerhalb der Stationen angewendet werden, um dem Stationspersonal die bevorstehende Einfahrt eines Zuges anzuzeigen, oder dem Diensthabenden die Ueberzeugung zu verschaffen, daß der von ihm gegebene Befehl zur Herstellung des Einfahrtsignales vom Weichensteller auch ausgeführt ist. Im ersteren Falle genügt im Allgemeinen ein Zugankündiger, dessen Inschrift „Zug kommt“ erscheint, ehe oder wenn das Fahrsignal gestellt wird. Auch können unter Umständen Hornsignale dafür ausreichen. Im letzteren Falle und wenn der betreffende Einfahrtsweg kenntlich gemacht werden soll, stellt man für jeden Weg einen besonderen Signalmast (Wegesignal) auf. Die Wegesignale müssen mit dem Einfahrtsmast, der dann meist nur einen Arm zu haben braucht, in Abhängigkeit gebracht werden. Bei Gütergleisen genügt unter Umständen ein Wegesignal für eine Gruppe von Gleisen, doch darf dieses Signal nicht hinter der Eingangswiche der betreffenden Gleisgruppe aufgestellt werden. Es ist empfehlenswerth, die Wege- und Ausfahrtsignale, wenn angängig, an einem Maste zu vereinigen. Die Uebermittlung der Erlaubniß des Diensthabenden zur Einfahrt der Züge an den Endweichensteller soll bei Neuanlagen nicht durch Mastsignale bewirkt werden.

§ 182. Anordnung der Stellwerke. Weichenstellwerke ohne Signalhebel sind auf Rangirbezirke zu beschränken; während andererseits Rangirweichen in Weichen- und Signalstellwerke nur aufzunehmen sind, wenn die örtlichen Verhältnisse dafür günstig liegen. Die Einrichtung und der Umfang der Weichen- und Signalstellwerke hängt wesentlich von der Fahrordnung ab, und ist diese deshalb zuvor zu entwerfen. Auf eine zweckmäßige Anordnung der Weichen ist Bedacht zu nehmen und sind deshalb überflüssige Weichen zu beseitigen und ungünstig liegende Verbindungen möglichst zusammen zu rücken.

In dem Stellwerk sind die Weichen- und Signalhebel in eine solche Abhängigkeit von einander zu bringen, daß bei gegebenem Fahrsignal die Hebel der von dem Zuge zu durchfahrenden Weichen in richtiger Stellung und die in den Nachbargleisen liegenden „feindlichen Weichen“ in abweisender Stellung verschlossen werden, damit dem kommenden Zuge

kein Fahrzeug in die Flanke fahren kann. Als Grundstellung der Weiche ist möglichst diejenige zu wählen, aus welcher die Weiche am wenigsten oft umgestellt zu werden braucht. Diese Stellung ist dann der Grundstellung des Hebels anzupassen. Die Grundstellung der Signalhebel entspricht der Haltstellung des Signals; die der Verriegelungshebel dem nicht verriegelten Zustande der Weiche. Eine Kuppelung zweier Weichen ist zulässig, wenn die Weichen nahe bei einander liegen und jede Stellung der einen eine bestimmte Stellung der anderen bedingt, z. B. bei Weichenverbindungen zweier Nachbargleise. Auf eine solche Kuppelung ist jedoch zu verzichten, wenn dadurch die gleichzeitige Benutzung zweier von einander unabhängiger Fahrstraßen ausgeschlossen wird, sowie wenn eine der Weichen spitz befahren wird, die andere aber in Rangirgleisen liegt und die Möglichkeit vorhanden ist, daß sie dabei aufgeschnitten und umgelegt werden kann, sowie endlich, wenn die Bedienung zu sehr erschwert wird. Mehr als zwei Weichen sollen nicht mit einander gekuppelt werden.

Bei zweiarmligen Mafsen sind zweckmäßig Umschlaghebel oder Kurbeln, anzuwenden, wodurch die beiden Signale (feindliche Signale) in einfachster Weise gegen einander ausgeschlossen werden. Falls für jedes Signal ein besonderer Signalhebel vorhanden ist, so müssen besondere Signalverschlüsse angebracht werden, die die gleichzeitige Stellung feindlicher Signale verhüten, falls nicht etwa schon durch die abweichende Stellung eines Weichenhebels der Gefahr vorgebeugt wird. Die größte Länge der Weichenleitung soll bei Verwendung doppelter Drahtleitung in der Regel nicht mehr als 350 m betragen¹⁾. Bei entfernt am Ausgange liegenden Spitzweichen wird die Anbringung von Druckschienen empfohlen, um einem vorzeitigen Umstellen der Weichen vorzubeugen. Am Eingang der Stellwerkbezirke liegende Spitzweichen, deren Stellung der Weichensteller nicht hinreichend überwachen kann, sind durch Controlriegel, die in die Signalleitung einzuschalten sind, besonders zu sichern. Weichen, die mehr als 350 m abliegen, werden nicht mehr vom Stellwerk aus, sondern von Hand gestellt, sie können jedoch durch besondere Verriegelungen vom Stellwerk aus verriegelt werden. (Die Anbringung besonderer, von Hand zu bedienender Spitzenverschlüsse ist auf Hauptstationen zu vermeiden.) Die Grundstellung des Verriegelungshebels entspricht dem unverriegelten, die gezogene Stellung dem verriegelten Zustande der Weiche. Bei selten gebrauchten Weichen kann es auch umgekehrt gemacht werden.

Nach neuerer Vorschrift sollen bei allen Neuanlagen sämtliche von einem Stellwerk aus bediente Weichen, die von ein- und ausfahrenden Personen-

1) Blum, Centralblatt der Bauverwaltung 1895, S. 460.

zügen gegen die Spitze befahren werden, außer dem Spitzenverschlusse noch eine besondere Sicherung durch Controlriegel erhalten und zwar in der Weise, daß beide Zungen in richtiger Lage verriegelt werden. Die Controlriegel sind entweder in den Signaldrahtzug der Ein- und Ausfahrtsignale einzuschalten, oder durch besondere Riegelhebel oder Riegelkurbeln vom Stellwerk aus zu bedienen. Diese Hebel oder Kurbeln, an die nach Bedarf auch mehrere Controlriegel angegeschlossen werden können, müssen so eingerichtet sein, daß beim Drahtbruch selbstthätig die Signalsperre eintritt. Eine auf diese Weise gesicherte Weiche darf mit keiner anderen Weiche gekuppelt sein, und die Riegelhebel müssen selbstverständlich ebenso wie die Weichenhebel mit den Signalhebeln in dem vorgeschriebenen gegenseitigen Verschlusse stehen.

Fahrstraßenhebel werden angewendet, um das Fahrsignal bald wieder auf Halt stellen zu können, ohne damit zugleich die Weichen zu entriegeln.

Zustimmungshebel sind anzuordnen, wenn die Weichengruppen zweier verschiedener Stellwerke insofern in Abhängigkeit von einander gebracht werden sollen, als durch das Ziehen desselben die Weichen eines Stellwerks verriegelt und dadurch zugleich die Freigabe des zugehörigen Signalhebels im Nachbarbezirk bewirkt wird. Der Auftrag zum Geben eines bestimmten Einfahrtsignals ergeht am geeignetsten durch electriche oder mechanische Blockeinrichtungen, durch welche die Signal- oder Fahrstraßenhebel für gewöhnlich festgelegt und bei erlaubter Einfahrt freigegeben werden. Mit dem Blockwerk der Station können auch Weichenstell- oder Verriegelungshebel dergestalt in Verbindung gebracht werden, daß die Station zunächst die Stellung oder Verriegelung einzelner Weichen bewirken muß, bevor sie die verschlossen gehaltenen Signalhebel frei geben kann. Zur Flankendeckung der aus- und einfahrenden Züge können statt abweisender Weichen auch Gleissperren angeordnet werden, welche in das Stellwerk mit einbezogen sind.

Wegschränken sind zweckmäßig nicht mit in das Stellwerk aufzunehmen.

§ 183. Die **Leitungen** sollen möglichst gerade gelegt werden und leicht zugänglich sein. Für Weichen nimmt man Rohrgänge oder doppelte Drahtleitung, für Signale und Verriegelungen nur doppelte Drahtleitung. Die Gestängeleitungen sind mit selbstthätigen Längenausgleich-Vorrichtungen, die Drahtleitungen mit selbstthätigen Spannvorrichtungen — bei kurzen Leitungen mit Schraubenschlössern — zu versehen.

§ 184. Als **Stellwerksgebäude** dienen erhöhte Buden oder thurmartige Gebäude; bei größerer Ausdehnung der Stellwerke empfiehlt es sich, die Gebäude in Gestalt überdeckter Brücken über den Gleisen und Bahnsteigen zu errichten. Die Lage der Stellwerksgebäude ist so zu wählen, daß die spitzbe-

fahrenen Weichen möglichst nahe, die entferntesten Weichen nicht über 350 m weit ab zu liegen kommen, auch dem Stellwerkswärter ein guter Ueberblick gewährt wird. Auf Erweiterungen ist Rücksicht zu nehmen.

§ 185. Der Lageplan ist im Allgemeinen in 1 : 1000 darzustellen, wenn der Deutlichkeit wegen nöthig 1 : 500. Bei größeren Stellwerksanlagen empfiehlt sich die Darstellung als Zerrbild; wobei Länge zur Breite wie 1 : 2 zu wählen ist. Der Lageplan kann dann in 1 : 2000 dargestellt werden. Etwaige Aenderungen vorhandener Gleisanlagen sind auf besonderem Blatt darzustellen, der Stellwerkzentwurf darf nur die endgültige Lage der Gleise und Weichen enthalten. Der Lageplan muß erkennen lassen:

- a) die Zahl und Ausdehnung der Stellwerksbezirke,
- b) die Lage und Art der Stellwerksgebäude,
- c) die von den Stellwerken aus gestellten und verriegelten Weichen,
- d) die Zahl und die Standorte der Signalmaste und Vorseignale, sowie die Anzahl der Arme an ersteren,
- e) die Leitungen von den Stellwerken nach den Weichen und Signalen,
- f) die zugehörige Fahrordnung.

Die Stellwerksbezirke sind mit farbigen Linien zu umgrenzen und nach den telegraphischen Rufzeichen des betreffenden Gebäudes (Wbd. Sob. Mtm. 2c.) zu bezeichnen. Die Benennungen sind an den Stellwerksgebäuden mit großer Schrift anzubringen. Die Gebäude sind im Plane wie Abb. 405 und 406 angegeben, zu kennzeichnen.

Abb. 405.

Stellwerks-
gebäude.

Abb. 406.

Stellwerks-
thurm.

Abb. 407.



Einfache Weiche.

In der Grundstellung ist die Durchfahrt für das gekrümmte Gleis geöffnet.

Abb. 408.



Doppelte Kreuzungsweiche.

In der Grundstellung ist die Durchfahrt auf jeder Seite für ein grades und ein gekrümmtes Gleis geöffnet.

Die Grundstellung der Weiche ist durch ein + auf der Seite des Gleises anzudeuten, welches bei der Ruhestellung des Hebels

im Stellwerk für die Durchfahrt geöffnet ist. Abb. 407.

Bei einfachen Kreuzungsweichen müssen daher jedesmal zwei, bei doppelten Kreuzungsweichen jedesmal vier + eingetragen werden. Abb. 408.

Die Signalmaste sind durch einfache Linien mit Haltstellung der Arme darzustellen; der Standort ist durch die Lage des Fußpunktes zu bezeichnen, um den sie in der Einfahrt-Fahrtrichtung niedergelegt zu denken sind. Liegt der Standpunkt des Signalmastes außerhalb des Planes, so ist er am Rande einzuzichnen und der Stationsort daneben zu schreiben. Bei zwei- oder dreiarmligen Masten sind diese Arme wie Abb. 409 angeht, darzustellen. Die Signalmaste sind mit großen lateinischen Buchstaben zu bezeichnen und bei mehreren Armen diese mit arabischen Nummern zu versehen.

Die Weichenleitungen sind durch ausgezogene, die Signal- und Verriegelungsleitungen durch einfach punktirte Linien darzustellen (Abb. 410). Controlriegel in der Signalleitung sind als Doppelkreise im Zusammenhange mit der Signalleitung einzutragen. Die durch die Fahrordnung bestimmten Wege sind auf den Gleisen durch Pfeile und Buchstaben, die den zugehörigen Signalen entsprechen, kenntlich zu machen. Bei mehrarmigen Mastsignalen sind auch die Kennziffern 1 2 bezw. 1, 2, 3 beizufügen.

§ 186. Die **Verschlusftafeln** geben den Nachweis über die nöthigen Hebelverschlüsse und Verriegelungen. Die Weichen- und Signalhebel erhalten die Bezeichnungen der betreffenden Weichen und Signale im Lageplan; erstere sind im mittleren Theile der Verschlusftafel, letztere zu beiden Seiten — der Stellung der Signalmaste entsprechend —

anzuordnen. Die Spalten der Weichenhebel sind nur auszufüllen, wenn bei den betreffenden Zugfahrten ein Verschuß des

Weichenhebels stattfinden soll, und bedeutet + den Verschuß in der Grundstellung, — den Verschuß in der gezogenen Stellung.

Falls eine Weiche mit Druckschiene versehen ist, wird der Weichennummer im Kopf Ds beigelegt.

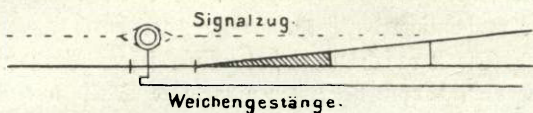
Wenn eine Weiche von einem Stellwerk aus nicht gestellt, sondern nur verriegelt wird — sei es durch einen in der Signalleitung befindlichen Controlriegel, sei es durch einen besonderen Verriegelungshebel — so erhält die betreffende Spalte die Ueberschrift „Controlriegel“ oder „Verriegelungshebel“; der Verschuß der Weiche ist aber ebenso zu kennzeichnen, als ob sie vom Stellwerk aus gestellt würde. Dasselbe gilt, wenn zwei oder mehrere

Abb. 409.



Signalmast mit zwei Armen.

Abb. 410.



Einfache Weiche mit Controlriegel.

Hebel gleichzeitig verriegelt werden. Die wechselnde Stellung des Verriegelungshebels kommt also nicht unmittelbar zur Darstellung, sondern nur ihre Wirkung hinsichtlich der davon berührten Weichen.

Die Spalten für die Signalhebel sind ebenfalls nur auszufüllen, wenn der Hebel selbst gezogen oder unter Verschuß gehalten wird. Der Verschuß des Signals in der Grundstellung wird durch das eingezeichnete Haltsignal, die gezogene Stellung durch das Fahrsignal bezeichnet. Erfolgt der Verschuß eines Signalhebels ausschließlich durch das Ziehen eines anderen Signalhebels, so wird das betreffende Feld leicht schraffirt.

Die Fahrstraßenhebel sind durch kleine lateinische Buchstaben zu bezeichnen, welche den großen lateinischen Buchstaben der zugehörigen Signale entsprechen. Die Spalten für diese Hebel sind nur für diejenigen Zugfahrten durch das Zeichen »—« auszufüllen, deren Wege durch sie festgelegt werden. Die Zustimmungshebel erhalten ebenfalls Bezeichnungen durch kleine lateinische Buchstaben, welche dem zugehörigen großen Buchstaben der Signalhebel im Nachbarstellwerk entsprechen; auch sind die Spalten nur für die Zugfahrten auszufüllen, bei denen ein Verschuß des betreffenden Zustimmungshebels stattfindet. Verschuß in der Grundstellung wird durch +, in der gezogenen Stellung durch — bezeichnet. Erfolgt der Verschuß eines Zustimmungshebels ausschließlich durch das Ziehen eines Signalhebels oder eines anderen Zustimmungshebels, so wird das betreffende Feld leicht schraffirt.

Blockverschlüsse der Hebel sind im Kopfe der Verschußtafel in der betreffenden Spalte anzugeben. Der elektrische Blockverschluß ist durch ●, der mechanische durch ■, die Freigabe durch ○ bezw. □ darzustellen.

Die Verschußtafeln sind, sofern Platz vorhanden ist, mit auf dem Lageplan darzustellen; stehen mehrere Stell- und Blockwerke in Abhängigkeit von einander, so sind die Verschußtafeln in gleiche Höhe nebeneinander zu setzen. Die bei den Zugfahrten zu beobachtende Reihenfolge der Veränderungen werden in den einzelnen Feldern durch Ziffern angegeben, vergl. beil. Plan Abb. 411 und 412.

§ 187. An der Hand der in Abb. 411 dargestellten Verschußtafel und des in Abb. 412 gegebenen Gleisplanes möge die Fahrordnung für die einzelnen Züge durchgesprochen werden.

A¹. Personenzug nach Gleis I. Indem der Diensthabende am Stationsblock das Blockfeld a¹ elektrisch freigegeben und dadurch das Blockfeld a² in der Haltstellung festgelegt hat, erscheint am zugehörigen Block im Stellwerk II die weiße Scheibe, so daß der betreffende Zustimmungshebel frei wird. Der Weichensteller daselbst legt diesen Hebel um und verriegelt dadurch die Weichenhebel 10/11 und 12 in der Ruhelage, sowie das Aus-

A². Personen- und Güterzug nach Gleis II. Der Stationsbeamte giebt Feld a² frei und legt dadurch a¹ fest. Im Stellwerksbezirk II muß zunächst die Weiche 12 umgelegt werden, dann wird der freigegebene Zustimmungshebel gezogen und dadurch die Weichen 10/11 in der Ruhelage und 12 in gezogener Stellung, ebenso Signal B in der Haltestellung verriegelt. Auf mechanischem Wege ist dann das Blockfeld des Signals A² frei geworden, durch dessen Ziehen endlich die Weichen 3/4, sowie der Zustimmungshebel b festgelegt werden.

B. Personenzug aus Gleis I. Während bei den einfahrenden Zügen die Freigebung vom Stationsblock anfangend und im Endstellwerk endend vor sich geht, erfolgt dieses bei der Ausfahrt der Züge in umgekehrter Richtung. Nachdem im Stellwerk I die Weichen 1, 2 c/d und 3/4 richtig gestellt sind, werden sie durch Umlegen des Zustimmungshebels b verriegelt und dadurch zugleich die Signale A¹ und A², sowie die Zustimmungshebel c und d festgelegt. Das Ausfahrtsblockfeld des Signals B ist dadurch gleichzeitig frei geworden und kann, nachdem zuvor die Weichen 10/11 auf Ablenkung gestellt sind, das Fahrsignal B gezogen werden.

C. Personenzug aus Gleis III. Nachdem durch Umlegen des Zustimmungshebels c im Stellwerk I die Weichen 1, 2 c/d und 3/4 verriegelt, auch die Zustimmungshebel b und d festgelegt sind, kann durch Freiwerden des mechanischen Blockfeldes das Signal C im Stellwerk II gezogen werden, wodurch dann wieder die Weichen 8/9 und 10/11, sowie die Signale B und D gesperrt werden. Das Signal B wird hier durch die Stellung der Weiche 10/11 und das Signal D durch Ziehen des Signals C gebunden, ebenso wie im Stellwerk I der Zustimmungshebel d durch die Stellung der Weiche 2 c/d und Zustimmungshebel b durch Ziehen des Zustimmungshebels c festgelegt wird.

D. Güterzug aus Gleis IV. Zunächst werden im Stellwerk I die Weichen 1 und 2 c/d umgelegt, dann wird der Verriegelungshebel d gezogen und dadurch die Weichen 1, 2 a/b und 2 c/d gebunden. Die Zustimmungshebel b u. c sind durch die für sie nicht passende Stellung der Weichen 1 und 2 c/d festgelegt. Im Stellwerk II kann bei der durch Ziehen des Zustimmungshebels d erlangten Freigabe das Signal D gezogen werden, wodurch dann die beiden anderen Signale B und C sowie die Weichen 8/9 und 13 gesperrt werden. Die Signale A¹ und A² bleiben bei den Signalen C und D außer Berührung, so daß eins derselben ungehindert gegeben werden kann.

§ 188. In neuerer Zeit wird die zeichnerische Darstellung in den Plänen noch durch Eintragung der zu den Blockfeldern gehörigen electrischen Leitungen vervollständigt, vielfach auch die Rückstellung der Signale und Blockfelder der Reihenfolge nach mit eingetragen. Der auf Tafel I darge-

stellte Plan mit der untergefügten Verschlusftafel läßt diese neuere Bezeichnungsweise deutlich erkennen und wird eine Beschreibung derselben sich danach erübrigen. Es möge nur bemerkt werden, daß durch Vereinigung des Freigabe- und Endblockes im Stellwerks II die Entblockung der rothen Felder 5 und 6 für die Einfahrten A¹ und A² durch eine besondere Hülfsstafel vom Stationsbeamten vorgenommen werden muß.

5. Technische Bedingungen über Lieferung und Aufstellung von Stellwerken.

§ 189. Die Preussische Eisenbahn-Verwaltung hat über den Bau und die Einrichtung der Stellwerke neue Vorschriften erlassen, die Bestimmungen wichtiger Art enthalten, so daß der technische Theil derselben hier Aufnahme finden möge.

1. Gesamt-Anordnung. Die Anordnung und Ausführung der ganzen Anlage soll durchaus sachgemäß und dauerhaft bewirkt und dazu nur Material von bester Beschaffenheit verwendet werden. Auf Anforderung der Verwaltung werden von den zur Anlieferung gekommenen Bautheilen einzelne zu Festigkeitsversuchen entnommen. Werden hierzu fertig bearbeitete Theile ausgesucht und ist der Befund der Probe zufriedenstellend, so wird der Werth des Bautheils, sofern eine Wiederverwendung nach dem Probeversuch ausgeschlossen ist, nach Maßgabe des Angebots oder vorheriger Vereinbarung erstattet.

Die Art des zur Verwendung vorgesehenen Materials ist auf den Constructionszeichnungen anzugeben.

Die Achsen und Bolzen müssen genau schließend gehen und ohne Schlottern arbeiten; die Köpfe der Bolzen sind entweder durch Abdrehen des Schaftes aus einem dem Durchmesser des Bolzenkopfes entsprechenden Rundeisenstab oder durch Stauchen des Schaftes herzustellen. Für gleitende und ineinander greifende, sich bewegende Theile sind Schmiervorrichtungen anzuordnen.

Alle derartigen, für eine dauernd gute Bewährung der Anlage nothwendigen Einzelheiten sind nach dem neuesten Stande der Technik und gemäß den nachstehenden Bestimmungen auszuführen. Verstöße hiergegen sind, sofern dieselben nicht schon vorher aus den Zeichnungen ersichtlich waren, durch den Unternehmer nachträglich zu beseitigen.

2. Stellwerke. Das Gestell des Hebelwerks ist möglichst standfest auszubilden und dauerhaft auf der Unterstützungsträgern zu befestigen. Das Verschlusregister oder der Verschluskasten nebst den Einrichtungen für die Verschlüsse der Weichen und Signale darf nicht innerhalb oder unter dem Gestell des Hebelwerkes, sondern muß vor, hinter oder über dem Gestell in sichtbarer Weise angebracht werden. Die Verschlusseinrichtungen müssen aus Schmiedeeisen oder Stahl bestehen und gegen unbefugte Eingriffe entweder

durch besondere Kasten oder durch Bleisiegel derart geschützt werden, daß ein Eingriff nur nach Beseitigung oder Öffnung des Kastens oder nach Entfernung der Bleisiegel möglich ist.

Electrische Blockwerke sind entweder seitwärts auf dem Gestell des Hebelwerkes oder über den Signalhebeln (Kurbeln) zur handlichen Bedienung anzubringen. Die Anordnung der Blockwerke hinter den Signalhebeln ist unzulässig. Die Stellwerksverschlüsse dürfen nicht unmittelbar auf die Blockfestlegungsstangen, sondern müssen auf zwischengeschaltete mechanische Uebertragungstücke einwirken. Die von Feldern der durchgehenden Streckenblockung abhängigen Signalhebel sollen mit mechanischen Sperren und solchen Einrichtungen versehen sein, wie sie die Grundsätze für die electrischen Blockeinrichtungen vorschreiben¹⁾. Diese Sperrvorrichtungen sind ebenso wie die Verbindung zwischen Block und Stellwerk so einzuschließen, daß sie für den Stellwerkswärter unzugänglich sind.

Die Blockwerke sind so anzuordnen, daß die Fenster etwa 1,5 m über dem Fußboden liegen und durch Stellwerkshebel oder sonstige Theile nicht verdeckt werden. Sämmtliche Signal-, Weichen- und Verschlußhebel sind mit Handfederriegeln zu versehen, durch die ein rasches und sicheres Einklinken der Hebel bewirkt wird.

Die Bedienung der Signale erfolgt durch einfache oder Umschlaghebel oder durch Kurbeln, falls nicht hochstehende, nach Bedarf etwa gekuppelte Einzelhebel für jeden Signalarm besonders verlangt werden. Ist für eine Fahrtrichtung außer dem Hauptsignal noch ein Wegesignal vorhanden, so darf das Hauptsignal erst nach bewirkter Fahrtstellung des Wegesignals auf „Fahrt“ gestellt werden können, während es möglich sein muß, das Haupt- und Wegesignal in beliebiger Reihenfolge zurückzunehmen. Die Signalhebel müssen einen Hub von mindestens 400 mm auf die Signalleitung übertragen.

Die Signalhebel oder Kurbeln sind sämmtlich mit Fahrstraßenhebeln zum Verschluß der Fahrstraße zu versehen; die Einwirkung der Feststellfallen oder gar der Hebel oder Kurbeln bei der Stellbewegung auf den Verschluß der Fahrstraße ist unzulässig. Für kleinere Kurbelwerke genügen Fahrstraßen-schieber.

Die Leitungen zwischen Weichenhebel und Weichen sind entweder doppelte Drahtzüge oder Gestänge. Die Weichenhebel für Drahtzüge müssen einen Hub von mindestens 500 mm, diejenigen für Gestänge einen Weg von mindestens 240 mm auf die Leitung übertragen.

Beim Ausschneiden einer Weiche muß dem Wärter im Stellwerk ein sichtbares Zeichen gegeben und der Verschluß im Stellwerk so verstellt werden,

1) § 79, Seite 78 u. ff.

daß ein von der aufgeschnittenen Weiche abhängiger Fahrstraßen- oder Zustimmungshebel aus der Grundstellung nicht umgelegt werden kann, bevor nicht die Weiche ordnungsmäßig in das Stellwerk wieder eingeschaltet ist. Durch das Ausschneiden einer Weiche dürfen an dem Hebel keinerlei Zerstörungen herbeigeführt werden, die Einrichtung ist vielmehr so zu treffen, daß die aufgeschnittene Weiche sich in kurzer Zeit wieder einschalten läßt.

Die Weichenhebel sind ferner mit Bleiverchlüssen zu versehen, durch die dem überwachenden Beamten angezeigt wird, daß eine Weiche aufgeschnitten ist. Beim Reißen eines Drahtes der Leitung müssen die vorgeschriebenen Bedingungen in genau derselben Weise erfüllt werden, wie wenn die Weiche aufgeschnitten wäre.

Wenn ein Gegenstand von höchstens 4 mm Dicke den dichten Anschluß der Weichenzunge an die zugehörige Backenschiene verhindert, so muß dies die Wirkung haben, daß der Weichenhebel im Stellwerk sich nicht einklippen läßt.

Als Riegel- und Sperrhebel sind nur die vorherbeschriebenen Weichenhebel zu verwenden.

Sämtliche Weichen-, Riegel- oder Sperrhebel müssen so eingerichtet sein, daß Verschlussvorrichtungen, die später etwa erforderlich werden, ohne Weiteres angebracht werden können. Bei der Anordnung von Leerplätzen für Weichen- oder Signalhebel sind die erforderlichen Bohrungen auf dem Gestell und die Vorrichtungen in dem Verschlusregister zur Anbringung der Hebel- und Verschlussteile gleich mitanzuordnen. Zu den Leerplätzen für Signal- und Fahrstraßenhebel sind auch die entsprechenden freien Plätze in den Verschlusseinrichtungen ohne besondere Vergütung mitanzubringen.

Alle Hebel sind mit Schildern nach Angabe zu versehen; die Fahrstraßenhebel erhalten Richtungsschilder, die Weichenhebel und Signalumschlaghebel erhalten je zwei Schilder, damit die Bezeichnung auch bei umgelegter Hebellage erkennbar ist. Die Schilder der Signalhebel müssen auch die Bezeichnung der Weichen tragen, die für die Bedienung des betreffenden Signals umzulegen sind. Bei Kurbeln ist Vorkehrung zu treffen, daß die Grundstellung deutlich erkennbar ist.

Das Umlegen eines Drahtzug- oder Gestänge-Stellhebels muß mit einem Kraftaufwand von 35 kg, am Hebelgriff gemessen, möglich sein. Bei Leitungen über 200 m Länge und von außergewöhnlicher Anordnung wird die zulässige Grenze auf 45 kg festgesetzt.

Wenn zum Wiedereintrücken der aufgeschnittenen Weichen ein besonderer Handhebel nötig ist, so ist dieser jedem Stellwerk ohne besondere Vergütung beizugeben.

3. Leitungen. Sämtliche Drahtzugleitungen müssen Spannwerke erhalten, die mit selbstthätiger Feststellvorrichtung zu versehen sind, damit sich die

Gewichte bei der Umstellung der Hebel nicht anheben können. Die Spannwerke für die Drahtleitungen sind möglichst unter den Stellwerken anzubringen; sie müssen, abgesehen von der Bewegung für die Ausgleichung durch die Witterungseinflüsse, eine Fallhöhe — Abwicklungsfähigkeit für die Drahtleitung — von mindestens 600 mm bei Weichen-, Kiegel- und Sperrbaumleitungen und von 1300 mm bei Signalleitungen haben. Die Abwicklungsfähigkeit der Spannwerke für die Signalleitungen wird durch die bedingte zwangsweise Haltstellung der Signale beim Bruch eines Leitungsdrahtes erforderlich und muß mindestens das Dreifache des Signalfestweges der Leitung betragen. Zur Ausführung von Versuchen sind Reißstellen in den Leitungen anzuordnen.

Bei kleinen Stellwerken an den Enden der Bahnhöfe mit 1 oder 2 Weichenhebeln für etwa in unmittelbarer Nähe liegende Weichen ist, sofern nicht das Massen- und Preisverzeichnis etwas Anderes vorschreibt, Gestängeleitung für die Bedienung der Weichen zu verwenden, wodurch die bei Drahtzügen erforderlichen besonderen Fundamente für die Spannwerke vermieden werden. Die für die Signalleitungen sodann noch erforderlichen Spannwerke werden außerhalb der Stellwerksbude nach den vorhergegebenen Bestimmungen freistehend ausgebildet.

Für die Drahtzüge zur Bedienung von Weichen, Sperren, Schranken und Kiegelrollen, auch solcher, die in Signaldrahtzüge eingeschaltet sind, ist 5 mm starker verzinkter Tiegelgußstahldraht von mindestens 100 kg Bruchfestigkeit für 1 qmm, zur Bedienung der Signale und Blockleitungen, zutreffenden Falls erst von der letzten eingeschalteten Kiegelrolle ab, ist 4 mm starker doppelter, verzinkter Tiegelgußstahldraht von gleicher Beschaffenheit zu verwenden. Bei Ablenkungen der 5 mm starken Drähte von mehr als 3° und der 4 mm starken Drähte von mehr als 5° sind Drahtseile in die Leitung einzuschalten, die zum Preise der Drahtleitung vergütet werden.

Die Verbindungsstellen der Drahtleitungen sind durch Umwickeln mit verzinktem weichem Bindedraht und demnächstiger Verlöthung mit Zinn sachgemäß herzustellen und müssen der Trennung den gleichen Widerstand entgegensetzen, wie die Drähte selbst. Die freiliegenden Leitungen aus 5 mm starkem Draht sind mindestens alle 10 m durch Führungsrollen zu unterstützen. Für 4 mm starke Drähte dürfen die Unterstützungen im Bogen in höchstens 12 m und in der Geraden in höchstens 15 m Entfernung gestellt werden. Bei verdeckten Leitungen müssen die Unterstützungen für alle Drahtleitungen mindestens alle 10 m angeordnet werden, gleichviel ob die Abdeckung durch eiserne Kanäle oder in anderer Weise angeordnet worden ist. Für die Unterstützungen sind entweder hölzerne Pfähle oder eiserne Ständer zu verwenden, bei verdeckt liegenden Leitungen sind stets, auch bei der Anordnung von Holzkanälen,

eiserne Unterstützungslager mit gußeisernem Fuß vorzusehen; sie müssen mit Prüfungskästen und Deckeln versehen und nach oben so weit sein, daß sie einen bequemen Eingriff mit der Hand gestatten. Die Holzpfähle müssen in geeigneter Weise getränkt sein; die Länge der Pfähle ist nicht unter 1,5 m, der Querschnitt mindestens zu 100×100 mm anzunehmen. Die eisernen Unterstützungen müssen einen gußeisernen Fuß von nicht unter 200×200 mm Auflagerfläche oder zwei senkrecht zu einander angeordnete Querstreben von 50/50/5 mm von je 400 mm Länge erhalten, und die Drahtführungsrollen einen Durchmesser von nicht weniger als 60 mm besitzen. Die Achsen der letzteren sind aus Messing herzustellen. Die Führungsrollen sind so zu lagern, daß sie sich nach Bedürfnis in jeder Lage ein- und feststellen lassen.

Für die festen Gestängeleitungen zur Bedienung von Weichen und Sperren ist 42 mm starkes Gasrohr mit 4 mm Wandstärke zu verwenden, die Verbindungen der Gestängerohre sind durch 120 mm lange Gewindemuffen herzustellen, die mit je zwei Kontrollöchern versehen sind. Die Gasrohre müssen in den Muffen fest gegeneinander stoßen. Für die Unterstüzung der Gestängeleitung sind Lager mit rollender Reibung in höchstens 3,5 m Entfernung anzuordnen, und für die Unterstüzung dieser Lager müssen eiserne, schwellenartige Stühle verwandt werden, die eine Auflagerfläche von mindestens 200×600 mm haben.

Werden für die Abdeckung der verdeckt zu führenden Leitungen schmiedeeiserne Kanäle vorgeschrieben, so müssen diese eine Breite von mindestens 150 mm haben, 120 mm hoch und unten offen sein und nicht weniger als 3 mm Stärke in der Wandung haben. Vor dem Verlegen müssen sie innen und außen entweder einen 3maligen dauerhaften Delfarbenanstrich oder einen Zinküberzug erhalten. An den Zusammenstößen zweier Kanalstücke müssen diese unverschieblich mit einander verbunden und durch eiserne Unterlager gestützt werden. Die Verwendung hölzerner oder eiserner Pfähle für die freiliegenden Leitungen, verzinkter oder gestrichener Kanäle, die Weite der letzteren und die Holzstärken für die hölzernen Kanäle werden in dem Kostenanschlage näher vorgeschrieben.

In die Leitungen sind Spannschrauben einzuschalten, die eine Veränderung der Leitungslängen von je 100 mm nach beiden Seiten aufnehmen können.

Die Ablenkungen in den Leitungen sind mit standfesteren, gußeisernen oder schmiedeeisernen Erdfüßen auszurüsten. Die Achsen der Stühle und die Bohrungen der Rollen sind genau passend zu bearbeiten und die Naben der Rollen entsprechend hoch zu machen, damit ein Schlottern und vorzeitiger Verschleiß der Achsen vermieden wird. Jede einzelne Rolle muß leicht zugänglich und mit einem Schmierloch versehen sein, die Anordnung von mehr als zwei einzelnen Rollen über einander ist daher unzulässig.

Die Rollen der Umlenkungen erhalten einen Durchmesser von mindestens 230 mm auf der Lauffläche gemessen, auch sind die Rollen mit einer Schutzvorrichtung (Drahtseilhalter) gegen das Abspringen der Drahtseile zu versehen.

Die Winkelumlenkungen in den Gestängeleitungen sind ebenfalls mit gußeisernen oder schmiedeeisernen Erdfüßen zu versehen; die Bohrungen, Achsen und Charniere müssen sorgfältig und sachgemäß bearbeitet sein.

Die Umlenkungen und Winkelhebel unterirdischer Leitungen sind mit eisernen, in der Wandung wenigstens 3 mm starken Schutzkästen versehen; an den Leitungsausstritten sind Einrichtungen zur Auflage der anschließenden Kanäle vorzusehen. Bei zwei- und mehrtheiligen Ablenkungen ist der Deckel aus 4—5 mm starkem Riffblech herzustellen. Jeder Deckel muß zum Abheben eingerichtet und mit Feststellstiften in den Ecken versehen oder an kräftigen Charnieren aufklappbar befestigt sein, damit ein Verschieben und Abrutschen ausgeschlossen ist.

4. Spigenverschlüsse. Die Spigenverschlüsse sind in solcher Weise herzurichten, daß bei nicht verschlossenem Hebel ein Befahren der Weiche mit der Spitze bei falsch liegenden Zungen — das sog. Ausschneiden der Weiche — ohne Zerstörung irgend welchen Theiles an der Weiche, dem Spigenverschluß oder dem Stellwerk erfolgen kann. Der Verriegelungsgang muß ein stets gleichmäßiger und mit Uebergang vor und nach erfolgter Verriegelung eingerichtet sein.

Der Verschluß der Zungen muß vollkommen sicher sein, so daß sie beim Befahren der Weichen nicht klaffen können. Zur Vermeidung einer vorzeitigen Abnutzung des Bolzens im Zungenkloben muß die Antriebstange zweiseitig besonders gelagert werden. Die Verwendung von Schraubengewinden für Spigenverschlüsse oder Antriebstangen ist unzulässig. Sämmtliche Bolzen und Schrauben an den Spigenverschlüssen und Antrieben müssen gegen Herausfallen gesichert sein; die Sicherung durch einfachen Splint ist unzulässig. Bolzen sind thunlichst lothrecht und mit dem Kopf nach oben anzuordnen.

Die Verschlußeinrichtung muß regulirbar sein.

Die Antriebsvorrichtung für die Spigenverschlüsse bei der Bedienung mit doppelten Drahtzügen muß mit der Weiche in unverrückbarer Verbindung stehen, mit kräftigem Schutzkasten nach Art der Ablenkungen und mit zweiseitig wirkenden Sperren versehen sein, so daß beim Bruch eines Leitungsdrahtes die Verriegelung der Zungen bestehen bleibt. Beim Bruch eines Drahtes während des Umstellens muß die Verriegelung der Weiche eintreten. Die Sperrvorrichtung muß selbstthätig und zwangsweise wirken.

Die Weichensignalböcke sollen so eingerichtet sein, daß ein vollständiges Einstellen der Laterne erst nach erfolgter Verriegelung der anliegenden Zunge

eintritt, und umgekehrt eine Verdrehung der Laterne vor der Entriegelung der Zunge erfolgt.

Die bei der Anbringung von Spigenverschlüssen und neuen Weichensignalböcken frei werdenden Verbindungs- und Anschlußstangen der Weichen und Weichensignale sind an die zuständige Bauleitung abzugeben. Die zur Parallelschaltung von doppelten Kreuzungsweichen nothwendige Anbringung anderer Zungenkloben erfolgt durch die Eisenbahnverwaltung auf deren Kosten.

5. Signale. Die Mastsignale sind als Gittermaste oder als schmiedeeiserne Rohrmaсте mit gußeisernem oder schmiedeeisernem Erdfuß auszubilden. Für die Anordnung der Signale ist die Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands maßgebend.

Die Gittermaste sind bei ein- und zweiarmer Ausrüstung mindestens 8 m, bei dreiarmer mindestens 10 m hoch bis zum Drehpunkt des oberen Armes anzuordnen. Bei Ausfahrtsignalen ist eine im Kostenanschlage vorgeschriebene, geringere Höhe zulässig. Bei ein- und zweiarmligen Signalen sind die Maste bei einer Höhe bis zu 10 m ungestoßen herzustellen. Die Winkelleisen sind nicht unter $45 \times 45 \times 5$ mm und die Streben nicht schwächer als 40×4 mm zu wählen; bei höheren Masten sind entsprechende sachgemäße Verstärkungen dieser Maße anzuordnen. Das Ende der Arme ist als Scheibe auszubilden, auch ist das Rahmenwerk der Arme so einzurichten, daß an Stelle der Eisenblechstreifen oder Tafeln, Milchglascheiben angebracht werden können.

Die Antriebsvorrichtung an den Signalen muß sowohl für die Fahrt als auch für die Haltstellung der Arme zwangsweise wirken. Bei den Mastsignalen, die mit Vorignalen ausgerüstet sind, ist die Antriebsvorrichtung derartig anzuordnen, daß durch das Reißen eines Leitungsdrahtes an beliebiger Stelle kein gefährliches Signalbild herbeigeführt wird; dasselbe ist auch Bedingung, wenn zwei Mastsignale mit demselben Drahtzug bedient werden. Wird nur ein Signal durch die Leitung bedient, so muß beim Reißen des Leitungsdrahtes zwangsweise gleichzeitig die Haltstellung des Signals herbeigeführt werden. Sind Riegelrollen in die Signalleitung eingeschaltet, so müssen sie so eingerichtet sein, daß sie die Haltstellung der Signale in keiner Weise hindern, und daß der Draht, der das Signal auf „Fahrt“ zieht, erst die Riegelrolle bewegt, bevor sich die Bewegung auf die Signalstellrolle übertragen kann.

Zur Aufnahme der durch die Witterungseinflüsse entstehenden Leitungsbewegungen sind die Antriebsvorrichtungen der mit Vorignal oder Nachahmungssignal ausgerüsteten Signale so einzurichten, daß diese Leitungsbewegung auf die Armstellung ohne Einfluß bleibt, auch darf der für die sichere Einstellung der Arme angeordnete Leerang in der Antriebsvorrichtung zur Aufnahme

dieser durch die Witterungseinflüsse hervorgerufenen Leitungsbewegung nicht benutzt werden.

Die Vorsignale sind als runde, mehrfach durchbrochene, um eine wagrechte Drehachse bewegliche Klappscheiben von 800 mm Durchmesser mit einer grünen Glasblende von 160 mm Durchmesser herzustellen. Die Scheibe ist in solcher Höhe an einem eisernen Ständer anzubringen, daß ihr Mittelpunkt 3,0 m über Schienenoberkante liegt, wenn die Verwaltung nicht eine geringere Höhe vorschreibt. Die Vorsignale sollen hinlänglich hohe eiserne Erdfüße haben. Beim Reißen der Leitungsdrähte an beliebiger Stelle muß die senkrechte Stellung der Scheibe zwangsweise herbeigeführt werden. Werden die Vorsignale verwaltungsseitig geliefert, so sind sie so einzurichten, daß sie — mit Ausnahme des Scheibendurchmessers — den obigen Bedingungen durchweg genügen.

Die Mast- und Vorsignale sind besteigbar herzustellen.

Die zu den Signalmasten nöthigen Laternen, Glas- und Blechblenden und die Laternenaufzugsvorrichtung sind als Zubehör der Signale mitzuliefern. Die Laternen sind, wenn nicht anderes vorgeschrieben, für Petroleumbeleuchtung einzurichten; die Lampen müssen herausnehmbar sein und Neusilber-Reflektoren von parabolischer Form erhalten. Die Glasblenden müssen einen Durchmesser von mindestens 230 mm haben. Beim Herablassen der Laternen von den Signalmasten, gleichviel ob bei Halt- oder Fahrtsignal, müssen die Laternenblenden selbstthätig mit herabgehen. Die Laternen müssen, sobald sie aus der Ruhestellung herausgenommen werden, selbstthätig zwangsweise roth geblendet werden und zwar so, daß es nicht möglich ist, die rothe Blende zurückzulegen.

6. Riegelrollen. Die Riegelrollen (Controlriegel) sind mit den Weichen in unverrückbare Verbindung zu bringen und durch Schutzkästen, wie unter 3 beschrieben, gegen äußere Einwirkungen zu schützen. Der Verschuß muß durchaus sicher und beim Abheben des Schutzkastendeckels erkennbar sein. Bei der Bedienung durch besondere Hebel sind die Riegelrollen mit einfachen Rollen auszubilden, werden mehrere Riegelrollen durch denselben Drahtzug bedient, so sind die zwischenliegenden Riegelrollen mit durchlaufendem Leitungsanschluß einzurichten. Die in die Signalleitungen einzuschaltenden Riegelrollen dürfen nicht einfach an die Signalleitung angebunden werden, sondern müssen Antriebsvorrichtungen zum durchlaufenden Anschluß der Leitung erhalten. Ebenso muß die Antriebsvorrichtung mit Einrichtung zur Aufnahme der durch die Witterungseinflüsse entstehenden Leitungsbewegungen versehen sein. Der Leer- gang in der Antriebsvorrichtung darf zur Aufnahme dieser Leitungsbewegung nicht benutzt werden.

7. Gleis sperren. Entgleisungsschuhe, Entgleisungsweichen und Gleis-

Sperren sind möglichst dauerhaft herzustellen und so einzurichten, daß die beabsichtigte Entgleisung oder bei Sperren die beabsichtigte Festhaltung des Fahrzeuges unter allen Umständen erfolgen muß. Für die Antriebsvorrichtungen oder Verriegelungen dieser Einrichtungen sind die Vorschriften unter 5 und 6 maßgebend.

8. Gleisbrücken. Bei der Durchführung der Leitungen unter Gleisen sollen diese im Allgemeinen nicht auf Trägern gelagert, es sollen vielmehr die Leitungen in Gruppen zwischen den Schwellen hindurchgeführt werden. Ist die Lagerung auf Trägern nicht zu vermeiden, so sollen Unterstützungen durch Einziehung von I-Trägern (Profil 24) hergestellt werden, die ihrerseits durch eiserne oder hölzerne Langschwellen in der Schienenrichtung zu unterstützen sind. Die Beschaffung der Holzschwellen erfolgt durch die Verwaltung; bei Verwendung eiserner Schwellen sind nach den Bestimmungen des Kostenanschlags kräftige \square -Eisen oder ein passendes Weichenschwellenprofil zu wählen. Die neben oder zwischen den I-Trägern liegenden Leitungen werden durch eiserne Kanäle abgedeckt. Bei größeren Gleisdurchbrüchen sollen die I-Träger in Entfernungen von nicht mehr als 600 mm angeordnet werden; es können dann nach den Vorschriften im Kostenanschlag die zwischen den Trägern liegenden Leitungen durch zu Klappen zusammengesetzte von der Verwaltung gelieferte starke Bohlen abgedeckt werden. Bei der Verwendung von Riffelblechen für diese Abdeckungen müssen die Deckel durch Klammern lösbar mit den Endträgern verbunden werden. Die Schienen sind auf den I-Trägern unter Verwendung der von der Verwaltung gelieferten Neigungsplatten durch doppelte Klemmplatten und mit je vier durch Gegenmutter oder in anderer Weise gesicherten Schraubenbolzen zu befestigen.

9. Anstrich. Die innerhalb der Gebäude aufzustellenden Hebelwerke sind mit einem dreimaligen Delfarbenanstrich zu versehen und zu lackieren, die übrigen Teile sind mit einem einmaligen Anstrich zu liefern, soweit nicht im Massen- und Preisverzeichnis hierüber besondere Vorschriften gegeben sind.

Der Stellwerksbock mit den Hebelböcken, Scheiten, Blockuntersägen u. s. w. erhält braunen oder grauen Anstrich, die Weichenhebel und Weichenverriegelungshebel sind blau, die Signalhebel, Fahrstraßen- und Zustimmungshebel roth und die für die Erweiterung der Anlage etwa vorgesehenen Leerhebel weiß zu streichen. Die Hebelschilder erhalten schwarze Schrift auf weißem Grunde und sind zu emaillieren.

6. Bau, Unterhaltung und Bedienung der Stellwerke.

a) Bau und Abnahme.

§ 190. Die Erbauung der Stellwerksanlagen ist zweckmäßig zeitig im Sommer oder Frühjahr zu beginnen, um sie vor Eintritt des Frostes zu

beenden. Man beginne, sowohl bei Neu- als bei Erweiterungsbauten mit dem Gebäude für das Hebelwerk, damit die liefernde Firma mit dessen Aufstellung zuerst anfangen kann, um hieran den Einbau der Spannwerke und Ablenkungen anzuschließen und dann mit Herstellung der Leitungen vorzugehen. Die Größe des Hebelraumes nehme man reichlich, damit der Weichensteller von allen Seiten bequem zum Hebelwerk zukommen kann, auch im Raume unter dem Hebelwerk noch hinreichend Platz zum Herstellen besonderer Verschläge für Oel, Puzwolle, Brennholz und Kohle verbleibt, endlich auch die Signallaternen daselbst gepuzt und untergebracht werden können.

Der Hebelraum muß ferner freien Ausblick über den ganzen Stellwerksbezirk gewähren, weshalb zahlreiche Fenster anzubringen sind und zwar nicht nur in den Vorder- und Seitenwänden sondern auch in der Rückwand, damit von hier aus diese Seite des Hebelwerks, im besondern auch die Blockfelder gut beleuchtet werden.

Ferner sehe man die Erbauung eines Abortes am Gebäude selbst oder in dessen Nähe vor. Die andernfalls durch die Betheiligten selbst errichteten nothdürftigen Bedürfnisanstalten bieten zu wenig Schutz und geben deshalb häufig Veranlassungen zu schweren Erkrankungen.

Ehe man beginnt die Leitungen herzustellen, muß man eine planmäßige Entwässerung schaffen, die sich auf die Umlenkstellen vor dem Gebäude, die unterirdischen Leitungen und die Angriffsstellen an den Weichen zu erstrecken hat, und zwar ist es besser, solche auch bei anscheinend gut durchlässigem Boden herzustellen. Dieselbe wird in der Weise ausgeführt, daß man in der ganzen Länge unter der Leitung entlang Schliche 1 m tief aushebt, auf deren Sohle Drainröhren legt, die das Wasser mit Gefälle nach Querschlägen und von diesen seitlich aus dem Bahnhofs hinausführen. Die Erdschliche füllt man mit Steinschlag oder Kies aus und setzt unmittelbar darauf die Stützen der Leitungsrollen. Die Leitungen werden kastenartig durch verzinktes Eisenblech, Holz oder auch wohl Mauerwerk mit Bohlenabdeckungen geschützt, wobei für die nöthige Zugänglichkeit zu den Rollenstühlen zu sorgen ist. Es ist zweckmäßig, möglichst viel Leitungen zusammen zu legen, falls die Anzahl der Ablenkungen dadurch nicht vermehrt wird; längere Querleitungen sind möglichst zu vermeiden. Die oberirdischen Leitungen sind nur da anzuwenden, wo sie den Rangirdienst nicht hindern oder sonst nicht störend auf den Betrieb und Verkehr einwirken, andernfalls sind unterirdische Leitungen zu wählen. Die Signalleitungen wird man meistens vom Gebäude aus quer unter den Gleisen hindurch bis zur äußeren Planumskante unterirdisch und von hier aus dieser entlang bis zu den Signalen oberirdisch führen. Da die Bauanstalten bei ihren Bauweisen selten Rücksicht auf die Unterhaltung des Gleises nehmen, so muß der überwachende Beamte hierauf besonders achten und keine Anord-

nungen treffen, sowie keine Theile einbauen lassen, welche die Unterhaltung der Weichen, wie das Stopfen der Schwellen erschweren oder gar verhindern. Bei einer Wiederverwendung alter Stellwerkstheile sei man vorsichtig, da z. B. Fälle vorgekommen sind, daß bei Riegelrollen die in den Riegelstangen vorhandenen alten Schlitze Gefahr gebracht haben. Die Erweiterungen eines alten Stellwerkes soll man möglichst durch die Firma ausführen lassen, die es ursprünglich gebaut hat.

§ 191. Die Abnahme des ganzen Stellwerks muß mit ganz besonderer Sorgfalt bewirkt werden. An der Hand der Verschlushtafel prüfe man, ob jeder Verschuß vorhanden ist und auch an der richtigen Stelle sitzt. Die Befestigung der Weichenantriebe und Riegelrollen mit den Weichen lassen vielfach zu wünschen übrig. Auch die Herstellung der LÖthstellen wird nicht immer mit der nöthigen Sorgfalt ausgeführt, indem diese bei der Herstellung nicht in das Zinnbad hineingelegt, sondern mit dem LÖthzinn nur übergossen werden. Bei Doppeldrahtzug-Stellwerken müssen bei der Abnahme ausgedehnte Reißversuche angestellt werden, nicht nur um festzustellen, daß die ganze Bauweise den diesbezüglichen Anforderungen entspricht, sondern auch um mit Sicherheit zu ermitteln, ob dieses thatsächlich bei jeder Leitung der Fall und dieselbe so ausgeführt ist, um den Reißbedingungen in allen Punkten genügen zu können. Erfahrungsmäßig krankt hieran fast jede erste Herstellung der Leitungen. Meistens sind die Drahtseile, welche an den Umlenrollen und bei den Antrieben eingebaut werden müssen, zu kurz genommen, so daß die LÖthstellen beim Reißen eines Drahtes auf die Leitrollen, Ablenk-, Verschuß- oder Antriebsrollen gelangen und eine weiter nöthige Abwicklung verhindern, oder die Oeffnungen zur Durchführung der Leitungen in den Wänden, Fußböden oder den Umkastungen sind zu klein, um die LÖthstellen mit hindurch zu lassen. Die LÖthstellen benachbarter Drähte sollen gegen einander versetzt werden, damit sie bei der Bewegung nicht hintereinander festhaken.

Die Wirkung des Ausschneidens der Weichen muß an jedem Hebel festgestellt werden, da die Entfernung sog. Montagestifte leicht vergessen wird, auch Federeinsatzstifte, wie sie bei einfachen Hebelscheiben angewendet werden, öfter zu lang genommen oder nicht wieder entfernt werden.

Die Drahtspanner sollen in der Ruhestellung spielen, sich nicht zur Unzeit festklemmen und beim Reißen eines Drahtes so tief sich senken können, daß sie mit Sicherheit die vorgeschriebene Wirkung ausüben. Die Anzahl der Reißstellen wähle man nicht zu gering, bei einer Weiche zwei in jeder Leitung, die eine in der Nähe des Hebelwerkes, die andere bei der Antriebsrolle. In einer Signalleitung müssen jedoch mindestens drei Reißstellen in jedem Drahte eingerichtet werden, eine am Hebelwerk, die zweite vor dem Mast-

Vorgänge am Signal, Vorfignal und an der

Fall	Stellung des Signales, des Vorfignales und der Verschlussrolle vor dem Reißen	Reiß-Stelle
I	<p>Abb. 413.</p>	a*
II		b
III		c
IV		d*
V		e
VI		f*
VII	<p>Abb. 414.</p>	a*
VIII		b
IX		c
X		d*
XI		e
XII		f*
XIII	<p>Abb. 415.</p>	a*
XIV		b
XV		c
XVI		d*
XVII		e
XVIII		f*

Die mit einem * bezeichneten Reißstellen liegen in dem Drahte, der zwei Arme auf Fahrt zieht.

Verschlussrolle beim Reißen des Drahtes.

Stellung der Weiche	Vorgang an der Verschlussrolle	Vorgang am Signal	Vorgang am Vorfignal
1. richtig für einen Arm	Das Verschlusselement für zwei Arme wird gegen den Weichenriegel gedrückt. Keine Bewegung	Keine Bewegung	Keine Bewegung
2. richtig für zwei Arme	Es wird nur eine Rolle bewegt und die Weiche für zwei Arme verriegelt	Halt — zwei Arme Fahrt — Halt	Halt — Fahrt — Halt
1. richtig für einen Arm	Es wird nur eine Rolle bewegt und die Weiche für einen Arm verriegelt	Halt — ein Arm Fahrt — Halt	Halt — Fahrt — Halt
2. richtig für zwei Arme	Das Verschlusselement für einen Arm wird gegen den Weichenriegel gedrückt. Keine Bewegung	Keine Bewegung	Keine Bewegung
		Halt — zwei Arme Fahrt — Halt	Halt — Fahrt — Halt
		Halt — zwei Arme Fahrt — Halt	Halt — Fahrt — Halt
	Bei genügender Leitungslänge kann die Verschlussrolle durch die Spannung in dem Leitungsdrahte zwischen der Verschlussrolle und dem Stellhebel bewegt und die Weiche dadurch möglicherweise verriegelt werden	Halt — ein Arm Fahrt — Halt	Halt — Fahrt — Halt
		Halt — zwei Arme Fahrt — Halt	Halt — Fahrt — Halt
Die Weiche ist für einen Arm verriegelt	Es wird nur eine Rolle bewegt, die Weiche entriegelt, alsdann das Verschlusselement für zwei Arme gegen den Verschlussriegel gedrückt und dadurch weitere Bewegung verhindert	Ein Arm Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
Die Weiche ist für einen Arm verriegelt	Es wird nur eine Rolle bewegt und die Weiche für einen Arm noch weiter verriegelt	Ein Arm Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
		Ein Arm Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
		Zwei Arme Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
		Ein Arm Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
		Zwei Arme Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
	Bei genügender Leitungslänge kann die Verschlussrolle durch die Spannung in dem Leitungsdrahte zwischen der Verschlussrolle und dem Stellhebel bewegt werden	Ein Arm Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
		Ein Arm Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
		Ein Arm Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
Die Weiche ist für zwei Arme verriegelt	Es wird nur eine Rolle bewegt und die Weiche noch weiter verriegelt	Zwei Arme Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
Die Weiche ist für zwei Arme verriegelt	Es wird nur eine Rolle bewegt, die Weiche entriegelt, alsdann das Verschlusselement für einen Arm gegen den Verschlussriegel gedrückt, und dadurch weitere Bewegung verhindert	Zwei Arme Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
		Zwei Arme Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
		Zwei Arme Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
		Zwei Arme Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
	Bei genügender Leitungslänge kann die Verschlussrolle durch die Spannung in dem Leitungsstück zwischen der Verschlussrolle und dem Stellhebel bewegt werden	Zwei Arme Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
		Ein Arm Fahrt — Halt	Fahrt — Halt
		Zwei Arme Fahrt — Halt	Fahrt — Halt

signal und eine in der Nähe des Vorsignalen. Ist eine Riegelrolle vorhanden, so ist auch in dessen Nähe noch eine Reißstelle vorzusehen. Da sich das Abspießen eines Drahtseiles und das Lösen einer schlecht gewickelten Stütze nicht plötzlich, sondern durch langjames Auseinandergehen vollzieht, so muß man bei der Abnahme, wie auch bei den späteren Prüfungen diesen Vorgang nachahmen, indem man zweckmäßig unter Benutzung eines Flaschenzuges die Leitung langsam auseinander gehen läßt. Da die Fangvorrichtungen, Gewichte, Mitnehmer oder Sperren, bei denen Spiralfedern mitwirken, erfahrungsmäßig leicht versagen, hauptsächlich, wenn sie nicht bei jeder Bewegung der Leitung bethätigt werden, so ist es erforderlich regelmäßig und zwar mindestens einmal jährlich Reißversuche an jedem Stellwerke vorzunehmen. Dabei wird es meist genügen, nur die Langsamreißversuche zu machen und diejenigen als entscheidend anzusehen, bei denen das Spannwerk eine möglichst große Länge des gerissenen Drahtes heranzuziehen hat, oder bei denen dieses durch die Federn an der Fangvorrichtung geschehen muß. Die Stellen a—b und e—f der Fälle I, II, V und VI der Tabelle auf Seite 276 und 277 sind hierzu besonders geeignet.

Die Firma Max Jüdel & Co. in Braunschweig hat über die bei einem zweiarmigen Signal mit eingebauter Verschlussrolle möglichen achtzehn Reißversuche und deren Vorgänge eine Zusammenstellung gefertigt, welche auf Seite 276 und 277 wieder gegeben ist.

b) Die Bedienung des Stellwerks.

§ 192. An der Hand der Verschlussstafel, welche in jedem Hebelraum vorhanden sein muß, sind bei jeder Aus- und Einfahrt die vorzunehmenden Handgriffe in der angegebenen Reihenfolge auszuführen. Im Allgemeinen sind, nach erhaltener Blockerlaubnis, zuerst die Weichen richtig zu stellen, dann ist der Fahrstraßenhebel zu ziehen, nöthigenfalls die Fahrstraße electricisch festzulegen und dann erst das Fahrsignal zu geben. Darüber pflegen jedoch in jedem Stellwerksbezirk noch besondere Vorschriften erlassen zu werden. Das Umlegen der Hebel und Kurbeln soll nicht rasch, auch nicht ruckweise, sondern gleichmäßig und ruhig erfolgen, wobei sie sicher in die Endstellung zu bringen sind. Besonders vorsichtig sind die Signale zu bedienen, damit die Signalscheiben nicht brechen. Ueber letzteres und über das Vorhandensein des richtigen Lichtes an jedem Signal muß der Weichensteller sich jeden Abend Gewißheit verschaffen. Bei einer plötzlich eintretenden Betriebsunfähigkeit eines Signals sind die Weichenhebel und Fahrstraßenhebel wie gewöhnlich zu stellen, wenn möglich auch die Signalhebel zu bedienen, wenn auch das betreffende Signal nicht erscheinen kann, damit die Weichen festgelegt werden und die Züge sicher verkehren können. Bei umfangreicheren Störungen, die

durch Entgleisungen, Erdbeben oder sonstige außergewöhnliche Ereignisse hervorgerufen sind, wird es meistens nöthig einen Theil der Weichen und Signale vom Stellwerk loszulösen und von Hand örtlich zu stellen, was eine Vermehrung der Weichensteller und Aufsichtsbeamten erfordert. Da hierbei die in § 3, 2 der Betriebsordnung vorgeschriebene Abhängigkeit zwischen Weiche und Signal aufgehoben ist, so müssen sämtliche einfahrende Züge vorher anhalten und dürfen erst auf besondern Befehl einfahren. Bei der Wiederherstellung sind zunächst die Signale und zugehörigen Weichen in Stand zu setzen, damit die Ein- und Ausfahrt der Züge wieder vorschriftsmäßig gesichert wird. —

Damit die Beamten und Arbeiter, denen später die Bedienung und Unterhaltung des Stellwerks obliegt, mit dessen Einrichtung vertraut werden, ist es nothwendig, sie beim Bau desselben mit zu beschäftigen, damit sie es nach und nach entstehen sehen und ihnen Gelegenheit gegeben wird, alle Theile, sowie deren Wirkungsweise genau kennen zu lernen, sie auch bei vorkommenden Störungen deren Ursachen, sowie die Fehler rasch finden und erkennen. Bei späterer Heranbildung von Beamten und Arbeitern muß denselben in einer reichlich bemessenen Lehrzeit Gelegenheit gegeben werden, die nöthigen Kenntnisse sich anzueignen. Dabei ist es nothwendig, sie auch mit den Maßnahmen vertraut zu machen, die beim Reißen eines Drahtes, Aufschneiden einer Weiche, bei einem Gestängebruch, bei Zerstörung eines Spitzenschlusses oder sonst einer eintretenden Unbrauchbarkeit eines Stellwerktheiles zu ergreifen sind.

c) Die Unterhaltung der Stellwerksanlagen.

§ 193. Die Unterhaltung muß sich im Allgemeinen darauf erstrecken den ursprünglichen guten und betriebsfähigeren Zustand der ganzen Anlage dauernd zu erhalten. Es ist deshalb nöthig das ganze Stellwerk ein- bis zweimal jährlich gründlich zu untersuchen, die Leitungen, Hebelwerke, Antriebe u. s. w. frei zu legen und alle umgehende Theile behufs Reinigung auseinander zu nehmen. Die tägliche Ueberwachung und Unterhaltung hat bei kleineren Anlagen der Weichensteller mit zu besorgen. Bei größeren Stellwerken wird für die Außenarbeit ein besonderer Bediensteter beigegeben. Auf großen Bahnhöfen mit ausgedehnten Stellwerksanlagen muß ein handwerksmäßig und im Stellwerksbau ausgebildeter Schlosser eingestellt werden, der auch bei vorkommenden größeren Arbeiten, Auswechselungen und Ergänzungen mit zu verwenden ist. Diesem Stellwerkschlosser obliegt auch das oben erwähnte Auseinandernehmen und Reinigen aller umgehenden Theile; wobei ihm, falls er hierzu noch Zeit hat, auch einige Nachbarbahnhöfe noch zugetheilt werden können.

Zweckmäßiger ist es, für einen genau abgegrenzten Bezirk zwei Schlosser zu bestimmen, die auf einem großen Bahnhofe eingestellt sind und dem Bahnmeister unterstehen. Von diesem haben die andern zu dem Unterhaltungsbezirk gehörigen Bahnmeister die Stellwerkschlosser nach Bedarf anzufordern.

Bei ordnungsmäßiger Vertheilung der regelmäßig vorzunehmenden Prüfungs- und Reinigungsarbeiten kann man auf einen Stellwerkschlosser einen Bezirk von 100 bis 150 Hebel rechnen. — Der Bahnmeister muß die Stellwerke seines Bezirkes regelmäßig zweimal im Monat und sonst noch, sofern sich besondere Veranlassung dazu findet, untersuchen und prüfen. Ihm obliegt die Verantwortung für den richtigen Gang und das sichere Zueinandergreifen der einzelnen Theile, auch für das Vorhandensein der vorgeschriebenen Abhängigkeit zwischen den Weichen und Signalen. Deshalb hat er die hierbei in Frage kommenden Theile durch Anlegen von Bleiverschlüssen gegen unerlaubte Eingriffe zu schützen. Jedes Lösen eines Bleisiegels, sei es durch Unvorsichtigkeit, Aufschneiden einer Weiche oder aus anderen Gründen soll ihm der Weichensteller sofort melden, damit er den Vorgang untersuchen und einen neuen Verschuß anlegen kann.

Zweimal jährlich pflegen die Stellwerke durch einen höheren Beamten einer eingehenden Prüfung unterzogen zu werden, zu der sowohl der Bahnmeister, als auch der Stationsvorsteher und Telegraphenmeister hinzugezogen wird. Dabei werden zweckmäßig einige eingehende Versuche angestellt und dafür besonders schwierige Verhältnisse gewählt. Die dienstthuenden Beamten sind über etwa gemachte Beobachtungen, gefundene Mängel oder sonstige Vorkommnisse zu befragen. Ueber das Ergebnis der Prüfung wird für jedes Stellwerk besonders Buch geführt, die gefundenen Mängel werden eingetragen und deren Abhilfe veranlaßt.

§ 194. Ueber die **Unterhaltung des Hebelwerkes** lassen sich bei der Mannigfaltigkeit der zur Anwendung kommenden Bauarten hier nur allgemeine Anleitungen geben.

Es muß darauf ankommen das Hebelwerk in dem ursprünglich gutem Zustande zu erhalten und es sorgfältig zu bedienen. Man darf deshalb beim Umstellen der Hebel nie Gewalt anwenden, wenn sich plötzlich erschwerter Gang einstellt, ebensowenig wie man versuchen darf das unbekannte Hinderniß durch Schlagen oder Verbiegen zu überwinden. Man soll vielmehr bemüht sein durch sorgfältiges Nachsuchen die Ursache der Störung zu finden. Große Sauberkeit, Fernhaltung von Staub und Feuchtigkeit ist ein Haupterforderniß für die gute Erhaltung des Hebelwerkes und seines Zubehörs. Die Drehzapfen und sonst umgehende Theile sind so oft als nöthig vorsichtig zu schmieren, wobei die verharzte Schmiere zu entfernen ist. Eine Mischung von zwei Theilen Petroleum und einem Theile gereinigtem Rüböl wird als Schmier-

mittel vielfach benutzt, doch ist das unter dem Namen „Dynamo-Öl“ bekannte helle Mineralöl für diese Zwecke noch geeigneter. Das Reinigen verharzter Theile erfolgt ausschließlich mit Petroleum. Leicht abgängig und unwirksam pflegen die bei den Hebelwerken verwendeten Spiralfedern zu werden, sofern zwischen den einzelnen Windungen sich Staub ansetzt oder bei wiederholtem Anstrich mit Oelfarbe diese die Zwischenräume soweit ausfüllt, daß ein Zusammenziehen der einzelnen Gänge verhindert wird. Auch durch Lockern der Endmuttern können diese Federn unwirksam werden. Besondere Aufmerksamkeit muß der Weichensteller den Verschlußstücken zwischen den Weichen und Verschublinealen widmen und darauf achten, daß dieselben sich nicht lockern oder verschieben, wodurch die Abhängigkeit zwischen Weiche und Signal verloren gehen und es möglich werden kann, trotz falsch stehender Weiche ein Fahrsignal zu stellen.

Je nach Bauart und Inanspruchnahme des Hebelwerkes wird es von Zeit zu Zeit einer vollständigen und gründlichen Reinigung unterzogen werden müssen, indem man die einzelnen Theile möglichst auseinander nimmt oder doch soweit bloßlegt, daß der erstrebte Zweck erreicht wird. Diese Untersuchung hat sich auch auf die oft verwickelten und mit vielen Spiralfedern versehenen Einrichtungen der Hebel- und Druckknopfsperren zu erstrecken.

§ 195. Die **Spannwerke** sollen den doppelten Zweck erfüllen, bei eintretender Wärmeveränderung die Spannungen im Drahte ausgleichen und beim Stellen einer Weiche oder eines Signals eine sichere Uebertragung der Zugwirkung gewährleisten. Deshalb müssen sich die Spannungsgewichte in der Ruhelage, also sowohl bei gezogenen als nicht gezogenen Signalen, frei heben und senken, der Draht sich also ungehindert ausdehnen oder verkürzen können.

Sobald aber ein Draht angezogen, die Spannung der beiden Drähte also verschieden wird, soll das Gewicht des gezogenen Drahtes sich feststellen, also nicht anheben, damit die ganze am Stellhebel dem Drahte ertheilte Bewegung an der Weiche oder dem Signale zur Geltung kommt. Würde dieses nicht geschehen, so könnte die beabsichtigte Signalstellung entweder gar nicht, oder nur unvollkommen erreicht werden. Die Prüfung der Spannwerke hat sich also hauptsächlich darauf zu erstrecken, daß die Klemmbacken oder Sperren sich nicht festsetzen und dann entweder gar nicht oder zur Unzeit sperren.

Damit die Spannwerke bei Kälte nicht zu hoch und bei warmem Wetter nicht zu tief stehen, ist es zweckmäßig im Frühjahr und Herbst mittels der eingebauten Spannschrauben eine der kommenden Jahreszeit entsprechende Einstellung vorzunehmen.

§ 196. Die bei den **Doppel-Drahtzugleitungen** vorwiegend sich zeigenden Mängel sind, wie bereits in § 191 erwähnt, auf die ungenügende

Länge der eingeschalteten Drahtseile zurückzuführen. In Folge dessen gelangen die Lötstellen an deren Enden bei vorkommenden Drahtbrüchen auf die Umlenkrollen, Antrieb- oder Riegelrollen und verhindern die vollständige Abwicklung und somit die Erreichung der erforderlichen Endstellung. Bei einem dreiarmligen Mastsignal von Stahmer wurde z. B. erst volle Sicherheit in der Erfüllung der Reißbedingungen erreicht, als die Drahtseile beiderseits des Spannwerks auf 4,10 m, beiderseits der Ringelrolle auf 2,50 m, beiderseits des Signalantriebes auf 3,36 m und vor dem Vorignal auf 3,0 m verlängert worden waren.

Ebenso fehlerhaft ist es, die Lötstellen benachbarter Drähte nebeneinander zu legen. Um auch die Lötstellen der unterirdischen Leitungen genau prüfen zu können, müssen diese jährlich mindestens einmal aufgedeckt werden. Bei mit Rost überzogenen Lötstellen ist die Haltbarkeit zu bezweifeln und Neu-
lötung geboten. Sofern die Achsen der Leitungsrollen aus Messing hergestellt sind, bedürfen sie keiner Schmierung, andernfalls ist ein zeitweiliges Reinigen und Oelen geboten.

In Gegenden mit rauher Witterung nehme man Bedacht darauf, die Rollen der oberirdischen Leitungen durch Anbringung einer Ueberdachung gegen Schnee und Eis zu schützen, da besonders durch Raufrost leicht ein Feststellen der Rollen bewirkt wird. Bei den Winkelstützen ist deren feste Lagerung und richtige Stellung zu prüfen, so daß die Rollen in der Bewegungsebene leicht und ohne seitlichen Zug laufen können. Die Rollen sind nach Bedarf zu reinigen und zu ölen, wobei die Schmierlöcher jedesmal wieder zu verstopfen sind, damit sie von Staub nicht verunreinigt werden. Im Uebrigen hat sich die Prüfung der Leitungen darauf zu erstrecken, daß kein Hinderniß deren freie Bewegung hemme, keine Verschlingungen eintreten oder scharfe Knicke im Drahte hervorgerufen werden.

Bei einigen Bauweisen ist es möglich, durch Anziehen eines Drahtes von der Strecke aus ein Fahrsignal am Maste hervorzurufen, auch eine Weiche theilweise umzustellen. Die Weichensteller müssen hierauf aufmerksam gemacht werden, damit sie streng darauf achten, daß derartige frevelhafte Handlungen nicht vollführt werden.

§ 197. **Gestängeleitungen** aus Gasrohr kommen in Deutschland nur noch im Süden und Westen vor, während in Norddeutschland seit etwa 20 Jahren die von Siemens & Halske zuerst eingeführte Doppeldrahtleitung mehr und mehr Eingang gefunden hat und die neueren Stellwerke ausschließlich damit versehen werden. Der Grund dieser Erscheinung ist darin zu suchen, daß eine Lockerung oder Lösung der Muffenverbindungen der Rohre oder sonstiger Rohrbruch sich nicht selbstthätig dem Wärter am Hebelwerk mittheilte, daher unbemerkt blieb und dadurch die Verbindung der Weiche mit dem Stell-

werk verloren ging. Mancherlei hierauf zurückgeführte Unfälle gaben deshalb den meisten Stellwerks-Bauanstalten Veranlassung, ihre Hebelwerke für Drahtzug umzubauen, ohne eine Verbesserung der Gestängeleitung zu erstreben. Nur Schnabel & Henning in Bruchsal haben außer der neuen Bauweise auch die alte mit Gestänge weiter entwickelt und verbessert, indem sie der zuverlässigeren Gestaltung der Muffenverbindung besondere Aufmerksamkeit widmeten. Die Firma erfreut sich mit ihren Gestänge-Stellwerken der besten Erfahrungen.

Die Unterhaltung und Ueberwachung der Gestängeleitungen hat sich nach Obigem hauptsächlich auf die Muffenverbindungen zu erstrecken, im Besonderen darauf, daß die durch die Muffen mit Links- und Rechtsgewinden aneinander geschraubten Rohre in fester Verbindung zu einander verbleiben. Bei kurzen Leitungen und wenn zuverlässige Längen-Ausgleichvorrichtungen eingebaut sind, erscheint es nach deren richtigen Einstellung zur Gestängelänge wohl angängig, die Muffen zu vernieten oder durch Splinte gegen Drehung zu sichern. Die Ausgleichvorrichtungen müssen gut und trocken eingebaut, sicher abgedeckt und gegen das Eindringen von Tagewasser, Schmutz und Staub gesichert werden. Ihr Aufstellungsort muß genau in der Mitte zwischen zwei Ablenkungen gewählt werden. Ebenso ist ein zuverlässiger Standort für die Ablenkungen zu schaffen. Besondere Aufmerksamkeit ist ferner den Bolzen und deren Sicherung gegen Herausfallen oder Aufsteigen zu widmen. Sie müssen aus Stahl gefertigt, genau abgedreht und gut gehärtet sein. Bei eintretender Lockerung sind die Löcher auszureiben und thunlichst auszubuchsen, auch unrunde Bolzen durch gute zu ersetzen.

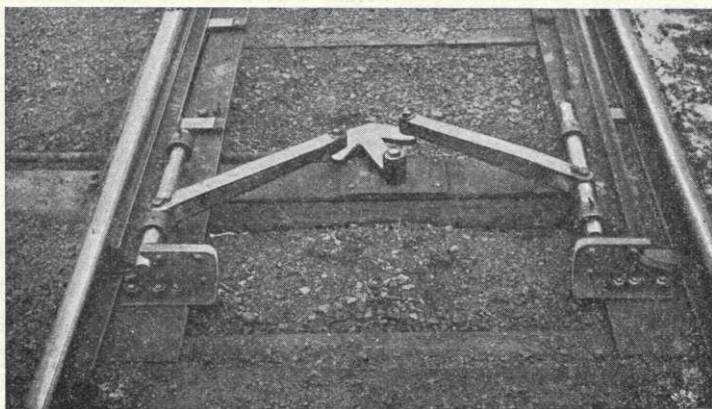
An Stelle der vielfach gekünstelten Bolzensicherungen wendet man in neuester Zeit wieder die althergebrachte Befestigung mit Vorsteckscheibe und Splint an, macht letzteren jedoch reichlich stark, führt ihn auch wohl noch besonders durch eine seitlich aufgenietete Stütze und biegt ihn weit auf. Dabei wird der Bolzen stets so eingesteckt, daß der Kopf nach unten kommt und der Splint oben sichtbar ist. Bei einer anderen Sicherung liegt der Kopf des Bolzens oben und ist durch ein übergelegtes Blech oder einen durchgesteckten Splint, der gleichfalls durch seitlich aufgenietete Ansätze gesteckt ist, gegen das Aufsteigen gesichert. Abb. 417. Selbstverständlich muß der Bolzen mit dem Kopfe aus einem Stück gefertigt, letzterer also nicht etwa besonders aufgesetzt sein.

Wenn noch Kugellager vorhanden sind, so ist darauf zu achten, daß diese sich nicht festsetzen, da die Rohre sonst leicht durchgerieben werden; ein baldiger Ersatz durch Walzenlager ist zu erstreben.

§ 198. **Der Spitzenverschluß und seine Antriebsvorrichtung** soll bestimmungsgemäß den festen und unverrückbaren Anschluß der Zunge an die Backenschiene bewirken, wobei die geöffnete Zunge mindestens 100 mm von

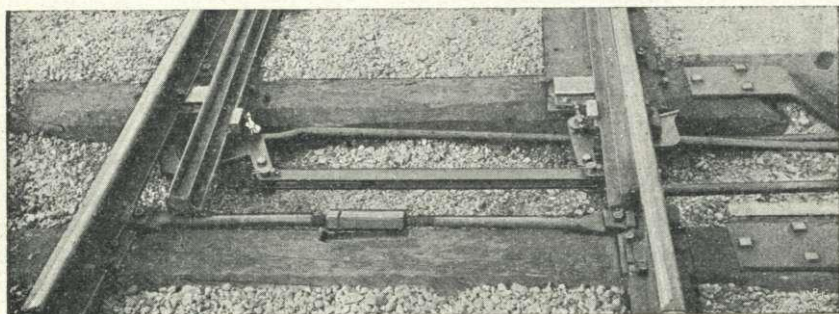
ihrer Backenschiene abliegen muß. Eine feste Verbindung des Spigenverschlusses mit den Zungen, Schienen oder den Schwellen ist daher unerlässlich, wie auch die Antriebsvorrichtung gegen das Gleis festgelagert, also zweiseitig mit den Schwellen, Abb. 417, oder der nächstliegenden Schiene verbunden sein

Abb. 416.



Spigenverschluß von Hein, Lehmann & Co.

Abb. 417.



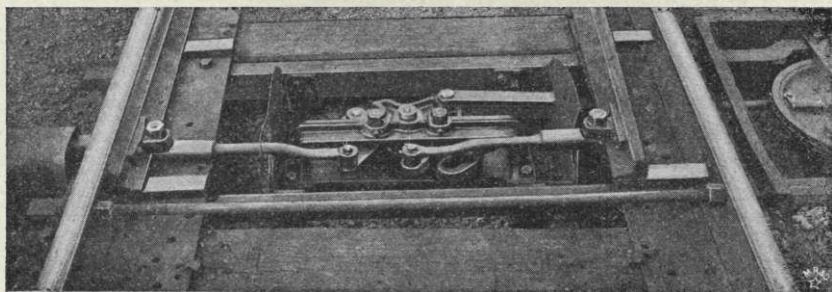
Hakenverschluß von Züdel.

muß. Bei der Wahl der Bauweise und der Anbringung des Spigenverschlusses nehme man auch Bedacht darauf, daß die benachbarten Schwellen noch gut gestopft werden können. Wie dieses in vollkommener Weise erreicht werden kann, zeigt ein in Abb. 416 dargestellter Spigenverschluß von Hein, Leh-

mann & Co. für Gestänge-Antrieb. Das in Abb. 417 dargestellte Haken-
schloß mit Stangen für einen Centralriegel läßt das Stopfen auch noch gut
zu, wenn man während dessen die Verbindungsstangen zwischen den Haken
und die Weichenzugstange herausnimmt, was in den vorhandenen Zugpausen
wohl ausführbar sein wird. Spitzenverschlüsse, die im Gleise zwischen den
Schwellen angeordnet sind (Abb. 418), machen ein Stopfen der benachbarten
Schwellen von dieser Seite aus unausführbar. Letzgenannter Spitzenverschluß
zeigt zugleich eine sehr mangelhafte Anordnung mit nicht weniger als neun
Bolzen.

Da die in der Doppeldrahtleitung mit der Antriebsvorrichtung meistens
verbundenen Fangvorrichtungen mancher Bauweisen mit Schneckenfedern ver-

Abb. 418.



Spitzenverschluß mit Hubcurvenrolle aus Gußeisen.

sehen zu sein pflegen, die gegebenen Falles die Sperre zur Wirkung bringen
sollen, diese Federn aber durch Schmutz oder Oelfarbenanstrich leicht unwirksam
werden können, so ist deren häufige Reinigung und Prüfung geboten. Von
ihrer Wirksamkeit kann man sich leicht durch Anheben der Spannungsgewichte
überzeugen, wobei die Sperre vortritt, welche beim Reißten die Weiche halten
soll. Wenn auch Spitzenverschluß und Antriebsvorrichtung nach Möglichkeit
überdeckt werden, so sind beide doch der Witterung noch erheblich ausgesetzt,
weshalb deren tägliche Reinigung von Staub, Schmutz, Eis oder Schnee ge-
boten ist. Die aufeinander gleitenden Flächen, die Zapfen und Bolzen sind
darauf zu ölen. Ferner ist nachzusehen, daß kein Theil gebrochen, angebrochen
oder sonst beschädigt ist. Zweimal im Jahre, im Frühjahr und im Herbst,
sind die Spitzenverschlüsse und ihre Antriebsvorrichtungen ganz los und aus-
einander zu nehmen, zu säubern, die Theile einzeln auf ihre Brauchbarkeit
zu untersuchen, wobei die abgenutzten durch neue zu ersetzen sind. Die Sicherung
der Bolzen muß ebenso erfolgen, wie oben bereits beschrieben ist.

Die Schraubengewinde in den Zugstangen dürfen nicht schlottern, auch muß die Verbindung mit den Zungenklöben unverfehrt und sicher sein. Riegelrollen sind in ähnlicher Weise zu prüfen, wobei auf deren genaues und sicheres Eingreifen in die Riegelstangen besonders zu achten ist. Befindet sich eine Riegelrolle in der Signalleitung, so muß sie so eingerichtet sein, daß Längenveränderungen der Leitung durch die Wärme nicht schädlich wirken. Damit die an den Zungen befestigten Riegelstangen jedesmal die für die Verriegelung richtige Lage einnehmen, muß der Zungenausschlag beschränkt werden, d. h. die abliegende Zunge darf sich nicht zu weit öffnen. Wo dieses durch den Spitzenverschluß nicht von selbst bewirkt wird, muß man auf die Weichenplatten besondere Winkel aufnieten und dadurch die äußerste Stellung der geöffneten Zunge festlegen. Geschieht dieses nicht und geht der Schlitze der Riegelstange über den Verriegelungsrand der Riegelrolle hinaus, so werden Beamte und Arbeiter zu leicht versucht, den betreffenden Schlitze auszuweiten. In Abb. 395 ist eine solche Hubbegrenzung bei der rechten Zunge durch einen aufgeschraubten Winkel angebracht.

§ 199. **Die Signale.** Wie die Signalmaste mit ihren Signalzeichen im Betriebsdienste eine der wichtigsten Aufgaben zu erfüllen, d. h. die deutliche und zuverlässige Herstellung der Signalbilder 7—14 der Signalordnung zu bewirken haben, so muß auch deren Instandsetzung und Unterhaltung ganz besondere Pflege gewidmet werden. Außer der bereits in § 196 erwähnten Zuverlässigkeit der Leitung müssen die an den Masten selbst befindlichen Antriebsvorrichtungen häufig auf ihre Dienstfähigkeit untersucht werden. Es ist deshalb auch hier nöthig, zumal sie vielfach verdeckt sind und aus vielen Theilen bestehen, die Antriebsvorrichtungen halbjährlich auseinander zu nehmen und zu säubern.

Damit in Verbindung zu bringen ist die gleiche Untersuchung der Signalarms, deren Lager und sonstigen Zubehörs, der Signalscheiben, Blenden, Laternen und deren Fahrstühle.

Bei mehrarmigen Signalmasten ohne herablaßbare Blenden, bei denen das Licht der unteren Arme in der Ruhestellung nach der Strecke geblendet wird, ist es vorgekommen, daß die grüne Scheibe nicht in den Signalarm, sondern in die Laterne selbst eingesteckt war, so daß bei ungenauer Stellung der Laterne, wie auch bei deren Hochziehen grünes Licht nach der Strecke zu sichtbar wurde und der Lokomotivführer eines zufällig ankommenden Zuges darin das für ihn gültige Fahrsignal erblickte. Solche Uebelstände sind selbstverständlich sofort zu beseitigen, am besten durch Anbringen herablaßbarer Blenden, bei denen die Laternen während des Hochziehens rothes Licht zeigen.

Um die Maste und deren Signalarms und Scheiben bei Tage stets deutlich sichtbar zu erhalten, ist deren häufige Säuberung und Erneuerung

des Anstriches geboten. Den Anstrich pflegt man vielfach in verschiedenen Farben, am Mast in Absätzen von 1—2 m an den Armen in Streifen aufzubringen, wobei man gut thut, recht hell leuchtende gute Lackfarben zu nehmen. Wählt man zum Anstrich die richtige, trockene Jahreszeit und ist der Lokomotivverkehr in der Nähe des Mastes nicht zu groß, so kann der Anstrich zwei bis drei Jahre leidlich sichtbar bleiben, während bei starkem Verkehr manchmal schon nach wenigen Monaten eine Erneuerung wünschenswerth ist. Durch Abwaschen des Mastes und der Arme mit heißem Seifenwasser kann man inzwischen gute Erfolge erzielen.

Die Signalarme überzieht man vielfach mit Schmelzfarben oder überdeckt sie mit Milchglas, wodurch ihre Sichtbarkeit auf längere Zeit gesichert bleibt, da man durch Abwaschen mit einem Fuzlappen die Arme stets wieder säubern kann.

§ 200. **Preisangaben über Stellwerksanlagen.** Bei den folgenden Preisangaben über Stellwerksanlagen ist angenommen, daß die sämtlichen Gegenstände vom Fabrikorte bis zur Verwendungsstelle bahnsseitig frachtfrei befördert werden, auch Unternehmer und seine Leute freie Fahrt zur Arbeitsstelle und zurück erhalten. Ferner ist eisenbahnseitig zu bewirken

a) Die Erbauung der Stellwerkshäuser, sowie die Lieferung und Verlegung der eisernen Träger zur Unterstützung der Hebelwerke und der unteren Umlenkungen bezw. Spannwerke.

b) Die Beseitigung der vorhandenen Weichenignalböcke, soweit dieses für die neue Anlage nöthig ist.

c) Die Beseitigung des bei der Herstellung der Kanäle von dem Unternehmer ausgeschachteten und übrig gebliebenen Bodens, sowie die Herstellung der erforderlichen Entwässerungsanlagen.

d) Die Gestellung der Hilfsarbeiter.

Bezeichnung des Gegenstandes.

Preis in Mk.

- | | |
|---|-----|
| 1. Ein gerader Signalhebel mit Bock, Antheil am Stellwerksrahmen, Handfalle und Hebelschildern für Bedienung eines einarmigen Signales ohne Fahrstraßenhebel und ohne Schubstange | 135 |
| 2. Ein Fahrstraßenhebel mit Schubstange bis 4 m Länge | 95 |
| 3. Ein Umschlaghebel mit Bock, Antheil am Stellwerksrahmen, Schildern, Fahrstraßenhebel mit Schubstange bis 4 m Länge für Bedienung eines ein- oder zweiarmigen Signales | 160 |
- (Für Bedienung eines dreiarmigen Signales sind zwei Umschlaghebel erforderlich.)

Bezeichnung des Gegenstandes.	Preis in Mk.
4. Zuschlagspreis für jedes weitere m Schubstange	15
5. Zuschlagspreis für Signalschubstange nebst Antriebsvorrichtung und Zubehör, welche bei Stellwerken mit electr. Streckenblockung und Fahrstraßenfestlegung erforderlich sind, durchschnittlich für jeden Signalhebel Nr. 1 bezw. 3	100
6. Ein aufschneidbarer Weichenhebel oder Verriegelungshebel für Verriegelung von Weichen zc. in einer Stellung mit Bock, Antheil am Stellwerkrahmen, Handfalle und Hebelschildern	140
7. Ein Verriegelungshebel mit Controlvorrichtung für Verriegelung von Weichen u. s. w. in zwei Stellungen, sonst wie vor	155
8. Ein freier Platz für einen Signal-, Weichen- oder Verriegelungshebel im Durchschnitt	20
9. Ein freier Platz für eine Schubstange im Verschlusskasten .	15
10. Ein Blockuntersatz für ein zweitheiliges electr. Blockwerk mit zwei mechanischen Einrichtungen zur Herstellung der Abhängigkeit der Fahrstraßenhebel von der Station	200
a) Mehrpreis für eine weitere mechanische Einrichtung, wie vor	55
b) Mehrpreis für einen weiteren freien Platz für mechan. Einrichtung	20
c) Zuschlagspreis zu Nr. 10 und 10a für eine mechanische Einrichtung für Streckenblockfelder bezw. Festlegungsfelder	25
11. Ein zweitheiliges Blockwerk, Bauart Siemens & Halske, mit zwei electrischen Einrichtungen, Inductor, Werktafeln, Blockwecker mit Fallscheibe und Blizarbeiter ohne Abhängigkeitschieber	550
a) Mehrpreis für eine weitere Einrichtung	150
b) Mehrpreis für Abhängigkeitschieber in Stationsblockwerken durchschnittlich für das Blockfeld	30
12. Umlenkungen für Weichenleitungen unter dem Hebelwerk .	30
13. Umlenkungen für Signalleitungen unter dem Hebelwerk ohne Fundament	20
14. Spannwerke für Doppeldrahtzüge als Zuschlag zu Nr. 12	55
15. Freier Platz für Umlenkungen bezw. Spannwerke	5
16. Ein Meter Weichenleitung aus doppeltem Stahldraht von 5 mm Durchmesser mit Führungsrollen auf eisernen Erdfüßen oder an eisernen Pfosten	0,50

Bezeichnung des Gegenstandes.	Preis in Mk.
17. Ein Meter Weichenleitung aus schmiedeeisernen Röhren (Gestänge) von 42 mm äußerem Durchmesser mit 110 mm langen Muffen und Rollenlagern auf eisernen Erdfüßen	3,50
18. Kanäle aus 3 mm starkem verzinktem Eisenblech zur Abdeckung der doppelten Drahtleitung und Gestänge und zwar für den laufenden Kanal für zwei doppelte Drahtleitungen oder 1 Gestängeleitung	3,50
4 doppelte Drahtleitungen oder 2 Gestängeleitungen	4,50
5 " " " 3 "	5,75
7 " " " 4 "	7,00
9 " " " 5 "	8,50
19. Ein laufender I Träger 240 mm hoch zur Unterstützung der Gleise in der Unterführung vor dem Hebelwerk mit Befestigungsschrauben und Klemmplatten ober ohne Unterzüge	14,50
20. Ablenkungsrollenstühle mit eisernem Fundament und Schutzkasten für die Weichen und Signalleitungen aus Doppeldrahtzug	
das Stück für eine Leitung	35
" " " zwei Leitungen	75
" " " drei "	95
" " " vier "	115
21. Ablenkungshebelstühle mit eisernem Fundament und Schutzkasten für Weichengestängeleitungen das Stück für eine Leitung	65
das Stück für zwei Leitungen	105
" " " drei "	130
" " " vier "	165
22. Spitzenverschlüsse, Weichenschlösser, Weichenstell- und Verschluss-Vorrichtungen (ausschneidbare) einschließlich der Antriebsvorrichtung, eisernem Fundament und Schutzkasten:	
für eine einfache Weiche das Stück	170
" " " Kreuzungsweiche das Stück	175
" " doppelte " " "	235
Für eine doppelte Kreuzungsweiche sind je zwei Spitzenverschlüsse notwendig.	
23. Sperr- und Fangvorrichtung zur Verhinderung des Umstellens der Weiche beim Reißen des Drahtzuges das Stück	20
24. Spannschrauben für die Weichendrahtzüge das Stück	2,75
25. Weichensignalböcke mit Präzisionsbewegung mit eisernen Fundamenten und Verbindungsstangen mit der Weiche das Stück	40

Bezeichnung des Gegenstandes.	Preis in Mk.
38. Zugankündiger, bestehend in 4—6 m hohem gitterartigen Ständergerüst, großem Signalkasten mit Milchglascheibe und Aufschrift, Drehklappen und Läutewerk	430
39. Ein Budenstellwerk für eine Abschlußsignal mit Vorseignal, bestehend aus einem Kurbelwerk mit einer Kurbel und Einrichtung für electrische Blockung (jedoch ohne Lieferung des Blocks selbst) unteren Ablenkrollen und allen Zubehör geliefert, an der Wand befestigt und betriebsfähig mit der Leitung verbunden	250

§ 201. **Andere Bauweisen der Stellwerke.** Außer den im Vorstehenden beschriebenen Bauarten, bei denen die menschliche Kraft unmittelbar zum Bewegen der Signale und Weichen in Anspruch genommen wird, hat man noch Stellwerke gebaut, die durch in Kraftsammlern, sog. Accumulatoren angesammelten hydraulischen Druck betrieben werden, und bei denen der bedienende Beamte nur nöthig hat die betreffenden Schieber und Ventile zu öffnen, um die unter hohem Druck stehende Flüssigkeit, wozu eine ungefrorenbare Glycerinmischung verwendet wird, den Weichen und Signalen durch Rohrleitungen zuzuführen und dadurch das Stellen derselben zu bewirken.

In größerem Umfange sind solche Anlagen durch die Firma Daniel & Lueg in Düsseldorf-Grasenberg auf Eisenbahnstationen in Italien, Frankreich und Spanien mit zusammen mehr als 1000 Hebeln ausgeführt. Die Bauweise wurde 1889 auf der Weltausstellung zu Paris durch die goldene Medaille ausgezeichnet, doch ist dieselbe mit Ausnahme eines Versuches auf der Station Wahn in Deutschland bis jetzt nicht weiter zur Einführung gekommen¹⁾.

§ 202. **Electrische Stellwerke.** Dahingegen hat der Bau electrischer Weichen- und Signalstellwerke in den letzten Jahren mehr und mehr Boden gewonnen, so daß deren allgemeine wenn nicht ausschließliche Verwendung wohl nur noch als eine Frage der Zeit angesehen werden kann.

Wie bei einer großen Anzahl anderer weittragender Neuerungen, so ist auch beim Bau der durch Electricität betriebenen Stellwerke die Firma Siemens & Halske thatkräftig und bahnbrechend vorangegangen. Es möge daher unter Benützung und theilweise wörtlichen Wiedergabe eines im electrotechnischen Verein zu München am 22. Februar v. J. gehaltenen Vortrages des Herrn Regierungs-Baumeister a. D. Pfeil, des Vorstandes der

¹⁾ Ueber anderwärts ausgeführte Presswasser-Anlagen s. Organ f. d. Fortschr. der Eisenb. 1889, S. 165, und S. 250. Centralblatt d. Bauverw. 1891, S. 217, 1889, S. 390 und 403, 1890 S. 42.

Abtheilung für das Eisenbahnsicherungsweſen genannter Firma, deren electriſches Stellwerk im Folgenden beſchrieben werden ¹⁾.

D. Das electriſche Stellwerk von Siemens & Halske.

§ 203. Die erſten Verſuche, Weichen electriſch zu ſtellen, ſcheinen im Jahre 1887 auf der franzöſiſchen Nordbahn gemacht worden zu ſein, ohne einen größeren Erfolg aufweiſen zu können. Der Firma Siemens & Halske blieb es vorbehalten, unter Einſchlagung völlig neuer Wege eine Bauweiſe auszuarbeiten, welche in raſcher Verbreitung begriffen iſt.

Die Bewegung der Weichen und Signale geſchieht durch kleine, an denſelben angebrachte Motoren, welche durch die erforderlichen Leitungen (Kabel) mit zugehörigen Umſchaltern im Stellwerk verbunden ſind und von dieſen aus geſteuert werden. Als Stromart wurde Gleichſtrom gewählt und zwar ein Strom 100—120 Volt²⁾ Spannung, welcher überall leicht zu beſchaffen iſt, als Stromquelle eine kleine Accumulatorenbatterie, welche gleichzeitig den Strom für alle Ueberwachungen, Abhängigkeiten zc. liefert.

Der Motor (Abb. 419) iſt ein Reiſenſchlußmotor mit doppelter Wickelung der Feldmagnete für Vor- und Rücklauf. Mit Rückſicht auf leichte Transportfähigkeit und vor Beſchädigung geſchützte Lagerung aller empfindlichen Theile iſt eine geſchloſſene Form der Magnete gewählt worden. Die zur Umſchaltung erforderlichen Theile ſind mit dem Motor zuſammengebaut. Die Zuleitungen ſind mittels Steckkontakten angeſchloſſen, ſo daß bei etwaiger Auswechſelung eines Motors keine Verbindungen zu löſen ſind. Die Einwirkung auf den eigentlichen Antrieb geſchieht mittels eines einfachen Mitnehmers, die Befeſtigung des Motors durch zwei Schrauben. Nach Löſung derſelben kann der Motor ohne weiteres entfernt werden. Auf leichte Auswechſelbarkeit der Bürſten und bequeme Zugänglichkeit zu dem Commutator iſt beſonders Rückſicht genommen.

1) Die zu den wiedergegebenen Abbildungen verwendeten Zinkſtöcke wurden in bereitwilligſter Weiſe von der Firma Siemens & Halske dem Verleger zur Verfügung geſtellt.

2) Durch Riſchgeſetz ſind die electriſchen Maßeinheiten wie folgt feſtgelegt:

Das Ohm iſt die Einheit des electriſchen Widerſtandes. Es wird dargeſtellt durch den Widerſtand einer Queckſilberſäule von der Temperatur des ſchmelzenden Eiſes, deren Länge bei durchweg gleichem, einen \square mm gleich zu achtenden Querschnitt 106,3 cm und deren Maſſe = 14,4521 Gramm beträgt.

Das Ampère iſt die Einheit der electriſchen Stromſtärke. Es wird dargeſtellt durch den unveränderlichen electriſchen Strom, welcher beim Durchgange durch eine wäſſerige Löſung von Silbernitrat in einer Sekunde 0,001118 Gramm Silber niederſchlägt.

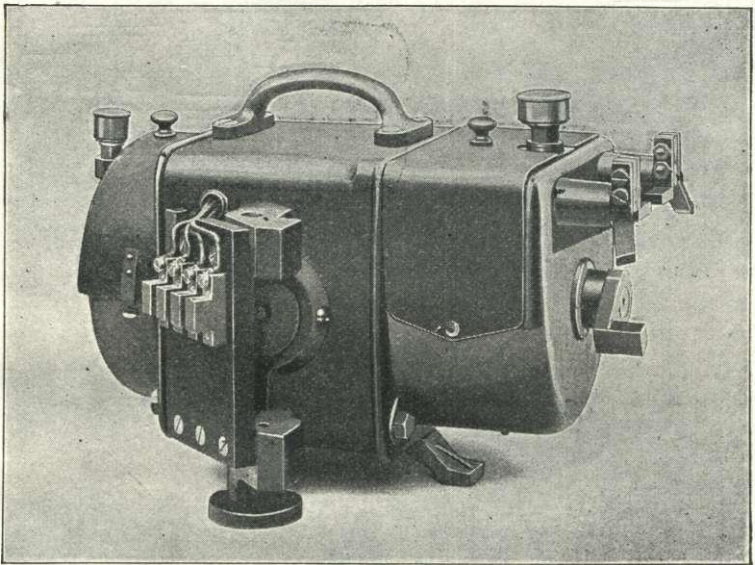
Das Volt iſt die Einheit der electromotoriſchen Kraft. Es wird dargeſtellt durch die electromotoriſche Kraft, welche in einem Leiter, deſſen Widerſtand ein Ohm beträgt, einen electriſchen Strom von einem Ampère erzeugt.

Die Schaltung des Motors ist in Abb. 420 dargestellt. Der eine Pol der Batterie kann mittels des Umschalters h an eine beliebige der beiden Zuleitungen l_1 und l_2 gelegt werden. In diesen Leitungen liegt je eine Wickelung der Feldmagnete des Motors m_1 bzw. m_2 , so daß letzterer, je nachdem er über l_1 oder l_2 Strom erhält, seine Drehrichtung ändert.

Durch einen weiteren Umschalter w , welcher von der Weiche gesteuert wird, wird die eine Bürste des Motorankers abwechselnd mit den beiden Zuleitungen verbunden.

Die Steuerung des Umschalters w ist eine solche, daß er beim jedes-

Abb. 419.



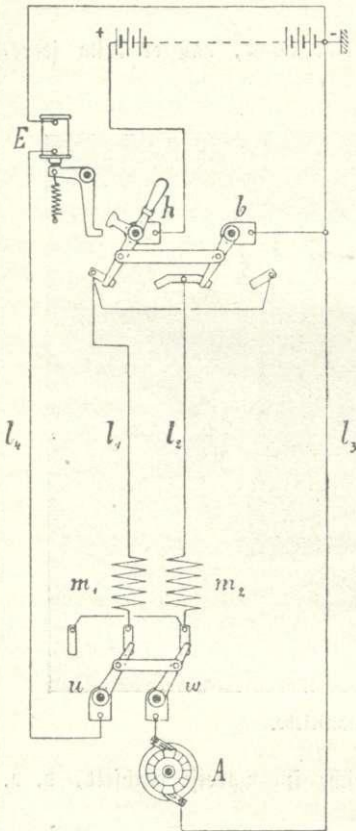
Der Motor zum Weichenantriebe.

maligen Erreichen einer Endstellung der Weiche sprungweise wechselt, d. h. von der Weiche umgestellt wird.

Die zweite Bürste des Ankers ist mit der zum anderen Pol der Batterie führenden Leitung l_3 verbunden. Sobald der Hebel h im Stellwerk umgelegt wird, fließt Strom über h l_2 , m_2 w A l_3 , der Motor beginnt zu arbeiten, die Weiche wird umgestellt. Sobald sie ihre Endlage erreicht hat, wird w von ihr umgeworfen, der Strom wird unterbrochen, der Motor kommt zur Ruhe. Legt man nun h wieder um, so entsteht wieder Arbeitsstrom diesmal über h l_1 m_1 w A l_3 , der Motor läuft rückwärts, stellt die Weiche zurück, worauf w wieder auf l_2 springt und der alte Zustand erreicht ist. Jeder

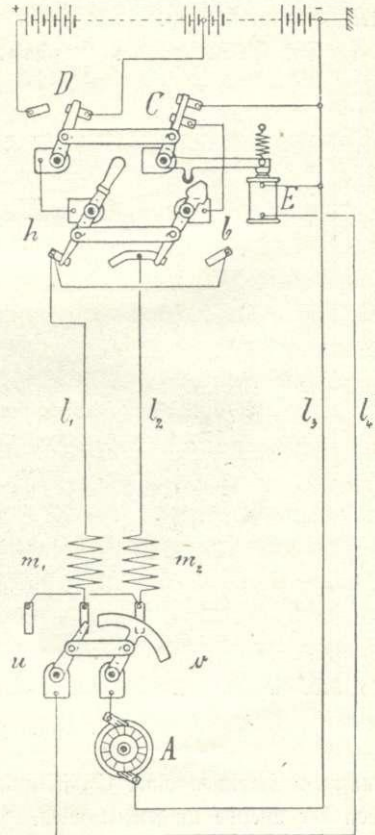
Bewegung des Umschalters *h* entspricht daher eine Bewegung der Weiche. Der mit *h* verbundene Umschalter *b* verbindet die zur Arbeitsleitung gerade nicht gebrauchte Leitung jedesmal mit Leitung l_3 . Dadurch ist erreicht, daß der Motor, so lange er nicht arbeitet, stets kurz geschlossen ist. Es hat dies zwei wesentliche Vortheile. Erstens tritt nach Abstellung des Stroms eine

Abb. 420.



Schaltung des Weichenmotors.

Abb. 421.



Neuere Schaltung des Weichenmotors.

sehr energische Kurzschlußbremsung ein, zweitens kann eine zufällige Stromeinleitung in irgend eine der zum Motor führenden Leitungen niemals den Motor zum Laufen bringen.

Mit dem von der Weiche gesteuerten Umschalter *w* ist noch der Umschalter *u* verbunden. Dieser verbindet in den Endlagen der Weiche die jeweilig nicht am Anker liegende Leitung l_1 oder l_2 mit der Leitung l_4 . Diese

führt über die großen Widerstand bietenden Rollen des Electromagneten E zum — Pol der Batterie. Da, wie oben gezeigt, im Ruhezustand die nicht am Anker des Motors liegende Leitung über h mit dem + Pol der Batterie in Verbindung steht, so wird der Electromagnet E im Ruhezustande stets stromdurchflossen sein. Während der Bewegung des Motors ist dagegen diese Leitung über b mit dem — Pol verbunden, Electromagnet E also stromlos. Das Wiedererscheinen von Strom nach vollendeter Motorbewegung (kenntlich an einer mit dem Anker des Electromagneten verbundenen Farbscheibe) kann daher als Beweis für letztere gelten. Außer der Meldung der vollzogenen Bewegung sind diesem Electromagneten noch weitere wichtige Funktionen übertragen. Führt man die Leitung l_4 über Contacte an denjenigen Punkten einer Betriebsvorrichtung, welche für die Sicherheit des Betriebs wichtig sind, z. B. über die Zungenspitzen einer Weiche, so überwacht der Magnet E auch die richtige Lage dieser Theile.

Würde der Umschalter h umgelegt und nach begonnener aber nicht vollendeter Umlegung der Weiche wieder zurückgelegt, so könnte die Weiche in halber Lage stehen bleiben. Um dies zu vermeiden, sperrt der Anker des Electromagneten E, so lange er nicht angezogen ist, also so lange der Motor in Bewegung ist, den Stellhebel h. Der Wärter kann die einmal vollzogene Umlegung nicht willkürlich unterbrechen.

Zu der neueren Schaltung (Abb. 421) ist die unvollständige Bewegung einer Weiche dadurch verhindert, daß die Umschalter u und w sogleich bei Beginn der Weichenbewegung ebenfalls sich bewegen. Zugleich ist Umschalter w so ausgebildet, daß er während der Bewegung beide Leitungen l_1 und l_2 mit einander verbindet und nur in den Endlagen eine derselben abhebt. Es ist leicht einzusehen, daß nunmehr die Weiche jeder Bewegung des Hebels h jederzeit folgen muß. Ein Verweilen der Weiche außerhalb ihrer Endlagen erscheint ausgeschlossen.

Es kann daher die Sperrung des Hebels h hier fortfallen.

Es muß jedoch wegen des Kurzschlusses zwischen l_1 und l_2 während des Motorlaufes die Verbindung des Umschalters b mit dem — Pol während dieser Zeit aufgehoben werden. Hierzu dient der am Anker des Electromagneten E sitzende Contact C. Mit dem Contact C ist ein weiterer Contact D gekuppelt, welcher nach Vollendung der Motorbewegung einen Theil der Batterie abschaltet, so daß die Aufwendung an Strom in der Ruhstellung möglichst verringert wird.

Die beschriebene Schaltung ist natürlich für jede Vorrichtung geeignet, bei welcher es sich darum handelt zwei Endlagen nach Belieben miteinander zu vertauschen. Es dient dieselbe gleichmäßig für Weichen, Signale, Wegeschranken zc.

Der eigentliche Antriebsmechanismus d. h. die Verbindung zwischen der angetriebenen Vorrichtung und dem Motor ist, je nachdem es sich um eine Weiche oder ein Signal u. dergl. handelt, sehr verschieden.

Die Bewegung der Zungen einer Weiche darf nicht ohne weiteres dadurch geschehen, daß man die beiden Zungen unter einander und mit dem Antrieb fest verkuppelt; es sind vielmehr hierbei verschiedene Thatsachen zu beachten, welche die Art der Kuppelung beeinflussen.

Die von den Rädern des Fahrzeuges befahrene, an der Backenschiene anliegende Zunge darf während der Befahrung unter keinen Umständen etwa durch das Schlingern des Fahrzeuges oder durch Biegung ihren dichten Anschluß an die Backenschiene verlieren, sie muß „verriegelt“ sein. Trotz dieser Verriegelung muß es möglich sein, daß die Weiche ohne Zerstörung von Theilen aufgeschnitten werden kann. Hierbei werden die Zungen gewaltsam umgeworfen. Die beiden sich scheinbar widersprechenden Forderungen, daß die spitz befahrene Zunge verriegelt, die von rückwärts befahrene dagegen frei sein soll, lassen sich durch die Spitzenverschlüsse auf einfache Weise erfüllen. Die gewaltsame Bewegung der Zungen beim Aufschneiden wird auch auf den Antrieb übertragen. Es ist daher letzterer in zwei elastisch gekuppelte Theile zerlegt, von denen einer mit den Zungen, der andere mit dem Motor fest verbunden ist. Beim Aufschneiden der Weiche tritt dann eine Trennung ein, welche durch Unterbrechung der Leitung l_4 im Stellwerk sich kenntlich macht. Dieselbe Trennung tritt ein, falls die Weiche bei ihrer Bewegung auf ein Hinderniß stößt, welches die völlige Umlegung hindert. Der Motor vollendet dann zwar seinen Weg, auch die Umschaltung für den Rücklauf findet statt, aber die Leitung l_4 bleibt unterbrochen, es unterbleibt also die Meldung, daß die Bewegung vollzogen. Der Wärter hat dann zunächst den Motor rückwärts laufen zu lassen, wobei die Weiche in ihre ursprüngliche Lage zurückgeht und dann das Hinderniß zu entfernen.

Der Antrieb ist ferner so eingerichtet, daß der Motor bei Beginn seiner Bewegung zunächst leer anläuft, dann sich mit der Weiche kuppelt, sie umlegt und darauf sich wieder abkuppelt und nach eingetretener Umschaltung leer ausläuft.

Abb. 422 stellt einen electrischen Weichenantrieb dar. Der Motor mit den erforderlichen Uebertragungstheilen befindet sich in einem ringsum dicht verschlossenen Kasten; aus demselben ragt eine Achse hervor, auf welcher mittels Vierkant eine Kurbel befestigt ist. Letztere beschreibt bei jeder Bewegung des Motors einen Bogen von ca. 120° vorwärts oder rückwärts. Mittels einer Verbindungsstange wird sodann diese Bewegung auf den Spitzenverschluß übertragen.

Der Antrieb der Signale gestaltet sich wesentlich einfacher als der der

Weichen. Der Motor dreht (Abb. 423) die Schnecke S, diese das Schneckenrad R. Letzteres besitzt auf jeder Seite eine Hubrinne. In eine derselben greift der Schalthebel T, in die andere der Arbeitshebel A ein. Es ist nach

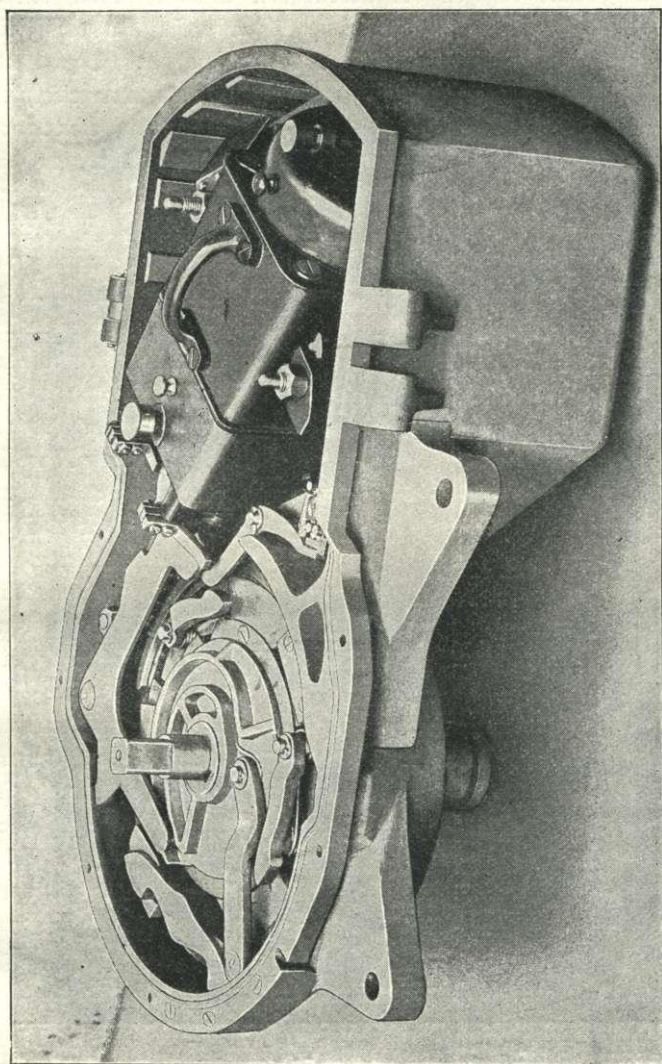


Abb. 422.

Weichenantrieb mit Motor.

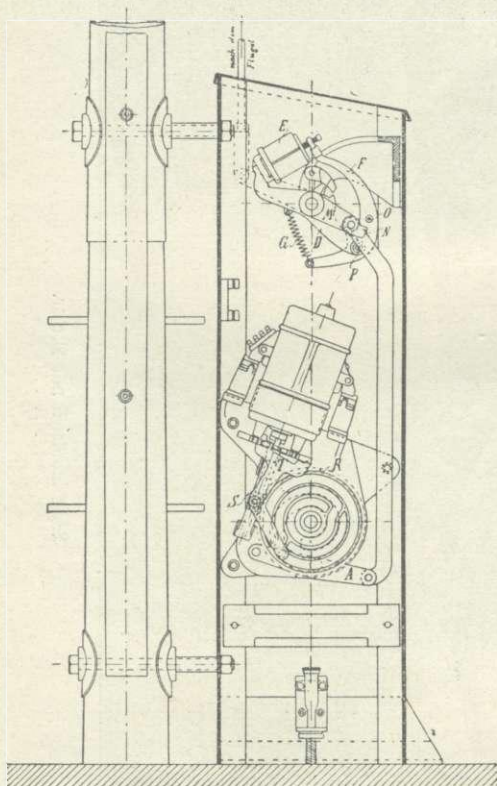
dem vorher Gesagten ohne Weiteres klar, daß der Arbeitshebel durch Umlegen des Schalters im Stellwerk aus jeder seiner Endlagen in die andere übergeführt werden kann.

Die Kuppelung des Arbeitshhebels mit den das Signal bildenden Armen wird bei derjenigen Bewegung des Arbeitshhebels, die das Signal auf „Frei“ bringen soll, durch die Tragkraft eines Electromagneten bewirkt. Bei der Rückbewegung drückt dagegen der Arbeitshhebel unmittelbar auf den Signalarm, so daß letzterer dieser Bewegung folgen muß. In die Freistellung folgt das Signal also nur dann dem Arbeitshhebel, wenn

Abb. 423.

der Kuppel-electromagnet Strom führt, in die „Gefahrstellung“ dagegen wird es zwangsläufig zurückgeführt.

Die Ausführung der Kuppelung ist aus Abb. 423 ersichtlich. Der Arbeitshhebel A bewegt den lose auf der Achse sitzenden Mitnehmerhebel M nach oben, dabei stößt die Nase N nach kurzem Leergang an den Vorsprung O des im Hebel D drehbar gelagerten Ankerhebels F und sucht diesen unterstützt von der Feder G um den Punkt P zu drehen. Bei dieser Drehung würde sich der Anker des Electromagneten E abheben, was nur möglich, so lange letzterer stromlos ist. In diesem Falle würde der Arbeitshhebel seine Bewegung leer vollenden, der Hebel D und der mit ihm fest verbundene Signalarm



Signalantrieb mit Motor.

blieben in Ruhe. Führt dagegen der Electromagnet Strom, so kann der Vorsprung O nicht ausweichen, und es muß das System der Hebel F und D dem Mitnehmerhebel folgen, der Signalarm, der mit Hebel D fest verbunden ist, geht in die Freistellung. Das Bestreben des Vorsprungs O auszuweichen bleibt natürlich während der ganzen Zeit, in welcher der Signalarm aus der Ruhelage entfernt ist, bestehen. Der Strom muß also während dieser ganzen Zeit erhalten bleiben, sonst fällt der Anker ab und der Arm geht

durch sein eigenes Gewicht in die Haltlage zurück. Ist das Signal mehrarmig, so können beliebige Signalbilder erhalten werden, wenn jeder Arm eine solche Kuppelung erhält. Bei Bewegung des Arbeitshebels gehen dann diejenigen Arme in die Fahrtstellung über, deren Kuppelselectromagnete Strom erhalten. Die Vielgestaltigkeit der Signalbilder bleibt mithin auf den Antrieb ohne Einfluß. Dieselbe Hebelbewegung im Stellwerk läßt die verschiedenartigsten Signalbilder zu, die Wahl unter denselben erfolgt einfach durch Contacts an denjenigen Stellwerks- oder Betriebsteilen, von welchen diese Wahl abhängig ist.

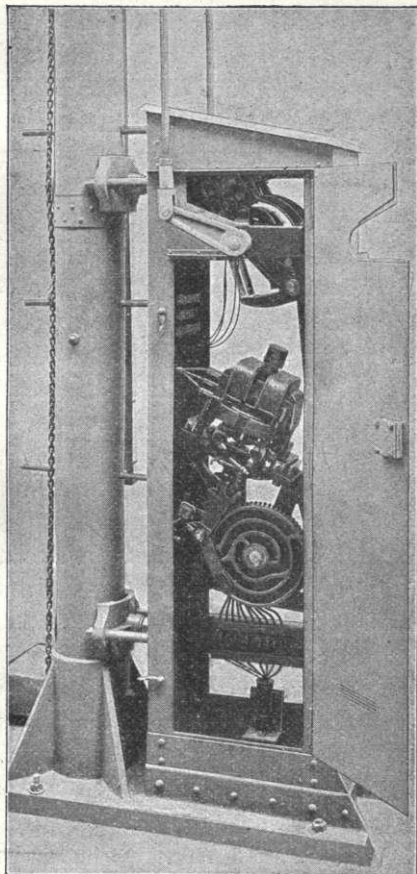
Abb. 424.

Soll z. B., wenn ein Fahrstraßenhebel nach rechts umgelegt ist, ein Signalbild von einem und, wenn er nach links umgelegt ist, ein Bild von zwei Armen entstehen, so ist der Kuppelstrom des einen Armes so zu führen, daß er in jeder Lage des Fahrstraßenhebels, der des andern Armes dagegen so, daß er bei linksstehendem Hebel Strom erhält.

Abb. 424 zeigt den Antrieb eines Signals nach einer photographischen Aufnahme.

Vereinfacht so die Anwendung der magnetischen Signalarmkuppelungen das Stellwerk, da für beliebige sich einander ausschließende Signalbilder nur ein Hebel im Stellwerk erforderlich ist, so giebt sie uns andererseits ein äußerst wichtiges Mittel an die Hand Abhängigkeiten zwischen den Signalen, Fahrstraßen und Weichen zu schaffen und zwar in einer Vollkommenheit, wie sie bei andern Systemen bisher nicht zu erreichen war.

Zu dieser Abhängigkeit tritt bei dem electrischen Stellwerk noch eine



Ansicht eines Signalantriebes.

weitere hinzu. Der Signalkuppelstrom, ohne dessen Vorhandensein, wie oben gezeigt, ein Signal weder in die Freilage gebracht, noch in dieser verharren kann, ist über Ausschalter an alle diejenigen Betriebsvorrichtungen geführt, welche für die Sicherheit des Zuges in bestimmten Lagen sich befinden müssen, er geht ferner zu Ausschaltern in der Nähe der den Bahnhofsdienst leitenden Beamten, er kann ebenso leicht durch irgend ein auf dem zu befahrenden Gleise stehendes Fahrzeug unterbrochen werden. Alle diese Ausschalter müssen nun geschlossen sein und geschlossen bleiben, wenn das Signal die Fahrt erlauben soll. Jede Unterbrechung des Stroms stellt sofort die Gefahrlage des Signals her. Der Signalkuppelstrom überwacht also dauernd die völlige Sicherheit der Fahrstraße und läßt bei jeder Unregelmäßigkeit das Signal unverzüglich seine Haltstellung einnehmen. Hierdurch tritt zu den bisherigen ein ganz neues und wichtiges Mittel zu wirksamster Sicherung der Zugfahrten hinzu.

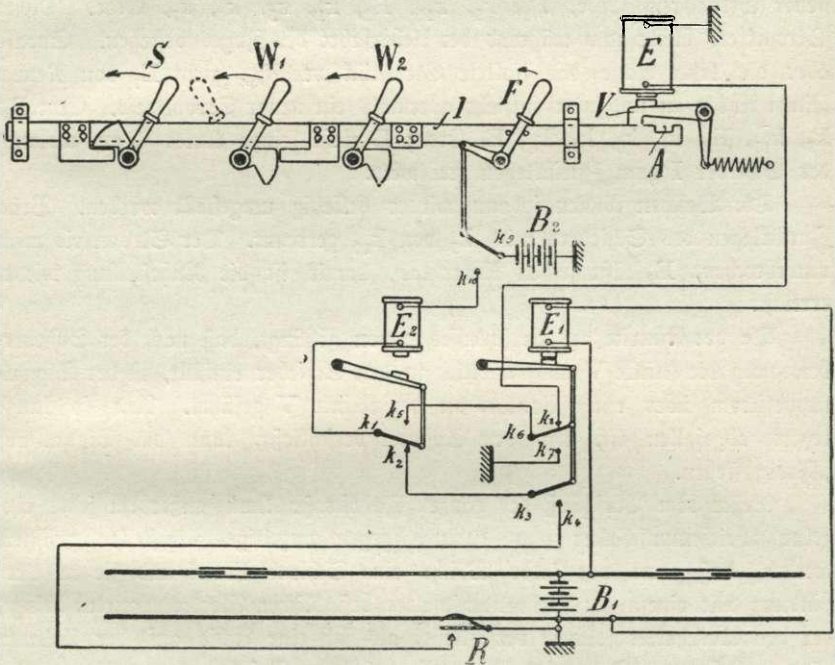
Alle diese Einrichtungen genügen jedoch noch nicht, um jede Gefahr für den fahrenden Zug auszuschließen. Es könnten noch Veränderungen der Fahrstraße vorgenommen werden, nachdem der Zug bereits das auf Fahrt stehende Signal überfahren hat. Es muß daher die weitere Bedingung aufgestellt werden, daß alle Betriebsvorrichtungen, Weichen u. s. w. bis nach erfolgter Befahrung durch den Zug verschlossen bleiben müssen. Auch die Erfüllung dieser Bedingung läßt sich am electrischen Stellwerk leicht herbeiführen. Bevor das Signal gezogen werden kann, werden alle zugehörigen Hebel der Weichen u. s. w. durch irgend eine Verschlusseinrichtung z. B. einen Schieber verschlossen. Die Aufhebung dieses Verschlusses geschieht selbstthätig durch den Zug nach erfolgter Befahrung der Fahrstraße. Hierdurch ist obige Bedingung erfüllt.

Eine bildliche Darstellung einer solchen Verschlusseinrichtung ist in Abb. 425 gegeben. S ist der Signalhebel im Stellwerk, W_1 und W_2 sind zugehörige Weichenhebel. S kann nicht gezogen werden, bevor Weiche W_1 umgestellt und dann der Schieber I mittels des „Fahrstraßenhebels“ F nach links verschoben ist. Hierbei werden die Weichenhebel W_1 und W_2 in ihren richtigen Lagen verriegelt. (Ständen diese Hebel nicht richtig, so könnte auch Schieber I nicht verschoben werden.) Beim Verschieben des Schiebers fällt die Rinne V in die Schieberlücke A. Der Schieber ist dadurch verschlossen und kann erst wieder frei werden, wenn der Electromagnet E Strom erhält. Geschieht dies, sobald der Zug die Fahrstraße völlig überfahren hat, so ist die oben gestellte Aufgabe gelöst. Zu diesem Zwecke ist kurz hinter dem letzten vom Zuge zu befahrenden Gefahrenpunkt (Weiche, Ueberweg) ein Zugcontact angebracht, d. h. eine Vorrichtung, welche nach Vorüberfahrt des ganzen Zuges einen Stromkreis schließt oder öffnet.

Ein Zugcontact, wie er zur Auflösung des Fahrstraßenverschlusses gebraucht wird, besteht aus dem Radcontact R, einer Isolirung der einen Gleis-seite, welche zwischen das dem Radcontact gegenüberliegende Stück der Schiene und die übrigen Schienen einen genügenden electrischen Widerstand (20 bis 200 Ohm) schiebt und den beiden Electromagneten E_1 und E_2 .

Das isolirte Stück Gleis ist mit dem einen, das gegenüberliegende Stück mit dem anderen Pole einer entsprechend bemessenen Batterie B_1 verbunden.

Abb. 425.



Stromlauf für die electrische Auslösung des Fahrstraßenschiebers.

Dieselben Schienenstücke stehen in Verbindung mit den Enden des Electromagneten E_1 . Letzterer ist also beständig stromdurchflossen, der Anker ist angezogen. Sobald aber die Achse eines Fahrzeuges auf der isolirten Schiene steht, ist die Batterie kurz geschlossen, der Electromagnet E_1 wird nicht mehr erregt, sein Anker fällt ab. Ist das isolirte Stück Gleis länger als der größte Abstand zweier benachbarten Achsen im Zuge (also etwa 20 m lang) so wird der Anker, sobald die erste Achse auf diese Gleisstelle kommt, abfallen und erst, nachdem die letzte Achse des Zuges dieselbe verlassen hat, wieder angezogen. Diese Eigenschaft ließe sich unmittelbar zur Freigabe des Schieberverschlusses anwenden. Um aber mißbräuchliche Inangabe durch

über das Gleis gelegte Drähte und dergleichen zu verhindern, ist noch der Radcontact R angebracht. Es ist dies irgend eine der bekannten Vorrichtungen, welche unter Ausschluß mißbräuchlicher Benutzung, bei jedesmaliger Vorüberfahrt einer Achse einen Stromkreis schließen, am besten der bekannte Siemens'sche Schienendurchbiegungscontact. Sobald die erste Achse diesen Contact erreicht, wird der Strom Erde, B_2 , k_9 , k_{10} , E_2 , k_1 , k_2 , k_3 , k_4 , R, Erde geschlossen (Anker von E_1 ist, weil sich Achsen auf dem isolirten Gleisstück befinden, abgefallen). E_2 zieht seinen Anker an, damit entsteht ein neuer Stromkreis Erde, B_2 , k_9 , k_{10} , E_2 , k_1 , k_5 , k_6 , k_7 , Erde. Dieser Stromkreis bleibt nun während der Ueberfahrt des Zuges bestehen. Sobald aber die letzte Achse das isolirte Gleisstück verläßt, zieht E_1 von Neuem seinen Anker an und nun entsteht abermals ein neuer Stromkreis. Erde B_2 , k_9 , k_{10} , E_2 , k_1 , k_5 , k_6 , k_8 , E, Erde; E zieht seinen Anker V an, wodurch der Schieber I zum Zurücklegen frei wird.

Die Weichen können sodann wieder beliebig umgestellt werden. Beim Zurücklegen des Schiebers wird k_9 von k_{10} getrennt. Der Stromkreis wird unterbrochen, E_2 läßt seinen Anker los, damit ist die Ruhestellung wieder erreicht.

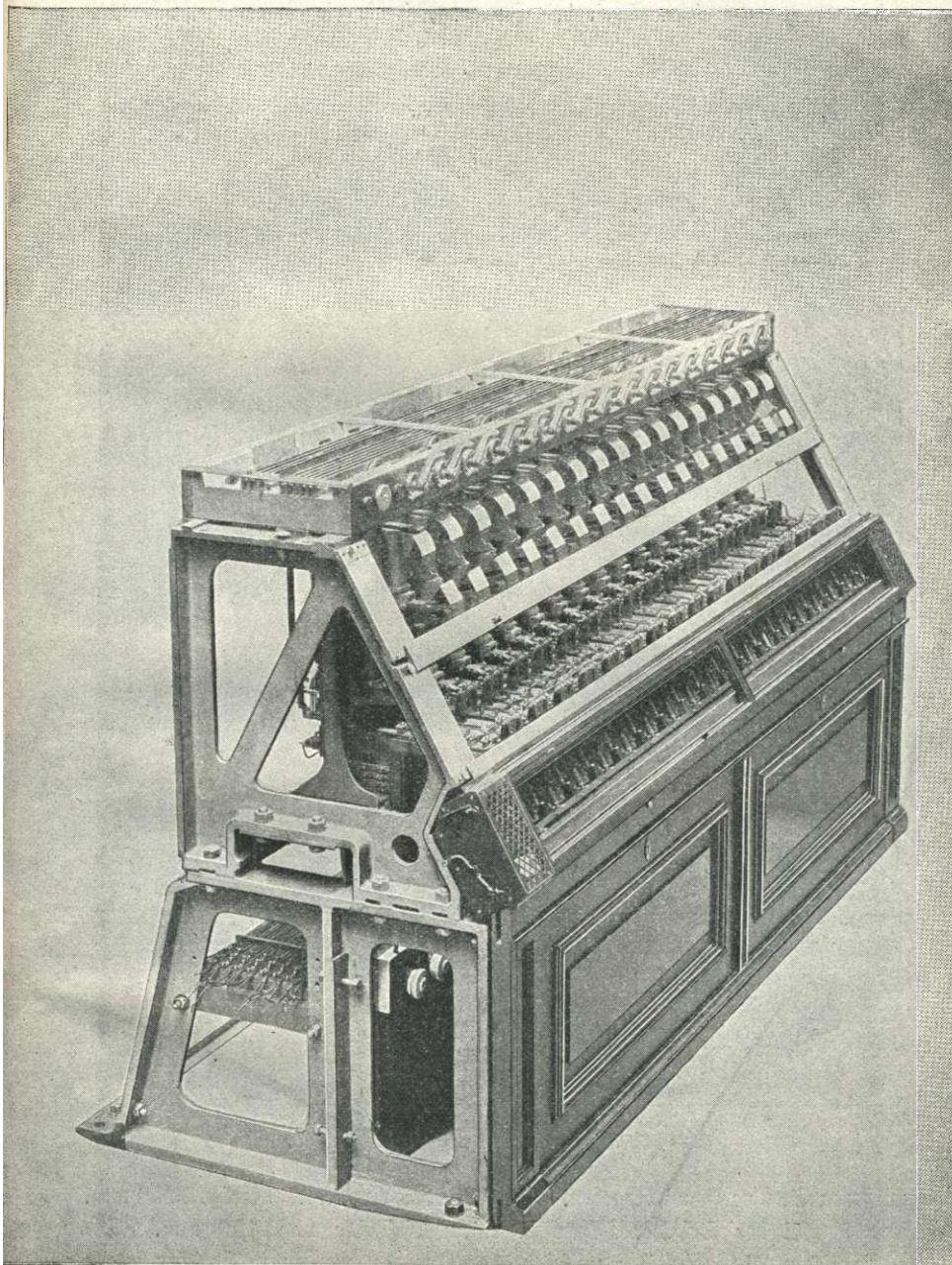
Da der Eintritt des Verschlusses davon abhängt, daß nach der Schieberbewegung die Klinke V auch wirklich in den Schieber einfällt, ist der Signalkuppelstrom über einen Contact an der Klinke V geführt. Nur so lange letztere abgefallen ist, also den Schieber verschließt, kann das Signal auf „Frei“ stehen.

Außer dem Verschluß der ganzen Fahrstraße kann außerdem jeder einzelne Weichenumschalter noch dadurch gegen unzeitiges Umstellen gesichert werden, daß man vor jeder Weiche eine Schiene isolirt und sie in Verbindung mit einem am Weichenumschalter befindlichen Electromagneten bringt, der den Umschalter solange verschließt, als sich eine Achse auf der isolirten Strecke befindet. Da dieser Verschluß bei jeder Befahrung der Weiche also auch beim Rangiren eintritt, so ist eine weitere Sicherung des Betriebes gegenüber den mechanischen Stellwerken gewonnen.

Ähnlich wie man die Freigabe des Verschlusses der Fahrstraße dem Zuge überträgt, kann man auch den Verschluß selbst durch den herannahenden Zug bewirken lassen. Es ist dies manchmal im Interesse größerer Beweglichkeit des Betriebes von Vortheil. Es mag genügen hier anzudeuten, daß man jeden gewünschten Verschluß auf jede gewünschte Dauer ohne Schwierigkeit eintreten lassen kann.

Eine eingehendere Beschreibung der zum Stellen der verschiedenen Betriebsvorrichtungen und zum Verschließen und Auflösen der Fahrstraßen benutzten Einrichtungen würde hier zu weit führen. Ein Bild von der

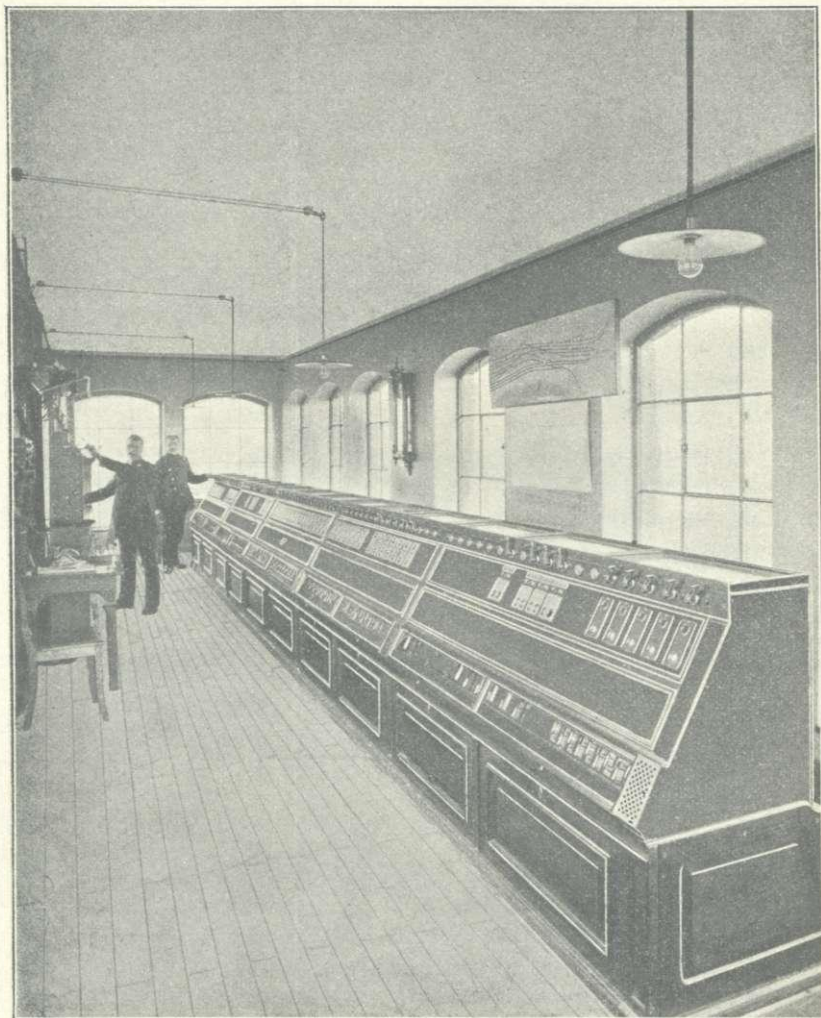
Abb. 426.



Ansicht der inneren Einrichtung eines electrischen Stellwerks.

Zusammenfassung der verschiedenen Schalter zu Stellwerken bieten die Abb. 426 und 427, welche einen Theil des Inneren, sowie die äußere Ansicht eines

Abb. 427.



Äußere Ansicht eines electrischen Stellwerks.

größeren Stellwerks wiedergeben. Die Höhe des Apparates beträgt 1250 mm. Die Knebel der Schalter stehen in einem Abstände von 100 mm. Die mechanischen Abhängigkeiten zwischen den Knebeln werden in üblicher Weise

mit Hilfe von Schiebern und Klinken hergestellt, welche in dem den oberen Theil des Apparates bildenden Schieberkasten enthalten sind. Der mittlere Theil des Gehäuses dient zur Aufnahme der Schalter und Contacte, während im hinteren Theile die Anschlüsse der Kabel hergestellt werden.

Der Stromverbrauch einer solchen electricischen Weichen- und Signal-Stellanlage ist ein sehr geringer. Die Aufzeichnungen an den verschiedenen im Betrieb befindlichen Stellwerken haben ergeben, daß man einschließlich allen Nebenbedarfs bei ununterbrochenem Betriebe für jeden Motor und je 24 Stunden Betrieb etwa 0,2 Kilowattstunden rechnen muß. Eine gewöhnliche Glühlampe von 16 Normalkerzen verbraucht in 24 Stunden etwa 1,2 Kilowattstunden, es verbrauchen also 6 Weichen oder Signale zusammen nur soviel Strom als eine einzige Glühlampe gewöhnlicher Stärke.

Als Stromquelle wird der Sicherheit des Betriebes wegen stets eine Accumulatorenbatterie verwendet und zwar nimmt man dieselbe gewöhnlich so groß, daß sie eine dreitägige Reserve enthält.

Die Ladung erfolgt am Besten täglich aus der Bahnhofslichtleitung und dauert je nach dem zur Verfügung stehenden Ladestrom eine bis drei Stunden.

Eine Vergrößerung der vorhandenen Lichtanlagen wegen Einbeziehung der electricischen Weichenanlagen ist niemals erforderlich.

§ 204. Am Schluß einer im Jahrgang 1896 des Centralblattes der Bauverwaltung S. 210 und 216 gegebenen Beschreibung eines electricischen Stellwerks äußert sich Blum, wie folgt:

Schon aus dem bisher gesagten ergibt sich, daß die beschriebene Stellwerksanlage vor den mechanisch betriebenen einige unverkennbare Vorzüge hat. Hierher gehört in erster Linie das selbstthätige auf Haltfallen der Signale bei Ungehörigkeiten in der Lage der Weichenzungen u. s. w. sowie die auf sehr einfache Weise gegebene Möglichkeit für den Stationsbeamten, ein Signal auf Halt zu stellen, beides Vorzüge, die besonders der Betriebsicherheit dienen¹⁾. Aus der Art der electricischen Kraftübertragung ergibt sich als weiterer Vortheil der Ersatz der viel Raum einnehmenden und mit zahlreichen Umlenkungen u. s. w. oft schwer unterzubringenden Stangen- und Drahtleitungen durch die unterirdischen Kabel, die von der Gleis- und Weichenlage fast ganz unabhängig sind und jedenfalls Veränderungen des Gleisplanes viel leichter zulassen als jene. Außerdem ist man bezüglich der Kraftübertragung von der Lage des Stellwerksgebäudes zu den Weichen u. s. w. gänzlich unabhängig, die Entfernung kommt für die Weichen nicht in Betracht. Man kann also die

¹⁾ Auch der Mangel, daß fast bei allen mechanischen Stellwerken die Signale von der Strecke aus auf Fahrt gestellt werden können und die Schwierigkeit, welche die Erfüllung der sogenannten Reibbedingungen, auch bei sorgfältiger Unterhaltung, mit sich bringt, muß erwähnt werden. Der Verfasser.

Lage des Stellwerks lediglich nach den für die Uebersicht, die bequeme Bedienung und Vertheidigung u. s. w. maßgebenden Gesichtspunkten wählen und wird um so eher größere Stellwerke einrichten können, als die körperliche Anstrengung für ihre Bedienung eine außerordentlich geringe ist und die Anlagen sowohl im Stationswerk, wie im Stellwerk erheblich weniger Raum einnehmen, also viel übersichtlicher sind, als die bisherigen Block- und mechanischen Stellwerke.

Blum schließt seine Mittheilung mit den Worten: Allem Anscheine nach ist durch die Weichen- und Signalstellung auf electricischem Wege auf diesem so überaus wichtigem Gebiete ein sehr bemerkenswerther Fortschritt errungen, ein Fortschritt, dessen wir uns um so mehr freuen können, als er deutscher Tüchtigkeit zu danken ist. Mögen die Erwartungen, die in weiten Kreisen an die viel versprechende Lösung der schwierigen Aufgabe geknüpft werden, sich bei möglichst ausgedehnter Anwendung im Betriebe in allen Stücken erfüllen.

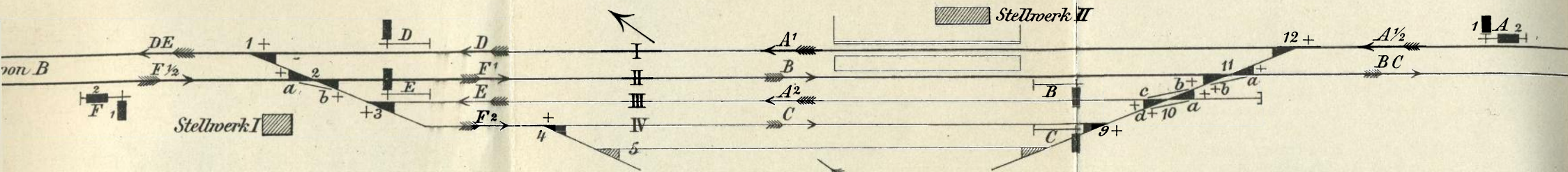
Wie der vorstehende Wunsch in den verflossenen 3 $\frac{1}{2}$ Jahren sich erfüllt hat, zeigt die folgende Zusammenstellung der von Siemens & Halske seither erbauten electricischen Weichen- und Signalstellenanlagen:

Ort der Aufstellung	Jahr der Inbetriebnahme	Stellwerke und Stations-Apparate	Weichenantriebe	Signalantriebe	Fahrstraße
Prerau	1894	2	25	11	20
Westend und Untertürkheim . .	1896	4	32	18	18
Untertürkheim, München, Prerau	1897	11	152	28	67
Dresden, München, Michelbeuren Michelbeuren, Penzing	1898	4	82	42	64
Rußdorfer Straße, Hütteldorf, Oswiecim, Karthaus, Dresden, München					
Im Bau befinden sich zur Zeit (Februar 1900)		21	206	85	106
Im Ganzen		62	671	255	374

In dem Maße, wie die electricische Beleuchtung der größeren Bahnhöfe mehr und mehr Platz greift und in dem Umfange, wie die electricischen Kraftanlagen ihre Kreise um die Betriebsstelle weiter und weiter ziehen werden, in demselben Maße werden voraussichtlich auch die electricischen Stellwerke zunächst auf den größeren, später aber auch auf kleineren Bahnhöfen der Hauptbahnlirien Anwendung finden.

Verschlusstafel

für die Sicherungsanlagen der Station X.



Stellwerk I
(Abschluß- u. Endblock.)

Stellwerk II
(Freigabe - u. Endblock.)

Drehpunkt von D	Einf.		Einfahrt		Weichen- hebel.				Ausfahrt		Ausf.		Grundstellung.	Bezeichnung der Fahrwege.	Bezeichnung der Signale.	Ausf.		Einf.		Einfahrt		Weichen- hebel.				Ausf.						
	von B	hebel.	Signal	Fahrstr.	1	2 ^a	2 ^b	3	4	Signal	Fahrstr.	D/E				d	e	nach B	von B	Signal	Fahrstr.	hebel.	hebel.	Blockfahrt von A	9	10 ^a	10 ^b	11 ^a	11 ^b	12	Blockfahrt nach A	Signal
	f ¹	f ²	F ¹ /F ²	f ¹ /f ²						D/E	d/e	D/E				d	e	Bezeichnung d. Signale u. Weichen	d	e	f ¹	f ²	A ¹ /A ²	a ¹ /a ²	A ^{1/2}							B/C
														Einfahrt von A nach Gleis I	A ¹																	
•	•													" " " " " III	A ²	•	•	•														
														Ausfahrt nach A von Gleis II	B																	
														" " " " " IV	C																	
•	•													Ausfahrt nach B von Gleis I	D	○ ¹ (6)•	•															
														" " " " " III	E	•	○ ¹ (7)•	•	•													
○ ¹ (7)•	•													Einfahrt von B nach Gleis II	F ¹	•	•	○ ¹ (7)•	•													
•	•													" " " " " IV	F ²	•	•	○ ¹ (8)•	•													