

VI. Signal- und Weichenstellwerke.

§ 92. **Erklärung.** Signal- und Weichenstellwerke sind mechanische und elektrische Einrichtungen, durch welche Signale und Weichen einer Eisenbahn von einander in Abhängigkeit gebracht, von Ferne gestellt oder verriegelt werden. Die Signale, welche hierbei in Frage kommen, sind die in der Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands unter Nr. 7 bis 12 aufgeführten Mastsignale und die mit Scheiben gegebenen Vorseignale Nr. 13 und 14.

Man theilt die Stellwerke ein, wie folgt:

- a) Signalstellwerke, durch welche nur Signale von Ferne gestellt werden. Hierher würden auch zu rechnen sein die Signalstellwerke, mit denen eine Verriegelung der Weichen verbunden ist.
- b) Weichenstellwerke zum Stellen einer Anzahl Weichen von einem Punkte aus.
- c) Signal- und Weichenstellwerke, mittels derer sowohl Signale, als auch Weichen von einer Stelle aus bedient werden.

Mit den Anordnungen unter a und c können gleichzeitig Blockeinrichtungen verbunden werden, durch die die Stellung eines Fahrsignals von der Zustimmung des an einer anderen Stelle des Bahnhofes thätigen Stationsbeamten, oder auch zugleich mit von der Zustimmung eines entfernt liegenden anderen Stellwerks abhängig gemacht wird.

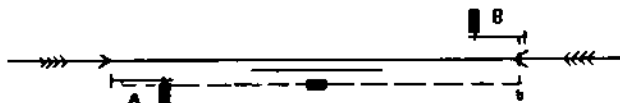
A. Signalstellwerke.

1. Anwendbarkeit und allgemeine Anordnung derselben.

§ 93. **Signalanordnungen für Haltepunkte.** Als einfachste Art eines Signalstellwerkes ist die bereits in § 71 als Streckenblock beschriebene Einrichtung anzusehen, bei welcher mittels einer Kurbel oder eines Hebels das unmittelbar neben oder in geringer Entfernung von der Bude befindliche Mastsignal bedient wird. In etwas geänderter Form kommt die Anordnung zur Anwendung bei Haltepunkten auf freier Strecke, bei denen die Signale auf größere Entfernung zu bedienen sind. Man unterscheidet hierbei, je nachdem diese Signale angewendet und eingerichtet werden, Einfahrtsignale (A. Num. 41 des Signalbuches) oder Ausfahrtsignale (C. Num. 41) oder

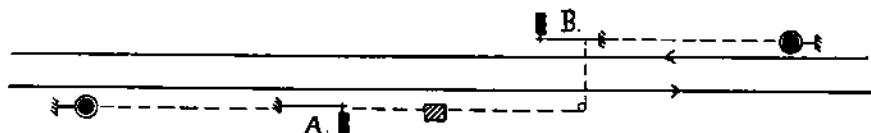
an einem Maste vereinigte Signale. Abb. 131 und 132 stellen den ersteren Fall dar und zwar Abb. 131 Maste ohne Vorsignale (bei Nebenbahnen z. B.) und Abb. 132 Maste mit Vorsignalen. Die Abflußmaste A und B stehen vor der Station, so daß der Zug nicht eher einfahren kann, bis an dem be-

Abb. 131.



Haltepunkt mit Einfahrtsignalmasten.

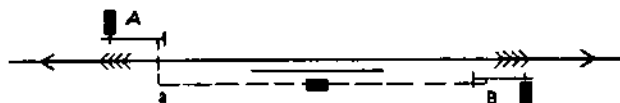
Abb. 132.



Haltepunkt mit Einfahrts- und Vorsignalen.

treffenden Maste Fahrtsignal gegeben ist. Dies kann bei durchgehender Streckenblockung erst geschehen, nachdem der vorangegangene Zug auf der nächsten Station angekommen und von dort aus das betreffende Blockfeld freigegeben ist.

Abb. 133.



Haltepunkt mit Ausfahrtsignalmasten.

Abb. 134.



Haltepunkt mit Einfahrts-, Ausfahrts- und Vorsignalen.

Da hieraus häufiger Unzuträglichkeiten entstehen, so richtet man es vielfach so ein, daß die Maste als Ausfahrtsignale angesehen und wie in Abb. 133 angegeben, am Ausgange der Station aufgestellt werden. Man hat alsdann die Möglichkeit, den Zug in die Station einfahren zu lassen, ehe der voraus-

gegangene Zug die nächste Station erreicht hat, oder die Freigabe der vorliegenden Strecke erfolgt ist.

Bei der in Abb. 133 dargestellten Anordnung zeigen die Maste bei Dunkelheit nach der Station zu rothes oder grünes Licht, der Wärter kann mithin jeder Zeit die Stellung des Signalarmes erkennen. Nach der freien Strecke braucht das Signallicht nicht erkennbar zu sein und ist es deshalb nicht nöthig, das in Anm. 31 des Signalbuches vorgesehene Rücklicht (volles weißes Licht und Sternlicht) an diesen Masten anzubringen. Die Laternen können vielmehr nach der Strecke zu geblendet werden¹⁾.

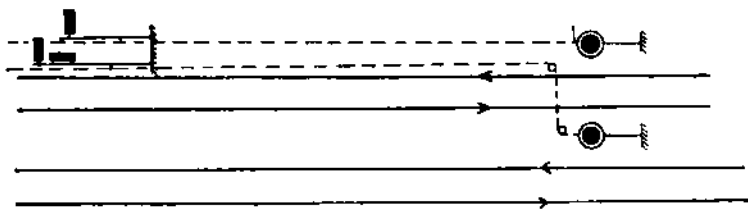
Wenn es, wie bei Hauptbahnen meistens, erforderlich ist, sowohl Ausfahrts- als Einfahrtsignale anzuordnen, so kann man beide zweckmäßig an einem Maste vereinigen. Man erhält dann die in Abb. 134 für eine zweigleisige Strecke dargestellte Anordnung. Hierbei ist es wiederum zweckmäßig, nicht die Einfahrts-, sondern die Ausfahrtsignale unter Blockverschluß zu legen, damit der Zug bis zur Freigabe der folgenden Strecke in die Station hereingenommen werden kann. Die Vorschrift über die zeichnerische Darstellung der Signalmaste bestimmt, daß die Maste in der Fahrtrichtung um ihren Fußpunkt niedergelegt gezeichnet werden sollen. Demgemäß sind die Signale A/B in C/D jedes nach der Seite seiner Fahrtrichtung umgelegt, sie haben jedoch zum Zeichen, daß die Signalarme an einem Maste sich befinden, denselben Fußpunkt beibehalten.

Abb. 133.



Darstellung der Mastsignale für zwei Fahrtrichtungen.

Abb. 134.



Aufstellung der Einfahrts- und Vorssignale bei Doppelstrecken.

Außer dieser Art der Darstellung ist auch noch die in Abb. 135 angegebene mit aufrecht stehendem Maste in Gebrauch.

Je nach der Vertikalität kann man auch den Signalmast auf der anderen Seite des Gleises aufstellen, so daß also das Ausfahrtsignal rechts und das Einfahrtsignal links seines Gleises sich befindet. Es hat dies

¹⁾ Vgl. Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1894 Seite 11 und Centralblatt der Bauverwaltung 1894 Seite 26.

keinerlei Bedenken, doch muß das Vorsignal rechts vom Einfahrtsgleise stehen ohne von diesem durch ein anderes Gleise getrennt zu sein. (Anm. 57 des Signalbuches.) Bei Parallelstrecken hat also die Aufstellung zu erfolgen, wie in Abb. 136.

Bei Dunkelheit müssen bei größerer Entfernung für die Einfahrtsignale Rücklichter (weißes Licht, bez. Sternlicht) angebracht werden, damit der Wärter stets sehen kann, ob die Laterne brennt. Da nun die Ausfahrtsmaße rothes bez. grünes Licht zeigen und sofern in der Nähe der farbigen Lichter das weiße Licht angebracht wird, letzteres die ersteren in Folge seiner größeren Leuchtkraft bedeutend überstrahlt oder sehr unkenntlich macht, so empfiehlt es sich, die Signalarme oder doch die Signal-Laternen nicht in gleicher Höhe, sondern so anzubringen, daß der eine Arm oder dessen Licht 1—2 m tiefer gesetzt wird, als der andere (vergl. Abb. 135). Alsdann überstrahlt das weiße Licht das rothe oder grüne nicht mehr in dem Maße, sondern letzteres ist noch auf 800—1200 m Entfernung ganz deutlich zu unterscheiden¹⁾.

Statt des Sternlichtes wird mattweißes Licht mit 18 cm großer Scheibe (Milchglas) oder besser noch eine Signallaterne mit parabolischem Hohlspiegel empfohlen, dessen Fläche mit weißer Oelfarbe gestrichen ist. In neuerer Zeit hat man, angeregt durch mehrfache auf bayerischen Bahnen gemachten Versuche, an Stelle des Rücklichtes eine Beleuchtung der etwas nach innen gebogenen Signalarme durch Blendlaternen vorgenommen, damit jedoch nur eine Sichtbarkeit derselben auf 3—400 m erzielt, die durch ungünstige Witterung noch sehr beeinträchtigt werden kann.

§ 94. Das Signal in Verbindung mit der Weiche. Die Vorschriften in den §§ 3, 46 und 51 der Betriebsordnung für die Eisenbahnen Deutschlands fordern, daß bei gegebenem Fahrsignal die zugehörigen Weichen richtig stehen und verriegelt sein sollen. Diese Vorschrift bedingt, daß die betreffenden Weichen mit den zugehörigen Signalen in solche Verbindung gebracht werden, daß

1. das Signal nur auf Fahrt gestellt werden kann, wenn die Weichen vorher in die richtige Lage gebracht sind und
2. sobald dann das Signal auf Fahrt gestellt ist, die Weichen dadurch verschlossen werden und so lange verschlossen bleiben, als das Signal auf Fahrt steht.

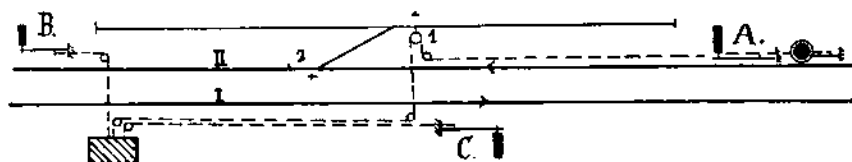
Bezüglich der Auswahl der zu verschließenden Weichen bestimmt die Betriebsordnung, daß alle spitzbefahrenen Weichen, sowie die Weichen in den Nachbargleisen, welche als Schutzweichen es verhindern müssen, daß einem

¹⁾ Vgl. Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltung 1894 Seite 94 und Centralblatt der Bauverwaltung 1895 S. 169.

im Hauptgleise fahrenden Zuge ein Fahrzeug in die Flanke fahren könnte, mit den Signalen in Verbindung gebracht werden sollen. Weichen, die nicht gegen die Spitze, sondern in entgegengesetzter Richtung befahren werden, brauchen im Allgemeinen nicht festgelegt zu werden.

§ 95. Signalanlage eines Anschlußgleises. Abb. 137. Das Gleis zweigt rückwärts vom Hauptgleise einer zweigleisigen Bahn ab und hat Stumpfgleise nach beiden Seiten. Da die Abzweigeweiche nicht gegen die Spitze befahren wird, so ist deren Verbindung mit dem Einfahrtsignale nicht nöthig, wohingegen zur Erzielung der nöthigen Flankendeckung die im Nebengleise liegende Weiche vom Einfahrtsignale abhängig zu machen ist. Dies geschieht im vorliegenden Falle, indem man an der Weiche eine Verschlussrolle (Ringelrolle) anbringt und diese durch den zum Einfahrtsignal

Abb. 137.









Signalanlage eines Anschlußgleises.

führenden Draht so bewegen läßt, daß nur bei richtig stehender Weiche das Signal auf Fahrt gezogen werden kann und dadurch zugleich die Weiche verriegelt wird.

Nach § 46⁴ der Betriebsordnung ist für jede Weiche eine bestimmte Grundstellung vorzuschreiben. Als solche wählt man im Allgemeinen diejenige, in der die Weiche am meisten befahren wird oder in der sie ihren besonderen Sicherheitszwecken dient. Diese Stellung wird im Plane durch ein + bezeichnet, das auf die betreffende Seite gesetzt wird. In Abb. 137 bezeichnet das + bei Weiche 1 mithin, daß die Weiche in der Grundstellung auf den graden Strang gerichtet sein soll.

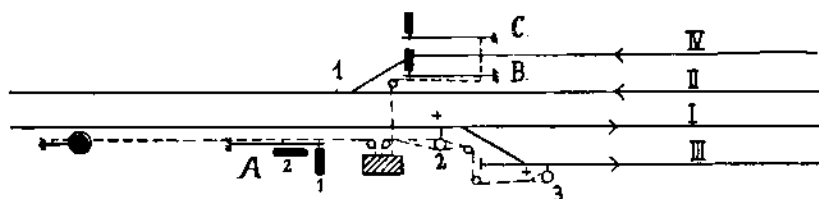
Die Abhängigkeit zwischen Weiche und Signal wird in besonderer Weise durch die Verschluss-tafel bildlich veranschaulicht, die im vorliegenden Falle folgende einfache Gestalt erhält.

Bezeichnung der Signale	Fahrtrichtung	Einfahrtssignal		Ausfahrtssignale	
			verriegelt die Weiche		
		A	1	B	C
A	Einfahrt in Gleis II		+		
B	Ausfahrt aus Gleis II				
C	Ausfahrt aus Gleis I				

Der Abstand des Abschlußmastes A ist so zu bemessen, daß zwischen ihm und der Weiche ein Güterzug größter Länge Platz hat, während das Ausfahrtssignal B unabhängig davon dort aufzustellen ist, wo es der vielleicht vorhandene Personen-Bahnsteig bedingt. Gleiche Gründe bestimmen den Standort von C. Beide Signale können als Streckenblocks eingerichtet werden.

Das hier zu errichtende Signalstellwerk würde enthalten müssen: Eine Signalkurbel für den Abschlußmast A, in deren Leitung die Riegelrolle für

Abb. 138.



Signalanlage eines Bahnhofskopfes mit Ueberholungsgleisen.

Weiche 1 einzubauen sein würde, eine Signalkurbel für das Ausfahrtssignal B und eine dritte für das Signal C, die Signale dürfen in keinerlei Abhängigkeit von einander stehen.

§ 96. Signalanordnung eines Bahnhofskopfes einer zweigleisigen Bahn mit Ueberholungsgleisen. Abb. 138. Nach den Vorschriften der Signalanordnung ist für die Gleise I und III ein Einfahrtssignalmast mit zwei Armen anzuordnen, mit dem die Weiche 2 als spitz befahrene und die Weiche 3 als Deckungsweiche in Abhängigkeit zu bringen sind. Für die Ausfahrt aus den Gleisen II und IV sind getrennte Signalmaste mit je einem

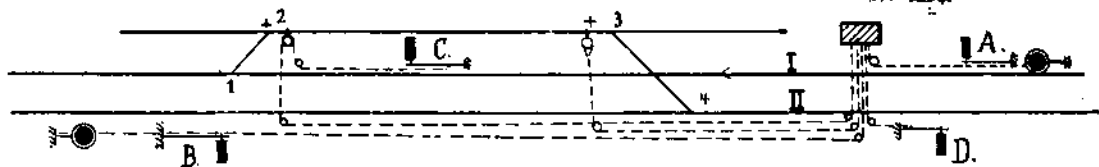
Arme aufzustellen. Weiche 1 braucht, da sie nicht gegen die Spitze befahren wird, nicht verriegelt zu werden, während die Weichen 2 und 3 einbezogen werden müssen. Die Verschlusstafel ist folgende:

Signal	Fahrtrichtung	Einfahrtssignal		Weichenverriegelungskurbel	Ausfahrtssignale	
		A ¹	A ²		B	C
A ¹	Einfahrt auf Gleis I			+		
A ²	Einfahrt auf Gleis III			-		
B	Ausfahrt aus Gleis II					
C	Ausfahrt aus Gleis IV					

Bei der Fahrtstellung A¹ werden die Weichen 2 und 3 in der + Stellung verriegelt, die gleichzeitige Fahrtstellung A² muß ausgeschlossen sein, was durch die Bauart des Signales, sowie der Signalstellvorrichtung bewirkt wird. Zur Kennzeichnung ist unter A² das Signal in der Haltstellung eingetragen. Die Fahrtstellung A² verriegelt die Weichen 2 und 3 in der — Stellung und legt in gleicher Weise A¹ in der Haltstellung fest. Die Ausfahrten B und C schließen sich gegenseitig aus, so daß bei der Fahrtstellung von B das Signal C auf Halt liegen muß und umgekehrt.

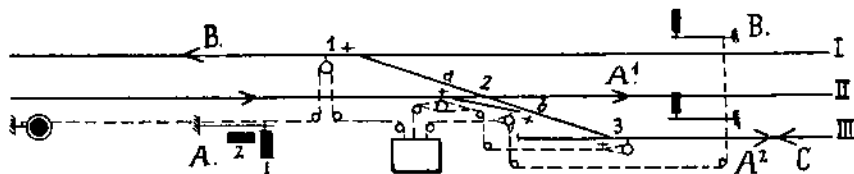
Das Stellwerk muß bestehen aus einer Umschlagkurbel für die Einfahrtssignale A¹ und A², einer Kiegelkurbel für die Weichen 2 und 3 und aus einer Signalumschlagkurbel für die Ausfahrtssignale B und C.

§ 97. Signalanlage einer Haltestelle mit Ladegleis an einer zweigleisigen Bahn. Abb. 139. Die Weichen 1 und 4 bedürfen, da sie nicht gegen die Spitze befahren werden, keiner Festlegung, dahingegen müssen die Weichen 2 und 3 von den Signalen abhängig sein und zwar Weiche 2 vom Ausfahrtssignal C, Weiche 3 sowohl vom Einfahrtssignal A, als auch vom Einfahrtssignal B, da diese Weiche für beide Fahrtrichtungen die Flankenbedeckung bilden muß. Die Verriegelung der Weiche 2 kann gleichzeitig durch den Signalbrahtzug zum Signal C erfolgen, für Weiche 3 muß aber eine besondere Verriegelungskurbel eingebaut werden.



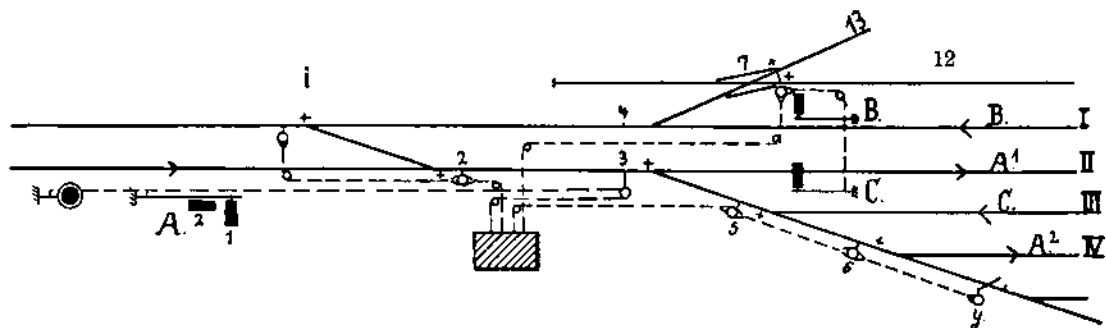
Signalanlage einer Haltestelle an einer zweigleisigen Eisenbahn.

Abb. 140.







Signalanlage eines Bahnhofskopfes mit einem Ueberholungsgleise.

Abb. 141.



Signalanlage eines Bahnhofskopfes mit zwei Ueberholungsgleisen.

















Signal	Fahrtrichtung	Einfahrtssignale		Riegel- hebel	Ausfahrtssignale		
		A	C		B	ver- riegelt Weiche	D
A	Einfahrt auf Gleis I			+			
B	Einfahrt auf Gleis II			+			
C	Ausfahrt aus Gleis I			+		+	
D	Ausfahrt aus Gleis II			+			

Das Stellwerk muß somit erhalten:

1. Eine Signalkurbel für das Signal A und dessen Vorsignal.
2. Eine desgl. für das andere Einfahrtssignal B und dessen Vorsignal.
3. Eine Kurbel zum Verriegeln der Weiche 3.
4. Eine Signalkurbel für das Signal C und die Weiche 2.
5. Eine Signalkurbel für das Ausfahrtssignal D.

§ 98. Bahnhofskopf eines zweigleisigen Bahnhofes mit einem Ueberholungsgleise für beide Fahrtrichtungen. Abb. 140. Für die Fahrtrichtung A¹ auf Gleis II müssen verriegelt werden, die Weiche 2^a als Spitzweiche und die Weichen 1 und 3 zur Flankendeckung. Weiche 1 braucht nicht angebunden zu werden, wenn sie nicht zum Rangieren oder Aussetzen von Wagen benutzt wird. Da letzteres jedoch meistens der Fall zu sein pflegt, so ist deren Verriegelung geboten, die zweckmäßig durch die Signalleitung zum Maste A mit bewirkt wird. Bei der Fahrt A² sind dieselben Weichen 2^a und 3, jedoch in der Stellung auf den krummen Strang festzulegen. Für die Ausfahrt aus Gleis I, Signal B, ist nur die Verriegelung der Weiche 2^b zur Flankendeckung geboten, während für die Ausfahrt C die Weiche 3 auf den krummen und Weiche 2^b auf den graden Strang festgelegt werden muß. Da hiernach die Weichen 2^a und 3 das einern auf den graden das anderern auf den krummen Strang verschlossen werden müssen, so können sie durch dieselbe Kurbel verriegelt werden; die Verriegelung von 2^b ist in die Signalleitung B und C zu legen.

Die Verschlusftafel ergibt sich danach wie folgt:

Signal	Fahrtrichtung	Einfahrtssignale				Weichenverriegelungskurbel	Ausfahrtssignale		
				verriegelt Weiche	1				verriegelt Weiche
		A ¹	A ²	1	2 ^a , 3	B	C	2 ^b	
A ¹	Einfahrt auf Gleis II			+	+				
A ²	Einfahrt auf Gleis III			+	-				
B	Ausfahrt aus Gleis I							+	
C	Ausfahrt aus Gleis III				-			-	

Das Stellwerk muß somit erhalten: zwei Signal-Umschlagkurbeln für A¹/A² und B/C und eine Weichenverriegelungskurbel für die Weichen 2^a u. 3.

§ 99. Signalstell- und Weichenverriegelung eines Bahnhofskopfes einer zweigleisigen Eisenbahn mit zwei Ueberholungsgleisen auf derselben Seite. Abb. 141. Bei der Fahrt A¹ muß die spitzbefahrene Weiche 3 und zur Flankendeckung die Weiche 1, auch die Gleis Sperre y verriegelt sein. Dasselbe gilt für die Fahrtrichtung A², nur daß Weiche 3 und auch Weiche 6 auf Ablenkung, Weiche 5 hingegen auf + festgelegt wird. Bei der Fahrtrichtung B muß zur Flankendeckung Weiche 7^b und auch Weiche 2 gebunden sein, endlich bei der Ausfahrt C die Gleis Sperre y übergelegt und Weiche 2 auf den krummen Strang verriegelt werden. Außerdem ist zur Flankendeckung gegen Gleis 12 und 13 die Weiche 7c und 7d auf Ablenkung zu verschließen.

Es empfiehlt sich die Verriegelung der Weiche 3 in den Drahtzug der Signale A¹ und A² zu legen, für die Weichen 1 und 2 eine gemeinschaftliche Kiegekkurbel einzubauen, die Verriegelung der Weichen 5, 6 und die Bewegung der Signalsperre gleichfalls durch eine besondere Kiegekkurbel zu bewirken, die Verriegelung von Weiche 7c und 7d jedoch in die Leitung der Signale B und C zu legen. Danach ergibt sich folgende Verschlusftafel:

Signal	Fahrtrichtung	Einfahrtssignal			Riegelkurbel		Ausfahrtssignale		
		A ¹	A ²	3	1, 2	5 u. 6 Sperre y	B	C	7 c, d
A ¹	Einfahrt in Gleis II			+	+	y			
A ²	Einfahrt in Gleis IV			-	+	$\frac{5}{6} + y$			
B	Ausfahrt aus Gleis I				+				+
C	Ausfahrt aus Gleis III				-	y			+

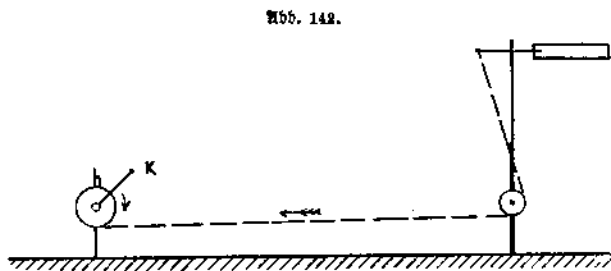
Das Stellwerk muß also erhalten, eine Signal-Umschlagkurbel für A¹ und A² mit Riegelrolle für Weiche 3; eine desgl. für die Ausfahrtssignale B und C mit Verriegelung der Weiche 7c und 7d, eine Riegelkurbel für die Weichen 1 und 2 und eine für die Weichen 5 und 6 und die Gleissperre y.

2. Die Bauweisen der Signalstellwerke und deren Zubehör.

a) Allgemeine Anordnung.

§ 100. In der ersten Zeit der Eisenbahnen wandte man zum Stellen der Signale meistens einfache Drahtzugleitung an und gab der Einrichtung die in Abb.

142 dargestellte Form, wobei man dem Signalarm ein bedeutendes Uebergewicht gab. Beim Stellen des Signals wurde die Kurbel k am Windebock so weit gedreht und dadurch der vorhandene einfache Draht angezogen, bis der Signalarm die durch einen Anschlag begrenzte Stellung unter 45° nach oben (Signal Nr. 8) erreicht hatte, in welcher es durch die am Windebock vorhandene Sperrklinke festhalten wurde. Bei der Rückstellung wurde die Sperrklinke gelöst, die Kurbel rückwärts ge-



Stellvorrichtung mit einfachem Drahtzuge.

schubert, Sicherungswerke im Eisenbahnbetriebe. Dritte Auflage.

dreht, so daß der mit einem starken Uebergewicht versehene Arm wieder in die Haltstellung zurückfiel. Diese Einrichtung hatte folgende Mängel:

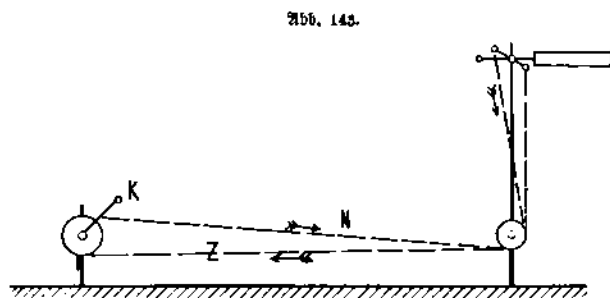
1. Es war möglich, von der Strecke aus durch Anziehen des Drahtes, den Signalarm in die Fahrtstellung zu bringen.

2. Die Rückstellung des Armes von der Fahrt- in die Haltstellung geschah nicht zwangsläufig, da sie von der Wirkung des Uebergewichts des Armes abhing. Es konnte also der Fall eintreten, daß durch unvorhergesehene Hindernisse (Eis, Schnee etc.) der Arm nicht in die Haltstellung zurückging.

3. Durch das oft heftige Zurückfallen des Armes in die Haltstellung litt die Einrichtung sehr, auch wurde dabei leicht die im Signalarme befindliche Signalscheibe zerstört.

Diese Mängel gaben zuerst der Firma Siemens & Halske in Berlin Veranlassung, auch für Rückstellung des Signalarmes von der Fahrt- in die

Haltstellung einen besonderen Drahtzug anzuordnen, also zum sog. Doppeldrahtzuge überzugehen. Dabei brauchte der Signalarm kein erhebliches Uebergewicht zu erhalten, sondern es konnte sein Ge-



Stellvorrichtung mit doppeltem Drahtzuge.

gewicht nahezu ausgeglichen werden, da der eine Draht (Zugdraht) Z Abb. 143 ihn in Fahrtstellung zog, der andere Draht N (Nachlaßdraht) ihn in die Haltstellung zwangsläufig zurückbrachte.

Bei der doppelten Drahtleitung wurden nun zwar die vorstehend unter 1—3 aufgeführten Mängel vermieden, jedoch stellte sich bei längerer Drahtleitung bald ein anderer Uebelstand heraus, der bei schwankender Luftwärme eine genaue Einstellung der Signale erschwerte. Der zur Leitung verwendete Stahldraht erleidet bei einer Veränderung der Luftwärme um einen Grad eine Längenveränderung von 0,0157 mm auf das laufende Meter. Bei einer Schwankung der Luftwärme von 55°, wie sie im Laufe des Jahres vorzukommen pflegt, beträgt die Längenveränderung somit $0,0157 \cdot 55 = 0,754$ mm für das laufende Meter oder bei 100 laufendem Meter Drahtzug = 75,4 mm. Da nun Drahtzuglängen von 300—500 m häufig vorkommen, so sind Schwankungen in der Länge des Drahtes von 0,226 m bis 0,377 m zu berücksichtigen.

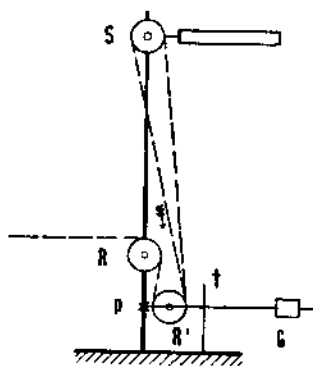
Zum Theil konnten diese erheblichen Längenveränderungen zwar durch gewöhnliche Spannschrauben (Abb. 179) ausgeglichen werden; doch war es nicht möglich, den über Tag und Nacht vorkommenden Längen-Veränderungen wirksam zu begegnen. Ungenauigkeiten in der Signalstellung waren daher nicht zu vermeiden.

Es wurden deshalb schon in den 70er Jahren durch Siemens & Halske besondere Vorrichtungen erfunden, welche aus Gewichten mit Rollenführung bestehend auf die einzelnen Drähte aufgesetzt wurden und welche die Drähte bei eintretender Längenveränderung stets in gleicher Spannung hielten. Aber erst in den 80er Jahren gelang es, diese Einrichtungen, welche man jetzt allgemein Drahtspanner, auch wohl Spannwerke nennt, so weit zu vervollkommen, daß sie zur allgemeinen Einführung sich eigneten. Die Drahtspanner haben verschiedene Formen, je nachdem sie an dem Signalmast oder unter dem Hebelwerk im Gebäude angebracht oder zwischen beiden in die Leitung eingeschaltet sind.

Abb. 144 zeigt die Form eines am Mast angebrachten Drahtspanners mit einarmigem Hebel, der im Punkte p seinen festen Drehpunkt hat. Auf dem Hebel ist bei R' eine Rolle und bei G ein Gewicht angebracht. Die Rolle R ist am Maste fest gelagert. Die Drahtleitung ist, wie angegeben, geführt und zwar jeder Draht besonders, da die Rolle R , wie auch die Hebelrolle R' mit Hebel und Gewicht doppelt vorhanden und auf gemeinschaftlicher Welle hinter einander angebracht sind. Von der Rolle R ist die Drahtleitung zu der Hebelrolle R' , von da zur Stellrolle S am Signalmast geführt und von hier über die Doppelrolle R' und R zum Stellbock wieder zurückgeleitet.

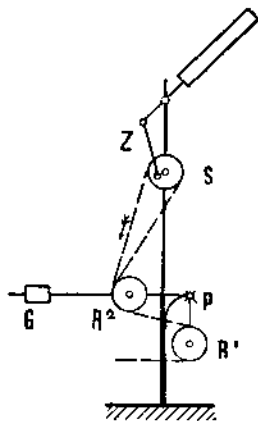
Es ist ersichtlich, daß durch das Gewicht G der Hebel und mit ihm die Rollen R' nach unten gedrückt und dadurch die beiden Drahtleitungen in Spannung gehalten werden. Abb. 145 zeigt eine Anordnung mit einem Winkelhebel, der bei p festgelagert und mit zwei Rollen R' und R^2 versehen ist. Das Gewicht, welches die Anspannung des Drahtes bewirkt, befindet

Abb. 144.



Drahtspanner am Mast.

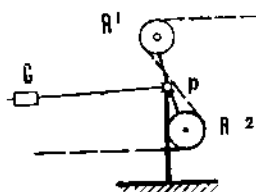
Abb. 145.



Drahtspanner am Mast.

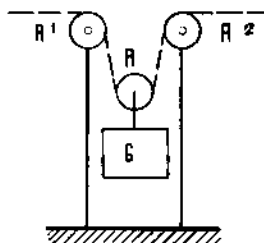
sich bei G; die Wirkungsweise ist aus der Zeichnung ersichtlich. Wenn bei wärmer werdendem Wetter der Draht länger wird, so senkt sich das Gewicht G nach unten, wird es kälter, der Draht also kürzer, so hebt sich das Gewicht. Wie bemerkt, hat meistens jede Leitung ihren besonderen Hebel und Gewicht, doch kommen auch Bauweisen vor, bei denen die beiden Leitungsrollen an nur einem Hebel mit nur einem Gewicht sitzen, das dann entsprechend schwerer ist. Bei Abb. 145 ist angenommen, daß die Stellrolle S nicht auf der Armwelle, sondern unterhalb derselben am Mast befestigt ist, und die Bewegung von ihr durch eine besondere Hnfstange auf den Arm übertragen werde. Diese Anordnung, der Signalantrieb, muß so beschaffen sein, daß er die richtige Stellung des Signalarmes (45° nach oben) mit Sicherheit hervorbringt, unbekümmert darum, ob bei der jedesmaligen Signalgebung

Abb. 146.



Drahtspanner in der Leitung.

Abb. 147.



Drahtspanner in der Leitung.

der Signaldraht genau denselben Weg zurückgelegt, die Stellrolle also jedesmal sich genau ebensoweit herumgedreht hat. Wie man dieses in einfacher Weise erreicht, wird später erörtert werden.

Abb. 146 zeigt einen Drahtspanner mit dreiarmigem Hebel, der in p seinen festen Drehpunkt hat. An den beiden kurzen Armen sind die spannenden Rollen angebracht, während auf dem dritten längeren Arm das Gewicht sich befindet. Wie die Drahtführung erkennen läßt, wird dieser Drahtspanner auf besonderem Gestell zwischen Stellbock und Signal eingeschaltet. Seine Wirkungsweise ist der vorherbeschriebenen ähnlich.

Abb. 147 zeigt endlich einen Drahtspanner, der ohne Hebelwirkung arbeitend ebenfalls in der Leitung zwischen Windebock und Signal eingeschaltet wird. Die Rollen R' und R' 2 sind auf eigenem Gestell festgelagert; zwischen ihnen hängt an einer beweglichen Rolle das Gewicht G und spannt den Draht unmittelbar an. Da keine Hebelwirkung vorhanden ist, so muß dieses Gewicht G natürlich entsprechend größer genommen werden, als das der vorher beschriebenen Drahtspanner. Auch hier ist, wie bei der vorher beschriebenen Anordnung, meistens für jeden Draht ein besonderer Drahtspanner,

also auch für jede Leitung ein besonderes spannendes Gewicht vorhanden, doch kommen auch Spannwerke dieser Art mit nur einem Gewicht vor.

Soweit die Drahtspanner jetzt beschrieben sind, spannen sie, der Schwere der Gewichte entsprechend, die Leitungen an, bei kälter werdender Luft werden sich die Gewichte somit heben, bei eintretender Erwärmung senken. Ebenso würde auch beim Anziehen eines Drahtes das betreffende Gewicht sich heben und dadurch die Wirkung des Anziehens auf den Signalmast beeinträchtigen müssen, wenn nicht noch besondere Vorkehrungen getroffen wären, um diese nachtheilige Einwirkung zu beseitigen. Eine solche Einrichtung ist zuerst von H. Büßing erfunden und seit 1885 vielfach ausgeführt. Durch dieselbe werden die beiden zu einander gehörigen Drahtspanner eines Spannwerks so miteinander in Verbindung gebracht, daß beim Anziehen eines Drahtes die beiden Drahtspanner gegeneinander festgestellt werden, und zwar in der Weise, daß weder die Rolle des gezogenen Drahtes sich heben, noch die Rolle des nachlassenden Drahtes sich senken kann. Es geschieht dieses so lange, als die Drähte ungleiche Spannung haben, das Signal also gestellt oder eingezogen wird. Ist das Signal gestellt, die Bewegung des Drahtes also beendet, so löst sich die Feststellung wieder aus und die Gewichte können wieder frei auf den Draht wirken. Bei Abb. 144 ist eine solche Sperr-einrichtung bei t angedeutet.

Durch die Drahtspanner wird nicht nur mit Sicherheit bewirkt, daß die Drähte stets gleichmäßig angespannt bleiben, sondern es wird, bei entsprechender Einrichtung am Signalmast, auch erreicht, daß beim Reißen eines Drahtes an einer beliebigen Stelle der Leitung ein Fahrsignal oder sonst ein gefährliches Signalbild nicht erscheinen kann, beim Reißen des Drahtes während der Fahrtstellung am Mast, der Arm in der Haltlage zurückgezogen wird.

Es möge jetzt zur Beschreibung der einzelnen Theile der vorbesprochenen Signaleinrichtung übergegangen werden.

b) Das Signalstell- oder Kurbelwerk.

§ 101. Der einfache Stellbock. Für vorübergehende Anlagen, bei geringen Drahtzuglängen und sofern es die Betriebsverhältnisse sonst gestatten genügt es meist, zum Bedienen einfacher Signalmaste einen Stellbock mit einfachem Hebel und einfacher Drahtleitung zu verwenden. Der Hebel wird in gezogener Stellung durch eine Sperrklinke festgehalten und der Signalarm erhält hinreichend Uebergewicht, um beim Nachlassen des Drahtes auf Halt zurück zu fallen. Bei einseitigen Strecken kann man z. B. zur beiderseitigen Deckung einer zu sichernden Baustelle beide Deckungssignale (Abb. 148 und 150) durch denselben Hebel (Abb. 149) bedienen und erhält dadurch zugleich eine Abhängigkeit zwischen den beiden Signalen, da z. B.

nur eines derselben auf Fahrt gestellt werden kann. Für Anlagen von längerer Dauer muß selbstverständlich eine festere Bauweise gewählt werden, wie z. B. in Abb. 151 von vorn und in Abb. 152 in der Seitenansicht dargestellt ist.

Abb. 148.

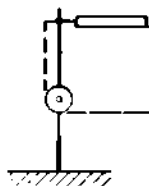


Abb. 149.

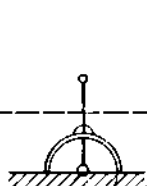
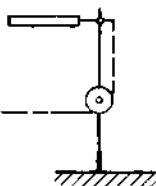


Abb. 150.



Die Doppel-
draht-Leitung 1 und
2 (Ketten oder
Drahtseile) sind
über Ablenkrollen
a und b zu der
Stellrolle c geführt
und auf derselben
befestigt. Mit der

Stellrolle c ist der Stellhebel fest verbunden; beide sitzen auf einer gemeinschaftlichen Achse. Am Stellhebel ist ein sog. Handfallenhebel angebracht, der durch Einschnappen in eine Ausklinkung k den Stellhebel festhält. Soll ein Signal gestellt, der Stellhebel also umgelegt werden, so wird beim

Abb. 151.

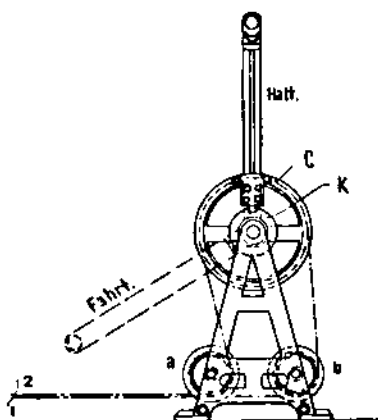
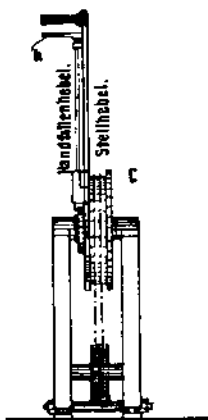


Abb. 152.



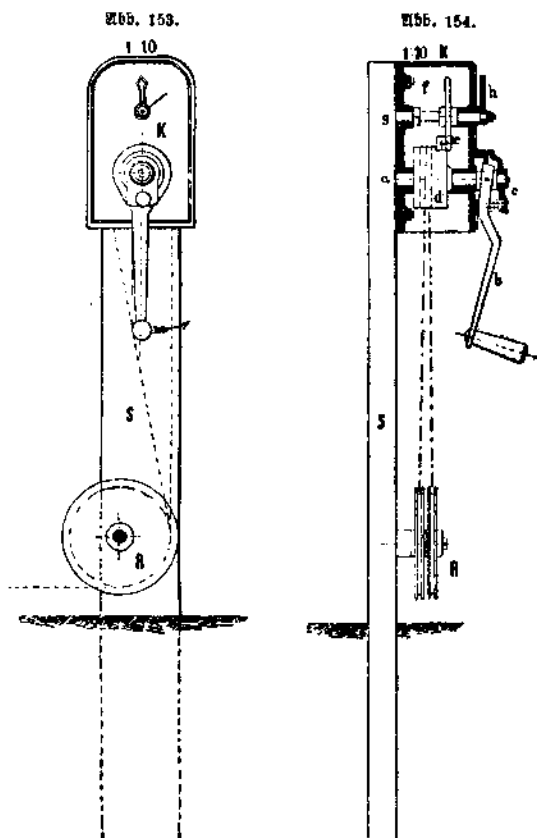
Stellbod für Signale.

Erfassen des Handgriffes die Handfalle h gehoben, dadurch die Klinken k ausgelöst und der Hebel beweglich gemacht. Während des Umlegens gleitet die Klinken auf dem Führungsbogen, bis der Hebel zu der Endstellung gelangt ist und die dort auf dem Führungsbogen angebrachte Ausklinkung das Einschnappen der Handfalle und somit das Feststellen des Signals in der Fahrtstellung bewirkt.

§ 102. Signalkurbel von Schnabel & Henning. In neuerer Zeit

kommen vielfach sog. Signalkurbeln — Kurbelsteller — zur Anwendung, die den Vorzug haben, daß sie leichter zu bewegen sind, da beim Geben eines Signals jedesmal eine ganze Kurbeldrehung gemacht werden muß und daher die auf die Signalleitung zu übertragende Hublänge von mindestens 0,400 m mit geringerem Kraftaufwande erreicht werden kann.

Abb. 153 und 154 geben Ansicht und Schnitt einer von Schnabel und Henning in Bruchsal erbauten Signalkurbel. Am oberen Ende des eisernen Ständers S ist der Kurbelkasten k befestigt, der die Kurbelachse a mit der Antriebrolle d, der Kurbel b mit dem Abschlußkopf c enthält. Auf der Antriebrolle d befindet sich der Zapfen e, der in ein Schaltrad f eingreift, daß auf der Welle g sitzt, auf deren anderen Ende sich zugleich der Zeiger h befindet. Letzterer nimmt die senkrechte Stellung ein, so lange das Signal auf Halt steht. Wird jedoch Fahrsignal gegeben, d. h. die Kurbel einmal in der Pfeilrichtung herumgedreht, so faßt der Zapfen e in das Schaltrad f,



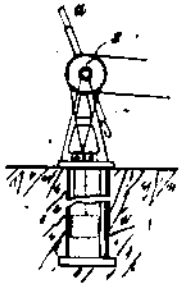
Signalstellbock von Schnabel & Henning.

dreht dasselbe und mit ihm den Pfeil h so weit, bis er in die schräge Stellung gelangt. Man kann also an dem Stande des Pfeiles erkennen, welche Lage der Signalarm einnimmt. Es ist dieses notwendig, da die Stellung der Kurbel selbst hierüber keinen Aufschluß giebt.

§ 103. Stellbock von Stahmer. Der Stellbock, Abb. 155, steht auf einem in den Erdboden versenkten Cylinder, in dem die zur Ausgleichung der Spannungen in den Drahtzügen dienenden Gewichte frei hängen.

Die Antriebsrolle ist aus zwei an sich selbständig drehbaren Seilrollen s und s' Abb. 156 und 157 zusammengesetzt, über welche je eines der

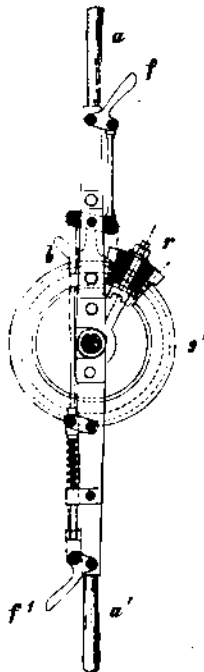
Abb. 155.



Stellbod von Stahmer.

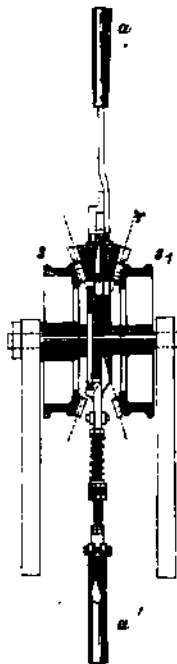
beiden Drahtseile jedoch in entgegengesetzter Richtung geleitet ist. Von den Rollen s und s' gelangen die Seile in den unterhalb befindlichen Cylinder, wo

Abb. 156.



Seitenansicht.

Abb. 157.



Schnitt.

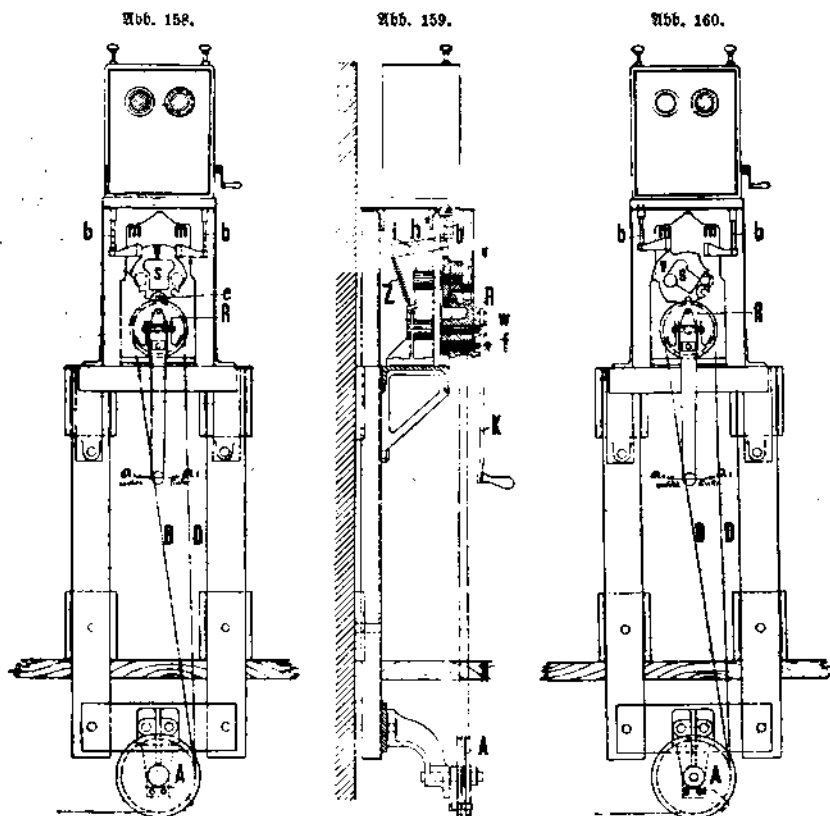
Stellhebel von Stahmer.

entweder jedes Seil sein besonderes Spannungsgewicht trägt, oder beide sich über eine Rolle vereinigten und ein gemeinsames Spannungsgewicht erhalten. Auf der inneren Fläche jeder Seilrolle s und s' , Abb. 157, ist ein konisch gestellter Zahnkranz angebracht, in welchen ein zwischen ihnen befindliches kleines konisches Getriebe r eingreift. Die Rollen s und s' sind lose auf der Achse gelagert, sie stellen sich also nach den Gewichten und den Spannungen in der Leitung selbstthätig ein. Da nun die Leitungsdrähte die

Rollen in entgegengesetzter Richtung umschlingen, so bewirkt eine Aenderung der Länge durch die Luftwärme die Drehung der Räder nach entgegengesetzter Richtung. Das Rädchen r kann also an der selben theilnehmen ohne sich dabei von seiner Stelle zu bewegen. Es ist auf einem Zapfen gelagert, der sich am Stellhebel a befindet, und dieser ist mit seiner Achse fest verbunden. Soll der Hebel a umgelegt, das Signal also gestellt werden, so drückt man die Handfalle f oder f' an und schiebt damit einen bei b angebrachten Sperrkegel in den Zahnkranz des kleinen Rades, stellt dasselbe auf diese Weise fest und kuppelt damit gleichzeitig die beiden Rollen s und s' mit dem Stellhebel. Wenn man letzteren dann umlegt, so wird die Bewegung des Hebels auf die Rollen und Leitungen übertragen und das Signal gestellt. Die Kuppelung der Rollen wird so

lange dauern, bis nach dem Umstellen des Hebels die Handfalle wieder losgelassen, der Sperrriegel wieder zurückgezogen und dadurch das kleine Rad wieder frei wird.

§ 104. Kurbelsteller mit electricischer Blockung. Die Einrichtung dieses Stellbodes stimmt wesentlich mit der überein, die bereits in Abb. 153 und 154 dargestellt und dort beschrieben ist, nur hat der Kurbelsteller die durch

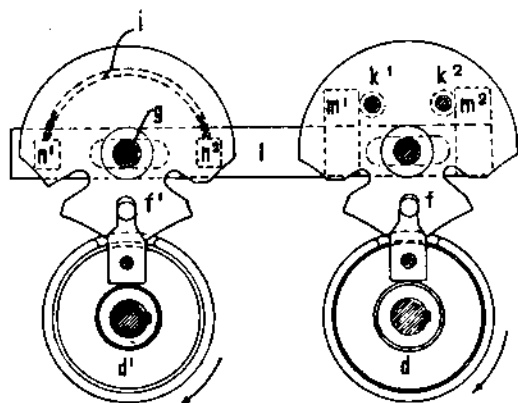


Signalstellbock von Max Jüdel & Co.

Hinzufügung des Blocks erforderlichen Ergänzungen erhalten. Abb. 158, 159 und 160 zeigen den einkurbeligen Signalsteller der Signalbauanstalt von Max Jüdel in Braunschweig, der in seiner Einrichtung für einen Blockmast einer eingleisigen Strecke oder für ein zweiarmliges Signal eines Weichenstellerpostens mit Stationsblockung aber ohne Streckenblockung verwendbar ist. Um die Kurbelrolle R ist das Drahtseil D geschlungen, das über die Ablenkrollen A nach außen geleitet wird. An der Kurbelrolle R befindet sich

wieder der Zapfen e, der in das Schaltrad v eingreift und dieses, je nachdem die Drehung erfolgt, nach rechts oder links um eine Theilung bewegt.

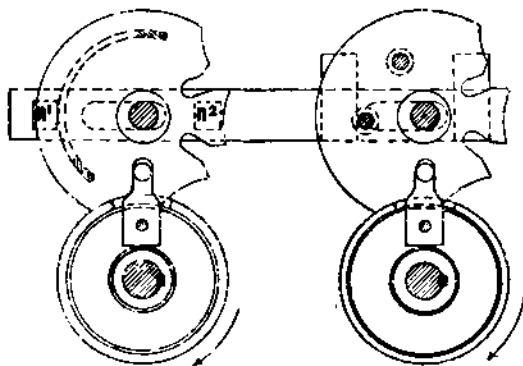
Abb. 161.



Kurbelsteller von Schnabel & Henning.
Ruhestellung.

Die Verbindung mit dem Block ist dadurch bewirkt, daß die Blockstange b auf einen zweiarmigen Hebel h tritt. Letzterer ist um i drehbar und wird durch die Feder Z hoch gehalten. Sobald beim Blocken die Blocktaste nach unten gedrückt wird, tritt

Abb. 162.



Kurbelsteller von Schnabel & Henning.
Gezogene Stellung.

ein Feld freigegeben wird (Abb. 160), so schnellst der zugehörige Hebel m in die Höhe, das Schaltrad wird auf dieser Seite frei und das betreffende Signal kann gestellt werden, wodurch V in die gezeichnete Stellung kommt.

Mit dem Schaltrad dreht sich eine weiß gestrichene Platte s, die nach erfolgter Drehung vor die eine oder andere im Blechgehäuse angebrachte runde Öffnung tritt und dadurch, an Stelle des Pfeiles in Abb. 153 und 154, durch die hervortretende weiße Scheibe erkennen läßt, daß und welches Signal auf „Fahrt“ gestellt ist. Abb. 160 zeigt die in der Pfeilrichtung A' (rechts) gezogene Stellung.

unten gedrückt wird, tritt ein seitlich verlängerter Theil des vorderen Hebelarms m vor den oberen Theil des Schaltrades V und verhindert dessen Drehung. In Abb. 158 sind beide Felder geblockt und in Folge dessen befinden sich beide Hebelstücke m vor dem Schaltranfange, so daß die Kurbel K nicht gedreht und also kein Signal gegeben werden kann. Sobald aber