

§ 65. Erhaltung eines gleichmäßigen Abstandes zwischen den Backenschienen einer Weiche.

Von der begrenzten Hubbewegung der Gestängeleitung überträgt der Spitzenverschluss wiederum nur einen genau begrenzten Hub auf die Weiche selbst. Dieselben Gründe, welche dazu geführt haben, den Hubverlust durch Lockerung von Bolzen u. s. w. in der Gestängeleitung auf die Arbeitsleistung selbst unschädlich zu machen, bedingen es, auch an der Weiche auf eine Beseitigung der durch natürliche Abnutzung der Befestigungstheile entstehenden Ungenauigkeiten Bedacht zu nehmen. Der Zungenausschlag, für welchen der Regulirhebel eingestellt ist, darf sich nicht ändern. Das ist nur zu erzielen, wenn die beiden Backenschienen unverrückbar zu einander fest gehalten werden.

Bei einer Weichenbedienung von Hand gestattet es das Gegengewicht am Weichenbock, daß die Zungen auch bei veränderlichem Abstande der Backenschienen zum Schluß kommen. Mit Anwendung des begrenzten Hubes für den Stellhebel ist das ausgeschlossen.

Die Erhaltung eines gleichmäßigen Abstandes der Backenschienen unmittelbar vor den Zungenspitzen ist leicht durch Einziehung von Querverbindungsstangen zu erzielen. In Weichen, wo selten rangirt wird, sind die Verbindungsstangen des Hilf'schen Langschwelen-Oberbaues zu empfehlen, nachdem vorher die Unterlagsplatten zu den Muttern der Bolzen, welche auf die Schienenneigung 1:20 eingerichtet, dahin abgeändert sind, daß sie für gerade Schienenstellung passen.

In Rangirweichen sind diese Stangen hinderlich und wendet man dafür zweckmäßige Spurstangen in Schienen-Unterkante an, welche den Schienenfuß in jeder Schienenreihe fest umklammern und durch ein Spannschloß auf richtige Entfernung eingestellt werden können. Noch besser sind Stützknaggen an jeder Außenseite der Schienen.

Obgleich diese Vorkehrungen durchaus selbstverständlich erscheinen, kann doch deren gewissenhafte Anwendung bei den Weichen einer Stellwerksanlage nicht oft genug in Erinnerung gebracht werden.

§ 66. Zahlenwerthe für die verschiedenen Widerstände, besondere Vorrichtungen zur Verringerung der Bewegungs-Widerstände der Weichen.

Auf die Herstellung und Erhaltung einer leichten Gangbarkeit der Stellwerke und Gestänge ist ein großer Werth zu legen.

Wenn der zur Umlegung einzelner Hebel eines Stellwerkes erforderliche Kraftaufwand zu der Nutzleistung in keinem Verhältniß steht, so wird der Weichensteller am Stellwerk über Gebühr angestrengt. In dem Vorhandensein so bedeutender Widerstände liegt aber auch eine Gefahr für die Sicherheit des Betriebes. Da die Widerstände mit der Länge der Stangenleitungen wachsen (vergl. § 56), so ist es ganz besonders erforderlich, Stützmittel anzuwenden, welche geeignet sind, das Maß des Widerstandes auf ein Geringstes einzuschränken (siehe § 59).

Wenn die Schwerfälligkeit der Bewegung schon bei kurzen Leitungen eintritt, so liegt die Ursache in den meisten Fällen in einer ungeschickten bezw. fehlerhaften Ausführung. Zur Erlangung einer sorgsamten Herstellung ist es

aber auch Bedingung, eine Grenze für das höchste zulässige Maß der Gesamtwiderstände zu ziehen, welche nicht überschritten werden darf.

Nach practischen Erfahrungen sind bei Stellhebeln, wo das Verhältniß zwischen Last- und Kraftarm 1:4 beträgt und die zugehörigen Stangenleitungen in geschlossenen Kugellagern geführt sind, folgende höchste Werthe für Bewegungswiderstände in Betracht zu ziehen:

1. für Widerstand im Stellwerk selbst = 4 kg.
2. „ 100 m Leitung . . . = 3 „
3. „ jede Ablenkungsstelle . . . = 2 „
4. „ „ Ausgleichvorrichtung . . = 4 „

Voraussetzung bleibt dabei noch die Verwendung eines Spitzenverschlusses mit gleichzeitiger Zungenbewegung, die von 42 mm starkem Rohrgestänge oder die von Rundeisen- oder Rundstahlgestänge.

Werden statt der vollen nur halbe Kugellager, Walzen oder verschiebbare Rollen angewendet, so bleiben bei 42 mm starker Stangenleitung die Zahlenwerthe annähernd dieselben.

Liegt dagegen das Gestänge auf Tragrollen, so ist der Werth zu 2. um das Siebenfache größer.

Die Arbeitsleistung, welche bei Umstellung eines Hebels einem Weichensteller zugemuthet werden darf, besteht darin, 200 kg 250 mm hoch zu heben, d. h. also bei einer Hubbewegung von 250 mm 200 kg Zug oder Druck auf das Gestänge auszuüben. Bei einem Uebersetzungsverhältniß der Arme des Stellhebels von 1:4 entspricht dieses einem Kraftaufwande von 50 kg.

Die Bedienung des Stellhebels wird erleichtert, wenn auf die begrenzte Wegelänge stets ein gleicher Kraftaufwand sich vertheilt. Dieses führt zur Anwendung der in den vorhergehenden Paragraphen besprochenen Spitzenverschlüsse mit getrennter Zungenbewegung. Wenn nun auch bei diesen Vorrichtungen der Bewegungswiderstand einer Weiche leichter zu überwinden ist, so bleiben doch bei Weichenkuppelungen oder bei dem Vorhandensein von Druckschienen (vergl. § 67), von welchen letzteren jede ein Mehr an Kraftaufwand am Stellhebel bis zu 8 kg erfordert, Einrichtungen erwünscht, welche die Bewegungswiderstände der Weichen an sich verringern.

Werden Spitzenverschlüsse mit gleichzeitiger Zungenbewegung benutzt, so ist für eine Kuppelung zweier Weichen oder die Anhängung von Druckschienen überhaupt Vorbedingung, daß die Widerstände der Zungenverschiebungen auf das zu erreichende niedrigste Maß gebracht worden sind. Hiernach beurtheilt sich erst, ob eine Kuppelung u. s. w. zulässig ist, d. h. ob die zur Verfügung stehende Kraft der größeren Anforderung genügt.

Mangels anderer Vorrichtungen ist ein sorgfältiges Oelen bez. Blankhalten der Gleitflächen einer auf große Entfernung zu stellenden Weiche nothwendiger als bei einer von Hand zu bewegenden Weiche. Mit Einbeziehung der Weichen in eine Stellwerksanlage wächst daher auch der Unterhaltungsaufwand. Besser ist es aber, wenn die Erzielung einer leichten Bedienung der Stellhebel nicht in allen Punkten von der größeren oder geringeren Sorgsamkeit bei Ausführung der Unterhaltungsarbeiten abhängig ist, sondern wenn Vorkehrungen vorhanden sind, welche das Maß der Unterhaltungsarbeiten einschränken. Dahin gehört eine Beseitigung des Zwanges zum Oelen der Gleitbacken, die durch Aufhebung der gleitenden Reibung bei der Weichenumstellung sich erzielen läßt.

Die Vorkehrungen, welche zur Weichenzungen-Entlastung dienen, zerfallen wie die Spitzenverschlüsse in zwei Gruppen.

Bei der ersten Gruppe findet die Einwirkung der Entlastungs-Vorrichtung auf je zwei zusammengehörige Zungen gemeinschaftlich statt. Sie entsprechen also den Spitzenverschlüssen mit gleichzeitiger Zungenbewegung.

Die zweite Gruppe hat gesonderte Vorkehrungen für jede Weichenzunge. Dieselben sind für beide Arten von Spitzenverschlüssen gleich gut anwendbar.

Nur solche Vorkehrungen versprechen Erfolg, welche für die Unterhaltung keine Schwierigkeiten bieten, insbesondere keine mühsam auszuführende Reinhaltung erfordern. Eine einfache Art der Ausführung ist daher bei den Vorrichtungen zum Zweck der Weichenentlastung ganz besonders nothwendig.

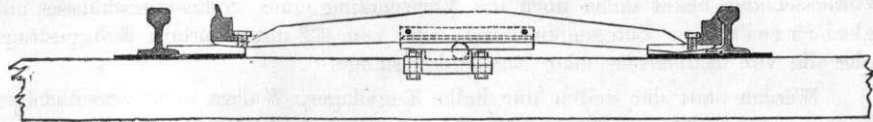


Fig. 98.

Figur 98 stellt eine Vorrichtung dar, wo die gleitende Reibung der Zungenbewegung durch rollende Reibung ersetzt ist. Die aus einem Flacheisen hergestellte Zungen-Verbindungsstange ist in der Mitte durch eine Stahlwalze gestützt, welche in einem mit der Weichenschwelle verbundenen Lager geführt ist. Bei mittlerer Lage der Weichenzungen sind diese um etwa 3 mm von den Gleitflächen abgehoben, so daß das ganze Gewicht der Zungen auf der Walze ruht. Ist die Weiche in der einen oder anderen Stellung zum Schlufs gebracht, so ist auch die Walze aus der Mittellage auf die dem Weichenverschluss entsprechende Seite gedrängt; die schließende Zunge hat Uebergewicht bekommen und ruht auf den Gleitstählen, die andere bleibt gehoben. Die Vortheile der Wirkungsweise dieser Vorkehrung sind einleuchtend. Die Veränderungen an der Weiche selbst, d. i. die Einschaltung einer besonderen Weichen-Verbindungsstange ist aber unbequem, kostspielig und für eine ausgedehnte Anwendung hinderlich.

Im practischen Betriebe sind mit der Vorkehrung befriedigende Ergebnisse erzielt.

Zweckmäßiger bleiben immer die Vorrichtungen der zweiten Gruppe, wo jede Zunge für sich entlastet wird. Bei alle den zahlreichen Constructionen dieser Gruppe ist gemeinsam, daß die anschließende Zunge immer fest auf den Gleitbacken ruht, während die andere gehoben ist, und daß im Beginn der Umstellung die Entlastungs-Vorrichtung zum Wirken kommt, d. h. die Zunge von den Gleitstählen abhebt.

Ein weit verbreitetes Muster dieser Gattung ist in Figur 99 wiedergegeben.

Unter jeder Zunge befindet sich eine kräftige Blattfeder, die an dem einen Ende mit der Weichenplatte fest verschraubt ist. An dem anderen Ende ist die Feder mit einer Rolle verbunden, welche unter die Zunge greift.

Die Vorrichtung muß an der Stelle der Zunge angebracht werden, wo der Zungenausschlag die Breite des Zungenfußes nicht übersteigt, damit in jeder Weichenstellung die Mitte der Rollenachse noch unter der Zunge bleibt.

Abgesehen von einem häufig nothwendig werdenden Reinigen bezw. Auswechseln der Rollen, welche sich stark abnutzen und einem regelmäßigen Nach-

ziehen der Schrauben an den Wurzelenden der Blattfedern erheischt die Einrichtung keine große Wartung.

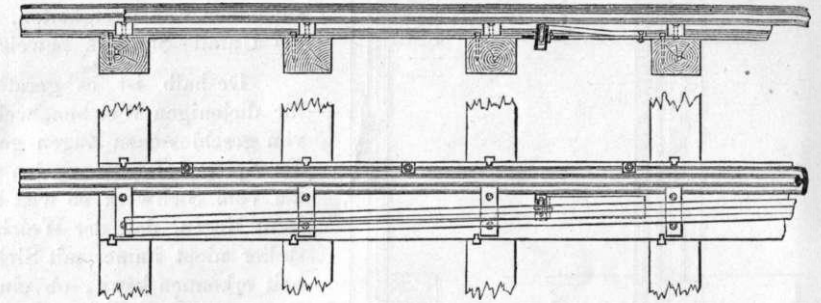


Fig. 99.

Ein Seitenstück dazu ist die in Fig. 100 angedeutete Vorrichtung, welche die Entlastung durch einen rollenden Körper, der sich auf einer der Fahrachse geneigten Ebene abwickelt, bezweckt. Während der Abwicklung rollt der Körper auf einer waagerechten Unterlage. Das Nähere ergibt die Zeich-

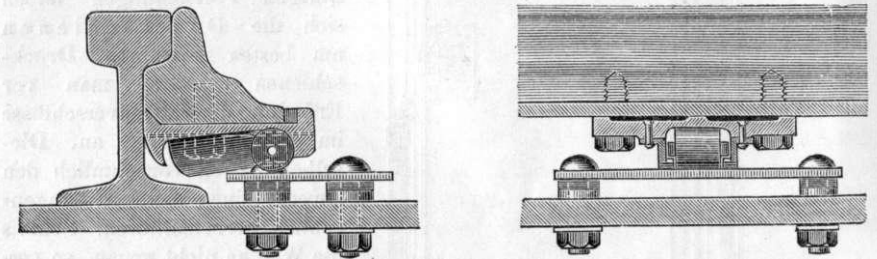


Fig. 100.

nung. Auch diese Vorrichtung erfordert nicht mehr Wartung als die vorhergehende.

Durch solche und ähnliche Vorrichtungen lassen sich die Bewegungswiderstände einer Weiche um ein Drittel verringern, ihre Anwendung kann daher wohl empfohlen werden.

§ 67. Einrichtungen zum Schutz gegen Umstellen der Weichen unter den durchfahrenden Zügen.

Alle Vorrichtungen, welche es bezwecken, ein zu frühes Umstellen der Weichen zu verhindern, gehen davon aus, das Gewicht des rollenden Zuges mit in Wirkung zu bringen. Die Gefahr, welcher vorgebeugt werden soll, besteht darin, daß bei entfernten Weichen, die gegen die Spitze befahren werden, ein Umstellen zwischen den Achsen eines Zuges versucht oder ausgeführt werden kann, wodurch dann bei halb geöffneten oder gar falsch liegenden Zungen ein Ablenken der Fahrzeuge und eine Entgleisung herbeigeführt wird. Es muß zwar bei einem Sicherungs-Stellwerk immer erst das Fahrzeichen am Signal eingezogen sein, damit die Weichen-Stellhebel entriegelt

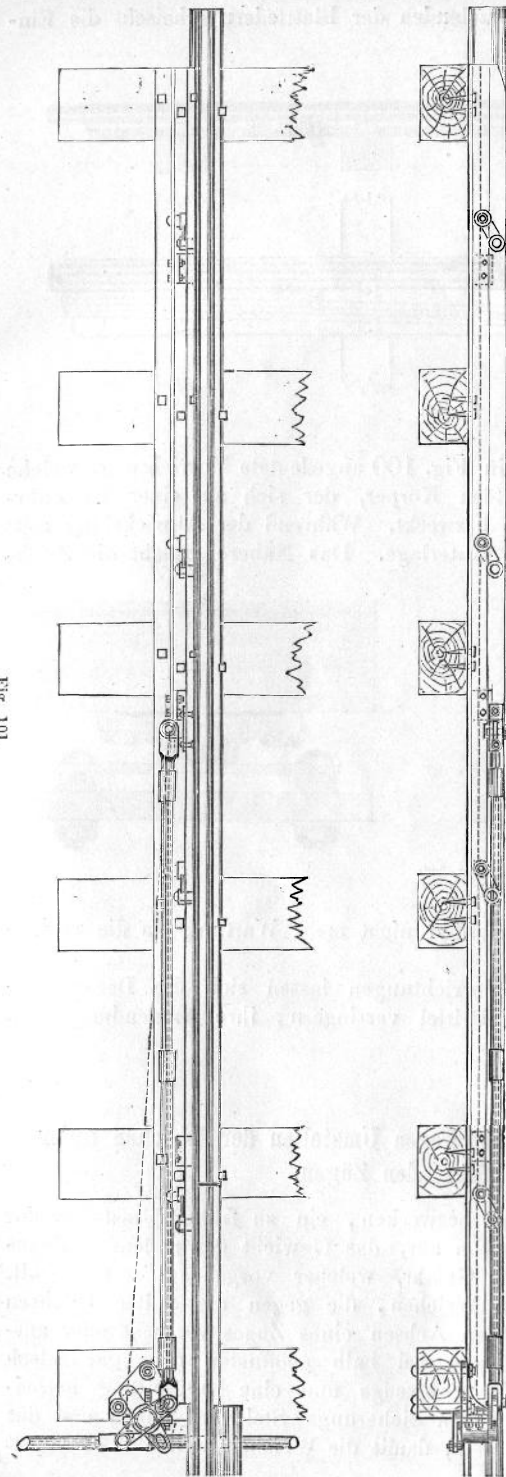


Fig. 101.

und zur Bedienung frei gegeben sind, doch schützt auch dieses nicht gegen die in Rede stehenden Fahrlässigkeiten, wie die Unfall-Statistik beweist.

Deshalb ist es gerathen, für diejenigen Weichen, welche von geschlossenen Zügen gegen die Spitze befahren werden und die vom Stellwerk so weit entfernt liegen, daß der Weichensteller nicht immer mit Sicherheit erkennen kann, ob ein in Bewegung befindlicher Zug mit der letzten Achse die Weiche geräumt hat oder nicht, Sicherheitsmaßregeln gegen das unzeitige Umstellen zu treffen.

Von allen hierher gehörigen Vorrichtungen haben sich die Druckschienen am besten bewährt. Druckschienen wendete man vor Erfindung der Spitzenverschlüsse im großen Umfange an. Dieselben hatten vornehmlich den Zweck, einen sicheren Zungen-schluß herbeizuführen. Schloß die Weiche nicht genau, so verbesserte der heranrückende Zug die Weichenstellung, indem das Gewicht der ersten Achse auf die Druckschiene wirkend die Zunge zum sicheren Anliegen brachte.

Diese Bedeutung der Druckschienen, den festen Anschluß der Zungen an die Backenschienen zu gewähren, hat zur Anwendung kurzer, bis zu 2 m langer Druckschienen geführt, welche natürlich mit Einführung der Spitzenverschlüsse für die mit solchen Verschlüssen versehenen Weichen entbehrlich wurden; denn gegen das Umstellen der Weiche unter einem Zuge gewähren Druckschienen von so geringer Länge keine ausreichende Sicherheit.

Eine Druckschiene muß, von der Zungenspitze an gerechnet, 5 m lang sein, um sicher zu stellen, daß bei der Durchfahrt eines Zuges sich immer eine Achse auf der Druckschiene befindet.

Zwar genügt dieser Abstand für Wagen mit Drehgestellen, gekuppelte Langholz- oder sonstige Specialwagen auch noch nicht, doch erscheint es unbedenklich, bei der geringen Zahl dieser Ausnahmen kein längeres Maß für die Druckschiene zu wählen.

Es empfiehlt sich, die Druckschienen nicht auf der Innenseite der Schienen, sondern auf der Außenseite anzubringen, so daß nicht die Spürkränze der Räder, sondern die äußeren Laufflächen der Reifen mit diesen Schienen in Berührung kommen. Bei einer derartigen Anordnung kann die Druckschiene ein höheres Profil erhalten, also kräftiger gestaltet werden, auch wird die Freihaltung von Schnee und Eis bequemer. Der Lauf der Fahrzeuge bleibt bei äußeren Druckschienen ruhiger, letztere werden durch das Stoßen der Räder weniger leicht zerstört, als bei einer Anordnung auf der Innenseite der Fahr-schienen. Im Uebrigen ist die Abnutzung der Druckschienen, verglichen mit der der Fahr-schienen, außergewöhnlich groß und erklärt sich durch die hammerartig wirkenden Stöße der Räder mit ausgelaufenen Reifen. Da die Druckschiene in ihrer Ruhelage, also bei sicher schließender Weiche, so eingestellt sein muß, daß die normal profilirten Reifen sie eben berühren, so folgt daraus, daß jedes Rad mit ausgelaufenen Reifen die Druckschiene ersteigt bzw. von der Druckschiene statt von der Fahr-schiene getragen wird. Hiergegen ist nichts zu machen; man kann nur dafür sorgen, das beste Material für die Druckschienen zu verwenden, also Stahl.

In Figur 101 ist die gängige Form einer Druckschiene dargestellt. Die Zeichnung bedarf weiter keiner Erläuterung. Es ist ohne Weiteres verständlich, daß, wenn die Zunge nicht genau schließt, die Oberkante Druckschiene über Oberkante Fahr-schiene sich befinden, und das erste Rad die Druckschiene abwärts bewegen wird, wodurch eine Uebertragung auf die Weichen-Angriffsstange und damit auf die Zunge selbst sich ergibt. Hieraus folgt, daß bei gut schließender Zunge die Druckschiene sich in der Ruhelage befinden muß, daß jede Einleitung einer Bewegung der Zungen ein Anheben der Druckschiene im Gefolge hat und daß ein Lüften der Druckschiene nicht stattfinden kann, wenn eine Achse dieselbe belastet. Kann aber die Druckschiene nicht bewegt werden, so ist auch ein Verschieben der Weichenzungen unmöglich gemacht. Die Druckschienen müssen so angebracht werden, daß das Wandern der Fahr-schienen sie nicht nachtheilig beeinflussen (verbiegen) kann. Die fürsorgliche Anwendung von Druckschienen kann dazu führen, eine sonst zulässige Kuppelung zweier Weichen aufzugeben, um den Kraftaufwand zum Bedienen der Stellhebel in angemessenen Grenzen zu halten.

§ 68. Allgemeine Wirkungsweise der doppelten Drahtzüge; Material der Leitungen.

Doppelte Drahtzüge dienen zum Theil zur Weichenstellung und fast ausnahmslos zur Signalbewegung.

Mittelst eines doppelten Drahtzuges kann man zwei Fahrzeichen hervorbringen (vergl. § 15).

Für gewöhnlich, d. h. bei Leitungen zu einarmigen Telegraphen, dient stets die eine Drahthälfte zur Hervorbringung des Fahrzeichens, die andere

zum Ertheilen des Haltesignales. Sollen dagegen durch den geschlossenen Drahtzug ein zweiflügeliger Telegraph oder zwei gekuppelte Signale bedient werden, so wechseln die Arbeitsleistungen der Drahtlängen, je nachdem das eine oder andere Signal zur Erscheinung gebracht werden soll. Der doppelte Signaldrahtzug muß so angeordnet bezw. mit solchen Einrichtungen versehen sein, die es sicher stellen, daß bei dem Reissen einer Drahthälfte ein etwa auf Fahrt gezogenes Signal selbstthätig in die Haltstellung zurückgeht.

Für die Antrieb-, die End- und die Ablenkungsrollen sind Ketten oder Drahtseile von angemessener Länge in die Leitung einzuschalten.

In der Ruhelage muß der geschlossene Drahtzug in jeder Drahthälfte gleiche Spannung haben; die wechselnden Spannungen muß der Draht mangels besonderer Ausgleich-Vorrichtungen durch seine eigene Elasticität ausgleichen. Darnach ist beim ersten Ziehen der Leitung die derselben zu gebende Anfangsspannung zu bemessen.

Eisendraht ist für die Leitungen nicht geeignet; es kann allein verzinkter Stahldraht von kreisförmigem Querschnitt verwendet werden, weil nur dieser gegen die mit abnehmender Temperatur wachsenden Spannungen im geschlossenen Drahtzuge widerstandsfähig genug ist.

Bei Weichenleitungen noch mehr als bei Signalleitungen muß das Material gegen eine Zugbeanspruchung von 90 kg pro Quadratmillimeter ausreichend widerstandsfähig sein; dieses hat zur Anwendung von hartem Stahldraht geführt.

Tiegelguß-Stahldraht ist das beste Material dieser Art, Bessemer-Stahldraht genügt aber auch und findet fast ausnahmslos Verwendung. Die für eine Leitung zu wählende Drahtstärke hängt rechnermäßig von der Länge der ersteren und der größten vorkommenden Spannung ab. Die Spannung ist um so kleiner, je geringer die Reibungswiderstände sind. Letztere wachsen mit der Länge der Leitung, mithin muß bei langen Leitungen der Querschnitt des Drahtes größer werden.

Die Praxis hat ergeben, daß für

Signalleitungen der Draht 4 mm, für
Weichenleitungen 5 mm

stark sein muß.

Leitungen von nur 3 mm Stärke, wie solche anfänglich vielfach für Vorsignale auch mechanische Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen angewendet wurden, haben sich nicht bewährt; es muß vielmehr auch für diese die Drahtstärke 4 mm betragen.

§ 69. Drahtverbindungen und Einschaltketten.

Die zu einer Leitung zu verwendenden Drahtenden sind möglichst lang zu wählen, um thunlichst wenig Verbindungsstellen zu erhalten. Bei hartem Stahldraht sind die Verbindungen so herzustellen, daß die Drahtenden auf etwa 120 mm Länge an einander gelegt, an den Enden etwas umgebogen, darauf mit 1 mm starkem Bindedraht fest umwickelt werden, worauf das Ganze in ein Zinnbad getaucht oder mit dem Löhkolben verlöthet wird (der sogenannte Wickel oder Britannia-Bund). Gleich vorthheilhaft ist auch die Anwendung von mit Löhzinn ausgefüllten Muffen (siehe Fig. 102).

Bei den eingeschalteten Ketten der Ablenkungsstellen erfordert der Uebergang von Draht auf Kette immer eine ösenförmige Verbindung. Um diese bei

hartem Stahldraht herstellen zu können, ist um das betreffende Drahtende eine Oese aus weichem Draht zu biegen, darauf sind die drei Drahtenden mit Bindedraht zu umwickeln und zu verlöthen (siehe Fig. 103).

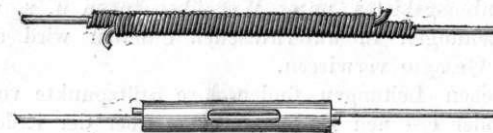


Fig. 102.

Um die Zugfestigkeit durch die Anwendung einer weichen Materialsorte nicht zu beeinträchtigen, muß der Draht für die Oese um 1 mm stärker sein als der der Leitung, also 5 mm bei 4 mm starker Leitung; denn der weiche Stahldraht widersteht nur einer Zugbeanspruchung von 64 kg pro Quadratmeter gegen 80 kg bei hartem Stahldraht.



Fig. 103.

Einfacher noch für die Verbindung zwischen Draht und Kette ist die Verwendung einer eisernen Hülse mit gabelförmigem Ansatz und konischem Innenraum. An ersteren greift die Kette, in letzteren wird das Drahtende eingeführt und mit Zinn vergossen (Fig. 104).

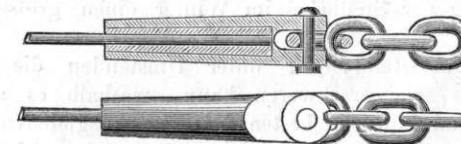


Fig. 104.

Die an den Ablenkungsstellen in die Leitungen einzuschaltenden Ketten müssen 6 mm Schakenstärke besitzen. Die gewöhnlichen Ketten dieser Art gestatten nur eine Belastung von 360 kg, die bessere Waare eine solche von 600 kg. Die Zugfestigkeit steht der des Drahtes um die Hälfte nach. Man muß daher nur beste englische Kette dieser Stärke verwenden, welche bis zu 1200 kg abprobirt ist. Damit ist allerdings immer nur die Zugfestigkeit einer 4 mm starken Leitung von hartem Stahldraht erreicht. Indessen ist eine Kette von größerer Schakenstärke nicht zu empfehlen, weil diese zu große Durchmesser der Kettenrollen bedingt.

Drahtseile an Stelle der Ketten einzuführen, ist neuerdings viel versucht, doch sind diese auf ihre Zugfestigkeit noch schwerer zu erproben als Ketten, weshalb erst ausgiebige Erfahrungsergebnisse vorliegen müssen, ehe ihre allgemeine Einführung empfohlen werden kann. Anscheinend sind die Drahtseile berufen, die Einschaltketten zu verdrängen.

§ 70. Führung der Drahtzüge. Canäle.

Die Drahtzüge werden oberirdisch und unterirdisch geführt. Die oberirdische Leitung ist die gebräuchlichste. Die unterirdische Führung ist nur innerhalb des Bahnhofesgebietes, unter Wegeübergängen u. s. w. geeignet.

Wegen der Leitungen in unterirdischen Canälen wird auf das bei den Gestängeleitungen Gesagte verwiesen.

Die oberirdischen Leitungen finden ihre Stützpunkte von 1,5 bis 1,8 m langen hölzernen oder eisernen Pfählen, 0,6 m über der Erdoberfläche und in Abständen von 15:15 m.

Die Drähte, welche leicht beweglich sein sollen, dürfen nie in Oesen, sondern müssen immer in Rollen geführt werden.

§ 71. Längenveränderungen, Spannungen und Reibungswiderstände in den Drahtleitungen.

Bei einer jeden Drahtleitung sind Längenveränderungen und Spannungsschwankungen in Rechnung zu ziehen bzw. unschädlich zu machen, welche durch Temperatureinflüsse, Spannungen bei Inbewegungsetzung der Leitung, Durchbiegungen, Widerstände in den Führungsstellen u. s. w. hervorgerufen werden.

Ein Material, welches, wie der harte Stahldraht, durch seine eigene Elasticität die wechselnden Spannungen ausgleicht, kann ohne besondere Ausgleichvorrichtungen für die doppelte Leitung verwendet werden. Indessen äußert sich die durch die Elasticität des Drahtes aufgenommene Längenveränderung der geschlossenen Leitung durch einen veränderlichen Zapfendruck auf die Antrieb-, End- und Ablenkungsrollen des ganzen Zuges. In Folge dessen erreicht die Bewegung der Stellhebel im Winter einen größeren Kraftaufwand als im Sommer.

Das ist ein Uebelstand, der unter Umständen die Bedienung eines Drahtzug-Stellwerkes sehr erschweren kann, weshalb es zu empfehlen ist, auch bei Leitungen aus diesem besten Material Ausgleichvorrichtungen anzuwenden und zwar thunlichst solche, welche selbstthätig wirken. Bei Umlegung des Stellhebels übt die bewegende Kraft einen Zug auf den Draht aus; der schlaffe Draht wird gespannt, der gespannte Draht gestreckt und ist das Maß der Streckung um so größer, je länger die Leitung und je größer die in den Drahtzug geschickte Kraft ist. Dadurch nimmt gleichzeitig der nutzbringende Weg für die Weichen- oder Signal-Stellung ab. Man hat daher bei jeder Bewegung mit einem „toten Wege“ zu rechnen, der nur durch einen möglichst großen Hub des Stellhebels überwunden werden kann.

Eine gute Drahtleitung darf keine anderen bleibenden Durchbiegungen aufzeigen, als sich diese durch die Aufhängung des Drahtes an einzelnen Stützpunkten bei der Führung von selbst ergeben.

Die Reibungswiderstände, welche bei Bewegung der Leitung zu überwinden sind, finden sich an allen Stützpunkten. Bei einer Führung der Leitung in Oesen würde bei 15 m Stützweite und 4 mm starker Leitung für jede Draht-hälfte der Widerstand an jeder Oese 0,315 kg betragen, während bei einer Rollenführung (d. h. Draht auf Rolle liegend) der Widerstand nur 0,0395 kg — den achten Theil des ersteren — ausmacht.

Bei einer Rollenunterstützung ist die Zapfenreibung zu überwinden. Dieselbe wächst mit der Stützweite, dem Gewicht des Drahtes, dem der Rolle,

dem Durchmesser der Drehachse und nimmt ab mit dem Durchmesser der Rolle selbst, immer geradlinige, horizontale Führung der Leitung vorausgesetzt.

Wird die Leitung nicht geradlinig und waagrecht, sondern geradlinig und geneigt angeordnet, so ist der Cosinus des Neigungswinkels für das Maß des Reibungswiderstandes an jedem Stützpunkte mit von Bedeutung.

Drahtleitungen können in Bogen gezogen werden, eine Eigenschaft, welche sie gegen die Gestängeleitungen voraushaben. Die einfachste Führung bogenförmig angeordneter Leitungen ist die in den waagerechten Rollen, welche auf der Innenseite des Bogens angebracht werden. Die Leitung beschreibt den Umfang eines Vieleckes; zwischen je zwei Stützpunkten liegt eine Vielecksseite. Bei scharfen Biegungen müssen die Stützpunkte einander näher gebracht werden, als bei geradliniger Führung.

Um schädliche Zerrungen in den Drahtzügen zu vermeiden, darf der Mittelpunktswinkel des Berührungsbogens zwischen Rolle und Drahtzug nicht mehr als 3° betragen. Hiernach berechnet sich die Stützweite zu etwa ein Zwanzigstel des Halbmessers vom Bogen, in welchem die Leitung geführt werden soll. Bei einem Bogen von unter 300 m Halbmesser muß daher die normale Stützweite von 15 m aufgegeben werden. Ist dagegen der Bogen flacher, so sollen senkrechte und waagerechte Rollen nach Bedarf angewendet werden, also z. B. bei einem Halbmesser R in Entfernungen von $\frac{1}{20} R$ immer eine waagerechte Rolle und dazwischen so viel senkrechte, als die Innehaltung der normalen Stützweite von 15 m erfordert.

Für die kleinen senkrechten Leitungsrollen ist der geeignete Durchmesser 60—80 mm, die waagerechten Rollen erheischen einen 1,5 mal so großen Durchmesser.

Die horizontale Rolle wird durch die Drahtleitung nach zwei Richtungen beansprucht und zwar erstens durch das Eigengewicht der Leitung, zweitens durch die in der Leitung herrschende Spannung. Letztere wird am größten, wenn die Stellvorrichtung des Drahtzuges in Bewegung gesetzt wird. Auf die waagerechte Rolle wirkt dann senkrecht und seitlich ein Druck. Der daraus zusammengesetzte Druck trifft die Rollenachse nicht senkrecht. Darin liegt ein großer Nachtheil.

Man hat deshalb an den gewöhnlichen Stützpunkten der freien Leitung die waagerechten festen Drahtrollen meistens aufgegeben und dafür bewegliche Bogenrollen eingeführt, welche eine selbstthätige Einstellung jeder Rolle in die Richtung der angreifenden Kraft und eine Feststellung in dieser Richtung ermöglichen (siehe Fig. 105).

Selbst bei der Anwendung der letztgenannten Rollen ist der Reibungswiderstand in einer ausschließlichen in diesen Rollen bogenförmig geführten Leitung immer noch vier Mal so groß, als in gleich langer gerader Leitung.

Gegen die Feststellung der Bogenrollen nach Ausspannung der Leitung, d. h. nach selbstthätiger Einrichtung der Rollen zur Richtung der angreifenden Kraft läßt sich einwenden, daß bei Spannungsveränderungen in der Leitung auch der angreifende Druck auf die Rolle sich ändert und nunmehr diese — weil festgestellt — zur Kraft nicht mehr richtig steht. Man muß aber dennoch

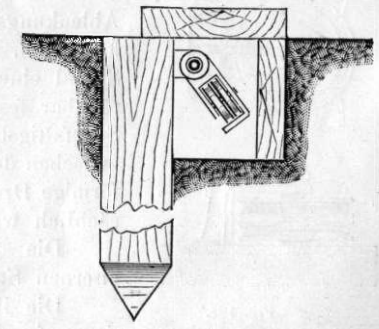


Fig. 105.

dieser feststellbaren Bogenrolle gegen die frei schwingende den Vorzug geben, weil die letztere bei Inbewegungsetzung der Leitung pendelt und damit die Bewegung selbst stört. Es ist nothwendig, zu verschiedenen Jahreszeiten — mindestens bei Beginn der warmen oder kalten Jahreszeit — die Bogenrollen einer Leitung sämmtlich zu lösen, sich frei einstellen zu lassen und darauf wieder in der angenommenen Stellung wieder festzulegen.

§ 72. Bauart der Drahtleit- und Kettenrollen. Widerstand in den Kettenrollen.

Die aus Gufseisen herzustellenden Drahtleitrollen sind durch Galvanisirung gegen Rosten zu schützen. Im Uebrigen sind die Rollen so zu bauen, dafs sie sich leicht bewegen lassen, sich der Draht in den Rillen nicht einklemmen kann, der Draht gegen Abspringen geschützt ist, die Rollenachsen leicht gereinigt werden können.

Die Rollen drehen sich auf ihrer Achse. Je zwei Rollen einer Doppelleitung können ein gemeinschaftliches Gehäuse erhalten. Bei Bogenrollen (Gelenkrollen) hat die Anordnung beider Rollen in einem Gehäuse theoretisch den Nachtheil, dafs, da beide Rollen dieselbe Einstellung haben, bei Bewegung der Leitung, also bei gröfserer Spannung in der gezogenen Drahtlänge die zugehörige Rolle genau so steht wie die andere, deren Draht schlaff ist bzw. geringe Spannung hat. Dieser Umstand hat dazu geführt, dafs man in bogenförmigen Doppelleitungen die Rollen immer einzeln angebracht hat. Indessen ist ein praktisches Bedürfnis zu dieser Trennung nicht hervorgetreten.

Für Kettenrollen ist der geeignetste Durchmesser das Vierzigfache der Ketteneisenstärke, also 24 cm bei 6 mm starken Ketten. Derartige Rollen sind in allen Ablenkungs- und Winkelpunkten der Leitungen erforderlich. Sie bilden nächst der Weiche oder dem Signal einerseits, dem Stellwerk andererseits die unverrückbar festen Punkte der Leitung und müssen auf das Sorgfältigste fundirt werden. Die Abschnitte der Leitung zwischen den Kettenrollen sind als geradlinige oder bogenförmige Drahtzüge auszubilden. Man unterscheidet hauptsächlich waagerechte und senkrechte Ablenkungen.

Die gufseisernen Kettenrollen werden in gufseisernen Stühlen gelagert (siehe Fig. 106).

Die Rollen für eine oder mehrere Doppelleitungen sitzen in den waagerechten Rollstühlen übereinander, in den senkrechten nebeneinander. Die Rollen drehen sich dann auf einer gemeinschaftlichen schmiedeeisernen Welle (Bolzen) bei den einzelnen Leitungen paarweis entgegengesetzt.

Bildet dagegen bei zwei über- oder nebeneinander liegenden Rollen die eine das Ende, die andere den Anfang einer besonderen Leitung, so sind beide Rollen mit der Achse fest verbunden und diese dreht sich in den Lagern des Stuhles.

Die allgemeinen für die gewöhnlichen Drahtleitrollen aufgestellten Bedingungen gelten auch für die Kettenrollen.

Für die anzuwendenden kurzgliederigen englischen Ketten müssen die Rollen am Umfang zwei Rillen enthalten, von denen die äufsere, breitere die

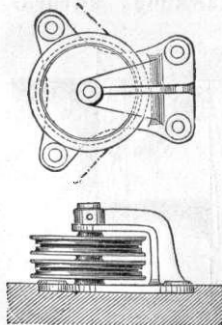


Fig. 106.

flach liegenden Glieder, die innere, schmale die senkrechten Glieder aufnimmt. Ausserdem sollen beide Rillen gliederförmige Versenkungen besitzen, in welche sich die abgepaßte Kette genau einfügt.

Diese Anordnung genügt für die feste Lagerung der Ketten auf den Antrieb- und Endrollen. An den waagerechten Ablenkungsstellen dagegen müssen noch besondere Bügel oder ähnliche Vorkehrungen angebracht werden, um ein Abgleiten der Ketten zu verhindern.

An den Ablenkungs- und Winkelpunkten lassen sich die Rollen zu fünf Doppelleitungen in einem gemeinschaftlichen Lagerstuhl vereinigen. Dieser muß dann ein Fundament aus einem Werkstein oder Mauerklotz erhalten. Im Uebrigen sind die gemauerten Unterlagen der Kettenrollstühle weniger zweckmässig, als die von Gufseisen (siehe Fig. 107). Ein Kettenrollstuhl mit gufseisernem Erdfuß (nach Art des Erdfußes vom Signalmast) ist leichter zu versetzen, schneller herzustellen und meistens auch billiger als ein gemauertes Fundament. Ein gufseiserner Erdfuß ist bis zu einer Zusammenlegung von vier waagrecht abzulenkenen Doppelleitungen noch anzuwenden. Treffen mehr Ablenkungen dieser Art auf einen Punkt, so ist ein steinernes Fundament nicht zu vermeiden. Die Kettenrollen erhalten, wenn sie auf gufseisernen Erdfüßen befestigt sind, ausnahmslos gufseiserne Schutzkasten, wenn sie steinerne Unterlagen haben, Schutzkasten mit gemauerten Wangen und gufseisernen Deckeln.

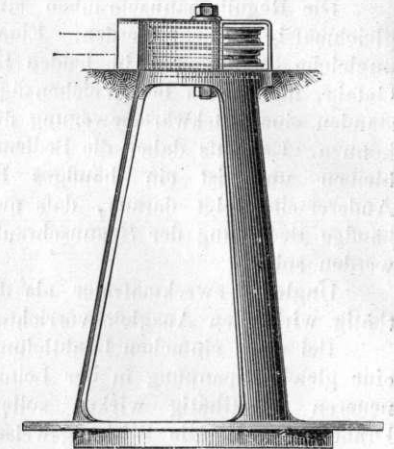


Fig. 107.

Kettenrollstuhl mit gufseisernem Erdfuß.

Ein erprobtes Verhältniß zwischen Achsen- und Rollendurchmesser bei Kettenrollen ist 1:9.

Der Reibungswiderstand bei den Kettenrollen ist erheblich und beträgt z. B. bei rechtwinkliger Ablenkung und einer größten Spannung im Draht von nur 100 kg = 1,57 kg, d. h. vierzigmal so viel als der einer gewöhnlichen senkrechten Drahtleitrolle.

§ 73. Ausgleichvorrichtungen.

Die einfachsten aber nicht selbstthätig wirkenden Ausgleichvorrichtungen in Drahtleitungen sind die Regulirspannschrauben (siehe Fig. 108).

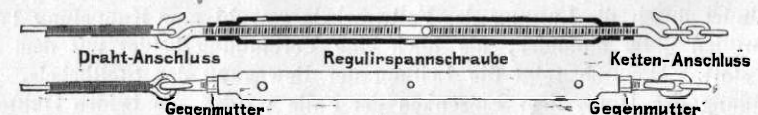


Fig. 108.

Diese Schrauben müssen so lang sein, dafs sie gegen 30 cm Spielraum für den zugehörigen Draht gestatten, je nachdem die Gewindkörper in das Muttergehäuse bis zur äufsersten Grenze ein- oder ausgedreht werden.

Bei Leitungen bis zu 300 m Länge gebraucht man nur eine Spannschraube für jede Drahthälfte, die dann vor der Weichen-Umstellvorrichtung bzw. dem Signal anzubringen ist. Bei längeren Leitungen sind vier solche Schrauben nöthig, je zwei an jedem Ende.

Die Spannschrauben müssen aufs Sorgfältigste gearbeitet sein, scharfe Gewindegänge besitzen. Das Spannschloß (der Mutterkörper) soll durchbohrt sein, damit zu erkennen ist, wie weit die Schraubenspindeln eingedreht sind. Für jedes Spannschloß sind Gegenmuttern anzuordnen, weil sonst eine Lockerung der Schrauben bei Bewegung der Drahtleitungen zu erwarten steht.

Die Regulirspannschrauben eines geschlossenen Drahtzuges müssen stets gleichmäßig bedient werden. Eine einseitige Anziehung einer Schraube ruft ungleiche Spannungen in beiden Drahtlängen hervor. Darin liegt eine große Gefahr, namentlich bei Weichenzügen, wo ungleiche Spannungen unter Umständen eine Rückwärtsbewegung der Weichen-Umstellvorrichtungen veranlassen können. Es muß daher die Bedienung der Spannschrauben in geübten Händen bleiben und ist ein häufiges Einstellen der Spannschrauben unstatthaft. Andererseits folgt daraus, daß nur das beste Leitungsmaterial, welches eine häufige Bedienung der Spannschrauben an sich entbehrlich macht, verwendet werden sollte.

Ungleich zweckmäßiger als diese Regulirspannschrauben sind die selbstthätig wirkenden Ausgleichvorrichtungen.

Bei einer einfachen Drahtleitung erhält man durch eingeschaltete Gewichte eine gleiche Spannung in der Leitung. Von demselben Gedanken gehen alle neueren selbstthätig wirkenden Ausgleichvorrichtungen für doppelte Drahtzüge aus. Die Wirkungsweise und Bedeutung soll dabei folgende sein:

Wenn der Stellhebel sich in der Ruhelage befindet, die Weiche in der Normalstellung oder das Signal auf Halt liegt, so müssen auf jede Hälfte einer geschlossenen Drahtleitung gleich schwer gemachte Spannungsgewichte unbeschränkt einwirken können.

Antrieb- und Endrolle sind bisher als feste Punkte einer Doppelleitung betrachtet. Jetzt nimmt man an, daß von der Endrolle (Rolle am Mast oder Kettenscheibe der Weichen-Umstellvorrichtung) zwei einfache Drahtzüge ausgehen, die am Ort der Antriebsrolle gleichmäßig gespannt werden sollen. Zu dem Zwecke wird die Antriebsrolle als zwei selbstständige, jede für sich (und zwar im entgegengesetzten Sinne) bewegliche Kettenrollen ausgebildet, von denen jede mit einem Spannungsgewicht verbunden ist. Die Antriebskettenrollen sind mit dem Stellhebel nicht fest verbunden. Befindet sich also der Stellhebel in der Ruhe- oder der Endlage bzw. bei einem Umschlaghebel in der Ruhe- oder einer der Endlagen, so sind die Kettenrollen für sich beweglich. Sie stellen sich selbstthätig nach den Drahtspannungen der Leitung ein; das Maß der Spannung bleibt immer dasselbe und hängt ausschließlich von den eingeschalteten Spannungsgewichten ab. Sobald nun der Stellhebel umgelegt werden soll, findet durch die Lüftung des Fallenhebels sowohl eine Kuppelung bei den Kettenrollen unter einander, als auch eine Verbindung beider mit dem Hebel selbst statt. Dadurch folgt die Leitung der Bewegung des Stellhebels. Nach Vollendung des Hubs, dem Einsenken der Falle werden die beiden Hälften der Antriebsrolle wieder vom Stellhebel unter einander getrennt. Die Spannungsgewichte kommen zur Wirkung und sichern eine gleiche Spannung in beiden Drähten auch bei gezogener Hebelstellung. Es folgt hieraus, daß bei dieser Einrichtung die Veränderlichkeit des Zapfendruckes bei schwankender Temperatur behoben ist. Nur für die Dauer der Umstellung selbst sind ungleiche Spannungen im

Drahtzuge vorhanden, wie sich dieses aus der Arbeitsweise der geschlossenen Leitung von selbst versteht.

Zur Erhaltung einer gleichmäßigen Spannung in einer 4 mm starken Leitung genügen Belastungen von 50 kg bei einer Länge bis zu 800 m. Ueber 800—1000 m sind 55 und bei noch größeren Längen 60 kg anzuwenden. Je nach dem Angriffshebel-Verhältniß sind die Spannungsgewichte selbst zu bemessen.

Die in das Stellwerk verlegte Ausgleichvorrichtung kann auch als eine dem Stellwerk selbst eigenthümliche Anordnung angesehen werden. Richtiger ist es aber, sie als einen Bestandtheil der Leitung zu betrachten.

§ 74. Spitzenverschlüsse für Drahtleitungen.

Mit der Endrolle einer jeden doppelten Drahtleitung wird der Spitzenverschluss verbunden. Die Wirkungsweise eines solchen Verschlusses für Drahtleitungen hat Aehnlichkeit mit der eines Gestänge-Weichenspitzenverschlusses.

Zunächst ist festzuhalten, daß Wärmeschwankungen eine Drehung der Endrolle nicht herbeiführen dürfen; beide Drahthälften müssen im Ruhezustande gleiche Spannungen besitzen, wodurch die feste Lage des Endpunktes der Leitung gesichert ist. Das Ende der Leitung als Angriffspunkt auf die Weichen-Umstellvorrichtung wandert also nicht bei wechselnder Temperatur, wohl aber wird die Länge der Leitung selbst eine andere und ist — namentlich wenn selbstthätig wirkende Ausgleichvorrichtungen nicht vorhanden sind — bei Umlegung des Stellhebels erst der Draht zu spannen, ehe derselbe eine nutzbringende Arbeit übertragen kann. Ein Theil der Hubbewegung am Stellhebel geht also verloren durch die Ausgleichung der Längenveränderungen der Leitung, hervorgerufen durch die von Wärmeschwankungen, der Kraftereinwirkung beim Umstellen u. s. w. veranlaßten Spannungen.

Die Aufgabe der Endrolle in ihrer Beziehung zur Weichenumstellung besteht in folgenden beiden Punkten:

1. Sie soll die Hubbewegung auf die Weichenangriffsstange in einer dem Zungenausschlag entsprechenden Größe übertragen,
2. die Weiche in jeder Endstellung verriegeln.

Demnach muß, wie bei den Gestängehebeln, erst ein Leerlauf, dann der Arbeitsweg und schließlich wieder ein Leerlauf bei Umlegung des Stellhebels gemacht werden, d. h.

- a) die Weiche wird entriegelt,
- b) „ „ „ umgestellt,
- c) „ „ „ verriegelt.

Die Eigenschaften des Leitungsmaterials lassen es nothwendig erscheinen, die Hubbewegung thunlichst groß zu machen. Dieselbe wird in der Regel zu 500 mm angenommen und entfallen davon 100 + 100 mm auf die beiden Leerläufe, 300 mm auf die Weichenumstellung selbst.

Unter Anwendung von hartem Stahldraht bester Sorte ist eine sichere Weichenumstellung bei 500 mm Leitungsweg noch auf 400 m Entfernung zu erwarten. Ein praktisches Bedürfniß, eine Weiche auf eine so große Entfernung hin bedienen zu lassen, liegt selten vor. Da aber unter Anwendung von Gestänge die äußerste Grenze der Leitungslänge (350 m) außer der End-Ausgleichvorrichtung noch die Einschaltung zweier Zwischen-Ausgleichvor-

richtungen erheischt, was bei Drahtzuganlage fortfällt, so läßt sich schon hieraus folgern,

dafs bei doppelten Drahtleitungen die Bedienung einer Weiche auf eine große Entfernung leichter zu erreichen ist, als bei Benutzung von Gestänge.

Der verhältnismäfsig große Hub des Drahtzug-Stellhebels wird verständlich, wenn man bedenkt, dafs Drahtleitungen nur auf Zug in Anspruch genommen werden können und die beim Umstellen aufgewendete Kraft an sich schon genügen kann, um eine Spannung in die Leitung zu bringen, welche die Leitungslänge verändert.

Nach der Wirkungsweise lassen sich die Spitzenverschlüsse auch hier in die beiden Gruppen scheiden, welche

- a) eine gleichzeitige,
- b) eine getrennte Zungenbewegung bezwecken.

Die in § 63 erwähnten, der letzten Gruppe anhaftenden Vortheile der leichteren Bedienung, der Aufschneidbarkeit u. s. w. treffen auch hier für die Spitzenverschlüsse bei Drahtleitungen zu.

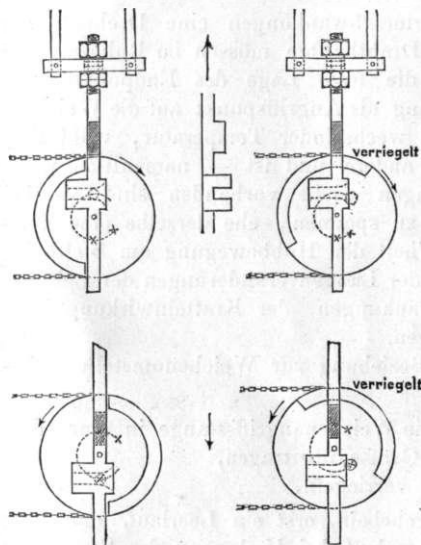


Fig. 109.

durch die Stützfläche noch eine Verriegelung der Weiche durch eine andere Vorkehrung nach Art der Verschlussrollen (vergl. § 76) anzuwenden. In Fig. 109 ist ein solcher Doppelverschluss abgebildet.

Die Stützflächen (Verschlusscurven) können entweder mit den Backenschienen oder den Weichenzungen fest verbunden sein und das die Umstellung bewirkende Zwischenglied gehört zur Leitung oder es liegen umgekehrt die Stützflächen in der Leitung, sind also mit der Endrolle fest vereinigt und das bewegliche Zwischenglied bildet den Weichen-Angriffshebel.

Die Fig. 110 und 111 geben je ein Muster dieser Anordnung. Ist die Stützfläche ein zugehöriger Theil der Weichen-Angriffsvorrichtung, so erfolgt die Umstellung mittelst eines Kurbelzapfens an der Endrolle (siehe Fig. 110). Gehört die Stützfläche zur Leitung, so reitet der Weichen-Angriffshebel auf der ersteren und folgt den von dieser ausgehenden Bewegungen (siehe Fig. 111).

Hinsichtlich des Vorzuges des Arbeitsvorganges der einen Einrichtung gegen die andere gilt das in § 62 bei den Gestängeverschlüssen Gesagte.

Die ordnungsmäfsige Wirkung eines jeden Spitzenverschlusses für Drahtzugleitung hängt davon ab, dafs in beiden Hälften der doppelten Leitung gleiche Ruhespannung sich befindet. Da nun die Besorgnis, ungleiche Spannungen zu bekommen, bei ungeübter Bedienung der Regulirschrauben und Mangels selbstthätig wirkender Ausgleichvorrichtungen sehr nahe liegt, so ist der Fall denkbar, dafs die gröfsere Spannung in der einen Draht-hälfte eine umgestellte, zum festen Zungenschluss gebrachte Weiche wieder öffnet. Es hat denn während der Umstellung der dazugehörige Kraftaufwand die Spannung im Nachfolgedraht überwogen. Nach der Umstellung und Einklinkung des Stellhebels kann die gröfsere Spannung des einen Drahtes eine Drehung der Endrolle und damit eine Lüftung des Verschlusses bewirken. Diese Gefahr wird beseitigt, wenn die Endrolle in jeder der Weichenstellung entsprechenden Endlage am Ende

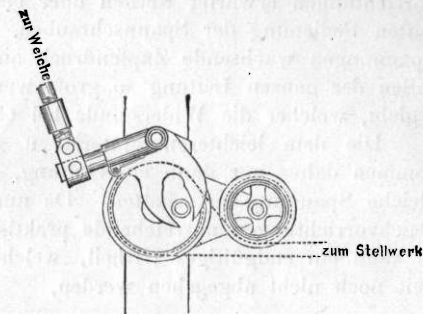


Fig. 110.

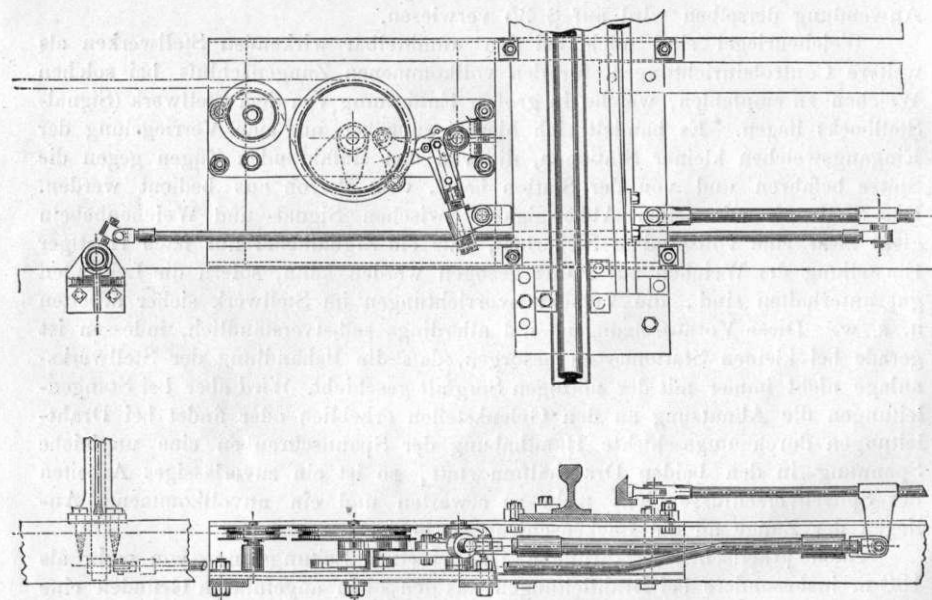


Fig. 111.

des grössten Leerlaufes einen festen Anschlag erhält. Bei der normalen Bedienung kommt dieser Anschlag nie zur Wirkung, wohl aber, wenn ungleiche Spannungen die Rolle weiter zerrren wollen, als unbeschadet um den sichern Weichenschluss geschehen darf.

§ 75. Kraftaufwand für Drahtleitungen verglichen mit dem für Gestänge.

Sorgfältig ausgeführte Weichenleitungen aus Draht können gegen Stangenleitungen eine Kraftersparnis von 20—30 pCt. bedingen. Dieses günstige Verhältniß darf aber nur bei Anwendung von selbstthätig wirkenden Ausgleichsvorrichtungen erwartet werden oder bei einer sehr geschickten und gewissenhaften Bedienung der Spannschrauben. Im anderen Falle kann der mit den Spannungen wachsende Zapfendruck auf die Anfangs-, End- und Ablenkungsrollen der ganzen Leitung so groß werden, daß sich ein Reibungswiderstand ergibt, welcher die Widerstände bei Gestänge wesentlich übersteigt.

Die dem leichteren Material u. s. w. anhaftenden besonderen Vorzüge kommen daher nur dann zur Geltung, wenn es gelingt, in den Leitungen eine gleiche Spannung zu erhalten. Da nun über die selbstthätig wirkenden Ausgleichsvorrichtungen ausreichende praktische Erfahrungen noch nicht vorliegen, so kann ein endgültiges Urtheil, welcher Leitungsart der Vorzug gebührt, zur Zeit noch nicht abgegeben werden.

§ 76. Verschlussrollen oder Weichenriegel. (Riegelköpfe.)

Die doppelten Drahtzüge bilden fast ausnahmslos die Leitungen der mechanisch wirkenden Stellwerke von mittelbarem Einfluß. Die Verschlussvorrichtungen (Riegelköpfe, Verschlussrollen, Weichenriegel etc.) können daher als zugehörige Gegenstände der Drahtleitungen angesehen werden. Wegen Anwendung derselben wird auf § 35 verwiesen.

Weichenriegel sind auch bei den unmittelbar wirkenden Stellwerken als weitere Controleinrichtungen für den vollkommenen Zungenschluß bei solchen Weichen zu empfehlen, welche in großer Entfernung von dem Stellwerk (Signal-Stellbock) liegen. Es handelt sich hierbei zunächst um eine Verriegelung der Eingangsweichen kleiner Stationen, die von den einfahrenden Zügen gegen die Spitze befahren und von der Station bzw. vom Perron aus bedient werden. Das Stellwerk mit seiner Abhängigkeit zwischen Signal- und Weichenhebeln giebt zwar eine vollständige Sicherheit, daß ein Signalhebel nur nach richtiger Einstellung der Weichen auf Fahrt gezogen werden kann, sofern die Leitungen gut unterhalten sind, die Verschlussvorrichtungen im Stellwerk sicher arbeiten u. s. w. Diese Voraussetzungen sind allerdings selbstverständlich, indessen ist gerade bei kleinen Stationen zu besorgen, daß die Behandlung der Stellwerksanlage nicht immer mit der nöthigen Sorgfalt geschieht. Wird aber bei Stangenleitungen die Abnutzung an den Gelenkstellen erheblich oder findet bei Drahtleitungen durch ungeschickte Handhabung der Spannschrauben eine ungleiche Spannung in den beiden Drahthälften statt, so ist ein zuverlässiges Arbeiten der Spitzenverschlüsse nicht mehr zu erwarten und ein unvollkommenes Anliegen der Zunge an die Backenschiene zu befürchten.

Nach praktischen Erfahrungen ist bei einer Leitungslänge von mehr als 180 m insbesondere bei Drahtleitungen aus den oben angeführten Gründen eine unvollkommene Umstellung der Zungen nicht ausgeschlossen.

Ob die Einführung der selbstthätig wirkenden Spannvorrichtungen auch ein wirksames Mittel gegen derartige Unvollkommenheiten sein wird, bleibt noch abzuwarten. So lange Erfahrungen darüber nicht vorliegen, ist für alle diejenigen Fälle, wo eine sachgemäße Unterhaltung nicht ganz unzweifelhaft ist, es gerathen, an der Weiche noch eine besondere Schutzvorkehrung anzubringen und diese sowohl mit der Weichenangriffsstange, als auch mit der Signalleitung

so zu verbinden, daß das Fahrsignal nur gezogen werden kann, wenn die Zungen der Weiche für die betreffende Richtung genau anliegen und daß dasselbe nicht zu ziehen ist, wenn in Folge falscher Einregulirung des Spitzenverschlusses oder des Schadhafwerdens oder Reißens der Weichenleitung das Umstellen der Weiche nicht oder nur unvollkommen erfolgt ist.

Eine solche Vorrichtung ist die in die Signalleitung eingeschaltete Verschlussrolle (Riegelkopf), welche die Endrolle der vom Stellwerk ausgehenden und die Antriebsrolle der von der Weiche nach dem Signal fortgesetzten Leitung enthält (vergl. §§ 16, 37).

Für die Signalleitungen an und für sich genügt ein Draht von 4 mm Durchmesser, eine Leitung von gleicher Stärke ist für die Bewegung der „Weichenriegel“ voll ausreichend.

Da der Weichenriegel mit der Weichenumstellung nichts zu thun hat, so ist seine Bedienung mit sehr geringem Kraftaufwand zu bewirken. Der Hub für die Bewegung der Signalfügel ist für die der Verschlussrollen stets genügend. Im Allgemeinen kann man annehmen, daß eine Drahtbewegung von 200—300 mm für die Drehung der Verschlussrollen gebraucht wird. Abgesehen von der Anordnung in oberirdischen oder unterirdischen Drahtzügen, von der Einschaltung in Signalleitungen oder der selbstständigen Verwendung, kommen Abweichungen in dem Bau der Verschlussrollen und der zugehörigen Schutzkasten kaum vor und ist die in Fig. 24 gegebene Darstellung als Grundform für alle Riegelverschlüsse anzusehen.

Die Befestigung der Verschlussrollen (Riegelköpfe) erfolgt zweckmäßig in fester Verbindung mit der Weiche, nicht auf vereinzelt unterstützten.

§ 77. Die Endrollen der Signalleitungen in ihrer Bedeutung auf Flügel- oder Scheibenbewegung bzw. Signalkuppelung.

Werden bei den Weichenleitungen die Endrollen der geschlossenen Drahtzüge zu Spitzenverschlüssen oder Weichenriegelwerken nutzbar gemacht, so dienen dieselben bei den Signalleitungen vielfach dazu, eine Kuppelung von Signalen bzw. die Bedienung mehrerer Signale durch ein und dieselbe doppelte Drahtleitung zu ermöglichen. Sobald es darauf ankommt, ein zweiarmiges Signal oder mehrere einarmige zu solchen Fahrstraßen, deren Benutzung nicht gleichzeitig erfolgen kann, an das Stellwerk anzuschließen, ist es nicht angezeigt, die beiden Enden der von der Antriebsrolle am Stellwerk ausgehenden Leitung unmittelbar bis zu einem Flügel zu führen, weil sonst jeder Flügel eine besondere Drahtleitung erheischen würde. Es ist vielmehr vortheilhaft, die Leitung auf einer am Fuße des Signalmastes befindlichen Rolle endigen zu lassen und von dieser aus mittelst Gestänge oder besonderer Doppeldrahtleitungen die vom Stellwerk der Endrolle mitgetheilte Bewegung auf die Flügel zu übertragen (vergl. § 15).

Die Endrolle hat — wie der Umschlaghebel — eine Mittel- und zwei Endstellungen.

Die Mittellage, welche der Ruhestellung des zugehörigen Hebels im Stellwerk entspricht, gehört zu dem Haltzeichen des Signalfügels, jede Endlage zu einem Fahrzeichen. In der Anwendung auf ein zweiarmiges Signal bedeutet dieses also, daß bei Drehung der Endrolle in der einen Richtung Einflügel-Fahrzeichen, bei der in entgegengesetzter Richtung (immer von der Mittelstellung aus gerechnet) Doppelflügel-Signal erscheint.

Gehört die Doppelleitung zu zwei einarmigen Signalmasten, so ist die Endrolle an dem ersten, zunächst von der Leitung erreichten Mast zu suchen. Von dieser aus führt ein zweiter geschlossener Drahtzug nach dem zweiten Mast ebenfalls zu einer Kettenrolle. Bei Bewegung der Leitung vom Stellwerk aus werden dann stets beide Rollen an den Signalmasten bewegt, davon verrichtet die eine eine Nutzarbeit, indem sie den Flügel bewegt. Die andere macht einen „totten Gang“.

Signale, welche durch doppelte Drahtzüge bewegt werden, erhalten nahezu ausbalancirte Flügel. Das Drehmoment des langen Flügelarmes darf das des kurzen Armes nur um wenig übertreffen. Jeder Flügel hat einen begrenzten Hub, so daß für seine Einstellung auch immer nur eine ganz bestimmte Drahtbewegung erforderlich ist.

Wenn von der in der Nähe des Fußes des Signalmastes angebrachten Endrolle der Leitung aus die Bewegung auf den Signalflügel durch eine feste Stange übertragen wird, so greift die letztere an den kurzen Hebelsarm des Signalflügels, andererseits an einem seitlich an der genannten Rolle befestigten Kurbelzapfen an.

Wenn der Flügel die Ruhelage (Haltstellung) einnimmt, muß sich der Kurbelzapfen der Leitungs-Endrolle im todtten Punkt, d. h. senkrecht über dem Drehpunkt der Rolle befinden. Die zum Heben des Flügels um 45° erforderliche Drehung der Rolle darf im Interesse einer guten Flügelbewegung von der Ruhelage aus auch nicht mehr als 45° betragen. Bei dieser Anordnung macht der Kurbelzapfen den Weg von der todtten bis zur höchsten Stellung und theilt dem Flügel bei der Drehung aus der Halt- in die Fahrtstellung eine Bewegung von stetig zunehmender Geschwindigkeit mit. Bei der Rückwärtsbewegung nimmt die Geschwindigkeit in umgekehrter Folge ab, wodurch der Flügel bei richtiger gleichmäßiger Bedienung des Stellhebels auf die günstigste Art — jedenfalls ohne aufzuschlagen — in die Ruhelage gelangt.

Die Flügel-Angriffsstange (Verbindung zwischen Rolle und kurzem Flügelarm) wird bei Herstellung des Fahrzeichens gezogen. Während der Rückwärtsbewegung würde, wenn der lange Signalarm kein Uebergewicht hätte, die Stange gedrückt werden; da letzteres aber vorhanden ist, so findet eine derartige Beanspruchung nicht statt, die Stange regelt nur, daß die Drehung der Endrolle und die des Flügels in Uebereinstimmung bleibt. Ein einfacher Drahtzug würde für den Angriff auf den Flügel auch genügen, dafür aber die Rückwärtsbewegung des Flügels aus der gezogenen in die Haltstellung ungünstig gestalten.

Statt der festen Stange wird deshalb zur Verbindung zwischen Flügel und Endrolle der Leitung nie ein einfacher, sondern immer nur ein doppelter Drahtzug angewendet, insbesondere bei hohen Signalmasten, wo eine feste Stange überhaupt sich wegen der Verbiegungen einerseits und der zu großen Gewichtsbelastung des kurzen Flügelarmes andererseits nicht eignen würde. Wenn — wie bei jedem zweiarmigen Signalmast — von der Endrolle aus zwei Flügel zu bedienen sind, so weicht die Anordnung gegen die bisher besprochene etwas ab.

Sollten die Flügel durch feste Stangen bewegt werden, so muß die Rolle zwei Kurbelzapfen erhalten, von denen der eine mit dem oberen, der andere mit dem unteren Flügel in Verbindung steht. Beide Zapfen bilden mit dem Drehzapfen als Scheitelpunkt einen Winkel von 135° . In Fig. 112 ist eine lineare Darstellung der Wirkungsweise gegeben.

Der Zapfen A gilt für die Stange zum oberen, B für die zum unteren Flügel. In der Ruhelage liegt A im todtten Punkt, also senkrecht über dem Drehpunkt und B links davon um Dreiachtel-Kreisbogenlänge tiefer. Wird die Rolle nach links gedreht, so beschreiben A und B je einen Viertelkreis, A kommt nach A_1 , B nach B_1 .

Bei dieser Bewegung wird nur der Oberflügel gezogen. Der Zapfen zur unteren Flügelstange hat in B_1 dieselbe Entfernung vom Unterflügel wie in B , woraus folgt, daß bei dieser Bewegung der zweite Flügel seine Stellung nicht ändern kann. Allerdings wird, ehe B nach B_1 gelangt, der Zapfen durch den tiefsten Punkt der Rolle gehen; dabei entsteht für die erste Hälfte des Weges ein schwacher Hub, für die zweite ein auf Null wieder abnehmender Hub. In der ersten

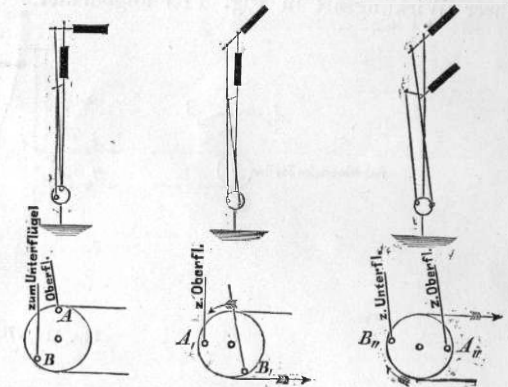


Fig. 112.

Wegehälfte wird die Stange etwas gezogen und der Unterflügel erhält nach der verkehrten (in der Figur linken) Mastseite zu einen kleinen Ausschlag, welcher bei Vollendung des Hubes, d. h. in der zweiten Wegehälfte, wo die Flügelstange gedrückt wird, wieder zurückgenommen wird. Die Hubbegrenzung des Unterflügels an der Nabe darf daher nicht genau nach der Ruhelage bemessen werden. Es wird vielmehr in den meisten Fällen genügen, für den Unterflügel nur eine Hubbegrenzung in gezogener Stellung vorzusehen, die Ruhelage ist schon durch die unerläßliche Hubbegrenzung des Oberflügels und die feste Stangenverbindung ausreichend gesichert.

Das Doppelflügel-Signal wird durch eine Drehung der Rolle nach rechts hervorgebracht. Die Flügelstangen zapfen werden von A nach A'' , von B nach B'' bewegt. Der Zapfen zum Oberflügel hat dabei einen Viertelkreis rechts abwärts beschrieben, wodurch der Flügel in derselben Weise auf Fahrt gezogen ist, wie bei der vorher beschriebenen, linksseitigen Drehung. Der Zapfen zur unteren Stange ist um einen Viertelkreis aufwärts gestiegen, der Druck durch die Stange hat den Unterflügel in die Fahrtstellung gedrängt.

Eine gute Signalisirung, namentlich eine parallele Lage beider Flügel in gezogener Stellung bedingt, daß in der Ruhelage die Kurbelzapfen die in der ersten linearen Darstellung der Figur angedeuteten Orte einnehmen. Die Flügelstangen einerseits, die Leitung zum Stellwerk andererseits muß sorgfältig darnach eingerichtet sein.

An Stelle der festen Flügelstangen können doppelte Drahtzüge treten, d. h. je ein Doppelzug für jeden Flügel. Der eine Doppelzug gehört zum oberen, der andere zum unteren Flügel. Der erste Doppeldraht greift unmittelbar an zwei Kurbelzapfen der Endrolle zur Signalleitung, der zweite steht mit dieser mittelbar durch einen Kreuzhebel und eine Cuvenscheibe und dergleichen in Verbindung. Die Wirkung bleibt die oben beschriebene. Bei der Drehung in einer Richtung überträgt nur der eine Doppeldraht eine Bewegung auf den Flügel, der andere beschreibt einen todtten Lauf; bei der Drehung in anderer Richtung arbeiten beide Doppelleitungen gleichzeitig.

Wenn ein dreiflügeliges Signal zu bedienen ist, so führen vom Stellwerk aus zwei doppelte Drahtleitungen nach dem Mast (vergl. § 15), zwei Stellhebel werden gleichzeitig gezogen, zwei Endrollen gleichzeitig gedreht, so daß die eine beide obere Flügel, die andere den unteren Flügel auf Fahrt einstellt.

Eine Doppelleitung in Verbindung mit zwei einarmigen Signalen ist in ihrer Wirkungsart in Fig. 113 angedeutet.

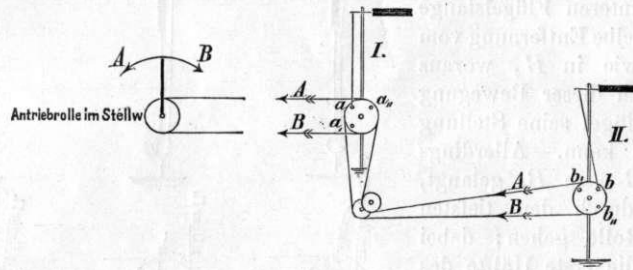


Fig. 113.

Wenn die beiden Signale Halt zeigen, befinden sich die betreffenden Kurbelzapfen beider Mastrollen in a bzw. b . Wird der Draht nach A bewegt, so geht a nach a_1 und es erscheint am Mast I das Fahrsignal, während beim Mast II b nach b_1 wandert, d. h. einen Leerlauf macht. An diesem Signal bleibt also das Haltsignal stehen.

Dreht man die Antriebsrolle nach B , so wandert am Mast I a nach a'' (Leerlauf) und am Mast II b nach b'' , d. h. an dem letztgenannten Mast erscheint Fahrzeichen, der erstere behält das Haltsignal. Nach dieser einfachen Anordnung finden alle Kuppelungen von Signalen statt.

Wenn der Flügeltelegraph mit einem Vorsignal verbunden ist, so ist die Endrolle der Leitung am Signalmast zweckmäßig gleich Antriebsrolle für die fortlaufende Leitung nach dem Vorsignal. Eine solche Anordnung ist immer richtiger, als wenn die Vorsignalleitung noch vor dem Signalmast in die nach diesem führende Leitung unmittelbar eingehängt wird; denn in diesem Falle ist es denkbar, daß die Leitung zwischen dieser Verbindungsstelle und dem Flügeltelegraphen reißen sollte, zwar der Signalflügel in die Haltstellung zurückgehen, das Vorsignal dagegen in der dem Fahrzeichen entsprechenden Stellung verbleiben würde.

Das darf nicht geschehen. Es ist notwendig, daß bei dem Reißen eines Drahtes jedes auf Fahrt gezogen gewesene Signal selbstthätig in die Haltstellung zurückgeht.

Demnach müßte eine Vorsignalleitung am Flügel des zugehörigen Signalmastes beginnen und zwar bei einem doppelarmigen Telegraphen stets am Oberflügel, da dieser bei beiden Fahrzeichen gezogen werden muß. Eine derartige unmittelbare Abhängigkeit von der Flügelstellung ist indessen sehr schwierig zu erhalten und hat im Betriebe aus diesem Grunde ganz aufgegeben werden müssen. Es genügt, die Endrolle der Hauptleitung auch zur Anfangsrolle der Vorsignalleitung zu machen, wie bereits im Vorhergehenden angedeutet. Ein Vorsignal in Verbindung mit einem zweiarmigen Flügeltelegraphen, soll also sowohl bei Einflügel- als bei Doppelflügel-Fahrzeichen sich auf „freie Fahrt“ drehen. Die Endrolle der Vorsignalleitung muß demnach nicht nur bei der Drehung nach links, sondern auch bei der nach der rechts (von der Ruhestellung

aus gerechnet) die gleiche Wirkung auf das Scheibensignal hervorbringen können. Das ist in einfachster Weise dadurch zu erzielen, daß man diese Endrolle nicht am Vorsignal selbst, sondern 2–3 m vor demselben anbringt und von dieser aus mittelst Kurbelzapfen und fester Stangenverbindung (Excentrik) die Bewegung der Rolle auf die Drehachse der Scheibe überträgt.

Um die Bedingung zu erfüllen, daß bei dem Bruch der Leitung unbedingt das etwa gezogene Fahrsignal in Haltsignalen sich verwandelt, muß man in erster Linie dafür sorgen, daß nach dem Reißen des Drahtes die bezügliche Endrolle nie festgehalten wird. Die Rolle soll vielmehr sich selbst überlassen bleiben, damit das Uebergewicht des langen Flügelarmes oder der einen Scheibenhälfte zur Wirkung kommen und die Rolle in ihre Ruhelage zurückdrehen kann.

Die zur Leitung gehörige, um die Endrolle führende Kette darf daher mit der Rolle nie fest verstiftet sein, weil sonst das Gewicht der zerrissenen Leitung unter Umständen schon ausreichen kann, um die dem Fahrzeichen entsprechende Stellung der Rolle festzuhalten. Die Kette darf nur in Vertiefungen, welche der Gliedergröße entspricht, ruhen oder sie muß an einem Kettenzahn frei aufgehängt sein, von dem sie im Falle eines Bruches abgleiten und dadurch die Rolle frei machen kann.