



Ueber die Sicherung

des

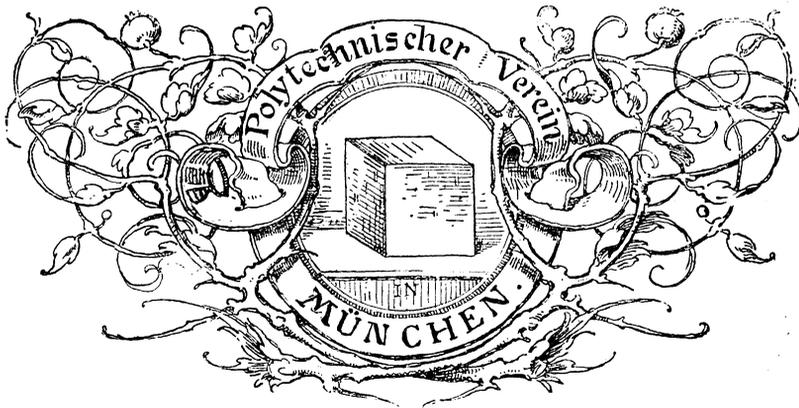
Eisenbahnverkehrs auf Bahnhöfen.

Vortrag

gehalten im Polytechnischen Verein zu München am 22. November 1886.

von

Regierungsbaumeister Schön.



Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt 1887

herausgegeben vom polytechnischen Verein in München.

Sonder-Abdruck aus Nr. 8 und 9 der Wochenschrift.

Kommissionsverlag Theodor Riedel (Literarisch-artistische Anstalt)
München, Promenadestrasse 10.

Ueber die Sicherung des Eisenbahnverkehrs auf Bahnhöfen.

Vortrag, gehalten im Polytechnischen Verein zu München am 22. Nov. 1886.

Von Regierungsbaumeister *Schön*.

„Meine Herren! Die Ueberschrift meines Vortrages wird Ihnen hoffentlich nicht die Besorgnis erregt haben, als ob ich Ihre kostbare Zeit für eine umfangreiche Darlegung der vielen Fragen und Einrichtungen in Anspruch nehmen wollte, welche überhaupt in das vorliegende wichtige Gebiet einschlagen. Es würde dies sowohl den Rahmen eines Vereinsabends als auch meine bescheidenen Kräfte wesentlich überschreiten; denn der Punkte gibt es gar viele, die hier zu berühren wären, und manche sind darunter, welche recht wohl das Interesse eines besonderen Vortrages für sich beanspruchen dürfen. Ich erinnere in dieser Beziehung ja nur an das wichtige Kapitel der neueren Bremsenrichtungen, oder an die Vorrichtungen zur Messung und Kontrolle der Geschwindigkeit der Eisenbahnzüge und andere Fragen mehr. Wie die aufgestellten Modelle schon verraten, habe ich mein Ziel vielmehr dahin beschränkt, Ihnen nur *eine* bestimmte Seite des Eisenbahn-Sicherungswesens — allerdings wohl die wichtigste — in ihren allgemeinen Bedingungen und Leistungen vorzuführen, nämlich die *Weichen- und Signalsicherungsanlagen*, wie sie durch die sogenannten *Zentralapparate* oder — wie man neuerdings auch sagt — *Stellwerke* erreicht werden.

Eisenbahnunfälle. — Wenn wir einen Blick in die Statistik der *Eisenbahnunfälle* werfen, so sehen wir unterschieden: *Entgleisungen*, *Zusammenstöße* und *sonstige Unfälle*. Die letzteren — obwohl der Zahl nach überwiegend — können uns hier nicht weiter beschäftigen, da sie sich, wie schon ihre unbestimmte Benennung zeigt, einer näheren Beurteilung ihrer Ursachen meist entziehen; in der That weiss z. B. die Statistik des Betriebsjahres 1884/85 der Eisenbahnen Deutschlands bei mehr als 2500 „sonstigen Unfällen“ nur in 96 Fällen eine Ursache anzugeben, nämlich 80 mal „Ueberfahren von Fuhrwerken auf Bahnübergängen“ und 16 mal „Feuer im Zuge“, während alle übrigen — mehr als 2400 — Unfälle sich eben wieder die recht unbestimmte Angabe „infolge anderer Ereignisse“ gefallen lassen müssen. Es ist ja auch klar, dass bei einem Betriebe von der Art und dem Umfange des Eisenbahnverkehrs — denken Sie nur an die nahezu 300 Millionen Reisenden, die auf deutschen Bahnen jährlich zu befördern sind — eine Reihe von Vorkommnissen stets unvermeidlich bleiben werden, mit welchen Beschädigungen von Personen oder Fahrzeugen verknüpft sind; übrigens ist hier wohl zu beachten, dass thatsächlich der grösste Teil jener „unbe-

stimmten Unfälle“ auf das Selbstverschulden der Beschädigten zurückzuführen ist.

Kehren wir zu den Entgleisungen und Zusammenstößen — den in ihren Folgen schwerwiegendsten Unfallsgruppen — zurück, so finden wir sie der *Oertlichkeit* nach eingeteilt in solche auf *freier Bahn* und solche auf *Bahnhöfen*. Letztere bilden naturgemäss die erhebliche Mehrheit; sie zeigen durchschnittlich das fünffache Zahlenverhältnis gegenüber den Unfällen auf freier Strecke.

Fragen wir endlich nach den *Ursachen* der verschiedenen Unfälle, so antwortet die obengenannte Statistik hierauf durch folgende Angaben:

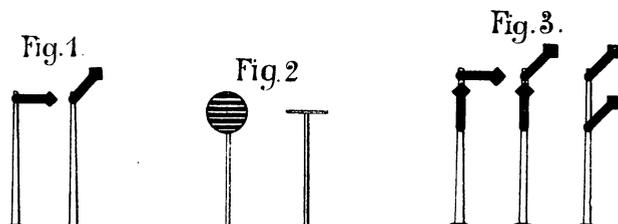
a) *Entgleisungen*: falsche Stellung der Weichen, Drehscheiben u. s. w. (in 143 Fällen); Unterbrechungen und Hindernisse auf der Bahn (20); unrichtige Handhabung des Zugdienstes (23); Mängel am Oberbau (34); Mängel an Fahrzeugen (75); sonstige Ursachen (105).

b) *Zusammenstöße*: falsche Stellung der Weichen (70); falsche Disposition des Stationspersonals (48); mangelhafte Signalisierung oder Nichtbeachtung der Signale (47); zu schnelles Einfahren in die Stationen (10); unvorsichtiges Rangieren oder falsche Aufstellung von Wagen (67); unzeitige Ingangsetzung stehender Fahrzeuge (40); Zugtrennungen (10); sonstige Ursachen (32).

Wir erkennen hieraus, dass der beziehentlich grösste Teil der fraglichen Eisenbahnunfälle auf *falsche Weichenstellung* zurückzuführen ist, und erblicken in diesen Angaben den Beweis für die Wichtigkeit derjenigen Einrichtungen, welche auf die Vermeidung dieser gefährlichen Ursachen abzielen. Jede Weiche bringt eine Unterbrechung des stetigen Geleisestranges mit sich und bedeutet somit einen Gefahrpunkt, der um so wichtiger und folgenschwerer wird, je grösser die Geschwindigkeit der Eisenbahnfahrzeuge ist. Solcher Gefahrpunkte haben wir auf den Bahnen Deutschlands nicht weniger denn 93 000, welche sich auf etwa 6000 Stationen vertheilen. —

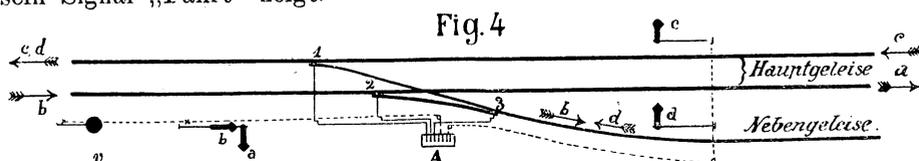
Signale. — Das wichtigste Element auf dem Gebiete der zu besprechenden Sicherungsanlagen bilden die *optischen Signale*. Sie sind es, welche als Verständigungsmittel zwischen den Bahnhofs- oder Streckenbeamten und dem Lokomotivführer dienen; sie zeigen dem letzteren einfach und deutlich an, ob er in einen bestimmten Bahnabschnitt einfahren darf oder aber vor demselben anhalten muss. Wohlbekannt sind Ihnen Allen die vor den Bahnhöfen aufgestellten Einfahrtssignale oder *Bahnhofsabschlusstelegraphen*. Dieselben schliessen den Bahnhof gegen die freie Strecke ab, sie decken ihn gegen die einfahrenden Züge und sind nach § 2 des „Bahnpolizei-Reglements für die Eisenbahnen Deutschlands“ obligatorisch. Als Flügeltelegraphen ausgebildet (Fig. 1), zeigen sie für gewöhnlich „Halt“ — *waagrecht* Arm, bei Nacht *rotes Licht* — und werden nur vorübergehend für die Einfahrt oder Durchfahrt eines Zuges auf „Fahrt“ — *schräg rechts nach oben* ge-

richteter Arm, bei Nacht *grünes* Licht — gestellt. Um dem herannahenden Zuge frühzeitigen Anschluss über die Stellung des Einfahrtssignales zu geben, pflegt man in grösserer Entfernung (300—600 m) vor demselben in der Regel eine *Vorsignalscheibe* anzuordnen (Fig. 2), welche, wenn das Einfahrtssignal auf „Halt“ steht, dem Zuge ihre volle Fläche (bei Nacht



grünes Licht) zukehrt, dagegen um eine waagrechte oder senkrechte Achse gedreht ist — dem Lokomotivführer also nur als eine Linie (bei Nacht weisses Licht) erscheint, wenn das Hauptsignal „Fahrt“ zeigt. Von gleicher Form wie die Einfahrtssignale sind die *Bahnhausausfahrtstelegraphen*, welche durch ihre Halt- oder Fahrtstellung die Ausfahrt eines Zuges aus dem Bahnhofe verbieten oder gestatten. Alle Signale werden in der Regel *rechts* neben dem Geleise aufgestellt, für welches sie gelten sollen. Fährt man aus einem Geleise nach *zwei* Richtungen, so kann man dies nach der Signalordnung dadurch kennzeichnen, dass man dem betreffenden Signalmaste *zwei* Flügel gibt, deren Bedeutung für den Zug durch Fig. 3 dargelegt ist. Die erste Stellung zeigt „Halt“; die zweite „Fahrt für das *durchgehende* Geleis (Hauptgeleis)“ und die dritte „Fahrt für das *abzweigende* Geleis (Ablenkung)“. Das Signalbild für die einfachste Bahnhofseinfahrt einer zweigeleisigen Bahnlinie würde hiernach folgendes sein:

Das *Vorsignal* *v* automatisch verbunden mit dem zweiflügeligen *Einfahrtssignale* *a*, *b*; ferner die beiden einflügeligen *Ausfahrtssignale* *c* und *d*. Jeder der vier möglichen Fahrstrassen entspricht eines der zugehörigen Signale *a*, *b*, *c*, *d*; der betreffende Zug darf nur ein- oder ausfahren, wenn sein Signal „Fahrt“ zeigt. —



Wenn ich vorhin die Bedeutung der optischen Signale als Verständigungsmittel zwischen dem Bahnhofs- bzw. Bahnbewachungspersonale und dem Lokomotivführer besonders hervorgehoben habe, so gewinnt dies volle Berechtigung erst dadurch, dass die Fahrtstellung eines Signales auch wirklich thunlichst vollkommene Gewähr für die sichere und unbehinderte

Durchfahung des betreffenden Bahnabschnittes bietet. Zwar verlangt schon § 46 des Bahnpolizei-Reglements ausdrücklich: „Bevor das Signal zur Ein- oder Durchfahrt für den ankommenden Zug gegeben wird und vor der Abfahrt eines jeden Zuges ist nachzusehen, ob die Bahnstränge, welche der Zug zu durchlaufen hat, frei und die betreffenden Weichen richtig gestellt sind.“ Allein jeder Eisenbahnbetriebsmann weiss, dass die vollkommene Einhaltung dieser Vorschrift bei irgend lebhafteren Verkehrsverhältnissen geradezu unmöglich ist, und — wer bürgt denn dafür, dass, selbst bei peinlichster Befolgung jener Bestimmung, *nach* der Revision des Beamten und so lange das Signal „Fahrt“ zeigt, keine Veränderung in der Weichenstellung mehr vorgenommen wird, die dem nahenden Zuge verhängnisvoll werden kann?! Hier, wo es sich um teures Gut und Leben handelt, erscheinen auch die besten Instruktionen, die schärfsten Reglements nur so lange ausreichend, als man nicht in der Lage ist, *mechanische Einrichtungen* an ihre Stelle treten zu lassen, die in zuverlässiger Weise solche gefahrbringenden Irrtümer des untergeordneten Dienstpersonales unmöglich machen.

Wesen der Zentralapparate. — Diese Einrichtungen nun besitzen wir in den *Zentralapparaten* oder *Weichen- und Signalstellwerken*. Wie schon der Name verrät, tritt hier an die Stelle der Einzelbedienung von Weichen und Signalen das zentralistische Prinzip, indem auf Stationen mässigen Umfanges sämtliche Weichen und Signale von *einer* Stelle aus bedient, grössere Bahnhöfe aber, oder solche mit erheblichem Rangierverkehr und geringerer Uebersichtlichkeit in Bezirke eingeteilt werden, innerhalb derer wiederum das Stellen der Weichen und Signale von *einem* Punkte aus erfolgt. Wer je den Betriebsdienst auf lebhaften Bahnhöfen oder Bahnhofsteilen mit Aufmerksamkeit verfolgt hat, wird nicht verkennen, dass allein schon in der zentralisierten Bedienung von Weichen und Signalen ein wesentliches Moment für die Erhöhung der Betriebssicherheit liegt; denn an die Stelle einer kleineren oder grösseren Zahl von Weichenwärtern, die, unter gefährlichen Geleiseüberschreitungen von Weiche zu Weiche eilend, oft im letzten Augenblick den richtigen Griff versäumen, tritt *ein* ausführendes Organ, welches in übersichtlicher und vor den Unbilden der Witterung geschützter Aufstellung den Aufträgen des Stationsbeamten und den Bewegungsvorgängen auf dem Bahnhöfe mit weit grösserer Ruhe und Unbefangenheit folgen kann. Wichtiger noch und den schon oben angedeuteten Hauptzweck der fraglichen Einrichtungen bildend ist der Umstand, dass die Vereinigung der Weichen- und Signalhebel eines Bahnhofes oder Bahnhofsteiles an *einem* Punkte die Möglichkeit bietet, diejenigen Abhängigkeiten zwischen der Stellung der Weichen und derjenigen der Signale, wie auch zwischen der Stellung der Signale untereinander, zu schaffen, durch welche gefährliche Irrtümer oder Fahrlässigkeiten des bedienenden Personales unbedingt ausgeschlossen und die den betreffenden Geleisebereich durchfahrenden Züge vor Zusammenstössen mit anderen Fahrzeugen nach Möglichkeit geschützt werden. Zu dem

Ende hat jeder Zentralapparat folgende allgemeinen Bedingungen zu erfüllen :

1) *Signale, deren zugehörige Züge sich gegenseitig gefährden würden, können nie gleichzeitig auf „Fahrt“ gestellt werden.*

2) *Ein Signal kann erst auf „Fahrt“ gestellt werden, nachdem sämtliche Weichen, welche der erwartete Zug zu durchfahren hat, ihre richtige Stellung und ausserdem die in den Nachbargeleisen liegenden Weichen, durch welche Fahrzeuge auf die Geleisstrecke des Zuges gelenkt werden könnten, eine ablenkende Stellung erhalten haben.*

3) *Während der Fahrtstellung des Signales sind die unter 2) genannten Weichen in ihren Stellungen verriegelt, so dass ein Umlegen derselben erst möglich wird, nachdem das Signal wieder auf „Halt“ zurückgestellt wurde.*

In Anwendung auf die in Fig. 4 dargestellte Bahnhofseinfahrt, würde also z. B. das Fahrsignal *a* nur gezogen werden können, wenn die Weichen 1 (als feindliche Weiche) und 2 (als direkt zu befahrende Weiche) auf den geraden Strang stehen und ausserdem das feindliche Signal *d* „Halt“ zeigt; es wäre also mit dem Ziehen des Signales *a* die Fahrstrasse des auf das Hauptgeleise einfahrenden Zuges in der That vollständig gesichert.

Sind innerhalb des zum Zentralapparate gehörigen Geleisbereiches *Wegeübergänge* vorhanden, so unterliegt es keiner Schwierigkeit, auch die betreffenden *Schranken* (Barrieren) in die Verriegelungsvorrichtung mit einzubeziehen, dergestalt, dass die Fahrtstellung eines Signales die Schliessung der Schranken zur Voraussetzung hat. Nur ist hierbei die Bestimmung des Bahnpolizei-Reglements (§ 4) nicht ausser Acht zu lassen, wornach das Öffnen von Zugschranken den etwa eingeschlossenen Passanten auch von Hand ermöglicht sein muss. —

Geschichtliches. — Bei der Einfachheit der vorgenannten Bedingungen mag es Ihnen auffällig erscheinen, dass man erst in neuester Zeit von der allgemeineren Einführung dieser Sicherungsanlagen auf unseren Bahnhöfen hört. Allein ich darf Ihnen wohl verraten, dass die konstruktive Durchbildung der in Frage kommenden Apparate, die praktische, zuverlässige Ausführung derselben, wie auch insbesondere die Anpassung aller Teile an die eigenartigen und vielgestaltigen Bedürfnisse und Forderungen des Eisenbahnbetriebes nicht unerhebliche Schwierigkeiten mit sich brachten, deren Bewältigung nur der Intelligenz weniger bevorzugter Ingenieure, verbunden mit der Tüchtigkeit und Ausdauer ihrer Werke, gelungen ist. Ganz so jung, wie es dem Fernerstehenden scheinen möchte, ist übrigens die zentrale Weichen- und Signalstellung doch nicht mehr. Schon Ende der vierziger Jahre begegnen wir den ersten Bestrebungen auf diesem Gebiete, wenn auch erst Mitte der fünfziger Jahre der englische Ingenieur *Saxby* (in Firma *Saxby & Farmer*) dasjenige System schuf, in welchem die Grundlage unserer Zentralapparate zu erblicken ist. Es kann nicht allzusehr auffallen, wenn wir die Engländer an der Spitze dieser Bewegung sehen; denn bei der An-

spannung ihres Eisenbahnverkehrs und der Kostspieligkeit ihrer Arbeitskräfte mussten sie viel früher als die Ingenieure des Festlandes ihre Aufmerksamkeit der Zentralisierung und Sicherung der Weichen und Signale ihrer Bahnhöfe zuwenden. Erst zwölf Jahre später wurden auch in Deutschland — und zwar von der *Braunschweig'schen Eisenbahnverwaltung* — die ersten Anlagen nach englischem Muster in Angriff genommen. Im Jahre 1867 nämlich knüpfte die Direktion dieser Bahn mit der vorgenannten Firma *Saxby & Farmer* in London Unterhandlungen wegen der Beschaffung von Zentralapparaten an. Doch wurde der erste derartige Apparat nicht von England bezogen, sondern von der *Kölnischen Maschinenbauanstalt Bayenthal* bei Köln gebaut und auf dem Bahnhof *Börssum* aufgestellt. Die Schwierigkeiten der Herstellung und betriebsfähigen Aufstellung einer so ganz und gar neuen Einrichtung sind jedenfalls recht erhebliche gewesen, und es kann auch nicht allzu sehr auffallen, dass dieser erste Apparat *deutschen Ursprungs* — obwohl in allen wesentlichen Stücken der *Saxby-Farmer'schen* Konstruktion nachgebildet — weit hinter dem zurückstand, was die auf diesem Gebiete bereits erfahrene, sachkundige englische Firma zu bieten vermochte. Die *Braunschweig'sche* Eisenbahn griff denn auch bei der weiteren Beschaffung von Zentralapparaten zunächst auf das englische Werk zurück, indem sie im Jahre 1870 zwei Apparate von je 25 Hebeln aus England bezog, welche auf den Bahnhöfen *Börssum* (Südende) und *Jerxheim* teils von der Bahnverwaltung selbst, teils von der mittlerweile in *Braunschweig* ins Leben getretenen *Eisenbahnsignal-Bauanstalt (Max Jüdel & Co.)* aufgestellt wurden. Bald nach dem ersten *Börssumer* Apparat hatte die Maschinenfabrik *Bayenthal* noch einen zweiten solchen Apparat für den Güterbahnhof *Stettin* geliefert, der seiner erheblichen Mängel wegen der Verbreitung der zentralen Weichen- und Signalstellung in Deutschland nicht wenig im Wege stand. Die genannte Fabrik scheint denn auch durch die ersten Ausführungen dermassen entmutigt worden zu sein, oder aber so wenig Vertrauen in die Sache gesetzt zu haben, dass sie es bei der Anfertigung dieser beiden Apparate hat bewenden lassen, während die *Eisenbahnsignal-Bauanstalt in Braunschweig*, geschult durch ihre Mitwirkung bei der Montierung der vorerwähnten aus England bezogenen Apparate und unterstützt durch Aufträge der *Braunschweig'schen* Eisenbahn, sich bald dem selbständigen Bau von Hebelapparaten zuwenden und schon im Jahre 1873 mit 13 Anlagen von zusammen 138 Hebeln hervortreten konnte. Als interessante Notiz darf ich hier noch einflechten, dass schon bei der ersten *Börssumer* Anlage diejenigen beiden Techniker mit thätig waren, welchen in erster Linie die konstruktive Durchbildung und Vervollkommnung der zentralen Weichen- und Signalstellung in Deutschland zu verdanken ist: die Ingenieure *H. Büssing* in *Braunschweig* (in Firma *Max Jüdel & Co.*) und *Th. Henning* in *Bruchsal* (in Firma *Schnabel & Henning*, welche zuerst im Jahre 1877 mit 2 Anlagen hervortritt). *Büssing* war zu jener Zeit

auf dem Bureau des um die Sache des Eisenbahnsicherungswesens hochverdienten Oberingenieurs *W. Clauss* in Braunschweig, *Henning* in der Maschinenfabrik *Bayenthal* beschäftigt.

Wenn auch naturgemäss die ersten deutschen Anlagen bei dem Mangel an eigener Erfahrung sich auf den Boden gestellt sahen, welcher durch die englischen Konstruktionen gegeben war, so musste doch sogleich in der Ausbildung der *Leitungsgegenstände* darüber hinausgegangen werden, da die rauheren klimatischen Verhältnisse Deutschlands höhere Anforderungen in dieser Richtung stellten, als die englischen Einrichtungen erfüllen konnten. Die richtige Erkenntnis dieses Umstandes trug wesentlich dazu bei, die mancherlei Bedenken deutscher Techniker und Bahnverwaltungen gegen die allgemeinere Einführung der neuen Anlagen zu beseitigen und der deutschen Arbeit Boden zu verschaffen.

Bald gelang es auch, Verbesserungen und Vereinfachungen der *Hebelapparate* selbst zu erreichen, in welcher Richtung hauptsächlich der Verdienste des Regierungsbaurats *Rüppell* in Köln, ehemaligen Oberingenieurs der *Rheinischen Eisenbahn*, zu gedenken ist, der im Jahre 1873 mit der Eisenbahnsignalbauanstalt zu Braunschweig in Berührung trat (System *Rüppell* — Patent *Büssing*). Dass diesen ernsten und arbeitsreichen Bemühungen der wohlverdiente Erfolg nicht ausblieb, zeigt sich am besten darin, dass schon im Jahre 1878 die *technische Kommission des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen* sich dahin aussprechen konnte, dass die mit solchen Einrichtungen gemachten Erfahrungen sowohl in bezug auf die erzielte Sicherheit des Betriebes, als auch auf Zuverlässigkeit und Billigkeit in der Unterhaltung als sehr günstig zu bezeichnen und zur ausgedehnteren Anwendung in hohem Grade ermunternd seien.

Leider fehlen mir bestimmte Zahlen über die heutige Ausbreitung der Zentralweichenstellung auf den deutschen Bahnen; doch mag Ihnen als Masstab der fortschreitenden Anwendung dieser Einrichtungen die Angabe dienen, dass die oben erwähnte, im Jahre 1873 selbständig hervorgetretene *Eisenbahnsignalbauanstalt* in Braunschweig zur Zeit bereits auf etwa 500 ausgeführte grössere Zentralweichen- und Signalanlagen, abgesehen von etwa 100 Weichenzentralisationen und 1000 sogenannten *einfachen* Weichen- und Signalsicherungen zurückblicken kann.

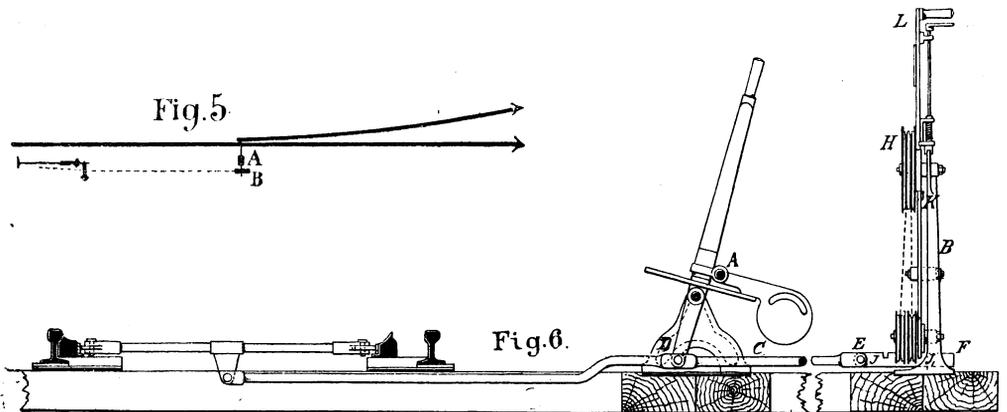
Wie sehr uns übrigens *England* in der *allgemeinen* Anwendung der Zentralweichenstellung voraus ist, beweist eine Notiz des Engineering vom Jahre 1885, nach welcher z. B. die *London & North-Western Railway* — ein Bahnnetz von der annähernden Ausdehnung der *bayerischen Staatseisenbahnen* — zu jener Zeit nicht weniger als 1344 Zentralbuden bzw. Türme mit zusammen 26500 Hebeln im Betriebe hatte. —

Bevor ich nunmehr dazu übergehe, Ihnen einige wichtigeren *Konstruktionen* aus dem Gebiete der Zentralweichenstellung vorzuführen, bitte ich ausdrücklich betonen zu dürfen, dass in der Beschränkung auf die Modelle

und Zeichnungen *) eines Etablissements keinerlei einseitige Hervorhebung des letzteren, noch weniger eine abfällige Kritik der gleichartigen Bestrebungen anderer Konstrukteure und Werke erblickt werden darf. Diese Beschränkung gebietet sich einfach durch die Rücksicht auf die Kürze der Zeit, welche ein Eingehen auf verschiedene Systeme von vorne herein ausgeschlossen erscheinen lässt. —

Einfache Weichensicherungen. — Die einfachste Form der Weichen- und Signalsicherung bildet die Verbindung einer spitzbefahrenen Weiche mit dem zugehörigen optischen Fahrsignal, wie sie in den sogenannten *einfachen Weichensicherungen* oder *Apparaten zur Sicherung spitzbefahrener Bahnhofs- eingangswweichen* zum Ausdruck gelangt. Man hat drei Fälle zu unterscheiden: 1) Weichen- und Signalbock stehen unmittelbar neben der Weiche; 2) der Signalbock steht entfernt von derselben; 3) beide Böcke stehen entfernt von der Weiche.

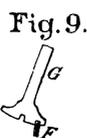
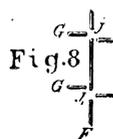
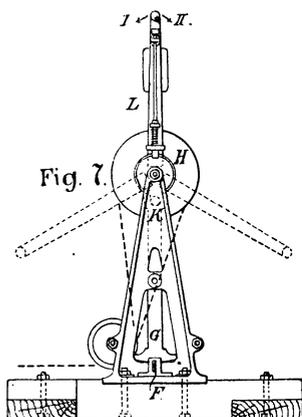
Der erstere Fall ist in Fig. 5 dargestellt: A ist der vorhandene Weichenbock, B der auf den verlängerten Weichenschwellen aufzustellende



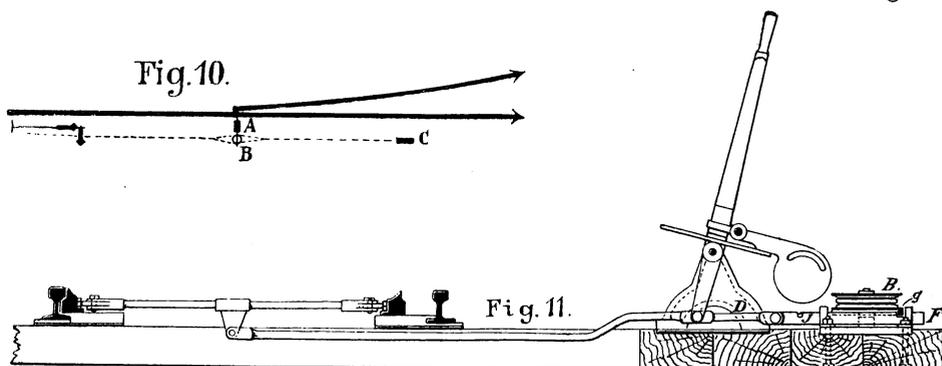
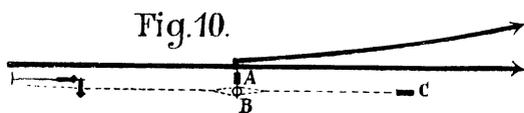
Signalbock. Die gegenseitige Abhängigkeit zwischen Weichen- und Signalstellung wird durch die Stange C (Fig. 6) vermittelt, welche in D mit dem Weichenhebel, in E mit dem im Signalbock gelagerten Riegel F verbunden ist. Rechtwinklig zu diesem Riegel schwingt ein Hebel G (Fig. 7), welcher bei Umdrehung der vom Signalhebel L bewegten Kettenrolle H mittelst des Stiftes K nach der einen oder anderen Seite bewegt wird, was jedoch nur geschehen kann, wenn die Einschnitte J oder J₁ des Riegels F in richtiger Beziehung zu dem segmentartig ausgebildeten unteren Ende des Hebels G stehen, d. h. wenn die Weichenstellung der beabsichtigten Signalstellung entspricht. Ist das Signal gezogen, so kann der Riegel F nicht mehr bewegt werden, die Weiche ist also durch die Signal-

*) Dieselben sind aus der Normaliensammlung der mehrerwähnten *Eisenbahnsignal-Bauanstalt* von *Max Jüdel & Co.* in Braunschweig (*Büssing's Patente*) entnommen.

stellung in ihrer richtigen Lage verschlossen (vgl. Fig. 8 und 9). In der Haltestellung des Signalhebels (Fig. 7) kann die Weiche beliebig umgelegt werden. In den Endstellungen wird der Signalhebel durch Federeinklinkung festgehalten.

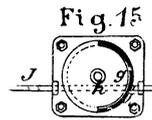
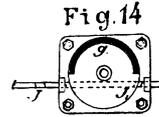
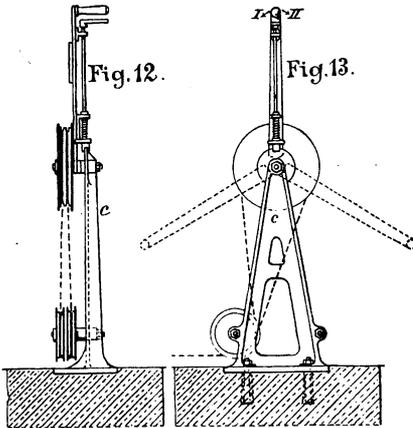


Steht der *Signalbock entfernt* von der Weiche, während diese durch den gewöhnlichen Weichenbock bedient wird, so erfolgt die Weichenverriegelung nach den Fig. 10—15 durch eine in den Signaldrahtzug eingeschaltete *Verschussrolle B*, die unmittelbar neben der Weiche auf den verlängerten Weichenschwellen befestigt wird. Der Signalbock *C* (Fig. 12 u. 13) hat dieselbe Ausbildung wie vorhin, nur dass jetzt der Pendelhebel *G* (Fig. 7) entbehrlich geworden ist. Unterhalb der Verschussrolle *B* ist der Riegel *F* (Fig. 11) gelagert, welcher durch die Gelenkstange *D* mit dem Weichenhebel, oder — falls dieser auf der entgegengesetzten Seite des Geleises stehen sollte — mit der verlängerten Zungenverbindungsstange zusammenhängt, so dass — wie vorhin — beim Umstellen der Weiche der Riegel *F*



mitbewegt wird. Die Verschussrolle *B* besitzt nach unten einen halbkreisförmigen Anguss *g* (Fig. 14 und 15), welcher je nach der Stellung des Schiebers *F* in dessen Einschnitte *J J₁* eintreten kann. Hiedurch ist die

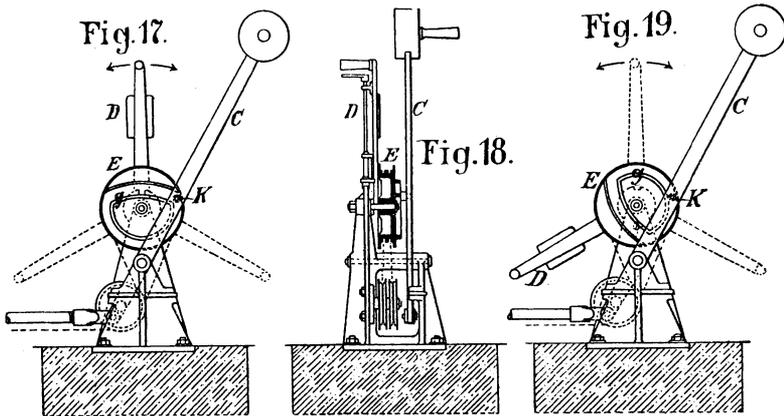
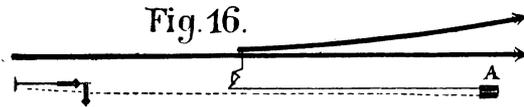
gewünschte Abhängigkeit zwischen Weichen- und Signalstellung erreicht. Der Signalbock kann an beliebigen Punkten aufgestellt werden; häufig wird es sich empfehlen, denselben unmittelbar beim Betriebsgebäude anzuordnen und vom Stationsbeamten selbst bedienen zu lassen.



Soll auch der *Weichenbock* entfernt von der Weiche aufgestellt werden, was z. B. erwünscht sein kann, wenn der Endweichensteller gleichzeitig einen lebhafteren Wegeübergang zu überwachen hat, von welchem er sich nicht weit entfernen kann, so empfiehlt es sich, den

Signalhebel mit dem Weichenhebel in *einem* Bocke *A* zu vereinigen, wie das in den Figuren 16—19 dargestellt ist.

Die Abhängigkeit zwischen den Bewegungen des Weichenhebels *C* und des Signalhebels *D* wird dadurch erreicht, dass die Signalrolle *E* mit den Angüssen *g* versehen ist, zwischen welchen der Stift *K* des Weichenhebels geführt wird (Fig. 17—19). Es ist ersichtlich, dass der *Weichenhebel C*



ungehindert umgelegt werden kann, so lange der Signalhebel *D* die senkrechte Haltestellung einnimmt, dass jedoch eine Bewegung des *Signalhebels*

nur möglich ist, wenn sich der Weichenhebel in der entsprechenden Endstellung befindet, sowie, dass nach Umlegung des Signalhebels jede Bewegung des Weichenhebels verhindert ist, da der Stift *K* des letzteren sich gegen den Anguss *G* des ersteren anlegt. (Ueber die zur Verbindung des Weichenhebels mit der Weiche dienende Gestänge- oder Drahtzugleitung, wie auch über die an Stelle des alten Weichenbockes tretende Umstellvorrichtung *B* [Weichenspitzenverschluss, Endkompensation] wird später Gelegenheit sein, näheres zu berichten.)

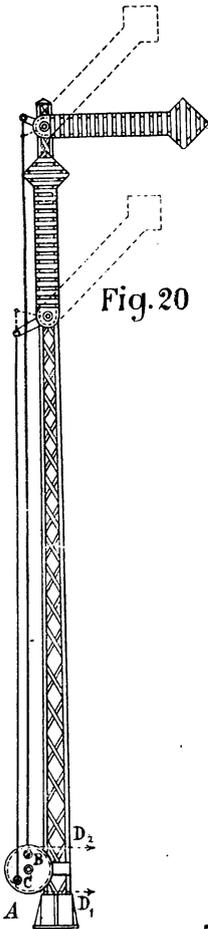


Fig. 20

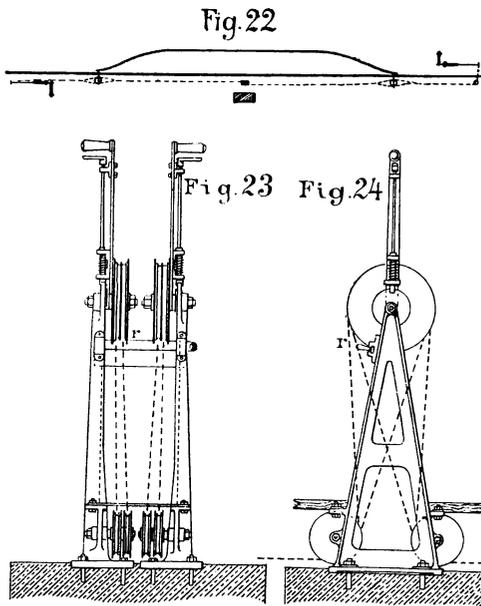
In allen vorstehenden Fällen ist die Signalisierung der beiden Fahrwege durch einen *zweiflügeligen* Semaphor gedacht, so dass der Fahrt im *geraden* Geleise der *obere* Flügel, der *abgelenkten* Fahrt *beide* Flügel entsprechen (vgl. Fig. 3). Diese zwei verschiedenen Signalbilder bedürfen nur *eines* Doppeldrahtzuges zu ihrer Bedienung; je nachdem dieser durch Umlegen des Signalhebels in der einen oder andern Richtung gezogen wird, erscheint das eine oder andere Signalbild. Die hierauf bezügliche einfache und sinnreiche Angriffsvorrichtung am Signalmaste ist in Fig. 20 und 21 dargestellt: An der vom Doppeldrahtzuge bewegten Rolle *A* greift in der *Haltestellung* des Signalhebels die Zugstange des *oberen* Flügels im Punkte *B*, diejenige des *unteren* Flügels im Punkte *C* an. Wird der Signalhebel für die Einfahrt in das Hauptgeleise umgelegt, so wird der Drahtzug in der Richtung *D*¹ angezogen; die Rolle *A* dreht sich um 90°; der Punkt *B* gelangt nach *B*¹ und der obere Signalfügel zeigt die Fahrtstellung; der Punkt *C* gelangt nach *C*¹ und, da sich hierdurch die Entfernung des Angriffspunktes *C* vom unteren Flügel nicht geändert hat, so bleibt letzterer in seiner vertikalen Ruhestellung; es erscheint also für diese Fahrtrichtung nur das einflügelige Signal. Wird dagegen der Signalhebel nach der *anderen* Seite, d. h. für die Einfahrt in die *abgelenkte* Weichenstrasse, umgelegt, so bewegt sich der Drahtzug in der Richtung *D*₂; der Punkt *B* gelangt nach *B*₂, der Punkt *C* nach *C*₂ und es zeigen sich also jetzt *beide* Flügel in der Fahrtstellung.

Fig. 21



Die *Anwendung* der einfachen Weichensicherungen ist eine sehr mannigfache. Entweder dienen sie nur als *provisorische* Anlagen, gleichsam als Vorläufer der eigentlichen Zentralapparate auf grösseren Bahnhöfen, oder aber als *endgültige* Sicherungsanlagen für Einzelweichen auf freier Strecke oder für die Einfahrtsweichen ganz kleiner Stationen. Nicht immer gestatten es

nämlich die Verhältnisse, dass die Ausrüstung der Bahnhöfe mit Zentralapparaten in dem Masse gefördert wird, wie es dem Sicherheitsbedürfnis entsprechen würde; häufig hängt die Zentralisierung einer Station von der vorangehenden Ausführung mehr oder weniger umfangreicher Geleiseänderungen ab; auch sind die Verwaltungen meist genötigt, die zu allgemeinerer Durchführung erforderlichen nicht unerheblichen Geldmittel auf eine längere Reihe von Jahren zu verteilen. In diesen Fällen greifen mit Vorteil die vorbeschriebenen einfachen Weichensicherungen Platz, um wenigstens die gefährlichsten Punkte, nämlich die *spitz befahrenen Bahnhofseingangsweichen* mit den Einfahrtssignalen zu verbinden und dadurch der Bestimmung des Bahnpolizeireglements (§ 3) gerecht zu werden: „Die Stellvorrichtung der ersten am Eingange eines Bahnhofes oder einer Haltestelle liegenden Weiche, welche von ankommenden Zügen gegen die Zungenspitze befahren wird, muss mit der Vorrichtung zum Stellen der Signale am Abschlusstelegraphen in einer derartigen gegenseitigen Abhängigkeit stehen, dass das Fahrsignal an letzterem nur gegeben werden kann, nachdem diese Weiche für den vorgeschriebenen Weg gestellt ist, und dass die Weiche nicht umgestellt werden kann, so lange das Fahrsignal steht.“ In diesem Sinne ist z. B. auf den preussischen Staatsbahnen — unbeschadet der fortschreitenden Ausrüstung der Bahnhöfe mit eigentlichen Zentralapparaten — dem Sicherheitsbedürfnis durch umfassendste Anwendung dieser einfachen Weichensicherungen entsprochen worden.



Will man die beiden Einfahrtsweichen einer kleinen *Kreuzungsstation* sichern, ohne die *örtliche* Bedienung der Weichen aufzugeben, so kann dies sehr einfach nach Fig. 22—24 durch doppelte Anwendung des vorhin beschriebenen *zweiten* Sicherungsfalles (Figur 10—15) geschehen. Die beiden Signalstellböcke werden hierbei in einem Doppelbocke (Fig. 23 und 24) vereinigt, welcher im Betriebsbureau oder auf dem Perron aufgestellt wird. In die Drahtleitungen nach den Einfahrtssignalen werden an den beiden Weichen Verschlussrollen eingeschaltet, so dass also mit dem Ziehen eines Signales die Verriegelung der betreffenden Einfahrtsweiche erfolgt, und umgekehrt das Signal erst gezogen werden kann, wenn sich die Weiche in der beab-



sichtigten Stellung befindet. Zwischen den beiden Signalhebeln durch den Riegel *r* ein Abhängigkeitsverhältnis geschaffen, welches — je nach den Gepflogenheiten der betreffenden Bahnverwaltung — entweder nur die gleichzeitige Einfahrt auf ein- und dasselbe Geleise, oder aber das gleichzeitige Einfahren aus den Richtungen *A* und *B* überhaupt ausschliesst. Dieser Riegel wird von Hand bewegt und in seiner jeweiligen Stellung, bei der Fahrtstellung des Signales, durch das Eintreten der Kettenrolle in bezügliche Einschnitte desselben festgehalten. —

Eine wesentliche Vervollkommnung erhalten die vorstehend beschriebenen Signalstellböcke — sofern ihre Bedienung in der Hand von Weichenstellern liegt — in neuerer Zeit dadurch, dass man sie mit einer *Blockierung* versieht, d. h. von der Station aus verschlossen hält und nur für das jeweilige Bedürfnis durch Umlegen eines Blockhebels im Betriebsbureau für die bestimmte Fahrstrasse freigibt. Die willkürliche Bedienung der Einfahrtssignale wird hierdurch den Wärtern entzogen und die Verfügung über diese wichtigen Zeichen in die Hand des verantwortlichen Stationsbeamten gelegt. Diese sogenannte *mechanische Verschluss- und Freigabevorrichtung für Signalstellhebel* (D. R. P. 33465) ist in den Fig. 25—27 dargestellt. Sie

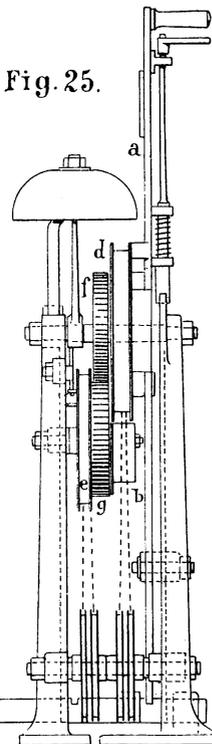


Fig. 25.

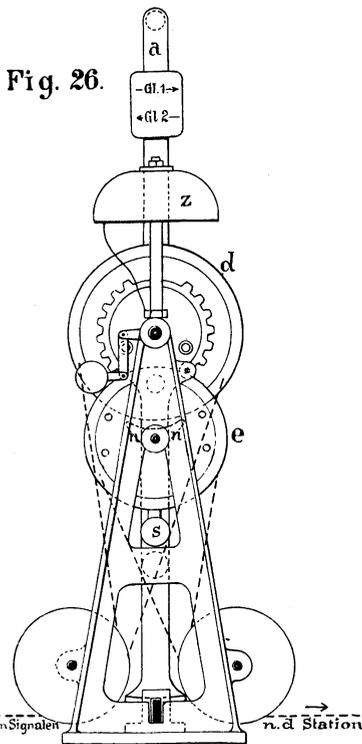


Fig. 26.

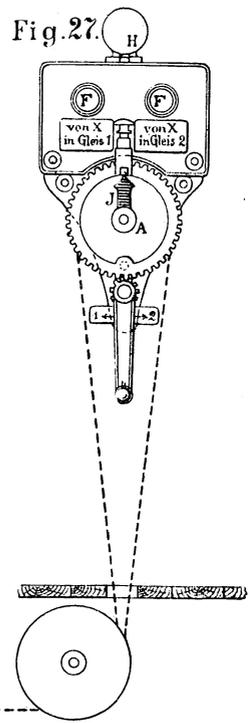


Fig. 27.

besteht aus einer am Signalhebel angebrachten *Mechanik* und einem auf

der Station befindlichen *Kurbelapparat*, die in ihrem Zusammenwirken folgende Bedingungen erfüllen:

1) Der Signalhebel ist in der Haltstellung für den Wärter unbedingt verschlossen und kann nur durch entsprechende Drehung der Stationskurbel frei gemacht werden.

2) Das Stellen des Signales meldet sich in den Stationsapparat zurück, indem die *Fahrtstellung* durch eine *weisse*, die *Haltstellung* durch eine *rote* Scheibe daselbst angezeigt wird.

3) Stellt der Wärter seinen Signalhebel auf „Halt“ zurück, so legt er sich in dieser Stellung selbstthätig fest; nach jeder Freigabe kann also auch nur eine *einmalige* Signalhebelbewegung stattfinden.

4) Endlich ist — was unter gegebenen Verhältnissen besonders wünschenswert erscheinen kann — der Stationsbeamte im Stande, mittelst seiner Blockkurbel ein auf „Fahrt“ stehendes Signal *ohne Mitwirkung des Wärters* auf „Halt“ zurückzulegen.

Die konstruktive Lösung dieser Aufgabe will ich — ohne Sie mit einer ausführlichen Detailbeschreibung zu belästigen — hier nur kurz andeuten. Die mit Hebel *a* (Fig. 25 und 26) fest verbundene Signalstellrolle *d* steht mit der Freigaberolle *e*, welche von der Station aus durch Doppeldrahtzug bewegt wird, mittels teilweis verzahnter Räder *f* und *g* in Verbindung; Zahnrad *f* ist mit Rolle *d*, Zahnrad *g* mit Rolle *e* fest verbunden. Erst nachdem die Rolle *e*, sohin das Zahnrad *g* um einen bestimmten Weg gedreht ist, stimmen die Zähne des Rades *f* mit den Zahnücken vom Rad *g* überein, so dass also eine Drehung der Rolle *d*, d. h. ein Stellen des Signales ermöglicht wird. Selbstredend ist auch jetzt noch die richtige *Weichenstellung* stets eine Vorbedingung für die Signalstellung. Beim Umlegen des Signalhebels *a* befinden sich die Zahnräder *f* und *g* in Eingriff miteinander; die Bewegung wird also auf den Drahtzug nach der Station übertragen und bewirkt dort die Erfüllung der Bedingung 2, d. h. das Rückmelden der Signalstellung im Stationsapparat. Ebenso ist ohne Weiteres die Erfüllung der Bedingung 4 ersichtlich, da durch Rückwärtsdrehen der Stationskurbel infolge der Verzahnung eine Bewegung von Rolle *e* auf Rolle *d* übertragen und somit der in der Fahrtstellung nicht eingeklinkte Signalhebel und also auch das Signal selbst auf „Halt“ zurückgelegt wird. Die automatische Selbstblockierung beim Zurückstellen des Signalhebels durch den Wärter wird durch die Sperrklinke *n* vermittelt, welche sich in entsprechende Einschnitte der Rolle *d* einlegt und ein nochmaliges Ziehen des Signales verhindert. Durch das Zurücklegen der Stationskurbel auf „Halt“ wird die automatische Sperrung wieder aufgehoben und durch die ursprüngliche, in der gegenseitigen Abhängigkeit der beiden Zahnräder *e* und *f* begründete, Blockierung ersetzt. Der Arbeitsvorgang ist also hiernach folgender:

Will der Stationsbeamte z. B. die Fahrstrasse in Geleis *I* freigeben,

so dreht er die Kurbel *D* (Fig. 27) in der Pfeilrichtung *I* um 360° herum; hierdurch wird am Signalstellbock die Freigabe bewirkt, was sich dem Wärter durch seitliches Hervortreten der an der Rolle *e* befestigten kleinen Signalscheibe *S* (Fig. 26) und gleichzeitiges Glockensignal *Z* deutlich bemerkbar macht, während am Stationsapparat der Zeiger *J* in waagrechter Stellung erscheint. Beim Umlegen des Signalhebels *a* wird durch Vermittlung des Doppeldrahtzuges die Rolle *A* im Stationsapparat um eine halbe Umdrehung weiter bewegt, wodurch in dem betreffenden Fensterchen *F* eine weisse Scheibe an Stelle der vorher vorhandenen roten Scheibe und gleichzeitig ein Glockenzeichen *H* hervorgebracht wird. Legt der *Wärter* das Signal auf „Halt“ zurück, so wird dadurch die Stationsrolle *A* in die Freigabestellung zurückbewegt und bei gleichzeitigem Anschlagen des Glockensignales die weisse Scheibe wieder in Rot verwandelt. Nach Einfahrt des Zuges wird hierauf der Stationsbeamte seinen Apparat durch einmalige Rückdrehung seiner Kurbel wieder in Ruhe zurückstellen (Vertikalstellung des Pfeiles *J*).

Aber selbst wenn er dies zu thun unterlassen sollte, so ist der Signalhebel infolge der automatischen Sperre doch festgelegt, und es muss für eine nachfolgende Freigabe das Inruhestellen der Stationskurbel doch jedenfalls nachgeholt werden, weil ohne dieses die automatische Sperre im Signalhebel fort dauert. Hätte der *Stationsbeamte* das vom *Wärter* gegebene Einfahrtssignal selbst auf „Halt“ zurückstellen wollen, so brauchte er nur seine Blockkurbel so lange zurückzudrehen, bis die Rolle *A* in die Ruhestellung einklinkte. Da die Kurbelvorrichtung im Stationsapparate ein Uebersetzungsverhältnis von 1:8 besitzt, so ist nicht zu befürchten, dass diese Rückstellung des Signales einen zu grossen Kraftaufwand erfordert. —

Zentralapparat. — Wie bereits angedeutet, sollen und können die einfachen Weichensicherungen im Allgemeinen nicht als Ersatz, sondern gegebenenfalls nur als Vorläufer für die eigentlichen *Zentralapparate* dienen; sobald es sich um die *vollständige* Sicherung eines Bahnhofes oder Bahnhofsteiles handelt, muss zu Letzteren übergegangen werden. Um Ihnen ein flüchtiges Bild der hierbei in Frage kommenden Konstruktionen geben zu können, wähle ich das bereits oben angezogene Beispiel einer zweigeleisigen Bahnhofseinfahrt (Fig. 4, welche auf Seite 35 abgedruckt ist). Es handelt sich hier um die Zentralisierung und Sicherung von 3 Weichen und 4 Signalen. Der Apparat *A* erhält also 3 Weichenhebel und 4 Signalhebel, welche nach Fig. 28—30 in einem Gestelle vereinigt und je nach den örtlichen Verhältnissen in einer *ebenerdigen* Bude oder in einem sogenannten *Weichenturm* aufgestellt sind. Die Bewegung des *Weichenhebels* (Fig. 28) wird durch Zahnradübersetzung auf das nach der Weiche führende Gestänge übertragen, während der *Signalhebel* (Fig. 30) unmittelbar mit der zugehörigen Antriebsrolle verbunden ist. Sowohl Weichen- als Signalhebel sind mit *Handfallen* versehen, welche durch Federklinkung in beiden Endstell-

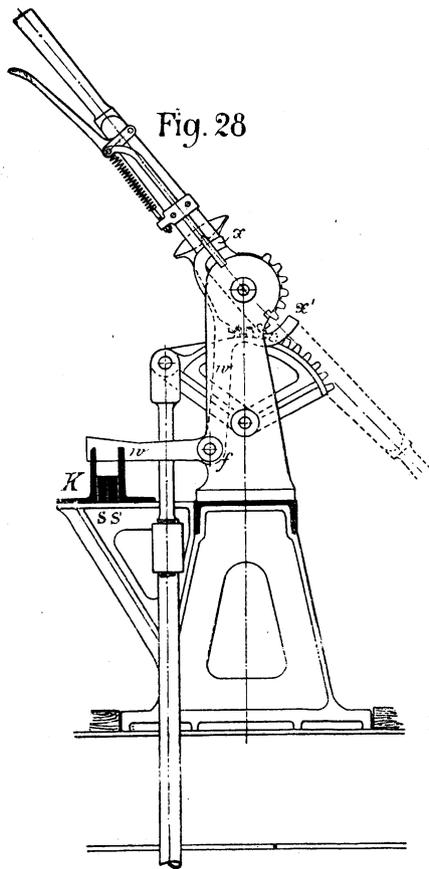


Fig. 28

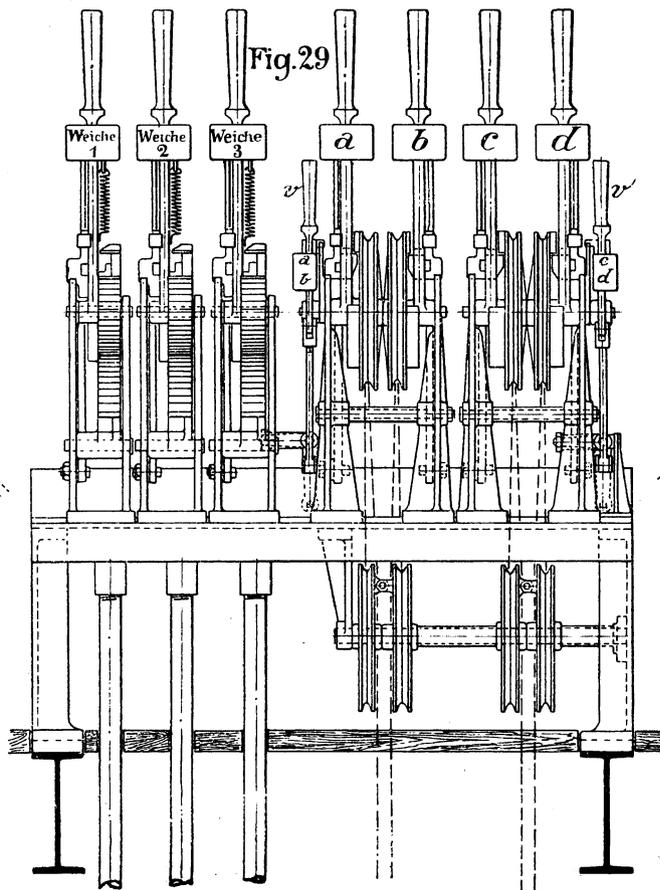


Fig. 29

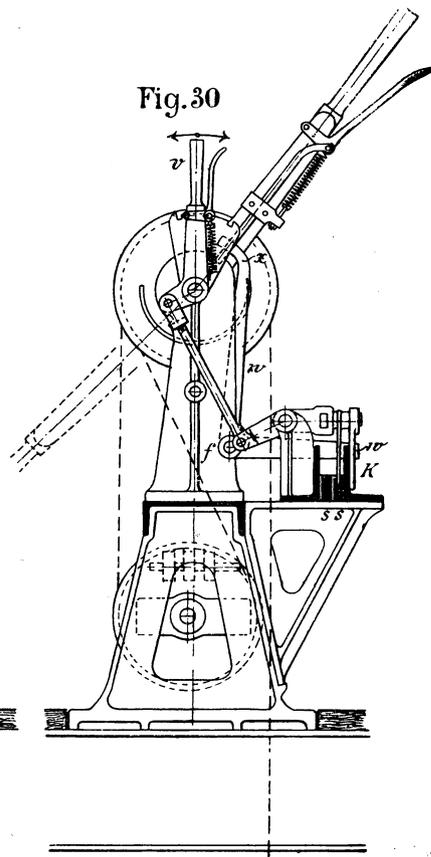
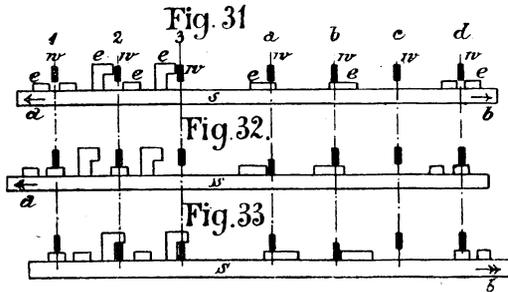


Fig. 30

ungen der Hebel selbstthätig einschnappen und zur Festhaltung derselben dienen. Die Einrichtung ist so getroffen, dass dieselbe Hand, welche den Hebel bewegt, gleichzeitig auch die Klinkvorrichtung auslöst. Jeder Hebel trägt ein Schild, dessen Aufschrift deutlich die Weiche oder das Signal bezeichnet, zu deren bezw. dessen Bedienung der Hebel bestimmt ist. Bei der Umlegung beschreiben die Hebel einen Weg von nahezu 180° , wodurch nicht nur ein sehr günstiges Umsetzungsverhältnis zwischen *Kraftweg* und *Stellweg* erreicht, sondern auch der bei älteren Apparaten vorhandene Uebelstand beseitigt wird, dass dem Wärter das Ziehen eines Hebels, dessen beide Nachbarhebel bereits in umgelegter Stellung sich befinden, nur mit grosser Unbequemlichkeit möglich ist. Von den vier Signalhebeln wirken zwei auf einen und denselben Doppeldrahtzug, indem z. B. der Hebel *a* den betreffenden Drahtzug nach der einen, der Hebel *b* nach der andern Richtung bewegt. Es folgt dies aus dem schon früher besprochenen Umstand, dass zur Bedienung eines *zweiflügeligen* Signales (oder auch *zweier* sich gegenseitig ausschliessenden *einflügeligen* Signale) nur *ein* Doppeldrahtzug erforderlich ist.

Die Abhängigkeiten zwischen den Stellungen der Signale und Weichen, welche nach den früher entwickelten Bedingungen nötig sind, werden in dem hinter der Hebelreihe liegenden *Verschlusskasten* *K* vermittelt. Derselbe liegt auf auskragenden Stützen etwa in gleicher Höhe mit dem durchgehenden E-Träger des Apparates und enthält eine Anzahl von *Schubstangen* *s* *s*¹ (Verschlusslinealen), die von der Zahl der zu sichernden Fahrstrassen abhängt. Im vorliegenden Falle sind es *zwei* solcher Schubstangen, welche — da jede nach zwei Richtungen bewegt werden kann — den vier vorhandenen Fahrstrassen entsprechen. Die Längsverschiebung dieser Schubstangen erfolgt durch die neben den Signalhebeln gelagerten kleinen *Verschlusshebelchen* *v* und *v*¹, dergestalt, dass z. B. der *Vorwärtsbewegung* des Verschlusshebels *v* die *Linksbewegung* der Schubstange *s*, dem *Rückwärtsstellen* von *v* die *Rechtsbewegung* von *s* entspricht. Auf den Schubstangen *s* und *s*¹ sind sogenannte *Verschlusselemente* *e* (Fig. 31) befestigt, welche in Wechselbeziehung zu den durch die Federklinken (Handfallen) der Weichen- und Signalhebel um die Achsen *f* drehbaren *Verschlusswinkeln* *w* treten und dadurch die erforderlichen Abhängigkeiten zwischen Weichen- und Signalstellung herbeiführen. Dieses Verhältnis ist in den Fig. 31—33 für die Einfahrtsstrassen *a* und *b* (Fig. 4) erläutert. Fig. 31 zeigt die *Ruhelage* der Schubstange *s*, welche der *mittleren* Stellung des Verschlusshebels *v* entspricht. Der Abwärtsbewegung der mit den drei Weichenhebeln zusammenhängenden Verschlusswinkel $w^{1,2,3}$ steht ein Hindernis nicht entgegen, die Weichen können also während der Haltstellung der Signale beliebig benützt werden. Dagegen verbieten die Verschlusselemente *e*^a und *e*^b ein Abwärtsbewegen der mit den Einfahrtssignalhebeln *a*, *b* verbundenen Verschlusswinkel *w*^a und *w*^b, d. h. das Ausklinken und Ziehen dieser Signal-

hebel ist von dem vorherigen Umstellen des Verschlusshebels v abhängig. Wird der letztere aus seiner senkrechten Ruhestellung nach *vorwärts* gelegt, so bewegt sich — wie vorhin bemerkt — die Schubstange s nach *links*; die Elemente e nehmen die in Fig. 32 gezeichnete Lage zu den Verschlusswinkeln w ein. Der Signalhebel a kann nunmehr gezogen werden, während die Weichenhebel 1 und 2, sowie die Signalhebel b und d durch die Verschlusselemente e^1, e^2, e^b und e^a in ihren Ruhestellungen festgehalten werden. Ist der Signalhebel a umgelegt, d. h. der Verschlusswinkel w^a ge-



senkt (Fig. 32), so ist also die Fahrstrasse a vollständig gesichert, indem die in Frage kommenden Weichen- und Signalhebel in ihren zutreffenden Stellungen *verriegelt* sind; diese Verriegelung kann auch erst wieder aufgehoben, d. h. die Schubstange s wieder in die Ruhestellung (Fig. 31) zurückbewegt werden, nachdem der Verschlusswinkel w^a wieder gehoben, also das Signal a wieder auf „Halt“ zurückgelegt worden ist. Für die Einfahrt b stellt Fig. 33 die Verschlusseinrichtung dar; die Schubstange s ist jetzt durch *Rückwärtslegen* des Verschlusshebels v nach *rechts* bewegt, was aber wegen der Elemente e^2 und e^3 erst möglich wurde, nachdem die Verschlusswinkel w^2 und w^3 gesenkt, d. h. die Weichen 2 und 3 *umgelegt* worden waren. Das Element e^b hat den Signalhebel b freigegeben, während die Weichenhebel 2 und 3 in der umgelegten Stellung, der Weichenhebel 1 (feindliche Weiche) und die feindlichen Signalhebel a und d in ihrer Ruhestellung verriegelt worden sind.

Diese einfache und in ihrer Wirkungsweise durchaus sichere Verschlusseinrichtung bleibt die nämliche, wie gross auch die Zahl der in einem Apparate zusammengefassten Weichen und Signale sein mag; sie erfüllt die an vollkommene Zentralapparate zu stellende Bedingung, wornach die Verriegelung der Hebel nicht etwa nur in der Verhinderung ihrer Bewegung, sondern schon in der Festhaltung der *Handfallen* besteht, also schon das *Ausklinken* der letzteren unmöglich macht. Ferner lässt die Verschlusseinrichtung eine *Aenderung des Fahrprogramms* d. h. eine Auswechslung oder Versetzung der auf den Schubstangen aufgeschraubten Verschlusselemente jederzeit *leicht* und *einfach* bewerkstelligen. Endlich bietet der Verschlusskasten ein klares, übersichtliches Bild der dem Apparate zu Grunde gelegten *Verschlusstabelle*, so dass die Kontrolle der Verschlüsse an der Hand dieser Tabelle stets leicht vorzunehmen ist.

Wie Fig. 28 und 30 zeigen, ist die Ausbildung der Verschlusswinkel w bei den Weichenhebeln etwas anders als bei den Signalhebeln. Bei letzteren

hat der Winkel nur einen *oberen* in die Handfalle des Hebels eingreifenden Schnabel x , während er bei den Weichenhebeln auch noch einen *unteren* in *umgelegter* Hebelstellung eingreifenden Schnabel x^1 besitzt. Der Grund hierfür liegt einfach darin, dass der Signalhebel nur in der *Ruhelage* — nie in der gezogenen Stellung —, der Weichenhebel dagegen in *beiden* Endstellungen verriegelt wird. Die Senkung des Verschlusswinkels beim Weichenhebel erfolgt deshalb auch in *zwei* Abschnitten, zur *ersten* Hälfte beim *Ausklinken* der Handfalle in der *Ruhestellung*, zur *andern* Hälfte beim *Wiedereinklinken* in der *umgelegten* Stellung. Während der Umstellung eines Weichenhebels ist überhaupt jede Bewegung einer zu dieser Weiche in Beziehung stehenden Schubstange unmöglich, da sowohl die unterkriechenden, als übergreifenden Verschlusselemente gegen den halb gesenkten Verschlusswinkel anstossen. Hiermit ist auch die für vollkommene Apparatkonstruktionen geltende Bedingung erfüllt, dass alle *Verriegelungen* von Weichen und Signalen *vor Beginn* des Umlegens eines Hebels alle *Entriegelungen* dagegen erst *nach beendigter* Umlegung eintreten sollen.

Bei den älteren Apparatkonstruktionen pflegte man statt der auf einen und denselben Doppeldrahtzug einwirkenden beiden *einfachen* Signalhebel einen sogenannten *Umschlaghebel* oder eine *Signalkurbel* — etwa in ähnlicher Ausbildung wie der Signalhebel Fig. 12 und 13 — anzuwenden. Die Bedienung derselben, bei mehrfacher Nebeneinanderstellung, hat sich jedoch als unbequem erwiesen, weshalb neuerdings die *einfachen* Hebel vorgezogen werden. Auch die *Verschlusshebel* v, v^1 sind eine Errungenschaft der neueren Zeit. Früher erfolgte die Bewegung der Schubstangen direkt durch die *Signalhebel* selbst, so dass also der Weichenverschluss nicht *vor* der Signalstellung, sondern erst *durch* dieselbe bewirkt wurde. Hiermit war der Uebelstand verknüpft, dass *mit* der Rückstellung eines Signales auf „Halt“ auch sofort die Weichenverriegelung aufhörte, während es meist sehr erwünscht ist, auch *nach* dieser Rückstellung die Sicherung der Fahrstrasse noch andauern zu lassen, bis man überzeugt ist, dass der Zug alle Weichen des in den Apparat einbezogenen Geleisbereichs durchfahren hat. Man ist sogar in letzter Zeit vielfach dazu übergegangen, diesen Punkt mit der *Blockierungseinrichtung* in Verbindung zu bringen, dergestalt, dass letztere nicht nur das Signal in der *Ruhestellung* festhält, so dass dessen Fahrstellung von der Freigabe des Betriebsbeamten abhängig gemacht ist, sondern dass sie auch die für einen Zug *eingestellte* Weichenstrasse derart festlegt, dass der Apparatwärter erst nach Zustimmung des Stationsbeamten wieder über diese Weichenstrasse verfügen kann. Da es aber durchaus unzulässig ist, einen *Signalhebel* in *gezogener* Stellung *festzuhalten*, d. h. dem Wärter die jederzeitige Rückstellung eines Signales auf „Halt“ unmöglich zu machen, so hat sich die Bewegung der Schubstangen durch besondere *Verschlusshebel* als zweckmässig erwiesen.

Blockierung. — Ich muss es mir in Berücksichtigung der vorge-

schriftlichen Zeit leider versagen, hier näher auf die interessanten Konstruktionen der *Blockapparate* einzugehen und beschränke mich deshalb nur auf wenige allgemeine Bemerkungen. Wenn es schon bei den einfachen Weichensicherungen wertvoll erschien, den Signalhebel des Endweichenstellers von der Station aus unter Verschluss zu halten, so ist leicht ersichtlich, dass bei der Zentralisierung ganzer Bahnhofsteile eine *Blockierung* der Fahrstrassen überhaupt nicht wohl entbehrt werden kann. Obwohl die Verschlusseinrichtung des Zentralapparates das gleichzeitige Stellen feindlicher Signale und die unrichtige Lage jeder in der geöffneten Fahrstrasse belegenen Weiche ausschliesst, so ist doch *bei fehlender Blockierung* die Möglichkeit vorhanden, dass der Wärter durch missbräuchliche oder irrtümliche Fahrtstellung eines Signales dem erwarteten Zuge eine *unrichtige* d. h. vom Stationsbeamten nicht beabsichtigte, Fahrstrasse öffnet, oder einem Zuge die Einfahrt gestattet, den der Beamte anzunehmen noch nicht in der Lage ist. Die Blockierungseinrichtungen beseitigen diese Gefahr und legen die Verfügung über die Signale in die Hand des verantwortlichen *Stationsbeamten*. Besonders wertvoll sind diese Einrichtungen noch dadurch dass sie in einfacher Weise ein Mittel bieten, verschiedene Zentralapparate in gegenseitige Abhängigkeit von einander zu bringen, also z. B. zu verhindern, dass der Wärter auf dem östlichen Bahnhofsfügel einen Zug in dasselbe Geleise einfahren lassen kann, in welches die Einfahrt eines Zuges auf dem Westflügel von dem dort postierten Zentralwärter bereits in Aussicht genommen ist. Der *Stationsblockapparat* nämlich, d. h. diejenige Einrichtung im Betriebsbureau oder auf dem Perron, durch welche die Freigabe der Signalhebel in den Zentralapparaten bewirkt wird, gibt Gelegenheit, derartige Abhängigkeiten ohne Schwierigkeit zu erfüllen.

Während früher diesen Zwecken fast ausschliesslich *elektrische* Apparate dienten, haben sich neuerdings die *mechanischen* Blockierungseinrichtungen mehr und mehr das Vertrauen der Eisenbahnverwaltungen erworben. Bei vollkommenerer Erfüllung der an solche Einrichtungen zu stellenden Anforderungen — insbesondere auch hinsichtlich der Einfachheit der Konstruktion und der leichteren Reparaturfähigkeit — stellen sich die *mechanischen* Anlagen in der Regel billiger als die *elektrischen*, und nur bei besonders grossen Entfernungen (über 1200 m hinaus) möchte ihre Anwendung nicht mehr empfehlenswert erscheinen.

Im Grossen und Ganzen kann man sich die mechanische Blockierung eines Zentralapparates als mehrfache Wiederholung der früher beschriebenen Verschluss- und Freigabevorrichtung eines einzelnen Signalhebels vorstellen. Im Stationsbureau oder auf dem Perron befindet sich der Kurbelapparat des Betriebsbeamten. Jede Kurbel dient zur Freigabe *zweier* Fahrstrassen, indem sie einer bestimmten Schubstange im Verschlusskasten des Zentralapparates entspricht, welche durch die Ruhestellung dieser Kurbel festgehalten — *blockiert* — ist. Wird die Kurbel nach *links* umgedreht, so gibt

sie jene Schubstange für die *eine* Bewegungsrichtung, wird sie nach *rechts* gedreht, für die *andere* Richtung frei. Es ist also hier — im Unterschied zu der früher vorgeführten *einfachen* Verschluss- und Freigabevorrichtung (Fig. 25—27) — nicht mehr eine Blockierung der *Signalhebel*, sondern eine solche der *Schubstangen* bzw. der *Verschlusshebel* vorhanden. Dadurch eben ist die Möglichkeit gegeben, die Weichenstrasse auch in der *gezogenen* Stellung festzulegen, ohne dass dem Wärter die jederzeitige Rückstellung eines Fahrsignales auf „Halt“ benommen wird. Sehr zweckmässig ist es für die einfache Bedienung des Stationsblockapparates, wenn der *Verschluss* der Schubstange — sowohl in der *Halt-* als *Fahrtstellung* — *selbstthätig* eintritt, so dass die Thätigkeit des Betriebsbeamten lediglich auf das *einmalige* Umlegen und Wiederzurücklegen der Blockkurbel beschränkt bleibt. Durch das *Umlegen* der Kurbel gibt er den Verschlusshebel des Zentralapparates für die *Fahrtstellung* frei, während durch das *Zurücklegen* der Kurbel die beim Ziehen des Verschlusshebels selbstthätig eingetretene Blockierung der Schubstange in der *Fahrtstellung* wieder aufgehoben und die Rückstellung des Verschlusshebels auf *Halt* gestattet wird. Jede Bewegung einer Stationskurbel zeigt sich dem Zentralwärter *optisch* und *akustisch* an und bildet somit den unmittelbaren Auftrag zur Herstellung oder Zurücknahme einer bestimmten Fahrstrasse.

Die Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Kurbeln des Stationsblockapparates machen es dem Betriebsbeamten unmöglich, zwei *feindliche*, d. h. sich gegenseitig gefährdende, Fahrstrassen *gleichzeitig* freizugeben. Liegen diese Fahrstrassen in dem Bereiche eines und desselben Zentralapparates, so schliessen sie sich zwar schon in der Verschlussmechanik des letzteren aus, d. h. der Wärter könnte — auch bei gleichzeitiger Freigabe *beider* Fahrstrassen — doch nur *eine* derselben öffnen; *welche* von beiden — würde aber seinem Ermessen freistehen, und da es immerhin zweckmässiger erscheint, diese Wahl nicht den untergeordneten Wärter, sondern den Betriebsbeamten selbst treffen zu lassen, so pflegt man jene schon im Zentralapparat vorhandenen Abhängigkeiten im Stationsblockapparat nochmals zu wiederholen. Einer weiteren Abhängigkeit ist hier noch kurz Erwähnung zu thun, die wesentlich zur Erhöhung der Betriebssicherheit beiträgt und m. W. zuerst in *Bayern* Anwendung gefunden hat. *) Es ist dies die Erfüllung der Bedingung, dass, nachdem die Einfahrt auf ein bestimmtes Geleise freigegeben worden war, jede weitere Freigabe einer Einfahrt auf *dasselbe* Geleise — sowohl aus der ursprünglichen als aus jeder andern Richtung — so lange unmöglich bleibt, bis zuvor eine *Ausfahrt* aus diesem Geleise freigegeben und wieder zurückgenommen wurde. Der Beamte wird durch diese Einrichtung verhindert, bei der *Kreuzung* oder *Ueberholung*

*) Vergl. den Vortrag des k. Betriebsingenieur *Jäger* im Münchener Architekten- und Ingenieur-Verein, veröffentlicht im „Wochenblatt für Baukunde“ Jahrgang 1886, Nr. 51, 53, 55

zweier Züge den verhängnissvollen Irrtum zu begehen, beide auf *dasselbe* Geleise einfahren zu lassen. Ist die ganze Station in *einem* Apparat zentralisiert, so wird diese Bedingung naturgemäss im Zentralapparat selbst erfüllt. —

Weichenstellschloss. — Von besonderer Wichtigkeit für die zentrale Weichenstellung ist die *Umstellvorrichtung an der Weiche* — und zwar deshalb, weil nunmehr die einzelne Weiche der unmittelbaren Ueberwachung durch den Wärter entrückt ist, jene Vorrichtung also sichere Gewähr dafür bieten muss, dass der Endstellung des Weichenhebels im Apparate auch wirklich stets die Endstellung der Weiche selbst, d. h. der *genaue Anschluss der betreffenden Zunge an ihre Backenschiene* entspricht. Dieser Zungenanschluss darf auch nicht beeinträchtigt werden durch die kleinen Längenänderungen, welche in der Weichenleitung als Folge der Temperaturschwankungen auftreten, oder durch die unvermeidlichen Hubverluste, die in den mehr oder weniger veränderlichen Spielräumen an den Bolzenverbindungen der Zwischenkonstruktionen und in sonstigen Ungenauigkeiten der praktischen Ausführung begründet sind. Endlich wird noch die Forderung aufgestellt, dass — ungeachtet der strengen Erfüllung der vorstehenden Bedingung des zuverlässigen Zungenanschlusses — das sogenannte *Aufschneiden* der Weiche, d. h. das Befahren derselben vom Herzstück her bei verkehrter Stellung, ohne schädlichen Einfluss auf die Umstellvorrichtung bleibt; dass dieses Aufschneiden keine Halbstellung der Weiche, d. h. kein Klaffen oder Falschstehen der Weichenzungen zurücklässt, und dass es sich dem Wärter im Apparathaus unmittelbar und unzweideutig bemerkbar macht, ja sogar selbstthätig den Verschluss derjenigen Signalhebel im Zentralapparat bewirkt, die in irgend welcher Beziehung zu der aufgeschnittenen Weiche stehen. Eine solche Umstellvorrichtung, welche die vorstehenden Bedingungen in vollkommener und dabei sehr einfacher Weise erfüllt, und welcher der Erfinder (*Büssing*) den bezeichnenden Namen „*Weichenstellschloss*“ beigelegt hat, ist in den Fig. 34—37 dargestellt. Die Vorrichtung

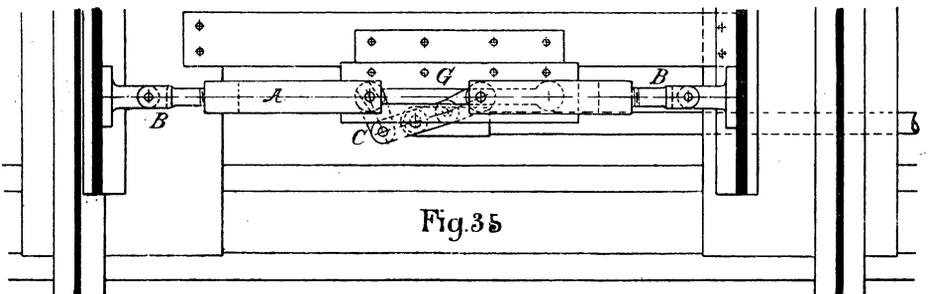
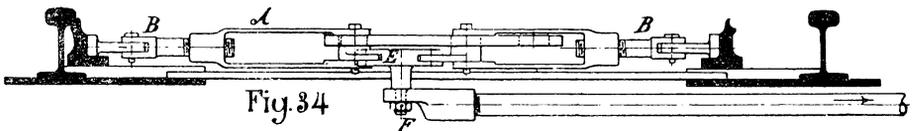
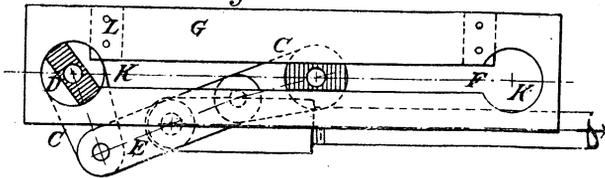


Fig. 36

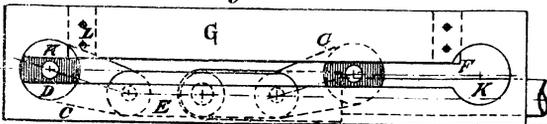


tritt an die Stelle der ursprünglichen Zungenverbindungsstange und wird auf der Querschwelle oder auf einem besonderen Verbindungsstück zwischen

den Weichenplatten montiert. An den Zungenlappen greifen die Charnierstücke *B* an, welche mit den gabelförmigen Teilen *A* regulierfähig verbunden sind. In *A* sind vorne auf einem Bolzen drehbar die Kurbeln *C* gelagert, deren nach oben stehende Naben *D* an beiden Seiten geradlinig abgeflacht sind. Beide Kurbeln *C* sind durch das Charnierstück *E* verbunden, an welchem das Weichengestänge angreift. In der Mitte zwischen den beiden Weichenschienen ist die Führungsplatte *G* fest gelagert, die einen länglichen Schlitz und an dessen Enden zwei kreisrunde Bohrungen *K* enthält. Diese Führungsplatte ist so angeordnet, dass die gabelförmigen Teile *A* mit den oberen Flächen auf ihr ruhen bzw. gleiten. In dem Längsschlitz führen sich die Kurbeln *C* mit ihren abgeflachten Naben *D* bei geradliniger Verschiebung, während sie sich nach Vollendung dieser geradlinigen Bewegung in den Bohrungen *K* drehen. Der Arbeitsvorgang der beschriebenen Einrichtung gestaltet sich nun einfach folgendermassen:

Die Umstellung der Weiche wird in der gezeichneten Stellung durch einen Zug des Gestänges in der Pfeilrichtung bewirkt. Hierbei schiebt sich zunächst die *abstehende* Zunge allein vor, deren zugehöriges Führungsstück *D* im Längsschlitz der Führungsplatte *G* sich befindet. Während dieser Zeit dreht sich das der *anliegenden* Zunge entsprechende Führungsstück in der Bohrung *K* — (*Entriegelung* dieser Zunge) —, bis dasselbe ebenfalls in den Längsschlitz eintreten kann (Fig. 37). Von hier ab folgen *beide* Zungen der geradlinigen Gestängebewegung, bis die rechtsseitige Zunge zum Anliegen an ihre Backenschiene kommt, was im gleichen Augenblick geschieht, wenn das zugehörige Führungsstück *D* die Wand der rechtsseitigen Bohrung *K* erreicht hat. Der im Gestänge noch vorhandene Weg bewirkt nun eine Drehung des rechtsseitigen Führungsstückes *D* innerhalb der Bohrung *K* und damit die *Verriegelung* der nunmehr an-

Fig. 37



liegenden Weichenzunge wobei sich die *abstehende* Zunge noch entsprechend weiterbewegt. Die stets richtige Kurbeldrehung wird durch die auf der

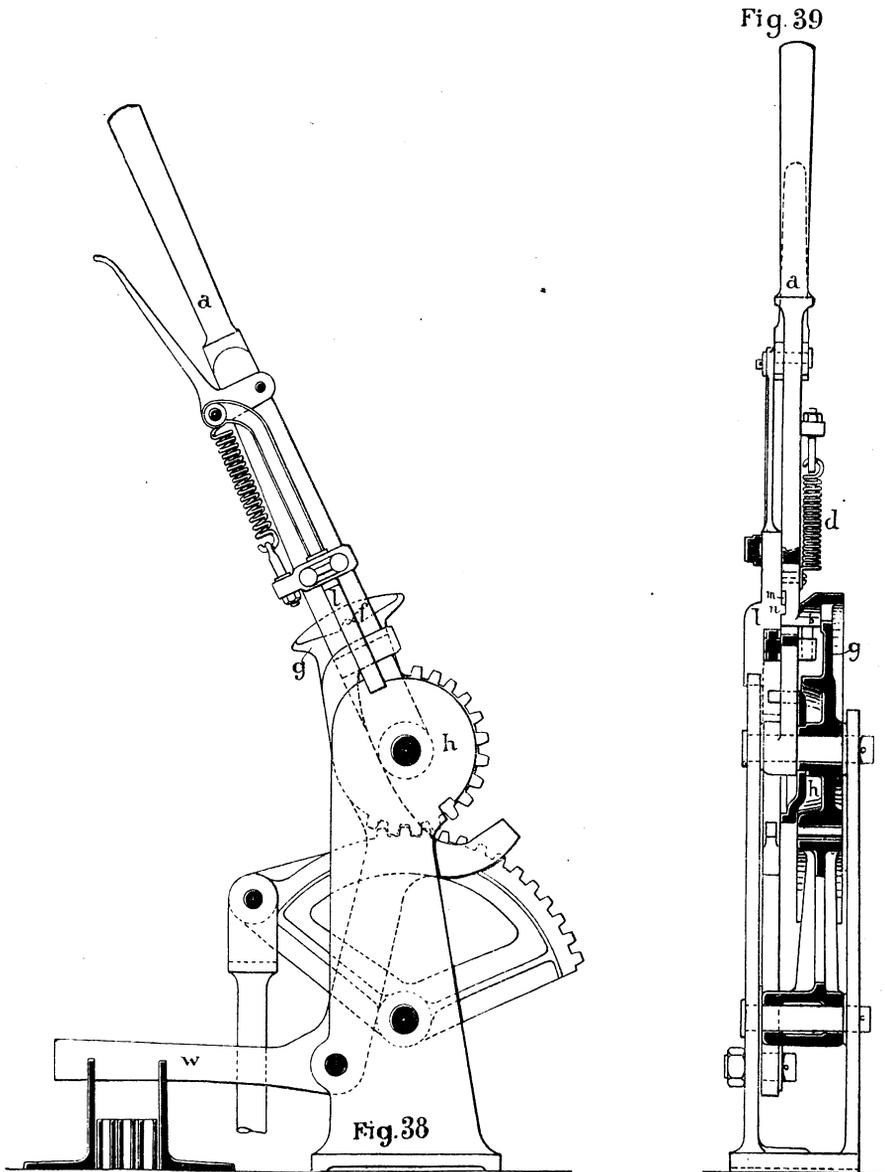
unteren Seite in die Bohrungen *K* hineinragenden Anschläge *L* bedingt.

Der Vorgang zerlegt sich also deutlich in die drei Abschnitte: *Entriegelung* der anliegenden Zunge, *Umstellung* der beiden Zungen, *Verriegelung*

der jetzt zum Anliegen gekommenen Zunge. Es ist auch ohne Weiteres ersichtlich, dass Längenveränderungen in der Weichenleitung oder Hubverluste — so lange sie sich in gewissen Grenzen halten — ohne Einfluss auf den sicheren Zungenschluss bleiben, da sie lediglich eine Drehung bezw. eine andere Einstellung des bezüglichen Führungsstückes *D* innerhalb seiner Bohrung *K* zur Folge haben. Ferner ist zu bemerken, dass die Arbeitsleistung im Weichenstellenschloss sich nahezu gleichmässig auf den ganzen Stellweg verteilt, so dass auch die Kraftanstrengung des Zentralwärters während der ganzen Hebelbewegung eine thunlichst gleichbleibende also relativ möglichst geringe ist. Was endlich die Bedingung der *Aufschneidbarkeit* betrifft, so ist zu beachten, dass, wenn eine Weiche von der Zungenwurzel her in falscher Stellung befahren wird, der Radflansch der vorangehenden Achse zuerst die *abstehende*, die Spurweite bedeutend einengende, Zunge erfasst und dieselbe gegen ihre Backenschiene andrückt. Dieser Druck wird durch die zu dieser Zunge gehörige Angriffsgabel *A* und Kurbel *C* auf das Weichengestänge übertragen, bei gleichzeitiger Drehung der der anliegenden Zunge entsprechenden Kurbel *C* in ihrer Bohrung *K*. Hierdurch wird also die *Entriegelung* der anliegenden Zunge bewirkt (Fig. 37), worauf beide Zungen und mit ihnen die ganze Weichenleitung der Aufschneidbewegung ungehindert folgen. Hierbei tritt — was besonders wichtig ist — stets die vollkommene Umstellung der Weiche und ihr Verschluss in der neuen Lage ein. Die weitere Erfüllung der oben gestellten Bedingung — nämlich die Meldung des Aufschneidens beim Apparätwärter und der Verschluss der bezüglichen Signalhebel vollzieht sich nunmehr im Zentralapparat durch die sogenannte „*aufschneidbare Auslösevorrichtung mit Signalhebelverschluss am Weichenhebel*“ (D. R. P. 35625).

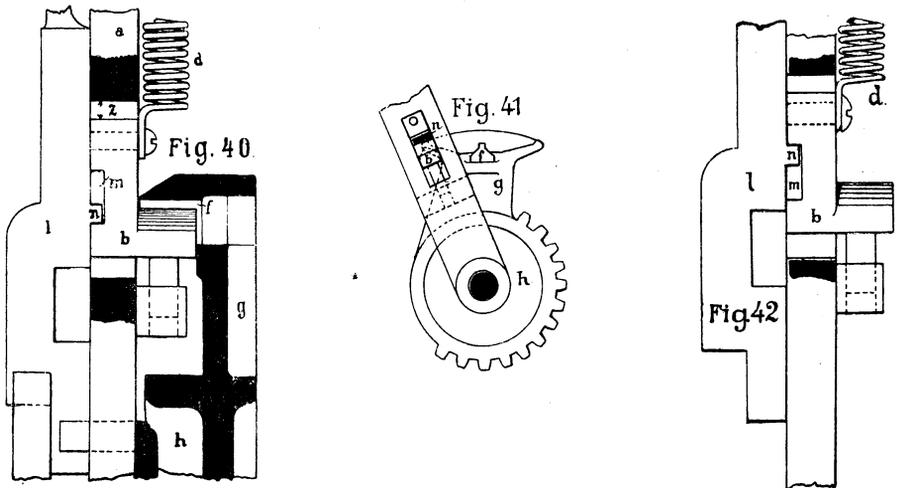
Auslösung im Weichenhebel. — Zwischen dem Weichenhebel und der Weichenleitung wird eine Verbindung hergestellt, welche beim gewöhnlichen Umlegen der Weiche unlösbar ist, während sie beim Aufschneiden einer solchen mit geringem Widerstande sich löst, wobei zugleich die für die Sicherheit der aufgeschnittenen Weiche in Frage kommenden Signalhebel gesperrt werden. An dem Stellhebel *a* (Fig. 38—42) ist seitlich ein Sperrkeil *b* verschiebbar gelagert, der durch die Zugfeder *d* nach oben gezogen wird. Der Keil tritt in eine entsprechend ausgebildete Vertiefung *f* ein, welche sich an einem Arm *g* des Zahnrades *h* befindet. Hierdurch ist die *lösbare Verbindung zwischen Hebel und Zahnrad* — oder da dieses in zwangsläufiger Verbindung mit dem Weichengestänge steht — zwischen Hebel und Weichenleitung hergestellt. In demjenigen Teile des Sperrkeils *b*, der im Schlitz des Hebels *a* geführt wird, ist ein Ausschnitt *m* enthalten, in welchen ein an der Handfalle *b* befindlicher Ansatz *n* eintritt. Beim Umstellen des Hebels *a* wird die Handfalle *l* gehoben, wobei der Ansatz *n* an die obere Seite des Ausschnittes *m* sich anlegt und hierdurch verhindert, dass während des Umstellens der Sperrkeil *b* aus der Vertiefung *f* heraus-

treten kann (Fig. 42). Die Verbindung ist also während der Hebelumstellung unlösbar.



Findet jedoch ein *Aufschneiden* der Weiche statt, so wird die Bewegung des Weichengestänges auf das Zahnrad *h* übertragen; da aber der eingeklinkte Stellhebel *a* keine Bewegung gestattet, so muss unter Ueberwindung der Federkraft *d* eine Loslösung des Stellhebels *a* vom Zahnrad *h* eintreten, so dass letzteres unbehindert der Bewegung des Weichengestänges folgen kann. Das Zahnrad nimmt eine ungewöhnliche Stellung zum Weichen-

hebel ein und zeigt dadurch dem Wärter das erfolgte Aufschneiden der Weiche deutlich an (Fig. 41).



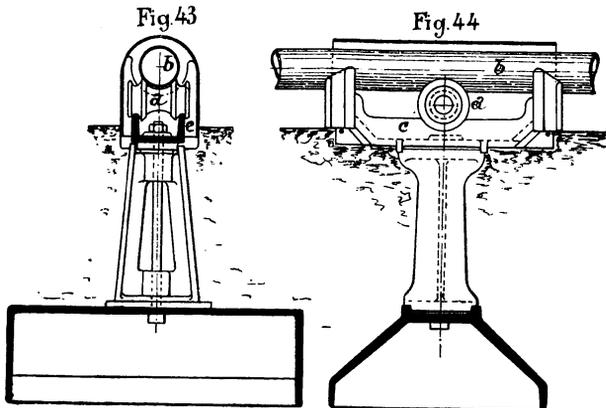
Sobald das Keilstück *b* aus der Vertiefung *f* herausgetreten ist, wird die Federkraft *d* eine Aufwärtsbewegung desselben bewirken. Hierbei tritt die untere Seite des Ausschnittes *m* unter den Ansatz *n* und hebt die Handfalle um einen im Schlitz des Hebels *a* begrenzten Weg *z* nach oben (Fig. 40). Die Hebung der Falle bewirkt aber — wie wir früher gesehen haben — eine Senkung des Verschlusswinkels *w* und damit eine Sperrung der zur fraglichen Weiche in Beziehung stehenden Schubstangen, also auch der bezüglichen Signalhebel.

Es ist zu bemerken, dass keinerlei Deformation irgend eines Konstruktionsteiles durch die Aufschneidung verursacht wird, und dass die Wiederherstellung des ordnungsmässigen Zustandes sich in einfacher Weise dadurch bewerkstelligt, dass der Wärter das Zahnrad *h* mittels eines besonderen Handhebels dem Weichenhebel *a* zudreht, wobei der Sperrkeil *b* wieder in die Vertiefung *f* einklinkt.

Selbst beim Aufschneiden einer unter Signalverschluss liegenden Weiche — wobei also keine Bewegung auf den Verschlusswinkel *w* übertragen werden kann, da derselbe durch ein Verschlusselement festgelegt ist — erfolgt keine Beschädigung im Apparat. Die Feder *d* bleibt in diesem Falle in Spannung und es tritt, sobald die Rückstellung des Signales und der betreffenden Schubstange erfolgt ist, nachträglich noch der Verschluss der letzteren durch den aufgeschnittenen Weichenhebel ein. Der Apparatwärter erhielt aber auch in diesem Falle durch die Verstellung des Zahnrades sofort Kenntnis von dem Aufschneiden der Weiche.

Weichengestänge. — Als *Weichenleitung* haben wir im Vorstehenden — wie dies ja auch der überwiegenden Mehrzahl der bisherigen Ausführungen entspricht — *Gestänge* angenommen. Man pflegt hierfür in der

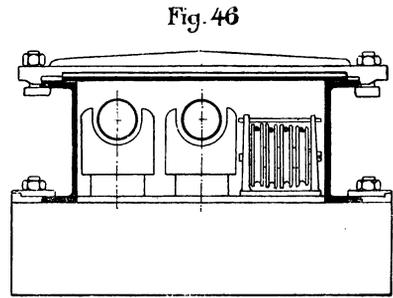
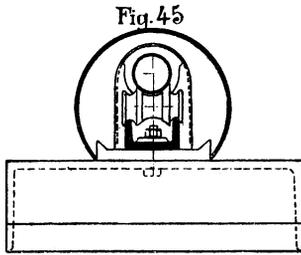
Regel Gasröhren von 42 mm äusserem Durchmesser mit Muffenverschraubungen zu verwenden. Das Gestänge wird in entsprechenden Entfernungen — gewöhnlich je 3,5 m — unterstützt bzw. geführt, zu welchem Zwecke man sich früher der sog. Tragrollenstühle bediente, die aus einer in einem Stuhle drehbar gelagerten Rolle bestanden, deren Umfang mit einer halbkreisförmigen Vertiefung für die Aufnahme des Gasrohres versehen war. Diese Art der Unterstützung erfüllte wohl ihren nächstliegenden Zweck, brachte aber grosse Bewegungswiderstände mit sich, da zu der rollenden Reibung zwischen Gasrohr und Tragrolle noch die erheblich grössere Zapfenreibung der letzteren trat, welche nur durch regelmässiges Oelen und sorgfältiges Reinigen der Zapfen und Lager in einigermassen brauchbaren Grenzen gehalten werden konnte. Seit einigen Jahren hat man sich von diesem Uebelstande frei gemacht, indem man statt der Tragrollenstühle *Walzenlager* konstruierte, bei welchen nur *rollende* Reibung als Bewegungswiderstand auftritt. Der Walzkörper *a* (Fig. 43 und 44) trägt das Ge-



stänge *b* und bewegt sich mit demselben auf seiner Laufbahn *c* rollend hin und her. Genaue Versuche haben ergeben, dass der Kraftbedarf zur Fortbewegung einer bestimmten Gestängelänge auf diesen Walzenlagern nur $\frac{1}{7}$ desjenigen beträgt, welcher bei den früheren Tragrollenstühlen erforderlich war. Es ist ferner zu beachten, dass diese Walzenlager keinerlei Ueberwachung und Schmierung bedürfen, so dass z. B. auch auf die Anordnung von Klappenöffnungen in den Gestängekanälen, wie solche früher zur Wartung der Rollenstühle nötig waren, vollständig verzichtet werden kann. —

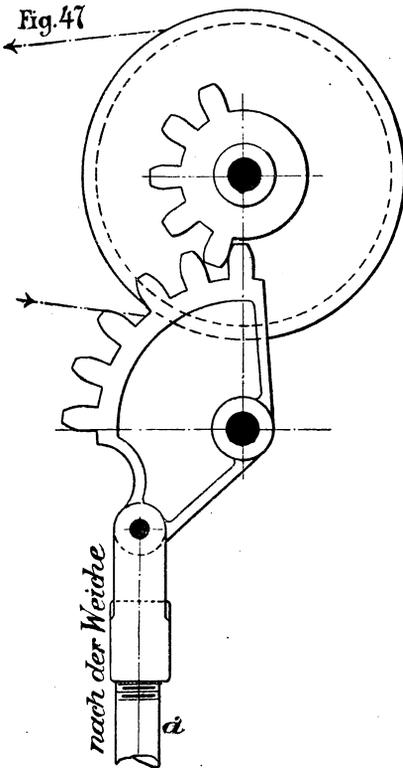
Die zur Ueberdeckung unterirdischer Leitungen erforderlichen *Kanäle*, welche ehemals meist aus Holz, seltener aus Mauerwerk hergestellt wurden, pflegt man neuerdings in der Regel aus *Eisen* zu konstruieren und zwar für *einzelne* Leitungen zweckmässig in der Form Fig. 45 aus verzinktem Eisenblech, für *mehrere* Leitungen nach Fig. 46 aus C-Eisenwandungen mit Blechdeckeln. Auch die früher stets aus *Quadern* bestehenden Fundamente der Ablenkungen in den Gestänge- und Drahtleitungen, bildet man jetzt

fast allgemein in entsprechender *Eisenkonstruktion* aus. Ebenso verschwinden mehr und mehr die Holzpfähle für die oberirdischen Drahtleitungen und



machen zweckdienlich konstruierten *eisernen Drahtrollenständern* Platz. —

Weichendrahtzüge. — Eine wesentliche Erweiterung der Konstruktionen auf dem vorliegenden Gebiete ist in neuerer Zeit durch die ausgedehntere Verwendung von *Drahtzügen* für die zentrale Weichenstellung bemerkbar geworden. Denkt man sich ausserhalb der Weiche — durch das Gestänge *a* mit dem Weichenstellschloss in Verbindung stehend — eine Uebertragungsvorrichtung nach Fig. 47 angeordnet, so ist ohne Weiteres ersichtlich, dass die Bedienung der Weiche ebensogut durch Doppeldrahtzug als durch Gasrohrgestänge erfolgen kann. Ungeachtet der nicht geringen Kostensparnis, die mit der Verwendung von Drahtzügen gegenüber Gestängen verbunden ist, hat sich doch lange Zeit ein gewisses Misstrauen gegen die Zuverlässigkeit der Drahtzugbedienung von Weichen geltend gemacht, das nur allmählig — und auf mancher Seite auch heute noch nicht gänzlich — geschwunden ist. Es lässt sich ja nicht leugnen, dass das Gasrohrgestänge — als feste Verbindung zwischen Stellhebel und Weiche — an und für sich



mehr Vertrauen in die sichere Uebertragung der Arbeit des Wärters einzufliessen geeignet erscheint, als eine elastische, wechselnden Spannungsverhältnissen ausgesetzte, Drahtleitung. Und doch zeigt die Erfahrung — an der Hand der in den letzten fünf Jahren zahlreich ausge-

fürten grossen und kleinen Drahtzulanlagen —, dass bei richtiger Wahl des Materials und bei Anwendung zweckmässiger Kompensations- und Kontrollvorrichtungen die Drahtzugweichenstellung ihrer Aufgabe recht wohl gewachsen ist.

Das Material bildet in der Regel 5 mm starker, verzinkter, harter Gussstahldraht von ca. 100 kg Bruchfestigkeit pro qmm.

Die Drahtzugkompensation hat den Zweck, die einmal richtig bemessene Länge der Leitung dauernd zu erhalten, oder mit anderen Worten: der Leitung einen stets gleichen Spannungszustand zu geben. Eine solche Vorrichtung ist bei Weichendrahtzügen nicht wohl zu entbehren, aber auch bei längeren Signalleitungen von wesentlichem Vorteil, da das sonst übliche Regulieren der Drahtzüge mittelst Spannschrauben aus naheliegenden Gründen nie zu einer völligen Beseitigung der Misstände, wohl aber sehr häufig durch verständnislose Anwendung dieses Mittels zur Verschärfung des

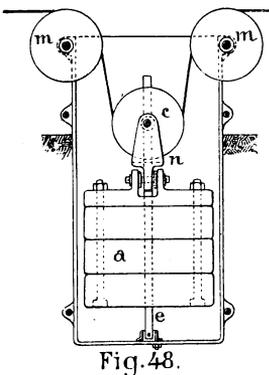


Fig. 48.

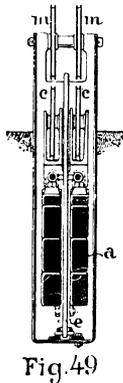


Fig. 49

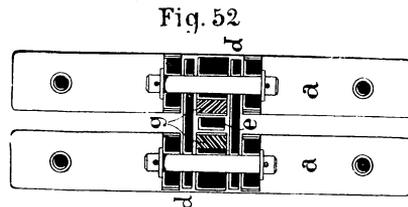
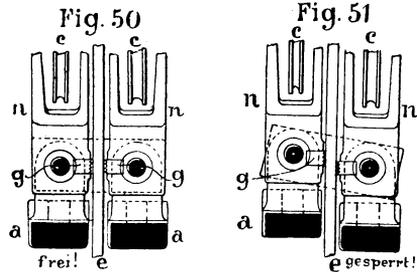


Fig. 52

Uebels führt. Die Eigentümlichkeit der in Fig. 48 bis 52 dargestellten Drahtzugkompensation (D. R. P.) besteht in der Anordnung eines besonderen Ausgleichgewichtes in jedem Strange der doppelten Drahtleitung, sowie in der Art und Weise der selbstthätigen Feststellung dieser Gewichte während der Bedienung des Drahtzuges. Letzteres ist nötig, da sich sonst infolge der grösseren Spannung beim Ziehen der Drähte einfach die Spannungsgewichte heben würden, ohne dass an der Weiche oder an dem Signal eine Arbeit erzielt würde. Die beiden Drahtstränge werden über die festen Rollen *m* und die losen Rollen *c* geführt, an welch' letzteren die Spannungsgewichte *a* unter Vermittelung der Gabeln *n* hängen. Beide Gabeln *n* sind unter sich durch die Laschen *d* beweglich verbunden. In dem unteren Teil von *n* sind Stahlbacken *g* eingesetzt, die mit ihrer verzahnten Seite

der zwischen ihnen und den Laschen d hochgeführten festen Stange e zu-
gekehrt sind.

In der Ruhelage des Doppeldrahtzuges — also bei gleicher Spannung
in beiden Strängen desselben — berühren die Stahlbacken g die Stange e
nicht; die Laschen d stehen wagerecht und die beiden Spannungswichte können
sich beliebig heben und senken (Fig. 50). Wird nun aber der Drahtzug
zum Zweck des Stellens einer Weiche oder eines Signales bewegt, so tritt
sofort eine Spannungsänderung in den beiden Strängen ein, wobei das Ge-
wicht des ziehenden Drahtes etwas gehoben wird, während sich dasjenige
des gezogenen Drahtes senkt. Die Laschen d stellen sich schräg (Fig. 51),

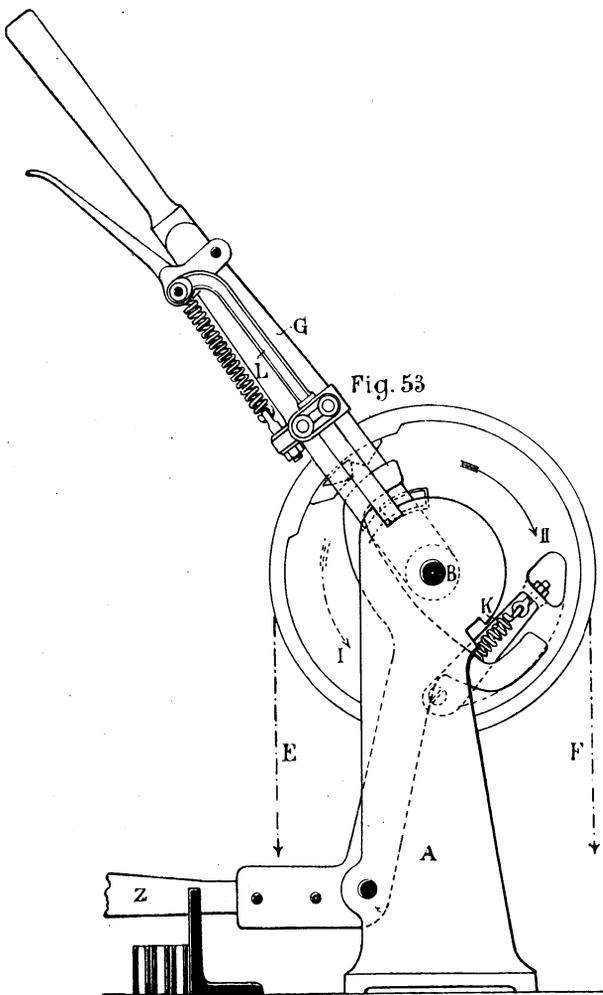
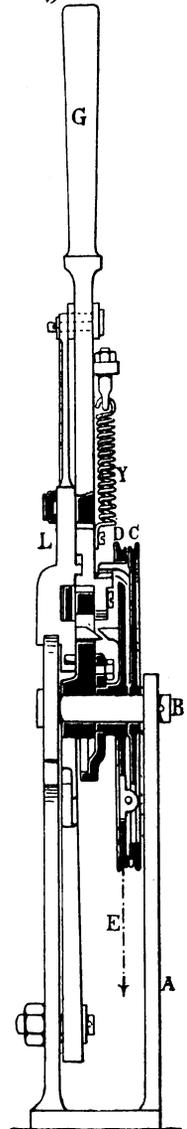


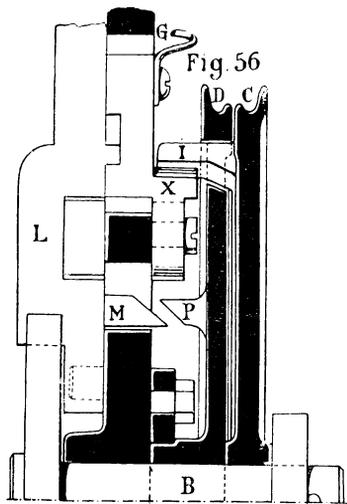
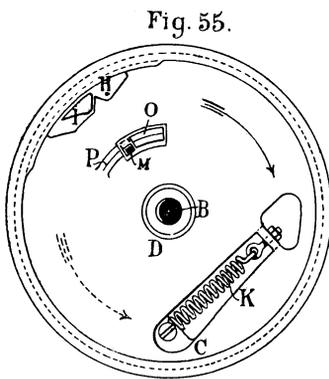
Fig. 54



die Backen *g* nähern sich einander und pressen sich gegen die Stange *e*, wodurch die Feststellung der Spannungswichte *a* sowie der Rollen *c* erreicht ist.

Je nach ihrer Detailsausbildung lassen sich die beschriebenen Kompensationen an beliebiger Stelle der Drahtleitung anordnen, zweckmässiger Weise meist in Verbindung mit den Umlenkrollen unterhalb des Zentralapparates oder mit denjenigen am Fusse des Signalmastes u. s. w. — Mit der Grösse der Spannungswichte hat man die Wahl der konstanten Ruhespannung des Drahtzuges in der Hand, wobei indessen bemerkt sein mag, dass die Erfahrung auf die Zweckmässigkeit niedriger Ruhespannung hinweist.

Neben der Drahtzugkompensation spielt eine besonders wichtige Rolle die *Kontrollvorrichtung am Drahtzugweichenhebel*, welche in Wirksamkeit tritt, wenn beim Umstellen einer Weiche kein sicherer Zungenanschluss statt-



findet, oder wenn der Drahtzug zwischen Stellwerk und Weiche reisst. Diese Wirksamkeit äussert sich in folgender Weise:

1) Wenn beim Umstellen der Weiche ein Hindernis zwischen Backenschiene und Zunge oder in der Leitung selbst den sichern Schluss der Weiche hindert, so wird — auch wenn der Weichenhebel mit aussergewöhnlicher Kraftanstrengung bis zur Endstellung gebracht werden kann (Elastizität des Drahtes) — das Einklinken des Hebels unmöglich gemacht.

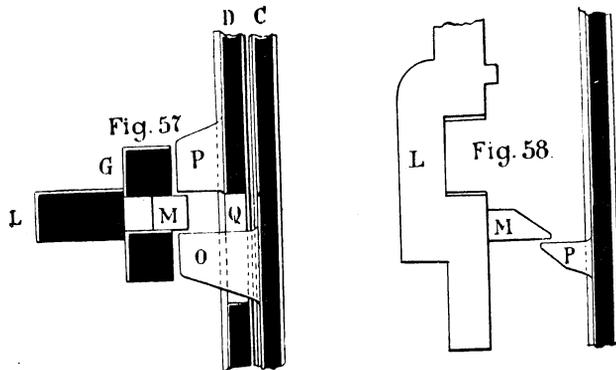
2) Wenn beim Umstellen der Weiche ein Drahtzug reisst, so tritt dasselbe ein, wie vorhin.

3) Wenn bei eingeklinkter Hebelstellung der *eine* oder *beide* Stränge der Doppeldrahtleitung reissen, veranlasst durch das Aufschneiden der Weiche oder durch sonstige äussere Einwirkung, so tritt Signalsperre ein und wird dem Zentralwärter durch ein sichtbares Zeichen Mitteilung von der Störung gemacht. Letzteres Zeichen erscheint auch in den Fällen 1 und 2.

Das Wesen der Konstruktion (Fig. 53 bis 58) besteht darin, dass die Drahtseilrolle am Apparathebel aus zwei gegen einander verdrehbaren Einzelrollen *C* und *D* besteht, an welchen die beiden Stränge *E* und *F* der Doppeldrahtleitung angreifen. Mit dem Stellhebel *G* sind die Rollen durch die bereits bekannte lösbare Federkuppelung (vergl. Fig. 38 bis 42) verbunden, wobei aber die geneigten Keilflächen für die Aufnahme des Kuppelungskeiles *X* durch die Angüsse *H* (an Rolle *D*) und *J* (an Rolle *C*) gebildet sind. Die normale Stellung der beiden Rollen *C* und *D* gegeneinander wird durch die Spannung des Doppeldrahtes bewirkt.

Dieser Spannung entgegen wirkt die Feder *K*, welche bestrebt ist, die Rollen in den Pfeilrichtungen gegen einander zu verdrehen. Dies wird eintreten, sobald die Spannung in einem der beiden Drähte *E* oder *F* kleiner wird als die Federspannung *K*, also wenn ein Hindernis in der Drahtleitung entsteht, bezw. wenn der Draht reißt.

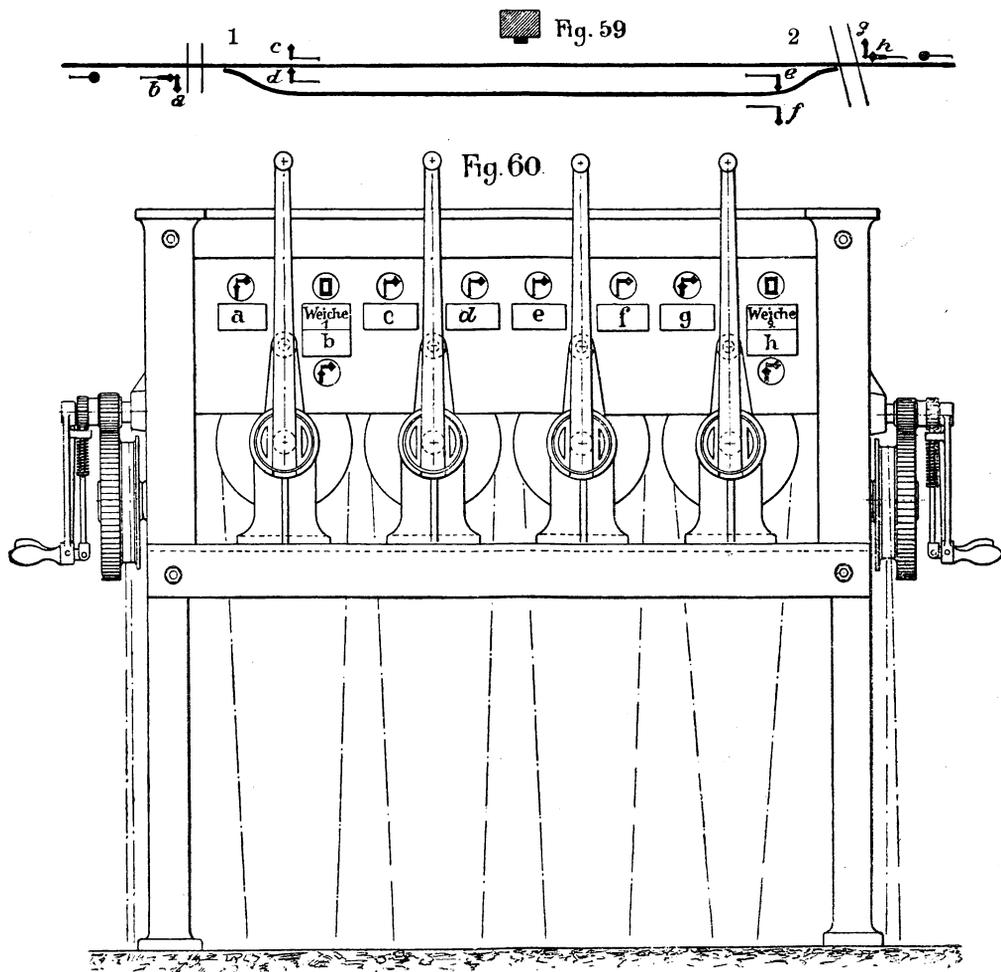
Geschieht das bei eingeklinkter Hebelstellung (Fig. 53), so entfernen sich die Angüsse *H* und *J* von einander, die Kuppelungsfeder *Y* (Fig. 54) kommt zur Wirkung und verursacht durch teilweise Hebung der Handfalle *L* in bekannter Weise die Sperrung der mit der Weiche in Beziehung stehenden Signalhebel, während die gegenseitige Verschiebung der Rollen *C* und *D* ein optisches Zeichen für den Wärter erscheinen lässt (Fall 3).



Das Nichteinklinken der Handfalle dagegen (Fall 1 und 2) wird erreicht durch die Angüsse *O* und *P* an den Rollen *C*, *D* und den Ansatz *M* an der Handfalle *L*. Die Angüsse *O*, *P* lassen nämlich beim Ausklinken der Handfalle *L* den Ansatz *M* zwischen sich hindurchtreten (Fig. 56 bis 58); kommt aber die Feder *K* zur Wirkung, so nähern sich *O* und *P* und verhindern das Zurücktreten von *M*, also das Einklinken der Handfalle. —

Zentralisierung kleiner Stationen. — Besonders zweckmässig erscheint die Anwendung der Drahtzugbedienung von Weichen für die *Zentralisierung kleiner Stationen*, indem hier mit Vorteil der Weichendrahtzug auch für die Signalbedienung ausgenutzt wird, dergestalt, dass man mittels ein- und desselben Doppeldrahtzuges sowohl die Einfahrtsweiche als das Einfahrtssignal

bedient. Auf diese Weise gelingt es, die vollkommen signalmässig ausgerüstete Kreuzungsstation Fig. 59 durch den vierkurbeligen Apparat Fig. 60 zu zentralisieren, welcher zweckmässig am Verwaltungsgebäude aufgestellt und vom Stationsbeamten selbst bedient wird.



Mit der ersten Kurbel wird die Weiche 1 und das Einfahrtssignal *a, b* nebst zugehörigem Vorsignal gestellt, während die zweite Kurbel zum Ziehen der beiden Ausfahrtssignale *c, d* dient. Die dritte und vierte Kurbel erfüllen dieselben Zwecke für die andere Bahnhofseite. Das Stellen von Einfahrtsweiche und Einfahrtssignal mittels eines und desselben Drahtzuges erfolgt dermassen, dass z. B. der *Linksdrehung* der ersten Kurbel um 180° die Fahrtstellung des Signales *a* — also Einfahrt auf das Geleise I —, der *Rechtsdrehung* um 180° die Umstellung der Weiche 1 auf das Geleise II und der fortgesetzten Rechtsdrehung um weitere 180° die Fahrtstellung des Signales *b* (beide Flügel) — also Einfahrt auf Geleise II — entspricht.

Die zweite Kurbel zieht mit ihrer Linksdrehung das Ausfahrtssignal *c*, mit ihrer Rechtsdrehung das Ausfahrtssignal *d* auf „Fahrt“. Selbstredend bestehen zwischen den verschiedenen Kurbelstellungen alle diejenigen Abhängigkeiten, welche für die vollkommene Sicherung der ein- und ausfahrenden Züge erforderlich sind, so dass also z. B. zwei Züge nicht gleichzeitig auf dasselbe Geleise einfahren können, oder dass nach erfolgter Einfahrt eines Zuges das besetzte Geleise so lange für eine weitere Einfahrt unbenützbar bleibt, bis für jenen Zug das Ausfahrtssignal gezogen und wieder auf „Halt“ zurückgestellt wurde. Sind weitere Weichen auf der Station vorhanden, deren Einbeziehung in den Apparat wünschenswert erscheint, so werden den genannten vier Kurbeln einfach weitere Weichenkurbeln beigelegt. Der vierkurbelige Apparat bildet aber stets die Grundform für die Sicherung solcher Stationen, auch wenn eine Vereinfachung der Signalisierung — z. B. durch Vereinigung der vier Ausfahrtssignale in einem zweiflügeligen Perronsignal — für zweckmässig erachtet werden sollte.

An den Seitenwänden des Kurbelapparates lassen sich, wie Fig. 60 zeigt, in einfacher Weise Schrankenkurbeln anfügen zur Bedienung der an den Bahnhofsenden meist vorhandenen Wegeübergänge, wobei man indes aus Betriebsrücksichten von einer Einbeziehung der Schranken in den Verschlussmechanismus des Apparates in der Regel abzusehen pflegt. —

Meine Herren! Ich habe versucht, Ihnen ein Bild von den Leistungen und Bestrebungen auf demjenigen Gebiete des Eisenbahn-Sicherungs wesens zu geben, welches die zentrale Weichen- und Signalstellung umfasst. Wenn dies bei der Kürze der Zeit auch nur in flüchtigen, lückenhaften Umrissen geschehen konnte, so werden Sie doch immerhin die Ueberzeugung gewonnen haben, dass es bei unseren Eisenbahnverwaltungen wie bei den ausführenden Werken an redlichem, fleissigem Streben auf diesem Arbeitsfelde nicht mangelt, und dass in der That — auch in verhältnismässig kurzer Entwicklungszeit — Früchte gezeitigt wurden, welche wohl geeignet sind, die mit dem Eisenbahnbetrieb naturgemäss verbundenen Gefahren nach Möglichkeit zu beseitigen bezw. zu beschränken. —