



DIE ANWENDUNG  
UND DER  
BETRIEB VON STELLWERKEN

ZUR  
SICHERUNG VON WEICHEN UND SIGNALEN.

VON  
RICHARD KOLLE,  
KÖNIGLICH PREUSSISCHER EISENBAHN-BAU- UND BETRIEBS-  
INSPECTOR IN BERLIN.

MIT 133 HOLZSCHNITTEN IM TEXT.



BERLIN  
VERLAG VON ERNST & KORN.  
(WILHELM ERNST.)  
1888.

## VORWORT.

---

In dem Maasse, wie der Verkehr einer Eisenbahn zunimmt, wachsen die Anforderungen an den Betrieb und bedingen es, unausgesetzt eine Vermehrung der Sicherheits-Einrichtungen anzustreben. Das dazu gehörige Gebiet der Signal- und Weichen-Sicherung hat in den letzten Jahren besonders große Fortschritte zu verzeichnen.

Wird man auch weder jetzt, noch zu irgend einer späteren Zeit annehmen dürfen, das Vollkommenste erreicht zu haben, so liegen doch ausreichende praktische Erfahrungen vor, um die Beurtheilungen zu klären und die zur Einführung gelangten Einrichtungen richtig würdigen zu können. Insbesondere sind die Stellwerke zur Sicherung von Weichen und Signalen allseitig erprobt, auf einigen deutschen Bahnen 15 Jahre und länger im Betriebe, so dass es gewagt werden darf, allgemeine Grundzüge für die Anwendung und den Betrieb von Stellwerken zu entwerfen.

Einen solchen Versuch habe ich gemacht, als der Verein für Eisenbahnkunde in Berlin im verflossenen Jahre eine Preisaufgabe über diesen Gegenstand ausschrieb. Der Verein hat zwar den für die Lösung der Aufgabe ausgesetzten Preis keiner der eingereichten Arbeiten ertheilen können, doch hat die nachfolgende Schrift eine wohlwollende Beurtheilung gefunden und ist eine der beiden gleichwerthigen Arbeiten, denen der Verein besondere Preise zuerkannt hat. Ich weiß es den Herren Preisrichtern großen Dank, auf die Mängel meiner Arbeit aufmerksam gemacht worden zu sein und habe es mir angelegen sein lassen, nach Kräften die Schrift den gegebenen Gesichtspunkten entsprechend umzuarbeiten und so in verbesserter Form der Oeffentlichkeit zu übergeben in der Hoffnung, damit der Sache dienen, die Einrichtung und Bedeutung der Stellwerke für weitere Kreise verständlich machen, den Studierenden und jüngeren Technikern

---

die Einführung in dieses wichtige Gebiet des Eisenbahnbetriebes erleichtern zu können.

Auch wenn eine Erfindung sich Bahn gebrochen, einen jahrelangen Entwicklungsgang durchgemacht hat und abgeschlossen erscheint, ist es doch nicht rathsam, für ihre Nutzanwendung solche Grundsätze aufzustellen, welche zwar für das Erreichte angemessen sein, weitere Fortschritte aber erschweren würden. Es konnten daher auch im vorliegenden Falle nach sorgfältiger Prüfung aller in Betracht kommenden Betriebs-Interessen nur solche Gesichtspunkte aufgestellt werden, die einerseits alle bei bestimmten Voraussetzungen von einem Stellwerk zu erfüllenden Bedingungen nachweisen, andererseits jedoch genügenden Spielraum für spätere Vervollkommnungen zu lassen.

Das Bessere ist der Feind des Guten! Der Eisenbahnbetrieb hat Anspruch auf die Anwendung der vollkommensten Einrichtungen. Nur die praktische Erprobung darf die Unterlage für die Beurtheilung einer Neuerung geben. Der Wettbewerb, auf dem Gebiete der Stellwerksanlagen Verbesserungen zu schaffen, hat dahin geführt, daß kaum nach Vollendung und Inbetriebsetzung des einen oder anderen Werktheiles neue Erfindungen auftauchen, welche die eben getroffenen Einrichtungen zu überflügeln versprechen. Wollte man grundsätzlich sich alle diese Neuerungen zu Nutzen machen, so würden bald alle Stellwerks-Anlagen zu einem ständigen Umbau verurtheilt sein. Das wäre indessen nicht allein unwirthschaftlich, sondern auch gefährlich.

In jedem Falle muss man nach der Eigenart der Betriebs-Verhältnisse prüfen: Was ist nothwendig? Was ist erwünscht? Man wird dann den richtigen Mafsstab finden für das, was von dem Vorhandenen zu erhalten und das, was zweckmäfsig zu verbessern ist, während man sich bei auszuführenden Neuanlagen die Verwerthung der besten Einrichtungen nicht zu versagen braucht.

Zur Weichen- und Signal-Sicherung sind viele sinnreiche Vorrichtungen erdacht und unter Patentschutz gestellt. Diese Errungenschaft hat auch ihre Schattenseite. Seitdem zahlreiche Fabriken des In- und Auslandes sich mit dem Bau von Stellwerken beschäftigen, ist zeitweise eine förmliche Jagd nach Patenten eingetreten. Manches an sich Neue aber Unbedeutende blendet den Uneingeweihten, weil es patentirt ist, obgleich dieses doch zunächst weiter nichts sagen will, als dass der Erfinder seine Schöpfung für werthvoll genug gehalten hat, um den Patentschutz sich zu verschaffen. Will man sich ein unparteiisches Urtheil bewahren, so darf man nicht mit den Augen des Erfinders sehen.

Die Abbildungen in diesem Buche beziehen sich mehrfach auf patentirte Vorrichtungen. Weit davon entfernt, denselben gegen

andere, nicht dargestellte, irgend welche Vorzüge beizumessen, sind sie nur gewählt, um Beispiele für bestimmte Gattungen vorzuführen, wobei allerdings solche Muster ausgesucht wurden, welche in Deutschland besonders weit verbreitet sind.

Um die geschäftlichen Interessen der Fabrikanten nicht zu berühren und nicht den Schein einer Kritik zu erwecken, die naturgemäfs zu Gunsten des einen oder anderen Patents ausfallen könnte, ist jede Angabe vermieden, von wem der eine oder andere Werktheil gebaut wird, ob und wem derselbe patentirt ist. Darüber sich zu unterrichten muss jedem Leser überlassen bleiben.

Ein Buch über die Anwendung und den Betrieb von Stellwerken muss sich naturgemäfs an bestimmte Signal-Vorschriften anlehnen. Hier ist selbstverständlich die Deutsche Signal-Ordnung zur Richtschnur genommen. Des Weiteren sind die von dem Preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten gegebenen Ausführungsbestimmungen und besonderen Erlasse zur Signal-Ordnung beachtet.

Theoretische Erörterungen sind vermieden. Der Inhalt ist nach den Gesichtspunkten des praktischen Betriebes geordnet. Ich wünsche, dass auch die Beamten, denen die Unterhaltung der Stellwerke anvertraut ist, unsere pflichttreuen Bahnmeister, Telegraphen-Aufseher und Werkmeister, Nutzen von dem Buche haben mögen.

Berlin, im August 1888.

**Der Verfasser.**

# Inhaltsverzeichnis.

## I. Die Anwendung von Stellwerken.

### A. Bedeutung und Einrichtung der Stellwerke.

	Seite
§ 1. Begriff und allgemeine Eintheilung der Stellwerke . . . . .	1
§ 2. Allgemeine Aufgabe der mittelbar wirkenden Stellwerke . . . . .	1
§ 3. Allgemeine Aufgabe und Eintheilung der unmittelbar wirkenden Stellwerke . . . . .	2
§ 4. Weichen-Stellwerke . . . . .	2
§ 5. Signal-Stellwerke . . . . .	3
§ 6. Stellwerke für Weichen- und Signal-Sicherung . . . . .	3
§ 7. Einbeziehung von Wegeschranken . . . . .	4
§ 8. Einbeziehung von Drehbrücken, Drehscheiben . . . . .	5
§ 9. Vereinigte mittelbar und unmittelbar wirkende Stellwerke . . . . .	6
§ 10. Gewöhnliche Form der Stellhebel . . . . .	6
§ 11. Anordnung der Hebel im Stellwerk. Hubverhältniß, Hubbegrenzung . . . . .	8
§ 12. Verschlufs-Vorrichtungen bei den Sicherungs-Stellwerken . . . . .	11
§ 13. Material . . . . .	15
§ 14. Grundstellung und Kuppelung von Weichen eines Stellwerkes . . . . .	15
§ 15. Kuppelung von Signalen . . . . .	17
§ 16. Weichen- und Signal-Verriegelungen der mittelbar wirkenden Stellwerke. Signalhebel als Weichen-Verschlufshebel . . . . .	18
§ 17. Electriche Verschlufs- und Freigabe-Vorrichtungen (Blocks) in ihrer gewöhnlichen Verwendung . . . . .	19
§ 18. Anwendung von electricen Verschlufs- und Freigabe-Vorrichtungen in Verbindung mit mehreren Stellwerken, Sicherung der richtigen Reihenfolge in Bedienung der Signale . . . . .	21
§ 19. Einfluß der durchgehenden Blocksicherung auf die Ausbildung des Stations-Blockapparates . . . . .	23
§ 20. Sicherungen gegen zu frühzeitiges Verschließen und Freigeben von Teilstrecken eines Blockkreises . . . . .	24
§ 21. Einfache Stellwerke für Signal-Zwischenstationen . . . . .	24
§ 22. Wirkungsweise und besondere Einrichtungen der electricen Verschlufs- und Freigabe-Vorrichtungen (Blockapparate) . . . . .	25

	Seite
§ 23. Ort der Stellwerke, Größe der Bezirke . . . . .	34
§ 24. Stand, Ort und Ausrüstung der sichtbaren Signale eines Stellwerkbezirkes . . . . .	35
§ 25. Verschiebung von Weichen, Sicherheitsweichen . . . . .	37
§ 26. Weichensignale . . . . .	39
§ 27. Zulässige größte Hebelzahl der Stellwerke . . . . .	40
§ 28. Berücksichtigung des Rangirverkehrs bei Stellwerksanlagen. Rerservehebel . . . . .	41
§ 29. Einrichtungen bei unmittelbar wirkenden Stellwerken zur Kenntlichmachung des stattgehabten Auffahrens von Weichen . . . . .	42
§ 30. Berücksichtigung der Fahrordnung für Militärzüge vor Ausführung von Stellwerksanlagen . . . . .	43
§ 31. Die Form der Entwürfe für Stellwerksanlagen, die schematischen Darstellungen für Fahrordnungen und andere Betriebsvorschriften . . . . .	44

### B. Beispiele für die Anwendung von Stellwerken.

§ 32. Sicherungen mit Weichenverriegelung bei Eingangsweichen . . . . .	53
§ 33. Sicherungen für Weichen auf freier Strecke . . . . .	58
§ 34. Signalstellbock zur Bedienung von Abschlufs- oder Blockstations-Telegraphen in Verbindung mit Vorsignalen oder Nachahmungs- bzw. Zustimmung-Telegraphen und mit Weichensicherung . . . . .	62
§ 35. Der Weichenverschluss mittelst „Riegeltopf“ als mittelbar wirkendes Stellwerk einfachster Art . . . . .	64
§ 36. Signalstellbock mit Weichensicherung, verbunden mit Riegeltopf-Verschluss . . . . .	69
§ 37. Einfachstes, unmittelbar wirkendes Stellwerk, einen Weichen- und einen Signalhebel enthaltend. Riegelöpfe bei langen Leitungen . . . . .	72
§ 38. Bedienung beider Endweichen und Abschlufs-telegraphen vom Stations- hause (Perron) aus . . . . .	76
§ 39. Mitwirkung des Schrankenwärters bei der Signalbedienung . . . . .	81
§ 40. Anwendung von mechanischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen . . . . .	82
§ 41. Electriche Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen zur Sicherung der Einfahrten an beiden Stationsenden und in Verbindung mit Signal-Stellböcken . . . . .	86
§ 42. Einfachste Signal- und Weichensicherung an Bahnabzweigungen durch Signal-Stellböcke mit Weichenverriegelung . . . . .	88
§ 43. Stellwerke an Bahnabzweigungen . . . . .	91
§ 44. Einfaches Signal-Stellwerk für Bahnkreuzungen . . . . .	97
§ 45. Signal-Stellvorrichtung mit Drehbrücken-Verriegelung . . . . .	98
§ 46. Einrichtung eines Stellwerkes zur Einbeziehung von Wegeschraken . . . . .	101
§ 47. Beispiele für die Anlage von Weichen-Stellwerken . . . . .	102
§ 48. Beispiel für die Anlage eines unmittelbar wirkenden Stellwerkes an dem einen Ende eines Trennungsbahnhofes (ohne Block) . . . . .	105
§ 49. Beispiel für die Anwendung unmittelbar wirkender Stellwerke an den Endpunkten eines Inselbahnhofes in Verbindung mit electricchen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen . . . . .	108
§ 50. Beispiel für die Anwendung eines größeren und mittelbar wirkenden Stellwerkes am Eingange eines großen Uebergangsbahnhofes (ohne Block) . . . . .	111
§ 51. Beispiel eines unmittelbar wirkenden Stellwerkes in Verbindung mit mechanischen Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen . . . . .	115

	Seite
§ 52. Beispiel einer großen Anlage mittelbar wirkender Stellwerke . . . . .	118
§ 53. Beispiel für die Auflösung einer Stellwerksanlage in zwei gesonderte Bezirke und für die Anwendung von Blockapparaten zur Sicherung der richtigen Reihenfolge bei Bedienung der optischen Signale . . . . .	120

### II. Die Verbindung der Stellvorrichtungen mit den Weichen und Signalen.

§ 54. Allgemeiner Zweck der Leitungen . . . . .	125
§ 55. Gestänge und Drahtzüge . . . . .	125
§ 56. Arbeitsverlust in den Leitungen . . . . .	126
§ 57. Allgemeine Anordnung der Gestängeleitungen . . . . .	126
§ 58. Gestängematerial und Gestängeverbindungen . . . . .	128
§ 59. Lagerung und Führung der Gestänge . . . . .	130
§ 60. Gestänge-Canäle, Schutzrohre u. s. w. . . . .	133
§ 61. Gruppenhebel, Winkelhebel u. s. w. an den Ablenkungsstellen . . . . .	135
§ 62. Ausgleichvorrichtungen für Gestänge . . . . .	139
§ 63. Spitzenverschlüsse . . . . .	145
§ 64. Abscheerbolzen, Abscheerstifte und verwandte Einrichtungen . . . . .	151
§ 65. Erhaltung eines gleichmäßigen Abstandes zwischen den Backenschienen einer Weiche . . . . .	154
§ 66. Zahlenwerthe für die verschiedenen Widerstände, besondere Vorrichtungen zur Verringerung der Bewegungs-Widerstände der Weichen . . . . .	154
§ 67. Einrichtungen zum Schutz gegen Umstellen der Weichen unter den durchfahrenden Zügen . . . . .	157
§ 68. Allgemeine Wirkungsweise der doppelten Drahtzüge. Material der Leitungen . . . . .	159
§ 69. Drahtverbindungen und Einschaltketten . . . . .	160
§ 70. Führung der Drahtzüge. Canäle . . . . .	162
§ 71. Längenveränderungen, Spannungen und Reibungswiderstände in den Drahtleitungen . . . . .	162
§ 72. Bauart der Drahtleit- und Kettenrollen. Widerstand in den Kettenrollen . . . . .	164
§ 73. Ausgleichvorrichtungen . . . . .	165
§ 74. Spitzenverschlüsse für Drahtleitungen . . . . .	167
§ 75. Kraftaufwand für Drahtleitungen verglichen mit dem für Gestänge . . . . .	170
§ 76. Verschlussrollen oder Weichenriegel (Riegelöpfe) . . . . .	170
§ 77. Die Endrollen der Signalleitungen in ihrer Bedeutung auf Flügel- oder Scheibenbewegung bezw. Signalkuppelung . . . . .	171

### III. Betrieb der Stellwerke.

(Verständigung des Stationspersonales mit dem Stellwärter, Dienstanweisung für die letzteren, Controlmaßregeln u. s. w.)

§ 78. Allgemeine Gesichtspunkte für die Art der Verständigung zwischen Station und Stellwärter . . . . .	176
§ 79. Allgemeines über die Dienstpflichten eines Stellwärters . . . . .	177
§ 80. Aufzählung der verschiedenen Verständigungsmittel . . . . .	178

	Seite
§ 81. Der Perrontelegraph . . . . .	179
§ 82. Der Fernsprecher . . . . .	180
§ 83. Der Morse-Apparat . . . . .	181
§ 84. Die Verschluss- und Freigabe-Vorrichtungen (Blocks) . . . . .	183
§ 85. Verständigungsmittel im Rangirverkehr . . . . .	187
§ 86. Dienstanweisungen . . . . .	190

**Anhang.**

Entwurf einer Dienstanweisung für die Bedienung, Behandlung u. s. w. der Stellwerke . . . . .	1
---	---

# I. Die Anwendung von Stellwerken.

## A. Bedeutung und Einrichtung der Stellwerke.

### § 1. Begriff und allgemeine Eintheilung der Stellwerke.

Stellwerke (Central-Apparate, Central-Anlagen) sind Einrichtungen für den Eisenbahnbetrieb, welche auf den Stand von Weichen oder Signalen bzw. von Weichen und Signalen einen mittelbaren oder unmittelbaren Einfluss ausüben.

Eine mittelbare Einwirkung findet dann statt, wenn vom Stellwerk aus Weichen oder Signale in bestimmter Lage festgehalten (verriegelt) oder zur Bedienung frei gegeben (entriegelt) werden können. Die Bedienung der Weichen und Signale liegt dann in anderen Händen, als die des Stellwerkes. Die Umstellung von Weichen und das Ziehen von Signalen ist ohne Zustimmung des Beamten, welcher das Stellwerk bedient, nicht ausführbar. Man spricht von einer unmittelbaren Beeinflussung, wenn das Stellwerk gleich zur Bewegung der Weichen oder Signale bzw. der Weichen und Signale dient. Ein und dasselbe Stellwerk kann beiden Zwecken genügen.

### § 2. Allgemeine Aufgabe der mittelbar wirkenden Stellwerke.

Mittelbar wirkende Stellwerke können einerseits als Verständigungsmittel zwischen zwei räumlich getrennten Posten (Station und Weichensteller, Weichensteller unter einander u. s. w.) aufgefasst werden.

Sie gewährleisten andererseits eine richtige, dem zu ziehenden Signal genau entsprechende Weicheneinstellung, verhindern ein gleichzeitiges Ziehen solcher Signale, deren Fahrstraßen sich gegenseitig ausschließen, verrichten aber in Bezug auf Weichen- und Signal-Bedienung eine Arbeit nur in sofern, als sie das Abhängigkeitsverhältniß zwischen Weichen und Signalen oder zwischen Signalen allein durch entsprechende Ver- oder Entriegelung sichern.

Mittelbar wirkende Stellwerke sind für provisorische Anlagen sowie da anwendbar, wo die örtlichen Verhältnisse es bedingen, daß kleine Gruppen von Weichen und Signalen von Hand bedient und die betreffenden Posten von einer leitenden Stelle (Station) in Abhängigkeit gebracht werden.

Zur Erfüllung dieser Aufgabe sind, soweit Signale in Betracht kommen, electriche Einrichtungen (Blockapparate) vorwiegend verwerthet. Für die Weichen-Verriegelungen dagegen sind mechanische Vorkehrungen vorherrschend.

### § 3. Allgemeine Aufgabe und Eintheilung der unmittelbar wirkenden Stellwerke.

Bei den eine unmittelbare Bedienung von Weichen oder bezw. und Signalen bezweckenden Stellwerken findet die Kraft-Uebertragung auf mechanischem Wege statt. Die Anwendung von Electricität, Luft- oder Wasserdruck ist über den Zustand der Versuche nicht hinausgekommen.

Diese Stellwerke haben den allgemeinen Vortheil, daß möglichst viele Leistungen in eine Hand gelegt werden, wodurch die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens von Irrthümern wesentlich verringert, auch eine Ersparung von Arbeitskräften ermöglicht wird. Man hat drei Gruppen zu unterscheiden und zwar:

- a) Stellwerke, welche nur zur unmittelbaren Bedienung der einbezogenen Weichen dienen (Weichen-Stellwerke),
- b) Stellwerke, welche nur das unmittelbare Einstellen angeschlossener Signale ermöglichen (Signal-Stellwerke), und
- c) Stellwerke, welche neben den Einrichtungen zur Umstellung der von der Centralstelle abhängig gemachten Weichen und Signale noch solche Mittel besitzen, die eine, dem zu ziehenden Signal entsprechende richtige Weichenstellung sichern (Weichen- und Signal-Stellwerke).

Die Gruppe c umfaßt die „Sicherungs-Stellwerke“, zu denen auch die in § 2 erwähnten „mittelbaren“ Stellwerke zu zählen sind. Stellwerke der Gruppe b gehören zu den Sicherungs-Anlagen dann, wenn sie Einrichtungen enthalten, wodurch ein gleichzeitiges Ziehen solcher Signale, die zu Fahrstraßen gehören, welche nicht gleichzeitig benutzt werden können, verhindert wird.

### § 4. Weichen-Stellwerke.

Die Weichen-Stellwerke ermöglichen die Bedienung einer Anzahl Weichen von einem Punkte aus, ohne daß der Weichensteller nöthig hat, sich von seinem Platze zu entfernen. Indem es damit vermieden wird, daß der Weichensteller von Weiche zu Weiche eilen muß, um deren Umstellung zu bewirken, wird nicht nur dessen Dienstleistung gefahrloser gemacht, sondern auch eine raschere Folge in den Bewegungen von Zügen und Zugtheilen ermöglicht. Die Anordnung des Stellwerkes gestattet es meistens, dem Posten mehr Weichen zur Bedienung zuzuweisen, als ohne eine derartige Zusammenfassung zulässig gewesen wäre.

Reine Weichen-Stellwerke sind nach obigen Gesichtspunkten für die Rangirgeleise größerer Stationen am Platze. Wenn durch die Anlage eines Weichen-Stellwerkes zwei oder mehrere Weichenbezirke vereinigt werden können, so liegt nicht nur darin ein wirtschaftlicher Nutzen, sondern auch eine Erhöhung der Betriebs-Sicherheit, weil die Möglichkeit von Mißverständnissen in dem Maße geringer wird, als die Kopffzahl der thätigen Personen abnimmt.

Bestimmend für eine solche Anlage kann ferner die Vorschrift in § 51 des Bahnpolizei-Reglements werden, welche lautet:

„Jede Weiche, gegen deren Spitze fahrplanmäßige Züge fahren, muß während des Durchgangs des Zuges entweder verschlossen gehalten werden oder von einem Weichensteller bedient sein.“

Ein Weichen-Stellwerk besteht ausschließlich in der Verlegung einer Anzahl von Weichen-Stellhebeln nach einem gemeinschaftlichen Sammelpunkte. Die Weichenhebel werden häufig in einem gemeinsamen Bockgestell gelagert

und drehen sich meistens um ein und dieselbe Achse. Die einzelnen Hebel sind von einander unabhängig und können beliebig bewegt werden.

Derselbe Zweck läßt sich auch dadurch erreichen, daß die gewöhnlichen Weichen-Stellböcke neben einander aufgestellt werden.

### § 5. Signal-Stellwerke.

Eine Vereinigung von mehreren Signal-Stellhebeln oder Stellwinden an einem Punkte wird ein Signal-Stellwerk genannt. Stellwerke, welche ausschließlich die Bedienung von Signalen bezwecken, finden da Anwendung, wo in den zu den betreffenden Signalen gehörigen Fahrstraßen entweder überhaupt keine oder doch keine spitz zu befahrenden Weichen vorhanden sind. Man hat zu unterscheiden zwischen Signal-Stellwerken,

deren Hebel unabhängig von einander bewegt werden können, und solchen, deren Hebel in einem bestimmten Abhängigkeitsverhältniß zu einander stehen.

Die erste Gruppe bildet ein Seitenstück zu den Weichen-Stellwerken, kann die gleichen Vortheile gewähren und empfiehlt sich für solche Fälle, wo es sich um die Bedienung von Signalen handelt, welche zu Fahrstraßen gehören, die getrennt von einander verlaufen.

Die zweite Gruppe, welche nach § 3 zu den Sicherungs-Stellwerken zu zählen ist, kommt in Betracht bei einfachen Bahnkreuzungen, auch für eingleisige Strecken, wo ein gleichzeitiges Ziehen von Fahrsignalen für Züge aus entgegengesetzten Richtungen verhindert werden muß.

Bei Bahnkreuzungen soll das Signal-Stellwerk den Gefahrenpunkt der Kreuzung decken, indem dasselbe die Sicherheit gewährt, daß nur immer für eine der Kreuzbahnen Fahrzeichen an den sichtbaren Signalen gegeben werden kann, während die der anderen das Haltezeichen führen.

### § 6. Stellwerke für Weichen und Signal-Sicherung.

Ein Stellwerk für Weichen und Signal-Sicherung (vergl. § 3 c) erscheint als die Vereinigung einer Anzahl von Weichen- und Signal-Stellhebeln an einem Sammelpunkte. Die miteinander in Beziehung stehenden Weichen und Signale sind dabei mittelst der Hebel im Stellwerk in eine solche gegenseitige Abhängigkeit zu bringen, daß folgende Bedingungen erfüllt werden:

1. Signale für Richtungen, deren Züge sich gegenseitig gefährden könnten, dürfen nicht gleichzeitig auf Fahrt gestellt werden können.
2. Ein Fahrzeichen am optischen Telegraphen darf erst dann gegeben werden können, nachdem sämtliche vom Stellwerk abhängige Weichen, welchen der betreffende Zug durchfahren muß, die richtige Stellung erhalten haben.

Soweit als irgend thunlich sind Weichen, welche zwar vom Zuge selbst nicht berührt werden, durch die aber Fahrzeuge u. s. w. auf die Geleisstrecke des Zuges gelenkt werden könnten, in abweisende Stellung zu bringen.

3. Während das Fahrsignal gegeben ist, sollen die unter 2 genannten Weichen verriegelt sein, so daß ein Umstellen derselben erst möglich wird, nachdem das Signal wieder auf „Halt“ zurückgelegt worden ist.

Das zur Erfüllung dieser Bedingungen erforderliche Abhängigkeitsverhältniß der Stellhebel unter einander wird durch mechanische Verschlufs-Einrichtungen erzielt. Wenn die Signale das Haltezeichen führen, also die zugehörigen Stellhebel in der Grundstellung oder die etwa vorhandenen zu den Signalhebeln gehörigen besonderen Verriegelungshebel in der Ruhelage sich befinden, müssen alle Weichenhebel frei beweglich sein. Ein Weichenhebel soll sowohl in seiner Ruhestellung als auch in gezogener Stellung eine beliebige Anzahl von Signalhebeln in ihren Ruhestellungen (Halt!) verschließen können. Andererseits muß durch die Bewegung eines Signalhebels eine beliebige Anzahl von Weichenhebeln sowohl in der Ruhelage als auch in der gezogenen Stellung verschlossen werden können, desgleichen auch ein oder mehrere andere Signalhebel in der Ruhestellung. Der Verschlufs der Signalhebel für verschiedene Fahrstrassen darf nur bei der Ruhestellung eintreten, weil ein gezogenes Signal andere Signale (zu anderen Fahrstrassen gehörig) allein in der Haltstellung verschließen soll.

Wenn von einem Stellwerk aus ein Abschlufs-Telegraph und ein Vorsignal je mit besonderen Hebeln zu bedienen sind, so muß zwischen den betreffenden Stellhebeln eine solche Abhängigkeit vorhanden sein, daß Abschlufsmast und Vorsignal nur in der Reihenfolge bedient werden können, wie es Anmerkung 34 der „Ausführungsbestimmungen zur Signal-Ordnung etc.“ vorschreibt:

Das Signal 15 b (Freie Fahrt) am Vorsignal soll nur gegeben werden können, nachdem am Abschlufs-Telegraphen das Einfahrtssignal hergestellt worden ist. Das Signal 15 a (Einfahrt gesperrt) am Vorsignal muß früher erscheinen, als das Fahrsignal am Abschlufs-Telegraphen eingezogen werden kann.

Ein wechselseitiger Verschlufs der Weichenhebel unter einander findet nicht statt.

### § 7. Einbeziehung von Wegeschraken.

In die Verriegelungs-Vorrichtung der in § 6 erwähnten Sicherungs-Stellwerke können auch Wege-Schraken (Barrièren) einbezogen werden, der Art, daß ein Fahrzeichen für einen den Wege-Uebergang berührenden Zug nicht eher gegeben werden kann, als bis die Schranken geschlossen sind.

Die damit bewirkte Zusammenlegung des Stellwerks- und Schrankendienstes ist außerdem geeignet, die Bahnbewachungskosten zu ermäßigen und daher auch aus wirtschaftlichen Gründen zu empfehlen.

Die einbezogenen Schranken bekommen, wenn der zugehörige mechanische Zug über 50 m lang ist, den Charakter als Zugschraken und müssen auch von Hand geöffnet und geschlossen werden können (§ 4 Absatz 5 des Bahnpolizei-Reglements).

Ist eine unmittelbare Bedienung der Wegeschraken vom Stellwerk aus nicht angängig, so genügt unter Umständen auch eine mittelbare Beeinflussung, welche es sicher stellt, daß ein Fahrsignal erst nach Schließung der Schranken gegeben werden kann. Diese Anordnung kann aber zu einer unnötig langen Schließung der Schranken führen, wird daher für gewöhnlich auf Wege von untergeordneter Bedeutung zu beschränken sein.

Ein Abhängigkeitsverhältniß zwischen Schranke und Signal ist keine allgemeine Bedingung, muß vielmehr nach dem gegebenen Fall beurtheilt werden.

### § 8. Einbeziehung von Drehbrücken, Drehscheiben.

Die in § 6 erwähnten Sicherungs-Stellwerke finden auch sinngemäße Anwendung auf die Erzielung eines Abhängigkeitsverhältnisses zwischen der Stellung beweglicher Brücken (Drehbrücken) und der zugehörigen Signale (siehe § 3 Absatz 6 des Bahnpolizei-Reglements).

An den Brücken-Deckungssignalen soll ein Fahrzeichen nur bei genauer und völlig sicherer Feststellung der Brücke erscheinen können.

Bei Drehbrücken in zweigeleisiger Bahn auf freier Strecke ist es zulässig, die nach jeder Richtung erforderlichen Signale mit der Verriegelungsvorrichtung so zu verbinden, daß die Signale durch die Bewegung des Brückenriegels selbst eingestellt werden. Ein Hebel genügt für Brückenverriegelung und Signalbedienung; so lange die Brücke sicher festgestellt ist, erscheint dauernd Fahrzeichen an den Brückensignalen, wie solches bei Weichen aufserhalb der Stationen, welche für gewöhnlich verschlossen gehalten werden, ebenfalls zulässig ist. Besondere Stellwerke sind hier entbehrlich.

Befindet sich dagegen die Brücke in eingeleisiger Bahn oder liegt dieselbe unter der Deckung von Bahnhofs-Abschlufs- oder Blockstations-Telegraphen, so ist es nothwendig, daß ein Fahrzeichen an den letztgenannten bzw. den Brückensignalen nur gegeben werden kann, nachdem die Brücke völlig sicher festgestellt worden ist.

Die Abhängigkeit zwischen Brücken- und Signalstellung muß dann folgende werden:

1. An den Brücken- (Bahnzustands-) oder den etwa sonst vorhandenen Signalen bei eingeleisiger Strecke darf niemals gleichzeitig Fahrzeichen für jede Richtung gegeben werden können.
2. Ein Fahrzeichen darf überhaupt (einerlei, ob ein- oder zweigeleisige Bahn) nur dann gezogen werden können, nachdem die Brücke für die Bahnrichtung sicher festgestellt worden ist.
3. Während ein Fahrsignal gezogen ist, soll die Brücke verriegelt sein, so daß ein Oeffnen derselben nur möglich wird, nachdem vorher das Signal wieder auf Halt zurückgebracht worden ist.

Das zur Erfüllung dieser Bedingungen anzuwendende Stellwerk ist von mittelbarem Einfluß auf die Brücken- und von unmittelbarem Einfluß auf die Signalstellung. Es kann von dem Stellwerk aus nur die Verriegelungsvorrichtung der Brücke, nicht die letztere selbst bewegt werden, während ein unmittelbares Bedienen der Brückensignale die Regel ist.

Das Stellwerk kann auf der Drehbrücke selbst nicht, muß vielmehr auf der einen oder anderen Uferseite bzw. den anschließenden festen Brückensojochen untergebracht werden.

Wenn die Deckungs- bzw. Abschlufs- oder Block-Signale das Haltezeichen führen, muß der Brücken-Verriegelungshebel frei beweglich sein. In der Ruhestellung (Verriegelung der Brücke) soll der letztgenannte Hebel keinen, in der gezogenen Stellung (Entriegelung der Brücke) beide Signalhebel in ihrer Ruhestellung (Halt) verriegeln.

Durch die Umlegung eines Signalhebels muß der Brückenhebel in der Ruhestellung (Verriegelung) nach Bedarf auch der oder die anderen Signalhebel in der Ruhelage (Halt) verschlossen werden können.

### § 9. Vereinigte mittelbar und unmittelbar wirkende Stellwerke.

Wenn die unter Signal-Verschluss zu bringenden, von einem Sicherungs-Stellwerk abhängigen Weichen nicht sämtlich in solcher Entfernung liegen, daß sie vom Stellwerk aus unmittelbar bedient werden können, oder wenn eine solche unmittelbare Umstellung bei etlichen Weichen aus besonderen Betriebsverhältnissen nicht angängig ist, so ist eine mittelbare Beeinflussung dieser Weichen durch Verriegelungs-Einrichtungen anzuwenden. Dieses führt zu einer Vereinigung der in den §§ 2 und 6 erwähnten beiden Einrichtungen in ein und demselben Stellwerk.

Die Weichenhebel zerfallen dann in Stell- und in Riegelhebel.

Die Wechselbeziehungen zwischen Weichen- und Signalstellung bzw. zwischen Weichen- und Signalhebeln bleiben die in § 6 beschriebenen.

Die Weichen-Riegelhebel können dazu dienen, zwei Stellwerke unter einander in Abhängigkeit zu bringen. Wenn die von einem Stellwerk aus unter Riegelverschluss zu bringenden Weichen von einem anderen Stellwerk aus unmittelbar eingestellt werden, so sind die Bedingungen für ein solches Abhängigkeitsverhältniß vorhanden.

Außer den Weichen-Riegelhebeln kommen auch Signal-Riegelhebel vor, welche dazu dienen, auf die Bedienung von, an das Stellwerk nicht angeschlossen Signalen einzuwirken. In der Ruhestellung halten diese Riegelhebel die entfernten Signale unter Verschluss, in gezogener Stellung geben sie die Signale zur Bedienung frei.

Sind diese Signale in ein zweites Stellwerk einbezogen, so sichern die Signal-Riegelhebel die Abhängigkeit zwischen beiden Stellwerken.

Diese Anordnung ist unter Anderem anwendbar, wenn gesichert werden muß, daß eine Anzahl von Signalen nur in bestimmter Reihenfolge bedient wird.

Die Benutzung electrischer Blockapparate in Verbindung mit den Stellwerken ist für solche Zwecke vorherrschend.

### § 10. Gewöhnliche Form der Stellhebel.

Jeder Stellhebel soll so gebaut sein, daß ein Mann ohne Ueberanstrengung das höchste Maß von mechanischer Arbeitsleistung zu verrichten vermag, als nach dem Grade der Widerstandsfähigkeit der Leitungen zwischen Stellvorrichtung und Weiche oder Stellvorrichtung und Signal überhaupt angewendet werden darf.

Es ist daher für die allgemeine Form eines Stellhebels zunächst das zur Kraftübertragung von dem Stellwerk auf die Weiche bzw. das Signal gewählte Material (Gestänge oder Drahtzug) entscheidend.

Die Grundform der Stellhebel für Gestänge-Angriff ist die des aufrecht stehenden um eine wagerechte Achse sich drehenden zweiarmigen Hebels (Fig. 1).

An dem kürzeren Hebelarm (*a*) hängt die zu bewegende Last, der andere längere Arm (*b*) dient für den Angriff der bewegenden Kraft, d. h. hat die Handhabe für den bedienenden Wärter. Das Verhältniß 1:4 bis 5 zwischen Lastarm und Kraftarm hat sich als zweckmäßig erwiesen.

Die gebräuchlichen Längen der Lastarme sind 0,3 bis 0,4 m, die der Kraftarme 1,6 bis 1,9 m. Der Handgriff am oberen Ende des langen Hebelarmes

mufs sich in bequemer Angriffshöhe für einen mittelgroßen Mann befinden. Hiernach bestimmt sich die Höhenlage des Fußbodens vom Stellwerk-Raume über der Hebel-Drehachse.

Die Bedienung dieses Hebels erheischt bei dem Wärter ein Vor- und Zurücklegen des Oberkörpers mit etwa wagrechtem Vorstrecken der angreifenden Hände. Erfahrungsmäßig ermüdet diese Bewegung am wenigsten, erscheint

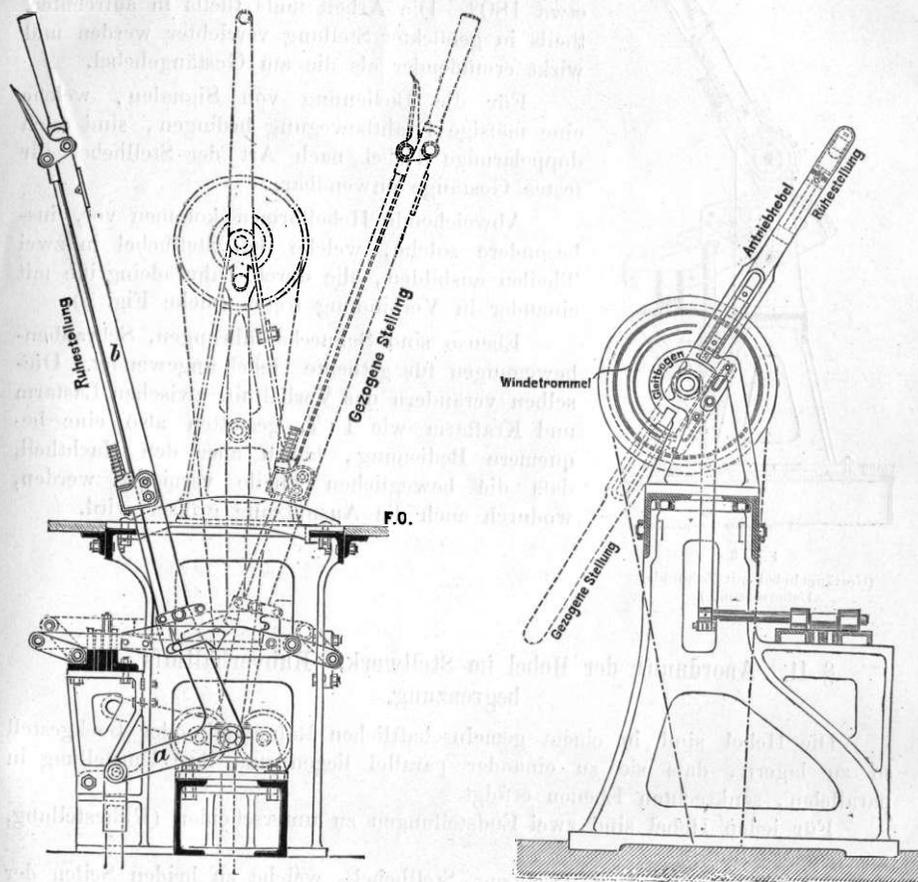


Fig. 1.  
(Gestängehebel.)

Fig. 2.  
(Drahtzughebel.)

auch als die naturgemäße, da das steife Gestänge bald gezogen, bald geschoben werden muß. Der Wärter behält stets aufrechte Körperstellung bei.

Die Grundform der Stellhebel für Drahtzug-Bewegung ist die der aufrecht stehenden Kettenrolle — als Windtrommel des geschlossenen Drahtzuges — verbunden mit einem Antriebhebel für den bedienenden Wärter (vergl. Fig. 2).

Statisch betrachtet ergibt dieses einen ungleichschenkligen einfachen oder zweiarmigen Hebel, je nachdem die Rolle gedreht wird bzw. der Draht sich auf- und abwickelt. Als passendes Verhältniß zwischen Lastarm und Kraftarm gilt der Werth 1:4.

Mit dem Drahtzug-Stellhebel wird eine Hälfte der Leitung gezogen; es wickelt sich eine bestimmte Länge an der Windtrommel auf, ein gleiches Maß der anderen Leitungshälfte ab.

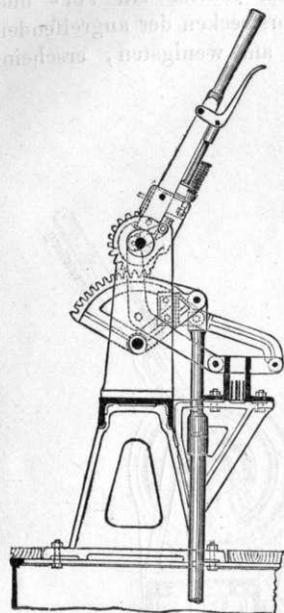


Fig. 3.  
(Gestängehebel mit Zahnrad-  
Uebersetzung.)

Die Drehachse liegt über dem Fußboden des Stellwerkraumes etwa in Brusthöhe; der Wärter macht am Antriebhebel eine Kreisbewegung von etwa 180°. Die Arbeit muß theils in aufrechter, theils in gebückter Stellung verrichtet werden und wirkt ermüdender als die am Gestängehebel.

Für die Bedienung von Signalen, welche eine mäfsige Drahtbewegung bedingen, sind auch doppelarmige Hebel nach Art der Stellhebel für festes Gestänge anwendbar.

Abweichende Hebelformen kommen vor, insbesondere solche, welche den Stellhebel in zwei Theilen ausbilden, die durch Zahnradengriffe mit einander in Verbindung treten (siehe Fig. 3).

Ebenso sind Schneckenführungen, Schraubebewegungen für getheilte Hebel angewendet. Dieselben verändern das Verhältniß zwischen Lastarm und Kraftarm wie 1:7, gestatten also eine bequemere Bedienung, haben aber den Nachtheil, daß die beweglichen Theile vermehrt werden, wodurch auch die Ausnützung größer wird.

### § 11. Anordnung der Hebel im Stellwerk. Hubverhältniß, Hubbegrenzung.

Die Hebel sind in einem gemeinschaftlichen Rahmwerk oder Bockgestell so zu lagern, daß sie zu einander parallel liegen und ihre Umstellung in parallelen, senkrechten Ebenen erfolgt.

Für jeden Hebel sind zwei Endstellungen zu unterscheiden (Ruhestellung, gezogene Stellung).

Umschlaghebel, d. h. Drahtzug-Stellhebel, welche zu beiden Seiten der Senkrechten um die Drehachse schwingen, haben eine mittlere Ruhestellung und zwei gezogene Endstellungen (siehe Fig. 4).

Für gewöhnlich ist für jede einzelne Weiche ein Hebel im Stellwerk vorzusehen. Es kann aber ein und derselbe Hebel für die Bedienung mehrerer Signale benutzt werden. Ebenso ist es angängig, durch einen Stellhebel zwei Weichen bedienen zu lassen; mehr als zwei Weichen an einen Hebel zu hängen, ist wegen der schwierigen Bedienung und des dann unsicher werdenden Zungenschlusses nicht zu empfehlen.

Jeder Ruhe- bzw. Endstellung eines Hebels muß ein bestimmter Zungenschluss der zugehörigen Weiche oder eine bestimmte Flügelstellung am Signal entsprechen. Demnach muß bei der Bedienung sich stets jeder Hebel in der einen oder anderen Endstellung (bzw. Ruhelage beim Umschlaghebel) befinden.

Wenn bei einem einfachen Weichen-Stellwerk der bedienende Wärter von seinem Standpunkte aus den festen Schluss der Weichenzungen stets mit Sicherheit erkennen kann, so ist es angängig, die Stellhebel nach Art der gewöhnlichen Weichenhebel durch aufgeschobene Gegengewichte in ihren bezüglichen Endstellungen festzuhalten (Fig. 5).

Wo diese Voraussetzung aber nicht zutrifft, was meistens der Fall sein wird, wo Drahtzüge zu bewegen, Signale zu bedienen oder Weichen durch gezogene Signale zu verschließen sind, muß das Stellwerk Einrichtungen besitzen, welche es ermöglichen, daß aus der jeweiligen Lage der einzelnen Hebel mit Sicherheit auf die Stellung und den genauen Zungenschluss der bezüglichen Weiche bzw. die Lage eines Signalflügels oder einer Signalscheibe geschlossen werden kann. Zur Erfüllung dieser Bedingung, welche dem bedienenden Wärter auch bei Nacht und Nebel ein sicheres Urtheil über die Stellung seiner Weichen und Signale gestatten soll, muß der Hub bzw. Ausschlag eines jeden Hebels unveränderlich und fest begrenzt sein.

Bei unvollendetem Hub des Signalflügels oder unvollkommenem Schluss der Weichenzungen darf bei regelrechter Bedienung kein Stellhebel in die bezügliche Endstellung gebracht werden können.

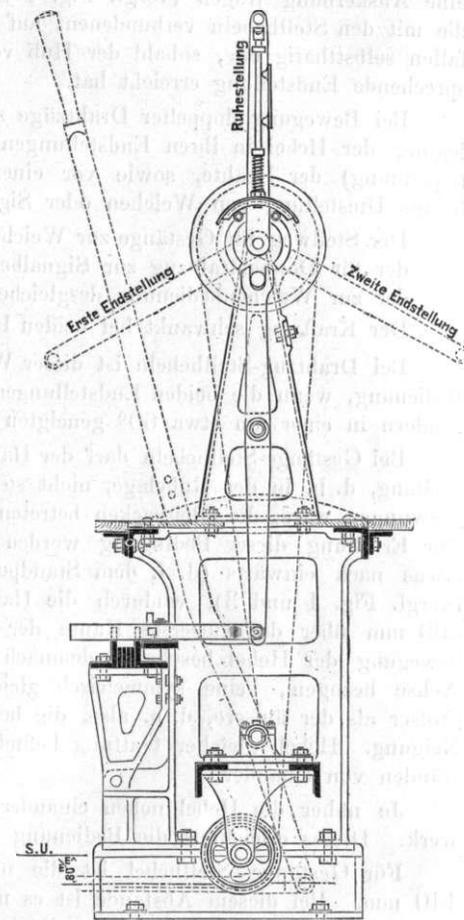


Fig. 4.  
(Umschlaghebel.)

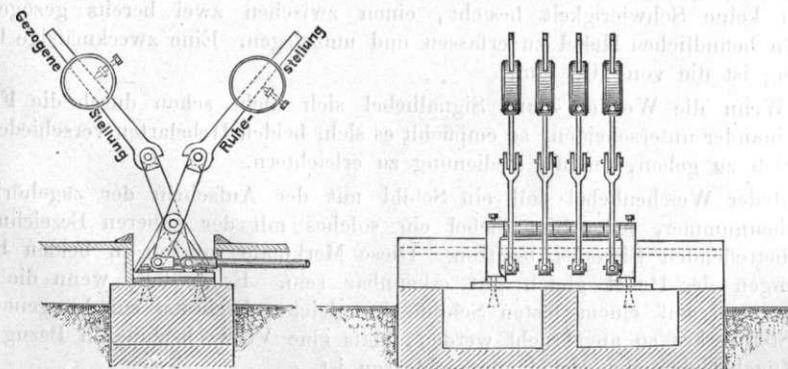


Fig. 5.  
(Weichen-Stellhebel ohne Hubbegrenzung.)

Um die Hebel in den End- oder Ruhestellungen festzulegen, schwingen dieselben zwischen Gleitbacken oder Führungsbogen, welche an jedem Ende eine Auskerbung tragen (vergl. Fig. 1 bis 3). In diese Einschnitte greifen die mit den Stellhebeln verbundenen, auf den Führungsbogen gleitenden Federfallen selbstthätig ein, sobald der Hub vollendet ist, d. h. der Hebel die entsprechende Endstellung erreicht hat.

Bei Bewegung doppelter Drahtzüge sichert diese Hubbegrenzung und Festlegung der Hebel in ihren Endstellungen vor einer zu großen Beanspruchung (Spannung) der Drähte, sowie vor einer böswilligen Benutzung der letzteren behufs Umstellung von Weichen oder Signalen.

Der Stellweg für Gestänge zur Weichenbedienung beträgt höchstens 250 mm, der für Doppeldrahtzug zur Signalbedienung etwa ebenso viel, der zur Weichenbedienung desgleichen 500 mm.

Der Kraftweg schwankt bei beiden Hebelarten zwischen 900 bis 1100 mm.

Bei Drahtzug-Stellhebeln ist dieser Weg halbkreisförmig. Er erleichtert die Bedienung, wenn die beiden Endstellungen nicht in eine senkrechte Ebene fallen, sondern in einer um etwa 60° geneigten Ebene angeordnet werden.

Bei Gestänge-Stellhebeln darf der Handgriff in der vom Wärter abgeneigten Stellung, d. h. in der Ruhelage, nicht so weit entfernt liegen, dafs der Wärter gezwungen wäre, die Gleitbacken betreten zu müssen, um den Griff zu erfassen. Zur Erfüllung dieser Bedingung werden die Hebel nicht gradlinig, sondern etwas nach einwärts (d. i. dem Standpunkt des Wärters zu) gebogen gebaut (vergl. Fig. 1 und 3), wodurch die Handgriffe in der Aufsicht nur um etwa 300 mm über die äußerste Kante der Gleitbacken vortreten. Die Pendelbewegung der Hebel beschreibt demnach, auf eine Senkrechte zur Stellwerksachse bezogen, keine symmetrisch gleichen Wege; der innere Wegetheil ist größer als der äußere, d. h. also, die beiden Endstellungen haben verschiedene Neigung. Hebel gleicher Gattung befinden sich im Stellwerk in gleichen Abständen von einander.

Je näher die Hebel neben einander liegen, desto kürzer wird das Stellwerk. Dieses erleichtert die Bedienung und ermäßigt die Baukosten.

Für Gestänge-Stellhebel ist die übliche Entfernung von Mitte zu Mitte 140 mm. Bei diesem Abstände ist es noch möglich, einen Hebel zu stellen, dessen beide Nachbarhebel sich bereits in gezogener Stellung befinden.

Drahtzug-Stellhebel können näher zusammengerückt werden, weil bei diesen keine Schwierigkeit besteht, einen zwischen zwei bereits gezogenen Hebeln befindlichen Hebel zu erfassen und umzulegen. Eine zweckmäßige Entfernung ist die von 100 mm.

Wenn die Weichen- und Signalhebel sich nicht schon durch die Form von einander unterscheiden, so empfiehlt es sich, beiden Hebelarten verschiedenen Anstrich zu geben, um die Bedienung zu erleichtern.

Jeder Weichenhebel soll ein Schild mit der Aufschrift der zugehörigen Weichenummer, jeder Signalhebel ein solches mit der näheren Bezeichnung des betreffenden Signales besitzen. Diese Merkmale müssen in beiden Endstellungen der Hebel gleich gut erkennbar sein. Es genügt, wenn die Zeichnungen auf einem festen Schilde in gleicher Richtung zur Längsachse des Stellwerkes so angebracht werden, dafs eine Verwechslung in Bezug auf die Zugehörigkeit der Hebel ausgeschlossen ist.

## § 12. Verschluss-Vorrichtungen bei den Sicherungs-Stellwerken.

Die Bedienung der Weichen- und Signalhebel enthaltenden Sicherungs-Stellwerke läßt sich in die drei Arbeitsleistungen trennen:

- Umstellung der Weichenhebel zur Herstellung einer bestimmten Fahrstraße,
- Verriegelung der Weichenhebel bzw. der Fahrstraße,
- Ziehen des betreffenden Fahrsignales.

Die Leistungen sollen in der angegebenen Reihenfolge vor sich gehen; die zu b und c geschehen bei den meisten Stellwerken durch ein und dieselbe Bewegung, d. i. gleichzeitig.

Die Umstellung der Hebel eines Sicherungs-Stellwerkes beeinflusst nicht nur die zugehörigen Weichen und Signale, sondern auch die Verschlussvorrichtungen, welche die erforderliche Abhängigkeit der Hebel unter einander hervorbringen sollen. Hierbei hat der begrenzte Hub der Hebel noch den besonderen Zweck, die Verschluss-theile gegen aufsergewöhnliche Inanspruchnahme und dadurch bedingte frühzeitige Abnutzung zu sichern, wodurch unvollkommene Verriegelungen vermieden werden.

Abgesehen von den Signal-Stellböcken mit Weichenversicherung und den gewöhnlichen Signal-Stellwerken dürfen die Verschluss-Vorrichtungen nicht durch die Stellhebel selbst, sondern müssen durch deren Federfallen in Bewegung gesetzt werden, d. h. also bei Lüftung der Stellhebel aus ihren Endstellungen und vor Beginn der eigentlichen Um-

Damit wird bezweckt, dafs

- bereits das Andrücken einer Handfalle genügt, um eine vor der Bewegung des eigentlichen Stellhebels unabhängige Bewegung der Verschluss-Einrichtung einzuleiten,
- schon vor Beginn der Umstellung der Verschluss in Thätigkeit gesetzt und diejenigen Hebel festgehalten werden, deren Umstellung bestimmungsmäßig im gegebenen Fall ausgeschlossen sein soll,

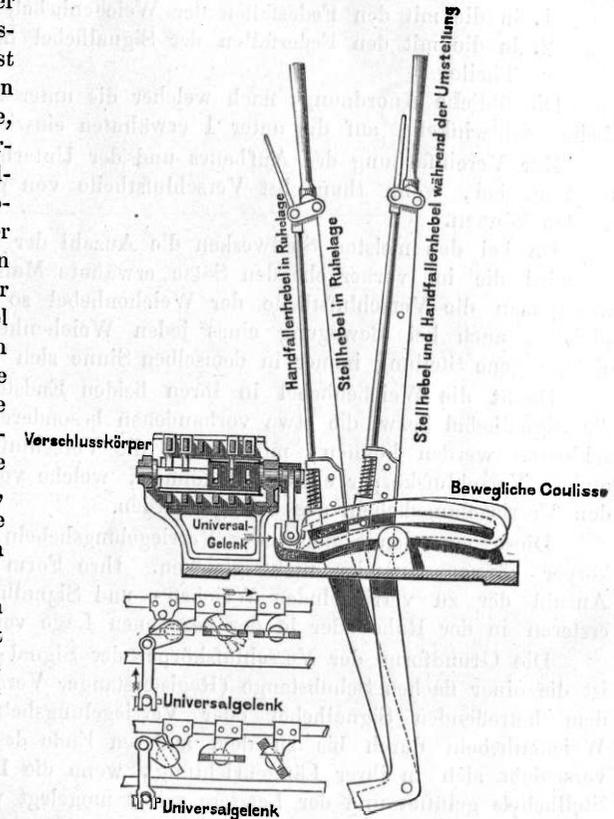


Fig. 6.  
(Beispiel für die Verbindung der Verschluss-Vorrichtung mit dem Handfallenhebel.)

c) nicht früher eine Bewegung zur Umstellung eines Hebels eingeleitet werden kann, als bis alle damit in Beziehung stehenden Hebel wirksam verschlossen, d. h. also deren Fallen eingeklinkt sind.

Die Verriegelung wird dann mit Umlegung des Stellhebels vollendet.

Von den Verschluss-Vorrichtungen verdienen diejenigen vorgezogen zu werden,

welche die geringste Anzahl beweglicher Theile besitzen, übersichtlich angeordnet sind, mithin leicht gereinigt werden können.

Eine das Abhängigkeitsverhältniß zwischen den Weichen- und Signalhebeln sichernde Verschluss-Vorrichtung ist zu zerlegen

1. in die mit den Federfallen der Weichenhebel,
2. in die mit den Federfallen der Signalhebel in Verbindung stehenden Theile.

Die übliche Anordnung, nach welcher die unter 2 genannten Verschluss-theile rechtwinkelig auf die unter 1 erwähnten einwirken, hat sich bewährt.

Zur Vereinfachung des Aufbaues und der Unterhaltung eines Stellwerkes trägt es bei, wenn thunlichst Verschluss-theile von gleicher Form verwendet werden können.

Da bei den meisten Stellwerken die Anzahl der Weichenhebel überwiegt, so wird die im vorhergehenden Satze erwähnte Maßregel am Besten erfüllt, wenn man die Verschluss-theile der Weichenhebel so baut, daß sie einander gleichen auch bei Bewegung eines jeden Weichenhebels aus der Ruhe - in die gezogene Stellung immer in demselben Sinne sich verschieben oder drehen.

Damit die Weichenhebel in ihren beiden Endstellungen durch den oder die Signalhebel bzw. die etwa vorhandenen besonderen Verriegelungshebel verschlossen werden können, müssen auf die Verschluss-theile der Weichenhebel andere Verschlusskörper einwirken können, welche von den Signalhebeln oder den Verriegelungshebeln aus bewegt werden.

Diese von den Signal- oder Verriegelungshebeln ausgehenden Verschlusskörper können einander nicht gleichen. Ihre Form bleibt abhängig von der Anzahl der zu verriegelnden Weichen- und Signalhebel und ob davon die ersteren in der Ruhe oder in der gezogenen Lage verschlossen werden sollen.

Die Grundform der Verschlusskörper der Signal- oder Verriegelungshebel ist die einer flachen Schubstange (Registerstange, Verschlusslineal), welche von dem betreffenden Signalhebel oder Verriegelungshebel aus quer vor allen Weichenhebeln durch bis zu dem anderen Ende des Stellwerkes reicht. Sie verschiebt sich in ihrer Längsrichtung, wenn die Federfalle des zugehörigen Stellhebels gelüftet und der Letztere selbst umgelegt wird.

An jeder Schubstange sind soviel Verschlusselemente (Verschlussfahnen, Verschlussriegel) befestigt, als andere Hebel verschlossen werden sollen.

Die Form dieser Verschlusselemente richtet sich nach der Gattung und der Stellung der zu verriegelnden Hebel.

Die Verschlusselemente der Schubstange treten in Wechselwirkung mit den Verschlusskörpern der Weichenhebel, indem sie deren Bewegung verhindern.

Für den Fall, daß noch andere Signalhebel verriegelt werden sollen, werden die Letzteren mit besonderen Verschlusskörpern nach Art der Weichenhebel versehen.

Die Verschluss-Vorrichtungen der Signalhebel (Verriegelungshebel) unterscheiden sich also von einander durch den Ort, die Anzahl und Form der Verschlusselemente.

Die Verschlusselemente müssen einerseits an den Schubstangen so befestigt werden, daß sie beim Betriebe unverrückbar festsitzen, andererseits muß die Art der Befestigung so gewählt sein, daß erforderlichen Falles ein Versetzen (Umstecken) der Elemente schnell und sicher ausgeführt werden kann, wenn bei veränderter Benutzung der Geleise die Fahrstraßen und damit die Verschlussbedingungen sich ändern (Militärtransporte).

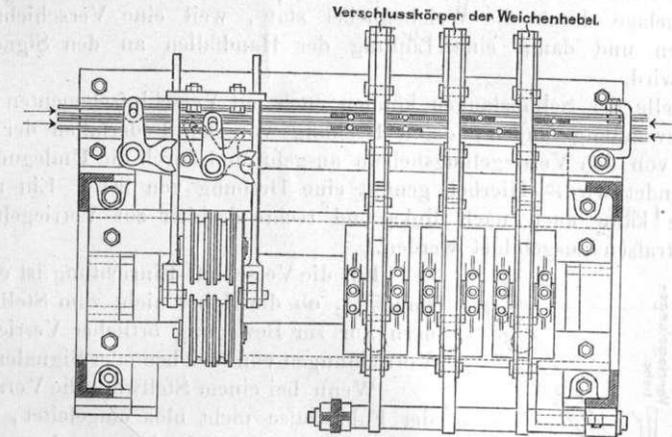


Fig. 7.

(Beispiel einer Verschluss-Vorrichtung.)

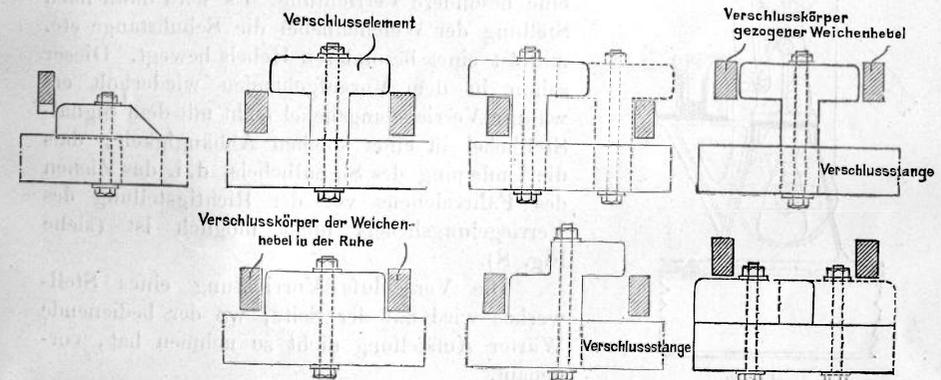


Fig. 7a.

Die Bewegung der Weichenhebel-Verschlusskörper kann sowohl eine drehende als eine auf- und abwärts oder hin- und hergehende sein. In Figur 6 kann die drehende Bewegung verfolgt werden, Figur 7 giebt ein Beispiel für die auf- und abwärts bzw. hin- und hergehende Bewegung.

Im Interesse der Uebersichtlichkeit und zur Ersparnis von Raum ist zu empfehlen, die Schubstangen der Signal- oder Verriegelungshebel nicht übereinander, sondern nebeneinander anzuordnen.

Es ist angängig, ein und dieselbe Schubstange durch zwei Signalhebel oder durch zwei Bewegungen eines Hebels (Umschlaghebel) so zu verschieben, daß einmal die Schubstange aus der Ruhestellung nach rechts, das andere mal

aus der Ruhelage nach links bewegt wird. In dem Falle dient die Schubstange zur Verriegelung von zwei verschiedenen Fahrstraßen. Eine solche Anordnung vereinfacht die Verschlussvorrichtungen, verringert die Grundfläche des Stellwerkes.

Die Schubstangen müssen so nahe an den Verschlusskörpern der Weichenhebel vorbeigeführt werden, als die Stärke der Verschlusselemente dieses gestattet.

Indem die Verschlusskörper der Weichenhebel sich gegen die Verschlusselemente der Schubstangen legen, findet ein mittelbarer Verschluss der Signalhebel in der Ruhelage durch die Weichenhebel statt, weil eine Verschiebung der Schubstangen und damit eine Lüftung der Handfallen an den Signalhebeln verhindert wird.

An Stelle der Schubstangen können auch mit Verschlusselementen garnierte Wellen Verwendung finden, deren Drehung von den Federfallen der Signalhebel oder von den Verriegelungshebeln ausgeht und durch die Umlegung dieser Hebel vollendet wird. Hierbei genügt eine Drehung von 90°. Ein und dieselbe Welle kann auch nach links und rechts drehbar zur Verriegelung von zwei Fahrstraßen ausgebildet werden.

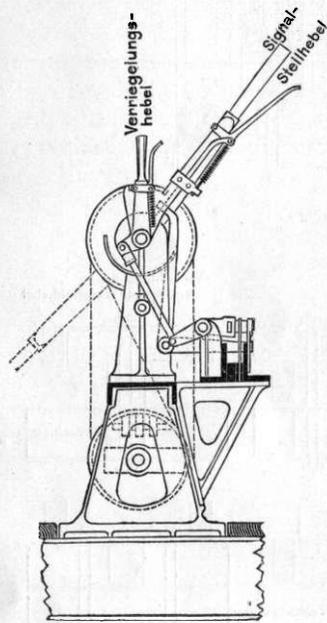


Fig. 8.  
(Beispiel für die Anordnung eines Verriegelungshebels.)

Für die Verschluss-Einrichtung ist es gegenstandslos, ob die Hebel nicht zum Stellen, sondern nur zur Bewegung örtlicher Verriegelungsvorrichtungen von Weichen oder Signalen dienen.

Wenn bei einem Stellwerk die Verriegelung der Fahrstraße nicht bloß eingeleitet, sondern vollendet sein muß, bevor das zugehörige Signal gezogen werden kann, so erfordert die Bewegung der Schubstange oder Welle stets eine besondere Verrichtung. Es wird dann nach Stellung der Weichenhebel die Schubstange etc. mittelst eines besonderen Hebels bewegt. Dieser schon in dem Voraufgehenden wiederholt erwähnte Verriegelungshebel steht mit dem Signal-Stellhebel in einer solchen Abhängigkeit, daß die Umlegung des Signalhebels, d. i. das Ziehen des Fahrzeichens vor der Richtigestellung des Verriegelungshebels nicht möglich ist (siehe Fig. 8).

Die Verschluss-Vorrichtung eines Stellwerkes wird auf der Seite, wo der bedienende Wärter Aufstellung nicht zu nehmen hat, vorgebaut.

Die Hebel für Weichen und die für Signale sollen in einem Stellwerk gruppenweise zusammenliegen und zwar entweder sämtliche Weichenhebel an der einen, sämtliche Signalhebel an der anderen Seite des Stellwerkes oder die Signalhebel getrennt nach solchen für Einfahrt oder solchen für Ausfahrt an den beiden Enden, die Weichenhebel in der Mitte. In dem letzteren Falle müssen die Signalhebel für Ausfahrt an demjenigen Ende des Stellwerkes sich befinden, welches den betreffenden Signalen selbst am Nächsten liegt, die für Einfahrt desgleichen den Abschlus-Signalen am Nächsten, damit dem bedienenden Wärter die Beobachtung der Signale während der Umstellung erleichtert, auch eine Ueberkreuzung der Leitungen vermieden wird. Eine Trennung der Weichenhebel in gesonderte Gruppen ist nicht rathsam, da deren Umstellung meistens

häufiger stattzufinden hat, als die der Signalhebel und eine schnelle Bedienung beeinträchtigt wird, wenn der Wärter die Hebel nicht mehr bei einander hat.

Sind dagegen verschiedene, in keinem oder nur in losem Zusammenhange stehende Weichen- und Signal-Bezirke in ein gemeinschaftliches Stellwerk einbezogen, so ist es angezeigt, die Weichen- und Signalhebel so zusammenzulegen, daß sie den einzelnen Geleisgebieten entsprechen. Das Stellwerk erscheint dann als eine Vereinigung mehrerer kleiner Stellwerke.

Die Stellhebel tragen zunächst die in § 11 erwähnten, ihrer Bedeutung entsprechenden Anschriften, die Signal- bzw. die Verriegelungshebel, außerdem aber auch noch die Nummern derjenigen Weichenhebel, deren Umstellung geschehen muß, bevor das zu dem Hebel gehörige Signal gezogen werden kann.

Eine fortlaufende Nummerirung der einzelnen Hebel eines Stellwerkes ist an sich nicht nothwendig, bei den Sicherheits-Stellwerken aber zweckmäßig. Da die Weichennummern bei stattfindenden Geleisumbauten nicht selten Aenderungen erleiden, so ist es von Vortheil, wenn die erforderlichen Vermerke an den Signalhebeln, betreffend die vorherige Umstellung von Weichenhebeln, die Letzteren nach ihren Nummern im Stellwerk anführen.

Wenn Stellwerke nur Signalhebel enthalten (Gruppe b in § 3), so gewinnt die Verschluss-Vorrichtung bedeutend an Einfachheit, da ein Signalhebel einen anderen nur in der Ruhestellung verriegeln darf. Das erforderliche Abhängigkeits-Verhältniß ist durch Schubstangen zu erzielen, welche nicht erst besondere Verschlusskörper der anderen Signalhebel, sondern diese unmittelbar selbst festlegen.

### § 13. Material.

Die arbeitenden Theile eines Stellwerkes, insbesondere die Stellhebel mit den Federfallen, die Verschlusskörper der Weichenhebel, die Schubstangen oder Wellen der Signalhebel, die Zapfen u. s. w. sollen aus gutem Schweifseisen bzw. Stahl hergestellt werden.

Gußseisen darf nur Verwendung finden zu dem Bockgestell, den Lagergehäusen, den Deckplatten, Gleitbacken und den Verschluss-Elementen der Signal-Schubstangen; Zapfen und Büchsen sind (falls nicht aus Stahl) mit Cyaneisenkalium zu härten.

Alle in einander greifenden Theile sind sauber auszudrehen bzw. zu hobeln.

### § 14. Grundstellung und Kuppelung von Weichen eines Stellwerkes.

Befinden sich die Weichenhebel in der Ruhestellung, so sollen die Weichen die für den Betrieb vorgeschriebene Grundstellung einnehmen. In den meisten Fällen wird diese Stellung die auf den graden Strang sein, die gezogene demnach die auf den krummen Strang.

Die Grundstellung einer jeden in ein Stellwerk einzubeziehenden Weiche muß bestimmt sein, bevor die Vorschriften für die wechselseitigen Verschlüsse gegeben, d. h. die Verschluss-tabelle aufgestellt werden kann, nach welcher das Stellwerk gebaut werden soll.

Diejenige Stellung einer Weiche im Hauptgeleise, welche bei einem etwaigen Ueberfahren eines Haltezeichens als die am Wenigsten gefährliche anzusehen ist, und diejenige einer Weiche im Nebengeleise, welche Fahrzeuge oder Rangirzüge von den Hauptgeleisen abweist, ist als die normale, der Ruhelage des Stellhebels entsprechende anzunehmen.

Wenn zwei Weichen zu einander in solcher Beziehung stehen, dass die Stellung der einen durch die der anderen bedingt wird, d. h. dass ein für eine Richtung vorgesehenes Befahren der einen nur noch eine Fahrtrichtung der anderen zulässt, können dieselben durch einen Stellhebel bewegt werden, vorausgesetzt, dass die örtliche Lage der Weichen zum Stellwerk eine Kuppelung gestattet.

In dem Sinne lassen sich an einem Stellhebel hängen:

die beiden Weichen einer einfachen Ausweicheverbindung zwischen zwei benachbarten Geleisen,

die zusammengehörigen Zungenpaare des Geleisbogens einer halben englischen Weiche,

die Zungenpaare der entgegengesetzten Seiten benachbarter halber englischer Weichen ein und derselben Weichenstrasse, sowie die der einfachen Anfangs- oder Endweiche in Verbindung mit dem zugehörigen Zungenpaar der nächsten halben englischen Weiche u. s. w.

Eine ausgedehntere Anwendung dieser Weichen-Kuppelung insbesondere in Bezug auf ganze englische Weichen ein und derselben Weichenstrasse führt dahin, dass drei auch vier Zungenpaare auf einen Stellhebel entfallen, ist daher zu verwerfen.

Dahingegen ist eine Kuppelung von je zwei Weichen nach dem angegebenen Gesichtspunkte zweckmässig, weil sie sowohl geeignet ist, die Hebelzahl im Stellwerk mit dem Zubehör an Leitungen zu verringern und damit die Kosten zu ermässigen, als auch die Sicherheit zu erhöhen, indem in der Stellung, wo nicht beide gekuppelte Weichen von demselben Zuge befahren werden, die eine die Schutzweiche für die andere ist.

Bei Einrichtung einfacher Weichenstellwerke ist eine unbeschränkte Anwendung der Kuppelung von je zwei Weichen ganz am Platze.

Bei Stellwerken für Weichen- und Signal-Sicherung wird eine Verbindung zusammengehöriger Weichen immer noch davon abhängig bleiben, dass diese Kuppelung nicht das gleichzeitige Geben von Fahrsignalen zu solchen Fahrstrassen beeinträchtigt, welche zu gleicher Zeit befahren werden können.

Man wird daher zunächst prüfen müssen, welche Weichen in welcher Stellung zur Sicherung der Zugsbewegungen in den einzelnen Fahrstrassen zu verriegeln sind, und erst nach dieser Feststellung kann entschieden werden, ob und welche der zusammengehörigen Weichen gekuppelt werden dürfen. Die Vortheile der Kuppelung stehen der bei Beachtung aller Sicherungen erreichbaren Bewegungsfreiheit im Zugverkehr stets nach. Es sollen daher nur diejenigen Weichen gekuppelt werden, welche den nach der Geleislage gleichzeitig zulässigen Verkehr in keiner Weise beschränken.

Nicht selten ist über die Grundstellung einzelner Weichen erst dann zu entscheiden, nachdem bestimmt worden ist, ob und welche Weichen-Kuppelungen vorgekommen werden sollen.

Bei ganzen englischen Weichen ist eine Kuppelung der neben einander liegenden Zungenpaare des einen Endes gebräuchlich; zu einer solchen Weiche gehören demnach zwei Stellhebel. Je nach Lage des Falles werden die Zungenpaare der Art gekuppelt, dass sie entweder beide gleichzeitig auf den geraden bezw. den krummen Strang zeigen oder so, dass die Zungenpaare entgegengesetzt aufschlagen, d. h. das eine auf den geraden, das andere auf den krummen Strang zeigt. Die letztere Anordnung muss häufig dann gewählt werden, wenn die ganze englische Weiche mit als Schutzweiche dient.

### § 15. Kuppelung von Signalen.

Wenn die Signal-Stellhebel sich in der Ruhelage befinden, sollen die zugehörigen Signale das Haltezeichen führen.

Enthält ein Stellwerk einen besonderen Hebel für ein Vorsignal, so muss bei Ruhelage dieses Hebels das Vorsignal diejenige Stellung einnehmen, welche dem Haltezeichen am Abschlufs-Telegraphen entspricht.

Wird für jeden zu bedienenden Signalfügel ein Stellhebel im Stellwerk vorgesehen, so erleichtert eine solche Anordnung die Bedienung, gestattet auch bei vielen Stellwerken (z. B. Drahtzug-Anlagen) eine einheitliche Durchbildung sämtlicher Hebel. Es ist aber angängig, wenn auch für die Bedienung weniger bequem, zwei Signale zu solchen Fahrstrassen, deren Benutzung nicht gleichzeitig geschehen darf, durch einen Umschlaghebel (vergl. § 11) bedienen zu lassen in der Voraussetzung, dass die Leitung zwischen dem Stellhebel und den Signalen aus einem geschlossenen Drahtzuge (doppelte Leitung) besteht.

Die Signale am Abschlufs- oder am Ausfahrts-Telegraphen mit zwei Armen (14 a, 14 b, sowie B a, B b der Signal-Ordnung für die Eisenbahnen Deutschlands) lassen sich durch einen Umschlag-Stellhebel hervorbringen; wird z. B. der Hebel aus der senkrechten Ruhelage in die linksseitige Endstellung gebracht, so erscheint Fahrzeichen mit einem Arm, wird er in die rechtsseitige Endstellung bewegt, so wird Fahrzeichen mit zwei Armen gezogen.

In derselben Weise lassen sich zwei einarmige Ausfahrts-Telegraphen, welche zu solchen Geleisen gehören, die sich zu einem gemeinschaftlichen Ausfahrtsgeleis vereinigen, also nicht gleichzeitig befahren werden können, durch einen Umschlaghebel bedienen.

Dasselbe gilt für einarmige Abschlufs-Telegraphen bei gleichen Voraussetzungen. Für die Bewegung der Flügel eines dreiflügeligen Abschlufs-Telegraphen sind immer zwei Doppelleitungen und damit auch zwei Stellhebel erforderlich, welche vor der Umstellung zur Hervorbringung einer gleichzeitigen Bewegung gekuppelt werden müssen.

Auch in dem Fall, dass für jeden Signalfügel ein Stellhebel angenommen wird, genügt für zwei sich gegenseitig ausschliessende Signale eine doppelte Drahtleitung, welche dann bald von dem einen, bald von dem anderen der beiden Stellhebel bewegt wird, je nachdem das eine oder andere Signalzeichen gegeben werden soll. Hieraus folgt, dass durch die Anwendung von Umschlaghebeln immer nur je ein Hebel im Stellwerk, nicht aber auch eine Leitung erspart wird. Bei diesem geringen wirtschaftlichen Nutzen empfiehlt es sich, bei grösseren Stellwerken überhaupt auf Umschlaghebel zu verzichten.

Ist dagegen der zur Aufnahme eines Stellwerkes bestimmte Raum beschränkt, so dass das Stellwerk in der Längsachse thunlichst kurz gehalten werden muss, so ist die Anwendung von Umschlaghebeln gerechtfertigt.

Die Bedienung von zwei einander „feindlichen“ Signalen durch eine gemeinschaftliche Leitung, mag diese selbst nun durch einen oder zwei Hebel bewegt werden, gewährt den allgemeinen Vortheil, dass, wenn ein Signalzeichen gezogen, das andere entweder ganz aufgelöst oder in der Haltstellung festgehalten ist. Es können bei dieser Anordnung an sich schon zwei Signale solcher Fahrstrassen, welche nicht gleichzeitig befahren werden dürfen, nicht gleichzeitig auf Fahrt gezogen werden. Dieses trägt zur Erhöhung der Betriebssicherheit bei.

Bei Signal-Sicherungsstellwerken lässt sich die Vereinigung zweier Signale in dem angedeuteten Sinne meist vortheilhaft verwerten.

Steht die Anzahl der von einem Stellwerk aus zu bedienenden Signale fest, so ist nach obigen Gesichtspunkten die Anzahl der Stellhebel bzw. die Kuppelung gewisser Signale leicht zu bestimmen.

### § 16. Weichen- und Signal-Verriegelungen der mittelbar wirkenden Stellwerke. Signalhebel als Weichen-Verschlußs-Hebel.

Nehmen die Riegelhebel für Weichen eines mittelbar wirkenden Stellwerkes die Ruhelage ein, so sind die Weichen nicht verschlossen, vielmehr für die Bedienung von Hand frei gegeben. Erst mit Umlegung der Hebel in die gezogene Stellung werden die Weichen entsprechend verriegelt.

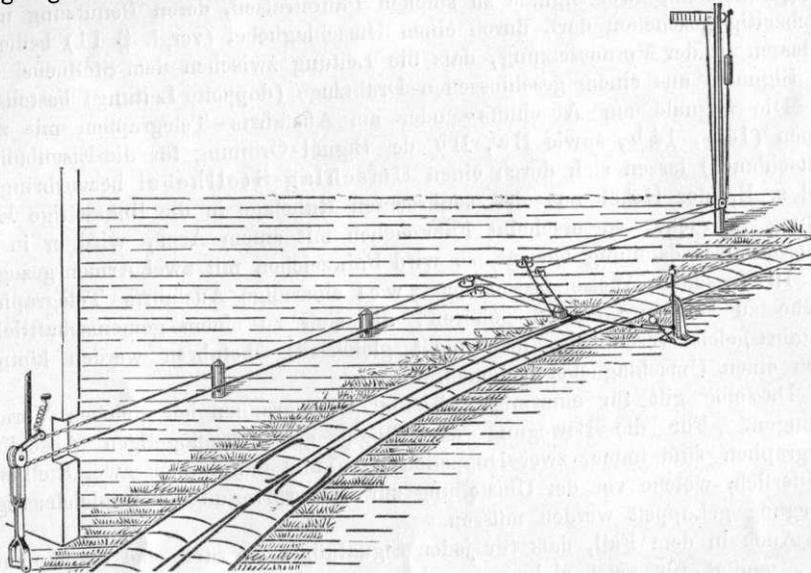


Fig. 9.  
(Schematische Darstellung einer einfachen Weichenverriegelung durch den Signalzug.)

Befinden sich die Riegelhebel für Signale in der Ruhelage, so sind die Signale selbst auf Halt verschlossen. Wenn der Riegelhebel in die gezogene Endstellung gebracht wird, so wird das Signal entriegelt und zur Bedienung von Hand frei gegeben.

Zu der Gattung der Verriegelungshebel gehören die mechanischen Verschluß- und Freigabe-Vorrichtungen für Signal-Stellhebel, welche dieselbe Bestimmung haben, wie die electricischen Blockapparate, d. h. die Ausübung des Signaldienstes in die Hand des Stations-Vorstehers zu legen.

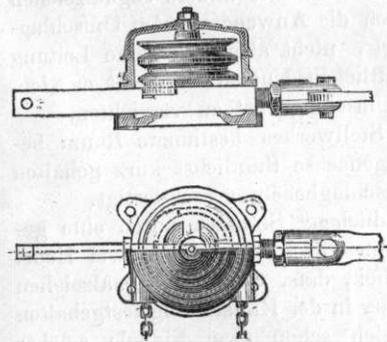


Fig. 9 a.  
(Weichenverriegelungs-Vorrichtung. Riegeltopf.)

Mittels der Riegelhebel lassen sich unter Anwendung doppelter Stahldrahtzüge Verschluß-Vorrichtungen zu Weichen und Signalen bis auf 1000 m Entfernung sicher bedienen.

Wenn von einem Punkte (z. B. der Station) aus ein Signal unmittelbar durch einen Stellhebel und doppelte Drahtleitung bewegt wird und nur die Bedienung der zu der betreffenden Fahrstraße gehörigen, gegen die Spitze befahrenen, Weichen (z. B. die Endweichen) von einem Außenposten von Hand geschieht, so bedarf es keines besonderen Riegelhebels für den Verschluß dieser Weichen, falls es sich um nicht mehr als zwei handelt. Unter dieser Voraussetzung können die örtlichen Weichen-Verriegelungsvorrichtungen in die Signalleitung derart eingeschaltet werden,

- dafs bei dem Ziehen des betreffenden Signalfügels auch die Weichen in richtiger Lage verriegelt werden,
- dafs umgekehrt ein Fahrzeichen nicht gegeben werden kann, wenn die Weichen nicht richtig eingestellt sind.

Der Signal-Stellhebel wird damit gleichzeitig Weichen-Verriegelungshebel, die Signalleitung für den Weichen-Verschluß (vergl. Fig. 9 u. 9a).

Auch bei den vollkommensten, unmittelbar wirkenden Sicherungs-Stellwerken ist eine besondere Verriegelung der spitz befahrenen, in den Hauptgleisen liegenden Weichen durch die bezüglichen Signalleitungen zu empfehlen, wenn die Entfernung der Weichen von dem Stellwerk mehr wie 180 m beträgt und wenn die Weichenleitungen nicht aus festem Gestänge, sondern aus doppelten Drahtzügen bestehen.

### § 17. Electricische Verschluß- und Freigabe-Vorrichtungen (Blocks) in ihrer gewöhnlichen Anwendung.

Wenn Stellwerke für Signal- oder für Weichen- und Signal-Bedienung nicht so in oder neben dem Stationsgebäude angebracht werden können, dafs der verantwortliche Stationsbeamte entweder den Dienst am Stellwerk selbst wahrnehmen oder diesen persönlich beaufsichtigen kann, so müssen Einrichtungen getroffen werden, welche es gewährleisten, dafs der, das entfernte Stellwerk bedienende Posten untrüglich alle auf den Zugverkehr bezüglichen Anordnungen vom Stationsbeamten übermittle erhält, unter Umständen auch umgekehrt über die Ausführung der erhaltenen Aufträge Meldung machen kann. Hierzu dienen in erster Linie, d. i. bei den einfachsten Verhältnissen die Signalzeichen am Perron-Telegraphen, dann Fernsprecher oder electricische Schreib-Apparate (Morse-Apparate).

Bei schwierigen Betriebs-Verhältnissen, insbesondere auf großen End- bzw. Anfangsbahnhöfen, Kreuzungs- oder Uebergangsstationen ist es ratsam, auch diejenigen Mißverständnisse unmöglich zu machen, welche aus der Art der erwähnten Verständigungsmittel sich herleiten lassen, d. h. aus dem Mangel, dafs der Wärter am Stellwerk nicht behindert ist, an Stelle des von der Station bestimmten ein anderes Signal auf Fahrt ziehen zu können.

In den electricischen Verschluß- und Freigabe-Vorrichtungen (Blockapparaten), einem Seitenstück zu dem im vorigen Paragraphen erwähnten gleichen mechanischen Vorrichtungen, ist das vollkommenste Mittel gegeben, dem verantwortlichen Stationsbeamten einen unmittelbaren Einfluß auf die Bedienung der Signalhebel in einem beliebig entfernten Stellwerk zu sichern (siehe § 2). Sie erfüllen nicht nur den Zweck eines untrüglichen Verständigungsmittels, sondern haben auch gewissermaßen die Bedeutung eines in die Hand des Stationsbeamten gelegten, mittelbar wirkenden Stellwerkes.

Die Station hält die Stellhebel der Signale (oder die zugehörigen Verriegelungshebel) im Ruhestande unter Verschluß (Blockverschluß), so dafs der