

KUNGL. JÄRNVÄGSSTYRELSEN
BANKONSTRUKTIONSBYRÅN

1490
Bankkonstruktionsbyrå
KUNGL. JÄRNVÄGSSTYRELSENS
BIBLIOTEK

DIE

Utgall
SF

SCHALTUNGSTHEORIE

DER

BLOCKWERKE.

Von

Martin Boda,

hon. Dozent an der k. k. böhmischen technischen Hochschule in Prag, und Eisenbahn-Oberingenieur i. R.

Mit einem Vorwort

von

G. Barkhausen,

Geheimem Regierungsrathe, Professor an der k. technischen Hochschule Hannover

INHALT:

- 1) Die Schaltungstheorie der Blockwerke. Seite 1.
- 2) Schaltung des elektrischen Fahrstraßen-Anzeigers bei Stellwerksanlagen mit elektrischem Fahrstraßen-Verschlusse. Seite 36.
- 3) Einführung abgesonderter Fahrschienen in den Blockbetrieb. Seite 41.
- 4) Ueber den Anschluß von Blocklinien an Stellwerks-Anlagen mit elektrischem Fahrstraßen-Verschlusse. Seite 51.

Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln I bis III, VII bis IX, XI, XV, XVIII bis XX, XXVII, XXXI, XXXII, XXXV, XXXVI
aus dem Jahrgange 1898 und den Tafeln VI, VII und XXXI aus dem Jahrgange 1899.

*Sonder-Abdruck aus »Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung
1898 und 1899.«*

WIESBADEN.

C. W. KREIDEL'S VERLAG.

1899.

Das »Organ« hat den Arbeiten des Herrn Oberingenieurs M. Boda, hon. Dozenten an der böhmischen Technischen Hochschule zu Prag, im vorigen und laufenden Jahrgange einen verhältnismäßig großen Theil seines Inhaltes gewidmet. Das ist geschehen, weil diese Arbeiten einen zur Zeit vielfach in der Praxis des Eisenbahnwesens verwendeten Stoff betrafen: die elektrische Ausgestaltung der Eisenbahn-Signal- und Sicherungs-Anlagen.

Die Erkenntnis der Nothwendigkeit einer irrthümliche Maßnahmen ausschließenden Abhängigkeit der Signale, der Stellwerke und der Stations-Dienststellen von einander, der durch sie bedingte, verwickelte Nachrichtendienst und der nach entgegengesetzter Richtung wirkende Wunsch, Erschwerungen der Betriebsabwicklung durch diese Beschränkung des Verfügungsrechtes des einzelnen Angestellten möglichst zu vermeiden, haben im Laufe der letzten Jahre ein ganz außerordentlich verwickeltes Gefüge von gegenseitigen Hemmungen und Freigaben entstehen lassen.

Zu Beginn der Durchführung dieser Bestrebungen waren die gestellten Aufgaben noch vergleichsweise durchsichtig, und zur Auffindung von zweckmäßigen, zugleich auch sparsamen elektrischen Schaltungen genügten auch für den minder Erfahrenen einige Versuche mit Handskizzen, um die den gestellten Bedingungen entsprechenden Verbindungen zu finden. Heute sind die Anforderungen aber zu einer Vielseitigkeit angewachsen, die die Erfüllung auf dem angedeuteten Wege in den meisten Fällen überhaupt nicht mehr erreichbar erscheinen läßt, jedenfalls zu langwieriger, mühsamer Arbeit und dabei doch noch zu Zweifeln bezüglich des Grades der Zweckmäßigkeit der endlich gefundenen Lösung führt. Diesen Verhältnissen gegenüber erweist es sich als unumgänglich, bewusste Planmäßigkeit in die Schaltungsentwürfe zu bringen, wie sie den glänzenden Leistungen der großen Signalbau-Anstalten, insbesondere den Einrichtungen der Bauanstalt Siemens & Halske zu Grunde liegt, welche für das bezeichnete Gebiet bahnbrechende Muster gebildet haben und auch der Ausgangspunkt der Arbeiten Boda's gewesen sind.

Nun liegt aber die Unmöglichkeit der Veröffentlichung der für die eigene Geschäftsführung gesammelten Erfahrungen und ausgearbeiteten Verfahren seitens der Werke auf diesem Gebiete, wie auf vielen anderen, auf der Hand, und so bleibt der im Betriebe oder Neubaue stehende Eisenbahntechniker nach wie vor auf Selbsthilfe angewiesen, wenn er vor die Aufgabe der Lösung einer Block- oder Stellwerkschaltung gestellt wird; er wird dann gegenüber der planmäßigen Arbeit der ausführenden Werke weit zurückstehen und dem drückenden

Gefühle verfallen, in seinem Dienstbereiche nicht selbst ohne Weiteres das Beste leisten zu können, sondern mehr oder weniger auf die Hülfe des Unternehmers angewiesen zu sein; auch wird es langer Zeit und mühevoller Arbeit bedürfen, bis er die Grundlagen einer fertig gelieferten Anlage so durchschaut, daß er deren Betrieb und Instandhaltung selbstständig beherrscht.

Aus dieser Sachlage ist das Bemühen M. Boda's erwachsen, für die Entwicklung der Schaltung der Sicherungsvorkehrungen aus den festgestellten Bedingungen des Betriebes ein einigermaßen geschlossenes Verfahren abzuleiten, in dem Sinne, wie ja die folgerichtige Durchführung der geistigen Arbeit durch Einkleidung der Grundbedingungen in eine Formelsprache auch auf den meisten anderen technischen Gebieten erleichtert wird.

Es scheint dem Unterzeichneten unzweifelhaft, daß es Boda gelungen ist, nach dieser Richtung, wenn auch noch nicht in abschließender Weise, erfolgreich zu wirken, und daß seine Arbeiten allen Signal- und Sicherungs-Technikern eine höchst willkommene Erleichterung der Lösung der ihnen gestellten Aufgaben bringen. Wenn Boda sein Verfahren zu formelmäßiger Entwicklung der Schaltungen aus den Grundbedingungen der Aufgabe eine Schaltungs-»Theorie« nannte, so war diese Bezeichnung vielleicht nicht zweckmäßig gewählt, sie hat auch zu Einsprüchen geführt. Es handelt sich nicht um eine »Theorie« im heutigen Sinne des Wortes, d. h. nicht um eine eindeutige Einkleidung erkannter Gesetze in eine algebraische Gleichung, sondern um ein »Verfahren«, d. h. um die Anwendung einer kurzen Zeichensprache auf die Durchführung eines verwickelten Ueberlegungsganges behufs Erleichterung der folgerichtigen Aneinanderreihung einer großen Zahl von Einzelerwägungen. Es wäre daher ein Irrthum, wenn jemand meinte, daß er lediglich durch vielleicht ganz gedächtnismäßige Kenntnisaufnahme von Boda's Arbeiten auf diesem Gebiete aus einem Unkundigen plötzlich zu einem erfahrenen Sachverständigen werden könnte. Nach wie vor wird sich der Einzelne durch alle Schwierigkeiten des Gebietes hindurchsuchen müssen, aber auf diesem Wege wird er nach der Meinung und Erfahrung des Unterzeichneten in den Aufsätzen Boda's einen nicht leicht abreisenden und verhältnismäßig gut erkennbaren Faden finden, dessen Führung die Erreichung des Zieles in oft überraschender Weise erleichtern wird.

In diesem Sinne glaubt der Unterzeichnete ein erhebliches Verdienst Boda's feststellen und seine Arbeiten den Fachgenossen empfehlen zu können.

G. Barkhausen.

I. Allgemeine Bemerkungen.

Die Bearbeitung der verschiedenartigen Blocklinien der Signal-Weichenstellwerke für ein- und zweigleisige Bahnen, ein-drahtige und zweidrahtige Leitungen u. s. w., deren wichtigsten Theil die Blockwerke bilden, ist bis jetzt dadurch sehr erschwert und einem Anfänger fast unzugänglich, weil die Theorie ihrer innern Einrichtung und Schaltung bis auf den heutigen Tag noch fehlt. Da die Blockwerke in den einzelnen Fällen ihrer Verwendung gewisse, durch die jeweiligen Verkehrsverhältnisse gegebene Bedingungen erfüllen müssen, so muß es ein Mittel geben, das uns zur leichten Lösung jeder noch so verwickelten Aufgabe dieser Art führt. Der Vorgang, welcher bis jetzt bei der Einrichtung und Schaltung der Blockwerke befolgt wird, ist der des Versuchens auf gut Glück, wodurch die geistigen Kräfte unverhältnismäßig stark angespannt werden.

Aus den Bedingungen für ein Blockwerk läßt sich gegenwärtig nicht bestimmen, wie viele Tasten jeder einzelne Blocksatz enthalten wird und noch viel weniger errathen, wie diese Tasten untereinander mit den gegebenen Blockleitungen, den Spulen der Blockelektromagneten und mit dem Magnetinductor zu verbinden sein werden.

Man nimmt in der Regel eine oder zwei zweischlüssige Tasten an und verbindet sie, die gegebenen Bedingungen im Kopfe haltend, so lange versuchsweise untereinander und mit den Blockleitungen, den Elektromagneten und dem Inductor, bis der Blocksatz oder das Blockwerk die gestellten Bedingungen erfüllt. Erweist sich im Laufe dieses langwierigen und mühevollen Verfahrens die Zahl der Tasten als zu klein, so wird sie nach und nach erhöht. Wenn dann endlich das Blockwerk auf diese mühevollen und in den meisten Fällen mit großer geistiger Anstrengung und Aufregung verbundenen Art zu Stande gebracht wurde, so ist man gleich darauf nicht mehr im Stande, dieselbe Einrichtung und Schaltung zu wiederholen: d. h. den oft unterbrochenen Weg, der zu dieser führte, neuerdings ein-

zuschlagen. Dieser beschriebene Vorgang kann mit Recht mit der Lösung von Gleichungen ohne die Regeln der Mathematik verglichen werden. Während eine noch so verwickelte Gleichung mit Benutzung der Lehrsätze der Mathematik im Allgemeinen ohne besondere Schwierigkeiten gelöst wird, stößt schon die Lösung der einfachsten Gleichung auf empirische Art in den meisten Fällen auf sehr große Hindernisse, und hat eine große Inanspruchnahme der geistigen Kräfte zur Folge.

Alle über die Sicherungseinrichtungen in den verschiedenen Fachschriften, Büchern und Dienst-Anweisungen bisher erschienenen Abhandlungen beschränken sich ausschließlich auf die bloße Beschreibung des Stromverlaufes der ohne nähere Begründung der Schaltung dargestellten Blockwerke; und wenn es dem Anfänger, und in den meisten Fällen auch dem Fachmanne, schwer fällt, ja oft sogar unmöglich wird, sich in dem Gewirre von Linien zurechtzufinden, so erscheint es für einen Lehrer gegenwärtig noch bei Weitem schwieriger, den Aufbau der innern Einrichtung der Blockwerke zu entwickeln, und seine Hörer in das Gebiet der Sicherung des Zugverkehrs einzuführen.

Schon der bloße Einblick in das Innere eines Blockwerkes, oder in die Darstellung der Stromleitung einer Sicherungsanlage ist im Stande, den Anfänger von dem Studium dieses Gegenstandes zurückzuschrecken und in ihm das Bewußtsein der Unfähigkeit für dessen Auffassung zu erwecken.

Der Hörer einer Hochschule begnügt sich nicht damit, die Blockwerke von Außen, ihren Zweck und ihre Handhabung zu kennen und die Bedingungen zu wissen, die sie in jedem besondern Falle zu erfüllen haben, sondern er will und muß ihre inneren Theile kennen und ihren gegenseitigen Zusammenhang verstehen. Mangels einer Schaltungstheorie mußten die Schaltungen der Blockwerke bisher dem Gedächtnisse eingeprägt und dieser schwere und nur in den seltensten Fällen verdaute Stoff vor dem Vergessenwerden fortwährend geschützt werden.

Nur sehr wenigen Auserkorenen und zwar nur solchen, die in der Lage waren, sich in ihrem Berufe vielfach mit der innern Einrichtung und Schaltung der Blockwerke zu beschäftigen, ist es gelungen, sich mit der Zeit durch die Vergleichung der verschiedenen Blockwerke eine gewisse beneidenswerthe und bewunderte rasche Uebersicht und Fertigkeit in der Anfertigung von richtigen Stromführungen der Blockwerke anzueignen.

Diese sich mir beim Betreten der Laufbahn als Lehrer in den Weg stellenden Schwierigkeiten haben mich gezwungen, dem Gegenstande näher zu treten, ihn auch vom Standpunkte des Erziehers zu betrachten, und nach vereinfachenden Mitteln zu forschen.

Mit Beginn des Studienjahres 1896/97 ist es mir auch gelungen, ein sehr einfaches Verfahren zu finden, welches sich auf die meisten gangbaren Schaltungen der Blockwerke angewendet als recht zweckmäfsig erwies, und in sehr einfacher und übersichtlicher Weise in jedem besondern Falle nicht nur die Zahl und Gattung der nothwendigen Tasten, sondern auch die Art und Weise angiebt, wie diese untereinander, mit den gegebenen Blockleitungen, den Elektromagneten und dem Magnetinductor verbunden werden müssen.

Da die Art der Einrichtung eines Blockwerkes nicht nur von den zu erfüllenden Bedingungen, sondern auch von der Anzahl der zu verwendenden Blockleitungen und von dem Umstande abhängt, ob die Spulen der Blockelektromagneten von einander getrennt, oder hintereinander verbunden sind, so müssen zuerst die Bedingungen des Werkes am besten durch zeichnerische Darstellung der Blockzeichengabe festgestellt, dann kann über die Zahl der zu verwendenden Leitungen, die Art ihrer Verwendung und über die Schaltung der Blockspulen entschieden werden.

Bezüglich der Einschaltung der zu den Blockwerken gehörenden Wecker und Weckertasten und theilweise auch bezüglich der Magnetinductoren bestehen gewisse Regeln, von denen nur in gewissen Fällen abgewichen wird; deshalb wird sich die Schaltungstheorie nur auf die Ermittlung der in jedem besondern Falle nothwendigen Anzahl von Tasten und der Art ihrer Verbindung untereinander, mit den Leitungen, Blockspulen und mit der Inductionsspule beziehen.

Wie bekannt, muß jede Weckertaste grundsätzlich vor dem Blockelektromagneten, also unmittelbar in die Blockleitung, der Wecker an einer Stelle des Blockstromkreises eingereiht werden, wo er von den eigenen Blockströmen nicht durchflossen wird. Der eine Pol des Magnetinductors, — in der Regel der mit dem Metallkörper verbundene —, wird dauernd an die End- oder Rückleitung angeschlossen, und wird nur in gewissen Fällen während des Blockierens von dieser getrennt und gleichzeitig mit einer Blockleitung verbunden. Der andere Pol des Magnetinductors, — der mit den Schlufsstücken des Sammlers in leitender Verbindung stehende, — ist in der Ruhezeit vom Blocksatze und den Blockleitungen getrennt, und wird erst beim Blockieren mit den Blockspulen und durch diese mit der Blockleitung verbunden.

Der Grund, warum die Weckertasten vor und nicht hinter die Blockelektromagnete eingereiht werden dürfen, liegt darin, dafs in letzterm Falle beim abwechselnden gegenseitigen Läuten

zweier Nachbarblockstellen einer Blocklinie mittels der durch den Elektromagneten des Blocksatzes des blockierten Signales der einen Blockstelle kreisenden Weckerströme von entgegengesetzter Richtung die Freigabe dieses Signales erfolgen würde, ohne dafs dabei das Signal der andern Blockstelle verschlossen, oder bei Stellwerksanlagen die Hemmstange und dadurch die Schiebervorkehrung im Stationsblockwerke festgelegt worden wäre, durch welchen Uebelstand im ersten Falle das Auffahren zweier sich folgender, und im zweiten Falle die gleichzeitige Einfahrt zweier sich gefährdender Züge ermöglicht wird.

Die Blockwerke werden aus dem Grunde nicht in den Stromkreis der eigenen Blockströme gelegt, um dessen Widerstand nicht unnütz zu vergrößern.

Um die meisten Abbildungen der Schaltungen der Blocksätze und Blockwerke auf den Tafeln zu vereinfachen und übersichtlicher zu machen, sind darin die Blockwecker und Weckertasten weggelassen; dafür ist aber an entsprechender Stelle dieser Abhandlung der Ort bezeichnet, wo die Blockwecker einzuschalten wären.

Es wird jetzt schon bemerkt, dafs bei jeder der später zu lösenden Aufgaben der Schaltung sowohl einzelner und Doppelblocksätze, als auch ganzer Blockwerke immer der Blocksatz ohne Tasten, die Luft- und Erdleitung und der Magnetinductor als gegeben betrachtet, die Anzahl und Gattung der erforderlichen Tasten, und die Art und Weise ihrer Verbindung untereinander und mit den gegebenen Bestandtheilen der Blocksätze oder Blockwerke gesucht wird, und dafs die im Nachfolgenden entwickelte, sehr einfache Schaltungstheorie auf keiner mathematischen Grundlage, sondern auf einer Bezeichnungsweise beruht, welche in der gegenseitigen Stellung der Buchstaben L, E, m, c und k besteht, wobei mit L die Block-, mit E die Erdleitung, mit m der Blockelektromagnet, mit c der mit dem Sammler und mit k der mit dem Metallkörper verbundene Pol des Magnetinductors bezeichnet ist.

II. Die Entwicklung der Schaltungstheorie.

Bei jedem Siemens'schen Blocksatze unterscheidet man zwei Zustände, und zwar den Zustand der Ruhe, und den der Wirkung. Im Ruhezustande ist der Druckknopf des Blocksatzes frei, im Zustande der Wirkung dagegen niedergedrückt; im ersten Falle sind die Tasten des Blocksatzes nach oben, im zweiten Falle nach unten geschlossen; im ersten Falle ist die mit dem Blocksatze verbundene Blockleitung mit der Erdleitung verbunden und in diesen Stromkreis der Elektromagnet des Satzes eingeschaltet, im zweiten Falle der Sammler des Magnetinductors an die Blockleitung angeschlossen und der Elektromagnet des Blocksatzes gleichfalls in diese eingefügt; im ersten Falle ist der Stromweg für fremde, — Freigabe-Ströme —, und im zweiten Falle für die eigenen, — die Block-Ströme —, im Blocksatze hergestellt, und in beiden Fällen der Metallkörper des Magnetinductors mit der Erdleitung verbunden.

Der Stromweg für die fremden, — Freigabe- —, Ströme kann daher durch die Formel

$$L m E$$

und der Stromweg für die Blockströme durch die Formel

$$c m L$$

ausgedrückt werden.

Diese Formeln bleiben, wie sich von selbst versteht, auch dann gültig, wenn sie in verkehrter Ordnung, nämlich

$$E m L \text{ und } L m c$$

geschrieben werden.

Die Formel $L m E$ besagt, daß das eine Ende der Drahtwindungen des Elektromagneten m mit L und das andere mit E , und die Formel $c m L$, daß das eine Drahtende des Magneten mit Pol c des Inductors und das andere mit der Blockleitung L leitend verbunden ist.

Die in solchen Formeln nebeneinander stehenden Buchstaben zeigen also immer die Reihenfolge der durch sie dargestellten Theile des Blockstromkreises an, welchen die Freigabe- oder Block-Ströme zu durchlaufen haben.

Der Zustand der leitenden Verbindung des Metallkörpers der Inductionsspule k mit der Erdleitung E wird immer durch die Formel:

$$k E \text{ ausgedrückt.}$$

Die Formeln $L m E$ und $c m L$ werden Stromlaufformeln genannt, und zwar die erste für Freigabe- und die zweite für Block-Ströme.

Die Formel $k E$, welche im Allgemeinen sowohl beim Blocken als auch beim Freigeben des Blocksatzes besteht, kommt nur dann zur Geltung, wenn der Metallkörper k beim Blocken des Blocksatzes mit einer andern Leitung, z. B. L_1 leitend verbunden werden soll, in welchem Falle dann die Formel $k E$ dem Ruhezustande und die Formel $k L_1$ dem Zustande beim Blocken des Blocksatzes entspricht.

Im Blockbetriebe werden bekanntlich ein- und zweischlüssige Tasten und zwar einschüssige in der Ruhezeit nach oben (Abb. 1 Tafel I), einschlüssige beim Blocken nach unten (Abb. 2 Tafel I) geschlossene, und zweischlüssige Tasten (Abb. 3 Tafel I) verwendet.

Durch die Taste in Abb. 1 Tafel I steht in der Ruhezeit die an ihre Achse angeschlossene Leitung L_1 mit der an das obere Schlußstück angefügten Leitung L_2 in leitender Verbindung, welche beim Niederdrücken der Blockdruckstange aufgehoben wird.

Dieser Zustand kann nach dem bereits Mitgetheilten durch die Formel

$$1) \dots \dots \dots L_1 L_2 \text{ ausgedrückt werden.}$$

In Abb. 2 Tafel I ist L_1 an die Achse und die Leitung L_3 an das untere Schlußstück der in der Ruhezeit geöffneten Taste angeschlossen, beide Leitungen werden durch das Niederdrücken der Blockdruckstange mit einander leitend verbunden. Dieser Zustand kann durch die Formel

$$2) \dots \dots \dots L_1 L_3 \text{ ausgedrückt werden.}$$

In Abb. 3 Tafel I ist hingegen die Leitung L_1 mit der Achse, L_2 mit dem obern und L_3 mit dem untern Schlußstücke der zweischlüssigen Taste verbunden, daher ist in der Ruhezeit die Leitung L_1 mit L_2 leitend verbunden, durch Niederdrücken der Blockdruckstange wird L_1 von L_2 getrennt und mit L_3 in leitende Verbindung gebracht. Diese beiden Zustände werden durch die Formeln:

$$L_1 L_2 \text{ und } L_1 L_3 \text{ ausgedrückt.}$$

Wenn man die dem zweiten Zustande entsprechende Formel $L_1 L_3$ unter die dem ersten Zustande gehörende setzt und die

beiden Formeln durch einen Strich von einander trennt, so erhält man den Ausdruck

$$\frac{L_1 L_2}{L_1 L_3}$$

Da in diesem Ausdrucke das Glied L_1 oberhalb und unterhalb des Striches erscheint, so kann es nur einmal geschrieben und zwar vor den Strich gesetzt werden, wodurch dieser Ausdruck in den nachstehenden übergeht:

$$3) \dots \dots \dots L_1 \frac{L_2}{L_3}$$

Da in diesem neuen Ausdrucke die beiden durch die Formeln 1) und 2) ausgedrückten, und durch die Taste in Abb. 3 Tafel I dargestellten Bedingungen vereinigt sind, so kann der Ausdruck 3) mit Recht als das Zeichen der zweischlüssigen Taste betrachtet und für diese gesetzt werden.

Wird in der Formel 3) das Glied $L_3 = 0$ gesetzt, so geht sie in

$$4) \dots \dots \dots L_1 \frac{L_2}{0} \text{ über und ist dann das}$$

Zeichen einer einschüssigen in der Ruhezeit nach oben geschlossenen Taste (Abb. 1 Tafel I); wenn in der Formel 3) das Glied $L_2 = 0$ gesetzt wird, so geht sie in

$$5) \dots \dots \dots L_1 \frac{0}{L_3} \text{ über, und wird das Zeichen}$$

einer einschüssigen, nur beim Niederdrücken der Druckstange geschlossenen Taste (Abb. 2 Tafel I).

Wenn man die Zeichen 3), 4) und 5) mit ihren zugehörigen Tasten vergleicht, so kommt man zu der Erkenntnis, daß der wagerechte Strich als der Tasterhebel mit zwei, oder einem der betreffenden Schlußstücke einer zwei-, oder einschüssigen Taste angesehen werden kann, deren Achse mit der Leitung verbunden ist, welche durch den vor dem Striche stehenden Buchstaben bezeichnet ist, deren oberes Schlußstück mit der Leitung in Verbindung steht, deren Buchstaben-Zeichen sich über, und deren unteres Schlußstück an die Leitung anschließt, deren Zeichen sich unter dem Striche findet.

Wie man sieht, wird durch ein solches Zeichen nicht nur die Gattung der Taste, sondern gleichzeitig die Art ihrer Einschaltung angegeben, so daß man in jedem einzelnen Falle die betreffenden Tasten einfach in den gegebenen Blocksatz einzzeichnen, neben ihre Achse und ihre Schlußstücke die betreffenden Buchstaben zu schreiben und diese dann mit den durch die Buchstaben bezeichneten Leitungen, Blockspulen und Magnetinductoren ohne weitere Ueberlegung zu verbinden braucht.

Wäre z. B. das Zeichen $L \frac{E}{c}$, durch welches eine zweischlüssige Taste ausgedrückt ist, darzustellen, so wird man, wie in Abb. 4 Tafel I, neben die Achse der Taste (u) den Buchstaben L , neben das obere Schlußstück den Buchstaben E und neben das untere den Buchstaben c setzen, dann die Achse L mit der gegebenen Leitung L , und das Schlußstück E mit der Erdleitung, und das Schlußstück c mit Pol c des Magnetinductors verbinden, und k an die Erdleitung anschließen.

Um aus den gegebenen Bedingungen, welche ein Blockwerk zu erfüllen hat, dessen innere Einrichtung zu ermitteln, wird man seine Stromlaufformeln für den Ruhezustand, d. h. für die Freigabe-Ströme, und dann jene für den Zustand seiner

Wirkung, d. h. für die Block-Ströme aufstellen, die letzteren unter die ersteren setzen, sie durch einen wagerechten Strich von einander trennen, und dann die Glieder vor den Strich setzen, welche gleichzeitig über und unter dem Striche vorkommen, schliesslich die Schaltung in der nun erhaltenen Weise durchführen.

Da die Taste in Abb. 1 Tafel I nur zur Unterbrechung der Verbindung der Leitungen L_1 und L_2 dient, ist es gleichgültig, ob L_1 an die Achse und L_2 an das obere Schlußstück, oder umgekehrt L_2 an die Achse und L_1 an das obere Schlußstück angeschlossen wird, also kann das Zeichen $L_1 \frac{L_2}{0} = L_2 \frac{L_1}{0}$ gesetzt werden. Aus denselben Gründen ist $L_1 \frac{0}{L_3} = L_3 \frac{0}{L_1}$.

Führen die Bedingungen, welche ein Blocksatz, oder ein Blockwerk zu erfüllen hat, zu solchen Stromlaufformeln für die Freigabe- und Blockströme, in welchen keine gleichnamigen Glieder vorkommen, so können die Formeln nicht verbunden, sondern müssen jede für sich betrachtet werden. Durch eine Formel für die Blockströme wird immer eine mit einem untern, und durch eine Formel für Freigabeströme in der Regel eine mit einem obern Schlußstücke versehene Taste ausgedrückt. Besteht die Formel für Blockströme aus drei Gliedern, wie z. B. die Formel $c m L$, und besteht keine Formel für Freigabeströme, in welcher wenigstens ein gleiches Glied vorkommt, so muß diese Formel für sich betrachtet, und kann in eine der Formeln:

$$\frac{0}{c} m L = \frac{0}{L m} c = \frac{0}{c m} L = \frac{0}{L} m c$$

zerlegt werden, von denen jede eine und dieselbe einschlässige mit einem untern Schlußstücke versehene Taste ausdrückt; es ist dann für die Wirkung des Blocksatzes beim Blocken ganz gleichgültig, ob c mit dem untern Schlußstücke verbunden und m zwischen L und die Achse der Taste, ob c mit der Achse verbunden und m zwischen L und das Schlußstück, ferner ob L mit der Achse verbunden und m zwischen c und das Schlußstück, schliesslich ob L mit dem Schlußstücke verbunden und m zwischen die Achse der Taste und c eingeschaltet wird, weil die von c abgeleiteten Blockströme bei jeder dieser vier von einander verschiedenen Schaltungsarten immer zuerst die Blockspulen m durchlaufen und dann nach L gelangen. Gleichartiges gilt bezüglich der Formeln für Freigabeströme.

Im Nachstehenden sollen die verschiedenen Schaltungsarten entwickelt und dargestellt werden, und zwar:

- A. von einzelnen Blocksätzen,
- B. von Doppelblocksätzen,
- C. von Blocklinien zur Regelung der Zugfolge in Raumabstand,
- D. von Blockwerken für verschiedene Signal- und Weichen-Sicherungsanlagen,

und zwar sowohl mit hintereinander verbundenen, als auch von einander getrennten Blockspulen. Dabei soll auf den großen Einfluss, den die Trennung der Blockspulen auf die Einfachheit der Schaltung der Blockwerke ausübt, besonders aufmerksam gemacht werden.

A. Die verschiedenen Schaltungsarten einzelner Blocksätze.

a) Mit hintereinander verbundenen Blockspulen.

Die den verschiedenen Anforderungen der Verkehrssicherheit dienenden, und demnach verschiedenartig eingerichteten Blocksätze haben alle den Umstand gemein, daß sie auf einer bestimmten Leitung von einer entfernten Stelle aus freigegeben werden, und da die von dieser Stelle durch die Leitung entsendeten Freigabeströme die Drahtwindungen des Blockelektromagneten durchlaufen und aus diesen dann in die Erdleitung abfließen, so besteht für die Freigabe immer die Stromlaufformel

6) $L m E$.

Die Stromlaufformeln für das Blocken der Blocksätze können, da sie verschiedene Bedingungen erfüllen, verschieden sein und zwar:

7) $c m k$,

wenn der Blocksatz im Kurzschlusse geblockt wird,

8) $c m L$,

wenn er auf derselben Leitung geblockt wird, auf der seine Freigabe erfolgt,

9) $c m L_1$,

wenn er auf einer andern Leitung, als der für Freigabe geblockt wird, und endlich

10) $c m L_1$ und

11) $k L_1$,

wenn die Blockung des Blocksatzes auf zwei Leitungen vor sich geht, von denen die eine zu seiner Freigabe dient.

In jedem dieser vier Fälle besteht noch die Formel

12) $k E$,

welche bei Lösung der nachfolgenden Aufgaben immer nur dann zur Geltung kommt, wenn eine oder die andere beim Blocken entweder die bloße Trennung des Metallkörpers des Magnetinductors von der Erdleitung, oder gleichzeitig seine Verbindung mit einer Leitung bedingt.

Aus den aufgestellten Stromlaufformeln werden die Schaltungszeichen in folgender Weise entwickelt.

Fall 1. Man setzt die Formel 7) unter die Formel 6), trennt sie durch einen wagerechten Strich:

$$\frac{L m E}{c m k}$$

Da jedoch k mit E leitend verbunden ist, so kann k statt E gesetzt werden; und wenn darauf die gleichen Glieder m und k vor den Strich gesetzt werden, geht das Zeichen über in

$$\frac{L}{c} m k,$$

welches eine zweischlüssige Taste (u) (Abb. 5 Tafel I) ausdrückt, deren Achse mit dem einen Drahtende des Blockelektromagneten und durch diesen mit k , deren unteres Schlußstück mit c und deren oberes mit L verbunden ist.

Der Wecker wird in die Leitung L eingeschaltet.

Abb. 5 Tafel I stellt den Schaltungsgedanken dar, nach welchem die Ausfahrtsignale, oder die Ausfahrblocksätze der Blocklinien eingerichtet werden.

Fall 2. Wird die Formel 8) unter die Formel 6) geschrieben und werden die gemeinschaftlichen Glieder L und m vor den Strich gesetzt, so erhält man die Formel

$$L m \frac{E}{c},$$

welche gleichfalls eine zweischlüssige Taste ausdrückt, deren unteres Schlußstück mit c , deren oberes mit E und deren Achse mit dem einen Drahtende des Blockelektromagneten m und durch diesen mit L zu verbinden ist.

Um die Schaltung dieses Blocksatzes in leichter Weise zu bewerkstelligen, braucht man nur im Sinne dieses Zeichens neben das untere Schlußstück der Taste (u) (Abb. 6 Tafel I) den Buchstaben c , neben das obere den Buchstaben E und neben die Achse den Buchstaben $m L$ zu setzen, darauf c mit c des Magnetinductors, E mit der Erdleitung zu verbinden und m zwischen die Achse der Taste und L einzuschalten.

In diesem Falle wird der Blockwecker zwischen das obere Schlußstück und die Erdleitung eingereiht.

Abb. 6 Tafel I zeigt den Schaltungsgedanken für die Einrichtung eines nicht in eine Blocklinie eingeschalteten Signales, oder eines Blocksatzes, mittels dessen nur die Freigabe eines solchen, oder des Bahnhofsabschlusssignales erfolgt.

Fall 3. Vereinigt man die Formel 6) mit der Formel 9), so erhält man das Zeichen:

$$\frac{L m E}{c m L_1} = \frac{L m E}{L_1 m c},$$

welches wegen Gemeinsamkeit von m in

$$\frac{L}{L_1} m \frac{E}{c} \quad \text{übergeht.}$$

Um die Bedeutung dieses Zeichens festzustellen, setze man darin statt des Elektromagneten m dessen beide Spulen s_1 und s_2 , wodurch dann das Zeichen in

$$\frac{E}{c} s_1 s_2 \frac{L}{L_1} \quad \text{übergeht.}$$

Hierin sind die beiden Ausdrücke $\frac{E}{c} s_1$ und $s_2 \frac{L}{L_1}$ Zeichen zweier zweischlüssiger mit einander gekuppelter Tasten.

Wird die durch $\frac{E}{c} s_1$ ausgedrückte Taste mit (u) und die durch $\frac{L}{L_1} s_2$ ausgedrückte mit (u_1) bezeichnet, und werden neben die Achsen und Schlußstücke die betreffenden Buchstaben L , L_1 , s_1 , s_2 , E und c gesetzt, so läßt sich danach Abb. 7 Tafel I entwerfen.

Aus den Ausführungen geht hervor, daß durch jedes Zeichen von der Form $\frac{L}{L_1} m \frac{E}{c}$, in welchem m als gemeinschaftliches Glied vorkommt, zwei zweischlüssige Tasten gegeben sind, und daß die Achse der einen mit dem einen und die Achse der zweiten mit dem andern Drahtende des Blockelektromagneten zu verbinden ist.

Für die Wirkung des Blocksatzes ist es ganz gleichgültig, ob er nach dem Zeichen $\frac{L}{c} m \frac{E}{L_1}$ oder nach $\frac{L}{L_1} m \frac{E}{c_1}$ geschaltet wird.

In diese Schaltung wird der Wecker zwischen das obere Schlußstück der Taste (u) und die Erdleitung eingereiht.

Abb. 7 Tafel I zeigt den Schaltungsgedanken für die innere Einrichtung eines Streckenblockwerkes der Blocklinien.

Im Nachfolgenden werden, um Wiederholungen zu vermeiden, unter den entwickelten Zeichen die Bezeichnungen der durch sie ausgedrückten Tasten angesetzt, und bei den Schaltungen Bemerkungen hinzugefügt, wo dies unumgänglich notwendig erscheint; da, wo die Schaltungen ganz klar liegen, wird immer nur auf die betreffende Abbildung verwiesen.

Fall 4. Ein Blocksatz, zu dessen Blockung die Leitungen L und L_1 und zu dessen Freigabe die Leitung L benutzt wird, läßt sich auf verschiedene Art einrichten. Eine davon ist durch die Formeln 6), 10), 11) und 12) gegeben.

Die Schaltungsart eines solchen Blocksatzes hängt nämlich davon ab, ob beim Blocken c mit L oder L_1 , und dementsprechend k mit L_1 oder mit L verbunden, und ob m dabei in L oder L_1 eingeschaltet wird, wie dies in den Abbildungen a), b), c) und d) Tafel I mitten links angedeutet ist.

Wenn man die Stromlaufformeln 6) und 12) für den Ruhezustand, die Blockströme, neben die Formeln für die Blockung des Blocksatzes im Sinne dieser Abbildungen schreibt, so erhält man die folgende Formelreihe:

$$\begin{array}{cccc} \text{a)} & \text{b)} & \text{c)} & \text{d)} \\ L m E \left| \begin{array}{l} c m L \\ k E \end{array} \right. & c L \left| \begin{array}{l} k m L_1 \\ k m L_1 \end{array} \right. & c m L_1 \left| \begin{array}{l} k L \\ k m L \end{array} \right. & c L_1 \left| \begin{array}{l} k m L \\ k m L \end{array} \right. \end{array}$$

Die Vereinigung der Formeln $L m E \left| \begin{array}{l} c m L \\ k E \end{array} \right.$ mit den Formeln a), b), c) und d) führt zu den folgenden Schaltungen des Blocksatzes:

Schaltung des Blocksatzes auf Grund der Formeln

$$L m E \left| \begin{array}{l} c m L \\ k E \end{array} \right. \left| \begin{array}{l} c m L \\ k L_1 \end{array} \right.$$

Durch paarweise Vereinigung der nebeneinander stehenden Formeln entstehen die Zeichen

$$(u_1) L m \frac{E}{c} \quad \text{und} \quad (u_2) k \frac{E}{L_1},$$

welche die Schaltung der Abb. 8 Tafel I liefern.

Schaltung des Blocksatzes auf Grund der Formeln

$$L m E \left| \begin{array}{l} c L \\ k E \end{array} \right. \left| \begin{array}{l} c L \\ k m L_1 \end{array} \right.$$

Durch Vereinigung der neben einander stehenden Formeln entstehen die Zeichen $L \frac{m E}{c}$ und $k \frac{E}{m L_1}$.

Da diese zu keiner Lösung führen, so erscheint es zweckmäßig, nur die oberen beiden Formeln zu vereinigen, jede der unteren für sich zu betrachten, und sie ihrer Bestimmung entsprechend umzuformen. Dies führt zu den Zeichen

$$(u_1) L \frac{m E}{c}, \quad (u_2) k \frac{E}{0} \quad \text{und} \quad (u_3) \frac{0}{k m} L_1.$$

Nachdem man diese drei Tasten, eine zwei- und zwei einschlüssige, eingezeichnet hat (Abb. 9 Tafel I), wird man L , L_1 , c , k und E mit den betreffenden Achsen oder Schlußstücken verbinden, dann im Sinne des Zeichens (u_3) k mit dem einen Ende des Elektromagneten m , dessen zweites Ende

mit dem untern Schlufsstücke der Taste (u_3), und dieses dann im Sinne des Zeichens (u_1) mit dem obern Schlufsstücke der Taste (u_1) verbinden. Bei dieser Schaltung kreisen die Freigabeströme aus L durch die Taste (u_1), das untere Schlufsstück der Taste (u_3), Magnet m und Taste (u_2) nach E; die Blockströme aus c durch die nach unten geschlossene Taste (u_1) nach L, und von k durch die Achse der geöffneten Taste (u_2), durch m und durch die nach unten geschlossene Taste (u_3) in die Leitung L_1 .

Werden hingegen die beiden Formeln vereinigt, in denen das Glied m vorkommt und die übrigen beiden, da sie kein gleiches Glied enthalten, für sich betrachtet, so erhält man die Zeichen:

$$(u_1) \frac{E}{L_1} m \frac{L}{k} (u_2), (u_3) \frac{0}{c} L \text{ und } (u_1) k \frac{E}{0},$$

welche zu der Schaltung in Abb. 10 Tafel I führen. In diesem Falle erhält der Blocksatz vier Tasten.

Schaltung des Blocksatzes nach den Formeln

$$\begin{array}{c|c} L m E & c m L_1 \\ \hline k E & k L \end{array}$$

Durch die Vereinigung der oberen Formeln, denen das Glied m und der unteren, denen das Glied k gemeinsam ist, ergeben sich die Zeichen:

$$(u_1) \frac{L}{c} m \frac{E}{L_1} (u_2) \text{ und } (u_3) k \frac{E}{L}$$

und aus diesen die Schaltungen in Abb. 11 Tafel I.

Werden die Formeln L m E und k L vereinigt, denen das Glied L gemeinsam ist, und jede der übrigen Formeln für sich betrachtet und im Sinne ihrer Bedeutung umgeformt, so führt dies zu keiner zweckmäßigen Schaltung des Blocksatzes.

Schaltung des Blocksatzes nach den Formeln

$$\begin{array}{c|c} L m E & c L_1 \\ \hline k E & k m L \end{array}$$

Werden die Formeln L m E und k m L vereinigt und die übrigen für sich umgestaltet, so ergeben sich die Zeichen:

$$(t_1) L m \frac{E}{N}, (t_2) k \frac{E}{0} \text{ und } (t_3) \frac{0}{c} L_1$$

und aus diesen die Schaltung in Abb. 12 Tafel I.

Wird hingegen die Formel k E mit k m L vereinigt, und jede der übrigen für sich betrachtet, so entstehen die Zeichen:

$$(u_1) k \frac{E}{m L} (u_2), L m \frac{E}{0} \text{ und } (u_3) \frac{0}{c} L_1$$

und daraus die Abb. 13 Tafel I.

Da im Zeichen (u_1) die miteinander verbundenen Glieder m L auftreten, so ist die Umgestaltung der Formel L m E in $L m \frac{E}{0}$, und nicht in $L \frac{mE}{0}$ gegeben, weil diese Formel in dieser Form keine Schaltung des Blocksatzes ergeben würde, und zwar aus dem Grunde, weil das Glied m in diesem Zeichen mit E und im Zeichen (u_1) mit L dauernd verbunden werden soll, was ohne Einfügung und entsprechende Verbindung einer vierten Taste nicht möglich ist.

In jeder der sechs Abb. 8 bis 13 Tafel I wird der Wecker in den Draht eingeschaltet, welcher die Erdleitung mit dem mit E bezeichneten Schutzstücke der betreffenden Taste verbindet.

Die in den Abbildungen 8 bis 13 Tafel I dargestellten Blocksätze zeigen die Schaltungsgedanken für die Einrichtung von Blocksätzen zum Verschließen von Bahnhofabschlufs-, Tunnel-, Brückendeckungssignalen im Anschlusse an Blocklinien; wie später gezeigt wird können sie auch bei Stationssicherungsanlagen verwendet werden.

Von diesen sechs von einander verschiedenen Schaltungsarten ist die in Abb. 8 Tafel I dargestellte die einfachste, sie wird bei Ausführungen ausschliesslich angewendet.

An dieser Stelle sei noch bemerkt, dafs die im 2. Falle behandelte Einrichtung eines Blocksatzes, welcher auf derselben Leitung geblockt und freigegeben wird, auch auf Grund der folgenden Formeln geschaltet werden kann:

$$\begin{array}{c|c} L m E & k m L \\ \hline k E & c E \end{array}$$

weil es für die Blockung dieses Blocksatzes einerlei ist, ob die von c abgeleiteten Ströme durch m nach L und die entgegengesetzten von k nach E, oder ob die von c abgeleiteten nach E fliessen, und die von k abgeleiteten durch m nach L.

Werden die oberen und unteren Formeln vereinigt, so ergeben sich die Zeichen:

$$(t) L m \frac{E}{k} \text{ und } (t_1) E \frac{k}{c}$$

Wird hingegen die Formel k E mit der Formel k m L vereinigt, und jede der anderen Formeln für sich betrachtet, so führt dies zu den Zeichen:

$$(t) k \frac{E}{m L}, (t_1) L m \frac{E}{0} \text{ und } (t_2) \frac{0}{c} E,$$

also zur Verwendung von drei Tasten. Auch in diesem Falle mufs die Formel L m E auf die Formel $L m \frac{E}{0}$ umgewandelt werden.

Diese beiden Schaltungsarten eines Blocksatzes finden wegen ihrer höheren Kosten gegenüber der in Abb. 6 Tafel I dargestellten keine Verwendung.

b. Schaltungen von einfachen Blocksätzen mit getrennten Blockspulen.

Bei Blocksätzen mit getrennten Blockspulen wird die eine Blockspule n_1 beim Blocken, die andere n_2 beim Freigeben verwendet. Die Stromlaufformel für das Freigeben eines Blocksatzes ist daher immer:

$$13) \dots \dots \dots L n_2 E.$$

Wie im Abschnitte a, kann auch hier die Blockung eines Blocksatzes auf viererlei Art bewerkstelligt werden und zwar:

$$14) \dots \dots \dots c n_1 k, \text{ wenn der Blocksatz im Kreuzschlusse geblockt wird,}$$

$$15) \dots \dots \dots c n_1 L, \text{ wenn er auf einer und derselben Leitung geblockt und freigegeben wird,}$$

$$16) \dots \dots \dots c n_1 L_1, \text{ wenn er auf } L_1 \text{ geblockt und auf L freigegeben wird,}$$

$$17) \dots \dots \dots c n_1 L \text{ und}$$

$$18) \dots \dots \dots k L_1, \text{ wenn er mittels der Leitungen } L L_1 \text{ geblockt und mittels L freigegeben wird.}$$

In jedem der vier Fälle hat auch noch die Formel

$$19) \dots \dots \dots k E \quad \text{Gültigkeit.}$$

Fall 1. Da die Formeln 13 und 14 kein gemeinschaftliches Glied enthalten, und der Blockstromkreis von dem Freigabekreis ganz getrennt ist, bleibt die Formel 13 unverändert, während 14 für die Blockströme entweder in

$$(u) \frac{0}{c} n_1 k \text{ oder in } (u) \frac{0}{c n_1} k$$

verwandelt werden kann.

Im ersten Falle ergibt sich Abb. 14 Tafel I, im zweiten Abb. 15 Tafel I. Im ersten Falle ist n_1 zwischen die Achse der Taste (u) und k, im zweiten Falle zwischen das untere Schlußstück der Taste (u) und c eingeschaltet, während die Spule n_2 in beiden Fällen zwischen L und E eingereiht ist. Die Blockwecker werden in beiden Fällen entweder zwischen L und n_2 , oder zwischen n_2 und E eingeschaltet.

Die beiden Abb. 14 u. 15 Tafel I zeigen den Schaltungsgedanken, nach welchem die Ausfahr-signale, oder Ausfahrblocksätze — Anfangsblocksätze — der Blocklinien mit getrennten Blockspulen eingerichtet werden.

Fall 2. Durch die Vereinigung der Formel 13 mit 15 ergibt sich $L \frac{n_2 E}{n_1 c}$, das Zeichen einer zweischlüssigen Taste (u)

(Abb. 16 Tafel I), an deren Achse die Leitung L zwischen deren oberes Schlußstück und E die Spule n_2 , und zwischen deren unteres Schlußstück und c die Spule n_1 geschaltet wird.

Der Blockwecker wird entweder zwischen das obere Schlußstück und n_2 , oder zwischen n_2 und die Erdleitung eingereiht.

Abb. 16 Tafel I zeigt den Schaltungsgedanken des letzten Blocksatzes einer Blocklinie, welcher zur Freigabe des Bahnhofabschlusses dient.

Fall 3. Da die Formeln 13 und 16 kein gleiches Glied enthalten, und der Blockstromkreis von dem Freigabekreis getrennt ist, so bleibt die Formel 13 unverändert, während 16 entweder in $L_1 \frac{0}{n_1 c}$ oder $L_1 n_1 \frac{0}{c}$ verwandelt werden muß.

Die erste Form entspricht der Abb. 17 Tafel I, die zweite der Abb. 18 Tafel I. In beiden Fällen ist n_2 zwischen L und die Erdleitung eingeschaltet.

Die Abb. 17 und 18 Tafel I zeigen den Schaltungsgedanken für die Einrichtung eines Streckenblockwerkes mit getrennten Blockspulen.

Fall 4. Wie im Abschnitte a, so läßt diese Aufgabe auch hier mehrere Lösungen zu, je nachdem die Leitungen L oder L_1 beim Blocken mit c oder k verbunden, und in welche von ihnen n_1 eingeschaltet wird.

Für die Einrichtung dieses Blocksatzes besteht daher die folgende Formelreihe:

$$L n_2 E \left| \begin{array}{c} c n_1 L \\ k E \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} c L \\ k L_1 \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} c n_1 L_1 \\ k n_1 L_1 \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} c L_1 \\ k n_1 L \end{array} \right|$$

Schaltung des Blocksatzes auf Grund der Formeln

$$L n_2 E \left| \begin{array}{c} c n_1 L \\ k E \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} c n_1 L \\ k L_1 \end{array} \right|$$

Wenn die oberen und die unteren Formeln vereinigt werden, so entstehen die Zeichen:

$$(u) L \frac{n_2 E}{n_1 c} \text{ und } (u_1) k \frac{E}{L_1},$$

welche zur Schaltung des Blocksatzes nach Abb. 19 Tafel I führen.

Schaltung des Blocksatzes auf Grund der Formeln

$$L n_2 E \left| \begin{array}{c} c L \\ k E \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} c n_1 L_1 \\ k n_1 L_1 \end{array} \right|$$

Durch Vereinigung der k und L enthaltenden Formeln entstehen die Zeichen:

$$(u) L \frac{n_2 E}{c} \text{ und } (u_1) k \frac{E}{n_1 L_1},$$

und aus diesen Abb. 20 Tafel I.

Schaltung des Blocksatzes auf Grund der Formeln

$$L n_2 E \left| \begin{array}{c} c n_1 L_1 \\ k E \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} c n_1 L_1 \\ k L \end{array} \right|$$

Durch die Vereinigung der unteren Formeln, in welchen das Glied k vorkommt, und in dem die übrigen beiden Formeln für sich betrachtet werden ergeben sich die Zeichen:

$$(u_2) k \frac{E}{L}, (u) L \frac{n_2 E}{0} \text{ und } (u_1) \frac{0}{n_1 c} L_1,$$

welche zu Abb. 21 Tafel I führen.

Da im Zeichen (u_2) das Glied L für sich vorkommt, so muß die Formel $L n_2 E$ in $L \frac{n_2 E}{0}$ und darf nicht in $L n_2 \frac{E}{0}$ umgewandelt werden.

Werden hingegen die Formeln $L n_2 E$ und $k L$ vereinigt und die übrigen Formeln für sich betrachtet, so entstehen die Zeichen:

$$(u) L \frac{n_2 E}{k}, (u_1) k \frac{E}{0} \text{ und } (u_2) \frac{0}{n_1 c} L_1 \text{ und aus diesen die}$$

Abb. 22 Tafel I.

Schaltung des Blocksatzes auf Grund der Formeln

$$L n_2 E \left| \begin{array}{c} c L_1 \\ k E \end{array} \right| \left| \begin{array}{c} c n_1 L \\ k n_1 L \end{array} \right|$$

Die Vereinigung der unteren Formeln und Umwandlung der übrigen Formeln ergeben die Zeichen:

$$(u) k \frac{E}{n_1 L}, (u_1) L \frac{n_2 E}{0} \text{ und } (u_2) \frac{0}{c} L_1, \text{ also die Schaltung}$$

der Abb. 23 Tafel I.

Werden hingegen die Formeln $L n_2 E$ und $k n_1 L$ verbunden und die übrigen für sich betrachtet, so entstehen die Zeichen:

$$(u) L \frac{n_2 E}{n_1 k}, (u_1) k \frac{E}{0} \text{ und } (u_2) \frac{0}{c} L_1, \text{ und aus diesen folgt}$$

die Abb. 24 Tafel I.

In allen diesen Abbildungen, mit Ausnahme von 23 Tafel I, wird der Blockwecker entweder zwischen n_2 und das obere Schlußstück der Taste (u), oder zwischen n_2 und die Erdleitung, und in Fig. 23 entweder zwischen n_2 und das obere Schlußstück der Taste (u), oder zwischen n_2 und die Erdleitung eingeschaltet.

Die Abb. 19 bis 24 Tafel I zeigen den Schaltungsgedanken von Streckenblockwerken für Bahnhofabschlüsse.

Von diesen sechs Schaltungsarten eignen sich wegen ihrer Einfachheit am besten die in Abb. 19 und 20 Tafel I darstellten.

B. Schaltung von Doppelblocksätzen.

a) *Mit hintereinander verbundenen Blockspulen.*

Die Doppelblocksätze finden im Blockbetriebe überall da Verwendung, wo es sich darum handelt, ein Signal von zwei Blockstellen abhängig zu machen, oder wo es nothwendig erscheint, zwei einer und derselben Fahrtrichtung zugehörige Signale gleichzeitig freizugeben, oder aber das Ausfahrtsignal einer Blocklinie vom Verkehrszimmer frei zu geben und gleichzeitig den Anfangspunkt der Linie in das Stationsblockwerk zu verlegen.

Werden die Blockspulen des einen Blocksatzes mit m_1 und des zweiten Blocksatzes mit m_2 , die Blockleitung, auf welcher der erste Blocksatz freigegeben wird, mit L_1 , und auf welcher der zweite Blocksatz freigegeben wird, mit L_2 bezeichnet, so bestehen für die Freigabe des Doppelblocksatzes die Formeln:

20) $L_1 m_1 E$,
 21) $L_2 m_2 E$.

Außerdem hat auch die Formel

22) $k E$ Gültigkeit.

Die Blockung des Doppelblocksatzes kann entweder im Kurzschlusse auf der einen, oder aber auf beiden Leitungen erfolgen.

Fall 1. Die Blockung des Doppelblocksatzes erfolgt im Kurzschlusse. Es besteht darin die Formel:

23) $c m_1 m_2 k$.

Wird der Verbindungsdraht, welcher die beiden Blocksätze dabei miteinander verbindet, um den Uebergang der Blockströme von m_1 nach m_2 zu vermitteln, mit b bezeichnet, so läßt sich diese Formel in die zwei Formeln

24) $c m_1 b$ und
 25) $b m_2 k$ zerlegen.

Wird die Formel 24) mit 20) und 25) mit 21) vereinigt, so entsteht für den Blocksatz m_1 das Zeichen:

$$(u) \frac{L_1}{c} m_1 \frac{E}{b} (u_1)$$

und für den Blocksatz m_2

$$\frac{L_2}{b} m_2 \frac{E}{k}$$

Da jedoch laut Formel 22) k mit E dauernd verbunden ist, so kann in letzterm Zeichen statt E k gesetzt werden, wodurch es in

$$(t) \frac{L_2}{b} m_2 k \quad \text{übergeht.}$$

Auf Grund dieser Zeichen ist die Schaltung des Doppelblocksatzes in Abb. 25, Tafel I durchgeführt.

Der eine Blockwecker wird in die Leitung L_1 und der andere in L_2 eingeschaltet.

Wird die Reihenfolge der beim Blocken des Doppelblocksatzes von den Wechselströmen durchlaufenen Elektromagnet-spulen geändert, so ergeben sich die Formeln

$$c m_2 b \text{ und } b m_1 k,$$

welche zu einer ähnlichen Schaltung des Doppelblocksatzes wie in Abb. 25, Tafel I führen.

Fall 2. Die Blockung des Doppelblocksatzes erfolgt auf einer Leitung, z. B. auf L_1 .

Ein Doppelblocksatz, welcher diese Bedingung erfüllt, kann auf mehrfache Weise eingerichtet werden, und zwar je nachdem beim Blocken die von c oder die von k abgeleiteten Ströme in die Leitung L_1 entsendet werden, ob diese Ströme dabei die Spulen beider Elektromagnete hintereinander durchlaufen, oder ob die von c abgeleiteten Ströme durch das eine Spulenpaar nach L_1 und die von k abgeleiteten durch das andere Spulenpaar nach E fließen und umgekehrt, wie dies in den acht Abb. a) bis h) Tafel I unten angedeutet ist.

Werden neben die drei Stromlaufformeln 20), 21) und 22) die Formeln für die Blockung des Doppelblocksatzes im Sinne der Abb. a) bis h) geschrieben, so erhält man die nachstehende Reihe:

	a)	b)	c)	d)	e)	f)
$L_1 m_1 E$	$c m_2 b$	$c m_1 b$	$k m_2 b$	$k m_1 b$	$c m_1 L_1$	$c m_2 L_1$
$L_2 m_2 E$	$b m_1 L_1$	$b m_2 L_1$	$b m_1 L_1$	$b m_2 L_1$	$k m_2 E$	$k m_1 E$
$k E$			c E	c E		
			g)	h)		
			$c m_1 E$	$c m_2 E$		
			$k m_2 L_1$	$k m_1 L_1$		

aus welcher die verschiedenartigsten Schaltungen des Doppelblocksatzes entwickelt werden können.

Schaltung des Doppelblocksatzes auf Grund der

$$\text{Formeln } \frac{L_1 m_1 E}{L_2 m_2 E} \left| \begin{array}{l} b m_1 L_1 \\ c m_2 b \end{array} \right.$$

Wenn die oberen und die unteren Formeln vereinigt werden, so entstehen die Zeichen:

$$(u) L_1 m_1 \frac{E}{b} \text{ und } (t) \frac{L_2}{c} m_2 \frac{E}{b} (t_1)$$

und aus diesen die Abb. 26 a), Tafel I, wobei bemerkt wird, daß der Draht b , welcher die unteren Schlufsstücke der Tasten (u) und t_1 verbindet, an die Achse der Taste t_1 angeschlossen, und daher das untere Schutzstück dieser Taste weggelassen werden kann.

Schaltung des Doppelblocksatzes auf Grund der

$$\text{Formeln } \frac{L_1 m_1 E}{L_2 m_2 E} \left| \begin{array}{l} c m_1 b \\ b m_2 L_1 \end{array} \right.$$

Durch die Vereinigung der nebeneinander stehenden Formeln ergeben sich die Zeichen:

$$(u) \frac{L_1}{c} m_1 \frac{E}{b} (u_1) \text{ und } (t) \frac{L_2}{b} m_2 \frac{E}{L_1} (t_1)$$

und daraus die Abb. 27 b) Tafel II, in welcher das untere Schutzstück der Taste (u_1) weggelassen und der Verbindungsdraht b an die Achse von (u_1) angeschlossen werden kann.

Schaltung des Doppelblocksatzes auf Grund der

$$\text{Formeln } \frac{L_1 m_1 E}{L_2 m_2 E} \left| \begin{array}{l} b m_1 L_1 \\ k m_2 b \\ c E \end{array} \right.$$

Die Vereinigung der nebeneinander stehenden Formeln führt zu den Zeichen:

$$(u) L_1 m_1 \frac{E}{b}, (t_1) \frac{L_2}{k} m_2 \frac{E}{b} (t) \text{ und } (u_1) E \frac{k}{c}$$

welche zu der in der Abb. 28 (c) Tafel II dargestellten Schaltung führen.

Da im Zeichen $k \frac{E}{c}$ weder das Glied m_1 noch m_2 vorkommt, so kann die dadurch dargestellte Taste sowohl dem einen, als auch dem andern Blocksätze zugewiesen werden.

Werden die Blocksätze mit den Gliedern m_1 und k vereinigt, so ergeben sich bei Betrachtung der übrigen für sich die Zeichen:

$$L_1 m_1 \frac{E}{b}, k \frac{E}{m_2 b}, \frac{0}{c} E \text{ und } L_2 \frac{m_2 E}{0},$$

welche nicht zur Lösung führen, weil m_2 in der Ruhezeit mit E und beim Blocken mit b verbunden werden soll, und dies ohne Aufhebung der einen, oder andern Bedingung nicht möglich ist.

Schaltung des Doppelblocksatzes auf Grund der

$$\begin{array}{l|l} L_1 m_1 E & k m_1 b \\ \text{Formeln } L_2 m_2 E & b m_2 L_1 \\ \hline k E & c E \end{array}$$

In derselben Weise wie im vorhergehenden Beispiele ergeben sich aus diesen Formeln die Zeichen:

$$(u) \frac{L_1}{b} m_1 \frac{E}{k} (u_1), (t) \frac{L_2}{b} m_2 \frac{E}{L_1} (t_1) \text{ und } (t_2) E \frac{k}{c},$$

aus denen die Abb. 29 (d) Tafel II folgt, in welcher die durch das Zeichen $E \frac{k}{c}$ ausgedrückte Taste dem einen, oder dem andern Blocksätze zugewiesen werden kann.

Werden die Formeln mit Rücksicht auf die Glieder m_2 , k und E vereinigt, so ergeben sich die Zeichen:

$$\frac{L_2}{b} m_2 \frac{E}{L_1}, k \frac{E}{m_1 b} \text{ und } E \frac{m_1 L_1}{c},$$

welche jedoch keine Lösung geben, weil m_1 in dem zweiten Zeichen mit b und im dritten mit L_1 verbunden ist.

Schaltung des Doppelblocksatzes nach den Formeln

$$\begin{array}{l|l} L_1 m_1 E & c m_1 L_1 \\ L_2 m_2 E & k m_2 E \\ \hline k E & \end{array}$$

Durch die Vereinigung der nebeneinander stehenden Formeln und indem die Formel $k E$ für sich betrachtet wird, entstehen die Zeichen:

$$(u) L_1 m_1 \frac{E}{c}, (t) \frac{L_2}{k} m_2 E \text{ und } (u_1) k \frac{E}{0}.$$

Allgemein genommen kann die Taste (u_1) sowohl dem einen, wie dem andern Blocksätze zugewiesen werden. Wird jedoch der Umstand berücksichtigt, daß bei Zuweisung zum Blocksätze m_2 beim alleinigen Niederdrücken der Druckstange des Blocksatzes m_1 dieser Blocksatz zur Wirkung gelangt, während der Blocksatz m_2 unthätig bleibt, dadurch der zweite Verschluss des Signales ausbleibt, und dadurch ein nachfahrender Zug früher in die durch dieses Signal abgesperrte Blockstrecke eingelassen werden kann, als der voranfahrende Zug diese geräumt hat, so ist es nicht einerlei, welchem von den beiden Blocksätzen diese Taste zugeteilt wird. Mit dieser Taste muß nämlich immer derjenige Blocksatz versehen werden, welcher mit c verbunden ist, weil dann beim alleinigen Niederdrücken der Druckstange, wodurch c in die betreffende Leitung eingeschaltet wird, die Verbindung zwischen k und E aufgehoben wird. Diesen Zeichen

entspricht der in Abb. 30 e, Tafel II dargestellte Doppelblocksatz.

Die Vereinigung der gegebenen Formeln läßt sich auch noch in der Weise vornehmen, daß die k und m_1 enthaltenen verbunden werden. Demgemäß ergeben sich die Zeichen:

$$(u) L_1 m_1 \frac{E}{c}, (u_1) k \frac{E}{m_2 E} \text{ und } (t) \frac{L_2}{0} m_2 E$$

und aus diesen die Abb. 31 c, Tafel II.

Obwohl in dem Zeichen (u_1) das Glied m_2 des Blocksatzes m_2 vorkommt, so darf die Taste (u_1) aus den angeführten Gründen nicht dem Blocksätze m_2 , sondern muß m_1 zugewiesen werden, und da dieses Zeichen die miteinander verbundenen Glieder $m_2 E$ enthält, so darf die Formel $L_2 m_2 E$ nicht in $L_2 m_2 \frac{E}{0}$, sondern muß in $\frac{L_2}{0} m_2 E$ umgestaltet werden.

Zu betonen ist noch, daß Taste (t) mit einem untern Schlußstücke versehen, und daß dieses mit dem untern Schlußstücke der Taste (u_1) verbunden sein muß, weil, wenn letzteres nach den Zeichen (u_1) mit der Achse der Taste (t) verbunden wäre, bei alleinigem Niederdrücken der Stange des Satzes m_2 dessen Blockung im Kurzschlusse erfolgen würde. Wird das untere Schlußstück der Taste (u_1) weggelassen, so geht die Abb. 31 e in die Abb. 30 e über.

Einrichtung des Doppelblocksatzes nach den Formeln

$$\begin{array}{l|l} L_1 m_1 E & k m_1 E \\ L_2 m_2 E & c m_2 L_1 \\ \hline k E & \end{array}$$

Wird die Vereinigung der Formeln mit Rücksicht auf m_1 und m_2 durchgeführt, so gelangt man zu den Zeichen:

$$(u) \frac{L_1}{k} m_1 E, (t) \frac{L_2}{c} m_2 \frac{E}{L_1} (t_1) \text{ und } (t_2) k \frac{E}{0},$$

aus welcher sich Abb. 32 f, Tafel II ergibt.

Werden hingegen die Formeln mit Rücksicht auf m_2 und k vereinigt, so führt dies zu den Zeichen:

$$(u) L_1 \frac{m_1 E}{0}, (u_1) k \frac{E}{m_1 E} \text{ und } (t) \frac{L_2}{c} m_2 \frac{E}{L_1} (t_1).$$

Würde nach dem Angeführten die Taste (u_1) dem Blocksätze m_2 zugeteilt, dann hätte der Blocksatz m_1 nur eine und m_2 drei Tasten. Soll jedoch jeder Blocksatz die gleiche Anzahl von Tasten enthalten, dann könnte man die Tasten (u) und (t_1) dem Blocksätze m_1 und (t) und (u_1) m_2 zuteilen.

Sollen aber die Tasten (u), (u_1) dem Blocksätze m_2 und (t), (t_1) dem Blocksätze m_1 zugewiesen werden, und soll der Satz m_2 bei alleinigem Niederdrücken seiner Druckstange unthätig bleiben, so braucht man nur die einschüssige Taste (u) mit dem untern Schlußstücke zu versehen, und anstatt das untere Schlußstück der Taste (t_1) mit der Achse der Taste (u), mit deren untern Schlußstücke zu verbinden. Es genügt übrigens auch das untere Schlußstück der Taste (t_1) wegzulassen, die Taste (u) damit zu versehen, und dann die Achse der Taste (t_1) damit zu verbinden.

Einrichtung eines Doppelblocksatzes nach den Formeln

$$\begin{array}{l|l} L_1 m_1 E & c m_1 E \\ L_2 m_2 E & k m_2 L_1 \\ \hline k E & \end{array}$$

Aus der Vereinigung der nebeneinander stehenden Formeln und Umgestaltung von $k E$ folgen die Zeichen:

$$(u) \frac{L_1}{c} m_1 E, (t) \frac{L_2}{k} m_2 \frac{E}{I_1} (t_1) \text{ und } (u_1) k \frac{E}{0},$$

aus denen die Abb. 33 g, Tafel II folgt.

Erfolgt die Vereinigung nach k und m_1 , so entstehen die Zeichen:

$$\frac{L_1}{c} m_1 E, k \frac{E}{m_2 I_1} \text{ und } I_2 \frac{m_2 E}{0}.$$

Da aber m_2 einmal mit L_1 und einmal mit E verbunden werden soll, was nicht angeht, so führen diese Zeichen zu keiner Schaltung des Doppelblocksatzes.

Vereinigt man nach L_1 und behandelt jede der übrigen Formeln für sich, so ergeben sich die Zeichen:

$$(u) L_1 \frac{m_1 E}{m_2 k}, (t) L_2 \frac{m_2 E}{0}, (t_1) k \frac{E}{0} \text{ und } (t_2) \frac{0}{c} m_1 E,$$

welche einer Lösung entsprechen.

Schaltung des Doppelblocksatzes im Sinne der

$$\begin{array}{|c|c|} \hline L_1 m_1 E & k m_1 L_1 \\ \hline L_2 m_2 E & c m_2 E \\ \hline k E & \\ \hline \end{array}$$

Durch die Vereinigung der nebeneinander stehenden und Umgestaltung der Formel $k E$ entstehen die Zeichen:

$$(u) L_1 m_1 \frac{E}{k}, (t) \frac{L_2}{c} m_2 E \text{ und } (t_1) k \frac{E}{0},$$

denen die Abb. 34 h Tafel II entspricht.

Durch Vereinigung der Formeln mit den Gliedern m_2 und k entstehen:

$$(t) \frac{I_2}{c} m_2 E, (t_1) k \frac{E}{m_1 I_1} \text{ und } (u) L_1 m_1 \frac{E}{0}.$$

Diese Schaltung läßt die alleinige Bethätigung des Blocksatzes m_2 im Kurzschlusse zu. Um dies zu verhindern, muß die Taste (u) mit unterm Schlußstücke versehen und dieses mit dem untern Schlußstücke der Taste (t_1) , oder mit deren Achse verbunden werden.

Wenn man die Formeln mit dem Gliede k und E vereinigt, so ergeben sich für die Einrichtung des Blocksatzes noch andere Schaltungsarten, je nachdem dabei die Formel $c m_2 E$ mit $L_1 m_1 E$ oder mit $I_2 m_2 E$ vereinigt wird. Im zweiten Falle ergeben sich die Zeichen, welche auch bei Vereinigung nach m_2 und k oben aufgestellt sind, und im ersten Falle

$$k \frac{E}{m_1 L_1}, E \frac{m_1 L_1}{m_2 c} \text{ und } I_2 \frac{m_2 E}{0},$$

welche, da m_2 in der Ruhezeit mit E und beim Blocken mit c verbunden werden soll, zu keiner richtigen Lösung führen.

In allen Abb. 26 a Tafel I und 27 b bis 34 h Tafel II kommt der dem Blocksatz m_2 entsprechende Wecker in die Blockleitung L_2 , und der dem Blocksatz m_1 zugewiesene zwischen m_1 und die Erdleitung zu liegen.

Von diesen 12 Schaltungsarten sind die in den Abb. 26 a Tafel I, 30 e, 31 e und 34 h Tafel II dargestellten, welche auf der Benutzung von nur drei Tasten beruhen, die einfachsten und können mit Vortheil benutzt werden.

Fall 3. Die Blockung des Doppelblocksatzes erfolgt auf beiden Leitungen.

Ein Doppelblocksatz, welcher die gestellten Bedingungen erfüllt, kann in der mannigfaltigsten Weise eingerichtet werden, was davon abhängt, welche Pole des Magnetinduktors beim Blocken des Doppelblocksatzes mit der einen, oder andern Leitung verbunden, ob dabei in jede Leitung ein, oder beide Elektromagnete eingeschaltet werden, und in welcher Reihenfolge die Blockströme durch diese Kreisen, wie in den Abb. a 1 bis m 1 mitten auf Tafel II angedeutet ist.

Werden die sich aus diesen Abbildungen ergebenden Stromlaufformeln für das Blocken neben die bekannten drei Formeln 20), 21) und 22) geschrieben, so entsteht die folgende Formelreihe:

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline a_1) & b_1) & c_1) & d_1) & e_1) & f_1) \\ \hline L_1 m_1 E & c m_1 L_1 & c m_1 L_2 & c m_2 L_2 & c m_2 L_1 & c m_1 b \\ \hline L_2 m_2 E & k m_2 I_2 & k m_2 L_1 & k m_1 L_1 & k m_1 L_2 & b m_2 L_1 \\ \hline k E & & & & k L_2 & k L_1 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline g_1) & h_1) & i_1) & k_1) & l_1) & m_1) \\ \hline c m_2 b & c m_2 b & k m_1 b & k m_1 b & k m_2 b & k m_2 b \\ \hline b m_1 L_1 & b m_1 L_2 & b m_2 L_1 & b m_2 L_2 & b m_1 L_1 & b m_1 L_2 \\ \hline k L_2 & k L_1 & c L_2 & c L_1 & c L_2 & c L_1 \\ \hline \end{array}$$

Wenn die Formeln $L_1 m_1 E$, $L_2 m_2 E$ und $k E$ mit den Formeln $a_1)$ bis $m_1)$ mit Rücksicht auf die Glieder m_1 , m_2 und k_1 vereinigt werden, so ergeben sich die folgenden Zeichengruppen und aus diesen die nachstehenden Schaltungsarten des Doppelblocksatzes:

$$a_1) \quad (u) L_1 m_1 \frac{E}{c}, (t) L_2 m_2 \frac{E}{k} \text{ und } (u_1) k \frac{E}{0}$$

(Abb. 35 a₁ Tafel II);

$$a_1) \quad I_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{m_2 L_2}, I_2 m_2 \frac{E}{0}.$$

Der nach diesen Zeichen eingerichtete Doppelblocksatz läßt die alleinige Blockung des Blocksatzes m_1 zu, ist also nicht verwendbar.

$$b_1) \quad (u) \frac{L_1}{L_2} m_1 \frac{E}{c} (u_1), (t) \frac{L_2}{L_1} m_2 \frac{E}{k} (t_1) \text{ und } (u_2) k \frac{E}{k}$$

(Abb. 36 b₁ Tafel II);

$$b_1) \quad \frac{L_1}{L_2} m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{m_2 L_1}, L_2 \frac{m_2 E}{0} \text{ führt zu keinem richtigen Ergebnisse;}$$

$$c_1) \quad (u) L_1 m_1 \frac{E}{k}, (t) L_2 m_2 \frac{E}{c} \text{ und } (t_1) k \frac{E}{0}$$

(Abb. 37 c₁ Tafel II);

$$c_1) \quad k \frac{E}{m_1 L_1}, L_2 m_2 \frac{E}{c}, L_1 m_1 \frac{E}{0} \text{ giebt keine verlässliche Schaltung;}$$

$$d_1) \quad (u) \frac{L_1}{L_2} m_1 \frac{E}{k} (u_1), (t) \frac{L_2}{L_1} m_2 \frac{E}{c} (t_1), (t_2), k \frac{E}{0}$$

(Abb. 38 d₁ Tafel II);

$$d_1) \quad k \frac{E}{m_1 L_2}, \frac{L_2}{L_1} m_2 \frac{E}{c}, L_1 m_1 \frac{E}{0} \text{ giebt keine richtige Schaltung;}$$

$$e_1) \quad (u) \frac{L_1}{b} m_1 \frac{E}{c} (u_1), (t) \frac{L_2}{b} m_2 \frac{E}{I_1} (t_1), (u_2) k \frac{E}{L_2}$$

(Abb. 39 e₁ Tafel II);

$$f_1) \quad (u) \frac{L_1}{b} m_1 \frac{E}{c} (u_1), (t) L_2 m_2 \frac{E}{b}, (u_2) k \frac{E}{L_1}$$

(Abb. 40 f₁ Tafel II);

- g₁) $(u) L_1 m_1 \frac{E}{b}, (t) \frac{L_2}{b} m_2 \frac{E}{c} (t_1), (t_2) k \frac{E}{L_2}$
(Abb. 41 g₁ Tafel II);
- h₁) $(u) \frac{L_1}{L_2} m_1 \frac{E}{b} (u_1), (t) \frac{L_2}{c} m_2 \frac{E}{b} (t_1), (t_2) k \frac{E}{L_1}$
(Abb. 42 h₁ Tafel III);
- i₁) $(u) \frac{L_1}{b} m_1 \frac{E}{k} (u_1), (t) \frac{L_2}{b} m_2 \frac{E}{L_1} (t_1), (t_2) k \frac{E}{0}, (t_3) \frac{0}{c} L_2$
(Abb. 43 i₁ Tafel III);
- k₁) $(u) \frac{L_1}{b} m_1 \frac{E}{k} (u_1), (t) L_2 m_2 \frac{E}{b}, (t_1) \frac{0}{L_1} c, (t_2) k \frac{E}{0}$
(Abb. 44 k₁ Tafel III);
- l₁) $(u) L_1 m_1 \frac{E}{b}, (t) \frac{L_2}{b} m_2 \frac{E}{k} (t_1), (u_1) k \frac{E}{0}, (u_2) \frac{0}{c} L_2$
(Abb. 45 l₁ Tafel III);
- m₁) $(u) \frac{L_1}{L_2} m_1 \frac{E}{b} (u_1), (t) \frac{L_2}{k} m_2 \frac{E}{b} (t_1), (u_2) \frac{0}{c} L_1, (u_3) k \frac{E}{0}$
(Abb. 46 m₁ Tafel III);

Werden die drei Formeln für die Freigabe mit jeder Formelgruppe von e₁) bis m₁) mit Rücksicht auf L₁ und L₂ vereinigt, und die übrigen beiden Formeln, welche kein gemeinschaftliches Glied besitzen, jedesmal für sich betrachtet, so ergeben sich die nachstehenden Zeichengruppen:

- e₁) $(u) I_1 \frac{m_1 E}{m_2 b}, (t) L_2 \frac{m_2 E}{k}, (t_1) k \frac{E}{0}, (t_2) \frac{0}{c} m_1 b;$
- f₁) $(u) L_1 \frac{m_1 E}{k}, (u_1) \frac{0}{c} m_1 b, (u_2) k \frac{E}{0}, (t) L_2 m_2 \frac{E}{b};$
- g₁) $(u) L_1 m_1 \frac{E}{b}, (t) L_2 \frac{m_2 E}{k}, (t_1) \frac{0}{c} m_2 b, (t_2) k \frac{E}{0};$
- h₁) $(u) L_1 \frac{m_1 E}{k}, (t) L_2 \frac{m_2 E}{m_1 b}, (t_1) \frac{0}{c} m_2 b, (t_2) k \frac{E}{0};$
- i₁) $(u) L_1 \frac{m_1 E}{m_2 b}, (t) L_2 \frac{m_2 E}{c}, (t_1) k \frac{E}{m_1 b};$
- k₁) $(u) L_1 \frac{m_1 E}{c}, (u_1) k \frac{E}{m_1 b}, (t) L_2 m_2 \frac{E}{b};$
- l₁) $(u) L_1 m_1 \frac{E}{b}, (t) L_2 \frac{m_2 E}{c}, (t_1) k \frac{E}{m_2 b};$
- m₁) $(u) L_1 \frac{m_1 E}{c}, (t) L_2 \frac{m_2 E}{m_1 b}, (u_1) k \frac{E}{m_2 b}.$

Aus den Zeichengruppen e₁ bis m₁ ist zu ersehen, daß die Blockspulen m₁ und m₂ in der Ruhezeit mit der Erdleitung und beim Blocken mit b, d. h. miteinander verbunden werden sollen.

Da jedoch eine derartige Umschaltung dieser Blockspulen mittels der einer jeden Gruppe entsprechenden Anzahl von Tasten nicht bewirkt werden kann, so muß in jedem dieser Fälle noch eine einschlässige Taste von der Form $b \frac{E}{0}$ hinzutreten, und darnach die Schaltung der Blocksätze ergänzt werden.

Von den zwanzig als möglich aufgestellten Schaltungsarten eines Doppelblocksatzes, dessen Blockung auf zwei Leitungen vor sich geht, zeichnen sich bloß die in Abb. 35 a₁ und 37 c₁ Tafel II dargestellten durch ihre Einfachheit aus, diese finden daher Verwendung.

Die Wecker werden in diesen beiden Abbildungen hinter den Tasten (u) und (t) eingereiht.

b) Schaltung von Doppelblocksätzen mit getrennten Blockspulen.

Die Schaltung von Doppelblocksätzen mit getrennten Blockspulen ist einfacher, die Stromlaufformeln führen zu zwei, drei und nur in wenigen Fällen zu vier Tasten.

Für die Freigabe der beiden Blocksätze bestehen die beiden Formeln:

- 26) L₁ n₂ E,
- 27) L₂ r₂ E, und außerdem noch die Formel:
- 28) k E.

In diesen Formeln bedeutet n₂ die Freigabespule des einen und r₂ die des zweiten Blocksatzes.

Fall 1. Die Blockung des Doppelblocksatzes erfolgt im Kurzschlusse.

In diesem Falle bestehen die Formeln:

$$c n_1 b \text{ und } b r_1 k,$$

worin n₁ die Blockspule des einen und r₁ die des zweiten Blocksatzes bezeichnet.

Da der Stromkreis bei der Blockung des Doppelblocksatzes von den beiden Stromkreisen bei der Freigabe getrennt ist, muß jede der vier Formeln für sich betrachtet werden.

Die Formeln für das Blocken gehen über in $(u) \frac{0}{c} n_1 b$ und $(t) \frac{0}{b} r_1 k$.

Im Sinne der Formeln 26) und 27) wird n₂ zwischen L₁ und E und r₂ zwischen L₂ und E (Abb. 47 Tafel III) eingeschaltet. Die Wecker können entweder in die Leitung L₁ und L₂, oder zwischen n₂ und E, oder r₂ und E eingefügt werden.

Fall 2. Die Blockung des Doppelblocksatzes erfolgt auf der Leitung L₁.

Bezüglich der Blockung des Doppelblocksatzes bestehen wie bei hintereinander verbundenen Blockspulen (Ba Fall 2 S. 10), acht Formelgruppen, welche sich aus den früheren ergeben, wenn in die Formeln für die Freigabe n₂ statt m₁ und r₂ statt m₂ und in die Formeln für das Blocken n₁ statt m₁ und r₁ statt m₂ gesetzt wird. Die so entstandene Formelreihe ist folgende:

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)
L ₁ n ₂ E	c r ₁ b	c n ₁ b	k r ₁ b	k n ₁ b	c n ₁ L ₁	c r ₁ L ₁	c n ₁ E	c r ₁ E
L ₂ r ₂ E	b n ₁ L ₁	b r ₁ L ₁	b n ₁ L ₁	b r ₁ L ₁	k r ₁ E	k n ₁ E	k r ₁ L ₁	k n ₁ L ₁
k E			c E	c E				

Wenn die Formeln unter a) und b) mit der Formel L₁ n₂ E mit Rücksicht auf L₁ vereinigt werden, die Formel L₂ r₂ E aus bekannten Gründen unverändert bleibt, und die übrigen Formeln umgestaltet werden, so ergeben sich die folgenden beiden Zeichen:

- a) $(u) L_1 \frac{n_2 E}{n_1 b}, (t) \frac{0}{c} r_1 b, L_2 r_2 E$ (Abb. 48 Tafel III);
- b) $(t) L_1 \frac{n_2 E}{r_1 b}, (u) \frac{0}{c} n_1 b, L_2 r_2 E$ (Abb. 49 Tafel III);

Werden die Block-Formeln c) bis h) mit den Freigabe-Formeln mit Rücksicht auf die Glieder L₁ und E, L₁ und k, E und k sowie L₁, k und E vereinigt, und die übrigen Formeln für

sich behandelt, oder nicht geändert, so entstehen die folgenden Zeichengruppen und Schaltungsarten des Doppelblocksatzes:

- $c_{L_1 E}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{n_1 b}$, (u₁) $E \frac{k}{c}$, (t) $\frac{0}{k} r_1 b_1, L_2 r_2 E$
(Abb. 50 Tafel III);
- $c_{L_1 k}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{n_1 b}$, (t) $k \frac{E}{r_1 b}$, (t₁) $\frac{0}{c} E, L_2 r_2 E$;
- $c_{E k}$ (u) $E \frac{n_2 E}{c}$, (u₁) $k \frac{E}{r_1 b}$, (t) $\frac{0}{b} n_1 L_1, L_2 r_2 E$;
- $c_{L_1 k E}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{n_1 b}$, (t₁) $k \frac{E}{r_1 b}$, (t) $E \frac{r_2 L_2}{c}$;
- $d_{L_1 E}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{r_1 b}$, (u₁) $\frac{k}{c} E$, (t) $\frac{0}{k} n_1 b, L_2 r_2 E$
(Abb. 51 Tafel III);
- $d_{L_1 k}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{r_1 b}$, (t) $k \frac{E}{n_1 b}$, (t₁) $\frac{0}{c} E, L_2 r_2 E$;
- $d_{E k}$ (u) $E \frac{n_2 L_1}{c}$, (u₁) $k \frac{E}{n_1 b}$, (t) $\frac{0}{b} r_1 L_1, L_2 r_2 E$;
- $d_{L_1 k E}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{r_1 b}$, (t₁) $k \frac{E}{n_1 b}$, (t) $E \frac{r_2 L_2}{c}$;
- $e_{L_1 k}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{n_1 c}$, (u₁) $k \frac{E}{r_1 E}$, $L_2 r_2 E$
(Abb. 52 Tafel III);
- $e_{L_1 k E}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{n_1 c}$, (u₁) $k \frac{E}{0}$, (t) $E \frac{r_2 L_2}{r_1 k}$;
- $e_{E k}$ (u) $E \frac{n_2 L_1}{r_1 k}$, (t) $k \frac{E}{0}$, (t₁) $\frac{0}{c} n_1 L_1, L_2 r_2 E$;
- $e_{L_1 E}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{n_1 c}$, (u₁) $E \frac{k}{r_1 k}$, $L_2 r_2 E$;
- $f_{L_1 k}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{r_1 c}$, (u₁) $k \frac{E}{n_1 E}$, $L_2 r_2 E$
(Abb. 53 Tafel III);
- $f_{L_1 k E}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{r_1 c}$, (u₁) $k \frac{E}{0}$, (t) $E \frac{r_2 L_2}{n_1 k}$;
- $f_{E k}$ (u) $E \frac{n_2 L_1}{n_1 k}$, (t) $k \frac{E}{0}$, (t₁) $\frac{0}{L_1} r_1 c, L_2 r_2 E$;
- $f_{L_1 E}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{r_1 c}$, (u₁) $E \frac{k}{n_1 k}$, $L_2 r_2 E$;
- $g_{L_1 E}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{r_1 k}$, (t) $E \frac{r_2 L_2}{n_1 c}$, (t₁) $k \frac{E}{0}$
(Abb. 54 Tafel III);
- $g_{L_1 E}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{r_1 k}$, (t) $E \frac{k}{n_1 c} L_2 r_2 E$;
- $g_{E k}$ (u) $E \frac{n_2 L_1}{n_1 c}$, (u₁) $k \frac{E}{r_1 L_1}$, $L_2 r_2 E$;
- $g_{E k L_1}$ (t) $E \frac{r_2 L_2}{n_1 c}$, (t₁) $k \frac{E}{r_1 L_1}$, (u) $L_1 n_2 \frac{E}{0}$;
- $h_{L_1 E}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{n_1 k}$, (t) $E \frac{k}{r_1 c}$, $L_2 r_2 E$
(Abb. 55 Tafel III);
- $h_{L_1 E}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{n_1 k}$, (t) $E \frac{r_2 L_2}{r_1 c}$, (t₁) $k \frac{E}{0}$;
- $h_{k E}$ (u) $k \frac{E}{n_1 L_1}$, (u₁) $E \frac{n_2 L_1}{r_1 c}$, $L_2 r_2 E$ und endlich
- $h_{k E L_1}$ (t₁) $k \frac{E}{n_1 L_1}$, (t) $E \frac{r_2 L_2}{r_1 c}$, (u) $L_1 n_2 \frac{E}{0}$.

Um zu verhindern, daß bei alleinigem Niederdrücken der Druckstange des Blocksatzes $n_1 n_2$ in $e_{L k}$ (Abb. 52 Tafel III) $e_{L_1 E}$, $f_{L_1 k}$ (Abb. 53 Tafel III), $f_{L_1 E}$, $g_{E k}$, $g_{E k L_1}$ und $h_{k E}$, der Blocksatz nicht zur Wirkung gebracht wird, ist es notwendig, in den vom Magnetinduktor c oder k zur Blockspule r_1 führenden Draht eine einschüssige Taste von der Form $k \left| \frac{0}{r_1} \right.$ oder $r_1 \frac{0}{k}$, beziehungsweise $c \frac{0}{r_1}$ oder $r_1 \frac{0}{c}$ einzuschalten. Von diesen 26 Schaltungsarten sind die in Abb. 48 u. 49 Tafel III dargestellten die einfachsten.

Fall 3. Die Blockung des Doppelblocksatzes erfolgt auf beiden Leitungen.

In gleicher Weise wie im Falle 2) erhält man aus der Formelreihe zu Ba Fall 3 S. 12 die nachstehende, welche zu 16 verschiedenen Spaltungsarten eines Doppelblocksatzes führt, welcher den gegebenen Bedingungen entspricht.

	a ₁)	b ₁)	c ₁)	d ₁)	e ₁)	f ₁)
$L_1 n_2 E$	$c n_1 L_1$	$c n_1 L_1$	$c r_1 L_2$	$c r_1 L_1$	$c n_1 b$	$c n_1 b$
$L_2 r_2 E$	$k r_1 L_2$	$k r_1 L_1$	$k n_1 L_1$	$k n_1 L_2$	$b r_1 L_1$	$b r_1 L_2$
$k E$					$k L_2$	$k L_1$
	g ₁)	h ₁)	i ₁)	k ₁)	l ₁)	m ₁)
	$c r_1 b$	$c r_1 b$	$k n_1 b$	$k n_1 b$	$k r_1 b$	$k r_1 b$
	$b n_1 L_1$	$b n_1 L_2$	$b r_1 L_1$	$b r_1 L_2$	$b n_1 L_1$	$b n_1 L_2$
	$k L_2$	$k L_1$	$c L_2$	$c L_1$	$c L_2$	$c L_1$

Wenn die Formeln für die Freigabe mit den Blockformeln jeder der zwölf Formelgruppen a₁) bis m₁) mit Rücksicht auf L_1 und L_2 , k und L_2 vereinigt, und die übrigen Formeln in jedem Falle für sich umgeformt werden, so ergeben sich die nachstehenden Zeichengruppen für die Einrichtung des Blocksatzes:

- $a_{1 L_1 L_2}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{n_1 c}$, (u₁) $k \frac{E}{0}$, (t) $L_2 \frac{r_2 E}{r_1 k}$
(Abb. 56 a₁ Tafel III);
- $b_{1 L_1 L_2}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{r_1 k}$, (t₁) $k \frac{E}{0}$, (t) $L_2 \frac{r_2 E}{n_1 c}$
(Abb. 57 b₁ Tafel VII);
- $c_{1 L_1 L_2}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{n_1 k}$, (t) $L_2 \frac{r_2 E}{r_1 c}$, (t₁) $k \frac{E}{0}$
(Abb. 58 c₁ Tafel VII);
- $d_{1 L_1 L_1}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{r_1 c}$, (t) $L_2 \frac{r_2 E}{n_1 k}$, (u₁) $k \frac{E}{0}$
(Abb. 59 d₁ Tafel VII);
- $e_{1 L_1 L_2}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{r_1 b}$, (t) $L_2 \frac{r_2 E}{k}$, (t₁) $k \frac{E}{0}$, (t₂) $\frac{0}{n_1 c} b$
(Abb. 60 e₁ Tafel VII);
- $e_{1 L_1 k}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{r_1 b}$, (t₁) $L_2 \frac{r_2 E}{0}$, (t) $k \frac{E}{L_2}$, (t₂) $\frac{0}{n_1 c} b$;
- $f_{1 L_1 L_2}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{k}$, (t) $L_2 \frac{r_2 E}{r_1 b}$, (t₁) $k \frac{E}{0}$, (t₂) $\frac{0}{n_1 c} b$
(Abb. 61 f₁ Tafel VII);
- $f_{1 k L_2}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{0}$, (u₁) $k \frac{E}{L_1}$, (u₂) $\frac{0}{n_1 c} b$, (t) $L_2 \frac{r_2 E}{r_1 b}$;
- $g_{1 L_1 L_2}$ (u) $L_1 \frac{n_2 E}{n_1 b}$, (t) $L_2 \frac{r_2 E}{k}$, (t₁) $k \frac{E}{0}$, (t₂) $r_1 c \frac{0}{b}$
(Abb. 62 g₁ Tafel VII);

$$g_{1L_1 k} \quad (u) L_1 \frac{n_2 E}{n_1 b}, (t_2) k \frac{E}{L_2}, (t) L_2 \frac{r_2 E}{0}, (t_1) \frac{0}{b} r_1 c;$$

$$h_{1L_1 L_2} \quad (u) L_1 \frac{n_2 E}{k}, (t) L_2 \frac{r_2 E}{n_1 b}, (u_1) k \frac{E}{0}, (u_2) \frac{0}{b} r_1 c$$

(Abb. 63 h₁ Tafel VII);

$$h_{1k L_2} \quad (u) L_1 \frac{n_2 E}{0}, (u_1) k \frac{E}{L_1}, (t) L_2 \frac{r_2 E}{n_1 b}, (u_2) \frac{0}{b} r_1 c;$$

$$i_{1L_1 L_2 k} \quad (u) L_1 \frac{n_2 E}{r_1 b}, (t) L_2 \frac{r_2 E}{c}, (t_1) k \frac{E}{n_1 b}$$

(Abb. 64 i₁ Tafel VII);

$$k_{1L_1 L_2 k} \quad (u) L_1 \frac{n_2 E}{c}, (t) L_2 \frac{r_2 E}{r_1 b}, (u_1) k \frac{E}{n_1 b}$$

(Abb. 65 k₁ Tafel VII);

$$l_{1L_1 L_2 k} \quad (u) L_1 \frac{n_2 E}{n_1 b}, (t) L_2 \frac{r_2 E}{c}, (t_1) k \frac{E}{r_1 b}$$

(Abb. 66 l₁ Tafel VII);

$$m_{1L_1 L_2 k} \quad (u) L_1 \frac{n_2 E}{c}, (t) L_2 \frac{r_2 E}{n_1 b}, (u_1) k \frac{E}{r_1 b}$$

(Abb. 67 m₁ Tafel VII);

Aus den Formelgruppen von a₁) bis d₁) lassen sich durch Verbindung mit den Freigabeformeln noch die nachfolgenden Zeichengruppen ableiten;

$$a_{1L_1 k} \quad (u) L_1 \frac{n_2 E}{n_1 c}, (u_1) k \frac{E}{r_1 L_2}, (t) L_2 r_2 \frac{E}{0};$$

$$b_{1L_2 k} \quad (u) L_1 \frac{n_2 E}{0}, (t) L_2 \frac{r_2 E}{n_1 c}, (t_1) k \frac{E}{r_1 L_1};$$

$$c_{1L_2 k} \quad (u) L_1 \frac{n_2 E}{0}, (t) L_2 \frac{r_2 E}{r_1 c}, (t_1) k \frac{E}{n_1 L_1};$$

$$d_{1L_1 k} \quad (u) L_1 \frac{n_2 E}{r_1 c}, (u_1) k \frac{E}{n_1 L_2}, (t) L_2 r_2 \frac{E}{0}.$$

Die auf Grund dieser Zeichengruppen dargestellten Doppelblocksätze sind derart beschaffen, daß in den Doppelblocksätzen a₁ u. d₁ der Blocksatz n₁ n₂ und in den Doppelblocksätzen b₁ u. c₁ der Blocksatz r₁ r₂ einzeln geblockt werden kann.

C. Schaltung von Blocklinien.

a) *Allgemeine Betrachtungen über eine zweidrahtige Blocklinie mit hintereinander verbundenen Blockspulen.*

Von den beiden Drähten einer zweidrahtigen Blocklinie wird der eine Draht bei der Fahrt der Züge von der Station S₁ nach S₂, (Abb. 68 Tafel VII), der andere bei der entgegengesetzten Fahrriichtung verwendet. Beide Drähte sind in die Streckenblockstellen eingeführt, und dort mit den betreffenden Blocksätzen entsprechend verbunden. Die beiden Blockdrähte sind daher in so viele Theile getheilt, wie Blockabschnitte vorhanden sind.

In der Abb. 68 Tafel VII ist die Strecke zwischen S₁ und S₂ in vier Abschnitte getheilt und der der Fahrriichtung S₁-S₂ entsprechende Blockdraht in die Theile L₁, L₃, L₅ und L₇, und der der entgegengesetzten Fahrriichtung zugewiesene in L₈, L₆, L₄ und L₂ zerlegt.

Da die von S₁ nach S₂ verkehrenden Züge mittels der links gezeichneten Blocksätze m₁ und die von S₂ nach S₁ verkehrenden mittelst m₂ geblockt werden, muß m₁ in S₁ an L₁, in A an L₁ und L₃, in B an L₃ und L₅ in C an L₅ und L₇

und in S₂, an L₇, und der Blocksatz m₂ in S₂, an L₈, in C, an L₈ und L₆, in B, an L₆ und L₄, in A, an L₄ und L₂, und in S₁ an L₂ angeschlossen sein.

In der Fahrriichtung dient immer die rückliegende Blockleitung zur Blockung und die vorliegende zur Freigabe der Blocksignale oder Blocksätze. So dient z. B. in A für die Fahrriichtung S₁-S₂ die Blockleitung L₁ zur Blockung, und L₃ zur Freigabe des Signales I, und für die Fahrriichtung S₂-S₁, L₄ zur Blockung und L₂ zur Freigabe des Signales II. Demzufolge muß in jeder Blockstelle in der Ruhezeit jeder Blocksatz mit dem vorliegenden Blockdrahte und mit der Erdleitung leitend verbunden, von der rückliegenden Blockleitung aber getrennt, und während der Blockung von der vorliegenden Blockleitung getrennt, und mit der rückliegenden leitend verbunden sein. Es muß somit in der Ruhezeit m₁ in S₁ mit L₁ in A mit L₃, in B mit L₅, in C mit L₇, und m₂ in S₂ mit L₈, in C mit L₆, in B mit L₄ und in A mit L₂ verbunden, dagegen m₁ in A von L₁, in B mit von L₃, in C von L₅, und der Blocksatz m₂ in C von L₈ in B von L₆ und in A von L₄ getrennt sein, wie in Abb. 68 Tafel VII angedeutet ist.

Daraus geht hervor, daß mit Ausnahme der Leitungen L₂ und L₇, welche zur Freigabe der Bahnhofabschlusssignale bestimmt sind, in der Ruhezeit das eine Ende jeder Blockleitung, in welche ein Blockelektromagnet eingeschaltet ist, mit der Erdleitung verbunden, und das andere Ende von ihr getrennt ist. Dieser Umstand bedingt, daß die Blockwecker in jeder Blockstelle in die mit der Erdleitung in Verbindung stehende, die Weckertasten hingegen in die unterbrochene Blockleitung eingeschaltet werden. Diese Schaltung der Wecker und Weckertasten hat den großen Vortheil, daß zwei Nachbarblockstellen sich gleichzeitig ungestört anläuten können.

b) *Schaltung einer zweidrahtigen Blocklinie mit hintereinander verbundenen Blockspulen.*

1. Schaltung eines Mittelstreckenblockwerkes B (Abb. 69 Tafel VIII).

Für die Freigabe des Blocksatzes m₁ in B gilt die Stromlaufformel

$$L_5 m_1 E,$$

des Blocksatzes m₂ die Formel:

$$L_4 m_2 E,$$

für die Blockung des Blocksatzes m₁:

$$c m_1 \cdot L_3$$

und des Blocksatzes m₂:

$$c m_2 L_6,$$

durch deren Vereinigung mit Rücksicht auf m₁ und m₂ die Zeichen:

$$(u_2) \frac{L_5}{L_3} m_1 \frac{E}{c} (u) \text{ und } (t_2) \frac{L_4}{L_6} m_2 \frac{E}{c} (t)$$

entstehen, aus welchen sich die Schaltung Abb. 69 Tafel VIII ergibt.

Was die Einreihung der Wecker anlangt, so ist es zweckdienlicher, diese vor die Blockspulen m₁ und m₂ unmittelbar in die Blockleitung L₄ und L₅ als zwischen diese und E einzuschalten.

Da beim Niederdrücken der Druckstange T_1 die Leitung L_5 , und der Druckstange T_2 die Leitung L_4 von m_2 beziehungsweise m_1 und damit auch von E getrennt wird, so kann während des Blockens der Signale die in der Fahrriechung vorliegende Nachbarblockstelle nicht läuten. Um dies zu ermöglichen, wird zwischen (u) und (u_2) die einschüssige Taste (u_1) von der Form $W_2 \frac{E}{0}$, und zwischen (t) und (t_2) die Taste (t_1) von der Form $W_1 \frac{0}{E}$ eingereiht, die Achse der ersten mit der verlängerten Leitung L_4 verbunden, und an die unteren Schlufsstücke beider die Erdleitung angehängt.

2. Schaltung des Blockwerkes für Bahnhofabschlufs (Abb. 70 Tafel VIII).

Für den Ruhestand des Blocksatzes m_1 besteht die Formel

$$L_3 m_1 E,$$

des Blocksatzes m_2 die Formel

$$L_2 m_2 E,$$

daneben die Formel: $k E$,

für die Blockung des ersten die Formel

$$c m_1 L_1,$$

und des letztern die Formeln

$$c m_2 L_2 \text{ und } k L_4.$$

Werden die Formeln mit Rücksicht auf m_1 , m_2 und k vereinigt, so entstehen für die Schaltung des Blockwerkes die Zeichen:

$$(u_2) \frac{L_3}{L_1} m_1 \frac{E}{c} (u), (t) L_2 m_2 \frac{E}{c} \text{ und } (t_1) k \frac{E}{L_4}$$

und aus diesen die Abb. 70 Tafel VIII, worin die Taste u_1 der Form $W_2 \frac{0}{E}$ den vorbeschriebenen Zweck erfüllt.

Der Wecker W_2 wird, wie in der Blockstelle A, unmittelbar in die Leitung L_3 , also vor m_1 und der Wecker W_1 zwischen E und das obere Schlufsstück der Taste t , also hinter m_2 eingeschaltet.

Der Blocksatz m_2 kann auch nach einem der in Abb. 10 bis 13 Tafel I dargestellten Schaltungsgedanken eingerichtet werden.

3. Schaltung des Stationsblockwerkes S_1 (Abb. 71 Tafel VIII).

Der Schaltung des Blocksatzes m_2 liegt das Zeichen $L_2 m_2 \frac{E}{c}$ und Abb. 6 Tafel I, und der des Blocksatzes m_1 das Zeichen $m_1 \frac{L_1}{c}$ und die Abb. 5 Tafel I zu Grunde. In die in A unterbrochene Blockleitung L_1 wird in der Station S_1 der Wecker, und in die Leitung L_2 die Weckertaste eingeschaltet.

Die Schaltungszeichnung des Blockwerkes in S_2 ist das Spiegelbild der des Blockwerkes in S_1 und die des Blockwerkes in C das Spiegelbild der für A.

c) Schaltung einer zweidrathigen Blocklinie mit getrennten Blockspulen.

1. Schaltung eines Mittelstreckenblockwerkes B (Abb. 72 Tafel VIII).

Werden die Blockspulen der Blocksätze m_1 und m_2 mit n_1 und r_1 , die Freigabespulen mit n_2 und r_2 bezeichnet, so bestehen für die Freigabe dieser Blocksätze die Formeln:

$$L_5 n_2 E \text{ und } L_4 r_2 E$$

und für die Blockung:

$$c n_1 L_3 \text{ und } c r_1 L_6.$$

Da diese Formeln keine gemeinschaftlichen Glieder besitzen, und die Blockströme von den Freigabeströmen getrennt sind, so müssen die Formeln jede für sich betrachtet und nur die Blockformeln in

$$(u) \frac{0}{c} n_1 L_3 \text{ und } (t) \frac{0}{c} r_1 L_6$$

verwandelt werden. Diese vier Zeichen bilden die Grundlage für die Schaltung des Blockwerkes, wobei bemerkt wird, daß den ersteren zufolge n_2 zwischen L_3 und E , und r_2 zwischen L_4 und E eingeschaltet wird.

Bei dieser sehr einfachen Einrichtung des Blockwerkes können sich die Nachbarblockstellen ungestört mittels Wecker und Weckertasten verständigen; diese Schaltungsart ist der in Abb. 69 Tafel VIII dargestellten wegen ihrer Einfachheit vorzuziehen.

2. Schaltung des Blockwerkes für Bahnhofabschlufs A (Abb. 73 Tafel VIII).

Dem Ruhezustande der beiden Blocksätze ($n_1 n_2$) und ($r_1 r_2$) entsprechen die Formeln

$$L_3 n_2 E, \text{ bzw. } L_2 r_2 E \text{ und } k E,$$

der Blockung des erstern die Formel:

$$c n_1 L_1$$

und des letztern:

$$c r_1 L_2 \text{ und } k L_4,$$

welche mit Rücksicht auf L_2 und k vereinigt, für den Blocksatz ($r_1 r_2$) zu den Symbolen

$$(t) L_2 \frac{r_2 E}{r_1 c} \text{ und } (t_1) k \frac{E}{L_4} \text{ führen.}$$

Da die dem Blocksätze ($n_1 n_2$) entsprechenden Stromlauf-formeln kein gemeinschaftliches Glied enthalten, und der Freigabestrom vom Blockstromkreise getrennt ist, so wird dieser Blocksatz auf Grund der Formel $L_3 n_2 E$ und des Zeichens $(u) \frac{0}{c n_1} L_1$ geschaltet.

Der Blocksatz ($r_1 r_2$) kann auch nach einem der in den Abb. 20 bis 24 Tafel I dargestellten Schaltungsgedanken eingerichtet werden.

Bezüglich der Einreihung der Wecker und Weckertasten gilt dasselbe, was unter b) 2 S. 50 bemerkt wurde.

3. Schaltung des Stationsblockwerkes S_1 (Abb. 74 Tafel VIII).

Die Einrichtung des linken Blocksatzes für die Ausfahrt beruht auf der Schaltungszeichnung Abb. 15 Tafel I und des rechten Blocksatzes für die Einfahrt auf der Schaltungszeichnung Abb. 16 Tafel I.

Die Schaltungszeichnungen der Blockwerke in S_2 und C sind Spiegelbilder der für S_1 und A angegebenen.

d) Allgemeine Betrachtungen einer eindrahtigen Blocklinie mit hintereinander verbundenen Blockspulen.

(Abb. 75 Tafel VIII).

Eindrahtige Blocklinien kommen gegenwärtig nur noch auf einigen zweigleisigen Bahnen mit nicht sehr regem Verkehre, sonst nur auf eingleisigen Bahnen vor.

Bei solchen Blocklinien sind die Nachbarstreckenblockwerke mit einer Leitung verbunden, zwischen dem Stationsblockwerke und dem ersten Streckenblockwerke hingegen werden, wie bei zweidrahtigen Blocklinien, zwei Leitungen gespannt, von denen in der Regel die eine zur Freigabe und Blockung des Bahnhofabschlufssignales, und die zweite zur Freigabe des Ausfahrblocksatzes bzw. des ersten Blocksignales (Ausfahrsignales) der Blocklinie dient.

Für die Fahrriichtung von S_1 nach S_2 dient L_1 in A, L_3 in B und L_4 in C zur Blockung der Blocksätze m_1 , und für die Fahrriichtung S_2 — S_1 dient L_6 in C, L_4 in B und L_3 in A zur Blockung der Blocksätze m_2 .

Gleichzeitig dienen im ersten Falle die Leitungen L_1 , L_3 , L_4 und L_5 zur Freigabe der Blocksätze m_1 in S_1 , A, B und in C, und im zweiten Falle die Leitungen L_6 , L_4 , L_3 und L_2 zur Freigabe der Blocksätze m_2 in S_2 , in C, B und in A.

Daraus geht hervor, daß bei dieser Blocklinie in der Ruhezeit der linke Blocksatz m_1 eines Mittelstreckenblockwerkes, z. B. B, von der linken Blockleitung getrennt und mit der rechten Blockleitung verbunden, und der rechte Blocksatz (m_2) von der rechten Blockleitung getrennt und mit der linken verbunden sein muß, daß während des Blockens des linken Blocksatzes der linke Blocksatz von der rechten — und der rechte Blocksatz von der linken Blockleitung getrennt, und der linke Blocksatz mit der linken Blockleitung verbunden werden muß, und daß bei Vornahme der Blockung des rechten Blocksatzes der rechte Blocksatz von der linken, und der linke Blocksatz von der rechten Blockleitung getrennt, und der rechte Blocksatz mit der rechten Blockleitung verbunden werden muß. Auf diese Verhältnisse muß bei der Einrichtung jedes Streckenblockwerkes Rücksicht genommen werden.

e) Schaltung einer eindrahtigen Blocklinie mit hintereinander verbundenen Blockspulen.

1. Schaltung des Mittelstreckenblockwerkes in B (Abb. 76 Tafel VIII).

Im Ruhezustande gelten für die Blocksätze m_1 u. m_2 die Stromlaufformeln;

$$L_4 m_1 E \text{ und } L_3 m_2 E$$

und während der Blockung:

$$c m_1 L_3 \text{ und } c m_2 L_4,$$

aus welchen durch Vereinigung mit Rücksicht auf m_1 und m_2 die Zeichen:

$$(u_2) \frac{L_4}{L_3} m_1 \frac{E}{c} (u) \text{ und } (t_2) \frac{L_3}{L_4} m_2 \frac{E}{c} (t) \text{ folgen.}$$

Aus diesen beiden Zeichen ist auf den ersten Blick zu erkennen, daß beim Blocken der Blocksatz m_1 von der Leitung L_4 getrennt und mit L_3 verbunden, und m_2 von der Leitung L_3 getrennt und mit L_4 in Verbindung gebracht wird, daß jedoch die dritte Bedingung, wonach im ersten Falle auch die Verbindung zwischen L_3 und m_2 , und im zweiten Falle zwischen L_4 und m_1 aufgehoben werden muß, durch das Tastenpaar $u u_2$ und $t t_2$ nicht erfüllt ist.

Soll beim Blocken des Blocksatzes m_1 die Leitung L_3 von m_2 und beim Blocken des Blocksatzes m_2 die Leitung L_4 von m_1 getrennt werden, so muß bei der Ruhelage des erstern die Formel $L_3 m_2 E = (u_1) L_3 \frac{m_2 E}{0}$ und bei der Ruhelage des letztern die Formel $L_4 m_1 E = (t_1) L_4 \frac{m_1 E}{0}$ bestehen.

Demzufolge muß in die durch m_2 führende Leitung L_3 die Taste u_1 und in die durch m_1 führende Leitung L_4 die Taste t_1 eingeschaltet werden.

Während der Blockung des Blocksatzes m_1 kann die Nachbarstelle C und während der Blockung des Blocksatzes m_2 die Nachbarstelle A nicht läuten. Soll dies möglich sein, so muß jede Tastenreihe noch mit einer einschlüssigen, nach unten schließbaren Taste versehen, ihre Achse mit der Leitung L_3 beziehungsweise L_4 und das Schlußstück mit der Eintrittsklemme des betreffenden Weckers leitend verbunden werden.

Eine derartige Vermehrung der Tasten kann jedoch bei den gegenwärtigen Abmessungen der Streckenblockwerke wegen Raummangels nicht durchgeführt werden. Nachdem das Blocken und Läuten zwischen zwei Nachbarblockstellen auf einer und derselben Leitung vor sich geht, so können diese weder gleichzeitig einander anläuten noch gleichzeitig ihre Blockwerke freigeben, oder der eine Blockwärter die eine und der andere die andere Thätigkeit besorgen.

2. Schaltung des Blockwerkes für Bahnhofabschlufs (Abb. 77 Tafel VIII).

Da die Freigabe des Blocksatzes m_1 auf der Leitung L_3 , die Blockung auf L_1 , und die Freigabe des Blocksatzes m_2 auf L_2 und die Blockung auf L_2 und L_3 vor sich geht, so bestehen für den erstern die Formeln

$$L_3 m_1 E \text{ und } c m_1 L_1$$

und für den letztern die Formeln

$$L_2 m_2 E, k E, c m_2 L_2 \text{ und } k L_3,$$

aus welchen durch Vereinigung mit Rücksicht auf m_1 , m_2 und k die Zeichen:

$$(u_1) \frac{L_3}{L_1} m_1 \frac{E}{c} (u) \text{ und } (t) L_2 m_2 \frac{E}{c} \text{ und } (t_2) k \frac{E}{L_3} \text{ entstehen.}$$

Da beim Blocken von m_2 die Leitung L_3 von m_1 getrennt und mit k verbunden werden muß, so besteht für m_2 noch die Formel

$$L_3 m_1 E = (t_1) L_3 \frac{m_1 E}{0}.$$

Für den Blocksatz m_1 ist eine dritte Taste nicht notwendig, weil in der Ruhezeit nicht die Leitung L_1 , sondern L_2 mit m_2 verbunden ist. Bezüglich der Wecker und Weckertasten wäre zu bemerken, daß die Weckertaste w_1 in die Leitung L_1 und der Wecker W_1 in die Leitung L_2 zwischen E und (t) , und der Wecker W_2 wie in Abb. 76 Tafel VIII einzuschalten ist.

Die Station S_1 und Blockstelle A können sich daher unabhängig von einander rufen.

3. Schaltung des Stationsblockwerkes S_1 (Abb. 78 Tafel VIII).

Die Einrichtung des Stationsblockwerkes ist die gleiche wie bei der zweidrahtigen Blocklinie (Abb. 71 Tafel VIII).

Die Blockwecker in den Blockstellen werden zwischen die betreffenden Blockspulen und die Erdleitung eingeschaltet.

Die Schaltungszeichnungen der Blockwerke in S_2 und C sind Spiegelbilder der für S_1 und A angegebenen.

f) Einrichtung einer eindrahtigen Blocklinie mit getrennten Blockspulen.

1. Schaltung des Mittelstreckenblockwerkes B (Abb. 81 Tafel IX).

Für die Freigabe und Blockung des Blocksatzes m_1 bestehen die Formeln $L_4 n_2 E$ und $c n_1 L_3$, und für den Blocksatz m_2 die Formeln

$$L_3 r_2 E \text{ und } c r_1 L_4,$$

durch deren Vereinigung mit Rücksicht auf L_3 und L_4 für den linken Blocksatz das Zeichen $(u) L_3 \frac{r_2 E}{c n_1}$, und für den rechten $(t) L_4 \frac{n_2 E}{c r_1}$ entsteht.

Der Blockwecker W_1 wird zwischen die Taste (u) und die Blockspule r_2 , W_2 zwischen (t) und n_2 eingereiht.

Während der Blockung von $(n_1 n_2)$ kann die Blockstelle C, und während der Blockung von $(r_1 r_2)$ kann A läuten.

2. Schaltung des Streckenblockwerkes für Bahnhofabschluß C (Abb. 80 Tafel IX).

Für den Ruhezustand und Blockung des Blocksatzes $(n_1 n_2)$ bestehen die Formeln:

$$L_5 n_2 E, k E, c n_1 L_4, \text{ und } k L_6,$$

und des Blocksatzes $(r_1 r_2)$, die Formeln

$$L_4 r_2 E \text{ und } c r_1 L_5,$$

woraus sich durch Vereinigung mit Rücksicht auf L_4 , L_5 und k , für den ersten die Zeichen: $(u) L_4 \frac{r_2 E}{n_1 c}$ und $(u_1) k \frac{E}{L_6}$ und für

den zweiten $(t) L_5 \frac{n_2 E}{r_1 c}$ ergeben.

Die Weckertaste w_2 wird in die Leitung L_6 eingeschaltet, die Weckertaste w_1 und die Wecker werden wie in Abb. 81 Tafel IX eingereiht.

3. Schaltung des Stationsblockwerkes S_2 (Abb. 79, Tafel IX).

Da die Blockung des Blocksatzes $(r_1 r_2)$ im Kurzschlusse, die Freigabe auf L_5 , die Blockung des Blocksatzes $(n_1 n_2)$ auf

L_5 und die Freigabe auf L_6 erfolgt, so lauten die Stromlaufformeln $L_6 n_2 E$, $c n_1 L_5$, $L_5 r_2 E$ und $c r_1 k$,

welche zu den Zeichen:

$$(u) L_5 \frac{r_2 E}{n_1 c} \text{ für } (n_1 n_2) \text{ und } (t) \frac{0}{c r_1} k \text{ für } (r_1 r_2),$$

führen.

Die Formel $L_6 n_2 E$ bleibt unverändert.

Die Weckertaste wird in die Leitung L_5 und der Wecker in L_6 eingeschaltet, und dadurch erzielt, daß S_2 und C gleichzeitig läuten können.

Die Schaltungszeichnungen der Blockwerke in S_1 und A sind Spiegelbilder der für S_2 und A angegebenen.

g) Einrichtung von Blocklinien mit vierfensterigen Streckenblockwerken mit zwangsweiser Bedienung in der Fahrriichtung des Zuges.

Während des Betriebes der beschriebenen Blocklinien tritt öfter der Fall ein, daß ein Blockwärter aus irgend welchen Gründen einen vorüberfahrenden Zug zu spät, nämlich erst dann blockt, wenn dieser den Nachbarblockwärter schon verlassen hat und durch ihn geblockt wurde.

Die natürliche Folge davon ist dann, daß der nachfahrende Zug bei diesem, der dann folgende bei dem rückwärts liegenden Nachbar, und die übrigen nachfahrenden Züge einer nach dem andern angehalten und dadurch, wenn auch kein Unfall, so doch Störungen im Verkehre verursacht werden, welche um so empfindlicher sind, je dichter der Zugverkehr ist.

Damit der so gestörte Zugverkehr wieder aufgenommen werden kann, muß das Blockwerk des säumigen Blockwärters durch einen Eingriff auf mechanischem Wege freigegeben, oder wenn es verschlossen ist, müssen die angehaltenen Züge die geblockten Signale überfahren. Beide Maßnahmen können jedoch nicht empfohlen werden. Die erste aus dem Grunde nicht, weil sich dann die Blockwärter auf die Möglichkeit, ihre Blockwerke mechanisch zu bethätigen verlassen, die genaue Ausführung des Blockdienstes vernachlässigen, und jeden derartigen Eingriff durch den Vorwand des halb roth, halb weiß Bleibens des Blockfensters bemängeln. Andererseits würde durch das häufige Ueberfahren der auf »Halt« stehenden Blocksignale, deren unbedingte Wirkung die Grundlage der Verkehrssicherheit bildet, diese Bedeutung in bedenklicher Weise abgeschwächt.

Um die nachtheiligen Folgen solcher Unterlassungen in der Blocksignalisirung auf die Regelmäßigkeit des Zugverkehres unschädlich zu machen, werden in neuerer Zeit in Strecken mit sehr regem Verkehre und kurzen Blockabschnitten vierfensterige Blockwerke (Abb. 82a Tafel IX) angewendet, welche derart eingerichtet und wechselseitig verbunden sind, daß die Blockung eines Signales für eine gewisse Fahrriichtung immer von der früher erfolgten Blockung des rückwärtsliegenden Nachbarn signales abhängt.

Wenn daher z. B. der Blockwärter C die Blockung eines Zuges unterläßt, so kann dieser Zug nicht nur durch den Blockwärter D, sondern durch alle von C bis S_2 folgenden Blockwärter nicht geblockt werden. Hat dann der Blockwärter C geblockt, so kommt hierdurch der Nachbar D, und wenn dieser geblockt hat, der Nachbar E u. s. w. in die Lage, die zu-

nächst vereitelte Vornahme nachzuholen. Die verspätete Blockung des Zuges durch C folgt daher dem Zuge zwangsweise nach.

Die Streckenblockwerke, welche diese Bedingung erfüllen, enthalten vier Blocksätze zu zwei Doppelblocksätzen $m_1 m_2$ und $m_3 m_4$ vereinigt. Der eine Doppelblocksatz ist für die eine, der andere für die entgegengesetzte Fahrriichtung bestimmt. Die äußeren beiden Blocksätze (m_1, m_4) dienen zum Verschließen der beiden Blocksignale jeder Blockstelle, während die inneren beiden Blocksätze (m_2, m_3) die Bestimmung haben, die Doppelblocktaste bis zu ihrer durch den Nachbarblockwärter erfolgten Freigabe zu hemmen.

Aus diesem Grunde sind auch die inneren Blocksätze mit Sicherheitsklinken gegen das nochmalige Blocken versehen und in der Ruhezeit geblockt, die Druckstangen gehemmt. Der Einförmigkeit halber sind in dieser Zeit alle vier Blockfenster jedes Streckenblockwerkes weiß geblendet.

Für jede Fahrriichtung ist eine Blockleitung vorhanden, auf welcher die Blocksignalisierung abgewickelt wird, und welche in der Ruhezeit mit den betreffenden Blocksätzen in der in Abb. 82 a Tafel IX angedeuteten Weise verbunden ist.

Das Stationsblockwerk enthält nur zwei Blocksätze, von denen der eine m_2 zur Freigabe des Einfahrsignales und der andere m_1 zur Freigabe des betreffenden mittleren Blocksatzes m_2 im ersten Streckenblockwerke und wenn das erste Signal der Blocklinie — das Ausfahrtsignal — durch den Verkehrsbeamten gehandhabt wird, zugleich auch zur Blockung desselben bestimmt ist.

Die Blocksignalgabe ist folgende:

Wenn nach Ausfahrt eines Zuges aus S_1 der Blocksatz m_2 in A auf Leitung L_1 freigegeben wurde, so wird das Blockfenster m_1 in S_1 und m_2 in A roth geblendet, die Doppelblocktaste in A frei und dadurch gleichzeitig die erfolgte Ausfahrt des Zuges aus S_1 in A angekündigt. Durch die nach Vorüberfahrt des Zuges bei A erfolgte Blockung auf den Leitungen L_1 und L_2 wird m_1 in S_1 und m_2 in A weiß, m_1 in A und m_2 in B roth, durch letzteres die Doppelblocktaste in B frei und die Abfahrt des Zuges von A diesem Blockwärter angezeigt.

Derselbe Vorgang wiederholt sich bei jedem weiteren Blockwärter.

Aus dem Angeführten ist zu erkennen, daß sich jeder Zug auf seiner Fahrt von Blockwärter zu Blockwärter immer zwischen zwei roth geblendeten Blockfenstern der Nachbarblockwärter bewegt, und daß seine Blockung immer auf zwei Leitungen vor sich geht.

Die Einrichtung aller Streckenblockwerke ist die gleiche, und bei dieser Blocklinie besteht kein Unterschied zwischen der Schaltung eines Mittelstreckenblockwerkes und eines Streckenblockwerkes für Bahnhofabschlufs.

Für die Einrichtung eines Streckenblockwerkes, z. B. in B, bestehen die folgenden Formeln, und zwar für den Doppelblocksatz ($m_1 m_2$):

$$\begin{array}{l|l} L_5 m_1 E & k m_1 L_5 \\ L_3 m_2 E & c m_2 L_3 \\ k E & \end{array}$$

und für den Doppelblocksatz ($m_3 m_4$) die Formeln:

$$\begin{array}{l|l} L_4 m_4 E & k m_4 L_4 \\ L_6 m_3 E & c m_3 L_6 \\ k E & \end{array}$$

aus welchen durch Vereinigung nach $L_5 m_1, L_3 m_2, L_4 m_4$ und $L_6 m_3$ die Zeichen:

$$(u) L_5 m_1 \frac{E}{k}, (t) L_3 m_2 \frac{E}{c}, (t) k \frac{E}{0};$$

$$(y) L_4 m_4 \frac{E}{k}, (x) L_6 m_3 \frac{E}{c}, (x_1) k \frac{E}{0}$$

entstehen. Daraus folgt Abb. 82 Tafel IX.

Da beim Blocken der beiden Doppelblocksätze k von E getrennt sein muß, so müssen die beiden Tasten (t_1) und (x_1) in den von k zu E führenden Verbindungsdraht hintereinander eingeschaltet sein.

Jeder Blockwecker und jede Weckertaste wird auch hier in eine andere Blockleitung eingeschaltet, weshalb auch hier die Nachbarwärter gleichzeitig einander rufen können. Da aber von den in jede Blockstelle einmündenden vier Blockleitungen beim Blocken jedes Signales zwei Leitungen besetzt werden, so kann, wenn ein Blockwärter einen Zug blockt, der hinterliegende Nachbar ihn nicht anläuten. Dieser Mangel fällt bei dieser Blocklinie jedoch nicht in die Wagschale, weil die eigentliche Ankündigung des Abganges der Züge auf den mittleren Blocksätzen der Blockwerke erfolgt.

b) Schaltung von Blocklinien mit Vorsignalen.

Eine Blocklinie mit Vorsignalen kann auf zweierlei Art eingerichtet werden. Entweder werden in entsprechender Entfernung von den Blocksignalen eigene, bei Tage durch ihre äußere Form von diesen unterschiedene und bei Dunkelheit zweckentsprechend beleuchtete Signale aufgestellt und ihre Stellvorrichtungen mit denen der Blocksignale in das bekannte Abhängigkeitsverhältnis gebracht, oder jedes Blocksignal wird zugleich zeitweise als Vorsignal des in der Fahrriichtung folgenden Nachbarblocksignales verwendet und zeigt in diesem Falle Tags den Arm in der Lage von 45° nach abwärts, bei Dunkelheit grünes Licht, wodurch ein dritter Signalbegriff »Vorsicht« und »Langsamfahren« zum Ausdrucke gebracht wird.

Im ersten Falle bietet die Blocklinie keine Eigenthümlichkeiten, die Zahl der vorhandenen Signale steigt nur auf das Doppelte der Blocksignale, die Erhaltung einer solchen Blocklinie ist kostspieliger und nimmt die Aufmerksamkeit der Locomotivführer in doppeltem Maße in Anspruch. Im zweiten Falle müssen die drei Stellungen jedes Blocksignales auch auf den Streckenblockwerken erkennbar gemacht werden. Hierzu können, wie bei den doppelarmigen Ein- und Ausfahrtsignalen, zwei oder ein Blocksatz mit dreifarbigem Bildscheiben, roth grün und weiß, verwendet werden.

Im Nachstehenden soll die Einrichtung einer solchen Blocklinie mit dreifarbigem Bildscheiben entwickelt werden.

Die Stellkurbel der Blocksignale hat drei Stellungen, die wagerechte, die nach abwärts und die nach aufwärts, welchen die drei Lagen des Signalarmes entsprechen.

Ist das Blockfenster des Blockwerkes roth geblendet, so muß die Stellkurbel in ihrer wagerechten Lage gesperrt ver-

geschlossen sein, ist es grün geblendet, so muß die Stellkurbel zum Drehen nach abwärts, und wenn es weiß geblendet ist, auch zum Drehen nach aufwärts freibeweglich sein.

Da jedes Blocksignal als Vorsignal des in der Fahrriichtung folgenden Blocksignales zu dienen hat, so darf die Verwandlung des rothen Blockfensters in grün nur von dem in der Fahrriichtung zuerst und von grün in weiß von dem in der Fahrriichtung zu zweit folgenden Nachbarblockwärter bewirkt werden können.

Zu diesem Zwecke muß der Blocksatz mit zwei Hemmstangen, zwei Hemmklinken versehen, und die Achse des Zahnkranzes an zwei Stellen für den Durchgang beider Hemmklinken bis zur Hälfte ausgeschnitten sein. Die Schnittflächen beider Ausschnitte müssen einen gewissen Winkel bilden, wodurch erreicht wird, daß nicht beide Hemmstangen gleichzeitig, sondern nacheinander und zwar die eine durch den ersten, und die zweite durch den zweiten in der Fahrriichtung folgenden Blockwärter ausgelöst werden.

Durch die Blockung eines Signales muß demnach das Blocksignal des hinterliegenden ersten Blockwärters zum Stellen auf »Vorsicht« und des rückwärts liegenden zweiten Blockwärters zum Stellen auf »Fahrt« freigegeben werden, woraus folgt, daß die Blockungsleitung eines Streckenblockwärters durch das Blockwerk des hinterliegenden ersten Nachbars durchführen, und im Blockwerk des zweiten rückwärts liegenden Nachbars enden muß.

Jedem Blocksatz entsprechen daher vier Blockdrähte. In C (Abb. 83a Tafel IX) dient L_1 zum Verschließen des Signales, L_3 und L_5 dienen zur Freigabe für Vorsicht durch D und L_7 zur Freigabe des für »Vorsicht« bereits freigegebenen Signales auf »Fahrt« durch E.

Ist das Signal in C geblockt, so muß der Blockelektromagnet zwischen die Leitungen L_3 und L_5 eingeschaltet, die Leitung L_7 unmittelbar an die Erdleitung E angeschlossen sein.

Wenn die Freigabe dieses Signales auf Vorsicht durch D auf L_5 und L_3 erfolgt ist, die eine Hemmstange ausgelöst, und das Blockfenster grün geblendet wurde, muß der Elektromagnet $m = n_1 n_2$ aus diesen Leitungen ausgeschaltet und in die Leitung L_7 eingeschaltet, und dadurch L_3 mit L_5 unmittelbar verbunden werden. Dies entspricht auch der Forderung, daß das verschlossene Signal durch den ersten Nachbar nur auf »Vorsicht« und durch den zweiten nur von »Vorsicht« auf »Fahrt« soll freigegeben werden können.

Die Umschaltung des Elektromagneten wird durch eine Tasterreihe besorgt, auf welche die erste Hemmstange einwirkt, welche durch den ersten Nachbarblockwächter ausgelöst wird.

Die ziemlich verwickelte Schaltung eines solchen Blocksatzes ist durch Versuche nur mit erheblichem Aufwande an Zeit und Kraft zu ermitteln, auf Grund der Schaltungstheorie ist sie, wie folgt, sicher zu entwickeln.

Für den Ruhezustand des Blocksatzes, d. h. wenn er freigegeben ist, bestehen die Formeln:

$$29) \dots \dots \dots L_3 b b L_5 \text{ und}$$

$$30) \dots \dots \dots L_7 n_1 n_2 E,$$

bei niedergedrücktem Blockdruckknopfe die Formel:

$$31) \dots \dots \dots c n_1 n_2 L_1,$$

und bei losgelassenem Blockdruckknopfe und geblockter Hemmstange die Formeln:

$$32) \dots \dots \dots L_5 n_1 n_2 L_3 \text{ und}$$

$$33) \dots \dots \dots L_7 d d E.$$

Um die Art der Vereinigung dieser Formeln zu bestimmen, ist es zweckdienlich, die Formeln des Ruhezustandes in folgender Weise neben die Formeln der Bethätigung zu setzen:

$$\begin{array}{l|l} L_7 n_1 n_2 E & c n_1 n_2 L_1 \\ L_3 b b L_5 & L_7 d d E \\ & L_5 n_1 n_2 L_3 \end{array}$$

$b b$ bezeichnet darin den Verbindungsdraht zwischen L_3 und L_5 , $d d$ den zwischen L_7 und E, und $n_1 n_2$ die hintereinander verbundenen Blockspulen.

Durch Vereinigung entstehen die Schaltungszeichen:

$$(u) \frac{L_7}{c} n_1 n_2 \frac{E}{L_1} (u_1), (t_1) L_3 \frac{b}{n_2} \frac{b}{n_1} L_5 (t) \text{ und}$$

$$(t_2) L_7 \frac{n_1}{d} \cdot \frac{n_2}{d} \cdot E (t_3),$$

die Formel 30) muß einmal mit 31) und einmal mit 33) vereinigt werden, weil die Blockspulen $n_1 n_2$ einmal mit Leitung L_1 und einmal mit Leitung L_7 verbunden werden müssen.

Diese führen zur Einrichtung des linken Blocksatzes in Abb. 83 Tafel IX. Zur Schaltung dieses Blocksatzes sei bemerkt, daß wenn vor Allem die äußeren Enden der Blockspulen $n_1 n_2$ an die Achsen der Tasten (u) und (u₁), das Schlußstück c der Inductionsspule und L_1 an die betreffenden Schlußstücke dieser Tasten und die Leitungen L_3 , L_5 , L_7 und E an die Achsen der Tasten (t₁) (t) (t₂) und (t₃) angeschlossen sind, die beiden mit b, dann die mit d, mit n_1 und mit n_2 bezeichneten Schlußstücke der Tasten (t) (t₁) (t₂) und (t₃) mit einander, die mit n_1 bezeichneten Schlußstücke dieser Tastenreihe mit dem Schlußstücke L_7 , der Taste (u), und hierdurch mit der Blockspule n_1 , und die mit n_2 bezeichneten Schlußstücke mit dem Schlußstücke E der Taste (u₁) und dadurch mit der Blockspule n_2 verbunden werden.

Durch diese Verbindung der beiden Blockspulen n_1 und n_2 mit den betreffenden Schlußstücken der Tasten (t) (t₁) (t₂) und (t₃) ist gleichzeitig die Bedingung erfüllt, daß in der Ruhelage das mit L_7 bezeichnete Schlußstück der Taste (u) mit der Leitung L_7 und das mit E bezeichnete Schlußstück der Taste (u₁) in der Ruhelage mit der Erdleitung in leitender Verbindung steht.

Zu erwähnen wäre noch, daß das Schlußstück d der Taste (t₃) wegbleiben und dafür das Schlußstück d der Taste (t₂) unmittelbar an die Erdleitung angeschlossen werden kann.

Die Weckertaste w_1 wird in die Blockleitung L_1 und der Wecker W_2 in die Freigabe-Leitung L_5 eingeschaltet. Da während der Blockung des Blocksatzes die Verbindung der Leitung L_3 mit L_5 in den Tasten (t) und (t₁) aufgehoben wird, so wird, wenn das Läuten auf dem Wecker W_2 auch in dieser Zeit anstandslos vor sich gehen soll, die Taste (u₂) eingereicht, die Leitung L_5 an die Achse, und die Leitung L_3 an das Schlußstück angeschlossen.

Die Einrichtung und Schaltung des rechten Blocksatzes dieses Blockwerkes ist das Spiegelbild des linken.

Nach dieser Schaltungsart enthält der Blocksatz sechs Tasten, wenn die minderwerthige Taste (u_2) nicht mitgezählt wird. Er kann jedoch auch mit fünf Tasten eingerichtet werden, von denen zwei durch die Druckstange und drei durch die Hemmstange bewegt werden.

Werden die den drei Zuständen entsprechenden Formeln neben und unter einen wagerechten Strich geschrieben und darin die Buchstaben b und d weggelassen, so ergibt sich die folgende Formelgruppe:

$$\frac{\begin{array}{c|c} L_7 n_2 n_1 E & c n_1 n_2 L_1 \\ L_5 L_3 & \end{array}}{L_7 E} \\ L_5 n_2 n_1 L_3$$

Die linken beiden Formeln beziehen sich wie bekannt auf den Ruhezustand, wenn die Hemmstange ausgelöst und der Druckknopf nicht niedergedrückt ist, die rechte auf den Zustand der Bethätigung des Blocksatzes und die unteren Formeln auf den Zustand der geblockten Hemmstange. Um die Vereinigung dieser Formeln zu erleichtern, und sie übersichtlicher zu gestalten, werden die viergliederigen, deren Glieder, wie bekannt, Theile der Stromleiter bedeuten, in je zwei zweigliederige zerlegt und diese dann untereinander gesetzt; so geht diese Formelgruppe über in:

$$\alpha \left\{ \begin{array}{c|c} L_7 n_2 & c n_1 \\ n_1 E & n_2 L_1 \\ L_5 L_3 & \end{array} \right\} \beta \\ \gamma \left\{ \begin{array}{c} L_7 E \\ n_1 L_3 \\ L_5 n_2 \end{array} \right.$$

Durch die Vereinigung der einen Formel der Gruppe β mit der entsprechenden der Gruppe α , und der andern mit der entsprechenden der Gruppe γ , ergeben sich Zeichen für Tasten, auf welche die Druckstange des Blocksatzes einwirkt und durch die Vereinigung der Formeln der Gruppe α mit den Formeln der Gruppe γ) ergeben sich die Zeichen für drei Tasten, auf welche die Hemmstange einwirkt.

Da die Formel cn_1 sowohl mit der Formel $n_1 E$ der Gruppe α), als auch mit der Formel $n_1 L_3$ der Gruppe γ) und dementsprechend die Formel $n_2 L_1$ mit der Formel $L_5 n_2$ oder $n_2 L_7$ vereinigt werden kann, so ergeben sich dadurch zwei von einander verschiedene Zeichen und daher auch zwei von einander verschiedene Schaltungen für diese beiden Tasten. Diese sind:

$$\begin{array}{c|c} \text{a)} & \text{b)} \\ n_1 \frac{E}{c} & n_1 \frac{L_3}{c} \\ \hline n_2 \frac{L_5}{L_1} & n_2 \frac{L_7}{L_1} \end{array} \text{ für jede der beiden Tasterreihen.}$$

Werden die Formeln der Formelgruppe α) mit den Formeln der Gruppe γ) einmal mit Rücksicht auf die linken Glieder L_7, n_1 und L_5 , dann mit Bezug auf die rechten Glieder n_2, E und L_3 vereinigt, so ergeben sich auch hier zwei von einander verschiedene Schaltungen für die Tasterreihe, welche durch die Hemmstange bewegt wird, nämlich:

$$\text{c} \left\{ \begin{array}{c|c} L_5 \frac{L_3}{n_2} & n_2 \frac{L_7}{L_5} \\ L_7 \frac{n_2}{E} & L_3 \frac{L_5}{n_1} \\ \hline n_1 \frac{E}{L_3} & E \frac{n_1}{L_7} \end{array} \right\} \text{d.}$$

Werden diese beiden Schaltungszeichengruppen unter die Gruppen a) und b) geschrieben, und beide durch einen wagerechten Strich von einander getrennt, so entsteht die nachstehende Schaltungszeichengruppe:

$$\begin{array}{c} (u_1) \dots \left\{ \begin{array}{c|c} n_1 \frac{E}{c} & n_1 \frac{L_3}{c} \\ \hline n_2 \frac{L_5}{L_1} & n_2 \frac{L_7}{L_1} \end{array} \right\} \dots (u_1) \\ \text{a)} \quad \quad \quad \text{b)} \\ (u_2) \dots \left\{ \begin{array}{c|c} n_1 \frac{E}{c} & n_1 \frac{L_3}{c} \\ \hline n_2 \frac{L_5}{L_1} & n_2 \frac{L_7}{L_1} \end{array} \right\} \dots (u_2) \\ \hline (t_1) \dots \left\{ \begin{array}{c|c} L_5 \frac{L_3}{n_2} & n_2 \frac{L_7}{L_5} \\ \hline L_7 \frac{n_2}{E} & L_3 \frac{L_5}{n_1} \end{array} \right\} \dots (t_1) \\ \text{c)} \quad \quad \quad \text{d)} \\ (t_2) \dots \left\{ \begin{array}{c|c} L_5 \frac{L_3}{n_2} & n_2 \frac{L_7}{L_5} \\ \hline L_7 \frac{n_2}{E} & L_3 \frac{L_5}{n_1} \end{array} \right\} \dots (t_2) \\ (t_3) \dots \left\{ \begin{array}{c|c} n_1 \frac{E}{L_3} & E \frac{n_1}{L_7} \\ \hline n_1 \frac{E}{L_3} & E \frac{n_1}{L_7} \end{array} \right\} \dots (t_3) \end{array}$$

Der Blocksatz läßt sich daher auf Grund der Schaltungsgruppen a c, a d, b c und b d, somit auf vierlei Art einrichten. (Tafel XV Abb. 83 b—e).

Bei Verbindung der Tasten dieses Blocksatzes untereinander mit den Blockspulen, mit c_1, E und den Blockleitungen L_1, L_3, L_5 und L_7 müssen auch die Schaltungszeichen und der Zustand des Blocksatzes berücksichtigt werden. Die Verbindung des Schlußstückes c, der Leitung L_1 und E wird zuerst vorgenommen. Wenn für den Ruhezustand die Achsen zweier Tasten und die rechten Schlußstücke dieselbe Bezeichnung tragen, wie z. B. die Tasten (u_2) und (t_2) der Schaltungsart b c (Tafel XV Abb. 83 d), nämlich n_2 und L_7 , so werden diese beiden Tasten hintereinander geschaltet. Ähnliches gilt für zwei Tasten, deren Achsen dieselbe Bezeichnung tragen, wenn das rechte Schlußstück der einen und das linke der andern gleich bezeichnet sind, wie z. B. in a c die Tasten (u_2) und (t_1) (Tafel XV Abb. 83 b).

Werden zum Verschließen der Stellkurbel oder des Stellhebels zwei Blocksätze, ein Blocksatzpaar oder Doppelblocksatz, verwendet, dann ist die innere Einrichtung und Schaltung eines solchen Streckenblockwerkes sehr einfach, weil der Blocksatz, durch dessen Freigabe das Signal auf »Vorsicht« gestellt werden kann, in die vom Nachbarwärter kommende und im Blockwerke des andern Nachbars endende Blockleitung dauernd eingeschaltet ist, während die vom zweiten Nachbarblockwärter kommende Blockleitung einmal mit den Blockspulen desjenigen Blocksatzes verbunden wird, durch dessen Freigabe das Signal auf »Fahrt« gestellt werden kann, und das anderemal unmittelbar an die Erdleitung gelegt wird. Ist das Signal verschlossen, so muß es erst durch den ersten Nachbarwärter zum Stellen auf »Vorsicht«, und kann dann erst durch den zweiten Nachbar zum Stellen auf »Fahrt« freigegeben werden.

Dient der Blocksatz m_1 zum Verschließen auf »Halt« und m_2 zum Verschließen auf »Vorsicht«, so sind beim Verschlusse des Signales auf »Halt« die beiden Blockfenster roth, beim Verschlusse auf »Vorsicht« m_1 weiß und m_2 roth, und nach

der Freigabe des Signales zum Stellen auf »Fahrt«, beide Blockfenster weiß geblendet.

i) *Schaltung von Blockwerken der Stations-Sicherungsanlagen mit elektrischem Fahrstraßenverschlusse.*

Seit der Einführung des elektrischen Fahrstraßenverschlusses haben die Sicherungsanlagen dieser Art vielfache Abänderungen und auch Vereinfachungen mit Rücksicht auf die Zahl der Blocksätze in den Blockwerken erfahren.

Beim Uebergange von den älteren Signal- und Weichen-Stell- und Sicherungsanlagen, bei welchen zwischen Signal und der betreffenden Weichenstrasse ein nur auf mechanische Art durchgeführtes Abhängigkeitsverhältnis bestand, die nur mechanisch verriegelte Weichenstrasse daher gleich nach der Umstellung des Signales auf »Halt« verändert werden konnte, und sich bei vorzeitigem Einziehen des Signales Fälle ereignet haben, in denen der Zug infolge Veränderung der Fahrstrasse auf ein falsches Gleis eingelassen, oder bei Umstellung während der Fahrt durch die Weichen zweigleisig geleitet und zerrissen wurde, war das Streben dahin gerichtet, in der gefährlichen Zeit, in welcher sich der Zug dem Weichenbezirke nähert und diesen befährt, die seiner Fahrstrasse zugehörigen Weichen der Hand des Stellwerkswärterers zu entziehen und das Verfügungsrecht über ihre Stellung in die Hand des diensthabenden Beamten zu legen.

Dies wurde dadurch erreicht, daß ähnlich, wie die einzelnen Signale auch die zu jeder Weichenstrasse gehörigen Weichen unter Blockverschlufs gelegt und behufs Erhöhung der Verkehrssicherheit die Einrichtung getroffen wurde, daß ein Signal oder eine Signalgruppe immer erst nach dem elektrischen Verschließen der dem Signale entsprechenden Weichenstrasse freigegeben, und umgekehrt dieser Weichenverschlufs erst nach dem Wiederverschließen des Signales, oder der Signalgruppe aufgehoben werden konnte, wie dies aus der bildlichen Darstellung der Blocksignalirung in den Beziehungen von 2) bis 5) Abb. 84 Tafel XI zu erschen ist; hier bedeutet S das Stations- und A das Wärterblockwerk, m_1 den Signal- und m_2 den Fahrstraßenblocksatz.

Seit der Einführung des elektrischen Fahrstraßenverschlusses haben sich in Oesterreich-Ungarn die folgenden fünf Arten der Einrichtung von Sicherungsanlagen mit elektrischem Fahrstraßenverschlusse herausgebildet:

1. Anlagen, bei welchen der Verschluß und die Freigabe der Signalgruppen und Fahrstraßen getrennt erfolgt;
2. Anlagen, bei welchen mit der Vornahme des Verschlusses der Fahrstraßen die Freigabe der Signalgruppe erfolgt, der Verschluß der Signalgruppen und die Aufhebung des Fahrstraßenverschlusses getrennt bewerkstelligt wird;
3. Anlagen, bei denen mit der Vornahme des Verschlusses der Fahrstraßen die Freigabe der Signalgruppen, und mit der Vornahme des Verschlusses der Signalgruppen die Aufhebung des Fahrstraßenverschlusses erfolgt,
4. Anlagen, bei welchen der Verschluß der Signalgruppen und der Fahrstraßen mittels eines und desselben Blocksatzes bewirkt wird,

5. Anlagen, bei welchen der Verschluß und die Freigabe der Signalgruppen und der Weichenstraßen getrennt erfolgt, das zuerst freigegebene Signal jedoch erst nach dem elektrischen Verschließen der Weichenstrasse auf »Erlaubte Fahrt« gestellt werden kann.

Fall 1. Einrichtung von Sicherungsanlagen, bei welchen der Verschluß und die Freigabe der Signalgruppen und Fahrstraßen getrennt erfolgt.

Zur Freigabe und zum Verschließen der Signalgruppe dient die Leitung L, der Fahrstrasse oder des Fahrstraßenbündels die Leitung l ($\lambda_1 \lambda_2$) (Abb. 84 Tafel XI).

In der Beziehung 1) (Abb. 84 Tafel XI) ist der Ruhezustand der Blockwerke angedeutet. Hier ist die Einrichtung und Schaltung der Blockwerke einer Sicherungsanlage mit zwei sich gegenseitig ausschließenden Fahrstraßen in Linien dargestellt.

Die Fahrstraßenleitungen λ_1, λ_2 sind im Stationsblockwerke unterbrochen, und im Stellwerke mit den Ankündigungsvorrichtungen (a), dem Wecker W und der Erdleitung leitend verbunden, von dem Fahrstraßenblocksatz jedoch getrennt. Ohne Wissen und Hinzuthun des diensthabenden Beamten kann keine der beiden Fahrstraßen elektrisch verschlossen, und daher können auch die betreffenden Signale nicht freigegeben werden.

Wird der Fahrstraßenknebel R im Stationsblockwerke umgelegt und zum Einklinken gebracht, so wird die Leitung λ_2 oder λ_1 durch Schließen der Tasten (q_2) oder (q_1) mit dem Blocksatz m_2 leitend verbunden, gleichzeitig der mit den Stiften $i_1 i_2$ versehene Schieber S nach links verschoben, dadurch die Hemmstange s frei, und durch Einwirkung auf die in der Abbildung weggelassene Schiebervorkehrung die Abhängigkeit zwischen dieser und den übrigen sich gegenseitig ausschließenden Fahrstraßen geschaffen.

Der diensthabende Beamte kann nun den Stellwerkswärter mittels der Lätetaste w anläuten, und ihm gleichzeitig die zu verschließenden Fahrstraßen bezeichnen, wobei die die Bezeichnung der Fahrstrasse tragende Bildscheibe des Ankündigungswerkes, — Fahrstraßenmelders oder Fahrstraßen-Anzeigers —, a_1 oder a_2 vor dessen Fenster tritt, und der Wecker W ertönt.

Wenn darauf die Fahrstrasse eingestellt, durch Umlegen des Fahrstraßenknebels R_1 oder R_2 nach rechts verriegelt wurde, — die Weichen und die Schiebervorkehrung sind weggelassen —, werden gleichzeitig der gemeinschaftliche Schieber S sammt dem Fahrstraßenschieber nach links verschoben, dadurch die Hemmstange s frei, die Taste (q_1) oder (q_2) nach abwärts geschlossen, der Blocksatz m_2 mit der betreffenden Blockleitung λ leitend verbunden, der betreffende Signalhebel entriegelt, und die betreffenden Weichen verriegelt. Die Fahrstrasse kann nun elektrisch verschlossen werden.

Durch diesen Verschluß wird das verschobene Lineal S festgelegt und das grüne Blockfenster des Blocksatzes m_2 in beiden Blockwerken weiß geblendet. Nun kann die Signalgruppe, welche durch die Hemmstange s verschlossen ist, freigegeben werden, wodurch die rothen Blockfenster beider Blockwerke weiß geblendet, und, nach Umlegung des Signalknebels, der Schieber S im Stellwerke nochmals festgelegt wird.

Nun ist es dem dienstthuenden Beamten unmöglich, den Fahrstraßenverschluss aufzuheben.

Um die Freigabe der Signalgruppe von dem vorhergegangenen elektrischen Verschließen der Fahrstraße abhängig zu machen, wirkt die Hemmstange σ des Blocksatzes im Stationsblockwerke entweder auf die Taste (t_1), welche zwischen c und dem untern Schlufsstücke der Taste (u) eingeschaltet ist, oder auf einen selbstthätigen Schieber, oder es wird die Taste (t) im Wärterblockwerke mit der Taste (t_1) gekuppelt, und mittels der Stange σ auf die Taste (t_2) eingewirkt.

Durch diese beiden Tasten ist die von dem Stationsblockwerke kommende Leitung L , in welche m_1 eingeschaltet ist, zur Erde hindurchgeführt. Diese Tasten sind nur dann geschlossen, wenn die Stange σ gehemmt, und der Tasterknopf T_2 ausgelassen wurde. Ist die Stange σ ausgelöst, so ist (t_2) geöffnet und (t_1) geschlossen, und ist σ niedergedrückt, so ist t_1 geöffnet und t_2 geschlossen. Die Taste (t_1) wird Sicherheitstaste genannt, weil durch sie bewirkt wird, daß die Signalblockleitung erst nach elektrischem Verschließen der Fahrstraße ein metallisch zusammenhängendes Ganzes bildet, und ein bloßes Niederdrücken des Druckknopfes T_2 nicht hinreicht, die Freigabe der Signalgruppe zu ermöglichen. Daß die Fahrstraße erst nach der Wiederblockung der Signalgruppe freigegeben werden könne, wird erreicht, indem die Stange s im Stationsblockwerke entweder auf die Taste (u_1), welche zwischen c und dem untern Schlufsstücke der Taste (t) eingeschaltet ist, einwirkt, oder aber in denselben selbstthätigen Schieber, wie die Stange σ entsprechend eingreift.

Aehnlich wie die Signalblockleitung L , kann auch die jeweilige Fahrstraßenleitung über Tasten (u_1) und (u_2) im Wärterblockwerke geleitet werden, von denen (u_1) mit (u) gekuppelt ist, und (u_2) durch s entsprechend bewegt wird.

Der Schaltung beider Blocksätze in beiden Blockwerken liegt der Schaltungsgedanke der Abb. 6 Tafel I zu Grunde.

Die Weckertaste beim Stellwerkswärter und der Wecker W im Verkehrszimmer sind in die Leitung L eingeschaltet, sodafs der Stellwerkswärter den Verkehrsbeamten unmittelbar, der diensthabende Beamte dagegen den Stellwerkswärter erst nach dem Umlegen eines beliebigen Knebels nach rechts oder links anrufen kann.

Die Schaltung der beiden Blockwerke und der Stromverlauf bei ihrer Benützung ist aus der Abb. 84 Tafel XI klar.

Diese Einrichtung bezieht sich auf den Fall, wenn das zu sichernde Gleisbündel entweder nur für Einfahrten, oder nur für Ausfahrten dient. In Stationen, in denen keine Ausfahrtsignale bestehen, können nach diesem Gedanken Sicherungsanlagen eingerichtet und mit Vortheil verwendet werden, indem die Weichenstraße für jeden ausfahrenden Zug unter Blockverschluss gelegt und nach erfolgter Ausfahrt wieder freigegeben werden kann.

Die Blockwerke solcher Stations-Sicherungsanlagen, bei welchen das zu sichernde Gleisbündel sowohl für Aus- als auch für Einfahrten bestimmt ist, wo daher derselben Fahrstraße zwei Signale — Ein- und Ausfahrtsignale —, entsprechen, sind in Abb. 85 Tafel XI und die Abwicklung der Blocksignalgabe in Abb. 85 a Tafel XI dargestellt.

Der Blocksatz m_1 und m_2 dient zum Verschließen und zur Freigabe der Einfahr- und Ausfahrtsignale, und m_3 zum elektrischen Verschließen der Fahrstraßen des Gleisbündels.

Durch das Umlegen des Fahrstraßenknebels R werden beide Stangen der Signalblocksätze frei, und da jedesmal nur eines dieser Signalgruppen freigegeben werden darf, so wird die Abhängigkeit zwischen ihnen entweder durch den selbstthätigen Schieber S_1 , oder wie in Abb. 85 b Tafel XI dargestellt ist, durch die Taste (u_1) und (t_1) erreicht. Die Art und Weise, wie die gegenseitig hemmende Wirkung eines solchen Schiebers zu Stande kommt, ist z. B. in Abb. 85 d Tafel IX veranschaulicht. Die Bedingung, wonach die eine oder die andere Signalgruppe erst nach dem elektrischen Verschließen der Fahrstraße freizugeben sein soll, wird durch die Taste (x_1) erfüllt, deren Achse mit c , deren oberes Schlufsstück im ersten Falle (Abb. 85 Tafel XI) mit dem Blocksatz m_1 und m_2 und im zweiten Falle (Abb. 85 b Tafel XI) mit der Taste (u_1) und durch diese mit dem Blocksatz m_3 , und mit der Taste (t_1), und durch diese mit dem Blocksatz m_1 verbunden ist.

Die Abhängigkeit, wonach der Verschluss der Fahrstraße erst nach dem Verschließen der freigegebenen Signalgruppe aufgehoben werden kann, wird wie in Abb. 85 Tafel XI dargestellt ist, durch die Tasten (u_1) und (t_1), und in der Abb. 85 b Tafel XI durch die Tasten (u_2) und (t_2) geschaffen. Hierzu kann auch ein selbstthätiger Schieber verwendet werden.

Der Blocksatz m_3 im Wärterblockwerke ist genau so geschaltet, wie m_2 in Abb. 84 Tafel XI. Allen Blocksätzen der beiden Blockwerke liegt die Schaltung der Abb. 6 Tafel I zu Grunde.

In Abb. 85 c Tafel XI ist die Abhängigkeit der zwei Signalgruppen von einander und die, wonach die eine, oder die andere erst nach dem elektrischen Verschließen der Fahrstraße freigegeben werden kann, in das Wärterblockwerk verlegt, während die Abhängigkeit der Freigabe der Fahrstraße von dem Verschließen der Signalgruppen in dem Stationsblockwerke S gedacht wird, und entweder in der Verwendung der Tasten (u_1) und (t_1) (Abb. 85 Tafel XI), oder in einem selbstthätigen Schieber (Abb. 85 d Tafel IX) bestehen kann.

In Abb. 85 c sind die Sicherheitstasten (u_1), (x_1 x_2) und (t_1) mit den Tasten (u), (x) und (t) gekuppelt, und jede der Hemmstangen s_1 und s_2 wirkt auf eine Taste (u_2) und (t_2), und die Stange σ auf das Tastenpaar (x_3 x_4) ein.

In der verlängerten Blockleitung L_1 — zwischen m_1 und E —, sind die Tasten (x_1), (t_1), (t_2) und (x_4), und in dem Blockdrahte L_2 die Tasten (x_2), (u_1) (u_2) und (x_3) eingeschaltet.

Bei der in Abb. 85 c Tafel XI dargestellten Lage der Tasten sind die Signalblockleitungen unterbrochen.

Wurde die Fahrstraße geblockt, so werden die Tasten (x_3) und (x_4) und dadurch die Signalblockleitungen geschlossen, jede von beiden kann freigegeben werden. Durch die Freigabe der einen Signalgruppe wird die Blockleitung der andern unterbrochen. Um die gleichzeitige Freigabe beider Blockleitungen hintanzuhalten, muß im Stationsblockwerke eine entsprechende Vorkehrung getroffen werden.

Das einfachste Mittel zur Herstellung von Abhängigkeiten zwischen den beiden Signalgruppen und den Fahrstraßen und

zwischen den Signalgruppen untereinander besteht in der Verwendung eines selbstthätigen Schiebers (Abb. 85 d Tafel IX), er ist den sonstigen verwickelteren Mitteln vorzuziehen.

Fall 2. Mit der Vornahme des Verschlusses der Fahrstrasse erfolgt die Freigabe der Signalgruppe; der Verschluss der Signalgruppe und die Freigabe der Fahrstrasse werden von einander getrennt bewerkstelligt.

Die Einführung der in Fall 1) beschriebenen Stellwerksanlagen stiefs Anfangs bei einigen Bahnverwaltungen auf Widerstand. Wenn man auch im Allgemeinen den großen Werth des elektrischen Fahrstraßenverschlusses vom Standpunkte der Verkehrssicherheit anerkannte, so wurden gegen die Art seiner Bedienung und Handhabung nicht unberechtigte Einwendungen erhoben, welche darin bestanden, daß der diensthabende Beamte, welchem nebst der Bedienung des Stationsblockwerkes noch viele andere Dienstverrichtungen im Verkehrszimmer und auf den Bahnsteigen übertragen sind, zu sehr an den Dienstraum gebunden und an der Ausführung dieser Verrichtungen behindert ist.

Der diensthabende Beamte muß nämlich vor der Ein- oder Ausfahrt eines Zuges den Fahrstraßenknebel umlegen, dann den Stellwerkswärter anläuten, darauf so lange warten, bis dieser die ihm bezeichnete Fahrstrasse elektrisch verschlossen hat; darauf kann er die Signalgruppe freigeben und erst dann kann er sich vom Blockwerke entfernen. Nach der Ein- oder Ausfahrt des Zuges muß er wieder das Blockwerk bedienen, nämlich den Fahrstraßenverschluss aufheben.

Ist der Stellwerkswärter nicht an Ort und Stelle, oder kann er wegen Benutzung der Gleise zu Verschiebungen dem ihm erteilten Auftrage nicht gleich nachkommen, so muß der Beamte längere Zeit beim Blockwerke verweilen, und dies führt in der Regel zu Mißhelligkeiten zwischen ihm und dem Stellwerkswärter. Ist der Beamte auf dem Bahnsteige, um den angekommenen Zug zu empfangen, so bleibt jede noch so kräftige Aufforderung des Stellwerkswärters an den Beamten wegen Aufhebung des Fahrstraßenverschlusses erfolglos, wodurch wieder Verschiebewegungen der Züge aufgehalten werden.

Aus diesem Grunde war man darauf bedacht, dem diensthabenden Beamten die Bedienung des Stationsblockwerkes zu vereinfachen, ohne etwa dadurch den Stellwerkswärter mehr zu belasten.

Der erste Schritt, welcher in der Bedienung der Sicherungsanlagen mit elektrischem Fahrstraßenverschlusse eine Vereinfachung bedeutet, besteht darin, daß der Beamte vor der Ein- oder Ausfahrt eines Zuges bloß den Fahrstraßenknebel seines Blockwerkes umzulegen, darauf den betreffenden Signalblocksatz im Kurzschlusse blocken und dann den Stellwerkswärter anzuläuten, ihm die zu verschließende Fahrstrasse zu bezeichnen brauchte, und sich dann von dem Blockwerke entfernen konnte.

Hat der Stellwerkswärter dem Auftrage des Beamten entsprechend die ihm angekündigte Fahrstrasse elektrisch verschlossen, so hat er sich gleichzeitig auch die betreffende Signalgruppe freigemacht, worüber der Beamte durch die Verwandlung des grünen Blockfensters am Stationsblockwerke in ein weißes

benachrichtigt wurde. Der übrige Vorgang in der Handhabung der beiden Blockwerke blieb unverändert.

In Abb. 86 a Tafel XVIII sind dieser Vorgang der Ein- oder Ausfahrt auf einem Gleisbündel und die dabei verwendeten Leitungen bildlich in Linien angedeutet; die Abb. 86 b, c und d Tafel XVIII stellen die Wirkung der Abhängigkeitsschieber bei den verschiedenen Stufen des Vorganges dar.

Die Beziehung 1) deutet die Ruhelage beider Blockwerke, L ist die Signal- und l ($\lambda_1 \lambda_2$ Abb. 86 Tafel XVIII) die Fahrstraßenblockleitung. In der Beziehung 2) ist die Blockung des Signalblocksatzes im Kurzschlusse, in der Beziehung 3) der elektrische Verschluss der Fahrstrasse, die gleichzeitig erfolgte Freigabe der Signalgruppe in A und des Fahrstraßenblocksatzes in S auf den Leitungen L und l, in der Beziehung 4) der Wiederverschluss der Signalgruppe in A und Freigabe des Signalblocksatzes in S auf L, und in der Beziehung 5) die Aufhebung des elektrischen Fahrstraßenverschlusses durch S auf Leitung l angedeutet.

Die beiden Blockwerke lassen sich auf Grund des Mitgetheilten und der folgenden Stromlaufformeln schalten:

Wärter-		Stations-		
Blockwerk.				
			$c m_1 k$	Im Kurzschlusse. (Zu 2)
$k m_1 L$ $k E$	$c m_2 l$	$l m_2 L$		Im Wärterblockwerke ist m_2 verschlossen, m_1 freigegeben, im Stationsblockwerke m_2 frei. (Zu 3)
	$c m_1 L$	$L m_1 E$		m_1 im Wärterblockwerke verschlossen, m_1 im Stationsblockwerke frei. (Zu 4)
$l m_2 E$			$c m_2 l$	m_2 im Stationsblockwerke verschlossen, m_2 im Wärterblockwerke frei. (Zu 5)

(Abb. 86a Tafel XVIII.)

Aus diesen Formeln ergeben sich für die Schaltung der beiden Blockwerke (Abb. 86 Tafel XVIII) die folgenden Zeichen und zwar für das Wärterblockwerk A:

$$(u) L m_1 \frac{k}{c}, (t) l m_2 \frac{E}{c} \text{ und } (t_1) k \frac{E}{0}$$

und für das Stationsblockwerk S:

$$(u) \frac{L}{c} m_1 k, (t) l m_2 \frac{L}{c} \text{ und } k E.$$

Da der Blocksatz m_2 im Wärterblockwerke auf der Leitung $l = (\lambda_1 \lambda_2)$ unter Benutzung der Erdleitung freigegeben wird, so muß er mit dieser in dauernder Verbindung stehen. Da nach den Zeichen (u) und (t) die Leitung L im Stationsblockwerke mit den beiden Blocksätzen m_1 und m_2 leitend verbunden ist, so würde beim Wiederverschließen der Signalgruppe eine Stromtheilung im Stationsstellwerke entstehen, was nicht nur die Freigabe des Blocksatzes m_1 in diesen, sondern auch des Blocksatzes m_2 im Wärterblockwerke, daher eine unbeabsichtigte und in den meisten Fällen vorzeitige Aufhebung des Fahrstraßenverschlusses zur Folge haben würde.

Um dies zu verhüten ist es nothwendig, zwischen m_2 und E im Wärterblockwerke eine Taste des Zeichens $m_2 E = (u_1) E \frac{m_2}{0}$ einzuschalten, und auf diese beim Wiederverschließen der Signalgruppe einzuwirken.

Um der Bedingung im Stationsblockwerke Rechnung zu tragen, wonach der Stellwerkswärter die ihm bezeichnete Fahrstrafe erst nach dem Blocken des Signalblocksatzes m_1 im Kurzschlusse elektrisch verschließen kann, werden in den vom Stellwerke zum Stationsblockwerke führenden und jeweilig benutzten Draht $l(\lambda_1 \lambda_2)$, welcher sich in letztem an m_2 anschließt, zwei dem Blocksatz m_1 zugewiesene Tasten (u_1) und (u_2) eingeschaltet, von denen die Sicherheitstaste (u_1) mit (u) gekuppelt ist, während (u_2) von der Hemmstange s_1 bewegt und durch deren Hemmung geschlossen wird.

Um die Aufhebung des elektrischen Fahrstraßenverschlusses von dem früher erfolgten Verschlusse der Signalgruppe abhängig zu machen, kann entweder die Taste u_2 noch mit einer nach oben schließbaren Taste (u_3) versehen, diese in den Verbindungsdraht zwischen c und dem untern Schlußstücke der Taste (t) eingeschaltet, das untere Schlußstück der Taste (u) aber unmittelbar mit c verbunden werden, oder die zwei selbstthätigen Schieber S_1 und S_2 können angeordnet und so eingerichtet werden, daß in S_1 die Hemmstange s_1 und die verlängerte Druckstange σ_2 und in S_2 die Hemmstange s_2 und die verlängerte Druckstange der beiden Blocksätze eingreift. In der Ruhezeit ist S_2 in Folge der Hemmung der Stange s_2 nach links verschoben, und S_1 befindet sich in der Grundstellung, der Blocksatz m_1 kann im Kurzschlusse geblockt werden. Ist dies erfolgt, so ist S_1 nach links verschoben (Abb. 86 b Tafel XVIII) und die Druckstange T_2 des Blocksatzes m_2 gehemmt.

Wenn dann der Blocksatz m_2 durch den elektrischen Verschluss der Weichenstrafe freigegeben ist, kehrt S_2 nach rechts (Abb. 86 c Tafel XVIII) zurück und nun ist auch die Druckstange T_1 des Signalblocksatzes gehemmt, es kann also keine Druckstange niedergedrückt werden. Wenn darauf der Blocksatz m_1 durch die Blockung der Signalgruppe freigegeben wird, so wird S_1 in seine frühere Lage (Abb. 86 d Tafel XVIII) verschoben, dadurch T_2 frei, und die Weichenstrafe kann freigegeben werden. Ist dies erfolgt, so wird S_2 nach links verschoben (Abb. 86 Tafel XVIII), dadurch auch T_1 frei und der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt.

Soll nun für einen nachfahrenden Zug die Signalgruppe freigegeben werden, so muß dieser Handhabung die Freigabe der Weichenstrafe vorangehen, d. h. die Vorschrift für die Signalgabe pünktlich durchgeführt werden.

Wäre die Abhängigkeit zwischen dem Blocksatz m_2 und m_1 bloß durch die angeführte Taste (u_3) geschaffen, so könnte die in (Abb. 86 Tafel XVIII) angedeutete Sicherungseinrichtung bei nicht vorschriftsmäßiger Handhabung zu dem folgenden Falle führen. Wenn der Blocksatz m_1 in S vor einem Zuge im Kurzschlusse geblockt, darauf dem Wärter das Gleis angekündigt wird, auf welchem der Zug einzufahren hat, oder aus dem er abzulassen ist, der Wärter A aber aus Uebereilung oder in böswilliger Absicht nicht die angekündigte Weichenstrafe blockt,

sondern den Signalblocksatz in Thätigkeit setzt, wodurch m_1 in S schon vor erfolgter Einfahrt des Zuges wieder frei wird; diesen Mißgriff bemerkend darauf die Weichenstrafe blockt, wodurch die Signalgruppe frei wird; wenn ferner der Verkehrsbeamte darauf die Weichenstrafe freigiebt, was er ja thun kann, weil sein Signalblocksatz freigegeben und die Taste (u_3) geschlossen ist, so kann der Stellwerkswärter nach vorhergegangener richtiger Einstellung der Weichen für eine beliebige Weichenstrafe das Signal auf »Fahrt« stellen, somit einen Zug auf ein beliebiges Gleis einlassen, oder einen Zug von einem beliebigen Gleise ablassen. Außerdem kann er durch vorzeitiges Umlegen der Weichen den Zug zum Entgleisen bringen. Die so eingerichtete Stellwerksanlage mit elektrischem Weichenstraßen-Verschlusse kann also bei der beschriebenen Handhabung versagen.

Wie aus der Beschreibung der Wirkungsweise der Schieber S_1 und S_2 zu entnehmen ist, kann die beschriebene Ordnungswidrigkeit in der Handhabung der Stellwerksanlage verhindert werden. Dies kann aber auch bei Verwendung der Taste (u_3) erreicht werden, wenn nämlich der Signalblocksatz m_1 in A mit der bekannten Sicherheitsklinke gegen wiederholtes Blocken versehen wird.

Ist der Blocksatz m_2 in A nicht mit dieser Klinke versehen, dann ist der Beamte des Zwanges enthoben, die Weichenstrafe nach einem Zuge freizugeben, wenn ein zweiter Zug auf demselben Gleise einfahren soll. In diesem Falle kann der Beamte nach Einfahrt des ersten Zuges den freigegebenen Blocksatz m_1 wieder im Kurzschlusse blocken und der Wärter A durch neuerliche Bethätigung des geblockten Blocksatzes m_2 sich die Signalgruppe frei machen. Dieser Umstand ist jedoch von keinem Belange, weil ja die Freigabe der Signalgruppe mit Zustimmung des Beamten erfolgt. Der Blocksatz m_2 in A muß daher nicht unbedingt mit der Sicherheitsklinke versehen sein.

Die Sicherheitsklinken haben außerdem noch den Zweck, zu verhindern, daß durch absichtliches Niederdrücken der Druckstangen der Blocksätze während ihrer Freigabe diese gestört oder verhindert, und wenn der Magnetismus der Blockwecker allenfalls in Folge Gewitter nachgelassen hat, die Blocksätze durch oftmaliges Niederdrücken und rasches Auslassen der Druckstangen mechanisch ausgelöst werden.

Die Weckertaste des Wärterblockwerkes und der Wecker im Dienstzimmer sind in die Signalblockleitung L , letzterer wegen der besprochenen Stromtheilung vor den Blockspulen m_1 eingeschaltet.

Wird das Gleisbündel für Aus- und Einfahrten verwendet, dann wird sowohl im Wärter-, als auch im Stationsblockwerke noch ein Ausfahrtsignalblocksatz angeordnet, und zwischen beiden noch eine Signalblockleitung gespannt.

In Abb. 87 a Tafel XX ist die Anordnung und die Blocksignalgabe während des Zugverkehrs in Linien angedeutet, und die dabei verwendeten Leitungen sind durch Pfeile gekennzeichnet. Darin sind m_1 und m_2 Signalblocksätze, m_3 Fahrstraßenblocksätze, L_1 und L_2 Signal- und $l(\lambda_1 \lambda_2)$ Abb. 87 Tafel XVIII) Fahrstraßenblockleitungen.

Aus dieser bildlichen Darstellung der Blocksignalgabe folgen die nachstehenden Formeln:

A. Wärter-		S. Stations-		
Blockwerk.				
			$c m_1 k$	m_1 im Kurzschlusse geblockt. (Zu 2)
$k m_1 L_1$ $k E$	$c m_3 l$	$l m_3 L$		m_3 im Wärterblockwerke geblockt, m_1 frei. m_3 im Stationsblockwerke frei. (Zu 3)
	$c m_1 L_1$	$L_1 m_1 E$		m_1 im Wärterblockwerke geblockt, m_1 im Stationsblockwerke frei. (Zu 4)
$l m_3 E$			$c m_3 l$	m_3 im Stationsblockwerke geblockt, m_3 im Wärterblockwerke frei. (Zu 5)
			$c m_2 k$	m_2 im Kurzschlusse geblockt. (Zu 6)
$k m_2 L_2$ $k E$	$c m_3 l$	$l m_3 L_2$		m_3 im Wärterblockwerke geblockt, m_2 frei, m_3 im Stationsblockwerke frei. (Zu 7)
	$c m_2 L_2$	$L_2 m_2 E$		m_2 im Wärterblockwerke geblockt, m_2 im Stationsblockwerke frei. (Zu 8)
$l m_3 E$			$c m_3 l$	m_3 im Stationsblockwerke geblockt, m_3 im Wärterblockwerke frei. (Zu 9)

(Abb. 87a Tafel XX.)

Aus diesen Formeln lassen sich für das Wärterblockwerk die Zeichen

$$(u) L_1 m_1 \frac{k}{c}, (x) l m_3 \frac{E}{c}, (x_1) k \frac{E}{0}, (t_1) L_2 m \frac{k}{c}$$

und für das Stationsblockwerk die Zeichen:

$$(u) \frac{L_1}{c} m_1 k E, \left(l m_3 \frac{L_1}{c} \text{ und } l m_3 \frac{L_2}{c} \right) = (x) l m_3 \frac{L_1 L_2}{c} \text{ und} \\ (t) \frac{L_2}{c} m_2 k E$$

ableiten, welche die beiden Blockwerke in Abb. 87 Tafel XVIII ergeben.

Da der Blocksatz m_3 im Wärterblockwerke mit E dauernd verbunden ist, so muß zur Verhinderung einer Stromtheilung beim Wiederverschlusse der einen und der andern Signalgruppe die Verbindung zwischen m_3 und E jedesmal unterbrochen werden, weshalb die Signalblocksätze im Wärterblockwerke mit den Tasten (u_1) und (t_1) versehen sind, welche in den Verbindungsdraht eingeschaltet werden.

Um beim Blocken der Weichenstraße eine Stromtheilung in A durch die beiden miteinander in S verbundenen Signalblockleitungen L_1 und L_2 zu verhindern, ist L_1 in S vor ihrem Anschlusse an E durch die nach oben schließbare Taste (t_3) und L_2 durch (u_3) geführt. Auf diese Tasten wirken die Hemmstangen s_1 oder s_2 ein. Beim Blocken des Blocksatzes m_1 im Kurzschlusse wird L_2 und beim Blocken von L_2 die Leitung L_1

unterbrochen. Aus diesem Grunde muß in jede Signalblockleitung ein Wecker und im Stellwerksthurme entweder zwei getrennte, oder eine Doppelwecktaste eingeschaltet und durch jede von diesen eine dieser Leitungen geführt werden. Auch kann in S nur ein Wecker verwendet, seine eine Spule in L_1 , die andere in L_2 eingefügt werden. Wenn in der Ruhezeit geläutet wird, wirken dann beide, wenn ein Zug verkehrt, nur eine Spule.

Im Stationsblockwerke sind, ähnlich wie in Abb. 86 Tafel XVIII, in der Ruhezeit die Signalblockleitungen L_1 und L_2 von l ($\lambda_1 \lambda_2$) getrennt; durch die Blockung des betreffenden Signalblocksatzes im Kurzschlusse wird immer eine von ihnen mit l verbunden. Zu diesem Zwecke ist die Leitung L_1 , welche an das obere Schlusstück der Taste (u) und L_2 , welche an das obere Schlusstück der Taste (t) angeschlossen ist, zugleich mit dem obern Schlusstücke der Taste (x) verbunden, und L_1 durch die Tasten (u_1) (u_2) und L_2 durch (t_2) und (t_1) zum Anschlusse an l hindurchgeführt.

Die gleichzeitige Blockung der beiden Signalblocksätze im Kurzschlusse wird durch den selbstthätigen Schieber S_1 verhindert, und die Freigabe der elektrisch verschlossenen Fahrstraße erst nach Wiederblockung der betreffenden Signalgruppe durch den Schieber S_2 ermöglicht, in welchen die Druckstangen σ_1 und σ_2 der beiden Signalblocksätze und die Hemmstange des Weichenstraßen-Blocksatzes eingreifen. In der in Abb. 87 Tafel XVIII dargestellten Lage ist S_2 nach rechts verschoben, S_1 befindet sich in der Mittelstellung und es kann entweder der eine oder der andere Signalblocksatz geblockt, außerdem S_1 nach links verschoben und dadurch T_2 und T_3 gehemmt werden (Abb. 87 b Tafel XX).

Es dürfte angezeigt erscheinen, die Handhabung der Blockwerke und den Stromverlauf während der Handhabung der Blockwerke einer derartigen Sicherungsanlage, z. B. für die Einfahrt eines Zuges, zu beschreiben, welcher die Signalblocksätze m_1 entsprechen mögen. Die dabei vorkommenden Stellungen der Abhängigkeitsschieber sind in Abb. 87 b, c und d Tafel XVIII übersichtlich zusammengestellt.

Vor Ankunft des Zuges: Der Beamte legt den Fahrstraßenknebel R nach links, verbindet dadurch λ_1 mit l , verschiebt das Lineal S nach links, wodurch s_1 und s_2 frei werden, und läutet mittels der Weckertaste w den Stellwerkswärter an. Die aus c_1 abgeläuteten Läuteströme nehmen ihren Weg durch die niedergedrückte Weckertaste w, geschlossene Taste (q_1), durch λ_1 nach dem Wärterblockwerke, hier durch a_1 (q_1) und W in E. Der Wecker W ertönt und am Stellwerke erscheint die Bezeichnung der zu verschließenden Fahrstraße. Darauf stellt der Stellwerkswärter die Fahrstraße ein. Mittlerweile blockt der Beamte den Blocksatz m_1 im Kurzschlusse, wobei die von c abgeleiteten Wechselströme die niedergedrückte Taste (u) und m_1 durchlaufen und zu k der Inductionsspule zurückkehren. Dadurch wird s_1 gehemmt, u_2 geschlossen, u_3 geöffnet, S und damit auch R und (q_1) festgelegt.

Hat der Stellwerkswärter die Fahrstraße eingestellt, dann legt er den Fahrstraßenverschlußknebel R_1 nach rechts um, verschiebt dadurch den gemeinschaftlichen Schieber S nach links, wodurch σ frei wird, schließt die Taste (q_1) nach unten, verriegelt durch Einwirkung auf die weggelassene Schiebervorkehr-

rung die betreffenden Weichen und entriegelt gleichzeitig den betreffenden Signalhebel der Einfahrsignalgruppe. Darauf verschließt er diese Fahrstraße mittels des Blocksatzes m_3 , wobei die Taste (x_1) geöffnet und (x) nach unten geschlossen wird.

Die von c aus kreisenden Wechselströme nehmen ihren Weg von c durch (x) , m_3 , l , (q_1) , (a_1) , λ_1 nach dem Stationsblockwerke; hier durch (q_1) w , m_3 , (x) (u_1) , (u_2) und L_1 nach dem Wärterblockwerke, und hier durch m_1 (u) , durch die Achse der geöffneten Taste (x_1) nach k zurück, wodurch σ verschlossen, und so der umgelegte Fahrstraßenverschlussknebel R_1 sammt den angeführten Verschlüssen festgelegt, s_3 im Stationsblockwerke ausgelöst, S_2 nach links verschoben, dadurch sowohl T_1 , als auch T_2 gehemmt wird (Abb. 87 c Tafel XX). T_2 ist nun sowohl durch S_2 als auch S_1 gehemmt.

So lange m_1 im Stationsblockwerke nicht freigegeben wurde, d. h. die freigegebene Signalgruppe nicht wieder verschlossen wurde, kann der Fahrstraßenverschluss nicht aufgehoben werden.

Wenn nun der Stellwerkswärter nach Einfahrt des Zuges das Signal wieder auf «Halt» gestellt hat und die Einfahrsignalgruppe elektrisch verschließt, nehmen die Wechselströme ihren Weg von c durch die niedergedrückte Taste (u) , m_1 und L_1 in das Stationsblockwerk, hier durch (u) , m_1 in E . Da die Taste (u_2) geschlossen ist, könnte ein Theilstrom aus L_1 durch (u_2) (u_1) , x , m_3 , w , (q_1) und λ_1 in das Wärterblockwerk, hier durch a_1 , durch die nach unten geschlossene Taste (q_1) , m_3 , x in E kreisen, wenn ihm der Weg dahin durch die geöffnete Taste (u_1) nicht abgeschnitten wäre.

Durch diese Strombewegung wird die niedergedrückte Hemmstange s_1 im Wärterblockwerke gehemmt, im Stationsblockwerke ausgelöst, durch die letztere (u_2) geöffnet und (u_3) geschlossen und R wieder frei, S_1 wieder in die Mittellage verschoben (Abb. 87 d Tafel XX) und dadurch T_3 wieder frei. Nun kann der Fahrstraßenverschluss mittels der Blocktaste T_3 aufgehoben werden, wobei die Wechselströme von c , durch die niedergedrückte Taste (x) , m_3 , w , (q_1) und λ_1 nach dem Wärterblockwerke, hier durch a_1 , niedergedrückte Taste (q_1) , m_3 , (x) , (u_1) , (t_1) , durch die oberen Schlußstücke der Tasten (q_1) und (q_2) und durch W in E fließen.

Diese Strombewegung hat die Auslösung der Hemmstange s und die Freigabe des Schiebers S_1 , des Knebels R_1 zur Folge. Der Stellwerkswärter dreht diesen in seine frühere Lage zurück, entriegelt dadurch die Weichen, hemmt die Stange σ , verriegelt das vor dem Zuge auf «Fahrt» gezogene und jetzt wieder eingezogenen Signal und hebt die Verbindung der Leitung λ_1 mit dem Blocksatz m_3 auf. Das Gleiche macht der Beamte, wodurch die Hemmstangen s_1 und s_2 wieder gehemmt und die Taste (q_1) geöffnet wird. Durch die getrennte Stange s_3 in S wird S_1 nach rechts verschoben und dadurch T_1 und T_2 wieder frei (Abb. 87 Tafel XVIII).

Der Stromlauf beim Läuten des Stellwerkswärters nach dem Verkehrszimmer — während die Fahrstraße verschlossen ist — ist mit Rücksicht auf den Stromverlauf beim elektrischen Verschließen der Signalgruppe klar, wobei nur bemerkt wird, daß der angeführte Theilstrom im Wärterblockwerke durch λ_1 , a_1 q_1 , m_3 , (x) , (u_1) , (t_1) , durch die oberen Schlußstücke der Tasten (q_1) und (q_2) und durch W in E fließt.

Entsprechende Wege nehmen die Ströme, wenn es sich um die Ausfahrt eines Zuges handelt.

Die in Abb. 86 Tafel XVIII in Linien dargestellte Sicherungsanlage kann für Züge, welche das Gleisbündel in der entgegengesetzten Richtung, für welche keine Signale bestehen, befahren, nicht benutzt werden, weil die einzelnen Fahrstraßen dieses Bündels ohne gleichzeitig erfolgte Freigabe der feindlichen Signalgruppe nicht verschlossen werden können.

Wenn in einer Station bloß Einfahrsignale bestehen, so kann die beschriebene Art der Sicherungsanlagen nur dann zur Verwendung gelangen, wenn, wie in Abb. 87 Tafel XVIII deren beide Blockwerke auch Ausfahrtsignalblocksätze enthalten, welche bei Ausfahrten zwar in Thätigkeit kommen, zum Verschließen der Ausfahrtsignale, welche nicht vorhanden sind, nicht herangezogen werden können.

Werden beim Blocken der Fahrstraßen die aus c abgeleiteten Wechselströme bei der Einrichtung des Wärterblockwerkes (Abb. 86 und 87 Tafel XVIII) zuerst durch die Blockspulen des Fahrstraßen- und dann des Signalblocksatzes geführt, so ergeben sich für die Schaltung dieses Blockwerkes im ersten Falle die Formeln:

$$\begin{array}{l|l} bm_1 L_1 & cm_2 b \\ k E & kl \\ l m_2 E & cm_1 L_1 \end{array}$$

und aus diesen die Zeichen

$$(u) L_1 m_1 \frac{b}{c} (t) \frac{l}{c} m_2 \frac{E}{b} (t_1) (t_2) k \frac{E}{l};$$

im zweiten Falle entstehen die Formeln:

$$\begin{array}{l|l} bm_1 L_1 & cm_3 b \\ k E & kl \\ l m_3 E & cm_1 L_1 \\ \hline dm_2 I_2 & cm_3 d \\ k E & kl \\ l m_3 E & cm_2 I_2 \end{array}$$

und aus diesen die Zeichen:

$$(u) L_1 m_1 \frac{b}{c} \frac{l}{c} m_3 \frac{E}{b}, \frac{l}{c} m_3 \frac{E}{d}, (t_2) k \frac{E}{l} (t) L_2 m_2 \frac{d}{c}$$

$$(x) \frac{l}{c} m_3 \frac{E}{bd} (x_1) (x_2) k \frac{E}{l}, (t) I_2 m_2 \frac{d}{c}.$$

In jedem dieser Fälle ergibt sich für das Wärterblockwerk eine doppelschließige Taste mehr, als in Abb. 86 u. 87 Taf. XVIII.

Die Schaltung des Blockwerkes auf Grund dieser Schaltungszeichen kann daher nicht empfohlen werden.

Fall 3. Mit der Vornahme des Verschlusses der Fahrstraße erfolgt die Freigabe der Signalgruppe und umgekehrt mit der Vornahme des Verschlusses der Signalgruppe die Aufhebung des Fahrstraßenverschlusses.

Durch die beschriebene Einrichtung der Sicherungsanlagen mit elektrischem Fahrstraßenverschlusse erscheint die Mitwirkung des Beamten bei der Handhabung während des Zugverkehrs schon einigermaßen vereinfacht, indem ihm die Freigabe der Signalgruppe erspart ist, welche nach erfolgter Aufforderung des Stellwerkswärters zum Verschließen der Fahrstraße unter Umständen nicht sogleich erfolgen kann.

Die späteren Erfahrungen des Verfassers haben gezeigt, daß auch durch die nach den Schaltungen Abb. 84 Taf. XI, Abb. 85, Taf. XI, Abb. 86, Taf. XVIII und Abb. 87, Taf. XVIII durchgeführten Stations-Sicherungsanlagen die Sicherheit des Zugverkehrs nicht vollkommen verbürgt ist, und daß, trotzdem der Beamte die elektrisch verschlossene Fahrstraße in seinen Händen hat, Fahrten der Züge auf unrichtige Gleise und Entgleisungen vorkommen, und zwar dadurch, daß der Beamte den elektrischen Fahrstraßenverschluss zu einer Zeit aufgehoben hat, während welcher sich der Zug dem gesicherten Gleisbezirke näherte und der Stellwerkswärter eine der freigewordenen Weichen entweder knapp vor, oder unter dem Zuge umlegte. Drei solche Fälle hat der Verfasser beobachtet. Dies veranlaßte ihn im October 1894 den Gedanken zu verfolgen, das Verfügungsrecht über die elektrisch verschlossene Fahrstraße aus den Händen des unverlässlichen Beamten zu nehmen und den Vollzug ihrer Freigabe durch den Stellwerkswärter zu besorgen, und von der gänzlichen Räumung der Fahrstraße abhängig zu machen.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind im Jahre 1895 dem Preisausschusse des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen vorgelegt, welcher jedoch diese Arbeit, da eine in diesem Sinne errichtete Sicherungsanlage noch nicht im Betriebe war, unter Hinweis auf diesen Umstand zurückgestellt hat.

Im Nachfolgenden soll nun die Schaltung der Blockwerke einer solchen Anlage entwickelt werden. Der Verfasser beabsichtigt jedoch später auf diesen Gegenstand zurückzukommen und die Einzelheiten eingehend zu beschreiben.

Der Grundgedanke einer solchen Sicherungsanlage, bei welcher das zu sichernde Gleisbündel nur für Ein-, oder nur für Ausfahrten benutzt wird, ist in Abb. 88, Taf. XIX in Linien angedeutet. Darin ist m_1 Signal-, m_2 Fahrstraßenblocksatz im Wärter- und m Signalblocksatz im Stationsblockwerke. L und l sind Signal- und Fahrstraßenblockleitung.

In Beziehung 1) ist der regelmässige Zustand, in 2) die Blockung des Blocksatzes m im Kurzschlusse, in 3) der Verschluss der Fahrstraße und gleichzeitige Freigabe der Signalgruppe auf den Leitungen L und l und in 4) der Wiederverschluss der Signalgruppe und gleichzeitige Aufhebung des Fahrstraßenverschlusses auf L angedeutet.

Um zu zeigen, welchen Einfluß die Trennung der Blockspulen auf die Schaltung der beiden Blockwerke bei dieser Art der Einrichtung von Sicherungsanlagen ausübt, mögen die nachfolgenden zwei Beispiele unter dieser Voraussetzung durchgeführt werden.

Wird m_1 mit n_1 , m_2 mit r_1 , r_2 bezeichnet, so bestehen für die Ruhelage und Blockung der Blocksätze die folgenden Formeln:

A. Wärter-		S. Stations-		
Blockwerk.				
			$c m_1 k$	Blockung im Kurzschlusse.
$b n_2 L$ $k E$	$c r_1 b$ $k l$			Verschluss von m_2 und Freigabe von m_1 .
$a r_2 L$	$c n_1 a$	$L m E$		Blockung von m_1 und Freigabe von m_2 und m .

Aus diesen Formeln ergeben sich die Zeichen:

$$L n_2 b, (u) \frac{0}{c} n_1 a, L r_2 a, (t) \frac{0}{c} r_1 b, (t_1) k \frac{E}{l} \text{ und } (u) \frac{L}{c} m k E,$$

aus diesen folgt die Schaltung des Wärter- und Stationsblockwerkes in Abb. 88 Taf. XIX.

Um während der Blockung der Signalgruppe eine Stromtheilung im Stationsblockwerke durch die jeweilige Fahrstraßenblockleitung zu verhindern, muß der Blocksatz m_1 noch mit der Taste (u_1) versehen, und durch diese der von W nach E führende Stromweg geleitet werden. Um zu ermöglichen, daß S auch nach dem Verschließen der Fahrstraße nach A läuten kann, muß der Blocksatz m_2 noch mit der Taste $l \frac{WE}{0} (t_1)$ versehen, der Draht l mit dem Verbindungsdrahte der oberen Schlufsstücke der Tasten (t_1) und (t_2) verbunden und (t_1) zwischen W und E eingeschaltet werden.

Der Blocksatz m ist in ähnlicher Weise wie in Abb. 86, Taf. XVIII eingerichtet.

Da der Stellwerkswärter durch den Wiederverschluss der Signalgruppe den Fahrstraßenverschluss aufhebt und diese Aufhebung gerade in der für den Zug gefährlichen Zeit erfolgen würde, so sei hier bemerkt, daß der Wärter in Folge der weitem Einrichtung des Signalblocksatzes nicht früher in der Lage ist, die Signalgruppe zu verschließen, als nicht die letzte Achse des Zuges die Sicherheitsmarke des betreffenden Gleises oder die äußerste in der Fahrstraße liegende Weiche verlassen hat.

Sind die Blockspulen im Wärterblockwerke nicht getrennt, dann bestehen für dessen Schaltung die Formeln:

$$\begin{array}{l|l} b m_1 L & c m_2 b \\ k E & k l \\ d m_2 L_1 & c m_1 d \end{array}$$

aus welchen sich durch entsprechende Vereinigung die Zeichen:

$$(u) \frac{b}{c} m_1 \frac{L}{d} (u_1), (t) \frac{d}{c} m_2 \frac{L}{b} (t_1), (t_2) k \frac{E}{l}$$

und also ein Blockwerk mit fünf Tasten ergeben.

Um die Stromtheilung, welche beim Blocken der Signalgruppe vor der Blockspule m im Stationsblockwerke entsteht, zu vermeiden, müßte der Blocksatz m_1 noch mit einer Taste (u_2) versehen werden, die in den Draht zwischen W und E eingeschaltet wird. Eine derartige Schaltung des Wärterblockwerkes kann daher nicht empfohlen werden.

Bedeutend einfacher gestaltet sich die Einrichtung dieses Blockwerkes nach den folgenden Stromlaufformeln:

$$\begin{array}{l|l} b m_1 L & c m_2 b \\ k E & k l \\ c m_2 d & d m_1 L_1 \end{array}$$

wobei bemerkt wird, daß die beim elektrischen Verschließen der Fahrstraße von c durch m_2 und dann durch m_1 in L kreisenden Wechselströme auch beim Blocken der Signalgruppe denselben Weg, nämlich zuerst durch m_2 und dann durch m_1 in die Leitung L u. s. w. nehmen.

Aus diesen Formeln lassen sich die Zeichen:

$$(u) L m_1 \frac{b}{d} (t) c m_2 \frac{d}{b} \text{ und } (t_1) k \frac{E}{l}$$

ableiten und darnach das Blockwerk in Abb. 88b, Taf. IX ein-

richten, worin behufs Verhinderung einer Stromtheilung beim Verschließen der Signalgruppe der Blocksatz m_1 noch mit der Taste (u_1) versehen sein muß. Die Schaltung der Taste (t_2) wird bei der Schaltungsentwicklung des elektrischen Fahrstraßen-Anzeigers eingehend behandelt.

Dient das Gleisbündel sowohl für Ein-, als auch für Ausfahrten, so müssen, wie bekannt, im Stationsblockwerke zwei Blocksätze (m_1 und m_2) und im Wärterblockwerke drei Blocksätze m_1 , m_2 und m_3 , zwei Signal- und ein Fahrstraßenblocksatz, vorhanden sein.

In Abb. 89 a, Taf. XVIII ist der Grundgedanke einer solchen Sicherungsanlage und die Abwicklung der Blocksignalgabe während des Zugverkehrs angedeutet, die dabei in Betracht kommenden Leitungen sind durch Pfeile gekennzeichnet.

Für die Schaltung der Blockwerke ergeben sich nach der bisherigen Auffassung der Reihenfolge der einzelnen Theile der Stromwege während der Blockung der Blocksätze im Wärterblockwerke die nachstehenden Formeln:

A. Wärter-		S. Stations-		Blockwerk.	
					$c m_1 k$
					Blockung des einen Signalblocksatzes im Kurzschlusse.
$b m_1 L_1$ $k E$	$c m_3 b$ $k l$				Fahrstrafse verschlossen, die eine Signalgruppe freigegeben.
$d m_3 L_1$	$c m_1 d$	$L_1 m_1 E$			Signalgruppe verschlossen. Fahrstrafse freigegeben.
					$c m_2 k$
					Der andere Signalblocksatz im Kurzschlusse geblockt.
$e m_2 L_2$ $k E$	$c m_3 e$ $k l$				Fahrstrafse verschlossen. Die andere Signalgruppe freigegeben.
$f m_3 L_2$	$c m_2 f$	$L_2 m_2 E$			Signalgruppe verschlossen. Fahrstrafse freigegeben.

Aus diesen Formeln ergeben sich für das Stationsblockwerk die Zeichen:

$$(u) \frac{L_1}{c} m_1 k E, (t) \frac{L_2}{c} m_2 k E$$

und für das Wärterblockwerk die Zeichen:

$$(u) \frac{b}{c} m_1 \frac{L_1}{d} (u_1), (x) \frac{d}{c} m_3 \frac{L_1}{b} (x_1) (x_2) \frac{f}{c} m_3 \frac{L_2}{e} (x_3) (x_4) k \frac{E}{l},$$

$$(t) \frac{e}{c} m_2 \frac{L_2}{f} (t_1).$$

Diese in den Formeln eingehaltene Aufeinanderfolge der beim elektrischen Verschließen der Signalgruppen und Fahrstraßen, von den Wechselströmen durchlaufenen Blockspulen ihrer Blocksätze macht also die Verwendung von neun Tasten nothwendig.

Um die bei Erklärung der Abb. 88, Taf. XIX auf dieser Seite besprochene Stromtheilung im Stationsblockwerke durch die jeweilig geschlossene Fahrstraßenblockleitung zu verhindern, mußte jeder Signalblocksatz im Wärterblockwerke noch mit einer Taste versehen werden.

Aus den Zeichen des Wärterblockwerkes ist zu ersehen, daß beim elektrischen Verschließen der einen Signalgruppe auch

eine Stromtheilung im Wärterblockwerke durch den Blockdraht der andern Signalgruppe beim Austreten der Wechselströme aus den Blockspulen m_3 entstehen und hierdurch die Freigabe der zweiten Signalgruppe erfolgen würde, also mußte jeder Signalblocksatz noch mit einer 4. Taste versehen, und durch diese die Blockleitung der andern Signalgruppe geführt werden.

Das Wärterblockwerk mußte daher dreizehn Tasten besitzen.

Viel einfacher gestaltet sich die Schaltung des Wärterblockwerkes, wenn die Signal- und Fahrstraßenblockspulen beim Verschließen der Fahrstraßen und Signalgruppen immer in derselben Reihenfolge von den aus c fließenden Wechselströmen durchlaufen werden.

Wenn die von c ausfließenden Wechselströme dabei immer zuerst durch die Blockspule m_3 und dann durch m_1 oder m_2 ihren Weg nehmen, so entstehen folgende Stromlaufformeln:

A. Wärter-		S. Stations-		Blockwerk.	
					$c m_1 k$
					Blockung im Kurzschlusse.
$b m_1 L_1$ $k E$	$c m_3 b$ $k l$				Fahrstrafse verschlossen, die eine Signalgruppe freigegeben.
$c m_3 d$	$d m_1 L_1$	$L_1 m_1 E$			Signalgruppe verschlossen. Fahrstrafse freigegeben.
					$c m_2 k$
					Blockung des andern Signalblocksatzes im Kurzschlusse.
$e m_2 L_2$ $k E$	$c m_3 e$ $k l$				Fahrstrafse verschlossen, die andere Signalgruppe freigegeben.
$c m_3 f$	$f m_2 L_2$	$L m_2 E$			Signalgruppe verschlossen. Fahrstrafse freigegeben.

und diese führen für das Wärterblockwerk zu den Zeichen:

$$(u) L_1 m_1 \frac{b}{d}, c m_3 \frac{d}{b}, c m_3 \frac{f}{e}, (x_1) k \frac{E}{l} \text{ und } (t) L_2 m_2 \frac{e}{f}.$$

Die Zeichen $c m_3 \frac{d}{b}$ und $c m_3 \frac{f}{e}$, in denen $c m_3$ vorkommt, lassen sich zu den Zeichen $(x) c m_3 \frac{df}{be}$ vereinigen.

Das auf diesen Symbolen beruhende Wärterblockwerk ist in Abb. 89 b Taf. VII dargestellt, und zur Verhütung von Theilströmen beim Blocken der Signalgruppen mit den Tasten (u_1) und (t_1) versehen. Die Schaltung der Taste (x_2) wird bei Behandlung des elektrischen Fahrstraßen-Anzeigers besprochen.

Für die Schaltung der zwei Blockwerke mit getrennten Blockspulen im Wärterblockwerke sind die nachstehenden Formeln maßgebend.

A. Wärter-		S. Stations-		Blockwerk.	
					$c m_1 k$
					m_1 wird im Kurzschlusse geblockt. (Zu 2)
$b n_2 L_1$ $k E$	$c v_1 b$ $k l$				m_3 geblockt und m_1 freigegeben. (Zu 3)

(Abb. 89 a, Taf. XVIII.)

A. Wärter-		S. Stations-		
Blockwerk.				
$c v_2 e$	$e n_1 L_1$	$L_1 m_1 E$		m_1 im Wärterblockwerke geblockt, m_3 dort und m_2 im Stationsblockwerke frei (Zu 4)
			$c m_2 k$	m_2 im Kurzschlusse geblockt. (Zu 5)
$d r_2 L_2$ $k E$	$c v_1 d$ $k l$			m_3 geblockt. m_2 freigegeben. (Zu 6)
$c v_2 f$	$f r_1 L_2$	$L_2 m_2 E$		m_2 im Wärterblockwerke geblockt, m_3 freigegeben und m_2 im Stationsblockwerke freigegeben. (Zu 7)

(Abb. 89 a Taf. XVIII.)

Aus diesen Formeln ergeben sich für das Stationsblockwerk die Zeichen:

$$(u) \frac{L_1}{c} m_1 k E \text{ und } (t) \frac{L_2}{c} m_2 k E$$

und für das Wärterblockwerk:

$$(u) L_1 \frac{n_2 b}{n_1 e}, (t) L_2 \frac{r_2 d}{r_1 f}, c \frac{v_2 e}{v_1 b}, c \frac{v_2 f}{v_1 d}, (x_1) k \frac{E}{l}$$

Die Zeichen $c \frac{v_2 e}{v_1 b}$ und $c \frac{v_2 f}{v_1 d}$ lassen sich in eine vereinigen,

und zwar in $(x) c \frac{v_2 e f}{v_1 b d}$.

Aus diesen Zeichen ergibt sich die Abb. 89 Taf. XIX.

Da die Leitungen λ_1 und λ_2 im Wärterblockwerke mit E ständig in leitender Verbindung stehen, so würde beim jedesmaligen Wiederverschließen der Signalgruppe, wenn die betreffende Signalblockleitung im Stationsblockwerke jeweilig mit einer der Fahrstraßenblockleitungen λ_1 und λ_2 verbunden ist, eine Stromtheilung platzgreifen, und dadurch die Freigabe des Signalblocksatzes in Frage gestellt. Um dies zu verhindern, muß der Signalblocksatz m_1 und m_2 mit der Taste (u_1) bzw. (t_1) versehen, und durch diese der Stromweg von W nach E geführt werden. Die Taste (x_2) hat wie in Abb. 88 Taf. XIX den Zweck, nach dem Verschließen der Fahrstraße die betreffende Fahrstraßenblockleitung λ mit W und E in leitender Verbindung zu erhalten und beim Blocken der Fahrstraße diese Leitung von E zu trennen. Durch die Tasten (u_3) und (t_3) im Stationsblockwerke wird wie in Abb. 87 Taf. XVIII beim Blocken des einen Blocksatzes die Blockleitung des zweiten unterbrochen, und dadurch beim Blocken der Fahrstraße die Freigabe beider Signalgruppen in Folge Stromtheilung durch beide Signalblockleitungen verhütet. Im Stationsblockwerke kann nur ein Wecker mit getrennten Spulen und in A eine Doppelweck-taste verwendet werden.

Der Stromlauf beim Verschließen der Fahrstraßen und der Signalgruppen, sowie die Einrichtung des Stationsblockwerkes ist aus der Abbildung klar.

Bei derartig eingerichteten Sicherungsanlagen hat der Beamte nur vor dem Zuge mitzuwirken, während alles Uebrige dem Stellwerkswärter überlassen ist, und dieser vermöge des in die Einrichtung gelegten Zwanges die allerwichtigste Hand-

lung, nämlich die Auflösung des Fahrstraßenverschlusses, erst dann ausführen kann, wenn der betreffende Zug die verschlossene Fahrstraße ganz geräumt hat.

Die Zahl der notwendigen Blocksätze ist um einen kleiner, als bei den vorbeschriebenen beiden Arten von Sicherungsanlagen mit elektrischem Fahrstraßenverschlusse.

Wird in einer Station ein Gleisbündel sowohl für Ein- als auch für Ausfahrten benutzt, und bestehen in ihr keine Ausfahrtsignale, so kommt die Einrichtung der Sicherungsanlagen im Sinne der Abb. 89 Taf. XIX zur Anwendung, wobei der Blocksatz $m_2 = r_1 r_2$ nach vollendeter Ausfahrt zur Verwendung gelangt.

Ein anderer Unterschied zwischen dieser und den beiden beschriebenen Arten von Sicherungsanlagen mit elektrischem Fahrstraßenverschlusse besteht darin, daß für den bewirkten Fahrstraßenverschluß im Stationsblockwerke bei ersterer kein Erkennungszeichen besteht, der Beamte also niemals genaue Kenntnis davon hat, ob Verschluß erfolgt ist oder nicht. Dieser Uebelstand hat aber keine besondere Bedeutung, weil es sich im allerungünstigsten Falle nur um das Anhalten eines Zuges, also um eine Zugverspätung handeln kann.

Ein ähnlicher Mangel besteht übrigens bei allen Arten von Sicherungsanlagen, bei welchen der Beamte nie ganz darüber im Klaren ist, ob der Stellwerkswärter das ihm freigegebene, oder von ihm selbst freigemachte Signal auf »Fahrt« gestellt hat, oder nicht; und wenn sich bei diesen Sicherungsanlagen die Beaufsichtigung der Stellung der Signalarms durch eigene elektrische Vorrichtungen, — Wiederholungssignale —, als zwecklos erwiesen hat, so erscheinen sie auch bei dieser Art von Stellwerksanlagen, die ja im Ganzen auf dasselbe hinauslaufen, nicht unbedingt notwendig.

Die Verwendung eines Blocksatzes für diesen Zweck ist mit dieser Art von Stellwerksanlagen unvereinbar.

Fall 4. Der Verschluß der Fahrstraßen eines Gleisbündels und der Signalgruppe wird mittels eines Blocksatzes bewirkt.

Zum elektrischen Verschließen einer Signalgruppe und zur Verriegelung der zugehörigen Fahrstraßen kann auch nur ein und derselbe Blocksatz verwendet werden, so daß zur Sicherung eines Gleisbündels, welches nur für Ein- oder Ausfahrten bestimmt ist, sowohl das Wärter-, als auch das Stationsblockwerk nur je einen, und wenn das Gleisbündel sowohl zu Ein- als auch zu Ausfahrten herangezogen wird, zwei Blocksätze enthält.

In Abb. 90a Taf. XIX ist der Grundgedanke einer einfachen Sicherungsanlage für Einfahrten in Linien dargestellt, der Vorgang bei der Blocksignalgabe angedeutet und die dabei verwendeten Leitungen sind durch Pfeile gekennzeichnet.

Die Handhabung einer solchen Anlage ist folgende:

Vor der Ein- bzw. Ausfahrt eines Zuges legt der Beamte den betreffenden Fahrstraßenknebel um, läutet den Stellwerkswärter an, ihm die Fahrstraße bezeichnend und ihn zu deren Einstellung auffordernd.

Der Stellwerkswärter stellt die Fahrstraße ein, legt den Fahrstraßenverschlußknebel nach rechts um, wodurch jene verriegelt wird, und zum Zeichen, daß er den Auftrag vollführt hat, läutet er in das Verkehrszimmer zurück. Darauf giebt

der Beamte die Signalgruppe frei, wodurch der Fahrstraßenknebel im Verkehrszimmer und der Fahrstraßenverschlufsknebel im Wärterblockwerke festgelegt wird.

Wenn die letzte Achse des Zuges die Fahrstraße geräumt hat, verschließt der Stellwerkwärter die Signalgruppe und giebt damit den Blocksatz und Fahrstraßenknebel im Verkehrszimmer und den eigenen Fahrstraßenverschlufsknebel frei und hebt dadurch den Verschluss der Fahrstraße auf. Die beiden Knebel können nun in ihre ursprüngliche Lage zurückgeführt werden.

Bei dieser Anlage wird daher durch die Hemmung der Blockstange, (Hemmstange) des Blocksatzes die Signalgruppe, und durch die Auslösung der Stange die Fahrstraße verschlossen.

Der Blocksatz im Wärterblockwerke enthält nebst der Hemmstange s noch die mit der Druckstange entsprechend fest verbundene Stange σ , welche bei Vornahme der Blockung nach abwärts gedrückt wird, und nach dem Loslassen des Blockdruckknopfes wieder in die Höhe schnellt, während die Hemmstange s in der niedergedrückten Lage verbleibt.

Die Schieber S und S_1 sind zu beiden Seiten der Hemmstange gelagert, auf der Innenseite mit den Ansätzen n_1 , n_2 und n_3 von entsprechender Dicke versehen, und auf dem untern Ende der Hemmstange ist ein viereckiger Ansatz befestigt, welcher sich, wenn s gehemmt ist, neben dem Ansätze n_3 des Schiebers S_1 und unterhalb der Ansätze n_1 und n_2 des Schiebers S befindet, wodurch S_1 , und mit ihm die Signalgruppe in der Haltstellung gesperrt, S und demzufolge auch die Weichen jedoch freibeweglich sind.

Dem Zwischenraume zwischen n_1 und n_2 gegenüber, welcher nur um Geringes breiter ist als der Ansatz der Hemmstange s , befindet sich das Ende der Stange σ . Bei dieser Lage der Schieber, der Grundstellung der Signal- und Fahrstraßenverschlufsknebel des Stellwerkes, geht der Ansatz der Hemmstange s beim Niederdrücken des Blockdruckknopfes an den Ansätzen n_1 und n_3 vorbei, und die Stange σ schiebt sich zwischen n_1 und n_2 hinein.

Wird der eine, oder der andere Fahrstraßenverschlufsknebel nach Einstellung der ihm entsprechenden Weichen nach rechts gedreht, so werden dadurch die zu der betreffenden Fahrstraße gehörigen Weichen verriegelt, die betreffende Taste (ϱ) nach unten geschlossen, und der Schieber S so weit nach links verschoben, daß der Ansatz der Hemmstange s sich dem Zwischenraume zwischen n_1 und n_2 gegenüber, und die Stange σ rechts neben dem Ansätze n_2 befindet.

Wird nun die Hemmstange s durch den Beamten ausgelöst, so schiebt sich ihr Ansatz zwischen n_1 und n_2 hinein, wodurch der Schieber S und mit diesem der umgelegte Knebel R und daher auch die Fahrstraße gesichert wird. Gleichzeitig verläßt der Ansatz der Hemmstange s den Ansatz n_3 des Schiebers S_1 , macht diesen und damit die Signalgruppe frei, von welcher nur dasjenige Signal auf »Fahrt« gestellt werden kann, welches durch den umgelegten Fahrstraßenverschlufsknebel entriegelt wurde.

Eine Entriegelung der Fahrstraße durch bloßes Niederdrücken des Blockdruckknopfes ist nicht möglich, denn bevor dabei noch der Ansatz der Hemmstange s aus dem Zwischenraume der Ansätze n_1 und n_2 gelangt, wird das Ende der Stange σ vor die rechte Seite des Ansatzes n_2 geschoben und der Schieber

durch diese Stange in seiner Lage festgehalten. Nur durch den elektrischen Verschluss der Hemmstange s läßt sich die so verschlossene Fahrstraße entriegeln, und da das nur dann möglich ist, wenn die Signale der Signalgruppe auf »Halt« stehen, die Signalknebel nach rechts gedreht sind, und der Ansatz n_3 des Schiebers S_1 sich in seiner ursprünglichen Lage befindet, so wird mit der Aufhebung des Fahrstraßenverschlusses der Verschluss der Signalgruppe, welcher immer früher erfolgt, bewirkt.

Um die Freigabe der Signalgruppe von der vorher erfolgten Einstellung der Fahrstraße abhängig zu machen, ist, wie aus der Abbildung zu ersehen, in der Ruhelage der Blocksatz m in beiden Blockwerken von den Fahrstraßenblockleitungen λ_1 und λ_2 , welche bei der Vornahme dieser Freigabe als Rückleitungen dienen, getrennt.

Mit der Umlegung des Knebels R in beiden Blockwerken wird die betreffende Fahrstraßenblockleitung mit dem Blocksatz m verbunden und dadurch die Freigabe der Signalgruppe ermöglicht.

Der Wiederverschluss der Signalgruppe und damit die Freigabe des Blocksatzes im Verkehrszimmer erfolgt auf der Leitung L unter Benutzung der Erdleitung.

Da die Freigabe des Blocksatzes m im Verkehrszimmer auf der Leitung L und seine Blockung mit Benutzung der Leitungen L und λ vor sich geht, so wird dieser Blocksatz nach dem Schaltungsgedanken der Abb. 8*) Taf. I und den Blocksatz im Wärterblockwerk nach Abb. 6 Taf. I geschaltet.

Der Stromverlauf ist aus der Abb. 90 Taf. XIX klar.

Wird das Gleisbündel sowohl für Ein- als auch für Ausfahrten benutzt, so bestehen zwei sich gegenseitig ausschließende Signalgruppen, jeder entspricht ein Blocksatz in beiden Blockwerken.

Der einen Signalgruppe entspricht im Stellwerke der gemeinschaftliche Schieber S_1 (Abb. 91 Taf. XX) mit dem Ansätze n_3 und der andern der Schieber S_2 mit dem Ansätze n_6 . Auf dem gemeinschaftlichen Fahrstraßenschieber S sind die Ansätze zum Verschließen der Fahrstraßen zweimal vorhanden, nämlich n_1 , n_2 und n_4 , n_5 .

Die Blocksätze im Wärterblockwerke sind gerade so eingerichtet, wie in Abb. 90 Taf. XIX. Die Blocksignalgabe und die dabei zu verwendenden Leitungen sind aus der Abb. 91 a Taf. XVIII zu ersehen.

Damit nach Bedarf die eine oder die andere Signalgruppe freigegeben werden kann, sind die oberen Schlufsstücke der Tasten (u) und (t) mit einander und mit den unteren Schlufsstücken der Tasten (ϱ) verbunden.

Im Stationsblockwerke greifen die beiden Hemmstangen s_1 und s_2 nicht nur in den gemeinschaftlichen Schieber S , sondern um die gleichzeitige Freigabe beider Signalgruppen durch gleichzeitiges Niederdrücken der beiden Blockdruckknöpfe zu verhindern, auch in den selbstthätigen Schieber S_1 ein.

Die Freigabe der einen Signalgruppe erfolgt auf der Leitung L_1 , die der zweiten auf der Leitung L_2 jedesmal unter Benutzung der Leitung λ_1 oder λ_2 als Rückleitung.

*) In Abb. 8 Taf. I soll der wagerechte Verbindungsdraht, welcher die Inductionsspule k mit der Erdleitung verbindet, fortbleiben.

Bei dieser Art von Stellwerksanlagen ist die Zahl der Blocksätze für jedes Gleisbündel im Wärterblockwerke um einen vermindert, und dabei noch eine einfachere Handhabung erzielt, weil dabei die Vornahme des elektrischen Verschlusses der Fahrstraßen entfällt, indem an seine Stelle der zweite mechanische Verschluss durch die hinaufgeschnellte Hemmstange des Signalblocksatzes tritt.

Die dabei benutzte Vorkehrung hat der Verfasser bereits in seiner Abhandlung: «Untersuchungen über die Siemens-Halske'schen Blockwerke» Organ 1889, S. 97 u. 136, preisgekrönt vom Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, beschrieben; sie wurde zum ersten Male durch die Firma Siemens & Halske in Wien in dem Blockwerke der Station Theben Neudorf (Dévény Ujfalu) bei Marchegg ausgeführt.

Es ist selbstverständlich, daß auch bei dieser Art von Stellwerksanlagen die Blockung der Signalgruppe und die damit verbundene gleichzeitige Aufhebung des Fahrstraßenverschlusses erst dann möglich sein darf, wenn die letzte Achse des Zuges die Sicherheitsmarke des betreffenden Gleises an der äußersten, in der verschlossenen Fahrstraße liegenden Weiche hinter sich hat. Diese Einrichtung wird in einem spätem Aufsätze beschrieben.

Der in den Abb. 86 und 87, Tafel XVIII in Linien dargestellte Grundgedanke der Sicherung eines Gleisbündels, bei welcher bekanntlich mit dem Blocken der Fahrstraße gleichzeitig die Freigabe der Signalgruppe, die Blockung der Signalgruppe und die Freigabe der Fahrstraße jedoch getrennt erfolgt, wurde wegen der verwickelten Schaltung der verwendeten Blockwerke fallen gelassen und hat einer Einrichtung Platz gemacht, bei welcher die Freigabe und Blockung der Signalgruppen und Fahrstraßen getrennt bewirkt wird, das betreffende Signal jedoch erst nach der bewerkstelligten Blockung der Weichenstraße auf »Fahrt« gestellt werden kann.

In Abb. 93a, Tafel XV ist die Blocksignalabgabe einer solchen Einrichtung während der Ein- oder Ausfahrt der Züge für ein aus drei Gleisen bestehendes Gleisbündel und die Art der Verwendung der zugehörigen Leitungen, in Abb. 93, Tafel XV hingegen die Schaltung der Blockwerke dieser Sicherungsanlage und in Abb. 94, Tafel XV die Schaltung einer Sicherungsanlage angedeutet, bei welcher das genannte Gleisbündel sowohl für Ein- als auch für Ausfahrten benutzt wird. In beiden Abbildungen 93 und 94, Tafel XV ist auch noch der mechanische Teil dieser Einrichtungen in Linien dargestellt, welcher sich auf den unmittelbaren Eingriff der Hemm- und Druckstangen der Blockwerke in die Schiebervorkehrung bezieht. Den beiderseitigen Blockwerken im Verkehrszimmer und im Stellwerksthurme liegt der in Abb. 6 Tafel I dargestellte Schaltungsgedanke zu Grunde. Die Tasten (u_1) in Abb. 93, Tafel XV, (u_1) und (v_1) in Abb. 94, Tafel XV haben den Zweck, die Freigabe der Fahrstraße von der vorher durchgeführten Blockung der Signalgruppe nach dem Zuge abhängig zu machen, welche Einrichtung, wie in Abb. 94 Tafel XV dargestellt ist, auch durch die Verwendung eines Schiebers erreicht wird.

Die Schaltung des Weichenstraßen-Anzeigers ist bekannt.

Die Wirkungsweise der Schiebervorkehrung im Stellwerke und im Stationsblockwerke (Abb. 93, Tafel XV) ist folgende:

Wenn im Stationsblockwerke z. B. der Knebel k_1 nach links gedreht, dadurch (v_1) geschlossen und s frei gemacht, w niedergedrückt und darauf m_1 geblockt wurde, so läutet im Stellwerk der Wecker W , und der Blocksatz m_1 wird freigemacht. Im Stationsblockwerke wird der nach links verschobene gemeinschaftliche Schieber S durch s gesperrt, dadurch k_1 und (v_1) festgelegt, der Zwischenraum von n_1 und n_2 dem Klötzchen am Ende der Hemmstange s_2 gegenüber gestellt.

Durch das Hinaufschnellen der Hemmstange s_1 im Stellwerke stellt sich das an deren Ende angebrachte Klötzchen über den Ansatz n des gemeinschaftlichen Schiebers S_1 , wodurch er an dieser Stelle frei wird. Die Knebel k_I und k_{II} können noch nicht nach links gedreht, und daher weder das eine noch das andere Signal auf »Fahrt« gestellt werden. Beide Knebel sind durch die Verschlussstücke p und r verriegelt und durch den Schieber S_1 , welcher durch das am Ende der Hemmstange s_2 des Weichenblockes m_2 befindliche Klötzchen festgehalten ist, unbeweglich gemacht.

Soll der Knebel k_I nach links gedreht und das Signal I für die Einfahrt in das Hauptgleis auf »Fahrt« gezogen werden, so muß der Knebel k_1 nach rechts gedreht, dadurch der Schieber S_2 und der durch den Mitnehmer p mit diesem gekuppelte Schieber S_3 nach links verschoben werden, wodurch k_I und k_{II} bei p und r und die Hemmstange s_2 bei n frei gemacht, k_{II} hingegen durch o , n wieder verriegelt wird. Nun kann T_2 niedergedrückt und die Fahrstraße geblockt werden, wodurch das Klötzchen auf s_2 den Ansatz c verläßt und den Schieber S_1 entriegelt. Der Knebel k_1 kann nun nach links umgelegt und das Signal I auf »Fahrt« gestellt werden. Durch die Umlegung des Knebels k_1 nach links wird einerseits k_{II} nochmals gesperrt und indem der Ansatz n unter die Hemmstange s_1 gelangt auch diese gehemmt, andererseits wird der nach links verschobene Schieber S_3 und der mit demselben gekuppelte Schieber S_2 durch das nach aufwärts gedrehte Verschlussstück p verschlossen, durch die in niedergedrückter Lage gehemmte Stange s_2 , deren Klötzchen sich rechts neben das Verschlussstück n stellt, werden die beiden Schieber S_3 und S_2 nochmals gesperrt.

Wenn der Stellwerkswärter den Schieber S_1 durch bloßes Niederdrücken der Blocktaste T_2 frei machen wollte, so würde ein solcher Versuch von keinem Erfolge sein, weil mit der Bewegung des Klötzchens auf der Stange s_2 nach abwärts gleichzeitig die verlängerte Druckstange g zwischen die Ansätze c und g hineingeschoben wird, und den Schieber festhält.

Durch die Blockung der Fahrstraße wird im Stationsblockwerke s_2 ausgelöst und das Klötzchen am Ende dieser Stange legt sich zwischen die Ansätze n_1 und n_2 , wodurch S nochmals in der verschobenen Lage gesperrt wird.

Wenn dann das Signal I hinter dem Zuge auf »Halt« gestellt, der Knebel k_1 nach rechts gedreht und dadurch S_1 nach rechts verschoben wurde, kann m_1 wieder geblockt werden, wodurch s im Stationsblockwerke ausgelöst, der eine Verschluss des Schiebers S aufgehoben und die geöffnete Taste (u_1) wieder geschlossen wird. Nun kann auch die Fahrstraße freigegeben werden, wodurch im Stationsblockwerke das Klötzchen auf s_2 aus dem Zwischenraume zwischen n_1 und n_2 heraustritt, und dadurch auch der zweite Verschluss des Schiebers S beseitigt

wird. Nun kann k_I wieder nach rechts gedreht, dadurch s wieder gehemmt und (σ_1) wieder geöffnet werden.

Auch hier könnte der Verschluss des Schiebers S durch bloßes Niederdrücken der Blocktaste T_2 nicht aufgehoben werden, weil dies durch die verlängerte Druckstange vereitelt wird.

Wird nach Freigabe des Blocksatzes m_1 und Einstellung der Weichen für eines der übrigen beiden Gleise, (ein Nebengleis), der Knebel k_2 oder k_3 nach rechts gedreht, dadurch nur S_2 nach links verschoben, dann wird der Verschluss des Signalknebels k_{II} bei pr , und durch das Blocken des Blocksatzes m_2 auch bei c am Schieber S_1 aufgehoben, dann kann das Signal II auf Fahrt gezogen werden. Dabei ist der Signalknebel k_I bei pr an S_3 und durch n an S_1 verschlossen.

Diese Einrichtung kann auch in solchen Stationen, in welchen das Gleisbündel sowohl für Ein- als auch für Ausfahrten dient, in welchen jedoch keine Ausfahrtsignale bestehen, zur Anwendung gelangen. In solchen Fällen wird der Verkehrsbeamte vor der Abfahrt eines jeden Zuges den betreffenden Knebel nach links umlegen, den Stellwerkswärter zum Blocken des betreffenden Gleises auffordern, die Signalgruppe jedoch nicht freigeben.

Wenn dann der Stellwerkswärter die ihm angekündigte Fahrstrafe eingestellt, mit dem bezeichneten Knebel verriegelt und mittels m_2 geblockt hat, was sich bekanntlich durch den Farbwechsel im Blockfenster des Stationsblockwerkes kundgibt, so wird der Zug abgelassen und wenn dann der Verkehrsbeamte sich die Ueberzeugung verschafft hat, daß der ganze Zug den Gleisbezirk verlassen hat, wird er die Fahrstrafe freigeben.

In Abb. 94, Tafel XV bestehen gleichfalls zwei mittels p gekuppelte Schieber S_4 und S_5 . In S_4 greift die Hemmstange s_3 des Weichenblockes m_3 ein. Da die drei Gleise sowohl für Ein-, als auch für Ausfahrten benutzt werden, so müssen sich die Einfahrtsignalgruppe I, II und das Ausfahrtsignal III gegenseitig ausschließen, was durch den Schieber S_1 und die zusammengehörigen Verschlussstücke m und o erreicht wird. Dieser Schieber wird durch die Hemmstange s_2 des Blocksatzes m_2 bei n_1 festgehalten, dadurch Signal III geblockt, und nach Freigabe von Signal III wird durch die Umlegung des Knebels k_{III} S_1 nach links verschoben und dadurch k_I und k_{II} verriegelt.

Die zu den Einfahrtsignalen I und II gehörigen Knebel k_I und k_{II} werden durch die Hemmstange s_1 des Blocksatzes m_1 bei n des Schiebers S_2 festgehalten, geblockt. Außerdem greift s_2 bei n_1 in den Einfahrtschieber S_2 und s_1 bei n in den Ausfahrtschieber S_1 ein.

In den gemeinschaftlichen Schieber S_3 , welcher durch jeden der drei Signalknebel bewegt wird, greift die Hemm- und Druckstange s_3 und σ_3 des Weichenblocksatzes m_3 ein, welcher in der Ruhezeit, wenn m_3 freigegeben ist, bei n_1 festgelegt ist.

Die Wirkungsweise dieser Einrichtung ist folgende:

Wenn nach Umlegung des Knebels k_1 im Stationsblockwerke für einen auf das Hauptgleis einzulassenden Zug der Wecker W_1 im Stellwerke ertönt und hier der Einfahrtsblockatz freigegeben wurde, so ist hierdurch der Verschluss des Schiebers S_2 bei n aufgehoben und der Ausfahrtschieber S_1 bei n verschlossen.

Da die Einfahrtsignalknebel k_I und k_{II} auch in den gesperrten Schieber S_3 eingreifen und beide bei pr an den Schiebern S_4 und S_5 gesperrt sind, so kann keiner von ihnen nach links

gedreht, und daher keines der Einfahrtsignale auf »Fahrt« gestellt werden. Erst wenn der Stellwerkswärter nach Vornahme der richtigen Einstellung der Weichen den Knebel k_1 nach links umgelegt und dadurch beide Schieber S_4 und S_5 nach links verschoben hat, wird k_I und k_{II} bei pr frei, k_{II} dagegen durch m am Schieber S_5 wieder gesperrt, und die Hemmstange s_3 bei n frei; wenn darauf der Blocksatz m_3 geblockt wurde, so wird der Verschluss des Schiebers S_3 bei n_1 aufgehoben und jetzt erst kann k_I nach links gedreht und das Signal I auf »Fahrt« gestellt werden. Durch die Umlegung dieses Knebels werden die beiden Schieber S_2 und S_3 nach links verschoben und dadurch k_{II} und k_{III} durch die Ansätze m nochmals gesperrt.

Während das Signal I auf »Fahrt« steht, ist das Ausfahrtsignal III durch s_2 bei n_1 an S_1 , durch s_1 bei n an S_1 , durch om an S_1 und durch m am Schieber S_3 also an vier Stellen und das Signal II durch om am Schieber S_3 und durch m auf S_2 und S_3 , somit an drei Stellen gesperrt.

Wird hingegen der Einfahrtsignalblocksatz m_1 nach Umlegung eines der Knebel k_2 oder k_3 zur Einfahrt in die Nebengleise im Stationsblockwerke freigegeben und der Stellwerkswärter durch Ertönen des Weckers W_2 , oder W_3 zum Blocken der Fahrstrafe aufgefordert, so wird durch Umlegung des betreffenden Fahrstrafenknebels k_2 oder k_3 nach rechts nach vorhergegangener richtiger Stellung der Weichen nur der gemeinschaftliche Schieber S_4 nach links verschoben, dadurch k_{II} und k_{III} bei pr und die Hemmstange s_3 bei n frei, während k_I bei pr an S_5 gesperrt bleibt.

Wenn darauf durch die Blockung der Weichenstraße die Blockstange s_3 gehemmt wurde, wird S_3 und dadurch k_{II} frei. k_{II} kann nun nach links gedreht und das Signal II auf »Fahrt« gestellt werden.

Da durch die Umlegung des Knebels k_{II} die Schieber S_2 und S_3 nach links verschoben werden, so ist in der Zeit, in welcher das Signal II auf »Fahrt« steht, das Signal III durch s_1 und s_2 bei n und n_1 , bei om an S_1 und bei m an S_3 , also an vier Stellen, und Signal I bei m an S_2 und S_3 und bei pr an S_5 also an drei Stellen gesperrt.

Wenn ferner für einen auf dem Hauptgleise ausfahrenden Zug der Blocksatz m_2 freigegeben wurde, so wird hierdurch S_1 bei n_1 frei, S_2 hingegen bei n_1 gesperrt. Durch die Umlegung des Fahrstrafenknebels k_1 nach rechts wird, wie bereits bemerkt wurde, der Verschluss der Knebel k_I , k_{II} und k_{III} bei pr aufgehoben und s_3 bei n am Schieber S_3 frei, dagegen k_{II} bei om an S_5 wieder verschlossen, und wenn darauf der Blocksatz m_3 geblockt wird, so wird der Schieber S_3 frei beweglich, der Knebel k_{III} kann dann nach links gedreht und das Signal III auf »Fahrt« gestellt werden. Durch diese Bewegung des Knebels k_{III} werden S_1 und S_3 nach links verschoben und dadurch k_I und k_{II} bei om an S_1 und bei m an S_3 gesperrt.

Während der Stellung des Ausfahrtsignales III auf »Fahrt« sind k_I und k_{II} und zwar beide durch s_1 bei n und s_2 bei n_1 an S_2 , durch om an S_1 und durch m an S_3 und k_{II} außerdem noch durch om an S_3 gesperrt. Der Knebel k_I ist also mit einem vierfachen und k_{II} mit einem fünffachen Verschlusse versehen.

Wenn schliesslich der Signalblocksatz für einen aus den Nebengleisen abfahrenden Zug freigegeben und darauf entweder

k_2 oder k_3 nach rechts gedreht wird, so wird dadurch nur S_4 nach links verschoben, und nach Freistellung des Signales III werden die vorgenannten Verschlüsse der Knebel k_I und k_{II} mit Ausnahme des Verschlusses des Knebels k_{II} bei o_m an S_5 platzgreifen.

Im Stationsblockwerke greifen die Hemmstangen s_1 und s_2 , der beiden Blocksätze m_1 und m_2 und die Hemm- und Druckstange des Weichenblocksatzes m_3 in den gemeinschaftlichen Schieber S_1 , und s_1 , s_2 und σ in das selbstthätige Schieberlineal S_2 ein. In der Ruhezeit, wenn m_1 und m_2 freigegeben und m_3 geblockt ist, sind beide Schieber frei beweglich. Durch die Blockung des Blocksatzes m_1 wird S_2 nach links, und des Blocksatzes m_2 nach rechts verschoben, und dadurch jedesmal T_3 durch σ gehemmt. Wenn nach Umlegung eines der Knebel k_1 , k_2 und k_3 und Blockung des Blocksatzes m_1 oder m_2 , wodurch S_1 in der verschobenen Lage festgehalten wird und das Klötzchen am Ende von s_3 dem Zwischenraume n_1 und n_2 gegenüber zu stehen kommt, die Hemmstange s_3 in Folge Blockung der Fahrstrafse ausgelöst wird, so gelangt das Klötzchen zwischen n_1 und n_2 und σ nimmt seine Lage rechts von n_2 ein. Dadurch ist S_1 in der verschobenen Lage nochmals gesperrt.

Wenn dann hinter dem Zuge die Signalgruppe durch den Stellwerkswärter wieder geblockt ist, so wird S_2 in seine ursprüngliche Lage verschoben, T_3 wieder frei und der eine Verschluss von S_1 aufgehoben; wenn dann die Fahrstrafse durch den Beamten freigegeben, und das Klötzchen auf s_3 aus n_1 , n_2 getreten ist, wird dadurch auch der zweite Verschluss von S_1 gelöst, und die Fahrstrafsenblockleitung l_1 , l_2 oder l_3 von dem Weichenblocksätze m_3 wieder getrennt.

Der beschriebene Eingriff der Hemm- und Druckstange des Weichenblockes des Stationsblockwerkes kommt bei allen den beschriebenen Stellwerksanlagen vor, bei welchen die Freigabe der Fahrstrafse durch das Stationsblockwerk besorgt wird.

In der Wirklichkeit haben jedoch die Verschlussstücke, welche in die Schieber S_1 , S_2 , S_3 und S_4 des Stellwerkes eingreifen, eine ganz andere Form, als die angedeutete. Im Schieberkasten sind nämlich oberhalb der Schieber neben jeder Signalblockstange eine und neben der Weichenblockstange zwei Riegelachsen, eine für die Hemm-, die andere für die Druckstange, entlang den Signalriegelachsen gelagert. Vorn sind auf jede dieser Achsen kurze Arme aufgesteckt und befestigt, auf denen die betreffenden Stangen der Blocksätze aufstehen. Rückwärts im Verriegelungskasten und knapp vor, oder hinter den betreffenden Schiebern S_1 , S_2 , S_3 und S_4 sind auf diesen Riegelachsen hakenförmige Verschlussstücke aufgesteckt und befestigt und neben oder unter diesen an die zugehörigen Schieber rechts oder links von den Haken Ansätze n oder n_1 und n_2 , oder aber statt dieser kurze Stifte eng nebeneinander angeordnet.

Durch das Niederdrücken der Blocktasten T_1 , T_2 , T_3 werden die Riegelachsen und mit diesen die hakenförmigen Verschlussstücke entweder vor die Ansätze gedreht, dadurch der betreffende Schieber gesperrt, oder sie verlassen diese Ansätze, dann werden die Schieber frei, oder wenn sich das Verschlussstück unter dem Haken befindet, wird das Niederdrücken der Blocktaste verhindert.

Die Rückdrehung dieser Riegelachsen wird durch Stahlschraubenfedern bewirkt. Statt der drei Schieber S_1 , S_2 und S_3

im Stellwerke können auch zwei verwendet werden. In diesem Falle müssen dann s_3 und σ in diese beiden Signalschieber eingreifen.

Zum Schlusse dieser Abhandlung soll noch die folgende Aufgabe gelöst werden.

Die Stellung des durch den Doppelblocksatz m_1 , m_2 (Abb. 92 a Taf. IX) verschließbaren Ausfahrtsignales einer Sicherungsanlage, welche sich an eine Blocklinie in der Richtung gegen B anschließt, auf «Fahrt» ist von der Station S und dem Blockwärter B abhängig. Es soll eine Einrichtung so getroffen werden, daß nach Bedarf die Station selbst das ganze Verfügungsrecht über das Signal ausüben kann.

Beim Betriebe der Sicherungsanlagen, welche sich an Blocklinien anschließen, kommen öfters Fälle vor, in denen der Beamte für einen ausfahrenden Zug entweder das unrichtige Signal freigibt, oder eine unrichtige Fahrstrafse verschließen läßt, oder aber, daß er aus Versehen oder Uebereilung, statt des Einfahr- das Ausfahrtsignal freigibt, oder endlich, weil die schon angezeigte Ausfahrt eines Zuges im letzten Augenblicke aus irgend einem Grunde unterbleibt. Wenn dann der Stellwerkswärter, zum Wiederverschließen des freigegebenen Signales oder der Signalgruppe aufgefordert, dieses mittels des Doppelblocksatzes geblockt hat, so wird an dieses, wie bekannt, ein doppelter Blockverschluss angelegt, von denen der eine durch den Beamten und der zweite durch den Streckenblockwärter B gelöst wird.

Da durch den letzteren die sämtlichen in die Blocklinie weisenden Ausfahrtsignale verschlossen sind, so ist der Stellwerkswärter, wenn der Beamte das richtige, oder nachträglich das irrthümlich freigegebene Ausfahrtsignal wieder freigibt, außer Stande, dieses auf «Fahrt» zu stellen. In einem solchen Falle bleibt dann nichts anderes übrig, als den Bleiverschluss am Blockfenster des zweiten Blocksatzes zu entfernen und diesen mechanisch auszulösen, was, wenn es durch den Beamten besorgt wird, zeitraubend, und wenn es durch den Stellwerkswärter bewirkt wird, zu Mißbräuchen und unter Umständen zu Unfällen führen kann.

Um dies zu verhindern, erscheint es geboten, dem Beamten die Möglichkeit zu bieten, den zweiten Blocksatz vom Verkehrszimmer aus freigegeben zu können.

Zu diesem Zwecke muß im Stationsblockwerke noch ein Blocksatz m_2 angeordnet und mit dem Blocksätze m_2 in A entsprechend verbunden sein.

Die Bedingungen, welche beide Blockwerke zu erfüllen haben, können durch die nachstehenden Stromlaufformeln ausgedrückt werden.

S.		A.		
	$c m_1 L_1$	$L_1 m_1 E$		Freigabe des Blocksatzes m_1 in A durch S.
$L_1 m_1 b$ $b m_2 E$			$c m_2 b$ $b m_1 L_1$	Blockung der Ausfahrtsignale.
		$L_3 m_2 E$		Freigabe des Blocksatzes m_2 in A durch B.
	$c m_2 L_2$	$L_2 m_2 E$		Freigabe des Blocksatzes m_2 in A durch S.

Durch die Vereinigung der Formeln mit Rücksicht auf m_1 und m_2 entstehen für das Blockwerk in S die Zeichen:

$$(u) L_1 m_1 \frac{b}{c}, (t) \frac{b}{c} m_2 \frac{E}{L_2} (t_1)$$

und für das Blockwerk in A:

$$(u) L_1 m_1 \frac{E}{b}, \frac{L_3}{c} m_2 \frac{E}{b} \text{ und } \frac{L_2}{c} m_2 \frac{E}{b}$$

Die letzten beiden Zeichen, welche bis auf L_2 und L_3 einander gleich sind, lassen sich in ein Zeichen vereinigen, nämlich:

$$\text{in } (t) \frac{L_2 L_3}{c} m_2 \frac{E}{b} (t_1) \text{ und führen zur Schaltung in Abb. 92 Taf. XX.}$$

Da die Leitungen L_2 und L_3 im obern Schlufsstücke der Taste (t) mit einander verbunden sind, so würde dieser Umstand bei eindrahtigen Blocklinien während der Freigabe des Blocksatzes m_2 durch S zu einer Stromtheilung und mithin zu einer nicht beabsichtigten Freigabe des etwa geblockten Signales des Blockwärters B führen, und unter Umständen das Einholen zweier einander folgender Züge von der Station zur Folge haben.

Diesem Uebelstande kann durch die Trennung der Blockspulen m_2 vorgebeugt werden, in welchem Falle die nachfolgenden Stromlaufformeln die Grundlage der Einrichtung bilden.

S.		A.		
	$cm_1 L_1$	$L_1 m_1 E$		Freigabe des Blocksatzes m_1 durch S.
$L_1 m_1 b$ $br_2 E$		$k E$	$cm_1 L_1$ $k r_1 E$	Blockung des Signales.
		$L_3 r_2 E$		Freigabe des Blocksatzes m_2 durch B.
	$cr_1 L_2$	$L_2 r_1 E$		Freigabe des Blocksatzes m_1 durch S.

(Abb. 92a Taf. IX.)

Aus diesen Formeln ergeben sich für das Blockwerk in S die Zeichen:

$$(u) L_1 m_1 \frac{b}{c}, br_2 E \text{ und } (t) \frac{0}{c} r_1 L_2$$

und für das Blockwerk in A die Zeichen:

$$(u) L_1 m_1 \frac{E}{c}, L_3 r_2 E, (t) k \frac{E}{r_1 E}, L_2 r_1 E,$$

aus denen die Abb. 92 b Taf. XX folgt.

Bei dieser Schaltungsart dient die Blockspule r_2 im Wärterblockwerke A zur Freigabe der Ausfahrtsignale durch den Nachbarblockwärter B, und die Blockspule r_1 sowohl zum Verschließen als auch zur Freigabe der Ausfahrtsignale durch den diensthabenden Beamten, dabei fällt die Taste (t_1) in beiden Blockwerken weg. Ist der in die Blocklinie eingreifende Blocksatz m_2 nicht in A, sondern in S, und hier mit m_1 zu einem Doppelblocksatz vereinigt, dann kann dieser bei Eintritt des angeführten Falles auf mechanischem Wege durch den Beamten freigegeben werden.

Die vier beschriebenen Arten von Stellwerksanlagen mit elektrischem Fahrstraßenverschlusse stehen gegenwärtig bei den Bahnen Oesterreich-Ungarns in Verwendung, und haben sich seit der Einführung des elektrischen Verschlusses im Jahre 1886

zuerst in der Stellwerksanlage in der Station Galanta*) in Folge der an sie gestellten Anforderungen nach und nach entwickelt.

Wenn man die älteren Stellwerksanlagen mit den beschriebenen neuen vergleicht, so lassen sich die folgenden Unterschiede anführen:

- 1) durch die neueren Arten ist ein unvergleichlich höherer Grad der Verkehrssicherheit verbürgt, als durch die älteren;
- 2) die älteren Stellwerksanlagen beruhen auf Einzelblockung der Signale, die neueren auf der Blockung von Signalgruppen und Gleisbündeln;
- 3) bei den älteren Anlagen besteht nur mechanische Abhängigkeit zwischen den Signalen und Fahrstraßen im Stellwerke, bei den neueren Anlagen nebst mechanischer zwischen den Signalen und Fahrstraßen noch elektrische zwischen den Signalgruppen und Gleisbündeln im Wärter- und Stationsblockwerke;
- 4) bei den älteren Stellwerksanlagen liegt nach erfolgter Freigabe der Signale das Verfügungsrecht über die Weichenstraße, ihren Verschluss und die Auflösung in der Hand des Stellwerkswärters, bei den neueren entweder in der Hand des Beamten, oder ihre Auflösung wird durch die Wirkung des Zuges ermöglicht, und
- 5) die älteren Anlagen zeichnen sich durch eine große Anzahl von Blocksätzen aus, deren Vorhandensein ungerechtfertigt ist, während bei den neueren Anlagen deren Zahl auf das Mindestmaß herabgesetzt ist.

Auf Grund der Darstellung der Einrichtung einzelner Blocksätze und Blockwerke durch Zeichen ist man auch in der Lage, die Schaltung ganzer Sicherungsanlagen ebenso, ja viel leichter darzustellen, als dies durch eine Abbildung möglich ist.

So kann die Schaltung eines vierenstrigen Wärter- und des damit mittels der Leitungen L_1, L_2, L_3 und L_4 in leitender Verbindung stehenden Stationsblockwerkes einer Sicherungsanlage mit Einzelblockung der Signale durch die nachstehenden beiden gleichen Zeichengruppen ausgedrückt werden:

$L_1 \frac{L_1}{c_1}$	$L_2 \frac{L_2}{c_1}$	$L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$L_4 \frac{L_4}{c_1}$
$L_1 m_1 \frac{W_1 E}{c}$	$L_2 m_2 \frac{W_2 E}{c}$	$L_3 m_3 \frac{W_3 E}{c}$	$L_4 m_4 \frac{W_4 E}{c}$
$k E$			

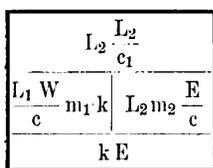
$L_1 \frac{L_1}{c_1}$	$L_2 \frac{L_2}{c_1}$	$L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$L_4 \frac{L_4}{c_1}$
$L_1 m_1 \frac{W_1 E}{c}$	$L_2 m_2 \frac{W_2 E}{c}$	$L_3 m_3 \frac{W_3 E}{c}$	$L_4 m_4 \frac{W_4 E}{c}$
$k E$			

Aus dem Zeichen c_1 in den Schaltungszeichen der Tasten erkennt man, dass dieselben Weck- oder Läutetasten — und aus c , dass die betreffenden Tasten Blocktasten sind.

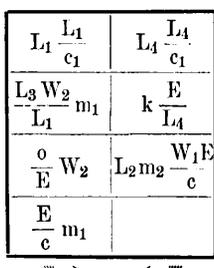
Die Schaltung des Stationsblockwerkes, des Streckenblockwerkes für Bahnabschluss und des Mittelstreckenblockwerkes einer zweidrahtigen Blocklinie mit hintereinander verbundenen Blockspulen kann durch die Zeichen:

*) Organ 1889. S. 179 rechts unten.

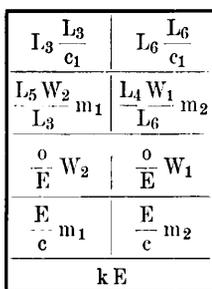
Stationsblockwerk.



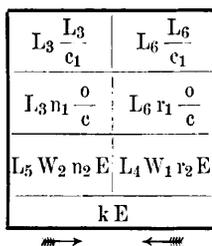
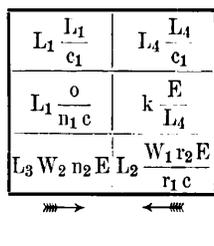
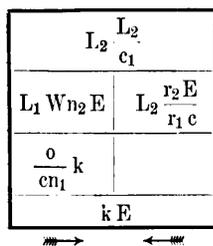
Streckenblockwerk für Bahnhofsabschlufs.



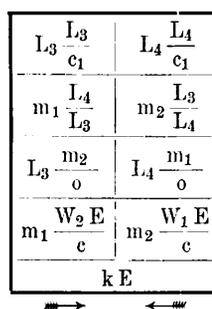
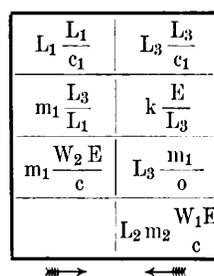
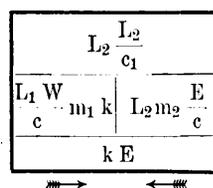
Mittelstreckenblockwerk.



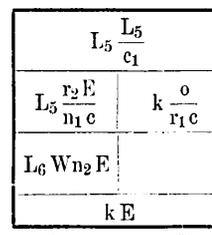
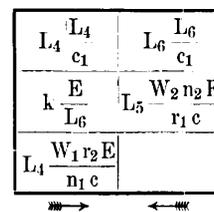
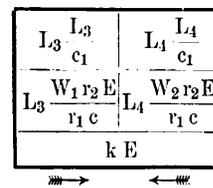
Bei getrennten Blockspulen durch die Zeichen:



einer eindrahtigen Blocklinie mit hintereinander verbundenen Blockspulen durch die Zeichen:



und einer eindrahtigen Blocklinie mit getrennten Blockspulen durch die Zeichen:



Mittelstreckenblockwerk.

Streckenblockwerk für Bahnhofsabschlufs.

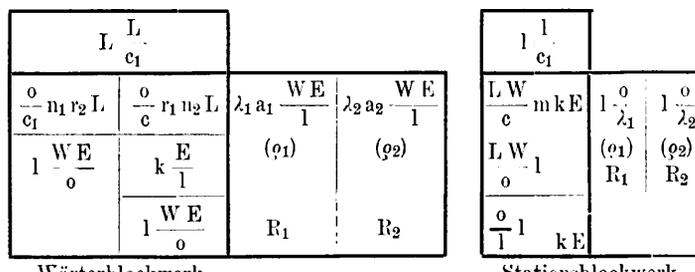
Stationsblockwerk.

versinnlicht werden.

In ähnlicher Weise lassen sich die Schaltungen der Blockwerke, welche bei Stellwerksanlagen mit elektrischem Fahrstraßenverschlusse Verwendung finden, durch Zeichen darstellen.

Wenn unter die Zeichen der Tasten (q_1) (q_2) . . . die Bezeichnungen R_1 bzw. R_2 . . . der Knebel gesetzt und die Zeichen derjenigen Tasten, welche durch die Hemmstangen bewegt werden, durch einen dicken Strich kenntlich gemacht, dann

läßt sich die Schaltung der Blockwerke z. B. in Abb. 88 Taf. XIX in das nachstehende Kleid hüllen:



Wärterblockwerk.

Stationsblockwerk.

Beim Läuten, oder Blocken der Blocksitze der betreffenden Blockwerke und beim Umlegen der Fahrstraßenknebel müssen, um den Stromlauf verfolgen zu können, die betreffenden Tasten oder Tastenreihen als niedergedrückt, somit die neben den wagerechten Strichen ihrer Zeichen stehenden mit den unterhalb dieser Striche angesetzten Gliedern als leitend verbunden, von den oberhalb der Striche befindlichen Gliedern jedoch als getrennt, bei den Zeichen aber, deren Tasten sich in der Ruhelage befinden, umgekehrt die neben den Strichen befindlichen Glieder mit den oberhalb der Striche stehenden als leitend verbunden, und von den unter den Strichen angesetzten Gliedern des Stromleiters als getrennt betrachtet werden.

Die Darstellung der Blockwerke und ihrer Schaltung durch Zeichen kann als der Ersatz der bildlichen Darstellung der Blocksignalgabe der Sicherungsanlagen, aus der sie sich nach dem Gesagten ergibt, und der wirklichen Darstellung der Stromleitung in Linien angesehen werden; wenn sich diese Darstellungsart durch Zeichen eingebürgert haben wird, so kann sie jene in vielen Fällen ersetzen und Ersparnis an Zeit und Kosten gewähren.

Indem der Verfasser diese Abhandlung über die von ihm aufgestellte Schaltungstheorie der Blockwerke und ihre Anwendung an zahlreichen Beispielen von Sicherungsanlagen erprobt, der Oeffentlichkeit übergibt, spricht er zugleich die Ueberzeugung aus, dafs er durch sie einem langersehnten Wunsche seiner Fachgenossen entsprochen und eine mit der fortschreitenden Entwicklung dieses wichtigen Faches immer mehr fühlbare Lücke zu großem Theile ausgefüllt hat. Es ist zu erwarten, dafs es auf Grund dieser sehr einfachen Theorie, welche nur auf Annahmen und gewissen Anschauungen beruht, somit einer rein wissenschaftlichen Grundlage entbehrt, den Anfängern ermöglicht ist, in das Wesen der Sicherung des Zugverkehrs leichter einzudringen, sich die in den Block- und Stellwerken während ihrer Handhabung abwickelnden Vorgänge auf Grund ihrer bildlichen Darstellung nicht nur zu erklären und in die Stromleitung der verschiedenen Sicherungsanlagen vorzudringen, sondern diese auch auf ihre Richtigkeit und Zweckmäßigkeit zu prüfen und selbst solche zu entwerfen.

Mit diesem einfachen Mittel können die Bedingungen, welche die Blocksätze und Blockwerke der verschiedenen Sicherungsanlagen zu erfüllen haben, durch Zeichen dargestellt, das Gedächtnis in hohem Mafse entlastet, jede gegebene Aufgabe von mehreren Gesichtspunkten aus betrachtet und die einfachste Art ihrer Lösung gefunden werden.

Schaltung des elektrischen Fahrstraßen-Anzeigers bei Stellwerksanlagen mit elektrischem Fahrstraßen-Verschlusse.*)

Von M. Boda, Dozent an der böhmischen Technischen Hochschule in Prag.

(Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel XXVII.)

Behufs Ankündigung der durch den Stellwerkswärter zu verschließenden Fahrstraßen werden entweder die gewöhnlichen Blockwecker mit Fallscheibe, oder aber eigene aus einem Elektromagneten mit einer die Gleisnummer tragenden Fallscheibe bestehenden Ankündigungsvorrichtung verwendet. Jeder Fahrstraße entspricht ein Blockwecker oder eine solche Ankündigungsvorrichtung.

Die Wecker werden oberhalb der Fahrstraßen-Verschlussknebel an einer Holzwand, und die Ankündigungsvorrichtungen auf dem Verriegelungskasten des Stellwerkes angebracht und in einem eisernen, mit kleinen, viereckigen, verglasten Ankündigungsfenstern versehenen Schutzkasten verwahrt. Die Ankündigungsvorrichtung ist hinter dem Fenster so angebracht, daß sie sich vor dieses stellt und die betreffende Gleisnummer zeigt, wenn ihre Fallscheibe durch Entsendung eines Gleichstromes, des Läutestromes, durch die Windungen ihrer Elektromagnete ausgelöst wird.

Bei Benutzung von Blockweckern zur Ankündigung der zu verschließenden Fahrstraßen werden die aus deren Gehäusen hervorgefallenen Fallscheiben, welche auch die Gleisnummer tragen können, mit der Hand, die Fallscheiben der Ankündigungsvorrichtungen hingegen durch Umlegen des betreffenden Fahrstraßenverschlusssknebels nach links hinaufgehoben und auf einen Zahn des Ankerhebels gehängt.

Um die vollzogene Ankündigung einer Fahrstraße mittels der Ankündigungsvorrichtungen dem Stellwerkswärter auch hörbar zu machen, sind die einem Fahrstraßen-Bündel zugehörigen Ankündigungsvorrichtungen mit einem Wecker versehen, welcher jedesmal ertönt, wenn irgend eine Fahrstraße dieses Bündels zum Verschließen angekündigt wurde.

Die Fahrstraßen-Riegelachsen, auf welche die Fahrstraßen-Verschlussknebel aufgesteckt sind, sind im Verriegelungskasten

über den Schieberlinealen gelagert, und da diese beim Verschließen der Fahrstraßen immer nach links verschoben werden, so müssen diese Knebel von links nach rechts gedreht werden, in der Grundstellung liegen diese Knebel daher links.

Bei den Stellwerksanlagen mit elektrischem Fahrstraßen-Verschluss entspricht bekanntlich jeder Fahrstraße eine zwischen dem Stell- und dem Stationsblock-Werke gespannte Leitung, auf welcher die Ankündigung der zu verschließenden Fahrstraße an den Stellwerkswärter, die Blockung der Fahrstraße selbst, deren Freigabe oder die Freigabe der Signalgruppe und der damit gleichzeitig erfolgende mechanische Verschluss der Fahrstraße bewirkt wird.

In der Ruhezeit, wenn die Fahrstraßen-Knebel im Stell- und im Stationsblock-Werke (der Schubknopf im Stationsblockwerke) die Grundstellung einnehmen, sind die Fahrstraßen-Blockleitungen in beiden Blockwerken von den Fahrstraßen-Blocksätzen getrennt, in dem Stationsblockwerke nämlich unterbrochen und im Stellwerke mit den betreffenden Ankündigungsweckern oder Ankündigungsvorrichtungen und deren gemeinschaftlichem Wecker und mit der End- oder Rückleitung leitend verbunden. In der Ruhezeit kann daher die Station dem Stellwerkswärter keine Fahrstraße ohne Weiteres ankündigen. Soll dies geschehen, so muß der Verkehrsbeamte vorerst den der beabsichtigten Fahrstraße entsprechenden Knebel oder Schubknopf seines Blockwerkes in die vorgeschriebene Lage drehen, oder den Schubknopf auf das betreffende Gleis des Bahnhofsbildes verschieben, wodurch die betreffende Fahrstraßen-Blockleitung mit der Wecktaste in leitende Verbindung tritt, demnach nun in Benutzung genommen werden kann. Da immer nur eine Fahrstraße desselben Gleisbündels angekündigt werden darf, so kann immer nur ein Knebel umgelegt, und es kann daher nur eine Wecktaste hierzu verwendet werden.

*) Dieser Aufsatz schließt an die „Schaltungstheorie der Blockwerke“, Organ 1898, S. 1 und zuletzt S. 133 desselben Verfassers an.

Es ist einleuchtend, daß jeder Knebel beim Umlegen aus der Grundstellung auf eine einschlässige Taste einwirken muß, welche bei Grundstellung des Knebels geöffnet, bei dessen Umlegung geschlossen wird. Dasselbe gilt von den Stationsblockwerken der Bauart Rank, bei denen die betreffende Fahrstraßen-Blockleitung durch die Verschiebung des Schubknopfes auf ein bestimmtes Gleis des Bahnhofsbildes mit der gemeinschaftlichen Ankündigungswecktaste leitend verbunden wird. Das Ende jeder Fahrstraßen-Blockleitung muss also entweder an die Achse, oder an das Schlußstück der betreffenden Taste, und die Ankündigungswecktaste an den Draht angeschlossen werden, welcher die Schlußstücke oder die Achsen aller Tasten mit einander verbindet. Wenn die Ankündigungswecktaste nach Umlegung eines Fahrstraßen-Knebels oder Einstellung des Schubknopfes auf ein bestimmtes Gleis niedergedrückt und dabei die Induktionsspule in Drehung versetzt wird, so werden deren aussetzende Gleichströme durch die betreffende, leitend verbundene Fahrstraßen-Blockleitung in das Stellwerk kreisen, hier, wenn zur Ankündigung die Fahrstraßen-Blockwerke verwendet wurden, ihren Weg durch den betreffenden Wecker in die Erde oder Rückleitung nehmen.

Dem entsprechenden Ruhezustande im Stellwerk entsprechen daher die Formeln:

$$1) l_1 W_1 E, l_2 W_2 E, l_3 W_3 E \text{ und } l_4 W_4 E,$$

in denen l_1, l_2, l_3 und l_4 die Fahrstraßen-Blockleitungen, W_1, W_2, W_3 und W_4 die Ankündigungswecker einer solchen Stellwerksanlage mit vier Weichenstraßen, E die Erdleitung bedeuten.

Den Stellwerken mit eigenen, im Stellwerke untergebrachten Ankündigungsvorrichtungen entsprechen dagegen die Formeln:

$$2) l_1 a_1 WE, l_2 a_2 WE, l_3 a_3 WE \text{ und } l_4 a_4 WE,$$

in denen mit a_1, a_2, a_3 und a_4 die Elektromagnete der betreffenden Ankündigungsvorrichtungen und mit W der allen gemeinschaftliche Wecker bezeichnet ist.

Bei solchen Stellwerksanlagen, bei denen die Aufhebung des elektrischen Fahrstraßen-Verschusses durch den Verkehrsbeamten erfolgt, muß der Weichenblock durch Umlegung eines jeden Fahrstraßen-Verschlußknebels mit der betreffenden Fahrstraßen-Blockleitung leitend verbunden, also zwischen diese Blockleitung und E eingeschaltet werden. Der gemeinschaftliche Draht, welcher den Weichenblock mit den Fahrstraßen-Blockleitungen verbindet, möge mit l bezeichnet werden. Soll die Einrichtung derart getroffen sein, daß der Verkehrsbeamte nicht nur die beabsichtigte Fahrstraße dem Stellwerkswärter ankündigen, sondern auch nach Umlegung des Fahrstraßen-Verschlußknebels und nach elektrischem Verschließen der Fahrstraße den Wärter anläuten kann, so müssen, wenn zur Ankündigung Blockwecker verwendet werden, nach der Umlegung der Verschlußknebel die Formeln:

3) $l_1, W_1 lmE, l_2 W_2 lmE, l_3 W_3 lmE$ und $l_4 W_4 lmE$, und wenn zur Ankündigung eigene Ankündigungsvorrichtungen in Verbindung stehen, die Formeln:

4) $l_1 a_2 lmWE, l_2 a_2 lmWE, l_3 a_3 lmWE$ und $l_4 a_4 lmWE$ erfüllt werden.

Wird im letzten Falle die Bedingung gestellt, daß nach Umlegung der Fahrstraßen-Verschlußknebel die vom Verkehrszimmer in das Stellwerk entsendeten Läute- und Blockströme

die Drahtwindungen der Elektromagnete der Ankündigungsvorrichtungen nicht durchlaufen, so geht die Formelreihe 4) über in

$$5) l_1 lmWE, l_2 lmWE, l_3 lmWE \text{ und } l_4 lmWE.$$

Da die Formelreihen 1) und 2) dem Ruhe-, die Formelreihen 3), 4) und 5) dem Zustande der Bethätigung des Fahrstraßen-Anzeigers entsprechen, so kann die Formel 1) mit der Formel 3) und die Formel 2) mit den Formeln 4) und 5) in der bekannten Weise vereinigt werden.

Diese Vereinigung führt für 1) und 3) zu den Schaltungszeichen:

$$1,3) \cdot (e_1) l_1 W_1 \frac{E}{lmE}, (e_2) l_2 W_2 \frac{E}{lmE}, (e_3) l_3 W_3 \frac{E}{lmE}, \text{ und} \\ (e_4) l_4 W_4 \frac{E}{lmE},$$

aus denen sich die in Abb. 1, Tafel XXVII dargestellte Einrichtung des Fahrstraßen-Anzeigers ergibt. Im zweiten Falle folgen die Schaltungszeichen:

$$2,4) \cdot (e_1) l_1 a_1 \frac{WE}{lmWE}, (e_2) l_2 a_2 \frac{WE}{lmWE}, (e_3) l_3 a_3 \frac{WE}{lmWE}, \text{ und} \\ (e_4) l_4 a_4 \frac{WE}{lmWE}$$

und danach entsteht die in Abb. 2, Tafel XXVII veranschaulichte Einrichtung des Fahrstraßen-Anzeigers. Im dritten Falle ergeben sich die Schaltungszeichen:

$$2,5) (e_1) l_1 a_1 \frac{WE}{lmWE}, (e_2) l_2 a_2 \frac{WE}{lmWE}, (e_3) l_3 a_3 \frac{WE}{lmWE}, (e_4) l_4 a_4 \frac{WE}{lmWE}$$

als Grundlagen der in Abb. 3, Tafel XXVII angedeuteten Einrichtung des Fahrstraßen-Anzeigers.

Bei Stellwerksanlagen, bei denen der Fahrstraßen-Verschluß nicht durch den Verkehrsbeamten, sondern durch den Stellwerkswärter selbst aufgehoben wird, muß das andere Ende des Verbindungsdrahtes l ständig, oder mindestens während der Ruhelage des Weichenblockes mit E verbunden sein, damit der Verkehrsbeamte läuten kann. Für diesen Fall erhält man die Formelreihen 3), 4) und 5) entsprechenden Reihen, und die sich durch Vereinigung aus den letzteren und den Formelreihen 1) und 2) ergebenden Schaltungszeichen, wenn man in den Formelreihen 3), 4) und 5) und in den Schaltungszeichen 1,3), 2,4) und 2,5) das Zeichen m wegläßt.

Die Schaltungszeichen sind dann:

$$1,3)_1 (e_1) l_1 W_1 \frac{E}{lE}, (e_2) l_2 W_2 \frac{E}{lE}, (e_3) l_3 W_3 \frac{E}{lE}, (e_4) l_4 W_4 \frac{E}{lE}, \\ 2,4)_1 (e_1) l_1 a_1 \frac{WE}{lWE}, (e_2) l_2 a_2 \frac{WE}{lWE}, (e_3) l_3 a_3 \frac{WE}{lWE}, (e_4) l_4 a_4 \frac{WE}{lWE} \text{ und} \\ 2,5)_1 (e_1) l_1 a_1 \frac{WE}{lWE}, (e_2) l_2 a_2 \frac{WE}{lWE}, (e_3) l_3 a_3 \frac{WE}{lWE}, (e_4) l_4 a_4 \frac{WE}{lWE}.$$

Die Einrichtung und Schaltung des Fahrstraßen-Anzeigers im Sinne der Schaltungszeichen $1,3)_1$ ist in Abb. 4, Taf. XXVII im Sinne der Schaltungszeichen $2,4)_1$ in Abb. 5, Taf. XXVII und im Sinne der Schaltungszeichen $2,5)_1$ in Abb. 6, Taf. XXVII veranschaulicht.

Da beim elektrischen Verschließen der Fahrstraßen solcher Stellwerksanlagen die vom Sammler (Collector) des Magnetinduktors abfließenden Wechselströme durch die Signal-, und die vom Metallkörper k abgeleiteten Ströme durch die betreffende Fahrstraßen-Blockleitung nach dem Stationsblockwerk

gehen. so muß während dieser Thätigkeit des Weichenblockes die Verbindung zwischen l und E getrennt und l an k angeschlossen werden, woraus sich die Verwendung der Taste (t_2) in den Abb. 4 und 6, Tafel XXVII erklärt.

Bei der ersten Art der Stellwerksanlagen kann der Fahrstraßen-Anzeiger im Sinne der Abb. 4, 5, 6 Taf. XXVII geschaltet werden. In letzterm Falle wird bei den Anlagen, bei welchen mit der Freigabe der Signalgruppe der mechanische Verschluss der Weichenstrafse und mit der Blockung der Signalgruppe dessen Aufhebung erfolgt, das andere Ende des Verbindungsdrahtes l ständig mit der Erdleitung verbunden, (Abb. 5, Tafel XXVII).

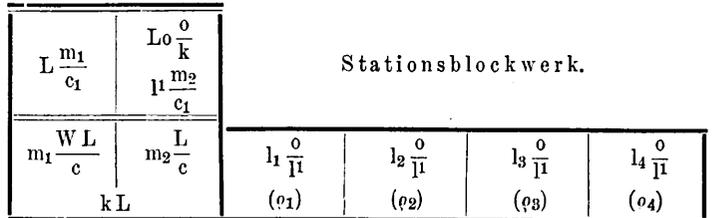
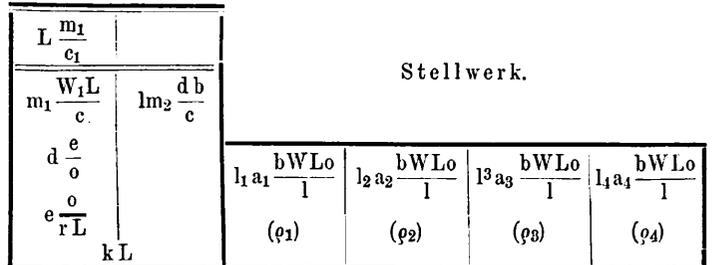
Bei den Stellwerksanlagen der ersten Art, wo nämlich der elektrische Fahrstraßen-Verschluss durch den Beamten aufgehoben wird, und bei Verwendung eigener Fahrstraßen-Ankündigungsvorrichtungen wird die Vorrichtung zur Herstellung der Abhängigkeit, wonach der elektrische Fahrstraßenverschluss erst nach der vollzogenen Wiederblockung der Signalgruppe aufgehoben werden kann, in der Regel in das Blockwerk des Stellwerkes verlegt. Der Signalblocksatz wird hier nämlich mit einer nach unten schließbaren Hemm- und mit einer nach oben schließbaren Drucktaste (Sicherheitstaste) versehen und diese Tasten werden in den Draht, welcher den Elektromagneten des Weichenblockes mit der Erde E beziehungsweise mit der Rückleitung L verbindet, hintereinander eingeschaltet.

Ist nun die Signalgruppe geblockt, die Hemmtaste geschlossen, so ist der Stromweg zwischen dem Weichenblock und L geschlossen und wenn ein Fahrstraßenknebel nach rechts umgelegt ist, so kann der Verkehrsbeamte den Stellwerkswärter mittels Wecker rufen und die allenfalls verschlossene Fahrstrafse freigeben. Ist die Signalgruppe hingegen freigegeben und dadurch die Hemmtaste geöffnet, so ist die betreffende Fahrstraßen-Blockleitung in der Taste unterbrochen und die zwei Handhabungen des Verkehrsbeamten können nicht vollführt werden. Um dies zu ermöglichen, wird zur Ankündigung der Fahrstraßen und zum Rufen des Stellwerkswärters eine eigene Rückleitung L_0 verwendet, deren eines Ende mit dem gemeinschaftlichen Wecker am Stellwerke und deren anderes Ende mit der doppelten Wecktaste am Stationsblockwerke und durch diese beim Niederdrücken mit k des Magnetinduktors leitend verbunden ist.

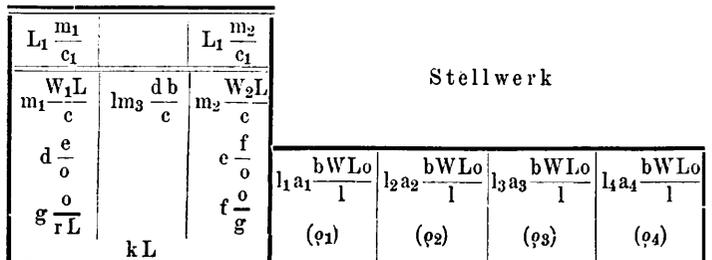
Bei dieser Einrichtung theilen sich die beim Ankündigen der durch den Stellwerkswärter zu blockenden Fahrstrafse nach dem Stellwerk entsendeten, aussetzenden Gleichströme vor ihrem Eintritte in den Wecker in zwei Zweige, von denen der eine seinen Weg durch die zwei Tasten unmittelbar in die Erd- oder Rückleitung L und der zweite durch den Wecker und die Rückleitung L_0 zu dem Metallkörper k der Inductionsspule nimmt. Da jedoch der Leitungswiderstand des ersten Stromesweges um den Widerstand des Weckers kleiner ist, als der Widerstand des zweiten, so wird sich der größere Theilstrom durch den ersteren Stromweg bewegen und der Wecker entweder gar nicht ansprechen oder aber nur mangelhaft läuten. Um ein befriedigendes Läuten des Weckers zu erzielen, wird zwischen die nochmals genannte Hemmtaste und die Erd- oder Rückleitung L eine Widerstandsspule einge-

schaltet und dadurch der Widerstand im ersten Stromwege gegenüber dem des zweiten entsprechend erhöht.

Die Verwendung von Widerstandsspulen im Stellwerksbetriebe kann nicht als Fortschritt bezeichnet werden, außerdem hat die gleichzeitige Verwendung der Wecktaste am Stationsblockwerke zur Ankündigung der Fahrstraßen und zum Anläuten des Stellwerkswärters den großen Uebelstand, daß in der Ruhezeit eine Verständigung des Verkehrsbeamten mit dem Stellwerkswärter unmittelbar nicht vor sich gehen kann, sondern dazu jedesmal die Umlegung eines Fahrstraßenknebels oder die Einstellung des Schubknopfes auf ein Gleis des Gleisbildes nothwendig ist, was jedesmal eine unbeabsichtigte Ankündigung einer Fahrstrafse zur Folge hat. Um dem auszuweichen, wird am Stellwerke und zwar über dem Blockwerke ein zweiter Wecker und am Stationsblockwerke eine zweite Wecktaste angeordnet und in die Signalblockleitung eingeschaltet. Demnach werden bei solchen Stellwerksanlagen für jedes zu sichernde Gleisbündel, welches nur nach einer Seite für Einfahrten oder Ausfahrten mit einem Signale versehen ist, im Verkehrszimmer zwei Wecktasten und ein Wecker, im Stellwerksthurme hingegen zwei Wecker und eine Wecktaste angeordnet, zwischen beiden eine zweite Rückleitung und im Blockwerke des Stellwerkes eine Widerstandsspule r verwendet; für jedes zu sichernde Gleisbündel, welches mit Ein- und Ausfahrtsignalen ausgerüstet ist, werden außerdem sowohl im Stationsblockwerke, als auch vom Stellwerke noch eine Wecktaste und ein Wecker angeordnet. Das Schaltungszeichen der Sicherungsanlage im ersten Fall ist:



worin $\frac{d}{o}$ die Druck- und $e \frac{o}{r L}$ die Hemmtaste darstellt und im zweiten Falle:



$L_1 \frac{m_1}{c_1}$	$L_0 \frac{o}{k}$	$L_2 \frac{m_2}{c_1}$	Stationsblockwerk.			
$m_1 \frac{W_1 L}{c}$	$m_3 \frac{L}{c}$	$m_2 \frac{W_2 L}{c}$	$l_1 \frac{o}{l_1}$	$l_2 \frac{o}{l_1}$	$l_3 \frac{o}{l_1}$	$l_4 \frac{o}{l_1}$
kL			(q ₁)	(q ₂)	(q ₃)	(q ₄)

worin $d \frac{e}{o}$ und $e \frac{f}{o}$ Druck-, $f \frac{o}{g}$ und $g \frac{o}{rL}$ Hemmtasten sind.

Die Widerstandsspule r, die zweite Rückleitung L₀ und der zweite oder der zweite und dritte Wecker am Stellwerke lassen sich ersparen, wenn der über dem elektrischen Fahrstraßen-Anzeiger angebrachte Wecker in die Signalblockleitung und zwar zwischen die Rückleitung L und die Spulen des Signalblocksatzes m₁ eingeschaltet wird, wie dies aus dem Schaltungszeichen :

$L \frac{m_1}{c_1}$	Stellwerk.					
$m_1 \frac{WE}{c}$	$l m_2 \frac{d}{c}$					
$d \frac{e}{o}$	$e \frac{o}{L}$	$l_1 \frac{a_1 L}{l}$	$l_2 \frac{a_2 L}{l}$	$l_3 \frac{a_3 L}{l}$	$l_4 \frac{a_4 L}{l}$	
kL		(q ₁)	(q ₂)	(q ₃)	(q ₄)	

$L \frac{m_1}{c_1}$	$l_1 \frac{m_1}{c_1}$	Stationsblockwerk.			
$m_1 \frac{WL}{c}$	$m_2 \frac{L}{c}$	$l_1 \frac{o}{l_1}$	$l_2 \frac{o}{l_1}$	$l_3 \frac{o}{l_1}$	$l_4 \frac{o}{l_1}$
kL		(q ₁)	(q ₂)	(q ₃)	(q ₄)

zu ersehen ist.

Bei dieser Einrichtung dient die Wecktaste $l_1 \frac{m_1}{c_1}$ lediglich zur Ankündigung der Fahrstraßen und die Wecktaste $L \frac{m_1}{c_1}$ im Stationsblockwerke nur zum Anläuten des Stellwerkswärters. Der Verkehrsbeamte wird daher bei jedesmaliger Benutzung der Stellwerksanlage beide Tasten hinter einander niederzudrücken und dabei die Inductionsspule zu drehen, also keine nennenswerthe Mehrarbeit zu verrichten haben.

Bei Stellwerksanlagen, welche im Sinne dieses Schaltungszeichens eingerichtet sind, werden die Elektromagnetspulen a₁, a₂, a₃ und a₄ die Ankündigungsvorrichtungen nur von den aussetzenden Gleichströmen, und die Elektromagnetspulen des Weichenblockes nur von den Wechselströmen durchflossen.

Das Schaltungszeichen einer so vereinfachten Stellwerksanlage mit Ein- und Ausfahrtsignalen wird die nachstehende Form haben :

$L_1 \frac{m_1}{c_1}$	Stellwerk.							
$m_1 \frac{L}{c}$	$l m_3 \frac{b}{c}$	$L_2 \frac{m_2}{c}$						
$b \frac{d}{o}$	$e \frac{o}{L}$	$d \frac{e}{o}$	$f \frac{o}{L}$	$l_1 \frac{a_1 L}{l}$	$l_2 \frac{a_2 L}{l}$	$l_3 \frac{a_3 L}{l}$	$l_4 \frac{a_4 L}{l}$	
kL				(q ₁)	(q ₂)	(q ₃)	(q ₄)	

$l_1 \frac{m_3}{c_1}$	$L_2 \frac{m_2}{c_1}$	Stationsblockwerk.				
$L_1 \frac{m_1}{c}$	$m_3 \frac{L}{c}$	$m_2 \frac{L}{c}$	$l_1 \frac{L}{l_1}$	$l_2 \frac{L}{l_1}$	$l_3 \frac{L}{l_1}$	$l_4 \frac{L}{l_1}$
kL			(q ₁)	(q ₂)	(q ₃)	(q ₄)

Bei dieser Stellwerksanlage ist im Verkehrszimmer und im Stellwerksthurme zur Verständigung des Verkehrsbeamten mit dem Stellwerkswärter nur ein Wecker und eine Wecktaste angebracht, und die Wecktaste im Verkehrszimmer und der Wecker im Stellwerksthurme in die eine, die Wecktaste im Stellwerksthurme und der Wecker im Verkehrszimmer in die zweite Signalblockleitung eingeschaltet. Die Einschaltung einer Wecktaste und eines Weckers in jede dieser Signalblockleitungen sowohl im Verkehrszimmer, als auch im Stellwerksthurme ist überflüssig. Auch die im Stellwerke befindlichen Druck- und Hemmtasten der Signalblocksätze können wegleiben und die erwähnte Abhängigkeit zwischen der Signalgruppe und den Fahrstraßen kann durch eine Schiebervorkehrung erreicht werden.

Bei Stellwerksanlagen mit eigenen Ankündigungsvorrichtungen, wo zur Verständigung des Verkehrsbeamten mit dem Stellwerkswärter eine Fernsprech-Einrichtung besteht, können die Wecker weggelassen werden. Die Schaltungszeichen 2,4) und 2,5) gehen dann über in :

$$2,4) (q_1) l_1 a_1 \frac{E}{l m E}, (q_2) l_2 a_2 \frac{E}{l m E}, (q_3) l_3 a_3 \frac{E}{l m E}, (q_4) l_4 a_4 \frac{E}{l m E}$$

$$2,5) (q_1) l_1 \frac{a_1 E}{l m E}, (q_2) l_2 \frac{a_2 E}{l m E}, (q_3) l_3 \frac{a_3 E}{l m E}, (q_4) l_4 \frac{a_4 E}{l m E}$$

und die Schaltungszeichen 2,4)₁ und 2,5)₁ verwandeln sich mit Rücksicht darauf, daß nach vollführter Blockung der Fahrstraße die Verbindung der Fahrstraßen-Blockleitung mit der Rückleitung keinen Sinn hat und daher ausbleiben kann, in :

$$2,4)_3 (q_1) l_1 \frac{E}{l}, (q_2) l_2 \frac{E}{l}, (q_3) l_3 \frac{E}{l}, (q_4) l_4 \frac{E}{l} \text{ und}$$

$$2,5)_3 (q_1) l_1 \frac{a_1 E}{l}, (q_2) l_2 \frac{a_2 E}{l}, (q_3) l_3 \frac{a_3 E}{l}, (q_4) l_4 \frac{a_4 E}{l}.$$

Den beiden letzten Schaltungszeichen der Stellwerksanlagen liegt das Schaltungszeichen 2,5)₂ des elektrischen Wasseranzeigers zu Grunde.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, daß in den Schaltungszeichen des elektrischen Fahrstraßen-Anzeigers die unter dem wagerechten Striche neben dem Buchstaben »l« stehenden Ausdrücke jedesmal wegleiben müssen, wenn das Stellwerk durch ein Schaltungszeichen ausgedrückt wird, weil ja diese Ausdrücke in dem Schaltungszeichen des Weichenblockes vorkommen.

Einführung abgesonderter Fahrschienen in den Blockbetrieb.

Von M. Boda, hon. Docent an der böhmischen technischen Hochschule, Eisenbahn-Oberingenieur i. R. in Prag.

(Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln XXXI, XXXII, XXXV und XXXVI.)

Die mit abgesonderten Eisenbahnschienen bei den selbstthätigen Blockanlagen mehrerer Bahnen Amerikas erzielten, sehr günstigen Ergebnisse, sowie deren Verwendung bei der in der Station Prerau*) errichteten Sicherungsanlage mit elektrischem Antriebe der Signale und Weichen und bei der Blocklinie zwischen Prerau und Leipnik auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn haben den Verfasser am Ende des Jahres 1894 veranlaßt, die Siemens und Halske'schen Blockanlagen auch in dieser Richtung einer Untersuchung zu dem Zwecke zu unterziehen, den Einfluß kennen zu lernen, welchen die Verwendung abgesonderter Fahrschienen in erster Reihe auf die Sicherheit des Zugverkehrs, und dann auf die Einrichtung der Blockwerke ausübt.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in einer Abhandlung zusammengefaßt und im Jahre 1895 der vorsitzenden Verwaltung des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen vorgelegt.

Diese Untersuchung bildete eine Ausgestaltung des durch den Verein im Jahre 1888 preisgekrönten elektrischen Fahrstraßen-Verschusses, welcher seit dieser Zeit auf den österreichischen, rumänischen, niederländischen und auch deutschen Eisenbahnen eingeführt ist.

Die Einführung des elektrischen Fahrstraßen-Verschusses stiefs jedoch anfangs bei den Verkehrsabtheilungen einiger Bahnverwaltungen auf begründete Hindernisse und Schwierigkeiten in der Handhabung solcher Stellwerksanlagen.

Bis zur Einführung des elektrischen Fahrstraßen-Verschusses waren bekanntlich blos die Signalhebel der Stellwerke der Sicherungsanlagen mit Blockverschlüssen versehen, zwischen den Signalen und den Fahrstraßen bestand nur mechanische Abhängigkeit, vermöge deren die durch die Freigabe eines Signales mechanisch verschlossene Fahrstrasse immer gleich nach der «Halt»stellung des Signales verändert werden konnte.

Die Handhabung einer derartigen Stellwerksanlage war für den dienstthuenden Verkehrsbeamten eine sehr einfache, indem er vor der Ein- oder Ausfahrt eines Zuges blos den Blockverschluß des betreffenden Signales löste. Bis zum nächsten Zuge hatte er dann mit seinem Stationsblockwerke nichts mehr zu thun, er konnte somit gleich darauf seine anderweitigen dienstlichen Arbeiten ungestört verrichten.

Bei diesen Stellwerksanlagen lag jedoch die Möglichkeit einer vorzeitigen Aufhebung des mechanischen Fahrstraßen-Verschusses durch den Stellwerkswärter vor, und die ganze Schwere der Verantwortung dafür, daß die Weichen nicht knapp vor, oder sogar unter dem Zuge umgelegt wurden, ruhte allein auf diesem.

Durch die Einführung des elektrischen Fahrstraßen-Verschusses ging das Verfügungsrecht über die elektrisch verschlossene Fahrstrasse und damit auch die Verantwortung für die vorzeitige Aufhebung ihres Verschusses an den dienstthuenden Beamten über. Denn bei Stellwerksanlagen mit elektrischem Fahrstraßen-Verschusse hat der dienstthuende Verkehrsbeamte nicht nur die Freigabe der Signale, sondern auch die Aufhebung des Fahrstraßen-Verschusses zu besorgen. Bei den ersten derartigen Stellwerksanlagen mußte der Beamte vor allem den Stellwerkswärter zum elektrischen Verschließen der Fahrstrasse auffordern, dann so lange warten, bis jener dieser Aufforderung entsprochen hatte. Hat dann das betreffende Fahrstraßen-Blockfeld im Stationsblockwerke die Farbe gewechselt, so kann er die betreffende Signalgruppe freigeben, und darf sich erst nach dieser Verrichtung von dem Stationsblockwerke entfernen.

Nach Ein- oder Ausfahrt des Zuges, und nachdem die Signalgruppe durch den Stellwerkswärter wieder elektrisch verschlossen war, mußte der Beamte die elektrisch verschlossene Fahrstrasse dem Stellwerkswärter wieder freigeben. War der Beamte nach Ein- oder Ausfahrt des Zuges am Stationsplatze beschäftigt, so konnte er den Verschluß der Fahrstrasse nicht

*) Organ 1895, S. 162, 180, 202 und 218.

gleich aufheben, obwohl der Stellwerkswärter in vielen Fällen wegen vorzunehmender Verschiebungen dies dringend forderte.

Bei dieser Einrichtung der Stellwerksanlagen mußte der Beamte das Stationsblockwerk nicht nur vor, sondern auch nach jedem Zuge handhaben, er war daher in der Verrichtung anderer dienstlicher Arbeiten wesentlich gehemmt.

Später wurde die Handhabung des Stationsblockwerkes dadurch etwas vereinfacht, daß der Beamte vor dem Zuge bloß den der betreffenden Fahrstraße entsprechenden Knebel umlegt, oder den Schieberknopf seines Blockwerkes auf das betreffende Gleis des Bahnhofplanes stellt, das der zugehörigen Signalgruppe entsprechende Feld des Signalblocksatzes im Kurzschlusse in weiß verwandelt, darauf den Stellwerkswärter zum elektrischen Verschließen der Fahrstraße auffordert, und sich dann von dem Blockwerke entfernen kann. Die Freigabe der Signalgruppe erfolgt gleichzeitig mit der Vornahme des elektrischen Verschlusses der Fahrstraße.

Die Handhabung des Stationsblockwerkes nach dem Zuge und die mit diesem Umstande verbundenen Uebelstände bestehen aber noch heute.

Bei einigen Bahnverwaltungen wird die Aufhebung des Fahrstraßen-Verschlusses nicht durch den Beamten, sondern durch den Schluß einer galvanischen Batterie bewirkt.

In der Entfernung gleich der Länge des längsten Zuges von der äußersten Weiche, oder vom Merkpfehle der Gleise des Stellbezirkes sind neben, oder unter dem einen Schienenstrange Schlußvorrichtungen angebracht, und mittels unterirdischer Leitungen mit galvanischen Batterien und mit den elektrischen Auslösevorrichtungen im Stellwerke entsprechend verbunden. Durch den Schluß dieser Batterie wird der Verschluß der Fahrstraße aufgehoben.

Diese Einrichtung hat jedoch unter anderen auch den Uebelstand, daß die verschlossene Fahrstraße auf Bahnhöfen mit sehr regem Verschiebedienste bei kurzen Zügen nicht aufgelöst werden kann, wenn es wünschenswerth ist, d. h. schon in der Zeit, in welcher die letzte Achse des Zuges die äußerste Weiche, oder das Merkzeichen verlassen hat.

Weder diese Einrichtung, noch die Verwendung von sogenannten Fühlschienen*) hat den gehegten Erwartungen entsprochen; sie wurden daher nicht allgemein eingeführt.

Es ist Thatsache, daß die gegenwärtige Art und Weise der Anwendung des elektrischen Fahrstraßen-Verschlusses mittels Siemens'scher Blocksätze, — Wechselstrom-Vorrichtungen —, weder der berechtigten Forderung der Verkehrsabtheilungen entspricht, die Handhabung der Stationsblockwerke zu vereinfachen und die Beamten in dieser Richtung zu entlasten, noch vollkommene Verkehrssicherheit verbürgt, weil der Verkehrsbeamte vom Dienstzimmer aus, namentlich bei ausfahrenden Zügen, nicht in der Lage ist, zu beurtheilen, ob ein Zug, hinter welchem das Signal zwar auf «Halt» gestellt und elektrisch verschlossen wurde, den zu sichernden Gleisbezirk wirklich schon verlassen hat oder nicht, und daher eine verschlossene Fahrstraße vorzeitig freigeben und den Stellwerkswärter zum Umstellen von Weichen vor oder unter dem Zuge veranlassen kann.

In der Praxis des Verfassers ereigneten sich drei solche Fälle. In einem dieser Fälle, wo das Einfahrtsignal über 500 m vom Gleisbezirke auf einer Steigung aufgestellt war, fuhr der Schnellzug, dem das Fahrsignal gegeben war, in ein freies Gleis ein, in den beiden anderen Fällen sind die Züge entgleist.

Soll eine Stellwerksanlage vollkommen betriebssicher sein, so muß die Auflösung der verschlossenen Fahrstraße erst dann möglich sein, wenn die letzte Achse des Zuges die äußerste in ihr liegende Weiche, oder das Merkzeichen des betreffenden Gleises verlassen hat. Nächste dem ist eine Vorrichtung notwendig, welche dem Stellwerkswärter anzeigt, ob die verschlossene Weichenstraße besetzt, oder schon frei ist.

Die nachfolgend beschriebene Lösung dieser Aufgabe ergab eine Einrichtung der Stationsblockwerke, welche, wie bei den Stellwerksanlagen ohne elektrischen Fahrstraßen-Verschluß nur eine einmalige und sehr kurze Zeit dauernde Handhabung durch den dienstthuenden Beamten, und zwar nur vor dem Zuge erheischt, während die übrigen Verrichtungen nach dem Zuge zwangsweise durch den Stellwerkswärter ausgeführt werden.

Nicht ohne Bedeutung dürfte für die Verkehrsabtheilungen auch die Lösung der Frage sein, die Einfahrt in ein besetztes Gleis zu verhindern, welche sich bei der Lösung der ersten Aufgabe ergab.

Der Grundgedanke der Einrichtung solcher Stellwerksanlagen ist folgender:

Neben dem Signalblocksatz im Stellwerke oder oberhalb des Blockwerkes ist das Relais R (Abb. 1, Tafel XXXI) mit Z-Anker und neben der Hemmstange s oder unter der Druckstange T die elektrische Hemmklinke e angeordnet, der eine Pol der Linienbatterie LB ist mittels der unterirdischen Leitung, λ_1 mit der abgesonderten Schiene g und der zweite durch λ_2 mit der gegenüberliegenden verbunden; in eine der Leitungen z. B. in λ_1 ist das Relais R eingeschaltet.

Das Schlußstück c am Sammler des Magnetinductors ist mit der Achse des Relaishebels und das Schlußstück 2 des Relais mit dem Schlußstücke 3 der Taste (u) des Signalblocksatzes, der eine Pol der Ortsbatterie OB mit dem oberen Schlußstücke 1 des Relais und der andere Pol mit der Achse des Relaishebels verbunden; in den einen oder andern dieser Verbindungsdrähte ist die elektrische Hemmklinke e eingereiht.

In der Lage der Abb. 1, Taf. XXXI ist der Signalblocksatz freigegeben, die Taste T durch die Klinke e gehemmt, die Ortsbatterie zwischen dem Relaishebel und dem Schlußstücke 1, die Linienbatterie in dem abgesonderten Schienenpaare gg_1 unterbrochen. Der von der einen abgesonderten Schiene zu der gegenüberliegenden in Folge eines Nebenschlusses durch Feuchtigkeit, Sandschicht, Schotterschicht u. dgl. hindurchgehende Stromtheil ist so schwach, daß der Z-Anker des Relais nicht angezogen wird. Das Signal kann nicht geblockt werden.

Wird das abgesonderte Schienenpaar durch ein darüber rollendes Fahrzeug, oder einen ganzen Zug leitend verbunden, so wird der Stromkreis der Batterie LB geschlossen, der Z-Anker durch den Elektromagneten angezogen, dadurch der Relaishebel von dem Schlußstücke 2 entfernt und mit 1

*) Organ 1898, S. 157.

leitend verbunden, im ersten Falle die Verbindung zwischen c und 3 unterbrochen, im zweiten Falle der Stromkreis der Batterie OB geschlossen, der Anker der Hemmklinke e angezogen, und dadurch die Hemmstange s oder die Druckstange T frei. Diese kann zwar niedergedrückt, aber so lange nicht verschlossen werden, wie die Unterbrechung zwischen c und 3 nicht behoben wurde.

Hat das Fahrzeug, oder der Zug das abgesonderte Schienenpaar gg_1 verlassen, so wird der Stromkreis der Batterie LB wieder geöffnet, der Z-Anker kehrt in seine ursprüngliche Lage zurück, die Verbindung zwischen 1 und dem Relaishebel wird aufgehoben und zwischen diesem und 2 wieder hergestellt, durch die Unterbrechung die Hemmklinke e stromlos, und durch den Schluß c mit 3 wieder leitend verbunden.

Jetzt erst, nachdem der ganze Zug das abgesonderte Schienenpaar verlassen hat, kann das Signal wieder geblockt werden.

Durch diese Einrichtung ist also die Blockung eines Signales von dem Befahren einer bestimmten Bahnstelle durch einen Zug abhängig gemacht.

Wird das abgesonderte Schienenpaar hinter das Merkzeichen eines Gleises, oder hinter die äußerste in einer Fahrstraße liegende Weiche gelegt, und das Blockwerk im Stellwerke derart eingerichtet, daß mit dem Blocken der Signalgruppe zugleich die Aufhebung des elektrischen (Abb. 88 und 89, Taf. XIX), oder des mechanischen (Abb. 90, Taf. XIX und 91, Taf. XX) Fahrstraßen-Verschusses erfolgt, so erscheint die gestellte Aufgabe dadurch gelöst.

Im Nachfolgenden sind die Einzelheiten dieser Aufgabe an vier Beispielen näher beschrieben.

Der Anker des Relais R ist mit einem halb weißen, halb farbigen Scheibchen versehen; wenn der Anker angezogen, das abgesonderte Schienenpaar also besetzt ist, so wird der farbige Theil hinter einem Glasfenster sichtbar. Damit nun die Hemmklinke e bei etwaigem Verschieben der Züge und bei gewissen Bewegungen der Lokomotiven in der Station nicht betätigt werde, wodurch der Zweck dieser Einrichtung vereitelt würde, ist es nothwendig in den Stromkreis der Batterie LB eine Taste einzuschalten, welche im geblockten Zustande des Signales geöffnet und im Zustande der Freigabe geschlossen ist. In der Ruhezeit, d. h. wenn das Signal geblockt ist, ist dann der Stromkreis der Batterie LB an zwei Stellen unterbrochen.

I. Einrichtung einer Stellwerksanlage für ein zu Einfahrten benutztes Gleisbündel, wo mit der Blockung der Fahrstraßen die Freigabe der Signalgruppe erfolgt und umgekehrt.

In Abb. 2, Taf. XXXI, ist eine solche Einrichtung zur Sicherung der Zugeinfahrten auf das Gleisbündel 1, 2, 3, 4 in Linien dargestellt; darin sind gg_1, gg_2, gg_3 und gg_4 die hinter den Merkzeichen dieser Gleise angeordneten, abgesonderten Schienenpaare. Dieser Einrichtung liegt die Grundzeichnung in Abb. 88, Taf. XIX mit dem in Abb. 88b, Taf. IX angedeuteten Blockwerke im Stellwerksthurme zu Grunde.

Die Tasten $(q_1), (q_2), (q_3)$ und (q_4) der Fahrstraßen-Ankündigungsvorrichtung sind mit den Tasten $(q_1'), (q_2'), (q_3')$

und (q_4') gekuppelt. Die unteren Schlußstücke sind mittels der Leitungen $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ und λ_4 mit den abgesonderten Schienen g_1, g_2, g_3 und g_4 und die abgesonderten Schienen g der vier Gleise sind untereinander und mittels der Leitung λ mit dem einen Pole der Batterie LB verbunden; in den Draht, welcher den zweiten Pol dieser Batterie mit den Achsen der Tasten $(q_1'), (q_2'), (q_3')$ und (q_4') verbindet, sind das Relais R und die Taste (u_2) eingeschaltet. Durch die Spaltung des einen Theiles des Stromkreises der Batterie LB in die Zweige $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ und λ_4 ist erreicht, daß der Batteriestrom durch leitende Verbindung jedes abgesonderten Schienenpaares geschlossen werden kann.

Von der Verriegelungsvorkehrung im Stationsblockwerke sind bloß die Fahrstraßenknebel k_1, k_2, k_3 und k_4 und das gemeinschaftliche Schieberlineal S vorhanden, welches zur Freimachung der in der Ruhezeit gehemmten Stange s und zur dauernden leitenden Verbindung der Fahrstraßen-Leitungen l_1, l_2, l_3 und l_4 mit der Signalblockleitung L dient. Die übrigen Schieberlineale, durch deren Verschiebung die Fahrstraßenknebel in das gegenseitig ausschließende Abhängigkeitsverhältnis gebracht werden, wurden weggelassen.

Von der Verriegelungsvorkehrung im Stellwerke sind nur die Schieberlineale S_1, S_2 und S_3 vorhanden. Mittels S_1 werden die beiden Signale I^1 und I^2 durch m_1 unter Blockverschluß gelegt, S_2 dient zur Freimachung der Hemmstange s, zur Aufhebung des mechanischen Verschusses des Signales I^2 und zur Festlegung des jeweilig nach rechts gedrehten Fahrstraßen-Verschlußknebels und damit zum Festmachen des betreffenden, nach unten geschlossenen Tastenpaares $(q) - (q')$ und der in der betreffenden Fahrstraße liegenden Weichen; S_3 , durch dessen Verschiebung auch das Schieberlineal S_2 mitgenommen wird, bezweckt die Freimachung des Signales I^1 und gleichzeitig die Verriegelung des Signales I^2 und der der Einfahrt auf Gleis 1 entsprechenden Weichen.

Die übrigen Schieberlineale, mittels deren die Weichen zur Einfahrt auf die Gleise 2, 3 und 4 verriegelt werden, sind der bessern Uebersicht halber weggelassen.

In der Ruhezeit sind die Fenster der Blocksätze m und m_1 roth, m_2 grün und das Fenster des Relais R weiß geblendet, die Signalgruppe geblockt und die vier Fahrstraßen freigegeben.

Die Handhabung und Wirkung der Stellwerksanlage z. B. für die Einfahrt eines Zuges auf das Gleis 3 ist folgende:

Vor Allem legt der Verkehrsbeamte den Knebel k_3 seines Blockwerkes nach links, wobei (q_3) geschlossen, das Schieberlineal S nach links verschoben, durch dieses die Hemmstange s frei, und die übrigen Knebel festgelegt werden.

Dann blockt er den Blocksatz T im Kurzschlusse, wobei die Wechselströme aus c durch die niedergedrückte Taste (u) , durch m zurück zu k kreisen, und die Taste (u_2) geschlossen wird. Darauf läutet er mittels w in den Stellwerksthurm, wo der Wecker W ertönt, und vor dem Fenster der betreffenden Fahrstraßen-Ankündigungsvorrichtung die Zahl 3 erscheint. Die dabei aus c_1 abgeleiteten, aussetzenden Gleichströme nehmen ihren Weg durch die niedergedrückte Taste, w, (q_3) , durch l_3 nach dem Stellwerksthurme und hier durch (q_3) , den Elektro-

magneten a_3 des Fahrstrafen-Anzeigers, durch W und (u_1) in E und von k im Stationsblockwerke unmittelbar in E.

Darauf stellt der Stellwerkswärter die Weichen auf Gleis 3 ein, legt dann den Knebel k_3 nach rechts, wodurch die Weichen verriegelt werden, das Tasterpaar $(o_3) - (o_3')$ nach unten geschlossen, das Schieberlineal S_2 nach links verschoben, so die Hemmstange \bar{s} und der Signalknebel k^2 frei und das Tastenpaar festgelegt wird. Dann blockt er mittels des Blocksatzes T_2 , wodurch \bar{s} gehemmt und die angeführten Schlüsse und Verschlüsse festgelegt, die Stange s_1 ausgelöst, somit der elektrische Signalverschluss aufgehoben, die Taste (u_2) geschlossen, und die beiden Blockfenster im Stellwerksthurme gleichzeitig weiß geblendet werden. Der Stromverlauf ist dabei folgender:

Aus c durch m_2 , die nach unten geschlossene Taste (t) , durch (u) , m_1 , w und L nach dem Stationsblockwerke; hier durch W, das obere Schlufsstück der Taste (u) , durch (u_1) , (u_2) , w, (o_3) und l_3 nach dem Stellwerksthurme, und hier durch die nach unten geschlossene Taste (o_3) und (t_1) zu k des Magnetinduktors zurück. Da dabei der Magnetinduktor im Stellwerksthurme von E getrennt ist, so kann eine Theilung dieser Ströme im Stationsblockwerke durch (u) und m in E nicht stattfinden.

Nachdem die Fahrstrafe verschlossen ist, wird T_2 durch die eingefallene Sicherheitsklinke und T_1 durch die eingefallene elektrische Klinke e gehemmt. Die Sicherheitsklinke des Blocksatzes T_1 wird durch die ausgelöste Stange s_1 nach links gedrückt.

Nun legt der Stellwerkswärter den Signalknebel k^2 nach links, stellt das Signal I^2 und darauf das Vorsignal auf «Fahrt», läutet dann in das Verkehrszimmer als Zeichen, daß er dem Auftrage des Beamten entsprochen hat, und erwartet den Zug.

Beim Läuten nach dem Verkehrszimmer nehmen die Läuteströme ihren Weg von c_1 durch die niedergedrückte Taste w und durch L nach dem Stationsblockwerke, hier durch W zum obern Schlufsstücke der Taste (u) , hier theilen sie sich in zwei Zweige, von denen der erste durch (u) und m in E fließt, der andere hingegen durch (u_1) , (u_2) , w, (o_3) und l_3 nach dem Stellwerksthurme, und hier durch die nach unten geschlossene Taste (o_3) durch (t_2) , W, (u_1) und (t_1) nach k zurückkehrt. Von k fließt ein mit dem ersten Stromtheile gleich starker, aber entgegengesetzter Stromtheil in E. Damit der Wecker W im Verkehrszimmer tadellos anspricht, muß er vor der Spaltung des Stromkreises des Magnetinduktors, also in die Leitung L eingeschaltet werden.

Das allenfalls vor dem Eintreffen des Zuges auf «Halt» gestellte Signal kann wegen der Klinke e nicht geblockt werden.

Nach der beschriebenen Handhabung des Stell- und Blockwerkes ist der Stromkreis der Batterie LB nun nur noch in dem Paare abgesonderter Schienen gg_3 unterbrochen.

Hat der angelangte Zug das abgesonderte Schienenpaar gg_3 erreicht, so wird der aus λ , λ_3 , (o_3') , a, (u_2) und R bestehende Stromkreis der Batterie LB durch die Achsen geschlossen, der Relaisanker angezogen, das Relaisfenster roth oder blau geblendet, die Verbindung zwischen c und der Taste (u) unter-

brochen, der Stromkreis der Batterie OB geschlossen, hierdurch der Anker der Klinke e angezogen und die Druckstange T_1 frei. Das Signal kann jedoch in der für die Sicherheit des Zuges bedencklichsten Zeit, während der er die Fahrstrafe durchfährt, nicht geblockt, und daher der elektrische Verschluss der Strafe auch nicht aufgehoben werden.

Wenn dann die letzte Achse des Zuges das Schienenpaar gg_3 verlassen hat, wird, wie bereits bekannt, die Batterie LB unterbrochen, der Relaisanker kehrt in seine frühere Lage zurück, das Relaisfenster wird weiß, als Zeichen, daß der Zug die Fahrstrafe verlassen hat, und die Verbindung zwischen c und (u) wird bei 2 wieder hergestellt. Nun kann das Signal geblockt werden, wobei die Blockfenster m und m_1 wieder roth, m_2 grün geblendet werden.

Die Wechselströme des Magnetinduktors nehmen dabei ihren Weg aus c durch m_2 , (t) , Hebel und Schlufsstück 2 des Relais, durch die niedergedrückte Taste (u) , m_1 , w und L nach dem Stationsblockwerke, hier durch W, (u) und m in E. Eine Stromtheilung, wie beim Läuten aus dem Stellwerksthurme nach dem Verkehrszimmer, kommt beim Blocken der Signalgruppe nicht vor, weil dem in das Stellwerk fließenden Zweigströme der bereits beschriebene Weg zum Pole k des Magnetinduktors durch die geöffnete Taste (u_1) des Blocksatzes m_1 abgeschnitten wird.

Wird der Wecker W im Verkehrszimmer zwischen m und E eingeschaltet, dann muß im Stellwerksthurme zum Läuten eine Doppeltaste verwendet und in den Verbindungsdraht zwischen W und E eine dieser Tasten eingeschaltet werden, damit dieser bei jedesmaligem Läuten unterbrochen wird.

Durch die Blockung der Signalgruppe werden s_1 gehemmt, \bar{s} und s ausgelöst, die Taste (u_2) geöffnet, die Schieberlineale S und S_2 und daher auch die Knebel k_3 frei. Diese werden nun in ihre ursprüngliche Lage gedreht, dadurch die Tasten (o_3) und (o_3') wieder geöffnet, die Stangen s und \bar{s} gehemmt, und die Weichen frei.

Ein ähnlicher Vorgang und Stromverlauf findet vor und nach Einfahrt eines Zuges auf jedes der übrigen Gleise statt.

Mit Rücksicht auf Wagen mit großem Achsstande und auf die mit einander gekuppelten Wagenpaare, wie sie für Langholz verwendet werden, erscheint es nothwendig, nicht eine, sondern zwei mit einander leitend verbundene Nachbarschienen in jedem Schienenstrange abzusondern.

Wäre die Taste (u_2) im Stellwerke für gewöhnlich geschlossen, so könnte der Stellwerkswärter in dem Falle, wenn das abgesonderte Schienenpaar der angekündigten Fahrstrafe nicht durchführen, weil nach Umlegung des betreffenden Knebels die Batterie LB geschlossen, der Relaisanker angezogen und die Verbindung zwischen c und der Taste (u) unterbrochen wäre. Diese Vorkehrung ist nur für den besondern Fall gerechtfertigt, wenn ein Fahrzeug zufälligerweise auf dem abgesonderten Schienenpaare steht, sie hört aber auf zu wirken, wenn das betreffende Gleis an irgend einer andern Stelle durch einzelne Wagen, oder durch einen ganzen Zug besetzt ist, und kann daher als minderwichtig angesehen werden.

Um zu verhindern, daß ein Zug auf ein besetztes Gleis eingelassen wird, kann die nachstehende Einrichtung getroffen werden:

Wenn auch am andern Ende des Gleisbündels abgesonderte Schienen angeordnet werden, so sind auch die dazwischen liegenden Schienenstränge aller vier Gleise, wenn auch unvollkommen, abgesondert.

Werden die so abgesonderten Stränge r als Rückleitung untereinander und mit k des Magnetinduktors im Stationsblockwerke, die Schienenstränge st_1 , st_2 , st_3 und st_4 mit den Schlufsstücken der Tasten (q_1') , (q_2') , (q_3') und (q_4') , welche mit den Tasten (q_1) , (q_2) , (q_3) und (q_4) gekuppelt sind, mittels der unterirdischen Leitungen λ_1 , λ_2 , λ_3 und λ_4 , die Achsen der Tasten (q_1') , (q_2') , (q_3') und (q_4') mit dem Schlufsstücke der Taste (u_3) und deren Achse mit c verbunden, so wird beim Blocken des Blocksatzes m im Kurzschlusse der Magnetinduktor nicht nur mit m , sondern auch durch die betreffende nach unten geschlossene Taste (q') und Leitung λ_1 , λ_2 , λ_3 oder λ_4 mit dem betreffenden abgesonderten Schienenstrange leitend verbunden, und die aus c fließenden Wechselströme theilen sich in zwei Zweige. Der eine Zweigstrom fließt durch die niedergedrückte Taste (u) und m , und der andere durch die nach unten geschlossenen Tasten (u_3) , und bei Einfahrt des Zuges z. B. auf das Gleis 3 durch (q_3') , λ_3 in den Schienenstrang st_3 , durch das mehr oder weniger feuchte Erdreich zu den Schienensträngen r und von da durch λ zu k des Magnetinduktors zurück.

Da der Uebergangswiderstand zwischen dem betreffenden Schienenstrange st und dem Rückleitungsschienenstrange größer ist, als der Widerstand des Blockspulenpaares m , so wird, wenn das betreffende Gleis, im vorliegenden Falle das Gleis 3, frei ist, der Blocksatz m wirken, in dem Falle jedoch den Dienst versagen, wenn auf dem Gleise eine Achse steht. Im letztern Falle verschwindet durch die metallische Verbindung der Stränge st_3 und r der Uebergangswiderstand, und somit kreist ein unvergleichlich stärkerer Theilstrom aus c durch (u_3) , (q_3') , λ_3 , st_3 , Achse auf Gleis 3, r und λ zu k zurück; hierdurch ist der Magnetinduktor in Kurzschluß gebracht, und der Blocksatz m versagt.

Die Stange s kann nämlich dann nicht gehemmt, also L mit l nicht verbunden, die Fahrstraße nicht elektrisch verschlossen, das Signal I^2 zur Einfahrt in Gleis 3 nicht freigegeben, und der Zug in das besetzte Gleis nicht eingelassen werden.

Da die im Verkehrszimmer erzeugten Wechselströme — Blockungströme — bei Handhabung des Stationsblockwerkes nur in diesem kreisen und gar nicht in das Blockwerk im Stellwerksthorne gelangen, so kann der Versuch mit einer derart eingerichteten Stellwerksanlage gewagt werden.

Der Verfasser hat seiner Zeit in einer Station den einen Schienenstrang eines Gleises in der Länge von 720 m mittels Ersetzung der eisernen Laschen an beiden Enden durch in Oel getränkte Holzlaschen abgesondert. Die beiden Stränge dieses Gleises waren damals auf der einen Seite durch Schneewasser, auf der andern durch im Thauen begriffenen Schnee leitend mit einander verbunden. Zwischen die beiden Schienen-

stränge dieses Gleises wurde der Blocksatz eines Stationsblockwerkes und der Magnetinduktor eingeschaltet, und obwohl der durch den Blocksatz hindurchgehende Theilstrom nicht unmittelbar in die Erde ging, sondern eine Fahrstraßenblockleitung und einen Wecker durchkreiste, wirkte dieser Blocksatz trotz der sehr bedeutenden Nebenschlüsse doch. Als man darauf von einem Ende des Bahnhofes einen Wagen in diesen abgesonderten Theil des Gleises einfahren liefs, hörte der Blocksatz auf zu wirken, was so lange dauerte, bis der Wagen auf der andern Seite des Bahnhofes den abgesonderten Schienenstrang wieder verlassen hatte. Dabei waren aber die Nachbarschienen der beiden Gleisstränge nicht fest, sondern nur mittels der gewöhnlichen Eisenlaschen, also von elektrotechnischem Standpunkte nicht gehörig mit einander verbunden. Der Vorgang ist leicht erklärlich, wenn erwogen wird, daß die Magnetinduktoren der Siemens'schen Blockwerke so starke Ströme liefern, und die Blocksätze derart empfindlich sind, daß schon der fünfte Theil der Ströme genügt, sie noch in Thätigkeit zu versetzen, und der übrige — größere — Stromtheil verloren gehen kann. Durch diesen Versuch wurde daher die Erfahrung gemacht, daß der Nebenschluß in den unbesetzten Gleisen die Wirkung des Stationsblocksatzes nicht beeinträchtigt und daher unberücksichtigt bleiben kann. Uebrigens würde ein bei noch ungünstigeren Verhältnissen etwa eingetretenes Versagen des Stationsblockwerkes keinen Unfall, sondern allenfalls nur eine Zugverspätung zur Folge haben. Ganz anders verhält es sich jedoch mit den in den Gleisen auftretenden Leitungszuständen, wenn diese besetzt sind, weil in dem Falle, wenn der Widerstand in den Schienenstößen in Folge mangelhafter metallischer Verbindung der Nachbarschienen nicht verschwindend klein ist, und so der durch den Blocksatz fließende Stromtheil stark genug wird, um den Blocksatz zur Wirkung zu bringen, die Einfahrt in das besetzte Gleis gestattet werden kann. Aus diesem Grunde muß getrachtet werden, den Widerstand in der Schienenleitung durch Verbindung der Schienen mittels starker Eisendrähte gering zu halten, wie dies in Amerika geschieht.

Der Anschluß der Kabelleitungen an die Schienenstränge wird mittels eigener am Schienenfusse angeschraubter und mit Schutzdeckeln versehener Vorrichtungen bewirkt.

Um den Verschlus einer Fahrstraße solange zu verhindern, wie der zugehörige Theil des Stellwerksbezirkes besetzt ist, kann man die elektrische Druckschiene des Regierungsbaumeisters Leschinsky in Breslau verwenden.

II. Stellwerksanlage für ein Gleisbündel, welches sowohl für Ein-, als auch für Ausfahrten benutzt wird, und bei welchem mit der Blockung der Fahrstraßen die Freigabe der Ein- und Ausfahr-signalgruppe erfolgt und umgekehrt.

In Abb. 3, Taf. XXXII ist eine solche Stellwerksanlage mit den vier Gleisen 1, 2, 3, 4 dargestellt, worin I das Ein- und II das Ausfahr-signal, und gg_5 das hinter der äußersten Weiche angeordnete abgesonderte Schienenpaar ist.

Da das Gleisbündel zur Zeit nur von einem Zuge befahren werden kann, so genügt im Stellwerke eine Orts- und

eine Linienbatterie, und da alle ausfahrenden Züge das abgesonderte Schienenpaar befahren, so muß die Leitung λ_5 beim Verschließen jeder der vier Fahrstraßen in den Stromkreis der Batterie LB eingeschaltet werden.

Zu diesem Zwecke werden im Fahrstraßenanzeiger außer den Tasten (q_1') , (q_2') , (q_3') und (q_4') für Einfahrten noch die Tasten (q_1'') , (q_2'') , (q_3'') und (q_4'') für Ausfahrten angebracht; die Tasten der Reihen (q_1, q_1', q_1'') , (q_2, q_2', q_2'') , (q_3, q_3', q_3'') und (q_4, q_4', q_4'') werden mit einander gekuppelt.

Da aber beim Umlegen der Fahrstraßen-Verschlußknebel die zusammengehörigen beiden Tasten (q') und (q'') für Ein- und Ausfahrt geschlossen werden, was zur Folge hätte, daß die Batterie LB beim Befahren des abgesonderten Schienenpaares gg_5 und des in dem betreffenden Gleise liegenden Paares geschlossen würde, und somit beide Hemmklinken e_1 und e_2 zur Wirkung gelangten, so muß die Einrichtung getroffen werden, daß bei Einfahrten die Hemmklinke e_1 und bei Ausfahrten e_2 zur Wirkung kommt. Zu diesem Zwecke wird neben der Stange s_1 das Tasterpaar (u_3) , (u_4) und neben s_2 , (v_3) und (v_4) angeordnet, in den durch e_1 führenden Theil des Stromleiters der Batterie OB die Taste (u_3) und in den durch e_2 führenden die Taste (v_3) , dann in den zwischen R und den Tasten (q_1') , (q_2') , (q_3') und (q_4') einerseits und den Tasten (q_1'') , (q_2'') , (q_3'') und (q_4'') andererseits liegenden Theil des Stromleiters der Batterie LB die Taste (u_4) und (v_4) eingeschaltet.

Wird bei dieser Einrichtung einer der Fahrstraßen-Verschlußknebel, z. B. k_3 , nach rechts gedreht, so wird die Leitung λ_3 mit der geöffneten Taste (u_4) und λ_5 mit der geöffneten Taste (v_4) leitend verbunden; wenn darauf entweder die Ein- oder Ausfahrtsignalgruppe freigegeben wird, ist entweder das Tastenpaar (u_3) , (u_4) oder (v_3) , (v_4) geschlossen, und dadurch die Batterie LB entweder mit der abgesonderten Einfahrtschiene g_3 , oder mit der Ausfahrtschiene g_5 in leitende Verbindung gebracht.

Die beiden Blockwerke dieser Stellwerksanlage sind im Sinne der Grundschaltungen in Abb. 89, Taf. XIX und 89 b, Taf. VII eingerichtet.

Trotzdem während des Betriebes der Anlage immer eine der Signalblockleitungen unterbrochen ist, verwendet die Firma Siemens und Halske in Wien im Stellwerksthurme nur eine Wecktaste und im Verkehrszimmer nur einen Wecker. Um das Läuten aus dem Stellwerksthurme in das Verkehrszimmer auch nach der Unterbrechung einer dieser Leitungen zu ermöglichen, ist die Wecktaste eine Doppeltaste und die Weckerspulen sind von einander getrennt, in jede Signalblockleitung ist eine von diesen Tasten und eine Weckerspule eingeschaltet. Wenn der Stellwerkswärter in der Ruhezeit in das Verkehrszimmer läutet, wo beide Signalblockleitungen im Stationsblockwerke an die End- oder Rückleitung angehängt sind, so fließen die Läuteströme durch beide Leitungen und beide Weckerspulen, und wenn die eine Leitung während des Zugverkehrs unterbrochen ist, so fließt der ganze Läutestrom durch die nicht unterbrochene Leitung und die eine Weckerspule. In beiden Fällen spricht der Wecker an.

Behufs Herstellung der Abhängigkeit zwischen den beiden Blocksätzen m_1 und m_2 im Stationsblockwerke, und dadurch

zwischen den Ein- und Ausfahrtsignalen ist das selbstthätige Schieberlineal S_1 angeordnet. Im Verriegelungskasten des Stellwerkes sind die 4 Schieberlineale S_1 , S_2 , S_3 und S_4 vorhanden, während die übrigen 3 Lineale, welche lediglich zur Verriegelung der Weichen für die Ein- und Ausfahrten nach und aus den Gleisen 2, 3 und 4 dienen, sowie die Weichenriegelachsen der betreffenden Weichenstellhebel weggelassen sind.

Das gemeinschaftliche Schieberlineal S_1 dient zum elektrischen Verschließen der Knebel der beiden Signale I¹ und I² mittels des Blocksatzes m_1 , das gemeinschaftliche Lineal S_2 dient zur Verriegelung und Freimachung der Knebel der Signale I² und II, zur Hemmung der Stange \bar{s} , zum elektrischen Verschließen der eingestellten Fahrstraße und dadurch zur Festlegung der nach abwärts schließenden Tasterreihen (q) , (q') , (q'') mittels des Blocksatzes m_3 ; S_3 dient zur Verriegelung und Freimachung der Knebel der Signale I² und I¹ und der der Fahrstraße 1 in Gleis 1 entsprechenden Weichen und endlich das Lineal S_4 zur Verriegelung der Knebel der Signale I¹ und I², und zwar mittels der auf den Linealen befestigten Ansätze n und der auf die Riegelachsen O_1 , O_2 , O_3 der Signalknebel fest aufgesteckten Verschlußstücke r .

Wird der dem Gleise 1 entsprechende Fahrstraßen-Knebel k_1 nach rechts gedreht, so werden hierdurch die Lineale S_2 und S_3 nach links verschoben, durch S_2 die Knebel der Signale I² und II und die Hemmstange \bar{s} , durch S_3 der Knebel des Signales I¹ frei, der Knebel des Signales I² und die dem Gleise 1 entsprechenden Weichenhebel verriegelt. Je nachdem dann der Blocksatz m_1 oder m_2 freigegeben wird, kann entweder das Signal I¹ oder II auf »Fahrt« gestellt werden. Durch die Stellung des Signales I¹ auf »Fahrt« werden das Schieberlineal S_4 und dadurch die Knebel der Signale I² und II, und durch die Stellung des Signales II auf »Fahrt« die Knebel der beiden Signale I¹ und I² festgelegt. Außerdem werden durch das Umlegen des Knebels k_1 nach rechts die Tasten (q_1) , (q_1') und (q_2') nach unten geschlossen.

Wird hingegen einer der Knebel k_2 , k_3 oder k_4 nach rechts gedreht, so werden, nachdem eine Ein- oder eine Ausfahrt eines Zuges auf Nebengleisen stattfinden kann, die Knebel der Signale I² und II und die Hemmstange \bar{s} frei. Je nachdem dann der Blocksatz m_1 oder m_2 freigegeben wird, kann das Signal I¹ oder II auf »Fahrt« gestellt werden. Im ersten Falle werden das Lineal S_4 und dadurch die Knebel der Signale I¹ und II, und im zweiten Falle durch die Verschiebung des Lineales S_4 nach links die beiden Knebel der Signale I² und I¹ verriegelt.

Da die in den Magnetinduktoren des Stellwerkes und des Stationsblockwerkes erregten Block- und Läuteströme während der Handhabung der Stellwerkeinrichtung aus der Beschreibung der Abb. 89, Taf. XIX, S. 112, 113 bekannt sind, so sind nur noch die Wege und die Wirkung der Ströme der Batterien LB und OB zu beschreiben.

Wurde z. B. für die Einfahrt eines Zuges in Gleis 2 der Knebel k_2 im Stationsblockwerke nach links gedreht, dadurch die Stangen s_1 und s_2 freigemacht und die Tasten (q_2) und (q_2') geschlossen, der Blocksatz m_1 geblockt und k_2 im Stell-

werkstürme nach vorhergegangener richtiger Einstellung der Weichen nach rechts gedreht, dadurch die Tasten (o_2) , (o_2') und (o_2'') nach unten geschlossen, dann in bekannter Weise der Blocksatz m_3 geblockt und m_1 freigegeben, dadurch die Tasten (u_3) und (u_1) nach oben geschlossen, so ist durch die letztere Thätigkeit e_1 in den Stromkreis der Batterie OB und das abgesonderte Schienenpaar gg_2 in den Stromkreis der Batterie LB eingeschaltet.

Wenn dann der angekommene Zug das Schienenpaar gg_2 erreicht hat, so wird zuerst die Batterie LB geschlossen, der von ihrem einen Pole fließende Strom nimmt seinen Weg durch R (u_1) , (o_2') , λ_2 , g_2 , durch die Achsen der Wagen des Zuges, durch g und λ zum anderen Pole der Batterie zurück.

Der Relaisanker wird angezogen, der Relaishebel verläßt das Schlußstück 2 und legt sich an 1 an, dadurch wird OB geschlossen, der Anker der Hemmklinke e_1 angezogen und T_1 frei; T_1 kann zwar niedergedrückt, die Signalgruppe I^1 , I^2 jedoch noch nicht geblockt werden, weil der zum Schlußstücke c des Magnetinduktors durch den Relaishebel und das Schlußstück 2 führende Stromweg bei 2 unterbrochen ist. Wenn das letzte Räderpaar des Zuges das abgesonderte Schienenpaar gg_2 verlassen hat, wird der Stromkreis der Batterie LB wieder unterbrochen. Der Relaisanker kehrt in seine frühere Lage zurück, wodurch OB unterbrochen und die Verbindung zwischen c und der Taste (u_1) wieder hergestellt wird. Nun kann die Signalgruppe I^1 , I^2 geblockt und dadurch der Fahrstraßen-Verschluss nebst den damit im Zusammenhange stehenden Verschlüssen und Batterieschlüssen aufgehoben werden.

Obwohl der Zug bei seiner Einfahrt zuerst das abgesonderte Schienenpaar gg_3 befährt, bleibt dessen metallische Verbindung auf das Relais R doch ohne Wirkung, weil die Leitung λ_3 in ihrer Verlängerung über die geschlossene Taste (o_2'') in (v_4) unterbrochen ist.

Für einen z. B. aus dem Gleise 2 auszufahrenden Zug wird der Blocksatz m_2 freigegeben, dadurch die Tasten (v_3) und (v_4) geschlossen, durch (v_3) die Hemmklinke e_2 in den Stromkreis der Batterie OB eingeschaltet und durch (v_4) das Relais R und mit diesem auch LB mit der Leitung λ_5 durch die geschlossene Taste (o_2'') leitend verbunden, während die Verbindung von LB mit der Leitung λ_2 und daher mit der abgesonderten Schiene g_2 in (u_1) unterbrochen bleibt.

Wenn dann der aus der Station ausfahrende Zug das Schienenpaar gg_5 erreicht hat, wird LB geschlossen, der Relaisanker angezogen, dadurch wieder OB geschlossen, der Anker der Hemmklinke e_2 angezogen, T_2 frei u. s. w.

Beim Verkehre der Züge auf den übrigen Gleisen spielen sich dieselben Vorgänge am Relais R und an den Hemmklinken e_1 und e_2 ab, der Strom der Batterie LB nimmt dann seinen Weg entweder durch λ_1 , λ_3 oder λ_4 , je nachdem der Zug in das Gleis 1, 3 oder 4 eingelassen wird, und durch λ_5 bei Ausfahrten aus jedem Gleise.

Soll das Stationsblockwerk bei beabsichtigter Einfahrt eines Zuges in ein besetztes Gleis versagen, so werden im Stationsblockwerke noch die Tasten (o_1') , (o_2') , (o_3') und (o_4') angeordnet, der Einfahrblocksatz m_1 mit der Taste (u) ver-

sehen, deren Achse mit c , und das Schlußstück mit den Achsen der Tasten (o_1') , (o_2') , (o_3') und (o_4') , jeder abgesonderte Schienenstrang st mit dem Schlußstücke der betreffenden Tasten, die abgesonderten Schienenstränge r untereinander und mit k des Magnetinduktors verbunden.

Beim Blocken des Blocksatzes m_2 für die Ausfahrten bleibt c von den abgesonderten Schienensträngen getrennt, da das Ausfahrgeleis durch den abzulassenden Zug besetzt ist und der Blocksatz m_2 deshalb nie versagen darf. Beim Blocken des Blocksatzes m_1 wird hingegen c außer mit m_1 mittels der Taste (u_2) , noch mit dem betreffenden abgesonderten Schienenstrange leitend verbunden.

III. Einrichtung einer Stellwerkanlage für ein zu Einfahrten benutztes Gleishündel, bei welcher mit der Freigabe der Signalgruppe ein mechanischer Verschluss der Fahrstraßen, und mit der Blockung der Signalgruppe die Aufhebung dieses Verschlusses erfolgt.

Dieser in Abb. 4, Taf. XXXI dargestellten Anlage liegt die in Abb. 90, Taf. XIX veranschaulichte Einrichtung und Schaltung zu Grunde. Die Hemmstange s im Stellwerke wirkt auf die Taste (u_1) , über welche der Stromkreis der Batterie LB geführt ist. Die Verbindung der abgesonderten Schienenpaare mit LB, R und mit den Tasten (o_1') , (o_2') , (o_3') und (o_4') ist dieselbe wie in Abb. 2, Taf. XXXI. Die Verriegelungsvorkehrung ist hier so angedeutet, wie sie in der Wirklichkeit ausgeführt wird. Ueber der Schiebervorkehrung und senkrecht auf die Schieberlineale sind im Schieberkasten unter den Stangen s und \bar{s} die zwei Achsen 0 und 0_1 gelagert. Auf 0 ist vorne ein links- und auf 0_1 ein rechtssitzender Arm befestigt. Auf den erstern wirkt s und den letztern \bar{s} ein. In Abb. 4 sind diese Arme und die am rückwärtigen Ende auf diese Achsen wirkenden Stahlwickelfedern weggelassen. Knapp vor S_1 ist auf 0_1 das linkssitzende hakenförmige Verschlussstück i_1 , vor S_2 das rechtsitzende Verschlussstück i und auf 0_1 das rechtssitzende Verschlussstück i_2 befestigt; neben den Verschlussstücken sind auf den Schieberlinealen je zwei entsprechend dicke Stifte eingietet.

Beim Niederdrücken des Druckknopfes T und bei Einwirkung der Stangen s und \bar{s} auf die angeführten Arme werden die Achsen 00_1 sammt den Verschlussstücken i_1 , i_2 und zwar i_1 und i_2 nach abwärts und i nach aufwärts gedreht, wobei i_1 in S_1 und i_2 in S_2 eingreift, i hingegen aus S_2 heraustritt.

Wird s gehemmt und T freigelassen, so wird S_1 durch i_1 gesperrt und i_2 kehrt durch Wirkung der Stahlwickelfeder in die frühere Lage zurück und macht S_2 frei.

Dieser Zustand ist in Abb. 4 angedeutet.

Wenn nach Ankündigung einer Weichenstrafe und richtiger Einstellung der Weichen der Stellwerkswärter das Signal S_2 durch Umlegung des betreffenden Fahrstraßen-Verschlussknebels k nach links verschoben hat, wird der betreffende Signalknebel k^1k^2 bei rm frei. Die zwei Stiftenpaare am Lineal S_2 liegen nun links von den Enden der Verschlussstücke i_2 , und wenn darauf der Blocksatz m freigegeben wird, so schnell s in die Höhe, verhängt sich in e , i_1 tritt aus S_1 und i greift in S_2 ein. Durch i_1 wird S_1 frei und durch i das Lineal S_2 und

durch dieses die Fahrstraße verschlossen und das betreffende nach unten geschlossene Tasterpaar (q) (q^1) festgehalten. Das betreffende Signal kann auf »Fahrt« gestellt werden.

Da der Lauf und die Wirkung der Läute- und Blockungsströme, der Lauf der aus den Batterien OB und LB fließenden Ströme und ihre Wirkung auf S. 181 bereits beschrieben wurde, bleibt nur noch zu bemerken, daß erst dann die Signalgruppe I¹, I² geblockt, und der mechanische Verschluss der Fahrstraße aufgehoben werden kann, wenn das letzte Räderpaar des Zuges das betreffende abgesonderte Schienenpaar verlassen hat.

Der Fahrstraßen-Verschluss kann nur durch die Blockung der Signalgruppe aufgehoben werden; denn wenn zu diesem Zwecke der Druckknopf T niedergedrückt wird, so tritt zwar i aus S₂ heraus, dafür aber greift i₂ in dasselbe ein und hält das Lineal S₂ fest.

Damit nach Freigabe der Signalgruppe beim Läuten aus dem Verkehrszimmer die Läuteströme die Leitung L und die beiden Blocksätze der Anlage nicht durchlaufen, wirkt die Hemmstange s im Stellwerke noch auf die Taste (u_2), deren Achse an die Erdleitung und deren oberes Schlufsstück an l angeschlossen ist.

In der Ruhezeit ist l von E getrennt, und nach Freigabe der Signalgruppe mit E verbunden, weshalb die Läuteströme aus l unmittelbar in E fließen, und der betreffende Wecker deutlich ertönt.

Bei derartig eingerichteten Stellwerksanlagen muß der Verkehrsbeamte nach Ankündigung der Fahrstraße so lange am Blockwerke warten, bis der Stellwerkswärter die angekündigte Fahrstraße eingestellt, geblockt, und dieses dem Verkehrsbeamten am Wecker angezeigt hat.

IV. Stellwerksanlage für ein Gleisbündel, welches sowohl zu Ein-, als auch zu Ausfahrten benutzt wird, bei welcher mit der Freigabe der Signalgruppe ein mechanischer Verschluss der Fahrstraße und mit der Blockung der Signalgruppe die Aufhebung dieses Verschlusses erfolgt.

In der Abb. 5, Taf. XXXV ist die Einrichtung und Schaltung einer solchen Anlage in Linien dargestellt. Die Einschaltung der Batterie LB, OB, des Relais R, der abgesonderten Schienenpaare und der Tastenreihen (u_2), (u_3), (v_2), (v_3) und (q'), (q'') ist dieselbe wie in Abb. 3, Taf. XXXII, die Schaltung des übrigen Theiles der Einrichtung wie die der Abb. 91, Tafel X. Durch die ausgelöste Stange s₁ wird der Schieber S₄ und dadurch der Knebel k_{II} des Signales II gesperrt und S frei, durch die ausgelöste Stange s₂ der Schieber S und dadurch die beiden Knebel k_I¹ und k_I² des Signales I gesperrt und S₄ frei, indem sich im ersten Falle der Verschlussfahnen i vor die Stifte am Schieber S₄ und im zweiten Falle der Verschlussfahnen i₇ vor die Stifte am Schieber S stellt.

Die Wirkung des elektrischen und mechanischen Theiles dieser Stellwerksanlage kann mit Rücksicht auf die bisherigen Erklärungen dieser und der früheren Abbildungen als bekannt betrachtet werden.

Da der Verkehrsbeamte bei dieser Art von Stellwerksanlagen das Blockwerk des Stellwerkswärters bethätigt, so ist

es nicht rathsam, bei Freigabe der Einfahrsignalgruppe den Magnetinduktor auch mit den abgesonderten Schienensträngen zu dem Zwecke leitend zu verbinden, um die Blockeinrichtung durch Besetzung des zu verschließenden Gleises zum Versagen zu bringen, weil bei vorkommenden stärkeren Ableitungen in den Schienensträngen das Versagen auch bei nicht besetzten Gleisen eintreten könnte.

Durch die Tasten (u) und (v) wird der Uebergang der Läuteströme aus dem Verkehrszimmer nach Freigabe der Signalgruppe in die Leitung L oder L₂ verhindert.

V. Verwendungen von Blocksätzen für Gleichstrom bei Stellwerksanlagen mit elektrischem Fahrstraßen-Verschlusse.

Die Firma Siemens und Halske in Wien stellt seit einiger Zeit Blocksätze her, deren Hemmstangen durch bloßes Niederdrücken des Druckknopfes gehemmt und durch einen Gleichstrom ausgelöst werden. Die Druck- und Hemmstangen können dabei, wie bei den Blocksätzen für Wechselströme, auf eine oder mehrere Tasten einwirken. Das Blenden der Blockfenster erfolgt beim Blocken auf mechanischem und bei Freigabe durch den Gleichstrom auf elektrischem Wege. Diese Blocksätze sind mit Z-Anker versehen und werden mit großem Vortheile bei Stellwerksanlagen zum Verschließen der Fahrstraßen verwendet. Der Blocksatz vertritt den Weichenblock bei den in Abb. 2, Taf. XXXI und 3, Taf. XXXII angedeuteten Stellwerksanlagen, und macht die Verwendung der elektrischen Hemmklinken e im Stellwerke entbehrlich.

In Abb. 6, Taf. XXXVI ist eine solche Stellwerksanlage, wie sie durch die genannte Firma in einigen Stationen ausgeführt wurde, für das aus den 3 Gleisen 1, 2, 3 bestehende Gleisbündel, welches sowohl zu Ein-, als auch zu Ausfahrten verwendet wird, in Linien dargestellt.

In den 3 Gleisen dieses Gleisbündels sind die abgesonderten Schienenpaare gg, gg₂, gg₃ und gg₄ angeordnet, die abgesonderten Einfahrschienen g, g₂ und g₃ mittels der Kabelleitungen λ₁, λ₂ und λ₃ mit den Schlufsstücken der Tasten (q_1'), (q_2') und (q_3') und die Ausfahrtschiene g₄ mittels λ₄ mit den Schlufsstücken der Tasten (q_1''), (q_2'') und (q_3'') verbunden, in die Leitung λ, welche die vier abgesonderten Schienen g verbindet, ist das Relais R und die Linienbatterie LB eingeschaltet. Der weitere Theil des Stromkreises dieser Batterie ist zur Taste (v_4) geführt, wo er sich theilt, so daß der eine Zweig durch die Sicherheitstaste (v_3) zu den Achsen der Tasten (q_1), (q_2') und (q_3') und durch diese, wenn sie geschlossen sind, durch λ, λ₂ und λ₃ zu den abgesonderten Schienen g₁, g₂ und g₃, der andere Zweig durch (v_4), (u_4) und die Sicherheitstaste (u_3) zu den Achsen der Tasten (q_1''), (q_2'') und (q_3'') und durch diese, wenn die eine oder die andere geschlossen ist, durch λ zu g₄ führt.

In der Ruhezeit ist daher der Stromkreis der Batterie LB in den Tasten (q_1'), (q_2'), (q_3'), (q_1''), (q_2'') und (q_3'') unterbrochen. Durch die Freigabe des Einfahrsignalblocksatzes m₁ wird die Verbindung zwischen LB und der abgesonderten Ausfahrtschiene g₄, durch die Freigabe des Ausfahrtsignalblocksatzes m₂ die Verbindung zwischen LB und den abgesonderten Einfahrschienen g₁, g₂ und g₃ unterbrochen.

Der Elektromagnet m_3 des Gleichstrom-Blocksatzes ist in den Stromkreis der Ortsbatterie OB eingeschaltet, welche durch den Schluß der Batterie LB und Anziehung des Relais-Z-Ankers geschlossen, so daß die gehemmte Stange s_3 des Gleichstrom-Blocksatzes ausgelöst wird. Die Hemmstange wirkt auf die einschüssige Taste (x_1) und die Druckstange T_3 auf die Tastenreihe (x_1), (x_2) und x_3).

Die Taste (x_1), welche mit den unteren Schlußstücken der Tasten (u_1) und (v_1) der Signalblocksätze leitend verbunden ist, und durch welche beim Blocken dieser Blocksätze die von c durch den Relaishebel und Taste (x_3) fließenden Blockströme geführt werden, hat den Zweck, die Blockung der Signalgruppen von der vorherigen Auslösung der Hemmstange s_3 abhängig zu machen. Durch die Tasten (u_2) und (v_2) der Blocksätze m_1 und m_2 wird beim Blocken der Sätze eine Stromtheilung im Stationsblockwerke durch die betreffende Fahrstraßen-Blockleitung verhütet, durch (x_1) und (x_2) wird k des Magnetinduktors bei Bethätigung des Blocksatzes m_3 mit l, und durch Schluß der betreffenden Taste (q) mit der betreffenden Fahrstraßen-Blockleitung verbunden.

Durch die eine Taste der Doppelwecktaste w ist die Signalblockleitung L_1 , und durch die zweite die Leitung L_2 geführt und im Stationsblockwerke in jede eine Spule des Weckers W eingeschaltet.

Die Einrichtung des Stationsblockwerkes ist der in Abb. 89, Taf. IX dargestellten ähnlich, enthält aber zwei Tasten (u_3) und (v_3) mehr, welche bei anderer Anordnung und Einschaltung der Tasten (v_1) und (u_1) entbehrt werden können.

Die Hemmstangen der drei Blocksätze im Stellwerke greifen in die drei Schieberlineale S_1 , S_2 und S_3 der Verriegelungsvorkehrung ein, und zwar s_3 bloß in den gemeinschaftlichen Fahrstraßen-Schieber S_3 . s_1 und s_2 in alle drei Schieber. Die verlängerten Druckstangen \bar{s}_1 und \bar{s}_2 wirken gleichzeitig auf den Schieber S_3 ein.

In der Ruhezeit, wo die beiden Signalgruppen geblockt sind und der Fahrstraßen-Verschluss aufgehoben ist, wird durch Stange s_2 und Ansatz n_1 am Schieber S_1 dieser und dadurch der Ausfahr-Signalknebel k_{II} durch s_1 und Ansatz n am Schieber S_2 dieser und dadurch die Einfahr-Signalknebel k_I^1 und k_{II}^2 festgehalten, und durch den Ansatz n am Schieber S_3 die Stange s_3 gehemmt. Durch die Ansätze n_1 und n_2 am Schieber S_3 ist die Druckstange T_1 oder T_2 gehemmt.

Wird einer der Fahrstraßenknebel k_2 oder k_3 nach rechts gedreht, so wird dadurch S_3 nach links verschoben, s_3 , k_I^2 bei p_1 und k_{II} bei p_2 werden frei, die Ansätze n_1 , r_1 und n_2 , r_2 nehmen eine solche Lage ein, daß die Zwischenräume zwischen n_1 , r_1 und n_2 , r_2 den viereckigen Verschlussstücken am Ende der Stangen s_1 und s_2 gegenüberstehen und auch \bar{s}_1 und \bar{s}_2 frei werden.

Beim Drehen des Knebels k_1 für das Gleis 1 wird auch der Schieber S_4 nach links verschoben, dadurch k_I^1 bei p_1 , p_1 frei, und k_I^2 bei n_p gesperrt. Wenn darauf der Druckknopf T_3 niedergedrückt wird, so wird s_3 in der niedergedrückten Lage gehemmt, (x_1) geöffnet, und wenn während dieses Niederdrückens die Induktionsspule gedreht wird, so wird s_1 oder s_2

ausgelöst, das Verschlussstück am Ende der betreffenden Hemmstange schiebt sich zwischen n_1 und r_1 oder n_2 und r_2 und dadurch ist der nach links verschobene Schieber S_3 zweimal gesperrt, einmal durch s_3 , das zweite Mal durch s_1 oder s_2 .

Durch die Auslösung der Stange s_1 wird der Schieber S_2 frei und S_1 gesperrt, indem sich das Verschlussstück am Ende dieser Stange vor n an S_1 stellt, und durch die Auslösung von s_2 wird S_1 frei und S_2 gesperrt, indem das Verschlussstück am Ende der Stange s_2 vor n_1 an S_2 geschoben wird.

Wenn dann nach Rückstellung des Signales auf »Halt« hinter dem Zuge die Druckstange T_1 oder T_2 niedergedrückt wird, so werden die Stangenpaare s_1 , \bar{s}_1 oder s_2 , \bar{s}_2 nach abwärts verschoben, die Verschlussstücke am Ende von s_1 und s_2 treten aus den Zwischenräumen zwischen n_1 und r_1 oder n_2 und r_2 heraus, wodurch der Schieber S_3 an dieser Stelle frei, vorher aber durch die vor den Ansatz r_1 oder r_2 geschobenen Stangen \bar{s}_1 oder \bar{s}_2 wieder gesperrt wird. Durch diese Einrichtung wird erreicht, daß wenn der Schieber S_2 frei werden soll, der betreffende Signalblocksatz geblockt werden muß, wobei die genannten Stangenpaare die in der Abb. 6, Taf. XXXVI gezeichnete Lage einnehmen. Die Blockung der Signalblocksätze ist jedoch erst nach dem Schlusse der Taste (x_4), d. h. nach der Auslösung des Blocksatzes m_3 durch den Zug möglich, welcher das betreffende abgesonderte Schienenpaar erreicht hat, wobei der Z-Anker des Relais angezogen, die Batterie OB geschlossen und die Verbindung zwischen c und der Taste (x_4) unterbrochen ist, und nachdem der Z-Anker die in Abb. 6, Taf. XXXVI dargestellte Grundstellung erreicht, d. h. das letzte Räderpaar des Zuges das abgesonderte Schienenpaar verlassen hat.

Die übrige Schaltung der Blocksätze m_1 , m_2 und m_3 ist dieselbe, wie in Abb. 89 b, Taf. VII dargestellt ist, nur mit dem Unterschiede, daß darin in den Verbindungsdraht zwischen c und der Achse der Taste (x_3) der Elektromagnet des Blocksatzes m_3 für Wechselströme eingeschaltet ist, während er hier im Stromkreise der Batterie OB liegt. In diesem Blocksatz könnte das untere Schlußstück der Taste (x_1) oder (x_2) wegbleiben und der Verbindungsdraht der beiden Schlußstücke an die Achse der betreffenden Taste angeschlossen werden.

Die Handhabung der so eingerichteten Stellwerksanlage, bei welcher der Verkehrsbeamte sein Blockwerk nur vor dem Zuge bedienen muß, ist dieselbe, wie die Handhabung der in Abb. 89, Taf. XIX dargestellten Anlage und der Lauf der Wechsel und Batterieströme mit Rücksicht auf die Beschreibung S. 112 und 113, sowie zu der Abb. 3, Taf. XXXII, S. 199 nicht mehr unbekannt.

VI. Schlußbetrachtungen.

Die vereinfachte und höhere Verkehrssicherheit verbürgenden Stellwerksanlagen in Abb. 2, Taf. XXXI und 3, Taf. XXXII sind so beschaffen, daß der Verkehrsbeamte weder auf die Fahrstraße noch auf die Stellung des Signales einen unmittelbaren Einfluß nehmen kann, vielmehr dessen Aufgabe lediglich darin besteht, dem Stellwerkswärter diejenige Fahrstraße zu bezeichnen, in welche ein Zug ein- oder aus der er ausfahren soll, und ihm die Möglichkeit zu bieten, diese und keine andere Fahrstraße zu verschließen und sich mit der Vornahme dieses Verschlusses

zugleich das betreffende Signal frei zu machen. Ein Mittel zur Feststellung, ob der Wärter den ihm erteilten Auftrag auch wirklich ausgeführt hat oder nicht, besteht bei diesen Anlagen nicht, wie sie auch bei den Anlagen ohne elektrischen Fahrstraßen-Verschluss nicht bestand. War sie bei den letzteren nicht nothwendig, so kann sie auch bei den ersteren entbehrt werden. Die Nichtbefolgung des Auftrages durch den Stellwerkswärter hat eine Zugverspätung zur Folge und zieht die Verantwortung desselben nach sich. Die Anzeige von der Vollziehung des Auftrages durch den Wärter, mittels Wecker oder Fernsprecher genügt vollkommen.

Bei den in den Abb. 4, Taf. XXXI und 5, Taf. XXXV veranschaulichten Stellwerksanlagen nimmt der Beamte unmittelbaren Einfluss auf die Freigabe der Signale und auf den Fahrstraßen-Verschluss. Die Aufhebung des letzteren hängt bei den in Abb. 2, 3 und 6 Tafeln dargestellten Stellwerksanlagen vom Zuge ab.

Durch die beschriebenen beiden Arten von Stellwerksanlagen ist die Verwendung von Vorsignalen gegenstandslos geworden, die Richtungssignale können nicht nur als solche, sondern zugleich auch als Stationsdeckungssignale dienen und dazu in der vorgeschriebenen Entfernung vor den Gleisanlagen aufgestellt werden.

Die Gründe, welche vor der Anwendung des elektrischen Fahrstraßen-Verschlusses für die Einführung der Vorsignale bei Stellwerksanlagen maßgebend waren, und welche durch die Einführung des elektrischen Fahrstraßen-Verschlusses nicht mehr zutreffend erscheinen, waren folgende: Diente das Richtungssignal einer Stellwerksanlage zugleich zur Deckung der Station, so mußte es um mindestens 500 m vor der Spitze der äußersten Weiche, — dem Gefährpunkte —, aufgestellt werden. Da die in den betreffenden Fahrstraßen liegenden Weichen nur durch die Stellung dieses Signales auf »Fahrt« verschlossen wurden, so wurde dieser mechanische Verschluss durch die Rückstellung dieses Signales in die Haltstellung hinter einem in die Station einfahrenden Zuge in vielen Fällen schon zu einer Zeit gelöst, wo sich der Zug dem zu sichernden Gleisbezirke erst näherte, oder sich darin befand, in beiden Fällen also in einem Augenblicke, in welchem der Bestand dieses Verschlusses für die Sicherheit des Verkehrs von der größten Wichtigkeit war, und der Zug wurde durch Aenderung der Fahrstraße entweder in ein unrichtiges Gleis eingelassen oder zum Entgleisen gebracht. Um diese frühzeitige Aufhebung des Fahrstraßen-Verschlusses zu hindern, wurde das Richtungssignal in der Nähe des zu sichernden Gleisbezirkes, in entsprechender Entfernung davor aber ein Vorsignal, — das eigentliche Stationsdeckungssignal —, aufgestellt, und die Stellvorrichtungen beider wurden in das bekannte gegenseitige Abhängigkeitsverhältnis gebracht. Ein in

die Station einfahrender Zug konnte gleich nach Vorüberfahrt bei dem auf »Fahrt« gestellten Vorsignale durch dieses gegen einen nachfahrenden Zug gedeckt werden, das auf »Fahrt« zeigende Richtungssignal, durch welches der Fahrstraßen-Verschluss besorgt wurde, konnte bis nach der Einfahrt des Zuges und gänzlicher Räumung des zu sichernden Gleisbezirkes in dieser Stellung belassen werden.

Dafs auch bei der Anordnung von Vorsignalen, wenn auch seltener, falsche Einfahrten der Züge vorkommen, ist bekannt. Der Verfasser selbst hat eine solche falsche Einfahrt mit erlebt.

Dieser Umstand veranlafste den Verfasser, wie auf S. 179 bereits erwähnt wurde, durch Einführung des elektrischen Fahrstraßen-Verschlusses die Stellwerksanlagen in der Weise dahin zu vervollkommen, dafs die Fahrstraße nur mit Einwilligung des Verkehrsbeamten durch den Stellwerkswärter verändert werden kann.

Da aber, wie bereits auf S. 42 erwähnt wurde, auch mit dieser Einrichtung der erwünschte Grad der Verkehrssicherheit nicht erzielt werden kann, weil der Beamte in den meisten Fällen gar nicht beurtheilen kann, ob der Zug die verschlossene Fahrstraße schon geräumt hat oder nicht, ist der Verfasser auf den Gedanken gekommen, dem Wärter die Möglichkeit zum Auflösen des elektrischen Fahrstraßen-Verschlusses durch die letzte Achse des Zuges selbst selbstthätig zu geben.

Da bei den beschriebenen Stellwerksanlagen der Fahrstraßen-Verschluss auch dann noch besteht, wenn das Richtungssignal hinter dem Zuge auf »Halt« gestellt wurde, und erst aufgelöst werden kann, wenn die letzte Achse des Zuges das Merkzeichen des Gleises verlassen hat, so ist es ganz gleichgiltig, ob sich das Richtungssignal in unmittelbarer Nähe des Gleisbezirkes oder weit davon befindet, das Richtungssignal kann daher auch die Rolle des Stationsdeckungssignales übernehmen.

Seitens der Verkehrsabtheilungen einiger Bahnverwaltungen wird großes Gewicht darauf gelegt, den Lokomotivführer namentlich bei Personenzügen schon durch die Stellung des Stationsdeckungssignales anzugeben, ob die für den Zug bestimmte Fahrstraße eingestellt ist, damit er den Zug nöthigen Falles rechtzeitig zum Stillstande zu bringen, und falsche Einfahrt vermeiden kann. Bei Verwendung von Vorsignalen ist das, namentlich wenn die Richtungssignale wegen dichten Nebels, Schneefalles oder wegen ihrer Stellung in unübersichtlicher Umgebung erst im letzten Augenblicke sichtbar werden, nicht immer möglich.

Schließlich wäre noch zu bemerken, dafs ganze Schienenstränge nur in solchen Stationen in der angeführten Weise abgesondert werden können, wo die Stationsgleise nicht durch Doppelweichen mit einander verbunden sind, und wo keine Gleiskreuzungen vorkommen.

Ueber den Anschluß von Blocklinien an Stellwerksanlagen mit elektrischem Fahrstraßen-Verschlusse.

Von M. Boda, hon. Docent an der k. k. böhmischen technischen Hochschule und Eisenbahn-Oberingenieur i. R. in Prag.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel VI und 9 bis 18 auf Tafel VII.

Jede Blocklinie hat für jede Fahrrichtung einen Anfangs- und einen Endpunkt. Der Anfangspunkt kann entweder der Ausfahrblocksatz im Stationsblockwerke, oder das Ausfahrsignal der Stellwerksanlage sein. Den Endpunkt einer Blocklinie bildet ihr Endsignal, d. h. das Bahnhofsabschlusssignal. In der Regel liegen Anfangs- und Endpunkt einer Blocklinie in zwei benachbarten Stationen. Zweigt aber auf der Strecke zwischen zwei mit einer Blocklinie versehenen Stationen S_1 und S_3 (Abb. 6, Tafel VI) eine Seitenlinie CS_4 ohne Blocklinie ab, oder schließt sich an dieser Stelle an die Hauptbahn ein Verschiebebahnhof an, dann bildet die Abzweigstelle C den End- und Anfangspunkt der Blocklinie für die zwischen C und der Station S_1 verkehrenden Züge. Die von dieser Station nach der Seitenbahn, oder dem Verschiebebahnhofe verkehrenden Züge fahren an der Abzweigstelle C aus der Blocklinie und die Züge von umgekehrter Richtung fahren in die Blocklinie hinein.

Wenn sich dann an dieser Stelle auf der andern Seite noch eine zweigleisige Bahnlinie S_2C mit einer Blocklinie anschließt, deren Zugverkehr sich gegen S_3 und S_4 theilt, dann werden die von dieser Bahnlinie mit dem Verschiebebahnhofe, oder der Seitenbahn CS_4 verkehrenden Züge in C gleichfalls aus der Blocklinie ausfahren, und die von S_4 nach S_2 übergehenden Züge in die Blocklinie einfahren. Die von S_1 und S_2 in C zusammenlaufenden Blocklinien müssen an dieser Stelle vereinigt und bis in die Station S_3 als eine Blocklinie weitergeführt werden.

Es kommt aber auch vor, daß sich an eine zweigleisige mit einer Blocklinie ausgerüstete Hauptbahn (Abb. 9, Tafel VII) zwischen zwei Stationen auf der einen Seite entweder ein Verschiebebahnhof anschließt und von der andern Seite in die Hauptbahn und in den Verschiebebahnhof eine eingleisige Seitenbahn S_2C ohne Blocklinie einmündet, oder aber eine eingleisige Bahnlinie S_2S_4 ohne Blocklinie mit der Hauptbahn verbunden wird, wobei die aus S_1 nach S_4 und aus S_3 nach S_2 verkehrenden Züge an der Einmündungsstelle C aus der Blocklinie ausfahren, die von S_4 nach S_1 verkehrenden Züge in C in die

Blocklinie einfahren, und die zwischen S_2 und S_4 verkehrenden Züge die Blocklinie durchschneiden.

An der Einmündungsstelle C der Seitenbahn in die Hauptbahn oder an der Anschlußstelle des Verschiebebahnhofes an die Hauptbahn wird eine Stellwerksanlage errichtet und so entsteht die Aufgabe, diese an die dort einmündenden Blockleitungen zweckentsprechend anzuschließen. Die Art dieses Anschlusses wird von der Art der Einrichtung der Stellwerksanlage und von der Gattung der Blocklinie, — ob mit zwei- oder vierfensterigen Streckenblockwerken, mit oder ohne Vorsignale, ob für ein- oder zweigleisige Bahnen bestimmt —, abhängen.

In beiden Fällen sind drei Arten der Einrichtung des Stellwerkes zu unterscheiden, nämlich:

- a) die Blockung und Freigabe der Signalgruppen und Fahrstraßen erfolgt getrennt;
- b) mit der Blockung der Fahrstraßen erfolgt die Freigabe der Signalgruppe und umgekehrt;
- c) mit der Freigabe der Signalgruppe erfolgt der mechanische Verschluss der Fahrstraßen und mit der Blockung der Signalgruppe wird er aufgehoben.

Von nun an werden die Schaltungen der Blockwerke nicht mehr durch Linien, sondern durch Schaltungszeichen dargestellt, wobei bemerkt wird, daß die Zeichen derjenigen Blocksätze, auf welche die Hemmstangen einwirken, durch einen dicken Strich kenntlich gemacht werden.

I. Anschluß der Stellwerksanlage einer Station an eine Blocklinie mit zweifensterigen Streckenblockwerken.

I.1) Das Stellwerk ist nach a) eingerichtet.

1. A) Der Anschlußpunkt der Blocklinie liegt im Stellwerke.

In Abb. 1 Tafel VI sind die Anordnungen der Blocksätze im Blockwerke am Stellwerke, die Verbindung mit der Nachbarblockstelle B mittels der Leitungen L_3 und L_4 , sowie die nach dem Stationsblockwerke führenden Leitungen L_1 und L_2 angedeutet. Wie durch Pfeile hervorgehoben ist, sind die

Blocksätze m_1 und m_1 für die Einfahrten, m_2 , m_2 und m_3 für die Ausfahrten bestimmt. m_1 , m_3 und m_3 sind Signal-, m_1 und m_2 Fahrstraßenblocksätze.

Bei dieser Art der Stellwerksanlage werden die Blocksätze m_1 und m_2 vom Stationsblockwerke aus auf L_1 und L_2 und m_3 durch B auf L_4 freigegeben. Mit der Blockung des Blocksatzes m_1 wird das Stationsblockwerk auf L_1 und dabei die Blockstelle B auf L_3 , mit der Blockung von m_2 und m_3 mittels der Doppelblocktaste das Stationsblockwerk auf L_2 freigegeben. Das Ausfahrtsignal II muß nicht nur von der Station, sondern auch von der Blockstelle B abhängen, damit es für einen nachfahrenden Zug nicht früher auf »Fahrt« gestellt werden kann, als der vorausfahrende Zug die Blockstelle B verlassen hat und geblockt wurde.

Da die Schaltung der Fahrstraßen-Blocksätze m_1 und m_2 durch den Anschluß der Stellwerksanlage an die Blocklinie keine Aenderung erleidet, so kommt sie dabei nicht mehr in Betracht.

Einfahrt		Ausfahrt		Einfahrt		Ausfahrt		
$(u) L_1 w_1 m_1 \frac{E}{c}$	$(x) l m_1 \frac{E}{c}$	$(x_1) l' m_2 \frac{E}{c}$	$L_2 w_2 m_2 \frac{E}{b}$	$(v) \frac{L_4 W'}{c} m_3$	$l_1 W_1 \frac{E}{l m_1 E}$	$l_2 W_2 \frac{E}{l m_1 E}$	$l_3 W_3 \frac{E}{l' m_2 E}$	$l_4 W_4 \frac{E}{l' m_2 E}$
$(u_1) k \frac{E}{w L_3}$				$(v_1) \frac{E}{b} m_3$	(ρ_1)	(ρ_2)	(ρ_3)	(ρ_4)
					k_1	k_2	k_3	k_4

Zum Verkehre des Stellwerkswärters A mit der Blockstelle B dient die Wecktaste w und der Wecker W' ; letzterer ist in die Freigabeleitung L_4 , die Wecktaste in die Blockleitung L_3 eingeschaltet.

Da das Stationsblockwerk durch diesen Anschluß an die Blocklinie keine Aenderung erfährt, wurde es weggelassen.

1. B) Der Anschlußpunkt der Blocklinie liegt im Stationsblockwerke.

Die Anordnung der Blocksätze in beiden Blockwerken, sowie deren Verbindung untereinander und mit der Blockstelle B ist aus Abb. 2 Tafel VI zu ersehen. Der Ausfahrtsatz im Stationsblockwerke ist ein Doppelblocksatz ($\overline{m_2 m_3}$), welcher auf der Leitung L_2 geblockt, während der Blocksatz m_2 auf L_2 durch A und m_3 durch B auf L_4 freigegeben wird. Der Blocksatz muß so eingerichtet sein, dafs das Ausfahrtsignal II für einen nachfahrenden Zug durch ihn nicht früher freigegeben werden kann, als bis der voranfahrende Zug durch B geblockt wurde, somit die Strecke zwischen der Station und B frei ist.

Die Einrichtung und Schaltung des Blocksatzpaares $\overline{m_2 m_3}$

$(u) L_1 w_1 m_1 \frac{E}{c}$	$l m_1 \frac{E}{c}$	$l' m_2 \frac{E}{c}$	$L_2 w_2 m_2 \frac{E}{c}$	$l_1 W_1 \frac{E}{l m_1 E}$	$l_2 W_2 \frac{E}{l m_1 E}$	$l_3 W_3 \frac{E}{l' m_2 E}$	$l_4 W_4 \frac{E}{l' m_2 E}$
$(u_1) k \frac{E}{L_3}$	(x)	(x)	(v)	(ρ_1)	(ρ_2)	(ρ_3)	(ρ_4)
$(u_2) L_3 w \frac{WE}{0}$				k_1	k_2	k_3	k_4
Einfahrt		Ausfahrt		Einfahrt		Ausfahrt	

Der Signaldoppelblocksatz $\overline{m_2 m_3}$ im Stationsblockwerke, welcher derselben Bedingung entspricht, wie der in Abb. 1 Tafel VI dargestellte, ist auch wie dieser geschaltet. Die

Da der Blocksatz m_1 auf L_1 freigegeben und auf L_1 und L_3 geblockt wird, so liegt ihm das Schaltungszeichen $L_1 m_1 \frac{E}{c} (u)$ und $k \frac{E}{L_3} (u_1)$ und der im Organe 1898 Abb. 8 Tafel I mit etwas anderer Bezeichnung angedeutete Schaltungsgedanke zu Grunde.

Der Doppelblocksatz $m_2 m_3$ wird auf L_2 geblockt und jeder einzeln auf L_2 oder L_4 freigegeben; er kann, wie der Blocksatz m_1 auf 12 verschiedene Arten geschaltet werden. Werden beim Blocken die aus c fließenden Ströme zuerst durch m_3 und dann durch m_2 nach L_2 geleitet, so liegt diesem Doppelblocksatz der im Organe 1898 Abb. 26 a Tafel I mit anderen Bezeichnungen dargestellte Schaltungsgedanke und daher das Schaltungszeichen $(u_1) L_2 m_2 \frac{E}{b}$, $(v) \frac{L_4}{c} m_3 \frac{E}{b} (v')$ zu Grunde.

Die Schaltung der Weichenstraßen-Blocksätze ist dieselbe, wie Organ 1898 Abb. 85 Tafel IX.

Das Schaltungszeichen des Blockwerkes ist:

für die Ausfahrten in A ist dieselbe, wie Organ 1898 Abb. 84 Tafel IX, worin die Tasten (t_1) und (t_2) als nicht vorhanden zu betrachten und das Schlufsstück b der Taste (u) unmittelbar an E anzuschließen ist.

Der Blocksatz m_1 ist in derselben Weise geschaltet, wie unter 1. A) ausgeführt wurde, nur dafs er noch die Taste (u_2) besitzen muß, durch welche die Leitung L_3 nach E geführt wird, und dafs in diesen Verbindungsdraht der Wecker W eingeschaltet ist, damit sich die Blockstelle B mit A in diesem Falle auf der Leitung L_3 verständigen kann, was im vorhergehenden Falle auf L_4 bewirkt wurde. Für diesen Fall muß aufer den Schaltungszeichen $L_1 m_1 \frac{E}{c}$, $k \frac{E}{L_3}$ noch die Formel $L_3 WE = L_3 \frac{WE}{0}$ Gültigkeit haben. Wird bei dieser Einrichtung des Blocksatzes m_1 die Einfahrtsignalgruppe geblockt, so wird L_3 von E getrennt und mit k leitend verbunden und daher die Blockstelle B freigegeben. Das Blocksatzpaar für die Einfahrt im Stationsblockwerke erleidet durch den Anschluß an die Blocklinie keine Aenderung.

Das Schaltungszeichen des Stellwerkes ist:

Hemmstangen s_2 und σ_2 wirken auf die Tasten (u_1) und (t_1) , welche in derselben Weise wie in Organ 1898 Abb. 84 Tafel XI mit c und mit den Tasten (t) und (u) verbunden sind. Der

Blocksatz m_3 besitzt keine Hemmstange, muß aber mit einer Sicherheitsklinke gegen wiederholtes Blocken versehen sein. Wenn daher dieser Doppelblocksatz hinter einem ausfahrenden Zuge geblockt wurde, so kann er für einen nachfahrenden Zug erst dann wieder in Gang gesetzt werden, wenn beide Block-

sätze m_2 und m_3 freigegeben, d. h. das Ausfahrtsignal II durch A und das rechte Signal in B geblockt wurde, und der voran-fahrende Zug die Blockstrecke zwischen der Station und B geräumt hat.

Das Schaltungszeichen des Stationsblockwerkes ist:

Einfahrt		Ausfahrt		Einfahrt		Ausfahrt		
$(u) L_1 m_1 \frac{W'E}{c}$	$(x) l w_1 m_1 \frac{E}{c}$	$(x') l' w_2 m_2 \frac{E}{c}$	$(v) L_2 m_2 \frac{W'' E}{b}$	$m_3 \frac{L_4 W}{c} (t)$	$l_1 \frac{o}{l}$	$l_2 \frac{o}{l}$	$l_3 \frac{o}{l'}$	$l_4 \frac{o}{l''}$
$k E$				$m_3 \frac{E}{b} (t_1)$	(ρ_1)	(ρ_2)	(ρ_3)	(ρ_4)
					k_1	k_2	k_3	k_4

I.2) Das Stellwerk ist nach b) eingerichtet.

2.A) Der Anschlusspunkt der Blocklinie liegt im Stellwerke.

Die Anordnung der Blocksätze im Stellwerke und ihre Verbindung mit der Blockstelle B und mit dem Verkehrszimmer ist dieselbe, wie die in Abb. 1 Tafel VI dargestellte. Die beiden notwendigen Relais, zwei elektrische Hemmklinken, zwei Orts- und zwei Linienbatterien, die Tasten (ρ') und die mit diesen verbundenen abgesonderten Schienen u. s. w. werden vorderhand nicht berücksichtigt.

Das Stationsblockwerk besteht aus einem Einfahr- und einem Ausfahrblocksätze, welche im Sinne der Abb. 88 Tafel XIX, Organ 1898, zu schalten sind.

Obwohl die Einrichtung und Schaltung des Fahrstraßen-Blocksatzes im Stellwerke durch den Anschluss an die Blocklinie keine Änderung erleidet, erscheint es mit Rücksicht auf den Umstand, daß sie in diesem Falle mit dem Signalblocksatz eng verknüpft ist, zweckmäßig, sie mit in Berücksichtigung zu ziehen.

Wie bereits gelegentlich der Entwicklung der Schaltung des im Organ 1898 Abb. 88b Tafel IX dargestellten Blocksatzpaares ausgeführt wurde, bestehen für das Blocken des Fahrstraßen-Blocksatzes m_1 die Formeln:

$$b m_1 L_1 \left| \begin{array}{l} c m_1 b \\ k E \end{array} \right| \begin{array}{l} k l \\ k l \end{array}$$

und für die Blockung der Einfahrtsignalgruppe unter Berücksichtigung des Umstandes, daß dabei die Blockstelle B auf L_2 freigegeben werden soll, die Formeln:

$$c m_1 d \left| \begin{array}{l} d m_1 L_1 \\ k E \end{array} \right| \begin{array}{l} k L_3 \\ k L_3 \end{array}$$

Durch die Vereinigung der Formeln beider Gruppen hinsichtlich der gleichen Glieder m_1 , m_1 und k entstehen die Schaltungszeichen

$$L_1 m_1 \frac{b}{d} (u), k \frac{E}{L_3} (u_1) \text{ für den Blocksatz } m_1, \text{ und}$$

$$c m_1 \frac{d}{b} (x), k \frac{E}{l} (x_1) \text{ für den Blocksatz } m_1.$$

Der Blocksatz m_1 erhält noch die Taste (x_2) und m_1 die Taste (u_2). Durch die Taste (x_2) wird bekanntlich in der Ruhezeit 1 behufs Ermöglichung des Läutens aus dem Verkehrszimmer nach dem Blocken der Fahrstraße mit E verbunden und während der Blockung der Straße von E getrennt, durch (u_2) wird eine Stromteilung im Stationsblockwerke während der Blockung des Blocksatzes m_1 im Stellwerke verhindert.

Die Schaltung des Doppelblocksatzes m_2, m_3 für die Ausfahrt in Verbindung mit der Schaltung des Fahrstraßen-Blocksatzes m_2 ergibt sich aus den folgenden Formeln:

$$e m_2 L_2 \left| \begin{array}{l} c m_2 e \\ k E \end{array} \right| \begin{array}{l} k l_1 \\ k l_1 \end{array} \text{ für die Blockung des Blocksatzes } m_2 \text{ und}$$

$$c m_2 f \left| \begin{array}{l} f m_3 a \\ a m_2 L_2 \end{array} \right| \text{ für die Blockung der Blocksätze } m_2 \text{ und } m_3$$

$$L_4 m_3 E \left| \begin{array}{l} \\ \end{array} \right| \text{ für die Freigabe des Blocksatzes } m_3 \text{ durch B.}$$

e, f und a sind die Verbindungsdrähte zwischen den Blocksätzen. Aus der Vereinigung dieser Formeln mit Rücksicht auf die Glieder m_2 , m_2 , m_3 und k ergeben sich die Schaltungszeichen:

$$c m_2 \frac{f}{e} (y), k \frac{E}{l'} (y_1), L_2 m_2 \frac{e}{a} (t), (v) \frac{L_4}{f} m_3 \frac{E}{a} (v_1).$$

Es ist selbstverständlich, daß der Doppelblocksatz m_2, m_3 noch auf mehrfache Art geschaltet werden kann. Im vorstehenden Falle durchfließen beim Blocken die aus c abgeleiteten Wechselströme nach ihrem Austritte aus m_2 zuerst m_3 , dann m_2 und gehen dann in L_2 über.

Eine ebenso einfache Schaltung des Doppelblocksatzes ergibt sich, wenn die aus c abgeleiteten Ströme durch m_2 und m_2 nach L_2 und die von k abgeleiteten durch m_3 nach E geführt werden. Bei jeder der übrigen zehn möglichen Schaltungsarten dieses Doppelblocksatzes gelangt man zu mehr, als vier Tasten. In die Leitungen L_1 , L_2 und L_3 ist im Stellwerke je eine Wecktaste w', w'' und w und in L_4 der Wecker W_1'' eingeschaltet.

Das Schaltungszeichen des Stell- und Stationsblockwerkes ist:

Stellwerk

Einfahrt		Ausfahrt		Einfahrt		Ausfahrt		
$(u) L_1 w' m_1 \frac{b}{d}$	$(x) c m_1 \frac{d}{b}$	$(y) c m_2 \frac{f}{e}$	$(t) L_2 w'' m_2 \frac{e}{a}$	$(v) \frac{L_4 W''}{f} m_3$	$l_1 a_1 \frac{WE}{l' WE}$	$l_2 a_2 \frac{WE}{l' WE}$	$l_3 a_3 \frac{W'E}{l' W'E}$	$l_4 a_4 \frac{W'E}{l' W'E}$
$(u_1) k \frac{E}{w L_3}$	$(x_1) k \frac{E}{l}$	$(y_1) k \frac{E}{l'}$	$(t_1) l' \frac{W'E}{o}$	$(v_1) m_3 \frac{E}{a}$	(ρ_1)	(ρ_2)	(ρ_3)	(ρ_4)
$(u_2) l \frac{WE}{o}$	$(x_2) l \frac{WE}{o}$	$(y_2) l' \frac{W'E}{o}$			k_1	k_2	k_3	k_4

Stationsblockwerk

$(u) \frac{L_1}{c} m_1 W' E$	$(v) \frac{L_2}{c} m_2 W'' E$	$l_1 \frac{o}{I}$	$l_2 \frac{o}{I}$	$l_3 \frac{o}{I'}$	$l_4 \frac{o}{I'}$
$(u_1) \frac{L_1}{o} l$	$(v_1) \frac{L_2}{o} l'$	(ρ_1)	(ρ_2)	(ρ_3)	(ρ_4)
$(u_2) \frac{o}{I} l$	$(v_2) \frac{o}{I'} l'$	k_1	k_2	k_3	k_4
$k E$					

Einfahrt Ausfahrt Einfahrt Ausfahrt

In l und l' sind, wie bekannt, die Wecker w_1 und w_2 zum Ankündigen der Fahrstraßen im Stationsblockwerke eingeschaltet.

Zu dem Schaltungszeichen des Stellwerkes ist zu bemerken, daß die Blocksätze $m_1 m_2$, um nach dem Umlegen der Knebel $k_1 k_2 \dots$ nach rechts aus dem Verkehrszimmer nach dem Stellwerksthurme läuten zu können, und um eine Stromtheilung im Stationsblockwerke durch den Signalblock und die

jeweilig geschlossene Fahrstraßenleitung beim Blocken der Signale zu verhindern, mit der Taste $l \frac{W E}{o} (u_2)$ und (x_2) und $m_2 m_2$ mit der Taste $l' \frac{W' E}{o} (t_1)$ und (y_2) versehen sein müssen.

2. B) Der Anschlußpunkt der Blocklinie liegt im Stationsblockwerke.

Die Anordnung der Blocksätze in beiden Blockwerken ist in Abb. 3 Taf. VI veranschaulicht.

Der Einfahrblocksatz in A und S wird wie im Falle 2 A) eingerichtet, der Ausfahrblocksatz $\overline{m_2 m_3}$ in S, welcher im Kurzschlusse geblockt und auf L_2 oder L_4 freigegeben wird, nach dem Schaltungsgedanken der Abb. 25 Taf. I, Organ 1898, und der Ausfahrblocksatz in A, wie in Abb. 88 b Taf. IX, Organ 1898.

Das Schaltungszeichen des Stell- und Stationsblockwerkes ist :

Stellwerk

$(u) L_1 w' m_1 \frac{b}{d}$	$(x) c m_1 \frac{d}{b}$	$(y) c m_2 \frac{f}{e}$	$(v) L_2 w'' m_2 \frac{e}{f}$	$l_1 a_1 \frac{W E}{I W E}$	$l_2 a_2 \frac{W E}{I W E}$	$l_3 a_3 \frac{W' E}{I' W' E}$	$l_4 a_4 \frac{W' E}{I' W' E}$
$(u_1) k \frac{E}{w L_3}$	$(x_1) k \frac{E}{I}$	$(y_1) k \frac{E}{I'}$	$(v_1) l' \frac{W' E}{o}$	(ρ_1)	(ρ_2)	(ρ_3)	(ρ_4)
$(u_2) L_3 \frac{W'' E}{o}$	$(x_2) l \frac{W E}{o}$	$(y_2) l' \frac{W' E}{o}$		k_1	k_2	k_3	k_4
$(u_3) l \frac{W E}{o}$							

Einfahrt Ausfahrt Einfahrt Ausfahrt

Stationsblockwerk

$(u) \frac{L_1}{c} m_1 W' E$	$(v) \frac{L_2}{a} m_2 W'' E$	$(t) \frac{L_4 w W}{c} m_3$	$l_1 \frac{o}{I}$	$l_2 \frac{o}{I}$	$l_3 \frac{o}{I'}$	$l_4 \frac{o}{I'}$
$(u_1) \frac{L_1}{o} l$	$(v_1) l' \frac{L_2}{o}$	$(t_1) \frac{E}{a} m_3$	(ρ_1)	(ρ_2)	(ρ_3)	(ρ_4)
$(u_2) \frac{o}{I} l$	$(v_2) l' \frac{o}{I'}$		k_1	k_2	k_3	k_4
$k E$						

Einfahrt Ausfahrt Einfahrt Ausfahrt

Da zwischen A und B nur die Blockleitung L_3 besteht, welche in A für gewöhnlich unterbrochen ist, so muß diese, damit B auf ihr nach A läuten kann, durch die Taste $(u_3) = L_3 \frac{W'' E}{o}$ und durch den Wecker W'' in E geführt werden.

1.3) Das Stellwerk ist nach c) eingerichtet.

3. A) Der Anschlußpunkt der Blocklinie liegt im Stellwerke.

In Abb. 4 Taf. VI ist die Anordnung der Blocksätze im Stellwerke, deren Verbindung mit der Blockstelle B und mit den Leitungen dargestellt, welche nach dem in der Darstellung weggelassenen Stationsblockwerke führen.

Der Blocksatz m_1 , welchem die in Abb. 90 Taf. XIX, Organ 1898 veranschaulichte Schaltung zu Grunde liegt, muß, da er noch der Bedingung zu entsprechen hat, daß mit seiner Blockung die Blockstelle B freigegeben wird, im Sinne der Abb. 8 Taf. I, Organ 1898 mit der zweischlüssigen Taste (u_1) versehen sein, deren Achse mit k verbunden, deren oberes Schlußstück an E und deren unteres an L_3 angeschlossen wird.

Die Schaltung des Doppelblocksatzes $\overline{m_2 m_3}$ ergibt sich aus der Formelgruppe $L_2 m_2 l' \frac{c m_2 L_2}{L_4 m_3 E k m_3 E}$ nämlich:
 $L_2 m_2 \frac{l'}{c} (v), k \frac{E}{o} (v_1), (t) \frac{L_4}{k} m_3 E.$

Das Schaltungszeichen des Stell- und Stationsblockwerkes ist :

$(w) L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$(w') L_1 \frac{L_1}{c_1}$	$(w'') L_2 \frac{L_2}{c_1}$	Stellwerk			
$(u) L_1 m_1 \frac{l}{c}$	$(t) L_2 m_2 \frac{l'}{c}$	$\frac{L_4}{k} m_3 E$	$l_1 W_1 \frac{E}{I E}$	$l_2 W_2 \frac{E}{I E}$	$l_3 W_3 \frac{E}{I' E}$	$l_4 W_4 \frac{E}{I' E}$
$(u_1) k \frac{E}{L_3}$	$(t_2) k \frac{E}{o}$	(v)	(ρ_1)	(ρ_2)	(ρ_3)	(ρ_4)
$(u_2) l \frac{E}{o}$	$(t_2) l' \frac{E}{o}$		k_1	k_2	k_3	k_4

Einfahrt Ausfahrt Einfahrt Ausfahrt

$(w_1) l \frac{l}{c_1}$	$(w_2) l' \frac{l'}{c_1}$	Stationsblockwerk			
$(u) L_1 m_1 \frac{W' E}{c}$	$(v) L_2 m_2 \frac{W'' E}{c}$	$l_1 \frac{o}{I}$	$l_2 \frac{o}{I}$	$l_3 \frac{o}{I'}$	$l_4 \frac{o}{I'}$
$(u_1) k \frac{E}{I}$	$(v_1) k \frac{E}{I'}$	(ρ_1)	(ρ_2)	(ρ_3)	(ρ_4)
		k_1	k_2	k_3	k_4

Einfahrt Ausfahrt Einfahrt Ausfahrt

Die Tasten (u_2) und (t_2) , welche, wenn die betreffende Signalgruppe geblockt ist, geöffnet und bei ausgelöster Hemmstange geschlossen sind, haben den Zweck, auch nach dem Umlegen von $k_1 k_2 \dots$ nach rechts aus dem Verkehrszimmer in den Weichenthurm läuten zu können.

3. B) Der Anschlusspunkt der Blocklinie liegt im Stationsblockwerke.

Die Anordnung der Blocksätze folgt aus Abb. 5 Taf. VI und die Schaltung des Stell- und des Stationsblockwerkes aus den Schaltungszeichen:

$(w) L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$(w') L_1 \frac{L_1}{c_1}$	$(w'') L_2 \frac{L_2}{c_1}$	Stellwerk			
$(u) L_1 m_1 \frac{1}{c}$	$(t) L_2 m_2 \frac{1}{c}$	$l_1 W_1 \frac{E}{1 E}$	$l_2 W_2 \frac{E}{1 E}$	$l_3 W_3 \frac{E}{1' E}$	$l_4 W_4 \frac{E}{1' E}$	
$(u_1) k \frac{E}{L_3}$	$(t_1) 1' \frac{E}{o}$	(ρ_1)	(ρ_2)	(ρ_3)	(ρ_4)	
$(u_2) L_3 \frac{WE}{o}$						
$(u_3) l \frac{E}{o}$		k_1	k_2	k_3	k_4	
Einfahrt	Ausfahrt	Einfahrt	Ausfahrt			

$(w_1) \frac{1}{c_1} l$	$(w_2) \frac{1'}{c_1} 1'$	$(w) \frac{L_4}{c_1} L_4$	Stationsblockwerk			
$(u) L_1 m_1 \frac{W' E}{c}$	$(v) L_2 m_2 \frac{W' E}{a}$	$(t) \frac{L_4}{c} m_3$	$l_1 \frac{o}{1}$	$l_2 \frac{o}{1}$	$l_3 \frac{o}{1'}$	$l_4 \frac{o}{1'}$
$(u_1) k \frac{E}{1}$	$(v_1) k \frac{E}{1'}$	$(t_1) \frac{EW}{a} m_3$	(ρ_1)	(ρ_2)	(ρ_3)	(ρ_4)
			k_1	k_2	k_3	k_4
Einfahrt	Ausfahrt	Einfahrt	Ausfahrt			

Um eine Vereinfachung in den Schaltungszeichen solcher Tasten eintreten zu lassen, mittels derer eine gewisse, durch ein Zeichen ausgedrückte Leitung unterbrochen oder geschlossen werden soll, wird dieses Zeichen nicht nur neben, sondern auch oberhalb oder unterhalb des wagerechten Striches des Schaltungszeichens gesetzt; z. B. $L \frac{L}{o}$ oder $L \frac{o}{L}$. Dementsprechend kann die in die Leitung L_1 eingeschaltete Wecktaste durch das Schaltungszeichen $L_1 \frac{L_1}{c_1}$ ausgedrückt werden, worin c_1 das Schlussteck des Sammlers des Magnetinduktors für aussetzenden Gleichstrom darstellt.

In gleicher Weise kann das Schaltungszeichen derjenigen beiden Tasten eines Blocksatzes, in welchen die Leitung L_1 sowohl in der Ruhezeit, als auch während des Niederdrückens des Druckknopfes von l getrennt, dagegen nach Ausführung der Blockung mit l verbunden werden soll, entweder durch

$$L_1 \frac{L_1}{o}, L_1 \frac{o}{1}, \text{ oder durch } L_1 \frac{1}{o}, l \frac{o}{1}$$

ausgedrückt werden, wobei bemerkt wird, dass auf die Taste $L_1 \frac{L_1}{o}$ oder $L_1 \frac{1}{o}$ die Druckstange und auf $L_1 \frac{o}{1}$ oder $l \frac{o}{1}$ die Hemmstange einwirkt.

Die Herstellung des Anschlusses der Stellwerksanlagen der Stationen an den Anfang oder das Ende einer Blocklinie mit zweifensterigen Streckenblockwerken unterliegt nach diesen Ausführungen keinen Schwierigkeiten. In jedem dieser Fälle kommt es darauf an, den Einfahrsignalblocksatz im Stellwerke noch derart einzurichten, dass beim Blocken k des Magnetinduktors mit der nach der Nachbarblockstelle führenden Leitung verbunden, und der Ausfahrtsignalblocksatz im Stellwerke oder im Verkehrszimmer mit dem in die Blocklinie eingreifenden Blocksätze zu einem Doppelblocksätze vereinigt, und dieser derart geschaltet wird, dass er

mit dem Signalblocksatz auf einer Leitung, — der Ausfahrtsignalblockleitung —, zu blocken ist. Dieses kann nach den im Organ 1898, S. 30 und 31, Abb. 27 b bis 34 h Tafel II behandelten Schaltungsarten der Blocksätze leicht durchgeführt werden.

Viel schwieriger erscheinen auf den ersten Blick die Schaltungen der Blockwerke in den nachstehenden Aufgaben:

Die Verbindung der beiden von S_1 und S_2 nach C führenden Blocklinien (Abb. 6 Taf. VI) mit zweifensterigen Streckenblockwerken, und ihr Anschluss an die sich durch die Verbindung der beiden zweigleisigen Bahnen und die Abzweigung in den Verschiebebahnhof oder in die eingleisige Seitenbahn CS_4 ohne Blocklinie ergebende Stellwerksanlage soll auf Grund der Schaltungstheorie in Linien dargestellt werden. Die aus S_1 und S_2 kommenden Blocklinien sind durch die Blockstellen D und E nach C geführt, wo sie sich mit der nach S_3 führenden Blocklinie vereinigen, in welche die Blockstelle F eingefügt ist.

Die Signale I^1, I^2, II^1, II^2 , welche sich gegenseitig ausschließen, werden durch den Blocksatz m_1 , und die Signale III^1, III^2, IV^1, IV^2 , welche sich gleichfalls ausschließen, durch den Blocksatz m_2 unter Blockverschluss gelegt. Zum Blocken der der ersten Signalgruppe entsprechenden Fahrstraßen dient der Blocksatz m_1 , und zum Blocken der der zweiten Signalgruppe zugehörigen der Blocksatz m_2 . Im Stellwerke sind daher acht Fahrstraßen-Verschlußknebel k_1, k_2, \dots, k_8 für die darunter angedeuteten Fahrrichtungen vorhanden. Jedem dieser acht Knebel entspricht, wie bekannt, eine nach dem Stationsblockwerke führende Fahrstraßen-Blockleitung l_1, l_2, \dots, l_8 .

Die Blockwerke der Station und des Stellwerkes sind nach folgenden Bedingungen zu schalten.

I.4) Das Stellwerk ist nach a) eingerichtet.

4. A) Der Abzweigpunkt der beiden Blocklinien für die Fahrten von S_3 nach S_1 und S_2 , sowie der Blocklinie für die Fahrten von S_4 nach S_1 und S_2 liegt im Stellwerke.

Da das Stationsblockwerk unter der gemachten Annahme durch den Anschluss der Stellwerksanlage an die Blocklinie keine Aenderung erleidet, so wurde es weggelassen, und es kommt nur die Einrichtung des Blockwerkes in C in Betracht.

Im Stellwerk sind die Weichenhebel und die Weichenverschlussknebel in der Mitte, die Stellhebel der Signale I und II auf der einen, und die der Signale III und IV auf der andern Seite angeordnet. Aus diesem Grunde muß das Stellwerk mit zwei Blockwerken versehen sein.

In Abb. 7 Taf. VI ist die Anordnung der Blocksätze in den beiden Blockwerken angedeutet.

Im linken Blockwerke ist der Blocksatz m_3 , welcher in die Blocklinie CS_3 eingreift, mit m_1 zu einem Doppelblocksätze vereinigt. Sowohl mittels m_1 , als auch mittels m_3 wird die ganze Signalgruppe I^1, I^2, II^1 und II^2 unter Blockverschluss gelegt. Im rechten Blockwerke sind aufser den Blocksätzen m_2 und m_2 noch m_4 und m_5 vorhanden und mit dem Blocksätze m_2 zu zwei Doppelblocksätzen vereinigt. Mittels m_2 wird die ganze Signalgruppe III^1, III^2, IV^1 und IV^2 , mittels m_4 III^1 und IV^1 und mittels m_5 III^2 und IV^2 elektrisch verschlossen. Der Blocksatz m_4 greift somit in die Blocklinie CS_1 und m_5 in die gegen S_2 ein.

Die in Rede stehenden Blocklinien sind zweidrahtige.

Für die Blockung der Züge von S_1 nach S_3 gelangen die Blockleitungen L_3 und L_7 , für die Züge von S_2 nach S_3 die Blockleitungen L_5 und L_7 , für die Fahrriichtung von S_3 nach S_1 die Blockleitungen L_4 und L_6 und für die Fahrriichtung von S_3 nach S_2 die Blockleitungen L_4 und L_3 zur Verwendung. Für die Fahrten von S_1 und S_2 nach S_4 bildet C den Endpunkt, für die Fahrten von S_1 und S_2 nach S_3 und umgekehrt einen Mittelblockposten, und für die Fahrten von S_4 nach S_1 und S_2 den Anfangspunkt der Blocklinie.

Für die Fahrten von S_1 und S_2 nach S_4 kommt die Blockleitung L_3 oder L_5 , und für die Fahrten von S_4 nach S_1 und S_2 die Blockleitung L_6 oder L_8 in Betracht.

Der Blocksatz m_1 oder m_2 wird, wie bekannt, vor jedem Zuge vom Stationsblockwerke aus auf der Leitung L_1 oder L_2 , m_3 durch die Blockstelle F auf L_7 , m_4 durch D auf L_6 und m_5 auf L_8 durch E freigegeben. Beim Blocken der Signalgruppe I¹ I² II¹ II² hinter einem von S_1 nach S_4 verkehrenden Zuge mittels T_1 , wobei k_1 nach rechts gedreht ist, wird das Blockfeld m_1 roth geblendet, dabei das Stationsblockwerk auf L_1 und die hinterliegende Blockstelle D auf L_3 freigegeben. Der Blocksatz m_3 muß unverändert bleiben.

Für diese beiden Thätigkeiten bestehen die Formeln

$$\begin{array}{l|l} L_1 m_1 E & c m_1 L_1 \\ k E & k L_3 \end{array}$$

aus welchen sich durch Vereinigung die Schaltungszeichen

$$1) \dots \dots L_1 m_1 \frac{E}{c} \text{ und } k \frac{E}{L_3} \text{ ergeben.}$$

Der Blocksatz m_3 darf bei dieser Fahrriichtung nicht zur Wirkung gelangen, weil das Blockwerk in F, an dem der Zug nicht vorüberfährt, nicht in Thätigkeit versetzt wird, und bei vollkommen eingerichteten Blocklinien gar nicht in Thätigkeit versetzt werden kann, um den Blocksatz m_3 in C freizugeben.

Für die Fahrriichtung von S_1 nach S_3 , wobei der Knebel k_2 nach rechts gedreht und m_1 freigegeben wurde, werden in Folge der Blockung des vorüberfahrenden Zuges beide Blockfenster m_1 und m_3 roth geblendet, das Stationsblockwerk dabei auf L_1 und das Blockwerk in D auf L_3 freigegeben, und wenn der Zug die Blockstelle F verlassen hat, und durch diese geblockt wurde, so wird dadurch m_3 auf L_7 ausgelöst.

Für diese Thätigkeiten bestehen die folgenden Formeln:

$$\begin{array}{l|l} L_1 m_1 E & c m_1 L_1 \\ L_7 m_3 E & k m_3 L_3 \\ k E & \end{array} \text{ aus welchen sich durch die Vereinigung mit Rücksicht auf } m_1 \text{ und } m_3 \text{ für den Blocksatz } m_3 \text{ und } m_1 \text{ die}$$

$$2) \dots \dots \frac{L_7 m_3 E}{k L_3} \text{ und } L_1 m_1 \frac{E}{c} \text{ und } k \frac{E}{o} \text{ ergeben.}$$

Für die Fahrriichtung von S_2 nach S_4 , wobei der Knebel k_3 nach rechts gedreht wird, wird durch das Blocken hinter dem einfahrenden Zuge nur m_1 roth geblendet, dadurch das Stationsblockwerk auf L_1 und das Blockwerk in E auf L_5 freigegeben.

Die Schaltungszeichen, welche der Einrichtung des Doppelblocksatzes $\overline{m_1 m_3}$ bei Erfüllung der angegebenen Bedingungen entsprechen, ergeben sich aus den Schaltungszeichen 1), wenn darin statt $L_3 L_5$ eingeführt wird. Sie lauten dann:

$$3) \dots \dots L_1 m_1 \frac{E}{c} \text{ und } k \frac{E}{L_5}$$

Beim Blocken eines Zuges von der Fahrriichtung $S_2 S_3$, wobei k_4 nach rechts gedreht ist, werden die beiden Blocksätze $\overline{m_1 m_3}$ ebenso, wie bei der Fahrriichtung $S_1 S_3$ roth geblendet, dabei nebst dem Stationsblockwerke das Blockwerk in E auf L_5 freigegeben. Die Freigabe des Blocksatzes m_3 erfolgt gleichfalls durch F auf L_7 .

Die Schaltungszeichen des Doppelblocksatzes für diesen Fall ergeben sich daher aus den Schaltungszeichen 2), wenn darin statt $L_3 L_5$ eingeführt wird. Man erhält dann:

$$4) \dots \dots \frac{L_7 m_3 E}{k L_5} \text{ und } L_1 m_1 \frac{E}{c} \text{ und } k \frac{E}{o}$$

Soll der Doppelblocksatz $\overline{m_1 m_3}$ die durch die Schaltungszeichengruppen 1), 2), 3) und 4) ausgedrückten Bedingungen erfüllen, so muß für jeden dieser vier Fälle dessen Umschaltung vorgenommen werden, was durch die Einwirkung der Knebel k_1, k_2, k_3 und k_4 auf Tasten erzielt wird, welche mit dem Doppelblocksatz entsprechend verbunden sein müssen.

Um die mindestens erforderliche Anzahl solcher Tasten, die Art ihrer Verbindung untereinander, mit dem Doppelblocksatz, mit den Blockleitungen, mit c, k und E zu finden, müssen zuerst die Bedingungen festgestellt werden, welche vom Doppelblocksatz, und dann die, welche von den einzelnen Knebeln zu erfüllen sind. Um die einfachste Schaltung zu finden, wird man durch den Doppelblocksatz alle die Bedingungen erfüllen lassen, welche alle vier Fälle gemein haben, und die Erfüllung der übrigen Bedingungen dann durch den betreffenden Knebel besorgen. Zu diesem Zwecke werden die den Knebeln entsprechenden Schaltungszeichen des Doppelblocksatzes in besondere Spalten untereinander geschrieben:

Blocksatz m_3	Blocksatz m_1	Knebel
	$L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{L_3}$	k_1
$\frac{L_7 m_3 E}{k L_3}$	$L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$	k_2
	$L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{L_5}$	k_3
$\frac{L_7 m_3 E}{k L_5}$	$L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$	k_4

Da jede zweischlüssige Taste in zwei einschlüssige zerlegt werden kann, von denen die eine nach oben, und die andere nach unten schließt, so kann auch jedes Schaltungszeichen einer zweischlüssigen Taste in das Zeichen einer nach oben einschlüssigen und einer nach unten einschlüssigen Taste zerlegt werden. So kann z. B. das Zeichen

$$L \frac{L_1}{L_2} \text{ in } L \frac{L_1}{o} \text{ und } L \frac{o}{L_2} \text{ zerlegt werden.}$$

Danach ist

$$\begin{aligned} k \frac{E}{L_3} &= k \frac{E}{o}, k \frac{o}{L_3} \\ k \frac{E}{L_5} &= k \frac{E}{o}, k \frac{o}{L_5} \\ m_3 \frac{E}{L_3} &= m_3 \frac{E}{o}, m_3 \frac{o}{L_3} \text{ und} \\ m_3 \frac{E}{L_5} &= m_3 \frac{E}{o}, m_3 \frac{o}{L_5} \end{aligned}$$

Wenn diese Auflösungen in die Spalten der Schaltungszeichen-Uebersicht statt der Zeichen $k \frac{E}{L_3}$, $k \frac{E}{L_5}$, $m_3 \frac{E}{L_3}$ und $m_3 \frac{E}{L_5}$ eingesetzt werden, so geht diese für den Doppelblocksatz über in:

Blocksatz m_3	Blocksatz m_1	Knebel
	$L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}, k \frac{o}{L_3}$	k_1
$\frac{L_7}{k} m_3, m_3 \frac{E}{o}, m_3 \frac{o}{L_3}$	$L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$	k_2
	$L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}, k \frac{o}{L_5}$	k_3
$\frac{L_7}{k} m_3, m_3 \frac{E}{o}, m_3 \frac{o}{L_5}$	$L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$	k_4

Aus dieser Uebersicht ist zu erkennen, dass der Blocksatz m_3 in beiden Fällen k_2 und k_4 dieselben Bedingungen, nämlich $\frac{L_7}{k} m_3$, und $m_3 \frac{E}{o}$ zu erfüllen hat. Man wird ihn daher im Sinne dieser Bedingungen einrichten und die Erfüllung der Bedingung $m_3 \frac{o}{L_3}$ dem Knebel k_2 und die der Bedingung $m_3 \frac{o}{L_5}$ dem Knebel k_4 übertragen. Man wird den Knebel k_2 auf die durch $m_3 \frac{o}{L_3}$, und k_4 auf die durch $m_3 \frac{o}{L_5}$ ausgedrückte, nach unten schließbare Taste einwirken lassen.

Da der Blocksatz m_1 in allen vier Fällen k_1, k_2, k_3 und k_4 die durch die Schaltungszeichen $L_1 m_1 \frac{E}{c} k \frac{E}{o}$ ausgedrückten Bedingungen erfüllen muss, so wird man ihn nach diesen einrichten, und die Bedingung $k \frac{o}{L_3}$ durch k_1 , und $k \frac{o}{L_5}$ durch k_3 erfüllen lassen. Der Knebel k_1 wird dann auf die durch $k \frac{o}{L_3}$, und k_3 auf die durch $k \frac{o}{L_5}$ ausgedrückte einschlässige Taste einwirken.

Werden die Tasten, auf welche die Knebel k_1, k_2, k_3 und k_4 einwirken, mit (δ_1) bzw. $(\delta_2), (\delta_3)$ und (δ_4) bezeichnet, so lässt sich das Schaltungszeichen des Doppelblocksatzes in der folgenden Form

$$\left(v_1 \right) \frac{L_7}{k} m_3, \left(v_2 \right) m_3 \frac{E}{o}, \left(u_1 \right) L_1 m_1 \frac{E}{c}, \left(u_2 \right) k \frac{E}{o} \left\{ \begin{array}{l} k \frac{o}{L_3} (\delta_1) \dots k_1 \\ m_3 \frac{o}{L_3} (\delta_2) \dots k_2 \\ k \frac{o}{L_5} (\delta_3) \dots k_3 \\ m_3 \frac{o}{L_5} (\delta_4) \dots k_4 \end{array} \right.$$

schreiben und danach ist das linke Blockwerk im Stellwerke einzurichten.

Beim Blocken der Signalgruppe III¹, III², IV¹, IV² hinter einem von S_3 nach S_2 verkehrenden Zuge mittels der Doppelblocktaste T_3 , wobei k_5 nach rechts gedreht ist, werden beide Blockfenster $m_2 m_5$ geblendet, dadurch das Stationsblockwerk auf L_2 und F auf L_4 freigegeben. Für die Freigabe und Blockung der beiden Blocksätze bestehen in diesem Falle die Formeln:

$$\begin{array}{l} L_2 m_2 E \\ L_8 m_5 E \\ k E \end{array} \left| \begin{array}{l} cm_2 L_2 \\ km_5 L_4 \end{array} \right. \text{ aus welchen sich durch Vereinigung} \\ \text{die Schaltungszeichengruppe}$$

5) $L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$ und $\frac{L_8}{k} m_5 \frac{E}{L_4}$ ergibt.

Für die Fahrriichtung von S_3 nach S_1 , wobei k_6 nach rechts gedreht ist, kommt beim Blocken der genannten Signalgruppe der Doppelblocksatz T_2 zur Anwendung, wobei gleichfalls beide Blocksätze $m_2 m_4$ roth geblendet, das Stationsblockwerk auf L_2 und das Blockwerk in F auf L_4 freigegeben wird. Die aus den Freigabe- und Blockformeln dieses Doppelblocksatzes entspringende Schaltungszeichengruppe ergibt sich aus der Gruppe 5), wenn darin m_4 statt m_5 und L_6 statt L_8 gesetzt wird:

6) $L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}, \frac{L_6}{k} m_4 \frac{E}{L_4}$.

Für die Einfahrten von S_4 nach S_2 und S_1 in die betreffende Blocklinie werden beim Blocken des betreffenden Doppelblocksatzes $m_2 m_5$ oder $m_2 m_4$ beide Blockfenster roth geblendet, das Blockfenster der Blockstelle F bleibt jedoch dadurch unberührt. Für die Freigabe und Blockung des Doppelblocksatzes $m_2 m_5$ hinter einem von S_4 nach S_2 verkehrenden Zuge, wobei k_7 nach rechts gedreht ist, gelten die Formeln

$$\begin{array}{l} L_2 m_2 E \\ L_8 m_5 E \\ k E \end{array} \left| \begin{array}{l} cm_2 L_2 \\ km_5 E \end{array} \right. \text{ aus denen sich durch Vereinigung} \\ \text{nach } m_2 \text{ und } m_5 \text{ die Schaltungs-} \\ \text{zeichengruppe:}$$

7) $L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}, \frac{L_8}{k} m_5 E$ ergibt.

Die für die Freigabe und Blockung des Doppelblocksatzes $m_2 m_4$ hinter einem von S_4 nach S_1 abgelassenen Zuge bei nach rechts gedrehtem k_8 bestehenden Formeln führen zu der Schaltungszeichengruppe:

8) $L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}, \frac{L_6}{k} m_4 E$,

welche aus 7) erhalten wird, wenn darin L_6 statt L_8 und m_4 statt m_5 gesetzt wird.

Aus diesen vier Gruppen ist zu ersehen, dass die zwei Doppelblocksätze $m_2 m_4$ und $m_2 m_5$ bei jeder Fahrriichtung andere Bedingungen erfüllen, und dass es auch hier nothwendig ist, für sie eine Umschaltung durch die Einwirkung der Knebel auf bestimmte Tasten durchzuführen.

Die Uebersicht über die vier Gruppen wird durch folgende Zusammenstellung erleichtert:

m_4	m_2	m_5	Knebel
	$L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$	$\frac{L_8}{k} m_5 \frac{E}{L_4}$	k_5
$\frac{L_6}{k} m_4 \frac{E}{L_4}$	$L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$		k_6
	$L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$	$\frac{L_8}{k} m_5 E$	k_7
$\frac{L_6}{k} m_4 E$	$L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$		k_8

Da die durch den Blocksatz m_2 zu erfüllenden Bedingungen bei allen vier Fahrriichtungen dieselben sind, so erleiden seine Schaltungszeichen keine Aenderung, dagegen erscheint es noth-

wendig, die Schaltungszeichen der Blocksätze m_4 und m_5 umzuformen, weil diese verschiedenen Bedingungen unterliegen.

$$\frac{L_6}{k} m_4 \frac{E}{L_4} \text{ ist } = \frac{L_6}{k} m_4, m_4 \frac{E}{o}, m_4 \frac{o}{L_4} \text{ und}$$

$$\frac{L_8}{k} m_5 \frac{E}{L_4} = \frac{L_8}{k} m_5, m_5 \frac{E}{o}, m_5 \frac{o}{L_4}$$

Aus den Schaltungszeichen $\frac{L_6}{k} m_4 E$ und $\frac{L_8}{k} m_5 E$ ist zu ersehen, daß während das eine Ende der Blockspule m_4 oder m_5 mit der Achse der durch diese Schaltungszeichen ausgedrückten zweischlüssigen Taste, also in der Ruhezeit mit L_6 oder L_8 und während des Blockens mit k leitend zu verbinden ist, das andere in beiden Fällen an die Erdleitung angeschlossen sein muß. Dieser dauernde Anschluß der Blockspule an E kann

jedoch nicht nur durch ihre unmittelbare Verbindung mit E , sondern auch durch die Einschaltung zweier einschlüssiger Tasten zwischen m_4 oder m_5 und E erreicht werden, von denen die eine in der Ruhezeit nach oben, und die andere beim Blocken nach unten schließbar ist, wenn die Achsen beider Tasten mit m_4 oder m_5 verbunden und die beiden Schlufsstücke an E angeschlossen werden. Auf Grund dieser Ueberlegung läßt sich das Schaltungszeichen

$$\frac{L_6}{k} m_4 E \text{ in } \frac{L_6}{k} m_4, m_4 \frac{E}{o}, m_4 \frac{o}{E} \text{ und}$$

$$\frac{L_8}{k} m_5 E \text{ in } \frac{L_8}{k} m_5, m_5 \frac{E}{o}, m_5 \frac{o}{E} \text{ zerlegen.}$$

Wenn die Werthe für die zerlegten Schaltungszeichen in die Uebersicht eingesetzt werden, so geht diese über in:

m_4	m_2	m_5	Knebel
	$L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$	$\frac{L_8}{k} m_5, m_5 \frac{E}{o}, m_5 \frac{o}{L_4}$	k_5
$\frac{L_6}{k} m_4, m_4 \frac{E}{o}, m_4 \frac{o}{L_4}$	$L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$		k_6
	$L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$	$\frac{L_8}{k} m_5, m_5 \frac{E}{o}, m_5 \frac{o}{E}$	k_7
$\frac{L_6}{k} m_4, m_4 \frac{E}{o}, m_4 \frac{o}{E}$	$L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$		k_8

Die Erfüllung der durch die Schaltungszeichen $\frac{L_6}{k} m_4, m_4 \frac{E}{o}$ ausgedrückten Bedingungen wird dem Blocksatz m_4 , die der Bedingungen $L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$ dem Blocksatz m_2 , die der Bedingungen $\frac{L_8}{k} m_5, m_5 \frac{E}{o}$ dem Blocksatz m_5 , die der Bedingung $m_5 \frac{o}{L_4}$ dem Knebel k_5 , die der Bedingung $m_4 \frac{o}{L_4}$ dem Knebel k_6 , die der Bedingung $m_5 \frac{o}{E}$ dem Knebel k_7 , und die der Bedingung $m_4 \frac{o}{E}$ dem Knebel k_8 übertragen.

Die einschlüssigen Tasten, auf welche diese Knebel einwirken, werden mit (δ_5) , (δ_6) , (δ_7) und (δ_8) bezeichnet.

Die Schaltungszeichen für das rechte Blockwerk lassen sich mit Ausschluss des Fahrstraßen-Blocksatzes m_2 in folgender Form

$$\left(\begin{array}{l} m_5 \frac{o}{L_4} (\delta_5) \dots k_5 \\ m_4 \frac{o}{L_4} (\delta_6) \dots k_6 \\ m_5 \frac{o}{E} (\delta_7) \dots k_7 \\ m_4 \frac{o}{E} (\delta_8) \dots k_8 \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} (v'_1) \frac{L_6}{k} m_4, (v'_2) m_4 \frac{E}{o}, (u'_1) L_2 m_2 \frac{E}{c}, \\ (u'_2) k \frac{E}{o}, (y_1) \frac{L_8}{k} m_5, (y_2) m_5 \frac{E}{o} \end{array} \right.$$

schreiben und danach ist das rechte Blockwerk im Stellwerke Abb. 7 Taf. VI eingerichtet. Das Schaltungszeichen für den elektrischen Theil des Stellwerkes, nämlich für die Signal- und Fahrstraßen-Blocksätze und für den Fahrstraßen-Anzeiger läßt sich in der nachstehenden Form darstellen:

$(w') L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$(w'') L_5 \frac{L_5}{c_1}$	$(w_1) L_1 \frac{L_1}{c_1}$	a) Linke Hälfte des Stellwerkes.			
$(v_1) \frac{L_7}{k} m_3$	$(u_1) L_1 m_1 \frac{E}{c}$	$I m_1 \frac{E}{c}$	$l_1 a_1 \frac{WE}{l m_1 E}$	$l_2 a_2 \frac{WE}{l m_1 E}$	$l_3 a_3 \frac{WE}{l m_1 E}$	$l_4 a_4 \frac{WE}{l m_1 E}$
$(v_2) m_3 \frac{W''' E}{o}$	$(u_2) k \frac{E}{o}$	(x)	(ϱ_1)	(ϱ_2)	(ϱ_3)	(ϱ_4)
			$k \frac{o}{L_3}$	$m_3 \frac{o}{L_3}$	$k \frac{o}{L_5}$	$m_3 \frac{o}{L_5}$
			(δ_1)	(δ_2)	(δ_3)	(δ_4)
			k_1	k_2	k_3	k_4

α) Rechte Hälfte des Stellwerkes.

				$(w_2) L_2 \frac{L_2}{c_1}$		$(w''') L_4 \frac{L_4}{c_1}$	
$l_5 \frac{a_5 WE}{l' m_2 E}$	$l_6 \frac{a_6 WE}{l' m_2 E}$	$l_7 \frac{a_7 WE}{l' m_2 E}$	$l_8 \frac{a_8 WE}{l' m_2 E}$	$l' m_2 \frac{E}{c}$	$(v'_1) \frac{L_6}{k} m_4$	$(u'_1) L_2 m_2 \frac{E}{c}$	$(y_1) \frac{L_8}{k} m_5$
(ρ ₅)	(ρ ₆)	(ρ ₇)	(ρ ₈)	(x')	$(v'_2) m_4 \frac{W'E}{o}$	$(u'_2) k \frac{E}{o}$	$(y_2) m_5 \frac{W''E}{o}$
$m_5 \frac{o}{L_4}$	$m_4 \frac{o}{L_4}$	$m_5 \frac{o}{E}$	$m_4 \frac{o}{E}$				
(δ ₅)	(δ ₆)	(δ ₇)	(δ ₈)				
k ₅	k ₆	k ₇	k ₈				

worin die Doppelblocksätze durch dicke Theilstriche angedeutet sind.

Die Wecktasten (w'), (w''), (w₁), (w₂) und (w''') werden in die Leitungen L₃, L₅, L₁, L₂, L₄ und die Wecker W', W'' und W''' in L₆, L₈ und L₇ eingeschaltet.

Der Vollständigkeit halber möge auch das nachstehende Schaltungszeichen für das Stationsblockwerk, welchem der Schaltungsgedanke der Abb. 84 Taf. XI zu Grunde liegt, angeführt werden.

β) Stationsblockwerk.

		$(w_1) l \frac{1}{c_1}$									
$L_1 m_1 \frac{W_1 E}{c}$	$l m_1 \frac{E}{c}$	$l \frac{o}{L_1}$	$l \frac{o}{L_2}$	$l \frac{o}{L_3}$	$l \frac{o}{L_4}$	$l' \frac{o}{L_5}$	$l' \frac{o}{L_6}$	$l' \frac{o}{L_7}$	$l' \frac{o}{L_8}$	$l' m_2 \frac{E}{c}$	$L_2 m_2 \frac{W_2 E}{c}$
(u ₁)	(x ₁)	(ρ ₁)	(ρ ₂)	(ρ ₃)	(ρ ₄)	(ρ ₅)	(ρ ₆)	(ρ ₇)	(ρ ₈)	(x' ₁)	(u' ₁)
		k ₁	k ₂	k ₃	k ₄	k ₅	k ₆	k ₇	k ₈		
Einfahrten						Ausfahrten					

Nach diesem Schaltungszeichen wurde seinerzeit das Stellwerk im Westbahnhofe Budapest eingerichtet, die Schaltungsart wurde damals vom Verfasser auf dem Versuchswege entworfen.

In l und l₁ sind die Wecktasten (u₁) und (u₂) zur Ankündigung der Fahrstraßen und in L₁ und L₂ die Wecker W₁ und W₂ eingeschaltet.

4. B) Der Abzweigpunkt der Blocklinie S₃C und der Anschlusspunkt der Blocklinien CS₁ und CS₂ liegen im Stationsblockwerke.

Die Anordnung der Blocksätze in den beiden Blockwerken des Stellwerkthurmes C und im Stationsblockwerke ist in Abb. 8 Taf. VI angedeutet. Die Blocksätze m₃, m₄, m₅ der vorherbeschriebenen Einrichtung sind in das Stationsblockwerk verlegt, durch sie wird die Verbindung der drei Blocklinien und deren Anschluss an die Stellwerksanlage erreicht. Die Freigabe der Blockstellen D, E und F wird durch C bewirkt.

Die Schaltung des linken Blockwerkes in C ergibt sich aus den folgenden Formeln und den zugehörigen Schaltungszeichen:

9) Für die Fahrriichtung $\left\{ \begin{matrix} S_1 S_4 \\ S_1 S_3 \end{matrix} \right\}$ Knebel $\left. \begin{matrix} k_1 \\ k_2 \end{matrix} \right\}$ aus $L_1 m_1 \frac{E}{c}$ $\left| \begin{matrix} c m_1 L_1 \\ k E \\ k L_3 \end{matrix} \right| = L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{L_3}$

10) Für die Fahrriichtung $\left\{ \begin{matrix} S_2 S_4 \\ S_2 S_3 \end{matrix} \right\}$ Knebel $\left. \begin{matrix} k_3 \\ k_4 \end{matrix} \right\}$ aus $L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{L_5}$,

welche sich aus 9) ergeben, wenn L₅ statt L₃ gesetzt wird.

Werden in diesen beiden Gruppen die Zeichen $k \frac{E}{L_3}$ in $k \frac{E}{o}$ und $k \frac{o}{L_3}$, und $k \frac{E}{L_5}$ in $k \frac{E}{o}$ und $k \frac{o}{L_5}$ zerlegt, so entsteht die Uebersicht:

$L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}, k \frac{o}{L_3}$	k_1 k_2
$L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}, k \frac{o}{L_5}$	k_3 k_4

aus welcher sich das Schaltungszeichen

$$(u_1) L_1 m_1 \frac{E}{c}, (u_2) k \frac{E}{o} \left\{ \begin{matrix} k \frac{o}{L_3} (\delta_1) \dots k_1 \\ k \frac{o}{L_3} (\delta_2) \dots k_2 \\ k \frac{o}{L_5} (\delta_3) \dots k_3 \\ k \frac{o}{L_5} (\delta_4) \dots k_4 \end{matrix} \right. \text{ergibt.}$$

Für die Schaltung des rechten Blockwerkes bestehen und zwar für die Fahr- $\left\{ \begin{matrix} S_3 S_2 \\ S_3 S_1 \end{matrix} \right\} k_5$ richtungen $\left\{ \begin{matrix} S_3 S_1 \\ S_4 S_2 \end{matrix} \right\} k_6$ die Schaltungszeichen $L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{L_4}$ und für die Fahr- $\left\{ \begin{matrix} S_4 S_2 \\ S_4 S_1 \end{matrix} \right\} k_7$ richtungen $\left\{ \begin{matrix} S_4 S_1 \\ S_4 S_1 \end{matrix} \right\} k_8$ $\leftarrow \leftarrow \leftarrow L_2 m_2 \frac{E}{c}$, wobei selbstverständlich auch k E Giltigkeit hat.

Durch die bekannte Zerlegung der Schaltungszeichen $k \frac{E}{L_4}$ und k E ergibt sich die folgende Schaltungsübersicht des rechten Blockwerkes:

$L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}, k \frac{o}{L_4}$	k_5 k_6
$L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}, k \frac{o}{E}$	k_7 k_8

aus welcher sich das Schaltungszeichen desselben

$$(u'_1) L_2 m_2 \frac{E}{c}, (u'_2) k \frac{E}{o} \left\{ \begin{matrix} k \frac{o}{L_4} (\delta_5) \dots k_5 \\ k \frac{o}{L_4} (\delta_6) \dots k_6 \\ k \frac{o}{E} (\delta_7) \dots k_7 \\ k \frac{o}{E} (\delta_8) \dots k_8 \end{matrix} \right. \text{ergibt.}$$

Da in diesem Falle zwischen dem Stellwerksthurme C und den Blockstellen D, E und F nur je eine Leitung L_3, L_5 und L_4 besteht, welche den Schaltungszeichen des Stellwerkes gemäß unterbrochen sind, so können diese Blockstellen nach C nicht läuten. Um dies zu ermöglichen, muß der Blocksatz m_1 noch mit den Tasten $L_3 \frac{W_3 E}{o} = (u_3)$ und $L_5 \frac{W_5 E}{o} = (u_4)$ und der Blocksatz m_2 mit der Taste $L_4 \frac{W_4 E}{o} = (u'_3)$ versehen, die Leitungen L_3, L_5 und L_4 mit den Achsen der betreffenden Tasten verbunden und zwischen ihre oberen Schlufsstücke und E der Wecker W_3, W_5 und W_4 eingeschaltet werden.

Das Schaltungszeichen des linken Blockwerkes hat dann die Form

$$(u_1) L_1 m_1 \frac{E}{c}, (u_2) k \frac{E}{o}, (u_3) L_3 \frac{W_3 E}{o}, (u_4) L_5 \frac{W_5 E}{o}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} k \frac{o}{L_3} (\delta_1) \dots k_1 \\ k \frac{o}{L_3} (\delta_2) \dots k_2 \\ k \frac{o}{L_5} (\delta_3) \dots k_3 \\ k \frac{o}{L_5} (\delta_4) \dots k_4 \end{array} \right.$$

und des rechten Blockwerkes die Form

$$(u'_1) L_2 m_2 \frac{E}{c}, (u'_2) k \frac{E}{o}, (u'_3) L_4 \frac{W_4 E}{o}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} k \frac{o}{L_4} (\delta_5) \dots k_5 \\ k \frac{o}{L_4} (\delta_6) \dots k_6 \\ k \frac{o}{E} (\delta_7) \dots k_7 \\ k \frac{o}{E} (\delta_8) \dots k_8 \end{array} \right.$$

Die Einrichtung und Schaltung des Stationsblockwerkes ergibt sich aus den nachfolgenden Betrachtungen.

Der Doppelblocksatz $m_1 m_3$ wird auf L_1 blockiert und m_1 auf L_1 und m_3 auf L_7 freigegeben. Die Doppelblocksätze $m_2 m_4$ und $m_2 m_5$ werden beide auf L_2 blockiert, m_4 auf L_6 und m_5 auf L_8 freigegeben.

Auch in diesem Falle darf der Blocksatz m_3 bei der Fahr- richtung $S_1 S_4$ und $S_2 S_1$ nicht wirken.

Für die beiden Fahr- richtungen $S_1 S_4$ und $S_2 S_1$. Knebel k_1 und k_3 , besteht für den Blocksatz das Schaltungszeichen:

$$L_1 m_1 \frac{E}{c} \text{ und die Formel } kE$$

und für die Fahr- richtungen $S_1 S_3$ und $S_2 S_3$, Knebel k_2 und k_4 , in welchen Fällen beide Blockfenster die Farbe wechseln, besteht die Formelgruppe:

$$\begin{array}{l|l} L_1 m_1 E & cm_1 L_1 \\ L_7 m_3 E & km_3 E, \\ \hline k E & \end{array}$$

aus welcher sich die

Schaltungszeichen $L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}, \frac{L_7}{k} m_3 E$ ergeben.

Wird die Formel kE in $k \frac{E}{o}$ und $k \frac{o}{E}$ zerlegt, so lassen sich die Schaltungszeichen des Einfahrdoppelblocksatzes in der folgenden Uebersicht:

	$L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}, k \frac{o}{E}$	k_1 k_3
$\frac{L_7}{k} m_3 E$	$L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$	k_2 k_4

zusammenstellen und in das einzige Schaltungszeichen:

$$(v_1) \frac{L_7}{k} m_3 E, (u) L_1 m_1 \frac{E}{c}, (u_1) k \frac{E}{o}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} k \frac{o}{E} (\delta_1) \dots k_1 \\ \dots \dots \dots k_2 \\ k \frac{o}{E} (\delta_3) \dots k_3 \\ \dots \dots \dots k_4 \end{array} \right.$$

zusammenfassen. Die Knebel k_2 und k_4 wirken auf keine Tasten.

Jeder der für die entgegengesetzten Ausfahrten bestimmten beiden Doppelblocksätze $m_2 m_4$ und $m_2 m_5$ kommt beim Blocken immer zur Wirkung, weil die von S_3 nach S_1 und S_2 verkehrenden Züge in der Blocklinie fahren, und die von S_4 nach S_1 und S_2 verkehrenden Züge in die betreffende Blocklinie einfahren.

Die Schaltung ist daher dieselbe wie in Abb. 35a und 37c, Taf. II.

Ihre Schaltungszeichen sind daher:

$$(v'_1) \frac{L_6}{k} m_4 E, (u'_1) L_2 m_2 \frac{E}{c}, (u'_2) k \frac{E}{o}, (t'_1) \frac{L_8}{k} m_5 E.$$

Die Schaltung des Stell- und Stationsblockwerkes läßt sich durch die nachstehenden Schaltungszeichen darstellen, worin auch auf die nothwendigen Wecktasten und Wecker Rücksicht genommen wurde. Der Zweck der Tasten (u_3) und (u_4) ist bekannt.

7) Stellwerk.										$(w_2) L_2 \frac{L_2}{c_1}$	$(w''') L_4 \frac{L_4}{c_1}$			
$(w') L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$(w'') L_5 \frac{L_5}{c_1}$	$(w_1) L_1 \frac{L_1}{c_1}$	$(u_1) L_1 m_1 \frac{E}{c}$	$l m_1 \frac{E}{c}$	$l_1 W_1 \frac{E}{1}$	$l_2 W_2 \frac{E}{l m_1 E}$	$l_3 W_3 \frac{E}{l m_1 E}$	$l_4 W_4 \frac{E}{l m_1 E}$	$l_5 W_5 \frac{E}{l' m_2 E}$	$l_6 W_6 \frac{E}{l' m_2 E}$	$l_7 W_7 \frac{E}{l' m_2 E}$	$l_8 W_8 \frac{E}{l' m_2 E}$	$l' m_2 \frac{E}{c}$	$l_2 m_2 \frac{E}{c} (v_1)$
			$(u_2) k \frac{E}{o}$	(x_1)	(q_1)	(q_2)	(q_3)	(q_4)	(q_5)	(q_6)	(q_7)	(q_8)	(y_1)	$k \frac{E}{o} (v_2)$
			$(u_3) L_3 \frac{W_3 E}{o}$		$k \frac{o}{L_3}$	$k \frac{o}{L_3}$	$k \frac{o}{L_5}$	$k \frac{o}{L_5}$	$k \frac{o}{L_4}$	$k \frac{o}{L_4}$	$k \frac{o}{E}$	$k \frac{o}{E}$		$L_4 \frac{W_4 E}{o} (v_3)$
			$(u_4) L_5 \frac{W_5 E}{o}$		(δ_1)	(δ_2)	(δ_3)	(δ_4)	(δ_5)	(δ_6)	(δ_7)	(δ_8)		
					k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	k_6	k_7	k_8		
Einfahrten						Ausfahrten								

$L_7 \frac{L_7}{c_1}$		$1 \frac{1}{c_1}$		d) Stationsblockwerk.								$1' \frac{1}{c_1}$	$L_6 \frac{L_6}{c_1}$		$L_8 \frac{L_8}{c_1}$
$\frac{L_7}{k} m_3 W_7 E$	$L_1 m_1 \frac{E}{c} (u_1)$	$1 m_1 \frac{E}{c}$	$1 \frac{o}{l_1}$	$1 \frac{o}{l_2}$	$1 \frac{o}{l_3}$	$1 \frac{o}{l_4}$	$1' \frac{o}{l_5}$	$1' \frac{o}{l_6}$	$1' \frac{o}{l_7}$	$1' \frac{o}{l_8}$	$1' m_2 \frac{E}{c}$	$\frac{L_6}{k} m_4 W_6 E$	$L_2 m_2 \frac{E}{c} (v_1)$	$\frac{L_8}{k} m_5 W_8 E$	
(t)	$k \frac{E}{o} (u_2)$	(x ₁)	(e ₁)	(e ₂)	(e ₃)	(e ₄)	(e ₅)	(e ₆)	(e ₇)	(e ₈)	(y ₁)	(t')	$k \frac{E}{o} (v_2)$	(t')	
Einfahrten			$k \frac{o}{E} (\delta_1)$.	$k \frac{o}{E} (\delta_3)$		Ausfahrten			
			k ₁	k ₂	k ₃	k ₄	k ₅	k ₆	k ₇	k ₈					

I. 5) Das Stellwerk ist nach b) eingerichtet.

5. A) Der Abzweigpunkt der Blocklinie S₃C und die Anfangspunkte der Blocklinien CS₁ und CS₂ liegen im Stellwerke.

Die Anordnung der Blocksätze in den beiden Blockwerken des Stellwerkes ist in Abb. 8 Taf. VI angedeutet. Die beiden Relais, die nicht leitend gelaschten Schienenpaare u. s. w. sind weggelassen.

Wird der Draht, welcher den Fahrstraßen-Blocksatz m₁ während der Blockung der Fahrstraßen mit m₁ verbindet mit b und der Draht, welcher die beiden Blocksätze beim Blocken des Signalblocksatzes m₁ verbindet mit d bezeichnet, dann bestehen für die Blockung und Freigabe des Blocksatzes m₁ für die Züge von S₁ nach S₄, wobei k₁ nach rechts gedreht ist, und dieser Blocksatz allein zur Wirkung gelangt, die Formeln:

$$\begin{array}{c}
 b m_1 L_1 \mid d m_1 L_1 \\
 k E \mid k L_3,
 \end{array}
 \text{ aus welchen sich die Schaltungszeichen}$$

11) L₁ m₁ $\frac{b}{d}$, k $\frac{E}{L_3}$, k₁ ergeben.

Für Züge von S₁ nach S₃, wobei k₂ nach rechts gedreht ist, und beide Blocksätze m₁m₃ wirken, gelten die Formeln:

$$\begin{array}{c}
 b m_1 L_1 \mid d m_1 L_1 \\
 L_7 m_3 E \mid k m_3 L_3 \\
 k E \mid
 \end{array}
 \text{ und die daraus folgenden Schaltungszeichen}$$

12) . . . L₁ m₁ $\frac{b}{d}$, k $\frac{E}{o}$, $\frac{L_7}{k} m_3 \frac{E}{L_3}$, k₂.

Für Züge von S₂ nach S₁, wobei k₃ nach rechts gedreht ist, liegt der Einrichtung des Doppelblocksatzes die Schaltungszeichengruppe:

13) L₁ m₁ $\frac{b}{d}$, k $\frac{E}{L_5}$, k₃

und für Züge von S₂ nach S₃ die Schaltungszeichengruppe:

14) . . . L₁ m₁ $\frac{b}{d}$, k $\frac{E}{o}$, $\frac{L_7}{k} m_3 \frac{E}{L_5}$, k₄

zu Grunde; 13) und 14 entstehen, wenn in den Gruppen 11) und 12) L₅ statt L₃ gesetzt wird.

Wenn in diesen vier Gruppen das Schaltungszeichen k $\frac{E}{L_3}$ in k $\frac{E}{o}$ und k $\frac{o}{L_3}$, m₃ $\frac{E}{L_3}$ in m₃ $\frac{E}{o}$ und m₃ $\frac{o}{L_3}$, k $\frac{E}{L_5}$ in k $\frac{E}{o}$ und k $\frac{o}{E_5}$ und m₃ $\frac{E}{L_5}$ in m₃ $\frac{E}{o}$ und m₃ $\frac{o}{L_5}$ zerlegt, so ergibt sich

	L ₁ m ₁ $\frac{b}{d}$, k $\frac{E}{o}$, k $\frac{o}{L_3}$	k ₁
$\frac{L_7}{k} m_3, m_3 \frac{E}{o}, m_3 \frac{o}{L_3}$	L ₁ m ₁ $\frac{b}{d}$, k $\frac{E}{o}$	k ₂
	L ₁ m ₁ $\frac{b}{d}$, k $\frac{E}{o}$, k $\frac{o}{L_5}$	k ₃
$\frac{L_7}{k} m_3, m_3 \frac{E}{o}, m_3 \frac{o}{L_5}$	L ₁ m ₁ $\frac{b}{d}$, k $\frac{E}{o}$	k ₄

und daraus das Schaltungszeichen:

$$\left. \begin{array}{l}
 k \frac{o}{L_3} (\delta_1) \dots (k_1) \\
 m_3 \frac{o}{L_3} (\delta_2) \dots k_2 \\
 k \frac{o}{L_5} (\delta_3) \dots k_3 \\
 m_3 \frac{o}{L_5} (\delta_4) \dots k_4
 \end{array} \right\}
 \frac{L_7}{k} m_3, m_3 \frac{E}{o}, L_1 m_1 \frac{b}{d}, k \frac{E}{o}$$

für den Doppelblocksatz des linken Blockwerkes.

Werden die beiden Verbindungsdrähte zwischen dem Blocksätze m₂ und m₂ des rechten Blockwerkes mit b₁ und d₁ bezeichnet, so lassen sich die Schaltungszeichen des Doppelblocksatzes $\overline{m_2 m_5}$ und $\overline{m_2 m_4}$ für die Fahrrichtungen S₃S₂ und S₃S₁, wobei k₅ oder k₆ umgelegt ist, aus der Schaltungszeichengruppe 12) oder 14) ableiten, wenn darin L₂, m₂, b₁, d₁, L₈, L₆, L₄, m₄ und m₅ statt L₁, m₁, b, d, L₇, L₃, L₅ und m₃ gesetzt wird.

Man erhält

15) . . . L₂ m₂ $\frac{b_1}{d_1}$, k $\frac{E}{o}$, $\frac{L_8}{k} m_5 \frac{E}{L_4}$. . . k₅

16) . . . L₂ m₂ $\frac{b_1}{d_1}$, k $\frac{E}{o}$, $\frac{L_6}{k} m_4 \frac{E}{L_4}$. . . k₆.

Für die Fahrrichtung S₄S₂ und S₄S₁, wobei k₇ und k₈ nach rechts gedreht ist, ergeben sich die Schaltungszeichen für den Doppelblocksatz m₂m₅ und m₂m₄ aus den Gruppen 15) und 16), wenn darin L₄ als nicht vorhanden betrachtet, und m₄ und m₅ dauernd mit E verbunden gedacht wird. So entstehen die Gruppen:

17) . . . L₂ m₂ $\frac{b_1}{d_1}$, k $\frac{E}{o}$, $\frac{L_8}{k} m_5 E$, . . . k₇

18) . . . L₂ m₂ $\frac{b_1}{d_1}$, k $\frac{E}{o}$, $\frac{L_6}{k} m_4 E$, . . . k₈.

Werden in diesen vier Gruppen die Zeichen $m_5 \frac{E}{L_4}$ in $m_5 \frac{E}{O}$ und $m_5 \frac{O}{L_4}$, $m_4 \frac{E}{L_4}$ in $m_4 \frac{E}{O}$ und $m_4 \frac{O}{L_4}$, $\frac{L_8}{k} m_5 E$ in $\frac{L_8}{k} m_5$, $m_5 \frac{E}{O}$ und $m_5 \frac{O}{E}$ und $\frac{L_6}{k} m_4 E$ in $\frac{L_6}{k} m_4$, $m_4 \frac{E}{O}$, $m_4 \frac{O}{E}$ zerlegt

und in der Uebersicht

m_4	m_2	m_5	k
	$L_2 m_2 \frac{b_1}{d_1}, k \frac{E}{O}$	$\frac{L_8}{k} m_5, m_5 \frac{E}{O}, m_5 \frac{O}{L_4}$	k_5
$\frac{L_6}{k} m_4, m_4 \frac{E}{O}, m_4 \frac{O}{L_4}$	$L_2 m_2 \frac{b_1}{d_1}, k \frac{E}{O}$		k_6
	$L_2 m_2 \frac{b_1}{d_1}, k \frac{E}{O}$	$\frac{L_8}{k} m_5, m_5 \frac{E}{O}, m_5 \frac{O}{E}$	k_7
$\frac{L_6}{k} m_4, m_4 \frac{E}{O}, m_4 \frac{O}{E}$	$L_2 m_2 \frac{b_1}{d_1}, k \frac{E}{O}$		k_8

zusammengestellt, so führt diese zu dem Schaltungszeichen:

$L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$L_5 \frac{L_5}{c_1}$	$L_1 \frac{L_1}{c_1}$
-----------------------	-----------------------	-----------------------

ε) Linker Theil des Stellwerkes.

$(v_1) \frac{L_7 W_7}{k} m_3$	$(u_1) L_1 m_1 \frac{b}{d}$	$(x_1) c m_1 \frac{d}{b}$	$l_1 W_1 \frac{E}{l E}$	$l_2 W_2 \frac{E}{l E}$	$l_3 W_3 \frac{E}{l E}$	$l_4 W_4 \frac{E}{l E}$
$(v_2) m_3 \frac{E}{O}$	$(u_2) k \frac{E}{O}$	$(x_2) k \frac{E}{l}$	(q1)	(q2)	(q3)	(q4)
	$(u_3) l \frac{E}{O}$	$(x_3) l \frac{E}{O}$	$k \frac{O}{L_3}$	$m_3 \frac{O}{L_3}$	$k \frac{O}{L_5}$	$m_3 \frac{O}{L_5}$
			(δ1)	(δ2)	(δ3)	(δ4)
			k_1	k_2	k_3	k_4

und für den rechten Theil durch das Schaltungszeichen:

ε1) Rechter Theil des Stellwerkes.

		$L_2 \frac{L_2}{c_1}$	$L_4 \frac{L_4}{c_1}$
$L_5 W_5 \frac{E}{l E}$	$L_6 W_6 \frac{E}{l E}$	$L_7 W_7 \frac{E}{l E}$	$L_8 W_8 \frac{E}{l E}$
(q5)	(q6)	(q7)	(q8)
$m_5 \frac{O}{L_4}$	$m_4 \frac{O}{L_4}$	$m_5 \frac{O}{E}$	$m_4 \frac{O}{E}$
(δ5)	(δ6)	(δ7)	(δ8)
k_5	k_6	k_7	k_8
$(y_1) c m_2 \frac{d_1}{b_1}$	$(v'_1) \frac{L_6 W_6}{k} m_4$	$(u'_1) L_2 m_2 \frac{b_1}{d_1}$	$(t'_1) \frac{L_8 W_8}{k} m_5$
$(y_2) k \frac{E}{l'}$	$(v'_2) m_4 \frac{E}{O}$	$(u'_2) k \frac{E}{O}$	$(t'_2) m_5 \frac{E}{O}$
$(y_3) l' \frac{E}{O}$		$(u'_3) l' \frac{E}{O}$	

darstellen.

Das Schaltungszeichen für das Stationsblockwerk ist, wie bereits auf S. 26 zu Abb. 88 Taf. XIX, erörtert wurde:

$l \frac{1}{c_1}$	ζ) Stationsblockwerk.								$l' \frac{1'}{c_1}$
$(u_1) \frac{L_1 W_1}{c} m_1 E$	$l \frac{O}{l_1}$	$l \frac{O}{l_2}$	$l \frac{O}{l_3}$	$l \frac{O}{l_4}$	$l' \frac{O}{l_5}$	$l' \frac{O}{l_6}$	$l' \frac{O}{l_7}$	$l' \frac{O}{l_8}$	$(v_1) \frac{L_2 W_2}{c} m_2 E$
$(u_2) \frac{L_1}{O} L_1$	(q1)	(q2)	(q3)	(q4)	(q5)	(q6)	(q7)	(q8)	$(v_2) \frac{L_2}{O} l'$
$(u_3) \frac{O}{l} L_1$	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	k_6	k_7	k_8	$(v_3) \frac{O}{l'} l'$

Einfahrt

Ausfahrt

worin die Tasten (u_1) und (u_2), beziehungsweise (v_1) und (v_2) durch Druck-, und die Taste (u_3) beziehungsweise (v_3) durch die Hemmstange des betreffenden Blocksatzes bethätigt wird.

5. B) Der Abzweigpunkt der Blocklinie $S_3 C$ und die Anfangspunkte der Blocklinien CS_1 und CS_2 liegen im Stationsblockwerke.

Die Anordnung der Blocksätze im Stellwerksthurme und im Verkehrszimmer ist in Abb. 8 Taf. VI veranschaulicht, wobei die beiden Blocksätze m_1 und m_2 im Stationsblockwerke als nicht vorhanden zu betrachten sind.

Das nachstehende Schaltungszeichen für den linken Theil des Stellwerkes ergibt sich aus dem betreffenden Schaltungszeichen des Falles I. 5) S. 61, wenn darin der Blocksatz m_3 , und das Schaltungszeichen für den rechten Theil des Stellwerkes, wenn darin die Blocksätze m_4 und m_5 weggelassen werden, und wenn in den Zeichen der Tasten (δ_2), (δ_4), (δ_5), (δ_6), (δ_7) und (δ_8) statt m_3 , m_4 und m_5 das Glied k gesetzt wird.

$L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$L_5 \frac{L_5}{c_1}$	$L_1 \frac{L_1}{c_1}$	7) Linker Theil des Stellwerkes.			
$(u_1) L_1 m_1 \frac{b}{d}$	$(x_1) c m_1 \frac{d}{b}$		$l_1 W_1 \frac{E}{l' E}$	$l_2 W_2 \frac{E}{l' E}$	$l_3 W_3 \frac{E}{l' E}$	$l_4 W_4 \frac{E}{l' E}$
$(u_2) k \frac{E}{o}$	$(x_2) k \frac{E}{l}$		(ρ_1)	(ρ_2)	(ρ_3)	(ρ_4)
$(u_3) l \frac{E}{o}$	$(x_3) l \frac{E}{o}$		$k \frac{o}{L_3}$	$k \frac{o}{L_3}$	$k \frac{o}{L_5}$	$k \frac{o}{L_5}$
$(u_4) L_3 \frac{W_3 E}{o}$			(δ_1)	(δ_2)	(δ_3)	(δ_4)
$(u_5) L_5 \frac{W_5 E}{o}$			k^1	k_2	k_3	k_4

71) Rechter Theil des Stellwerkes.				$L_2 \frac{L_2}{c_1}$	$L_4 \frac{L_4}{c_1}$
$l_5 W_5 \frac{E}{l' E}$	$l_6 W_6 \frac{E}{l' E}$	$l_7 W_7 \frac{E}{l' E}$	$l_8 W_8 \frac{E}{l' E}$	$(y_1) c m_2 \frac{d_1}{b_1}$	$(v_1) L_2 m_2 \frac{b_1}{d_1}$
(ρ_5)	(ρ_6)	(ρ_7)	(ρ_8)	(y_2) $k \frac{E}{l'}$	(v_2) $k \frac{E}{o}$
$k \frac{o}{L_4}$	$k \frac{o}{L_4}$	$k \frac{o}{E}$	$k \frac{o}{E}$	(y_3) $l' \frac{E}{o}$	(v_3) $l' \frac{E}{o}$
(δ_5)	(δ_6)	(δ_7)	(δ_8)		(v_4) $L_4 \frac{W_4 E}{o}$
k_5	k_6	k_7	k_8		

Dafs bei dieser Anordnung der Blocklinien zwischen dem Stellwerksthurm C und den Nachbarblockstellen D, E und F nur so eine »Blockleitung« L_3 , L_5 und L_4 besteht, welche im Stellerwke in den Tasten (δ_1), (δ_2), bezw. (δ_3), (δ_4) und (δ_5), (δ_6) unterbrochen sind, so muß behufs Ermöglichung des Läutens dieser Blockstellen nach C jede dieser drei Leitungen in der Ruhezeit mit E verbunden, mit einem Wecker W_3 , W_5 und W_4 ausgestattet, und außerdem L_3 und L_5 beim Blocken des Blocksatzes m_1 und L_4 beim Blocken des Blocksatzes m_2 von E getrennt sein. Aus diesem Grunde muß m_1 mit den Tasten (u_4) und (u_5) und m_2 mit (v_4) versehen sein, durch welche die betreffende Blockleitung geführt wird.

Die Schaltung des Stationsblocksatzes läßt sich wie folgt ableiten: Für die Fahrriichtung $S_1 S_4$ oder $S_2 S_4$ geht beim Blocken des Doppelblocksatzes $\overline{m_1 m_3}$, wobei k_1 oder k_3 umgelegt ist, nur der Blocksatz m_1 , und für die Fahrriichtung $S_1 S_3$, wobei k_2 oder k_3 umgelegt ist, gehen beide Blocksätze und zwar im Kurzschlusse mit. Für $S_1 S_4$ oder $S_2 S_4$ bestehen die Formeln $L_1 m_1 E | c m_1 k$, woraus sich das Zeichen $\frac{L_1}{c} m_1 \frac{E}{k} = \frac{L_1}{c} m_1 E$ ergibt.

Dabei hat aber auch kE Gültigkeit.

Für $S_1 S_3$ oder $S_2 S_3$ haben die Formeln $\frac{L_1 m_1 E}{L_7 m_3 E} | c m_1 b$ Gültigkeit, welche zu dem Schaltungszeichen $\frac{L_1}{c} m_1 \frac{E}{b}$, und $\frac{L_7}{b} m_3 \frac{E}{k} = \frac{L_7}{b} m_3 E$ führen. Wird das Zeichen $\frac{L_1}{c} m_1 E$ in $\frac{L_1}{c} m_1, m_1 \frac{E}{o}$ und $m_1 \frac{o}{E}$ und das Zeichen $\frac{L_1}{c} m_1 \frac{E}{b}$ in $\frac{L_1}{c} m_1, m_1 \frac{E}{o}$ und $m_1 \frac{o}{b}$ zerlegt; und werden die Schaltungszeichen für die Blocksätze m_1 und m_3 in das Verzeichniß

	$\frac{L_1}{c} m_1, m_1 \frac{E}{o}, m_1 \frac{o}{E}$	k
$\frac{L_7}{b} m_3 E$	$\frac{L_1}{c} m_1, m_1 \frac{E}{o}, m_1 \frac{o}{b}$	k_2
		k_4

zusammengestellt, so ergibt sich für diesen Doppelblocksatz das Schaltungszeichen:

$$(v_1) \frac{L_7}{b} m_3 E, (u_1) \frac{L_1}{c} m_1, (u_2) m_1 \frac{E}{o} \left\{ \begin{array}{l} m_1 \frac{o}{E} (\delta_1) \dots \dots \dots k_1 \\ m_1 \frac{o}{b} (\delta_2) \dots \dots \dots k_2 \\ m_1 \frac{o}{E} (\delta_3) \dots \dots \dots k_3 \\ m_1 \frac{o}{b} (\delta_4) \dots \dots \dots k_4 \end{array} \right.$$

Bei der Fahrriichtung $S_3 S_1$ oder $S_4 S_1$ gehen die beiden Blocksätze $m_2 m_4$ und bei der Fahrriichtung $S_3 S_2$ oder $S_4 S_2$ die beiden Blocksätze $m_2 m_5$ im Kurzschlusse mit. Diese werden daher im Sinne der Abb. 25 Tafel I geschaltet. Für diese beiden Doppelblocksätze bestehen die Zeichen:

$$(v'_1) \frac{L_6}{b} m_4 E, (u'_1) \frac{L_2}{c} m_2, (u'_2) m_2 \frac{E}{b}, (t'_1) \frac{L_8}{b} m_5.$$

Bei diesen vier Fahrriichtungen wirken die Knebel k_5 , k_6 , k_7 und k_8 nicht auf Tasten ein.

Der Blocksatz m_1 muß noch mit den Tasten (u_3) = $\frac{L_1}{o} L_1$ und (u_4) = $\frac{o L_1}{l}$ und m_2 mit (u'_3) = $\frac{L_2}{o} l'$ und (u'_4) = $\frac{o}{l'}$ versehen sein.

Auf die Taste (u_3) und (u'_3) wirkt die Druck- und auf (u_4) und (u'_4) die Hemmstange ein. Das Schaltungszeichen für das Stationsblockwerk ist:

$L_7 \frac{L_7}{c_1}$		$l \frac{1}{c_1}$		$\vartheta) \text{ Stationsblockwerk.}$								$l' \frac{l'}{c_1}$	$L_6 \frac{L_6}{c_1}$	$L_2 \frac{L_2}{c_1}$	$L_8 \frac{L_8}{c_1}$
$(v_1) \frac{L_7 W_7}{b} m_3 E$	$(u_1) \frac{L_1 W_1}{c} m_1$	$l \frac{o}{l_1}$	$l \frac{o}{l_2}$	$l \frac{o}{l_3}$	$l \frac{o}{l_4}$	$l' \frac{o}{l_5}$	$l' \frac{o}{l_6}$	$l' \frac{o}{l_7}$	$l' \frac{o}{l_8}$	$(v_1) \frac{L_6 W_6}{b} m_4 E$	$(u_1) \frac{L_2 W_2}{c} m_2$	$(t_1) \frac{L_8 W_8}{b} m_5 E$			
	$(u_2) m_1 \frac{E}{o}$	(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	(Q_4)	(Q_5)	(Q_6)	(Q_7)	(Q_8)		$(u_2) m_2 \frac{E}{b}$				
	$(u_3) \frac{L_1}{o} L_1$	$m_1 \frac{o}{E}$	$m_1 \frac{o}{b}$	$m_1 \frac{o}{E}$	$m_1 \frac{o}{b}$						$(u_3) \frac{L_2}{o} l'$				
	$(u_4) \frac{o}{l} L_1$	(δ_1)	(δ_2)	(δ_3)	(δ_4)						$(u_4) \frac{o}{l'} l'$				
		k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	k_6	k_7	k_8						

In den Draht l wird die eine und in l' die andere Weck-
taste zum Ankündigen der Fahrstraßen, in die Leitung L₁ der
eine und in L₂ der andere Wecker eingeschaltet. Zur gegen-
seitigen Verständigung zwischen der Station und den Nachbar-
blockstellen dienen die in die Leitungen L₇, L₆ und L₈ einge-
schalteten Wecker und Wecktasten.

I. 6) Das Stellwerk ist nach c) eingerichtet.

6. A) Der Anschlußpunkt der Blocklinien liegt im Stellwerke.

Die Anordnung der Blocksätze ist in Abb. 7 Tafel VI
veranschaulicht, worin die Blocksätze m₁ und m₂ als nicht vor-
handen zu betrachten sind. Im Stationsblockwerke sind diese
Blocksätze als unnötig auch weggelassen. Wird der Draht,
welcher die Fahrstraßen-Blockleitungen l₁, l₂, l₃ und l₄ mit
dem Blocksatz m₁ verbindet, mit l, und der Draht, welcher
l₅, l₆, l₇ und l₈ mit m₂ verbindet, mit l' bezeichnet, so lassen
sich die Schaltungszeichen für die drei Doppelblocksätze des
Stellwerkes wie folgt entwickeln:

Für den Doppelblocksatz $\overline{m_1 m_3}$ bestehen die Formeln:

$$\text{für die Fahrrichtung } S_1 S_1 \dots L_1 m_1 l \left| \begin{matrix} c m_1 L_1 \\ k E \\ k L_3 \end{matrix} \right.$$

$$\text{und für die Fahrrichtung } S_1 S_3 \dots L_1 m_1 l_1 \left| \begin{matrix} c m_1 L_1 \\ L_7 m_3 E \\ k E \\ k m_3 L_3 \end{matrix} \right.$$

aus welchen sich im ersten Falle die Schaltungszeichen

$$L_1 m_1 \frac{l}{c}, k \frac{E}{L_3} \dots k_1 \text{ und im zweiten Falle}$$

$$\frac{L_7}{k} m_3 \frac{E}{L_3}, L_1 m_1 \frac{l}{c}, k \frac{E}{o} \dots k_2 \text{ ergeben.}$$

Wenn in diesen beiden Gruppen das Glied L₃ durch L₅
ersetzt wird, so entstehen die Schaltungszeichen des Doppel-
blocksatzes $\overline{m_1 m_2}$ für die Fahrrichtung S₂ S₁ oder S₂ S₃, nämlich:

$$L_1 m_1 \frac{l}{c}, k \frac{E}{L_5} \dots k_3 \text{ und}$$

$$\frac{L_7}{k} m_3 \frac{E}{L_5}, L_1 m_1 \frac{l}{c}, k \frac{E}{o} \dots k_4.$$

Werden in diesen vier Gruppen die Zeichen $k \frac{E}{L_3}$ in $k \frac{E}{o}$

und $k \frac{o}{L_3}$, $k \frac{E}{L_5}$ in $k \frac{E}{o}$ und $k \frac{o}{L_5}$, $\frac{L_7}{k} m_3 \frac{E}{L_3}$ in $\frac{L_7}{k} m_3, m_3 \frac{E}{o}$

und $m_3 \frac{o}{L_3}$ und schließlich $\frac{L_7}{k} m_3 \frac{E}{L_5}$ in $\frac{L_7}{k} m_3, m_3 \frac{E}{o}$ und $m_3 \frac{o}{L_5}$
zerlegt, und in dem Verzeichnisse

	$L_1 m_1 \frac{l}{c}, k \frac{E}{o}$	$k \frac{o}{L_3}$	k_1
$\frac{L_7}{k} m_3, m_3 \frac{E}{o}$	$L_1 m_1 \frac{l}{c}, k \frac{E}{o}$	$m_3 \frac{o}{L_3}$	k_2
	$L_1 m_1 \frac{l}{c}, k \frac{E}{o}$	$k \frac{o}{L_5}$	k_3
$\frac{L_7}{k} m_3, m_3 \frac{E}{o}$	$L_1 m_1 \frac{l}{c}, k \frac{E}{o}$	$m_3 \frac{o}{L_5}$	k_4

zusammengestellt, so läßt sich die Art der Schaltung des Doppel-
blocksatzes durch das Zeichen

$$(v_1) \frac{L_7}{k} m_3, (v_2) m_3 \frac{E}{o}, (u_1) L_1 m_1 \frac{l}{c}, (u_2) k \frac{E}{o} \left\{ \begin{matrix} k \frac{o}{L_3} (Q_1) \dots k_1 \\ m_3 \frac{o}{L_5} (Q_2) \dots k_2 \\ k \frac{o}{L_5} (Q_3) \dots k_3 \\ m_3 \frac{o}{L_5} (Q_4) \dots k_4 \end{matrix} \right.$$

ausdrücken.

Für das rechte Blockwerk und zwar für die Fahrrichtung
S₃ S₂, wobei der Doppelblocksatz $\overline{m_2 m_5}$ zur Wirkung gelangt,
bestehen die Formeln:

$$L_2 m_2 l' \left| \begin{matrix} c m_2 L_2 \\ k E \end{matrix} \right.$$

$$L_8 m_5 E \left| \begin{matrix} k m_5 L_4 \\ k E \end{matrix} \right. \text{ aus welchen sich die Schaltungszeichen}$$

$$L_2 m_2 \frac{l'}{c}, k \frac{E}{o}, \frac{L_8}{k} m_5 \frac{E}{L_4} \dots k_5 \text{ ergeben.}$$

Wird hierin L₈ durch L₆ und m₅ durch m₄ ersetzt, so
entstehen die Schaltungszeichen für den Doppelblocksatz $\overline{m_2 m_4}$
und die Fahrrichtung S₃ S₁, nämlich:

$$L_2 m_2 \frac{l'}{c}, k \frac{E}{o}, \frac{L_6}{k} m_4 \frac{E}{L_4} \dots k_6.$$

Für die Fahrrichtung S₄ S₂ gelten die Formeln

$$L_2 m_2 l' \left| \begin{matrix} c m_2 L_2 \\ L_3 m_5 E \\ k E \end{matrix} \right. \text{ und die daraus abgeleiteten Schaltungs-} \\ \text{zeichengruppen}$$

$$L_2 m_2 \frac{l'}{c}, k \frac{E}{o}, \frac{L_8}{k} m_5 E \dots k_7,$$

und für die Fahrrichtung S₄ S₁ gilt die Zeichengruppe

$$L_2 m_2 \frac{l'}{c}, k \frac{E}{o}, \frac{L_6}{k} m_4 E \dots k_8.$$

Die letzte folgt aus der vorhergehenden, wenn darin L_6 statt L_8 gesetzt wird.

Werden in diesen vier Schaltungszeichengruppen die Zeichen $\frac{L_8 m_5 E}{k L_4}$ in $\frac{L_8 m_5 E}{k}$, $m_5 \frac{E}{o}$ und $m_5 \frac{o}{L_4}$, $\frac{L_6 m_4 E}{k L_4}$ in $\frac{L_6 m_4 E}{k}$, $m_4 \frac{E}{o}$ und $m_4 \frac{o}{L_4}$, $\frac{L_8 m_5 E}{k}$ in $\frac{L_8 m_5 E}{k}$, $m_5 \frac{E}{o}$ und $m_5 \frac{o}{E}$ und schliesslich $\frac{L_6 m_4 E}{k}$ in $\frac{L_6 m_4 E}{k}$, $m_4 \frac{E}{o}$ und $m_4 \frac{o}{E}$ zerlegt, und diese Schaltungszeichengruppen dann in das Verzeichnis

	$L_2 m_2 \frac{l'}{c}, k \frac{E}{o}$	$\frac{L_8 m_5 E}{k}$	$m_5 \frac{o}{L_4}$	k_5
$\frac{L_6 m_4 E}{k}$	$L_2 m_2 \frac{l'}{c}, k \frac{E}{o}$		$m_4 \frac{o}{L_4}$	k_6
	$L_2 m_2 \frac{l'}{c}, k \frac{E}{o}$	$\frac{L_8 m_5 E}{k}$	$m_5 \frac{o}{E}$	k_7
$\frac{L_6 m_4 E}{k}$	$L_2 m_2 \frac{l'}{c}, k \frac{E}{o}$		$m_4 \frac{o}{E}$	k_8

aufgenommen, so folgt für das rechte Blockwerk das Schaltungszeichen:

4) Rechter Theil des Stellwerkes.

		$l' \frac{l'}{c_1}$	$L_4 \frac{L_4}{c_1}$
$l_5 \frac{a_5 WE}{l' WE}$	$l_6 \frac{a_6 WE}{l' WE}$	$l_7 \frac{a_7 WE}{l' WE}$	$l_8 \frac{a_8 WE}{l' WE}$
(Q5)	(Q6)	(Q7)	(Q8)
$m_5 \frac{o}{L_4}$	$m_4 \frac{o}{L_4}$	$m_5 \frac{o}{E}$	$m_4 \frac{o}{E}$
(δ5)	(δ6)	(δ7)	(δ8)
k_5	k_6	k_7	k_8
		$(v_1) \frac{L_6 W_6}{k} m_4$	$(u_1) L_2 m_2 \frac{l'}{c}$
		$(v_2) m_4 \frac{E}{o}$	$(u_2) k \frac{E}{o}$
			$(u_3) l' \frac{WE}{o}$
		$(t_1) \frac{L_8 W_8}{k} m_5$	
		$(t_2) m_5 \frac{E}{o}$	

Das Schaltungszeichen für das Stationsblockwerk läßt sich auf Grund der Abb. 90, Taf. XIX, und seiner Schaltungsformeln leicht aufstellen. Dasselbe ist:

χ) Stationsblockwerk.

$l \frac{l}{c_1}$									$l' \frac{l'}{c_1}$
$(u_1) L_1 m_1 \frac{W_1 E}{c}$	$l_1 \frac{o}{l}$	$l_2 \frac{o}{l}$	$l_3 \frac{o}{l}$	$l_4 \frac{o}{l}$	$l_5 \frac{o}{l'}$	$l_6 \frac{o}{l'}$	$l_7 \frac{o}{l'}$	$l_8 \frac{o}{l'}$	$(v_1) L_2 m_2 \frac{W_2 E}{c}$
$(u_2) k \frac{E}{l}$	(Q1)	(Q2)	(Q3)	(Q4)	(Q5)	(Q6)	(Q7)	(Q8)	$(v_2) k \frac{E}{l'}$
	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	k_6	k_7	k_8	

6. B) Die Anschlusspunkte der Blocklinien aneinander und an die Stellwerksanlage liegen im Stationsblockwerke.

Die Anordnung der Blocksätze im Stellwerksthurme und im Stationsblockwerke ist aus Abb. 8 Tafel VI zu ersehen, worin die Blocksätze m_1 und m_2 als nicht vorhanden zu betrachten sind.

Für die Schaltung des Blocksatzes m_1 mit Bezug auf die Fahrrichtungen $S_1 S_4$ und $S_1 S_3$ bestehen die Formeln

$L_1 m_1 l \left| \begin{array}{l} c m_1 L_1 \\ k E \end{array} \right| k L_3$, welche zu den Schaltungszeichen $L_1 m_1 \frac{l}{c}$, $\frac{E}{L_3}$ führen, aus denen sich die Schaltungszeichen des Block-

$$\left. \begin{array}{l} (v') \frac{L_6 m_4}{k}, (v_1) m_4 \frac{E}{o}, (u') L_2 m_2 \frac{l'}{c}, \\ (u_1) k \frac{E}{o}, (t') \frac{L_8 m_5}{k}, (t_1) m_5 \frac{E}{o} \end{array} \right\} \begin{array}{l} m_5 \frac{o}{L_4} (\delta_5) \dots \dots k_5 \\ m_4 \frac{o}{L_4} (\delta_6) \dots \dots k_6 \\ m_5 \frac{o}{E} (\delta_7) \dots \dots k_7 \\ m_4 \frac{o}{E} (\delta_8) \dots \dots k_8 \end{array}$$

Auf Grund der entwickelten beiden Schaltungszeichen und der Schaltungszeichen für den Fahrstraßen-Anzeiger läßt sich das Schaltungszeichen für den linken und rechten Theil des Stellwerkes in folgender Form darstellen:

4) Linker Theil des Stellwerkes.

$L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$L_5 \frac{L_5}{c_1}$	$L_1 \frac{L_1}{c_1}$				
$(v_1) \frac{L_7 W_7}{k} m_3$	$(u_1) L_1 m_1 \frac{l}{c}$	$l_1 a_1 \frac{WE}{l' WE}$	$l_2 a_2 \frac{WE}{l' WE}$	$l_3 a_3 \frac{WE}{l' WE}$	$l_4 a_4 \frac{WE}{l' WE}$	
$(v_2) m_3 \frac{E}{o}$	$(u_2) k_1 \frac{E}{o}$	(Q1)	(Q2)	(Q3)	(Q4)	
	$(u_3) l \frac{WE}{o}$	$k \frac{o}{L_3}$	$m_3 \frac{o}{L_3}$	$k \frac{o}{L_5}$	$k \frac{o}{L_5}$	
		(δ1)	(δ2)	(δ3)	(δ4)	
		k_1	k_2	k_3	k_4	

Auf die Taste (u_3) und (u'_3) wirkt die Hemmstange des Blocksatzes m_1 bzw. m_2 derart ein, daß in der Ruhezeit, wo diese Stangen gehemmt sind, die Tasten geöffnet, und wenn die Stangen ausgelöst sind, die Tasten nach oben geschlossen sind. Bei Verfolgung des Stromlaufes muß daher dieser Umstand berücksichtigt werden. Die Wecktasten werden in L_3 , L_5 , L_4 , L_1 und L_2 , und die Wecker, auf welchen D, E und F läuten, in L_6 bzw. L_8 und L_7 eingeschaltet.

Die Wecktasten zur Ankündigung der Weichenstraßen werden in die Verbindungsdrähte l und l' und die Wecker zwischen (u_1) bzw. (u'_1) und E eingereicht.

für die Fahrrichtungen $S_2 S_4$ und $S_2 S_3$, nämlich $L_1 m_1 \frac{l}{c}$, $k \frac{E}{L_5}$ ergeben, wenn darin L_5 statt L_3 gesetzt wird.

Werden in diesen beiden Schaltungszeichengruppen die Zeichen $k \frac{E}{L_3}$ in $k \frac{E}{o}$ und $k \frac{o}{L_3}$, und $k \frac{E}{L_5}$ in $k \frac{E}{o}$ und $k \frac{o}{L_5}$ zerlegt und die Gruppen in dem Verzeichnisse

$L_1 m_1 \frac{l}{c}, k \frac{E}{o}$	$k \frac{o}{L_3}$	k_1 k_2
$L_1 m_1 \frac{l}{c}, k \frac{E}{o}$	$k \frac{o}{L_5}$	k_3 k_4

zusammengestellt, so folgt das Schaltungszeichen:

$$(u_1) L_1 m_1 \frac{1}{c}, (u_2) k \frac{E}{o} \left\{ \begin{array}{l} k \frac{o}{L_3} (\delta_1) \dots k_5 \\ k \frac{o}{L_3} (\delta_2) \dots k_2 \\ k \frac{o}{L_5} (\delta_3) \dots k_3 \\ k \frac{o}{L_5} (\delta_4) \dots k_4 \end{array} \right.$$

für den Blocksatz m_1 des Stellwerkes.

Die Schaltungszeichen für den Blocksatz m_2 können aus denen des Blocksatzes m_1 abgeleitet werden, wenn man in

diesen L_2 statt L_1 , m_2 statt m_1 , l' statt l , L_4 statt L_3 und E statt L_5 setzt:

$$(v_1) L_2 m_2 \frac{l'}{c}, (v_2) k \frac{E}{o} \left\{ \begin{array}{l} k \frac{o}{L_4} (\delta_1) \dots k_5 \\ k \frac{o}{L_4} (\delta_2) \dots k_8 \\ k \frac{o}{E} (\delta_7) \dots k_7 \\ k \frac{o}{E} (\delta_8) \dots k_8 \end{array} \right.$$

Das Schaltungszeichen des Stellwerkes läßt sich daher schreiben:

$L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$L_5 \frac{L_5}{c_1}$	λ Stellwerk.								$L_2 \frac{L_2}{c_1}$	$L_4 \frac{L_4}{c_1}$
$(u_1) L_1 m_1 \frac{1}{c}$	$l_1 \frac{a_1 W E}{1 E}$	$l_2 \frac{a_2 W E}{1 E}$	$l_3 \frac{a_3 W E}{1 E}$	$l_4 \frac{a_4 W E}{1 E}$	$l_5 \frac{a_5 W' E}{1' E}$	$l_4 \frac{a_6 W' E}{1' E}$	$l_7 \frac{a_7 W' E}{1' E}$	$l_8 \frac{a_8 W' E}{1' E}$	$(v_1) L_2 m_2 \frac{l'}{c}$		
$(u_2) k \frac{E}{o}$	(Q1)	(Q2)	(Q3)	(Q4)	(Q5)	(Q6)	(Q7)	(Q8)	$(v_2) k \frac{E}{o}$		
$(u_3) L_3 \frac{W_3 E}{o}$	$k \frac{o}{L_3}$	$k \frac{o}{L_3}$	$k \frac{o}{L_5}$	$k \frac{o}{L_5}$	$k \frac{o}{L_4}$	$k \frac{o}{L_4}$	$k \frac{o}{E}$	$k \frac{o}{E}$	$(v_3) L_4 \frac{W_4 E}{o}$		
$(u_4) L_5 \frac{W_5 E}{o}$	(δ1)	(δ2)	(δ3)	(δ4)	(δ5)	(δ6)	(δ7)	(δ8)	$(v_4) l' \frac{W' E}{o}$		
$(u_5) l \frac{W E}{o}$	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	k_6	k_7	k_8			

Die Wecker zum Anrufen der Station und der Nachbarblockstellen D, E und F sind in die Leitungen L_1, L_2, L_3, L_5 und L_4 einzuschalten. Da bei dieser Anordnung des Anschlusses der Blocklinien an das Stellwerk zwischen dem Stellwerksthurme und den Blockstellen D, E und F nur je eine Blockleitung, nämlich L_3, L_5 und L_4 besteht, und diese in den Tasten $(\delta_1), (\delta_2), (\delta_3), (\delta_4), (\delta_5)$ und (δ_6) unterbrochen ist, so kann der Stellwerkswärter auf ihr nicht angerufen werden. Um dies zu ermöglichen, muß der Blocksatz m_1 noch mit den Tasten $L_3 \frac{W_3 E}{o} (u_3)$ und $L_5 \frac{W_5 E}{o} (u_4)$, und der Blocksatz m_2 mit $L_4 \frac{W_4 E}{o} (v_3)$ ergänzt werden.

Auf die Tasten (u_4) und (u_5) wirkt, wie im vorhergehenden Falle die Hemmstange des Blocksatzes m_1 , und auf (v_3) des Blocksatzes m_2 die Hemmstange des Blocksatzes m_2 ein.

Die Schaltung des Stationsblockwerkes für die Fahrriichtung $S_1 S_4 \dots k_1$ und $S_2 S_4 \dots k_3$, wo bei Bethätigung des Doppelblocksatzes $m_1 m_3$ nur der Blocksatz m_1 wirkt, ergibt sich aus den Formeln:

$$L_1 m_1 E \left| \begin{array}{l} c m_1 L_1 \\ k E \end{array} \right. k l, \text{ und für die Fahrriichtung } S_1 S_3 \dots k_2 \text{ und } S_2 S_3 \dots k_4, \text{ wobei beide Blocksätze mitgehen, aus den Formeln:}$$

$$L_1 m_1 E \left| \begin{array}{l} c m_1 L_1 \\ L_7 m_3 E \\ k E \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} c m_1 L_1 \\ k m_3 l \\ k E \end{array} \right. \text{ welche zu den Schaltungszeichen } L_1 m_1 \frac{E}{c}$$

$$k_1 \frac{E}{1} \dots k_1 k_3 \text{ und } \frac{L_7 m_3 E}{k}, L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o} \dots k_2 k_4 \text{ führen.}$$

Durch Zerlegung des Zeichens $k \frac{E}{1}$ in $k \frac{E}{o}$ und $k \frac{o}{1}$, und des Zeichens $\frac{L_7 m_3 E}{k}$ in $\frac{L_7 m_3 E}{k}$, $m_3 \frac{E}{o}$ und $m_3 \frac{o}{1}$ gehen diese Schaltungszeichen über in

$L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}, k \frac{o}{1}$	k_1 k_3
$\frac{L_7 m_3 E}{k}, m_3 \frac{E}{o}, m_3 \frac{o}{1}$	$L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$ k_2 b_4

woraus sich das Schaltungszeichen des Doppelblocksatzes $m_1 m_3$ ergibt:

$$(v_1) \frac{L_7 m_3 E}{k}, (v_2) m_3 \frac{E}{o}, (u_1) L_1 m_1 \frac{E}{c}, (u_2) k \frac{E}{o} \left\{ \begin{array}{l} k \frac{o}{1} (\delta_1) \dots k_1 \\ m_3 \frac{o}{1} (\delta_2) \dots k_2 \\ k \frac{o}{1} (\delta_3) \dots k_3 \\ m_3 \frac{o}{1} (\delta_4) \dots k_4 \end{array} \right.$$

Die Einrichtung und Schaltung der beiden Doppelblocksätze $m_2 m_4$ und $m_2 m_5$, von denen die beiden Blocksätze m_2 und m_4 sowohl bei der Fahrriichtung $S_3 S_1 \dots k_6$, als auch bei $S_4 S_1$, und m_2 und m_5 sowohl bei $S_3 S_2$ als auch $S_4 S_2$ mitgehen, läßt sich aus den aufgestellten Schaltungsformeln ableiten. Für den Doppelblocksatz $m_2 m_4$ haben die Formeln

$$L_2 m_2 E \left| \begin{array}{l} c m_2 L_2 \\ L_6 m_4 E \\ k E \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} c m_2 L_2 \\ k m_4 l' \\ k E \end{array} \right.$$

und die sich daraus ergebenden Schaltungszeichen $L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}, \frac{L_6 m_4 E}{k}$ Gültigkeit.

Wenn in diese Schaltungszeichen L_3 statt L_6 , und m_5 statt m_4 gesetzt wird, erhält man die Schaltungszeichen

$$L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}, \frac{L_8}{k} m_3 \frac{E}{l'}$$

für den Doppelblocksatz $m_2 m_5$.

Das Schaltungszeichen der beiden Doppelblocksätze ist daher

$$\frac{L_6}{k} m_4 \frac{E}{l'}, L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}, \frac{L_8}{k} m_5 \frac{E}{l'}$$

Aus den Schaltungszeichen der drei Doppelblocksätze läßt sich wie in der vorhergehenden Aufgabe des Schaltungszeichen:

$L_7 \frac{L_7}{c_1}$	$l \frac{1}{c_1}$	$\mu)$ Stationsblockwerk.								$L_6 \frac{L_6}{c_1}$	$l' \frac{1}{c_1}$	$L_8 \frac{L_8}{c_1}$
$(v_1) \frac{L_7 W_7}{k} m_3$	$(u_1) L_1 m_1 \frac{W_1 E}{c}$	$l_1 \frac{o}{1}$	$l_2 \frac{o}{1}$	$l_3 \frac{o}{1}$	$l_4 \frac{o}{1}$	$l_5 \frac{o}{l'}$	$l_5 \frac{o}{l'}$	$l_7 \frac{o}{l'}$	$l_8 \frac{o}{l'}$	$(v'_1) \frac{L_6 W_6}{k} m_4$	$(u'_1) L_2 m_2 \frac{W_2 E}{c}$	$(t'_1) \frac{L_8 W_8}{k} m_5$
$(v_2) m_3 \frac{E}{o}$	$(u_2) k \frac{E}{o}$	(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	(Q_4)	(Q_5)	(Q_6)	(Q_7)	(Q_8)	$(v'_2) m_4 \frac{E}{l'}$	$(u'_2) k \frac{E}{o}$	$(t'_2) m_5 \frac{E}{l'}$
		$k \frac{o}{1}$	$m_3 \frac{o}{1}$	$k \frac{o}{1}$	$m_3 \frac{o}{1}$							
		(δ_1)	(δ_2)	(δ_3)	(δ_4)							
		k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	k_6	k_7	k_8			

des Stationsblockwerkes zusammenstellen.

Die Wecktasten zur Ankündigung der Fahrstraßen werden in die Drähte l und l' , und die Wecker und Wecktasten zur gegenseitigen Verständigung mit D, E und F in L_7, L_6 und L_8 und die Wecker, auf denen der Stellwerkswärter läutet, zwischen E und die Tasten (u'_1) und (u_1) eingeschaltet.

Nicht minder wichtig ist die Einrichtung und Schaltung der Blockwerke einer zwischen den Stationen S_1 und S_3 errichteten Blocklinie für zweigleisige Bahn, wenn, wie Eingang dieser Abhandlung bereits bemerkt wurde, auf der Strecke an der Stelle C eine Seitenbahn von S_2 ohne Blocklinie in die Hauptbahn einmündet, und sich auf der andern Seite entweder ein Verschiebebahnhof anschließt, oder eine zweite Seitenbahn ohne Blocklinie nach S_4 abzweigt (Abb. 9 Taf. VII).

In Abb. 10 Taf. VII ist die Anordnung der Blocksätze für den Fall angedeutet, daß der Anschluß der an der Stelle C notwendig gewordenen Stellwerkanlage an die Blocklinie im Stellwerke, und in Abb. 11 Taf. VII, daß dieser Anschluß im Stationsblockwerke liegt. Auch bei dieser Stellwerkanlage ist das Stellwerk mit zwei Blockwerken ausgerüstet. Da diese beiden Blockwerke die gleichen Bedingungen zu erfüllen haben, weil durch das linke Blockwerk die Signalgebung für die Fahrt der Züge von S_1 nach S_4 aus der Blocklinie,

< < < < < < S_1 < S_3 in der Blocklinie,
 < < < > < < S_2 < S_4 quer durch die Blocklinie und
 < < < < < < S_2 < S_3 in die Blocklinie

und durch das rechte Blockwerk die Signalgebung für die Fahrt der Züge von S_3 nach S_2 aus der Blocklinie,

< < < < < < S_3 < S_1 in der Blocklinie,
 < < < < < < S_4 < S_2 quer durch die Blocklinie und
 < < < < < < S_4 < S_1 in die Blocklinie hinein

bewirkt wird, so wird im Nachstehenden nur die Einrichtung eines, und zwar des linken Blockwerkes, d. h. die Einrichtung der Stellwerkanlage für die Fahrrichtungen $S_1 S_4, S_1 S_3, S_2 S_4$ und $S_2 S_3$ behandelt.

Im Nachstehenden soll gezeigt werden, wie aus den Schaltungszeichen des Stellwerkes und des Stationsblockwerkes der in Abb. 7 Taf. VI angedeuteten Sicherungsanlage die Schaltungszeichen für die vorstehende Anlage abgeleitet werden.

I. 7) Das Stellwerk ist nach a) eingerichtet.

7. A) Der Anschluß der Blocklinie liegt im Stellwerke.

Das Schaltungszeichen für den linken Theil des Stellwerkes läßt sich aus dem Schaltungszeichen a) S. 58 ableiten.

Da hier nämlich die Leitung L_5 , welche den Stellwerkturm mit der Blockstelle E verbindet, in E an die Erdleitung dauernd angeschlossen ist, und diese Leitung im gegenwärtigen Falle nicht besteht, so muß dieselbe als unendlich kurz betrachtet und daher gleich der Erdleitung gesetzt werden. Nach Abb. 7 Taf. VI stimmt L_5 überein mit L_7 in a), es muß daher L_5 statt L_7 geschrieben werden. Der rechte Theil des Stellwerkes läßt sich entweder aus dem aufgestellten Schaltungszeichen des linken Theiles, oder aus dem Schaltungszeichen α_1) S. 59 herleiten. Da im letztern Falle zwischen C und E , Abb. 6 Taf. VI, nun keine Blocklinie besteht und für die Fahrten von S_3 nach S_2 auch der Doppelblocksatz $m_2 m_4$ betätigt wird, also m_4 zur Wirkung gelangt, so muß in α_1) an die Stelle m_5 das Zeichen m_4 treten, und der Blocksatz m_5 sammt der Leitung L_8 weggelassen werden.

Das Schaltungszeichen des Stationsblockwerkes ist dasselbe wie β) S. 59.

Das Schaltungszeichen für beide Theile des Stellwerkes ist somit:

$L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$L_1 \frac{L_1}{c_1}$	$\nu)$ Linke Hälfte des Stellwerkes.				
$(v_1) \frac{L_5 W_5}{k} m_3$	$(u_1) L_1 m_1 \frac{E}{c}$	$(x) l m_1 \frac{E}{c}$	$l_1 a_1 \frac{W E}{l m_1 E}$	$l_2 a_2 \frac{W E}{l m_1 E}$	$l_3 a_3 \frac{W E}{l m_1 E}$	$l_4 a_4 \frac{W E}{l m_1 E}$
$(v_2) m_3 \frac{E}{o}$	$(u_2) k \frac{E}{o}$		(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	(Q_4)
			$k \frac{o}{L_3}$	$m_3 \frac{o}{L_3}$	$k \frac{o}{E}$	$m_3 \frac{o}{E}$
			(δ_1)	(δ_2)	(δ_3)	(δ_4)
			k_1	k_2	k_3	k_4

u) rechte Hälfte des Stellwerkes.

				$L_4 \frac{L_4}{c_1}$	$L_2 \frac{L_2}{c_1}$
$l_5 \frac{a_5 W E}{l m_2 E}$	$l_6 \frac{a_6 W E}{l m_2 E}$	$l_7 \frac{a_7 W E}{l m_2 E}$	$l_8 \frac{a_8 W E}{l m_2 E}$	$l' m_2 \frac{E}{c}$ (x')	$(v_1) \frac{L_6 W_6}{k} m_4 \frac{L_2 m_2 E}{c}$
(Q5)	(Q6)	(Q7)	(Q8)		$(v_2) m_4 \frac{E}{o}$
$m_4 \frac{o}{L_4}$	$m_4 \frac{o}{L_4}$	$m_4 \frac{o}{E}$	$m_4 \frac{o}{E}$		$(u_2) k \frac{E}{o}$
(δ5)	(δ6)	(δ7)	(δ8)		
k5	k6	k7	k8		

Dieses Schaltungszeichen wird aus dem Schaltungszeichen der linken Hälfte des Stellwerkes erhalten, wenn darin abgesehen von der fortlaufenden Bezifferung der Fahrstraßen-Knebel, Fahrstraßen-Blockleitungen und der Tasten (Q) und (δ) mit 5 bis 8, m₂ statt m₁, m₄ statt m₃, m₂ statt m₁, L₂ stat L₁, L₄ statt L₃, L₆ statt L₅ und l' statt l gesetzt wird. Die Wecktasten werden in die Leitungen L₃, L₄, L₁ und L₂ und die Wecker zur gegenseitigen Verständigung des Stellwerkswärters mit den Blockstellen D und B in L₅ und L₆ eingeschaltet.

werkes aus dem Stellwerke γ) S. 60 abgeleitet, wenn darin statt L₅ das Zeichen E gesetzt und (u₁) weggelassen wird.

Das Schaltungszeichen für die linke Hälfte des Stationsblockwerkes ergibt sich aus dem Schaltungszeichen δ) der linken Hälfte des Stationsblockwerkes, wenn darin L₅ statt L₇ gesetzt wird. Das Schaltungszeichen für die rechte Hälfte des Stationsblockwerkes folgt aus dem Schaltungszeichen der linken Hälfte, wenn darin l', m₂, L₂, m₂, L₄ und W₄ statt l, m₁, L₁, m₁, L₃ und W₃ gesetzt und die Fahrstraßen-Blockleitungen, Knebel und die Tasten (Q) und (δ) entsprechend beziffert werden.

7. B) Der Anschluss an die Blocklinie liegt im Stationsblockwerke.

Hier wird das nachstehende Schaltungszeichen des Stell-

Das Schaltungszeichen der beiden Apparate ist:

$L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$L_1 \frac{L_1}{c_1}$	ξ) Stellwerk.								$L_4 \frac{L_4}{c_1}$	$L_2 \frac{L_2}{c_1}$
$(u_1) L_1 m_1 \frac{E}{c}$	$(x_1) l m_1 \frac{E}{c}$	$l_1 W_1 \frac{E}{l m_1 E}$	$l_2 W_2 \frac{E}{l m_1 E}$	$l_3 W_3 \frac{E}{l m_1 E}$	$l_4 W_4 \frac{E}{l m_1 E}$	$l_5 W_5 \frac{E}{l' m_2 E}$	$l_6 W_6 \frac{E}{l' m_2 E}$	$l_7 W_7 \frac{E}{l' m_2 E}$	$l_8 W_8 \frac{E}{l' m_2 E}$	$(y_1) l' m_2 \frac{E}{c}$	$L_2 m_2 \frac{E}{c} (v_1)$
$(u_2) k \frac{E}{o}$		(Q1)	(Q2)	(Q3)	(Q4)	(Q5)	(Q6)	(Q7)	(Q8)		$k \frac{E}{o} (v_2)$
$(u_3) L_3 \frac{W_3 E}{o}$		$k \frac{o}{L_3}$	$k \frac{o}{L_3}$	$k \frac{o}{E}$	$k \frac{o}{E}$	$k \frac{o}{L_4}$	$k \frac{o}{L_4}$	$k \frac{o}{E}$	$k \frac{o}{E}$		$L_4 \frac{W_4 E}{o} (v_3)$
		(δ1)	(δ2)	(δ3)	(δ4)	(δ5)	(δ6)	(δ7)	(δ8)		
		k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8		

Einfahrt.

Ausfahrt.

$L_5 \frac{L_5}{c_1}$		$l \frac{1}{c_1}$	o) Stationsblockwerk.								$l' \frac{1}{c_1}$	$L_6 \frac{L_6}{c_1}$	
$(t) \frac{L_5 W_5}{k} m_3 E$	$L_1 m_1 \frac{E}{c} (u_1)$	$(x_1) l m_1 \frac{E}{c}$	$l \frac{o}{l_1}$	$l \frac{o}{l_2}$	$l \frac{o}{l_3}$	$l \frac{o}{l_4}$	$l' \frac{o}{l_5}$	$l' \frac{o}{l_6}$	$l' \frac{o}{l_7}$	$l' \frac{o}{l_8}$	$(y_1) l' m_2 \frac{E}{c}$	$(t_1) \frac{L_6 W_6}{k} m_4 E$	$L_2 m_2 \frac{E}{c} (v_1)$
	$k \frac{E}{o} (u_2)$		(Q1)	(Q2)	(Q3)	(Q4)	(Q5)	(Q6)	(Q7)	(Q8)			$k \frac{E}{o} (v_2)$
			$k \frac{o}{E}$		$k \frac{o}{E}$		$k \frac{o}{E}$		$k \frac{o}{E}$				
			(δ1)		(δ3)		(δ5)		(δ7)				
			k7	k2	k4	k5	k6	k7	k7	k8			

I. 8) Das Stellwerk ist nach b) eingerichtet.

8. A) Der Anschluss an die Blocklinie liegt im Stellwerke.

Um das Schaltungszeichen für die linke Hälfte des Stellwerkes aus dem Schaltungszeichen ε) S. 62 zu erhalten, braucht darin blofs L₅ statt L₇ und E statt L₅ gesetzt zu werden.

Das Schaltungszeichen für die rechte Hälfte des Stellwerkes ergibt sich aus dem Schaltungszeichen der linken Hälfte,

wenn darin m₄ statt m₃, L₄ statt L₃, L₆ statt L₅, L₂ statt L₁, l' statt l, b₁, d₁ statt b, d gesetzt, die Fahrstraßen-Blockleitungen, die Wecker, die Tasten (Q) und (δ) und die Knebel fortlaufend mit 5 bis 8 beziffert werden.

Das Schaltungszeichen des Stationsblockwerkes ist dem Schaltungszeichen ζ) auf S. 62 gleich.

Die beiden Schaltungszeichen des Stellwerkes sind:

$L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$L_1 \frac{L_1}{c_1}$	ξ) Linke Hälfte aus ε) S. —				
$(v_1) \frac{L_3 W_5}{k} m_3$	$(u_1) L_1 m_1 \frac{b}{d}$	$(x_1) c m_1 \frac{d}{b}$	$l_1 W_1 \frac{E}{I E}$	$l_2 W_2 \frac{E}{I E}$	$l_3 W_3 \frac{E}{I E}$	$l_4 W_4 \frac{E}{I E}$
$(v_2) m_3 \frac{E}{o}$	$(u_2) k \frac{E}{o}$	$(x_2) k \frac{E}{I}$	(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	(Q_4)
	$(u_3) l \frac{E}{o}$	$(x_3) l \frac{E}{o}$	$k \frac{o}{L_3}$	$m_3 \frac{o}{L_3}$	$k \frac{o}{E}$	$m_3 \frac{o}{E}$
			(δ_1)	(δ_2)	(δ_3)	(δ_4)
			k_1	k_2	k_3	k_4

ξ1) Rechte Hälfte.				$L_4 \frac{L_4}{c_1}$	$L_2 \frac{L_2}{c_1}$	
$l_5 W_5 \frac{E}{I' E}$	$l_6 W_6 \frac{E}{I' E}$	$l_7 W_7 \frac{E}{I' E}$	$l_8 W_8 \frac{E}{I' E}$	$(y_1) c m_2 \frac{d'}{b'}$	$(v_1') \frac{L_6 W_6}{k} m_4$	$(u_1') L_2 m_2 \frac{b'}{d'}$
(Q_5)	(Q_6)	(Q_7)	(Q_8)	$(y_2) k \frac{E}{I'}$	$(v_2') m_4 \frac{E}{o}$	$(u_2') k \frac{E}{o}$
$m_4 \frac{o}{L_4}$	$m_4 \frac{o}{L_4}$	$m_4 \frac{o}{E}$	$m_4 \frac{o}{E}$	$(y_3) l' \frac{E}{o}$		$(u_3') l' \frac{E}{o}$
(δ_5)	(δ_6)	(δ_7)	(δ_8)			
k_5	k_6	k_7	k_8			

Die Wecktasten werden in die Leitungen L_3 , L_4 , L_1 und L_2 , und die Wecker zur gegenseitigen Verständigung des Stellwerkswärters mit der Blockstelle B und D in die Leitungen L_6 und L_5 eingeschaltet.

8. B) Der Anschluß an die Blocklinie liegt im Stationsblockwerke.

Das Schaltungszeichen für die linke Hälfte des Stellwerkes ergibt sich aus dem Schaltungszeichen η) S. 63, wenn darin L_5 statt L_7 , E statt L_5 gesetzt, die Taste (u_5) weggelassen wird, und das Schaltungszeichen für die rechte Hälfte des Stellwerkes, wenn in dem erhaltenen Schaltungszeichen für die linke Hälfte L_6 statt L_5 , m_4 statt m_3 , $L_2 m_2$ statt $L_1 m_1$, l' statt l , L_4 statt L_3 , W_4 statt W_3 gesetzt wird, und die Fahrstraßen-Blockleitungen, die Elektromagnete der Ankündigungsvorrichtungen der Fahrstraßen, die Tasten (Q) , (δ) und die Knebel von 5 bis 8 beziffert werden.

Das Schaltungszeichen für die linke Hälfte des Stationsblockwerkes ergibt sich aus der linken Hälfte des Schaltungszeichens δ) S. 61, wenn darin L_5 statt L_7 gesetzt, und das Schaltungszeichen für den rechten Theil, wenn in dem erhaltenen Schaltungszeichen der linken Hälfte L_5 mit L_6 , m_3 mit m_4 , L_3 mit L_4 , L_1 mit L_2 , b mit b_1 und l mit l' vertauscht und statt der Ziffern 1 bis 4, welche den Fahrstraßen-Blockleitungen, den Tasten (Q) und (δ) und den Knebeln k beigesetzt sind, die Ziffern 5 bis 8 geschrieben werden.

Diese Schaltungszeichen sind:

$L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$L_1 \frac{L_1}{c_1}$	o) Linke Hälfte des Stellwerkes.			
$(u_1) L_1 m_1 \frac{b}{d}$	$(x_1) c m_1 \frac{d}{b}$	$l_1 W_1 \frac{E}{I E}$	$l_2 W_2 \frac{E}{I E}$	$l_3 W_3 \frac{E}{I E}$	$l_4 W_4 \frac{E}{I E}$
$(u_2) k \frac{E}{o}$	$(x_2) k \frac{E}{I}$	(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	(Q_4)
$(u_3) l \frac{E}{o}$	$(x_3) l \frac{E}{o}$	$k \frac{o}{L_3}$	$k \frac{o}{L_3}$	$k \frac{o}{E}$	$k \frac{o}{E}$
$(u_4) L_3 \frac{W_3 E}{o}$		(δ_1)	(δ_2)	(δ_3)	(δ_4)
		k_1	k_2	k_3	k_4

o1) Rechte Hälfte des Stellwerkes.				$L_4 \frac{L_4}{c_1}$	$L_2 \frac{L_2}{c_1}$
$l_5 W_5 \frac{E}{I' E}$	$l_6 W_6 \frac{E}{I' E}$	$l_7 W_7 \frac{E}{I' E}$	$l_8 W_8 \frac{E}{I' E}$	$(y_1) c m_2 \frac{d_1}{b_1}$	$(v_1) L_2 m_2 \frac{b'}{d_1}$
(Q_5)	(Q_6)	(Q_7)	(Q_8)	$(y_2) k \frac{E}{I'}$	$(v_2) k \frac{o}{E}$
$k \frac{o}{L_4}$	$k \frac{o}{L_4}$	$k \frac{o}{E}$	$k \frac{o}{E}$	$(y_3) l' \frac{E}{o}$	$(v_3) l' \frac{E}{o}$
(δ_5)	(δ_6)	(δ_7)	(δ_8)		
k_5	k_6	k_7	k_8		$(v_4) L_4 \frac{W_4 E}{o}$

$L_5 \frac{L_5}{c_1}$	$l \frac{1}{c_1}$	π) Stationsblockwerk.								$l' \frac{l'}{c_1}$	$L_6 \frac{L_6}{c_1}$
$(v_1) \frac{L_5 W_5}{b} m_3 E$	$(u_1) \frac{L_1 W'}{c} m_1$	$l \frac{o}{l_1}$	$l \frac{o}{l_2}$	$l \frac{o}{l_3}$	$l \frac{o}{l_4}$	$l' \frac{o}{l_5}$	$l' \frac{o}{l_6}$	$l' \frac{o}{l_7}$	$l' \frac{o}{l_8}$	$(v_1') \frac{L_6 W_6}{b'} m_4 E$	$(u_1') \frac{L_1 W''}{c} m_2$
	$(u_2) m_1 \frac{E}{b}$	(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	(Q_4)	(Q_5)	(Q_6)	(Q_7)	(Q_8)		$(u_2') m_2 \frac{E}{b'}$
	$(u_3) \frac{L_1}{o} L_1$	$m_1 \frac{o}{E}$	$m_1 \frac{o}{b}$	$m_1 \frac{o}{E}$	$m_1 \frac{o}{b}$	$m_2 \frac{o}{E}$	$m_2 \frac{o}{b}$	$m_2 \frac{o}{E}$	$m_2 \frac{o}{b}$		$(u_3') \frac{L_2}{o} l'$
	$(u_4) \frac{o}{I} L_1$	(δ_1)	(δ_2)	(δ_3)	(δ_4)	(δ_5)	(δ_6)	(δ_7)	(δ_8)		$(u_4') \frac{o}{I'} l'$
		k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	k_6	k_7	k_8		

In den Draht l des Stationsblockwerkes wird die eine, und in l' die andere Wecktaste zum Ankündigen der Fahrstraßen, je ein Wecker in L_1 , L_2 , L_3 und L_6 eingeschaltet.

I. 9) Das Stellwerk ist nach c) eingerichtet.

9. A) Der Anschluß an die Blocklinie liegt im Stellwerke.

Für dieses Stellwerk läßt sich das Schaltungszeichen aus ι) S. 65 ableiten, indem L_5 statt L_7 und E statt L_5 , und in das so erhaltene Schaltungszeichen L_6 statt L_5 , m_4 statt m_3 , $L_2 m_2$ statt $L_1 m_1$ gesetzt, und die Fahrstraßen-Blockleitungen u. s. w. mit den aufeinanderfolgenden Ziffern 5 bis 8 versehen werden.

Dasselbe ist:

$L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$L_1 \frac{L_1}{c_1}$	q) Linke Hälfte des Stellwerkes.			
$(v_1) \frac{L_5 W_5}{k} m_3$	$(u_1) L_1 m_1 \frac{1}{c}$	$l_1 a_1 \frac{WE}{lWE}$	$l_2 a_2 \frac{WE}{lWE}$	$l_3 a_3 \frac{WE}{lWE}$	$l_4 a_4 \frac{WE}{lWE}$
$(v_2) m_3 \frac{E}{o}$	$(u_2) m_1 \frac{E}{o}$	(Q1)	(Q2)	(Q3)	(Q4)
	$(u_3) l \frac{WE}{o}$	$k \frac{o}{L_3}$	$m_3 \frac{o}{L_3}$	$k \frac{o}{E}$	$m_3 \frac{o}{E}$
		(δ1)	(δ2)	(δ3)	(δ4)
		k1	k2	k3	k4

q1) Rechte Hälfte des Stellwerkes.				$L_1 \frac{L_4}{c_1}$	$L_2 \frac{L_2}{c_1}$
$l_5 a_5 \frac{WE}{lWE}$	$l_6 a_6 \frac{WE}{lWE}$	$l_7 a_7 \frac{WE}{lWE}$	$l_8 a_8 \frac{WE}{lWE}$	$(v_1') \frac{L_6 W_6}{k} m_4$	$(u_1') L_2 m_2 \frac{1}{c}$
(Q5)	(Q6)	(Q7)	(Q8)	$(v_2') m_4 \frac{E}{o}$	$(u_2') k \frac{E}{o}$
$k \frac{o}{L_4}$	$m_4 \frac{o}{L_4}$	$k \frac{o}{E}$	$m_4 \frac{o}{E}$		$(u_3') l' \frac{WE}{o}$
(δ1)	(δ2)	(δ3)	(δ4)		
k5	k6	k8	k8		

Das Schaltungszeichen für das Stationsblockwerk ist gleich dem Schaltungszeichen π).

9. B) Der Anschluß an die Blocklinie liegt im Stationsstellwerke.

Das Schaltungszeichen für das Stellwerk ergibt sich aus λ) S. 66, wenn darin die Taste (u_4) weggelassen und E statt L_5 gesetzt wird:

$L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$L_1 \frac{L_1}{c_1}$	σ) Stellwerk, nach λ) S. 66.								$L_2 \frac{L_4}{c_1}$	$L_2 \frac{L_2}{c_1}$
$(u_1) L_1 m_1 \frac{1}{c}$		$l_1 a_1 \frac{WE}{lE}$	$l_2 a_2 \frac{WE}{lE}$	$l_3 a_3 \frac{WE}{lE}$	$l_4 a_4 \frac{WE}{lE}$	$l_5 a_5 \frac{WE}{lE}$	$l_6 a_6 \frac{WE}{lE}$	$l_7 a_7 \frac{WE}{lE}$	$l_8 a_8 \frac{WE}{lE}$	$(v_1) L_2 m_2 \frac{1}{c}$	
$(u_2) k \frac{E}{o}$		(Q1)	(Q2)	(Q3)	(Q4)	(Q5)	(Q6)	(Q7)	(Q8)	$(v_2) k \frac{E}{o}$	
$(u_3) L_3 \frac{W_3 E}{o}$		$k \frac{o}{L_3}$	$k \frac{o}{L_3}$	$k \frac{o}{E}$	$k \frac{o}{E}$	$k \frac{o}{L_4}$	$k \frac{o}{L_4}$	$k \frac{o}{E}$	$k \frac{o}{E}$	$(v_3) L_4 \frac{W_4 E}{o}$	
$(u_4) l \frac{WE}{o}$		(δ1)	(δ2)	(δ3)	(δ4)	(δ5)	(δ6)	(δ7)	(δ8)	$(v_4) l' \frac{WE}{o}$	
		k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8		

$L_5 \frac{L_5}{c_1}$	$l \frac{1}{c_1}$	τ) Stationsblockwerk, nach μ) S. 67.								$l' \frac{l'}{c_1}$	$L_6 \frac{L_6}{c_1}$
$(v_1) \frac{L_5 W_5}{k} m_3$	$(u_1) L_1 m_1 \frac{WE}{c}$	$l_1 \frac{o}{l}$	$l_2 \frac{o}{l}$	$l_3 \frac{o}{l}$	$l_4 \frac{o}{l}$	$l_5 \frac{o}{l'}$	$l_6 \frac{o}{l'}$	$l_7 \frac{o}{l'}$	$l_8 \frac{o}{l'}$	$(v_1') \frac{L_6 W_6}{k} m_4$	$(u_1') L_2 m_2 \frac{WE}{c}$
$(v_2) m_3 \frac{E}{o}$	$(u_2) k \frac{E}{o}$	(Q1)	(Q2)	(Q3)	(Q4)	(Q5)	(Q6)	(Q7)	(Q8)	$(v_2') m_4 \frac{E}{o}$	$(u_2') k \frac{E}{o}$
		$k \frac{o}{L_3}$	$m_3 \frac{o}{l}$	$k \frac{o}{l}$	$m_3 \frac{o}{l}$	$k \frac{o}{l'}$	$m_4 \frac{o}{l'}$	$k \frac{o}{l'}$	$m_4 \frac{o}{l'}$		
		(δ1)	(δ2)	(δ3)	(δ4)	(δ5)	(δ6)	(δ7)	(δ8)		
		k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7	k8		

Das Schaltungszeichen für das Stationsblockwerk folgt aus der linken Hälfte des Schaltungszeichens μ) S. 67. Wird nämlich darin L_5 statt L_7 gesetzt, so entsteht das Schaltungszeichen für die linke Hälfte, und wenn in dieser L_6 statt L_5 , m_4 statt m_3 , $L_2 m_2$ statt $L_1 m_1$, und l' statt l gesetzt und die Ziffern 1 bis 4 der Fahrstraßen-Blockleitungen, der Tasten (Q) und (δ) und der Knebel k gegen die Ziffern 5 bis 8 vertauscht werden, so entsteht das Schaltungszeichen der rechten Hälfte des Blockwerkes.

Die Einschaltung der Wecker und Wecktasten geschieht in derselben Weise wie in I, 8. B) S. 69 angegeben wurde.

II. Anschluß der Stellwerksanlage einer Station an eine Blocklinie mit vierfensterigen Streckenblockwerken.

Da Blocklinien mit vierfensterigen Streckenblockwerken nur auf zweigleisigen Bahnlängen verwendet werden, so wird sich der Theil der Stellwerksanlage, welcher an die genannte Blocklinie angeschlossen werden soll, auf die Sicherung von zwei Gleisbündeln, nämlich für Ein- und Ausfahrt erstrecken, und daher sowohl das Blockwerk im Stellwerksthurme, als auch im Verkehrszimmer einen Signal-Einfahr- und einen Signal-Ausfahrblocksatz, und je nach der Art der Stellwerksanlage im Stellwerksthurme und im Verkehrszimmer für diese

beiden Fahrrichtungen entweder zwei oder keinen Fahrstraßen-Blocksatz enthalten. Außerdem wird das Blockwerk im Stellwerkstürme für die Einfahrt noch mit einem Blocksatze ausgerüstet, mittels dessen die Blockung der Einfahrtsignalgruppe von der vorhergehenden Blockung des Zuges durch die Nachbarblockstelle B abhängig gemacht wird, und welcher daher mit dem Einfahrtsignal-Blocksatze zu einem Doppelblocksatze vereinigt ist.

Der Anschluß der Blocklinie an die Stellwerksanlage erfolgt entweder im Stellwerke, oder im Stationsblockwerke. In Abb. 12 Taf. VII ist die Anordnung der Blocksätze im Verkehrszimmer S, im Stellwerkstürme A und in der Nachbarblockstelle B für den Fall angedeutet, wenn der Anschluß an die Blocklinie in A, und in Abb. 13 Taf. VII, wenn er in S liegt.

Der mit dem Einfahrtsignalblocksatze m_1 vereinigte Blocksatz m_3 ist, wie bekannt, in der Ruhezeit geblockt, und seine Druckstange durch die Sicherheitsklinke gehemmt. Er wird durch die Blockung des nach S verkehrendes Zuges seitens der Blockstelle B auf der Leitung L_3 freigegeben. Mit der Blockung des Ausfahr-Doppelblocksatzes $m_2 m_4$ in A (Abb. 12

Taf. VII) wird nicht nur m_2 in S, sondern auch m_3 in B und mit der Blockung des Doppelblocksatzes $m_2 m_4$ in S (Abb. 13 Taf. VII) nicht nur m_2 in A, sondern auch m_3 in B freigegeben, in beiden Fällen auf L_4 .

Die Einrichtung und Schaltung der Blockwerke in A und S wird von der Art der Einrichtung des Stellwerkes und auch davon abhängen, ob der Anschluß an die Blocklinie in A oder in S erfolgt.

II. 1) Das Stellwerk ist nach a) eingerichtet.

1. A. Der Anschluß an die Blocklinie liegt im Stellwerke.

Den Schaltungen des Doppelblocksatzes $m_1 m_3$, welcher auf den Leitungen L_1 und L_3 , und des Doppelblocksatzes $m_2 m_4$, welcher auf L_2 und L_4 geblockt und freigegeben wird, liegen die Schaltungsgedanken der Abb. 37 c_1 und 35 a_1 Taf. II und daher die Schaltungszeichen

$$L_3 m_3 \frac{E}{k}, L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o} \text{ bzw. } L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}, L_4 m_4 \frac{E}{k}$$

zu Grunde.

Mit Rücksicht auf die Abb. 84 Taf. IX ist das Schaltungszeichen des Stellwerkes:

$L_3 \frac{L_3}{c_1}$		$L_1 \frac{L_1}{c_1}$		Stellwerk A.					
$(v) L_3 m_3 \frac{E}{k}$	$(u) L_1 m_1 \frac{E}{c}$	$(x) l m_1 \frac{W E}{c}$	$(x') l' m_2 \frac{W' E}{c}$	$(u_1') L_2 m_2 \frac{E}{c}$	$(v') L_4 m_4 \frac{W_4 E}{k}$	$l_1 \frac{a_1 W E}{l m_1 W E}$	$l_2 \frac{a_2 W E}{l m_1 W E}$	$l_3 \frac{a_3 W E}{l' m_2 W' E}$	$l_4 \frac{a_4 W' E}{l' m_2 W' E}$
	$(u_1) k \frac{E}{o}$			$(u_2') k \frac{E}{o}$		(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	(Q_4)
						k_1	k_2	k_3	k_4
Einfahrt		Ausfahrt		Einfahrt		Ausfahrt			

Das Stationsblockwerk, dessen Blocksätzen, wie bekannt, der in Abb. 6 Taf. I dargestellte Schaltungsgedanke zu Grunde liegt, ist durch das Schaltungszeichen

		$l \frac{1}{c_1}$	$l' \frac{1'}{c_1}$	Stationsblockwerk S.			
$(u) L_1 m_1 \frac{W' E}{c}$	$(x) l m_1 \frac{E}{c}$	$(y) l' m_2 \frac{E}{c}$	$(v) L_2 m_2 \frac{W' E}{c}$	$l \frac{o}{l_1}$	$l \frac{o}{l_2}$	$l' \frac{o}{l_3}$	$l' \frac{o}{l_4}$
				(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	(Q_4)
				k_1	k_2	k_3	k_4
Einfahrt		Ausfahrt		Einfahrt		Ausfahrt	

ausgedrückt.

Die Wecktasten in A werden in die Leitungen L_1, L_2 und L_3 , und der Wecker zur gegenseitigen Verständigung mit B in L_4 , und zwar zwischen E und die Taste (v'), die Tasten in S zur Ankündigung der Fahrstraßen in l und l' eingeschaltet. Die Schaltung des Blockwerkes in B (Abb. 12, Taf. VII) ist in Abb. 82 Taf. IX dargestellt.

1. B) Der Anschluß an die Blocklinie liegt im Stationsblockwerke.

Für den Doppelblocksatz $m_1 m_3$ in A (Abb. 13, Taf. VII) und für $m_2 m_4$ in S bestehen dieseiben Schaltungszeichen wie in der vorhergehenden Aufgabe.

Das Schaltungszeichen für das Stellwerk ist demnach:

$L_3 \frac{L_3}{c_1}$		$L_1 \frac{L_1}{c_1}$		Stellwerk A.					
$(v) L_3 m_3 \frac{W_3 E}{k}$	$(u) L_1 m_1 \frac{E}{c}$	$(x) l m_1 \frac{W E}{c}$	$l' m_2 \frac{W' E}{c}$	$L_2 m_2 \frac{E}{c}$	$l_1 \frac{a_1 W E}{l m_1 W E}$	$l_2 \frac{a_2 W E}{l m_2 W E}$	$l_3 \frac{a_3 W' E}{l' m_2 W' E}$	$l_4 \frac{a_4 W' E}{l' m_2 W' E}$	
	$(u_1) k \frac{E}{o}$				(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	(Q_4)	
					k_1	k_2	k_3	k_4	
Einfahrt		Ausfahrt		Einfahrt		Ausfahrt			

und für das Stationsblockwerk ist:

	$l \frac{1}{c_1}$	$l' \frac{1'}{c_1}$		$L_4 \frac{L_4}{c_1}$	Stationsblockwerk S.			
$(u) L_1 m_1 \frac{W'E}{c}$	$(x) l m' \frac{E}{c}$	$(y) l' m_2 \frac{E}{c}$	$(u_1) L_2 m_2 \frac{W'E}{c}$	$(v) L_4 m_4 \frac{W_4 E}{k}$	$l_1 \frac{0}{1}$	$l_2 \frac{0}{1}$	$l_3 \frac{0}{1'}$	$l_4 \frac{0}{1'}$
			$(u_2) k \frac{E}{0}$		(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	(Q_4)
Einfahrt			Ausfahrt		k_1	k_2	k_3	k_4
					Einfahrt		Ausfahrt	

Die Wecker zur gegenseitigen Verständigung der Blockstelle B mit A und S werden in L_3 und L_4 , und die Wecker zwischen E und die Taste (v) beider Blockwerke eingeschaltet.

Die Wecktasten in A zum Rufen nach S werden, wie bekannt, in L_3 und L_2 eingefügt.

II. 2) Das Stellwerk ist nach b) eingerichtet.

2. A) Der Anschluß an die Blocklinie liegt im Stellwerke.

In diesem Falle müssen die Fahrstraßen-Blocksätze in S (Abb. 12 Taf. VII) als nicht vorhanden betrachtet werden. Mit Bezug auf Abb. 88b Taf. IX und unter Berücksichtigung des Umstandes, daß die von k abfließenden Wechsel-

ströme beim Blocken der Doppelblocksätze $\overline{m_1 m_3}$ und $\overline{m_2 m_4}$ durch m_3 und m_4 in die Leitung L_3 und L_4 übergehen, und diese zwei Blocksätze auf derselben Leitung geblockt und freigegeben werden, lassen sich die Schaltungszeichen ohne Aufstellung von Stromlaufformeln niederschreiben.

Sie lauten für den Doppelblocksatz $\overline{m_1 m_3}$

$$L_3 m_3 \frac{E}{k}, L_1 m_1 \frac{b}{d}, l \frac{WE}{0}$$

und für den Doppelblocksatz $\overline{m_2 m_4}$

$$L_2 m_2 \frac{b_1}{d_1}, l' \frac{W'E}{0}, L_4 m_4 \frac{E}{k}$$

Das Schaltungszeichen des Stellwerkes ist daher:

$L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$L_1 \frac{L_1}{c_1}$		$L_2 \frac{L_2}{c_1}$	$L_4 \frac{L_4}{c_1}$	Stellwerk.				
$(v) L_3 m_3 \frac{E}{k}$	$(u) L_1 m_1 \frac{b}{d}$	$(x) c m_1 \frac{d}{b}$	$(x') c m_2 \frac{d_1}{b_1}$	$(u') L_2 m_2 \frac{b'}{d'}$	$(v') L_4 m_4 \frac{W_4 E}{k}$	$l_1 a_1 \frac{WE}{1WE}$	$l_2 a_2 \frac{WE}{1WE}$	$l_3 a_3 \frac{l'W'E}{W'E}$	$l_4 a_4 \frac{l'W'E}{W'E}$
	$(u_1) l \frac{WE}{0}$	$(x_1) k \frac{E}{1}$	$(x_1') k \frac{E}{1'}$	$(u_1') l' \frac{W'E}{0}$		(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	(Q_4)
		$(x_2) l \frac{WE}{0}$	$(x_2) l' \frac{W'E}{0}$				k_1	k_2	k_3
Einfahrt		Ausfahrt			Einfahrt	Ausfahrt			

und des Stationsblockwerkes:

$l \frac{1}{c_1}$	$l' \frac{1'}{c_1}$	Stationsblockwerk.			
$(u) \frac{L_1 W'}{c} m_1 E$	$(u') \frac{L_2 W''}{c} m_2 E$	$l \frac{0}{1_1}$	$l \frac{0}{1_2}$	$l' \frac{0}{1_3}$	$l' \frac{0}{1_4}$
$(u_1) \frac{L_1}{0} L_1$	$(u_1') \frac{L_2}{0} L_2$	(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	(Q_4)
$(u_2) \frac{0}{1} L_1$	$(u_2') \frac{0}{1'} L_2$	k_1	k_2	k_3	k_4
Einfahrt	Ausfahrt	Einfahrt	Ausfahrt		

Die Form des Schaltungszeichens der Tasten (u_1) und (u_1') im Stellwerke hängt von dem Schaltungszeichen des Fahrstraßen-Anzeigers ab. Sollen die nach dem elektrischen Verschlusse der Fahrstraße aus S nach A entsendeten Lätteströme bei ihrem Austritte aus dem Verbindungsdrahte l und l' unmittelbar in E übergehen, so werden die Schaltungszeichen dieser

Tasten die Form $l \frac{E}{0}$ und $l' \frac{E}{0}$, und in dem Falle, wenn sie bei ihrem Austritte aus diesen Verbindungsdrähten ihren Weg zuerst durch W und W' nehmen und dann erst in E fließen sollen, die Form $l \frac{WE}{0}$ und $l' \frac{W'E}{0}$ erhalten.

Wie bekannt, werden die Tasten (u_2) und (u_2') im Stationsblockwerke durch die Hemmstangen bewegt.

Bezüglich der Einschaltung der Wecker und Wecktasten gilt das unter II. 1. A) Gesagte.

2. B) Der Anschluß an die Blocklinie liegt im Stationsblockwerke.

Das Schaltungszeichen für das Stell- und das Stationsblockwerk ergibt sich aus den Schaltungszeichen der vorhergehenden Aufgabe II. 2. A), wenn das Schaltungszeichen des Blocksatzes m_4 in das Schaltungszeichen des Stationsblockwerkes übertragen, und die beiden Blocksätze $\overline{m_2 m_4}$ darin als ein Doppelblocksatz betrachtet werden.

$L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$L_1 \frac{L_1}{c_1}$			$L_2 \frac{L_2}{c_1}$	Stellwerk.			
$(v) L_3 m_3 \frac{W_3 E}{k}$	$(u) L_1 m_1 \frac{b}{d}$	$(x) c m_1 \frac{d}{b}$	$(x') c m_2 \frac{d_1}{b_1}$	$(u') L_2 m_2 \frac{b'}{d_1}$	$l_1 \frac{a_1 W E}{I W E}$	$l_2 \frac{a_2 W E}{I W E}$	$l_3 \frac{a_3 W E}{I' W E}$	$l_4 \frac{a_4 W E}{I' W E}$
	$(u_1) l \frac{W E}{o}$	$(x_1) k \frac{E}{I}$	$(x_2') k \frac{E}{I'}$	$(u_1') l' \frac{W E}{o}$	(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	(Q_4)
		$(x_2) l \frac{W E}{o}$	$(x_2') l' \frac{W E}{o}$		k_1	k_2	k_3	k_4
Einfahrt		Ausfahrt		Einfahrt		Ausfahrt		

$L_1 \frac{L_1}{c_1}$	$L_2 \frac{L_2}{c_1}$	$L_4 \frac{L_4}{c_1}$	Stationsblockwerk.			
$(u) \frac{L_1 W'}{c} m_1 E$	$(u') \frac{L_2 W''}{c} m_2 E$	$(v) L_4 m_4 \frac{W_4 E}{k}$	$l \frac{o}{I_1}$	$l \frac{o}{I_2}$	$l' \frac{o}{I_3}$	$l' \frac{o}{I_4}$
$(u_1) \frac{L_1}{o} l$	$(u_1') \frac{L_2}{o} L_2$		(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	(Q_4)
$(u_2) \frac{o}{I} l$	$(u_2') \frac{o}{I'} L_2$		k_1	k_2	k_3	k_4
Einfahrt		Ausfahrt		Einfahrt		Ausfahrt

Bezüglich Einschaltung der Wecker und Wecktasten gilt auch hier das bereits Gesagte.

II. 3) Das Stellwerk ist nach c) eingerichtet.

3. A) Der Anschluss an die Blocklinie liegt im Stellwerke.

Auch für diesen Fall lässt sich das Schaltzeichen des Stell-

und Stationsblockwerkes ohne Aufstellung der Stromlaufformeln auf Grund der Abb. 90 Taf. XIX niederschreiben.

$L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$L_1 \frac{L_1}{c_1}$	$L_2 \frac{L_2}{c_1}$					
$(v) L_3 m_3 \frac{E}{k}$	$(u) L_1 m_1 \frac{1}{c}$	$(u') L_2 m_2 \frac{1'}{o}$	$(v') L_4 m_4 \frac{W_4 E}{k}$	$l_1 W_1 \frac{E}{I E}$	$l_2 W_2 \frac{E}{I E}$	$l_3 W_3 \frac{E}{I' E}$	$l_4 W_4 \frac{E}{I' E}$
	$(u_1) l \frac{E}{o}$	$(u_1') l' \frac{E}{o}$		(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	(Q_4)
				k_1	k_2	k_3	k_4
Einfahrt		Ausfahrt		Einfahrt		Ausfahrt	

$l \frac{1}{c_1}$	$l' \frac{1'}{c_1}$	Stationsblockwerk.			
$(u) L_1 m_1 \frac{W E}{c}$	$(u') L_2 m_2 \frac{W' E}{c}$	$l \frac{o}{I_1}$	$l \frac{o}{I_2}$	$l' \frac{o}{I_3}$	$l' \frac{o}{I_4}$
$(u_1) k \frac{E}{I}$	$(u_1') k \frac{E}{I'}$	(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	(Q_4)
		k_1	k_2	k_3	k_4
Einfahrt		Ausfahrt		Ausfahrt	

wenn die Blocksätze geblockt sind, geöffnet, und werden nach deren Freigabe geschlossen.

Bezüglich der Einschaltung der Wecktasten und Wecker gilt das in der vorhergehenden Aufgabe Gesagte.

3. B) Der Anschluss an die Blocklinie liegt im Stationsblockwerke

Das Schaltzeichen der beiden Blockwerke folgt aus dem der vorigen Aufgabe, wenn das Schaltzeichen des Blocksatzes m_4 aus dem des Stellwerkes in das des Stationsblockwerkes übertragen wird:

Die Tasten (u_1) und (u_1') im Stellwerke werden durch die Hemmstangen der Signalblocksätze bewegt, sind in der Ruhezeit,

$L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$L_1 \frac{L_1}{c_1}$	$L_2 \frac{L_2}{c_1}$	Stellwerk.			
$(v) L_3 m_3 \frac{W_3 E}{k}$	$(u) L_1 m_1 \frac{1}{c}$	$(u_1) L_2 m_2 \frac{1'}{c}$	$l_1 W_1 \frac{E}{I E}$	$l_2 W_2 \frac{E}{I E}$	$l_3 W_3 \frac{E}{I' E}$	$l_4 W_4 \frac{E}{I' E}$
	$(u_1) l \frac{E}{o}$	$(u_1') l' \frac{E}{o}$	(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	(Q_4)
			k_1	k_2	k_3	k_4
Einfahrt		Ausfahrt		Einfahrt		Ausfahrt

$l \frac{1}{c_1}$	$l' \frac{1'}{c_1}$	$L_4 \frac{L_4}{c_1}$	Stationsblockwerk.			
$(u) L_1 m_1 \frac{E}{c}$	$(u') L_2 m_2 \frac{E}{c}$	$(v') L_4 m_4 \frac{W_4 E}{k}$	$l \frac{o}{l_1}$	$l \frac{o}{l_2}$	$l' \frac{o}{l_3}$	$l' \frac{o}{l_4}$
$(u_1) k \frac{E}{l}$	$(u_1') k \frac{E}{l'}$		(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	(Q_4)
Einfahrt	Ausfahrt		k_1	k_2	k_3	k_4
			Einfahrt	Ausfahrt		

Bezüglich Einschaltung der Wecker und Wecktasten gilt das Gleiche.

Aus dem entwickelten Schaltungszeichen für die Einrichtung und Schaltung der Stell- und Blockwerke, welche sich an ein Ende einer Blocklinie mit vierfensterigen Streckenblockwerken anschließen, ist zu entnehmen, daß der Einfluss, welcher durch diesen Anschluß auf die Schaltung dieser Blockwerke ausgeübt wird, kein bedeutender ist, daß diese also nicht erheblich mehr verwickelt werden.

Ganz anders verhält sich jedoch die Sache, wenn nach Abb. 6 Taf. VI der Anschluß dreier Blocklinien aneinander und an die auf der Strecke errichtete Stellwerksanlage zu erfolgen hat, und diese Blocklinien mit vierfensterigen Streckenblockwerken ausgerüstet sind.

III. Einrichtung der Blockwerke für den Anschluß dreier Blocklinien aneinander und an das auf der Strecke errichtete Stellwerk, wenn die Blocklinien mit vierfensterigen Streckenblockwerken ausgerüstet sind.

III. 1) Der Anschluß der Blocklinien an die Stellwerksanlage liegt im Stellwerke.

Die Anordnung der Blocksätze in den beiden Blockwerken des Stellwerksturmes, in den Blockwerken der Nachbarblockstellen D, E und F, sowie ihre Verbindung untereinander mittels Blockleitungen ist in Abb. 14 Taf. VII angedeutet. Hierzu muß bemerkt werden, daß für die Fahrrichtungen $S_1, S_4, S_1, S_3, S_2, S_4$ und S_2, S_3 im linken Blockwerke des Stellwerkes je ein Blocksatz a_1 und a_2 vorhanden sein muß, durch welchen die Blockung der Signalgruppe von der vorhergehenden Blockung des Zuges durch die Blockstelle D oder E abhängig gemacht wird. Zwei solche Blocksätze müssen verwendet werden, weil sich zwei Züge entweder gleichzeitig, oder dicht hintereinander von D und E dem gesicherten Stellwerksbezirke nähern können, und die Ankündigung dieser Züge in beiden Fällen möglich sein muß. Der Blocksatz a_1 dient zur Ankündigung der von S_1, a_2 zur Ankündigung der von S_2 verkehrenden Züge. Der Blocksatz m_3 vermittelt den Anschluß der drei Blocklinien an die Stellwerksanlage; durch ihn wird die Signalgruppe I¹ I², II¹ und II² unter Blockverschlus gelegt, welcher durch die Blockstelle F aufgehoben wird. Der Signal-Blocksatz m_1 dient gleichfalls zum Verschließen dieser Signalgruppe, wird aber von dem Verkehrsbeamten freigegeben.

Wie in Abb. 82 Taf. IX dargestellt ist, wird durch die Blockung eines jeden Strecken-Signales der vierfensterigen Blocklinie das Signal des hinterliegenden und der Ankündigungsblocksatz des vorliegenden Nachbarblockwärters freigegeben. Im gegenwärtigen Falle müßte aber für die Fahrrichtungen S_1, S_3 und S_2, S_3 mit der Blockung der Einfahr-

signalgruppe die Freigabe des Blocksatzes m_1 in D oder E, dann des Ankündigungsblocksatzes m_2 in F und des Einfahr-signal-Blocksatzes im Stationsblockwerke erfolgen. Da für die Fahrrichtung S_1, S_3 die Blocksätze a_1, m_3 und m_1 und für die Fahrrichtung S_2, S_3 die Blocksätze a_2, m_3 und m_1 zur Verwendung gelangen müssen, so müßten dabei drei Druckstangen auf einmal niedergedrückt, und die aus dem Magnetinduktor abgeleiteten Wechselströme gleichzeitig in drei Leitungen entsendet werden. Zu diesem Zwecke müßte der Metallkörper k des Induktors mit der einen dieser Leitungen verbunden und der Stromsammler c an die beiden anderen Leitungen gelegt werden, oder umgekehrt.

Abgesehen davon, daß eine Stromtheilung nicht zu empfehlen ist, würde die gleichzeitige Bethätigung dreier Blocksätze auf Schwierigkeiten stoßen. Der Stromtheilung könnte nämlich durch Einstellung eines zweiten Magnetinduktors in das Blockwerk begegnet werden.

Aus diesem Grunde ist es gerathen, die Einrichtung so zu treffen, daß zwei Blocksätze auf einmal und der dritte für sich geblockt werde.

1. A) Einrichtung und Schaltung der linken Hälfte des Stellwerkes.

Zu diesem Behufe können die Blocksätze a_1, a_2, m_1 und m_3 in nachstehenden Weisen angeordnet werden.

- a₁) . . . $\frac{m_3, a_1, m_1, a_2}{a_1, m_3, a_2, m_1}$,
 b₁) . . . $\frac{m_3, a_1, m_1, a_2}{a_1, m_3, a_2, m_1}$, oder
 c₁) . . . $\frac{m_1, m_3, a_1, a_2}{a_1, m_3, a_1, a_2}$.

Aus diesen drei Blocksatzgruppen sind die Doppelblocksätze und die einfachen Blocksätze zu ersehen.

Die Anordnung der Blocksätze im rechten Blockwerke wird später behandelt.

Um die Schaltung dieses Blockwerkes im Sinne einer jeden dieser drei Blocksatzgruppen zu entwickeln, d. h. um zu bestimmen, ob sich alle, oder aber welche sich eignet, ist es nothwendig, sich vor Allem über den Zweck der einzelnen Blockleitungen und über ihre Wirkungsweise mit Bezug auf die Blocksätze in den drei Nachbarblockstellen D, E und F und im Stationsblockwerk klar zu werden. Die Untersuchung dieser Aufgabe möge unter der Voraussetzung geführt werden, daß das Stellwerk nach a) S. 58 eingerichtet ist, daß nämlich die Freigabe und Blockung der Signalgruppen getrennt erfolgt.

Bei jeder der 3 Blocksatzgruppen wird m_1 auf L_1 geblockt und freigegeben, die Ankündigung der Züge von D und E auf L_3 und L_5 besorgt, und der Blocksatz m_3 durch F auf L_7 freigegeben.

Bezüglich der weiteren Verwendung der Blocksätze m_3, a_1 und a_2 können verschiedene Bestimmungen getroffen werden. Es wäre daher im Nachstehenden zu untersuchen die:

A. a) Einrichtung und Schaltung des Blockwerkes, wenn seine Blocksätze im Sinne der Gruppe a₁) S. 59 angeordnet sind.

In Abb. 14 Taf. VII sind die Blocksätze des linken Blockwerkes im Sinne der Gruppe a) S. 58 angeordnet, und es ist die Einrichtung so gedacht, daß entweder mit der Blockung des Doppelblocksatzes T_1 nebst m_1 im Stellwerksblockwerke noch das Blockwerk in D, und mit der Blockung von T_2 aufser m_1

in C noch das Blockwerk in E freigegeben werde und mittels des Blocksatzes m_3 die Ankündigung des Zuges an F erfolge, oder aber, daß mittels T_1 und T_2 aufser der Freigabe des Stationsblockwerkes auch die Ankündigung an F vor sich gehe und mittels m_3 das Blockwerk in D oder E freigegeben werde.

Wenn der Wärter im ersten Falle hinter einem Zuge mittels T_1 oder T_2 geblockt und dadurch das Blockwerk in D oder E für einen nachfahrenden Zug freigegeben hat, hingegen die Ankündigung an F_1 und dadurch den nochmaligen Verschluss der Signalgruppe unterlassen hat, so kann, wenn der Zug zwischen C und F aus irgend einem Grunde stehen geblieben ist, und der Verkehrsbeamte mittlerweile den Blocksatz m_1 für den nachfahrenden Zug freigegeben hat, dieser in die besetzte Blockstrecke C F einfahren. Aus diesem Grunde dürfen die Blocksätze a_1 , a_3 und m_3 nicht auf solche Art verwendet werden.

Im zweiten Falle muß vor Allem die Einrichtung getroffen werden, daß m_3 immer erst nach Blockung des Doppelblocksatzes T_1 oder T_2 geblockt, und dadurch das Blockwerk in D oder E freigegeben werden kann. Diese Vorkehrung hat aber nur während der Fahrt des Zuges über die Gleisanlage einen Werth, wenn das Blockwerk in Thätigkeit versetzt wird. In dem Falle jedoch, wenn der Zug vor der Gleisanlage angehalten wird, weil m_1 nicht frei gegeben wurde, kann der Wärter mittels des Blocksatzes m_3 , welcher frei ist, das Blockwerk in D oder E freigeben und so einen nachfahrenden Zug in die besetzte Blockstrecke D C oder E D einlassen. Um dies zu verhindern, müßte die Blockung dieses Blocksatzes auch von der Fahrt des Zuges abhängig und erst dann möglich sein, wenn der letzte Wagen das Signal I oder II verlassen hat, was die Verwendung eines Schienenstromschlusses oder eines nicht leitend gelaschten Schienenpaares in Verbindung mit einer Batterie und einer elektrischen Hemmklinke unter der Druckstange des Blocksatzes nothwendig macht. Das Ungewöhnliche an der Einrichtung dieses Blocksatzes wäre, daß er bei Zügen der Fahrrichtungen $S_1 S_3$ und $S_2 S_3$ beim Blocken mitgehen, dagegen bei Zügen der Fahrrichtungen $S_1 S_4$ und $S_2 S_4$, nicht wirken dürfte, ein Verhältnis, welches in den Siemens'schen Blockwerken bisher nicht vorkommt. Nach den auf diese Weise zu verwendenden Blocksätzen dieser Anordnung darf das Blockwerk nicht eingerichtet werden. Noch andere im Wesen der Schaltung liegende Gründe sprechen gegen die Verwendung dieser Vereinigung der Blocksätze; es dürfte nicht unwichtig sein, das Schaltungszeichen dieses Blockwerkes zu entwickeln, um dann auf diese Gründe hinzuweisen.

Für die Schaltung des Blockwerkes bei den vier Fahrrichtungen bestehen nachstehende Stromlaufformeln und aus ihnen folgende Schaltungszeichen für die Fahrrichtung $S_1 S_4 \dots k$

$L_1 m_1 E$	Freigabe der Signalgruppe durch die Station,
$L_3 a_1 E$	« des Ankündigungs-Blocksatzes a_1 durch D,
$k E$	$\left. \begin{array}{l} cm_1 L_1 \\ ka_1 L_7 \\ c L_3 \end{array} \right\}$ Blockung des Doppelblocksatzes $a_1 m_1$, Freigabe des Stationsblockwerkes und des Ankündigungs-Blocksatzes m_2 in F_1 , Freigabe des Blockwerkes in D, wobei m_3 nicht mitgeht.

Aus den angeführten Formeln ergeben sich durch Vereinigung die Schaltungszeichen:

$$19) \dots c \frac{0}{L_3}, \frac{E}{k} a_1 \frac{L_3}{L_7}, L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{0} \dots k_1.$$

Wird in diese Schaltungszeichengruppe L_5 statt L_3 und a_2 statt a_1 gesetzt, so ergibt sich die Schaltungszeichengruppe für die Blocksätze, welche bei der Fahrrichtung $S_2 S_4$ zur Verwendung gelangen:

$$20) \dots c \frac{0}{L_5}, \frac{E}{k} a_2 \frac{L_5}{L_7}, L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{0} \dots k_3.$$

Für die Fahrrichtung $S_1 S_3$ gelten die Formeln

$L_1 m_1 E$	$\left. \begin{array}{l} cm_1 L_1 \\ ka_1 L_7 \\ cm_3 L_3 \end{array} \right\}$ Blockung von m_3 und gleichzeitige Freigabe des Blocksatzes m_1 in D, Freigabe des Blocksatzes m_3 durch F mit der Blockung des Zuges.
$L_3 a_1 E$	
$k E$	
$L_7 m_3 E$	

Durch Vereinigung entstehen die Schaltungszeichen:

$$21) \dots \frac{E}{c} m_3 \frac{L_7}{L_3}, \frac{E}{k} a_1 \frac{L_3}{L_7}, L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{0} \dots k_2.$$

Wenn nun auch in dieser Schaltungszeichengruppe L_5 statt L_3 und a_2 statt a_1 gesetzt wird, so ergeben sich die Schaltungszeichen für die Blocksätze, welche bei der Fahrrichtung $S_2 S_3$ zur Wirkung gelangen:

$$22) \dots \frac{E}{c} m_3 \frac{L_7}{L_5}, \frac{E}{k} a_2 \frac{L_5}{L_7}, L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{0} \dots k_4.$$

Werden diese vier Schaltungszeichengruppen nach Blocksätzen geordnet in das Verzeichnis:

$c \frac{0}{L_3}$	$\frac{E}{k} a_1 \frac{L_3}{L_7}$	$L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{0}$		k_1
$\frac{E}{c} m_3 \frac{L_7}{L_3}$	$\frac{E}{k} a_1 \frac{L_3}{L_7}$	$L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{0}$		k_2
$c \frac{0}{L_5}$		$L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{0}$	$\frac{E}{k} a_2 \frac{L_5}{L_7}$	k_3
$\frac{E}{c} m_3 \frac{L_7}{L_5}$		$L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{0}$	$\frac{E}{k} a_2 \frac{L_5}{L_7}$	k_4

aufgenommen, so ergibt sich das Schaltungszeichen für das linke Blockwerk:

$$\left(\begin{array}{l} (v) \frac{E}{k} a_1 (v_1) \frac{L_3}{L_7}, (u) L_1 m_1 \frac{E}{c}, \\ (u_1) k \frac{E}{0}, (t) \frac{E}{k} a_2 \frac{L_5}{L_7} (t_1) \end{array} \right) \left\{ \begin{array}{l} L_3 \frac{0}{c} (\delta_1) \dots k_1 \\ (\delta_2) \frac{E}{c} m_3 \frac{L_7}{L_3} (\delta'_2) \dots k_2 \\ L_5 \frac{0}{c} (\delta_3) \dots k_3 \\ (\delta_4) \frac{E}{c} m_3 \frac{L_7}{L_5} (\delta'_4) \dots k_4 \end{array} \right.$$

Aus diesem Schaltungszeichen ist zu entnehmen, daß der Blocksatz m_3 mit keiner Taste versehen wird, daß durch die Umlegung eines jeden der vier Knebel c des Induktors mit der Leitung L_3 oder L_5 und mit m_3 in eine dauernde Verbindung tritt, daß daher beim Blocken der Fahrstraße und der Signalgruppe, sowie auch beim Läuten nach den Richtungen D, E

und S, während die Knebel umgelegt sind, eine Stromtheilung eintritt. Zur Freigabe der Blockstellen D und E ist daher ein Niederdrücken der Druckstange des Blocksatzes m_3 nicht nothwendig, und es braucht daher dabei die Signalgruppe nicht unter Blockverschluss gelegt zu werden.

Diesem Uebelstande kann dadurch abgeholfen werden, wenn der Blocksatz m_3 mit einer nach unten schließbaren Taste versehen und diese in den Draht eingeschaltet wird, welcher c des Magnetinduktors mit den unteren Schlufsstücken der Tasten (δ_1) , (δ_2) , (δ_3) und (δ_4) verbindet. Das Zeichen dieser Taste sei $\frac{0}{c} b$.

Da die Leitung L_3 in der Ruhezeit im Blocksatze a_1 , L_5 im Blocksatze a_2 und L_7 im Blocksatze m_3 durch die Doppeltaste (δ'_2) (δ_2) und durch (δ'_4) (δ_4) mit der Erdleitung in leitender Verbindung steht, so wird beim Blocken des Blocksatzes a_1 und a_2 eine Theilung der von k abfließenden Wechselströme nach L_7 und durch m_3 nach E, beim Blocken des Blocksatzes m_3 für die Fahrrichtungen $S_1 S_4$ und $S_1 S_3$ eine Theilung der von c abgeleiteten Ströme durch a_1 nach E und beim Blocken des Blocksatzes m_3 für die Fahrrichtungen $S_2 S_4$ und $S_2 S_3$

durch a_2 nach E und dadurch die Freigabe der Ankündigungsblocksätze stattfinden.

Um dies zu verhindern, muß sowohl der Blocksatz a_1 , als auch a_2 mit der Taste $L_7 \frac{m_3 E}{0}$ und der Blocksatz m_3 mit den Tasten $L_3 \frac{a_1 E}{0}$ und $L_5 \frac{a_2 E}{0}$ versehen werden.

Das Schaltungszeichen der Blocksatzgruppe a_1) S. 74 wäre dann

$$\left. \begin{array}{l} (v) \frac{0}{c} b_1 (v_1) L_3 \frac{a_1 E}{0}, (v_2) L_5 \frac{a_2 E}{0}, \\ (t) \frac{E}{k} a_1 \frac{L_3}{L_7} (t_1), (t_2) L_7 \frac{m_3 E}{0}, \\ (u) L_1 m_1 \frac{E}{c}, (u_1) k \frac{E}{0}, (y) \frac{E}{k} a_2 \frac{L_5}{L_7} (y_1), \\ (y_2) L_7 \frac{m_3 E}{0} \end{array} \right\} \begin{array}{l} L_3 \frac{0}{b} (\delta_1) \dots \dots \dots k_1 \\ (\delta_2) \frac{E}{b} m_3 \frac{L_7}{L_3} (\delta'_2) \dots k_2 \\ L_5 \frac{0}{b} (\delta_3) \dots \dots \dots k_3 \\ (\delta_4) \frac{E}{b} m_3 \frac{L_7}{L_5} (\delta'_4) \dots k_4 \end{array}$$

und es würden dabei 17 Tasten zur Verwendung gelangen. Das Schaltungszeichen der linken Hälfte des Stellwerkes hätte die Form:

$(v) \frac{0}{c} b$	$(t) \frac{E}{k} a_1$	$(u) L_1 m_1 \frac{E}{c}$	$(y) \frac{E}{k} a_2$	$(x) l m_1 \frac{E}{c}$	$l_1 W_1 \frac{E}{l m_1 E}$	$l_2 W_2 \frac{E}{l m_1 E}$	$l_3 W_3 \frac{E}{l m_1 E}$	$l_4 W_4 \frac{E}{l m_1 E}$
$(v_1) L_3 \frac{a_1 E}{0}$	$(t_1) \frac{L_3}{L_7} a_1$	$(u_1) k \frac{E}{0}$	$(y_1) \frac{L_5}{L_7} a_2$		(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	(Q_4)
$(v_2) L_5 \frac{a_2 E}{0}$	$(t_2) L_7 \frac{m_3 E}{0}$		$(y_2) L_7 \frac{m_3 E}{0}$		$(\delta_1) L_3 \frac{0}{b}$	$(\delta_2) \frac{E}{b} m_3$	$(\delta_3) L_5 \frac{0}{b}$	$(\delta_4) \frac{E}{b} m_3$
						$(\delta'_2) \frac{L_7}{L_3} m_3$		$(\delta'_4) \frac{L_7}{L_5} m_3$
					k_1	k_2	k_3	k_4

Wenn die beiden Tasten im Blocksatze m_1 , welche nothwendig sind, um die Blockung des Blocksatzes m_3 von der vorher erfolgten Blockung der Doppelblocksätze abhängig zu machen, berücksichtigt werden, so würde die linke Hälfte des Stellwerkes 24 Tasten enthalten.

A. b) Einrichtung und Schaltung des Blockwerkes, wenn seine Blocksätze im Sinne der Gruppe b_1) S. 74 angeordnet sind.

Bei dieser in Abb. 15, Taf. VII angedeuteten Anordnung der Blocksätze wird der Blocksatz m_1 für sich allein, und mit der Blockung des Blocksatzes m_3 entweder a_1 oder a_2 mitgeblockt. Da das Schaltungszeichen des Blocksatzes m_1 , nämlich $L_1 m_1 \frac{E}{c}$ bereits bekannt ist, so ist nur noch die Schaltung der beiden Doppelblocksätze $\overline{a_1 m_3}$ und $\overline{m_3 a_2}$ für die vier Fahrrichtungen zu entwickeln.

Bei der Fahrrichtung $S_1 S_4$ und $S_2 S_4$, wobei der Blocksatz m_3 nicht zur Wirkung kommt, der Blocksatz a_1 auf L_3 und a_2 auf L_5 sowohl geblockt, als auch freigegeben wird, besteht laut Abb. 6, Taf. I, das Schaltungszeichen

$$\begin{array}{l} 23) \dots S_3 a_1 \frac{E}{c} \dots \dots \dots k_1 \quad \text{und} \\ 24) \dots L_5 a_2 \frac{E}{c} \dots \dots \dots k_3. \end{array}$$

Für die Fahrrichtung $S_1 S_3$, wobei beide Blocksätze a_1 und m_3 wirken, lassen sich die Schaltungszeichen aus den Formeln

$$\left. \begin{array}{l} L_3 a_1 E \\ L_7 m_3 E \\ k E \end{array} \right| \begin{array}{l} k m_3 L_7 \\ ca_1 L_3 \end{array} \quad \text{ableiten; sie sind}$$

$$25) \dots L_3 a_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{0}, L_7 m_3 \frac{E}{k} \dots \dots k_2.$$

Wird in diese Schaltungszeichengruppe L_5 statt L_3 , und a_2 statt a_1 gesetzt, so entsteht das Schaltungszeichen für den Blocksatz $m_3 a_2$ und Fahrrichtung $S_2 S_3$:

$$26) \dots L_5 a_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{0}, L_7 m_3 \frac{E}{k} \dots \dots k_4.$$

Wird das Schaltungszeichen $k E$, welches bei den Fahrrichtungen $S_1 S_4$ und $S_2 S_4$ gilt, daher zu den Schaltungszeichen 23) und 24) gehört, in $k \frac{E}{0}$ und $k \frac{0}{E}$ zerlegt, und diesen beiden Zeichen angeschlossen, so ergibt sich für die Schaltung der Signalblocksätze des Blockwerkes das nachstehende Zeichen:

$$\left. \begin{array}{l} (t) L_3 a_1 \frac{E}{c}, (t_1) k \frac{E}{0}, (v) L_7 m_3 \frac{E}{k}, \\ (y) L_5 a_2 \frac{E}{c}, (y_1) k \frac{E}{0}, (u) L_1 m_1 \frac{E}{c} \end{array} \right\} \begin{array}{l} k \frac{0}{E} (\delta_1) \dots k_1 \\ \dots \dots \dots k_2 \\ k \frac{0}{E} (\delta_3) \dots k_3 \\ \dots \dots \dots k_4 \end{array}$$

und nach diesem das Schaltungszeichen der linken Hälfte des Stellwerkes:

$L_3 \frac{L_3}{c_1}$		$L_5 \frac{L_5}{c_1}$	$L_1 \frac{L_1}{c_1}$	Linke Hälfte des Stellwerkes.				
$(t) L_3 a_1 \frac{E}{b}$	$(v) L_7 m_3 \frac{W_7 E}{k}$	$(y) L_5 a_2 \frac{E}{b}$	$(u) L_1 m_1 \frac{E}{c}$	$(x) l m_1 \frac{E}{c}$	$l_1 W_1 \frac{E}{I}$	$l_2 W_2 \frac{E}{I}$	$l_3 W_3 \frac{E}{I}$	$l_4 W_4 \frac{E}{I}$
$(t_1) k \frac{E}{o}$		$(y_1) k \frac{E}{o}$	$(u_1) \frac{b}{o} c$		(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	(Q_4)
			$(u_2) \frac{o}{c} c$		$(\delta_1) k \frac{o}{E}$		$(\delta_3) k \frac{o}{E}$	
					k_1	k_2	k_3	k_4

Es muß bemerkt werden, daß die Blockung des Doppelblocksatzes der Blockung des Blocksatzes m_1 folgen muß. Zu diesem Zwecke wird der Blocksatz m_1 noch mit den Tasten (u_1) und (u_2) versehen, und diese werden in den Verbindungsdraht zwischen c des Magnetinduktors und den unteren Schlufstücken der Tasten (t) und (y) der Blocksätze a_1 und a_2 eingeschaltet. Auf die Taste (u_1) wirkt die Druck-, und auf (u_2) die Hemmstange ein.

A.c) Einrichtung und Schaltung des Blockwerkes, wenn seine Blocksätze im Sinne der Gruppe c_1 S. 74 angeordnet werden.

Wenn bei dieser Anordnung der Blocksatzgruppe Abb. 16, Taf. VII mit der Blockung des Doppelblocksatzes $m_3 m_1$ gleichzeitig das Stations- und das Blockwerk in D oder E (Abb. 6, Taf. VII) freigegeben wird, so muß die Ankündigung der Züge an F durch die Blockung des Blocksatzes a_1 oder a_2 auf L_3 oder L_5 erfolgen. Diese Blocksätze müssen für die Fahrrichtungen $S_2 S_4$ im Kurzschlusse geblockt werden. Ein Zwang jedoch nicht vorhanden, also kann diese Handhabung werden. Damit geht dann der Zweck der Blockmusterigen Streckenblockwerken mit zwangsweiser Blockwerke hinter dem Zuge für das Stellwerk eignet sich diese Anordnung und Art der Verblocksätze nicht.

gegen bei dieser Anordnung der Blocksätze mit es Doppelblocksatzes die Freigabe des Stations- d die Ankündigung der Züge nach F erfolgt, ie Ankündigungsblocksätze a_1 und a_2 zur Freistellen D und E verwendet werden, und müssen unde in der Weise eingerichtet sein, daß ihre nach der Blockung des Blocksatzes m_1 und nach

zu dem Schaltungszeichen

$L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$L_5 \frac{L_5}{c_1}$		$L_1 \frac{L_1}{c_1}$	Linke Hälfte des Stellwerkes.				
$(t) L_3 a_1 \frac{E}{b}$	$(y) L_5 a_2 \frac{E}{b}$	$(v) L_7 m_3 \frac{W_7 E}{k}$	$(u) L_1 m_1 \frac{E}{c}$	$(x) l m_1 \frac{E}{c}$	$l_1 W_1 \frac{E}{IE}$	$l_2 W_2 \frac{E}{IE}$	$l_3 W_3 \frac{E}{IE}$	$l_4 W_4 \frac{E}{IE}$
			$(u_1) k \frac{E}{o}$		(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	(Q_4)
			$(u_2) \frac{b}{o} c$		$k \frac{o}{E}$		$k \frac{o}{E}$	
			$(u_3) \frac{o}{c} c$		(δ_1)		(δ_3)	
					k_1	k_2	k_3	k_4

der Vorüberfahrt des Zuges am Einfahrsignale vorgenommen werden kann.

Es ist wichtig, auch das Schaltungszeichen des derart eingerichteten Stellwerkes aufzustellen. Da a_1 und a_2 auf L_3 oder L_5 sowohl geblockt, als auch freigegeben werden, gilt für sie das Schaltungszeichen:

$$L_3 a_1 \frac{E}{c} \text{ und } L_5 a_2 \frac{E}{c}.$$

Da der Doppelblocksatz $m_3 m_1$ bei der Fahrrichtung $S_1 S_3 \dots k_2$ und $S_2 S_3 \dots k_3$ auf L_7 oder L_1 sowohl geblockt, als auch freigegeben wird, so liegt ihm der in Abb. 37 c_1 Taf. II, dargestellte Schaltungsgedanke und daher die Schaltungszeichengruppe

$$L_7 m_3 \frac{E}{k}, L_1 m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o} \text{ zu Grunde.}$$

Bei den Fahrrichtungen $S_1 S_4 \dots k_1$ und $S_2 S_4 \dots k_3$ geht beim Blocken des Doppelblocksatzes $m_3 m_1$ bloß m_1 auf L_1 mit, und da seine Freigabe auch auf L_1 erfolgt, so liegt ihm der Schaltungsgedanke in Abb. 6, Taf. I, Organ 1898 und daher das Schaltungszeichen $L_1 m_1 \frac{E}{c}, k E$ zu Grunde.

Wird nun das Zeichen $k E$ in $k \frac{E}{o}$ und $k \frac{o}{E}$ zerlegt, und werden die den vier Fahrrichtungen entsprechenden Schaltungszeichen der dabei in Betracht kommenden Blocksätze verglichen, so ergibt sich für diese Blocksatzgruppe das Schaltungszeichen:

$$\left. \begin{array}{l} (t) L_3 a_1 \frac{E}{c}, (y) L_5 a_2 \frac{E}{c}, (v) L_7 m_3 \frac{E}{k} \\ (u) L_1 m_1 \frac{E}{c}, (u_1) k \frac{E}{o} \end{array} \right\} \begin{array}{l} k \frac{o}{E} (\delta_1) \dots k_1 \\ \dots \dots \dots k_2 \\ k \frac{o}{E} (\delta_3) \dots k_3 \\ \dots \dots \dots k_4 \end{array}$$

der linken Hälfte des Stellwerkes führt, worin die Tasten (u_2) und (u_3) den Zweck haben, die Blockung der Blocksätze a_1 und a_2 von der vorher bewirkten Blockung des Blocksatzes m_1 abhängig zu machen. Da die Gesamteinrichtung dieses Stellwerkes im Sinne der Blocksatzgruppe b_1) S. — am einfachsten auszuführen ist, so kann nur diese zur Verwendung empfohlen werden.

1. B) Einrichtung und Schaltung der rechten Hälfte des Stellwerkes.

Weil nur ein Zug durch F nach C (Abb. 6 Taf. VI) angemeldet werden kann, so muß im rechten Blockwerke des Stellwerkes bloß ein Ankündigungsblocksatz a_3 (Abb. 14 Taf. VII) vorhanden sein, und die Anordnung der Blocksätze m_2 , m_4 , m_5 und a_3 entweder nach

- B a) d_1) $\overline{m_2, m_4 a_3 m_5}$.
- B b) e_1) $\overline{m_4 m_2 m_5}$, oder
- B c) f_1) $\overline{m_2 a_3, m_4 m_5}$

vorgenommen werden, worin durch m_4 der Anschluß der Stellwerksanlage an die Blocklinie gegen S_1 und durch m_5 gegen S_2 bewirkt wird. Die Freigabe des Blocksatzes m_2 erfolgt auf der Leitung L_2 , des Blocksatzes m_4 auf L_6 , des Blocksatzes m_5 auf L_8 und des Blocksatzes a_3 auf L_4 .

Nach Gruppe d_1) (Abb. 14 Taf. VII) wird m_2 für sich geblockt, das Blockwerk in F mit der Blockung des einen und des andern Doppelblocksatzes auf L_4 freigegeben und die Zugankündigung den Blockstellen D und E auf L_6 und L_8 gesendet. Die Ankündigung von F nach C wird immer auf L_4 bewirkt.

Nach Gruppe e_1) (Abb. 17 Taf. VII) kann entweder das Stationsblockwerk und die Blockstelle F auf L_2 und L_4 durch die Blockung beider Doppelblocksätze freigegeben und die Ankündigung der Züge nach D und E mittels a_3 auf L_6 und L_8 besorgt werden, oder die Freigabe des Stationsblockwerkes und die Ankündigung der Züge nach D und E auf L_2 , L_6 und L_8 kann mit der Blockung der Doppelblocksätze erfolgen und das Blockwerk in F mittels a_3 auf L_4 freigegeben werden. In beiden Fällen müßte die Blockung dieses Blocksatzes von der vorher erfolgten Blockung des betreffenden Doppelblocksatzes und von der Durchfahrt des Zuges in bekannter Weise abhängig gemacht werden.

Nach Gruppe f_1) und Abb. 18 Taf. VII können entweder der Doppelblocksatz $\overline{m_2 a_3}$ zur Freigabe des Stations- und des Blockwerkes in F, der Blocksatz m_4 zur Ankündigung der Züge nach D und m_5 zur Ankündigung nach E, oder aber der Doppelblocksatz zur Freigabe des Stationsblockwerkes und zur Ankündigung der Züge nach D oder E, und die beiden Blocksätze m_4 und m_5 zur Freigabe des Blockwerkes in F verwendet werden. Im ersten Falle kann ein nachfolgender Zug, wenn der Wärter C die Ankündigung eines voranfahrenden nach D oder E und mit dieser den Verschluss der Signalgruppe III¹ IV¹ oder III² IV² hinter diesem Zuge unterläßt, der voranfahrende nun aus irgend einem Grunde zwischen C und D oder C und E stehen bleibt, der Beamte dann den Blocksatz m_2 für den folgenden freigibt, dieser in den besetzten Blockabschnitt CD oder CE einfahren und den dort stehenden Zug anfahren.

Aus diesem Grunde darf das Blockwerk in dieser Weise nicht eingerichtet werden, und damit fällt die weitere Behandlung des Abschnittes B. c) überhaupt aus.

Im zweiten Falle müßte die Blockung von m_4 und m_5 bei den Fahrrichtungen $S_3 S_1$ und $S_3 S_2$ mittels $\overline{m_2 a_3}$ erst nach der Blockung des Zuges und nachdem der letzte Wagen das betreffende Signal, oder die Gleisanlage verlassen hat, möglich sein, was in der bereits bekannten Weise erzielt wird; bei den Fahrrichtungen $S_4 S_1$ und $S_4 S_2$, bei denen das Blockwerk in F nicht freigegeben wird, daher m_4 oder m_5 im Kurzschlusse geblockt werden müßte, besteht hierfür kein Zwang, und die Unterlassung der Blockung könnte das Einfahren eines nachfahrenden Zuges in die besetzte Blockstrecke nach sich ziehen. Aus diesem Grunde darf das Blockwerk auch in dieser Weise nicht eingerichtet werden.

B.a) Einrichtung und Schaltung des Blockwerkes, wenn seine Blocksätze im Sinne der Gruppe d_1) angeordnet sind.

Da die drei Blocksätze m_4 , a_3 und m_5 (Abb. 14 Taf. VII) auf den Leitungen L_6 , L_4 und L_8 freigegeben und der Doppelblocksatz $\overline{m_4 a_3}$ bei der Fahrrichtung $S_3 S_1 \dots k_6$ auf L_6 und L_4 , und $a_3 m_5$ bei der Fahrrichtung $S_3 S_2 \dots k_5$ auf L_4 und L_8 freigegeben wird, so liegen ihnen die Schaltungsgedanken der Abb. 37 c_1 und 35 a_1 Taf. II und daher die Schaltungszeichen:

$$L_4 a_3 \frac{E}{k}, k \frac{E}{o}, L_8 m_5 \frac{E}{c} \dots k_5$$

$$L_6 m_4 \frac{E}{k}, k \frac{E}{o}, L_4 a_3 \frac{E}{k} \dots k_6 \text{ zu Grunde.}$$

Da der Doppelblocksatz $\overline{a_3 m_5}$ bei der Fahrrichtung $S_4 S_1$ auf L_8 und der Doppelblocksatz $\overline{m_4 a_3}$ bei der Fahrrichtung $S_4 S_1 \dots k_8$ auf L_6 geblockt wird, so ist für b_1) Abb. 30 e Taf. II dargestellte Schaltungsgedanken für den Blocksatz $\overline{a_3 m_5}$ die Schaltungszeichengruppen:

$$\frac{L_4}{k} a_3 E, L_8 m_5 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o} \dots k_7$$

$$L_6 m_4 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}, \frac{L_4}{k} a_3 E \text{ mal}$$

Werden in diesen vier Gruppen die Zeichen $L_4 a_3 \frac{E}{k}$ in $\frac{L_4}{L_4} a_3 \frac{E}{k} = \frac{L_4}{k} a_3 \frac{E}{L_4} = \frac{L_4}{k} a_3$, $a_3 \frac{L_4}{k} a_3 E$ in $\frac{L_4}{k} a_3 \frac{E}{E} = \frac{L_4}{k} a_3$, $a_3 \frac{E}{o}$, $a_3 \frac{o}{E}$ zerlegt, und dabei das Schaltungszeichen $L_2 m_2$ des Blockwerkes m_2 berücksichtigt, so entsteht das Schaltzeichen:

$$\left. \begin{aligned} (u') L_2 m_3 \frac{E}{c}, (v') L_6 m_4 \frac{E}{c}, (v_1') k \frac{E}{o}, \\ (y') \frac{L_4}{k} a_3, (y_1') a_3 \frac{E}{o}, (t') L_8 m_5 \frac{E}{c}, \\ (t_1') k \frac{E}{o} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} a_3 \bar{L} \\ c \\ a_3 \bar{L}_4 \\ a_3 \frac{o}{E} \\ a_3 \frac{o}{E} \end{aligned}$$

und aus diesem mit Hinzuziehung der Schaltungszeichen der Fahrstraßen-Anzeigers das Schaltungszeichen:

					$L_2 \frac{L_2}{c}$		$L_4 \frac{L_4}{c}$	
$l_5 W_5 \frac{E}{l'}$	$l_6 W_6 \frac{E}{l'}$	$l_7 W_7 \frac{E}{l'}$	$l_8 W_8 \frac{E}{l'}$	$(x') l' m_2 \frac{E}{c}$	$(u') L_2 m_2 \frac{E}{c}$	$(v') L_6 m_4 \frac{W_6 E}{b}$	$(y') \frac{L_4}{k} a_3$	$(t') L_3 m_3 \frac{W_8 E}{b}$
(Q_5)	(Q_6)	(Q_7)	(Q_8)		$(u_1') \frac{b}{o} c$	$(v_1') k \frac{E}{o}$	$(y_1') a_3 \frac{E}{o}$	$(t_1') k \frac{E}{o}$
$(\delta_5) a_3 \frac{o}{L_4}$	$(\delta_6) a_3 \frac{o}{L_4}$	$(\delta_7) a_3 \frac{o}{E}$	$(\delta_8) a_3 \frac{o}{E}$		$(u_2') \frac{o}{c} c$			
k_5	k_6	k_7	k_8					

t selbstverständlich, das die Blockung der Doppel-
erst nach der Blockung des Blocksatzes m_2 erfolgen
b ist dieser mit den Tasten (u_1') und (u_2') zu

ich der Umgestaltung des Schaltungszeichens

$$\frac{L_4}{L_4} a_3 \frac{E}{k} \text{ in } \frac{L_4}{k} a_3 \frac{E}{L_4}$$

dafs, wenn für die Freigabe des Blocksatzes m
ormel $L_1 m E$ und für die Blockung auf L_2 die
... (δ_2) besteht, es ganz gleichgültig ist, in welcher
b von rechts nach links oder von links nach rechts,
... (δ_2) nämlich geschrieben werden, und dafs daher, wenn
... (δ_2) Formel unter die Freigabeformel setzt:

$$\frac{E}{c} = \frac{L_1 m E}{L_2 m c} = \frac{E m L_1}{c m L_2} = \frac{E m L_1}{L_2 m c} \text{ und daher}$$

$$\frac{E}{c} = \frac{L_1 m E}{L_2 m c} = \frac{E}{c} m \frac{L_1}{L_2} = \frac{E}{L_2} m \frac{L_1}{c} \text{ ist.}$$

Schaltungszeichen dieser Form kann man also
die unteren äufseren Glieder vertauschen.

ing und Schaltung des Blockwerkes,
Blocksätze im Sinne der Gruppe e_1)
angeordnet werden.

Der ersten Annahme bestehen bei der Fahr-
... für den Doppelblocksatz $m_2 m_5$ die Formeln:

$$\begin{array}{l} L_2 m_2 E \quad | \quad c m_2 L_2 \\ L_8 m_5 E \quad | \quad k m_5 L_4 \\ \quad \quad \quad | \quad k E \\ L_4 a_3 E \quad | \quad c a_3 L_8 \end{array}$$

aus welchen sich die Schaltungszeichengruppe

	$L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$	$\frac{L_8}{k} m_5 \frac{E}{L_4}, L_4 a_3 \frac{E}{o}$	$\frac{E}{c} a_3 \frac{L_4}{L_8}, L_8 \frac{m_5 E}{o}$
$\frac{L_6}{k} m_4 \frac{E}{L_4}, L_4 a_2 \frac{E}{o}$	$L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$		$\frac{E}{c} a_3 \frac{L_4}{L_6}, L_6 \frac{m_4 E}{o}$
	$L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$	$\frac{L_8}{k} m_5 E, L_4 a_3 \frac{E}{o}$	$\frac{E}{c} a_3 \frac{L_4}{L_8}, L_8 \frac{m_5 E}{o}$
$\frac{L_6}{k} m_4 E, L_4 a_3 \frac{E}{o}$	$L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$		$\frac{E}{c} a_3 \frac{L_4}{L_6}, L_6 \frac{m_4 E}{o}$

gesetzt, so ist daraus die Nothwendigkeit der Zerlegung der
Schaltungszeichen:

$$\frac{L_8}{k} m_5 \frac{E}{L_4} \text{ in } \frac{L_8}{k} m_5, m_5 \frac{E}{o}, m_5 \frac{o}{L_4},$$

$$\frac{L_6}{k} m_4 \frac{E}{L_4} \text{ in } \frac{L_6}{k} m_4, m_4 \frac{E}{o}, m_4 \frac{o}{L_4},$$

$$\frac{E}{c} a_3 \frac{L_4}{L_8} \text{ in } \frac{E}{c} a_3, a_3 \frac{L_4}{o}, a_3 \frac{o}{L_8},$$

27) ... $L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}, \frac{L_8}{k} m_5 \frac{E}{L_4}, \frac{E}{c} a_3 \frac{L_4}{L_8} \dots k_5$ ergibt.

Bei der Fahrriichtung $S_4 S_2 \dots k_7$ kommen die Formeln

$$\begin{array}{l} L_2 m_2 E \quad | \quad c m_2 L_2 \\ L_8 m_5 E \quad | \quad k m_5 L_4 \\ \quad \quad \quad | \quad k E \\ L_4 a_3 E \quad | \quad c a_3 L_8 \end{array} \text{ in Betracht, aus denen die}$$

Schaltungszeichengruppe

28) ... $L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}, \frac{L_8}{k} m_5 E, \frac{E}{c} a_3 \frac{L_4}{L_8} \dots k_7$ entsteht.

Werden in diese beiden Gruppen L_6 statt L_8 und m_4 statt m_5
eingesetzt, so erhält man die Schaltungszeichengruppe für den
Doppelblocksatz $m_4 m_2$ und a_3 für die Fahrriichtungen $S_3 S_1 \dots k_6$
und $S_4 S_1 \dots k_8$:

$$29) \dots L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}, \frac{L_6}{k} m_4 \frac{E}{L_4}, \frac{E}{c} a_3 \frac{L_4}{L_6} \dots k_6 \text{ und}$$

$$30) \dots L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}, \frac{L_6}{k} m_4 E, \frac{E}{c} a_3 \frac{L_4}{L_6} \dots k_8.$$

Da nach 27) beim Blocken des Blocksatzes $m_2 m_5$ eine
Theilung der von k durch m_5 abfließenden Wechselströme in
die Leitung L_4 und durch den Blocksatz a_3 in E , und beim
Blocken des Blocksatzes a_3 eine Theilung der von c durch a_3
fließenden Ströme in L_8 und durch m_5 in E stattfindet, so muß
der Blocksatz m_5 noch mit der Taste $L_4 \frac{a_3 E}{o}$ und der Blocksatz a_3
die Taste $L_8 \frac{m_5 E}{o}$ versehen werden.

Aus gleichem Grunde muß der Blocksatz m_4 noch die Taste
 $L_4 \frac{a_3 E}{o}$ und der Blocksatz a_3 die Taste $L_6 \frac{m_4 E}{o}$ besitzen.

Werden diese vier Gruppen sammt den angeführten Tasten-
zeichen nach Blocksätzen geordnet in das Verzeichnis:

$$\frac{E}{c} a_3 \frac{L_4}{L_6} \text{ in } \frac{E}{c} a_3, a_3 \frac{L_4}{o}, a_3 \frac{o}{L_6},$$

$$\frac{L_6}{k} m_4 E \text{ in } \frac{L_6}{k} m_4, m_4 \frac{E}{o}, m_4 \frac{o}{E} \text{ und}$$

$$\frac{L_8}{k} m_5 E \text{ in } \frac{L_8}{k} m_5, m_5 \frac{E}{o}, m_5 \frac{o}{E}$$

ersichtlich. Die Zusammenstellung lautet dann:

	$L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$	$L_8 m_5, m_5 \frac{E}{o}, L_4 a_3 \frac{E}{o}, m_5 \frac{o}{L_4}$	$\frac{E}{c} a_3, a_3 \frac{L_4}{o}, L_8 \frac{m_5 E}{o}, a_3 \frac{o}{L_8}$
$\frac{L_6}{k} m_4, m_4 \frac{E}{o}, L_4 a_3 \frac{E}{o}, m_4 \frac{o}{L_4}$	$L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$		$\frac{E}{c} a_3, a_3 \frac{L_4}{o}, L_6 \frac{m_4 E}{o}, a_3 \frac{o}{L_6}$
	$L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$	$L_8 m_5, m_5 \frac{E}{o}, L_4 a_3 \frac{E}{o}, m_5 \frac{o}{E}$	$\frac{E}{c} a_3, a_3 \frac{L_4}{o}, L_8 \frac{m_5 E}{o}, a_3 \frac{o}{L_8}$
$\frac{L_6}{k} m_4, m_4 \frac{E}{o}, L_4 a_3 \frac{E}{o}, m_4 \frac{o}{E}$	$L_2 m_2 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$		$\frac{E}{c} a_3, a_3 \frac{L_4}{o}, L_6 \frac{m_4 E}{o}, a_3 \frac{o}{L_6}$

und daraus ergibt sich das Schaltungszeichen der Blocksatzgruppe e₁) S. 78:

$$\begin{aligned}
 (v') \frac{L_6}{k} m_4, (v_1') m_4 \frac{E}{o}, (v_2') L_4 a_3 \frac{E}{o}, & \left\{ \begin{aligned} (\delta_5) m_5 \frac{o}{L_4}, (\delta_5) a_3 \frac{o}{L_8} \dots k_5 \\ (\delta_6) m_4 \frac{o}{L_4}, (\delta_6) a_3 \frac{o}{L_6} \dots k_6 \\ (\delta_7) m_5 \frac{o}{E}, (\delta_7) a_3 \frac{o}{L_8} \dots k_7 \\ (\delta_8) m_4 \frac{o}{E}, (\delta_8) a_3 \frac{o}{L_6} \dots k_8 \end{aligned} \right. \\
 (u') L_2 m_2 \frac{E}{c}, (u_1') k \frac{E}{o}, (t') \frac{L_8}{k} m_5, & \\
 (t_1') m_5 \frac{E}{o}, (t_2') L_4 a_3 \frac{E}{o}, (y') \frac{E}{c} a_3, & \\
 (y_1') a_3 \frac{L_4}{o}, (y_2') L_8 \frac{m_5 E}{o}, (y_3') L_6 \frac{m_4 E}{o} &
 \end{aligned}$$

ergibt. Durch die Einfügung der nach oben schließbaren Tasten (v₂'), (t₂'), (y₂') und (y₃') in die Blocksätze m₅, m₄ und a₃ werden während deren Blockung Stromtheilungen verhütet.

Das auf diese Weise vervollständigte Schaltungszeichen ist nicht geeignet, um als Grundlage einer tadellosen Einrichtung des Blockwerkes zu dienen, weil durch die Einwirkung der Fahrstrassen-Knebel auf die Tasten dauernde Verbindungen der Leitungen mit den Blockelektromagneten entstehen, welche bei Vornahme der Freigabe der Blocksätze durch die Nachbarblockstellen D, E und F Stromtheilungen und daher vorzeitige Freigebungen der Signale oder Ankündigungsblocksätze zur Folge haben.

Wenn z. B. hinter einem von S₃ nach S₂ ... (k₅) verkehrenden Zuge der Doppelblocksatz $\underline{m_2 m_5}$ und darauf a₃ geblockt ist, welcher Handhabung bekanntlich die Umlegung des Knebels k₅ nach rechts, der Schluß des Tasterpaares (δ₅), (δ₅')

und die Hemmung aller voranging, so wird, wenn die Blockstelle F darauf einen nachfahrenden Zug auf L₄ nach C ankündigt, der in das Stellwerk gelangte Strom vermöge der geschlossenen Taste (δ₅) durch m₅ und vermöge der Taste (y₂') durch a₃ in E fließen und beide Blocksätze auslösen. Das Gleiche findet statt, wenn der Nachbar E den angelangten Zug auf L₈ blockt, wobei die durch L₈ nach C gehenden Wechselströme vermöge der Ruhelage der Tasten (t') und (t₁') durch m₅, und wegen des Schlusses der Taste (δ₅') durch a₃ (y') in E fließen. Im ersten Falle kann dieser Umstand die Einfahrt des nachfahrenden Zuges in die besetzte Blockstation CE und im zweiten Falle das vergebliche Warten eines nachfahrenden Zuges vor C zur Folge haben.

Aehnliche Unregelmäßigkeiten in der Wirkung der Blockwerke gehen beim Verkehre eines Zuges von S₃ nach S₁ bezüglich der Blocksätze a₃ und m₄ vor sich.

Diese Stromtheilungen werden verhindert, wenn die nur nach oben schließenden Tasten (v'), (v₂'), (t₁'), (t₂'), (y₁'), (y₂') und (y₃') noch mit einem unteren Schlußstücke versehen,

und dann die Schlußstücke der Tasten $\left\{ \begin{matrix} (v_1') \\ (v_2') \\ (t_1') \\ (t_2') \\ (y') \\ (y_2') \\ (y_3') \end{matrix} \right\}$, deren Achsen mit $\left\{ \begin{matrix} m_4 \\ L_4 \\ m_5 \\ L_4 \\ a_3 \\ L_8 \\ L_6 \end{matrix} \right\}$ verbunden sind, an die Achsen oder Schlußstücke derjenigen Tasten im Fahrstrassen-Anzeiger angeschlossen werden, welche die gleiche Bezeichnung tragen.

Das Schaltungszeichen der rechten Hälfte des Stellwerkes ist:

$(Q_5) l_5 W_5 \frac{E}{l'}$	$(Q_6) l_6 W_6 \frac{E}{l'}$	$(Q_7) l_7 W_7 \frac{E}{l'}$	$(Q_8) l_8 W_8 \frac{E}{l'}$	(x) $l' m_2 \frac{E}{c}$	$(v') \frac{L_6}{k} m_4$	$(u') L_2 m_2 \frac{E}{c}$	$(t') \frac{L_8}{k} m_5$	$(y') \frac{E}{b} a_3$
$(\delta_5) m_5 \frac{o}{L_4}$	$(\delta_6) m_4 \frac{o}{L_4}$	$(\delta_7) m_5 \frac{o}{E}$	$(\delta_8) m_4 \frac{o}{E}$		$(v_1') m_4 \frac{E}{o}$	$(u_1') k \frac{E}{o}$	$(t_1') m_5 \frac{E}{o}$	$(y_1') a_3 \frac{L_4}{o}$
$(\delta_5') a_3 \frac{o}{L_8}$	$(\delta_6') a_3 \frac{o}{L_6}$	$(\delta_7') a_3 \frac{o}{L_8}$	$(\delta_8') a_3 \frac{o}{L_6}$		$(v_2') L_4 a_3 \frac{E}{o}$	$(u_2') \frac{b}{o} d$	$(t_2') L_4 a_3 \frac{E}{o}$	$(y_2') L_8 \frac{m_5 E}{o}$
k ₅	k ₆	k ₇	k ₈			$(u_3') \frac{o}{c} d$		$(y_3') L_6 \frac{m_4 E}{o}$

Diese Hälfte des Stellwerkes würde daher bei der Anordnung der Blocksätze im Sinne der Gruppe e₁) S. 78 und der ersten Annahme 27 Tasten beanspruchen.

Auf Grund der zweiten Annahme, nach der mit der Blockung der Doppelblocksätze die Freigabe des Stationsblockwerkes und die Ankündigung der Züge nach D oder E, und die Freigabe des Blocksatzes in F mittels a₃ auf L₄ erfolgt, führt zu einer äußerst einfachen Schaltung der rechten Hälfte des Stellwerkes, da jeder der beiden Doppelblocksätze (Abb. 17

Taf. VII) bei den Fahrrichtungen S₃ S₁ und S₄ S₁ oder S₃ S₂ und S₄ S₂ dieselben Bedingungen erfüllt, so ist ihre Schaltung gleich, und demnach findet keine Umschaltung durch die Fahrstrassenknebel statt.

Da die Freigabe der Blocksätze jedes Doppelblocksatzes auf derselben Leitung stattfindet, wie die Blockung, so liegt dem Doppelblocksatz $\underline{m_4 m_2}$ der Schaltungsgedanke der Abb. 37c₁ Taf. II und dem Blocksatz $\underline{m_2 m_5}$ der der Abb. 35 a₁ Taf. II und daher dem ersteren die Schaltungszeichengruppe

$L_6 m_4 \frac{E}{k}$, $L_2 m_2 \frac{E}{c}$, $k \frac{E}{o}$, dem letzteren $L_2 m_2 \frac{E}{c}$, $k \frac{E}{o}$, $L_8 m_5 \frac{E}{k}$, und dem Blocksatz a_3 , welcher auf L_4 geblockt und entblockt wird, $L_4 a_3 \frac{E}{c}$ zu Grunde.

Die Freigabe des Blockwerkes in F (Abb. 6 Taf. VI) erfolgt nur bei den Fahrrichtungen $S_3 S_1$ und $S_3 S_2$; bei der Fahrt von S_4 nach S_1 und S_2 muß der Blocksatz gehemmt sein. Dies wird erreicht, indem die Knebel k_5 und k_6 auf je eine nach unten schließbare Taste (δ_5) und (δ_6) einwirken; durch die Taste (δ_5) wird der Stromkreis einer galvanischen Batterie nach dem in der Richtung gegen S_1 und durch die

Taste (δ_6) nach dem in der Richtung gegen S_2 angebrachten Schienenstromverschlüsse oder nicht leitend verlaschten Schienenpaaren geführt, und in diesen Stromkreis wird die elektrische Hemmklinke unter der Druckstange des Blocksatzes a_3 eingeschaltet. Für die Fahrrichtungen $S_4 S_1$ und $S_4 S_2$ wird diese Batterie nicht geschlossen, daher der Blocksatz a_3 nicht frei.

Statt der elektrischen Hemmklinke kann der Blocksatz a_3 mit der Gleichstromeinrichtung gekuppelt und unter Benutzung eines Relais und einer Batterie ausgelöst werden.

Das Schaltungszeichen der rechten Hälfte des Stellwerkes ist somit:

$l_5 W_5 \frac{E}{l'}$	$l_6 W_6 \frac{E}{l'}$	$l_7 W_7 \frac{E}{l'}$	$l_8 W_8 \frac{E}{l'}$	$(x') l' m_2 \frac{E}{c}$	$(v') L_6 m_4 \frac{E}{k}$	$(u') L_2 m_2 \frac{E}{c}$	$(t') L_8 m_5 \frac{E}{k}$	$(y') L_4 a_3 \frac{E}{b}$
(Q5)	(Q6)	(Q7)	(Q8)			$(u_1') k \frac{E}{o}$		
$\lambda_5 \frac{o}{Be E}$	$\lambda_6 \frac{o}{Be E}$					$(u_2') \frac{b}{o} d$		e
(δ_5)	(δ_6)					$(u_3') \frac{o}{c} d$		
k_5	k_6	k_7	k_8					

In diesem Schaltungszeichen bedeutet B die galvanische Batterie, e die elektrische Hemmklinke des Blocksatzes a_3 , λ_5 die nach dem gegen S_1 , und λ_6 die nach dem gegen S_2 liegenden Schienenstromschlüsse oder dem nicht leitend gelaschten Schienenpaare führende Leitung.

In ähnlicher Weise werden die Schaltungszeichen des Stellwerkes entwickelt, wenn es im Sinne der Eingangs aufgestellten Bedingungen b) und c) S. 51 eingerichtet werden soll. Da sich aber die drei Arten der Einrichtung von Stellwerken durch die Verschiedenheit der Schaltung der Blocksätze m_1 , m_1 , m_2 und m_2 unterscheiden, die Schaltung der Blocksätze m_3 , a_1 , a_2 , a_3 , m_4 und m_5 dieselbe bleibt, wie für den Fall a) entwickelt wurde, so läßt sich die Einrichtung und Schaltung des Stellwerkes, welches der Bedingung b) und c) entspricht, bei Berücksichtigung der Abb. 88 b Taf. IX und 90 Taf. XIX, sowie der Schaltungsarten des Fahrstraßen-Anzeigers aus den entwickelten Schaltungszeichen beider Hälften des Stellwerkes ohne Schwierigkeit ableiten.

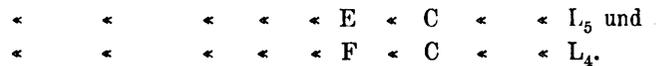
Das Schaltungszeichen des Stationsblockwerkes bleibt hier dasselbe, welches schon für den Anschluß der Stellwerksanlage an eine Blocklinie mit zweifensterigen Blockwerken entwickelt wurde.

III. 2) Der Anschluß der Blocklinie an die Stellwerksanlage liegt im Stationsblockwerke.

In diesem Falle müssen die Blocksätze m_3 , m_4 und m_5 (Abb. 1 Taf. XXXI) im Stationsblockwerke angeordnet und mit m_1 und m_2 zu Doppelblocksätzen vereinigt werden. Die Ankündigung der Züge durch die Nachbarblockstellen muß an C und darf nicht an die Station S erfolgen. Aus diesem Grunde muß das linke Blockwerk in C auch in diesem Falle mit den beiden Ankündigungsblocksätzen a_1 und a_2 und das rechte mit a_3 ausgestattet und mit den Signalblocksätzen m_1 und m_2 zu

Doppelblocksätzen vereinigt sein. Zur Ankündigung der Züge von C nach D, E und F müssen eigene Tasten (t_1), (t_2) und (t_3) und eigene Ankündigungsleitungen λ_1 , λ_2 und λ_3 verwendet werden.

Die Ankündigung der Züge von D nach C erfolgt auf L_3 ,



Die Blocksätze m_1 und m_2 werden sowohl im Stellwerkstürme, als auch im Verkehrszimmer auf L_1 und L_2 geblockt und freigegeben. Mit der Blockung des Doppelblocksatzes $a_1 m_1$ auf $L_3 L_1$ werden D und S, mit der Blockung von $m_1 a_2$ auf $L_1 L_5$ werden S und E und mit der Blockung von $m_2 a_3$ auf $L_2 L_4$ werden S und F freigegeben.

Die Freigabe des Ankündigungsblocksatzes m_3 in D und E, sowie m_2 in F erfolgt auf den Leitungen λ_2 , λ_3 und λ_1 .

2. A) Einrichtung und Schaltung der linken Hälfte des Stellwerkes in C.

Für die Fahrrichtungen $S_1 S_4$ und $S_1 S_3$ bestehen die Formeln

$$\begin{array}{l|l} L_1 m_1 E & cm_1 L_1 \\ L_3 a_1 E & k_1 a_1 L_3 \\ \hline & k E \end{array}$$

und daher die Schaltungszeichengruppe:

$$(v) L_3 a_1 \frac{E}{k}, (u) L_1 m_1 \frac{E}{c}, (u_1) k \frac{E}{o}$$

und für die Fahrrichtung $S_2 S_4$ und $S_2 S_3$ die aus dieser abgeleitete:

$$(u) L_1 m_1 \frac{E}{c}, (u_1) k \frac{E}{o}, (t) L_5 a_2 \frac{E}{k}$$

Das Zeichen der Ankündigungstaste (t_1) ist $\lambda_1 \frac{o}{c}$.

Aus diesen Zeichen und Schaltungszeichengruppen ergibt sich das Schaltungszeichen der linken Hälfte des Stellwerkes:

$L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$L_1 \frac{L_1}{c_1}$	$L_5 \frac{L_5}{c_1}$	Linke Hälfte des Stellwerkes.					
$(v) L_3 a_1 \frac{W_3 E}{k}$	$(u) L_1 m_1 \frac{E}{c}$	$(y) L_5 a_2 \frac{W_5 E}{k}$	$(t_1) \lambda_1 \frac{o}{c}$	$(x) l m_1 \frac{E}{c}$	$l_1 W_1 \frac{E}{l}$	$l_2 W_2 \frac{E}{l}$	$l_3 W_3 \frac{E}{l}$	$l_4 W_4 \frac{E}{l}$
	$(u_1) k \frac{E}{o}$				(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	(Q_4)
					k_1	k_2	k_3	k_4

2. B) Einrichtung und Schaltung des rechten Blockwerkes in C.

Die Fahrrichtungen $S_3 S_2$ und $S_3 S_1$ haben die Formeln:

$$\begin{array}{l} L_2 m_2 E \quad | \quad c m_2 L_3 \\ L_4 a_3 E \quad | \quad k a_3 L_4 \\ k E \quad | \end{array}$$

daher die Schaltungszeichengruppe:

$$(u_1) L_2 m_2 \frac{E}{c}, (u_1') k \frac{E}{o}, (v') L_4 a_3 \frac{E}{k},$$

und die Fahrrichtungen $S_4 S_2$ und $S_4 S_1$ die Formeln $L_2 m_2 E'$ $c m_2 L_2$, daher das Schaltungszeichen $(u') L_2 m_2 \frac{E}{c}$, $k E$.

Wird die Formel $k E$ in $k \frac{E}{o}$ und $k \frac{o}{E}$ zerlegt, die Ankündigungstaste (t_2) durch $\lambda_2 \frac{o}{c}$ und (t_3) durch $\lambda_3 \frac{o}{c}$ ausgedrückt, so ergibt sich für die rechte Hälfte des Stellwerkes das Schaltungszeichen:

						$L_2 \frac{L}{c_1}$	$L_4 \frac{L_4}{c_1}$	
$l_5 W_5 \frac{E}{l}$	$l_6 W_6 \frac{E}{l}$	$l_7 W_7 \frac{E}{l}$	$l_8 W_8 \frac{E}{l}$	$(x) l' m_2 \frac{E}{c}$	$\lambda_2 \frac{o}{c}$	$(u') L_2 m_2 \frac{E}{c}$	$L_4 a_3 \frac{W_4 E}{k}$	$\lambda_3 \frac{o}{c}$
(Q_5)	(Q_6)	(Q_7)	(Q_8)			$(u_1') k \frac{E}{o}$		
		$k \frac{o}{E}$	$k \frac{o}{E}$					
k_5	k_6	k_7	k_8					

Das Stationsblockwerk erfüllt dieselben Bedingungen, wie das auf S. 67 behandelte, und wird daher wie dieses eingerichtet.

Wie man aus der Behandlung dieser Stellwerksanlage sieht, ist die Ankündigung der Züge von C nach D, E und F an keinen im Blockwerke liegenden Zwang gebunden. Wird diese Ankündigung jedoch unterlassen, so kann der Nachbarblockwärter einen vorüberfahrenden Zug nicht blocken, demzufolge die Blocksätze m_3 , m_4 und m_5 im Stationsblockwerke nicht freigeben, und die Station kann das Blockwerk für einen nachfolgenden Zug nicht in Tätigkeit setzen. Eine Unterlassung der Ankündigung hat daher keinen Unfall, wohl aber eine Verspätung zur Folge.

Um zu verhindern, daß der Stellwerkswärter C einen von S_1 und S_2 nach S_4 verkehrenden Zug der Blockstelle F nicht ankündigt, läßt man die Knebel k_2 und k_4 auf je eine nur nach unten schliessende Taste (δ_2) und (δ_4) einwirken, und schaltet beide in die Ankündigungsleitung λ_1 nebeneinander ein.

Da diese Tasten nur für die Fahrrichtungen $S_1 S_3$ und $S_2 S_3$ geschlossen werden, so können nur diese Züge an F angekündigt werden, weil diese Tasten bei der Fahrrichtung $S_1 S_4$ und $S_2 S_4$ geöffnet sind und daher die Leitung λ_1 unterbrochen ist.

Es erscheint noch wünschenswerth, die Schaltungszeichen für die Doppelblocksätze $\overline{m_3 m_4}$ in D und E, und für den Doppelblocksatz $\overline{m_1 m_2}$ in F abzuleiten.

Wie bekannt, erfolgt die Freigabe des Blocksatzes m_3 in D auf λ_2 und des Blocksatzes m_4 auf L'' , die Blockung beider auf L' und L_6 . Es gelten daher die Formeln:

$$\begin{array}{l} \lambda_2 m_3 E \quad | \quad k m_3 L_6 \\ L'' m_4 E \quad | \quad c m_4 L'' \\ k E \quad | \end{array}$$

aus welchen sich die Schaltungszeichengruppe

$$\frac{E}{k} m_3 \frac{\lambda_2}{L_6}, L'' m_4 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$$

ergibt. Wird in diese Gruppe λ_3 statt λ_2 und L_8 statt L_6 gesetzt, so entsteht die Schaltungszeichengruppe:

$$\frac{E}{k} m_3 \frac{\lambda_3}{L_6}, L'' m_4 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}$$

für den Doppelblocksatz $\overline{m_3 m_4}$ in E, und wenn in diese Zeichengruppe m_2 statt m_3 , m_1 statt m_4 , λ_1 statt λ_3 , L_7 statt L_8 und L''' statt L'' gesetzt wird, so ergibt sich die Schaltungszeichengruppe:

$$L''' m_1 \frac{E}{c}, k \frac{E}{o}, \frac{E}{k} m_2 \frac{\lambda_1}{L_7}$$

für den Doppelblocksatz $\overline{m_1 m_2}$ in F.

Das Schaltungszeichen des Blockwerkes in F ist:

$(w_1) L_1 \frac{L_1}{c_1}$			$(w_2) L_6 \frac{L_6}{c_1}$
$(u) L_3 m_1 \frac{W_1 E}{k}$	$(v) L_1 m_2 \frac{E}{c}$	$(t) \frac{E}{k} m_3$	$(y) L'' m_4 \frac{W_2 E}{c}$
	$(v_1) k \frac{o}{E}$	$(t_1) \frac{\lambda_2}{L_6} m_3$	$(y') k \frac{E}{o}$

Soll das Stellwerk die unter 2 und 3) angeführten Bedingungen erfüllen, so lassen sich seine Schaltungszeichen und die des Stationsblockwerkes in der bereits angegebenen Weise ableiten.

IV. Anschluß von Sicherungsanlagen mit elektrischem Weichen-Verschlusse an Blocklinien für eingleisige Bahnen.

Um Sicherungsanlagen mit elektrischem Weichenverschlusse mit Blocklinien für eingleisige Bahnen zu verbinden, ist es erforderlich, die Einrichtung und Schaltung solcher Blocklinien zu untersuchen.

IV. 1) Einrichtung eingleisiger Blocklinien.

Die einfachste Einrichtung einer Blocklinie für eingleisige Bahnen ist die von Natalis*). Eine solche in vier Blockabschnitte getheilte Blocklinie ist in Abb. 2 Taf. XXXI angedeutet.

Auf eingleisigen Bahnstrecken ist die Blocklinie derart einzurichten, daß ein verkehrender Zug nicht nur nach hinten, sondern auch nach vorn gesichert wird. Um der ersten Bedingung zu entsprechen, muß die Blocklinie wie für zweigleisige Bahnen eingerichtet werden, behufs Erfüllung der zweiten Bedingung darf das Ausfahrtsignal derjenigen Station, nach welcher sich ein Zug bewegt, für einen Zug von der entgegengesetzten Fahrriichtung nicht früher auf »Fahrt« gestellt werden können, als bis der unterwegs befindliche Zug eingetroffen ist, und die Strecke zwischen den beiden Stationen überhaupt ganz frei ist. Dies wird bei der Blocklinie Natalis dadurch erreicht, daß das Ausfahrtsignal jeder Station nicht nur von dem ersten Nachbarblockwärter, sondern auch von der Nachbarstation abhängig gemacht wird. Zu diesem Zwecke ist im Blockwerke der beiden Nachbarstationen neben dem Blocksatz m_2 zur Freigabe des Stationsdeckungssignales und dem Blocksatz m_1 zum Blocken des Ausfahrtsignales im Kurzschlusse noch ein dritter Blocksatz a , der Zustimmungsblocksatz, angeordnet und mit dem Zustimmungsblocksatz a der Nachbarstation mittels einer Leitung L , der Zustimmungsleitung, derart verbunden, daß durch die Blockung dieses Blocksatzes in der einen Station, wobei das eigene Ausfahrtsignal unter Blockverschlusse gelegt wird, die Freigabe des Zustimmungsblocksatzes und durch diese des Ausfahrtsignales in der Nachbarstation für einen von dort abzulassenden Zug erfolgt.

Um nun zu verhindern, daß diese Freigabe des Ausfahrtsignales der Nachbarstation, die Zustimmung zur Ausfahrt, früher erfolgt, als alle auf der Strecke befindlichen Züge dort eingetroffen sind, wird die Zustimmungsleitung L durch Tasten der einzelnen Streckenblockwerke geführt, auf welche deren Hemmstangen einwirken. Diese Tasten sind bei gehemmt Stangen geöffnet und bei ausgelösten Stangen geschlossen, mithin die Leitung L im ersten Falle unterbrochen und im zweiten Falle leitend verbunden.

Wenn sich daher ein Zug von einer Station nach der andern bewegt, so wird diese Zustimmungsleitung durch die Blockung von Blockwärter zu Blockwärter unterbrochen und die Unterbrechung im Blockwerke des hinterliegenden Nachbarblockwerkes aufgehoben. Diese Unterbrechung wandert mit dem Zuge bis zu seiner Einfahrt in die nächste Station. Ist

der Zug am Stationsdeckungssignale dieser Station vorübergefahren, also in der Station angelangt, so wird durch die Blockung dieses Signales die Unterbrechung der Zustimmungsleitung im hinterliegenden Nachbarblockwerke aufgehoben, und nun kann diejenige Station, welche diesen Zug abgefertigt hat, das Ausfahrtsignal der Nachbarstation freigeben.

Die Zustimmungsblockleitung L ist daher an so vielen Stellen unterbrochen, wie sich Züge zwischen den beiden Stationen bewegen.

Durch die Blockung des Stationsdeckungssignales darf daher die Zustimmungsleitung nicht unterbrochen werden, somit darf dieser Blocksatz mit keiner Taste versehen sein. Es ist jedoch unschädlich, auch diesen Blocksatz mit einer Taste zu versehen, nur muß diese geschlossen sein, wenn das Stationsdeckungssignal geblockt ist, und geöffnet, wenn es freigegeben ist. Da auf der Strecke zwischen zwei Stationen zur Zeit nur Züge gleicher Fahrriichtung verkehren, so werden die Nachbarstreckenblockwerke nur mit einfachen Blockleitungen verbunden.

Obwohl zwischen der Station und dem ersten Blockwärter beim Verkehre der Züge nicht zwei, sondern drei Blocksignalabgaben abgewickelt werden, nämlich (Abb. 2 Taf. XXXI):

- 1) Freigabe des Stationsdeckungssignales durch die Station,
- 2) Blockung « « « den Blockwärter,
- 3) « « Signales III oder VI « « «

wobei im Stationsblockwerke in den beiden ersten Fällen der Blocksatz m_2 und im dritten Falle der Blocksatz m_1 zur Wirkung gelangt, und wozu in der Regel zwei Blockleitungen verwendet werden, so wird bei Blocklinien für eingleisige Bahnen aus dem Grunde nur eine Blockleitung, L_1 oder L_4 , benutzt, weil bei diesen Linien von den drei Thätigkeiten immer nur eine in Frage kommen kann.

Der gleichzeitige Eintritt der Thätigkeiten 1) und 3), oder 2) und 3), welcher bei zweigleisigen Blocklinien vorkommt, ist hier ausgeschlossen.

Die Einrichtung muß daher so getroffen werden, daß, wenn der Zustimmungsblocksatz, das Ausfahrtsignal, geblockt ist, die Leitung L_1 oder L_4 auf den Blocksatz m_2 , und wenn a für ausfahrende Züge freigegeben ist, auf den Blocksatz m_1 eingeschaltet ist. Zu diesem Zwecke muß die Hemmstange des Zustimmungsblocksatzes a auf eine zweischlüssige Taste einwirken, deren Achse mit L_1 oder L_4 verbunden ist, und der Blocksatz m_2 muß zwischen E und dem untern, der Blocksatz m_1 zwischen E und dem obern Schlußstücke dieser Taste eingefügt sein.

Um eine gewisse Ordnung in die Handhabung der Blocksätze m_1 und m_2 zu bringen, damit Fehlgriffe vermieden werden, ist es wünschenswerth, in das Stationswerk ein selbstthätiges Schieberlineal (Abb. 3 Taf. XXXI) zu legen, und die Hemmstangen der drei Blocksätze in dieses derart eingreifen zu lassen, daß, wenn a freigegeben ist, die Druckstange des Blocksatzes m_2 gehemmt und die des Blocksatzes m_1 frei, wenn hingegen a geblockt ist, die Druckstange von m_2 frei und die von m_1 gehemmt ist.

Da der Blocksatz a auf L sowohl geblockt, als auch freigegeben wird, so ist sein Schaltungszeichen: $L a \frac{E}{c}$.

*) Organ 1897, S. 10.

Das Gleiche gilt vom Blocksatze m_2 und der Leitung L_1 und L_4 , daher ist dessen Schaltungszeichen:

$$L_1 m_2 \frac{E}{c}, \text{ und } L_4 m_2 \frac{E}{c}$$

Das Schaltungszeichen des Blocksatzes m_1 , welcher auf L_1 und L_4 freigegeben und im Kurzschlusse geblockt wird, ist

$$\frac{L_1}{c} m_1 E \text{ und } \frac{L_4}{c} m_1 E;$$

dabei ist zu merken, dass k an E angeschlossen ist.

Für die beiden Blocksätze m_1 und m_2 bestehen somit die beiden Stromlaufformeln $L_1 m_1 E$ und $L_4 m_1 E$

$$L_1 m_2 E \leftarrow L_4 m_2 E.$$

Diese beiden Formeln dürfen jedoch nicht gleichzeitig bestehen, sie müssen zwei verschiedenen, sich gegenseitig ausschließenden Zuständen angehören. Aus ihrer Vereinigung ergibt sich die Art dieser Zustände, welche in der durch das Schaltungszeichen

$$\frac{L_1 m_1 E}{L_1 m_2 E} = L_1 \frac{m_1 E}{m_2 E} \text{ und } L_4 \frac{m_1 E}{m_2 E}$$

$$= L_1 \frac{m_1}{m_2} E \text{ und } L_4 \frac{m_1}{m_2} E$$

gegebenen, bereits erwähnten, zweischlüssigen Taste Berücksichtigung finden; an die Achse dieser Taste sind L_1 und L_4 anzuschließen, m_2 ist zwischen E und das obere, m_1 zwischen E und das untere Schlusstück einzuschalten. Die Leitung L_1 , bzw. L_4 ist mit der Achse der Taste $L_1 \frac{m_1}{m_2} E$, bzw. $L_4 \frac{m_1}{m_2} E$ zu verbinden und die durch dieselbe fließenden Freigabeströme müssen dann durch die Tasten $\frac{L_1}{c} m_1 E$, oder $\frac{L_4}{c} m_1 E$ und durch $L_1 m_2 \frac{E}{c}$ oder $L_4 m_2 \frac{E}{c}$ weiter geführt werden.

Aus der Form des Schaltungszeichens $L_1 \frac{m_1}{m_2} E$ ergeben sich zwei Schaltungsarten der Taste, entweder werden die Leitung L_1 an die Achse der Taste, das eine Ende von m_1 an das obere, von m_2 an das untere Schlusstück angeschlossen und die andern Enden beider mit einander und mit E verbunden, oder die umgekehrte Reihenfolge von E aus wird eingehalten.

Diese zweischlüssige Taste, auf welche weder der Blocksatz m_1 noch m_2 einwirken darf, muß die Hemmstange des Zustimmungsblocksatzes bewegen.

Das Schaltungszeichen des Blockwerkes in S_1 und S_2 ist:

S_1

$(w) L \frac{L}{c_1}$	$(w_1) L_1 \frac{L_1}{c_1}$	
$(u) L a \frac{W E}{c}$	$(v) \frac{L_1}{c} m_1 W E$	$(t) L_1 m_2 \frac{W_1 E}{c}$
$(u_1) L_1 \frac{m_1}{m_2} W_1 E$	$(v_1) L \frac{L}{o}$	

S_2

$(w_1) L_4 \frac{L_4}{c_1}$	$(w) L \frac{L}{c_1}$	
$(t) L_4 m_2 \frac{W_4 E}{c}$	$(v) \frac{L_4}{c} m_1 W_1 E$	$(u) L a \frac{W E}{c}$
	$(v_1) L \frac{L}{o}$	$(u_1) L_4 \frac{m_1}{m_2} W_1 E$

Das Schaltungszeichen des Blockwerkes in A erfolgt aus der Formelgruppe:

$$\begin{array}{l|l} L_1 m_2 E & c m_1 L_1 \\ L_2 m_1 E & k L_2 \\ \hline & k E \quad c m_1 L_1 \end{array}$$

mit: $(u) \frac{E}{c} m_1 \frac{L_2}{L_1} (u_1), (v) L_1 m_2 \frac{E}{c}, (v_1) k \frac{E}{L_2}$

Da aber beim Blocken des Blocksatzes m_1 eine Theilung der aus c abgeleiteten Wechselströme durch m_1 nach S_1 und in der Taste (v) durch m_2 nach E stattfindet, so muß der Blocksatz m_1 noch mit der Taste $L_1 \frac{m_2 E}{o} (u_2)$ versehen sein.

Wenn in dem Schaltungszeichen dieses Blockwerkes m_1 mit m_2 vertauscht, L_4 statt L_1 und L_3 statt L_2 gesetzt wird, die Blocksätze darin dann dieselbe Lage einnehmen, wie in Abb. 2 Taf. XXXI, so entsteht das Schaltungszeichen des Blockwerkes in C. Das Schaltungszeichen der beiden Blockwerke ist:

A

$(w_1) L_1 \frac{L_1}{c_1}$	$L_2 \frac{L_2}{c_1} (w_2)$
$(u) m_1 \frac{W_2 E}{c}$	$(v) L_1 m_2 \frac{W_1 E}{c}$
$(u_1) m_1 \frac{L_2}{L_1}$	$(v_1) k \frac{E}{L_2}$
$(u_2) L_1 \frac{m_2 W_1 E}{o}$	
$(u_3) L \frac{L}{o}$	

C

$(w_1) L_3 \frac{L_4}{c_1}$	$(w_2) L_4 \frac{L_4}{c_1}$
$(u) L_4 m_1 \frac{W_2 E}{c}$	$(v) m_2 \frac{W_1 E}{c}$
$(u_1) k \frac{E}{L_3}$	$(v_1) m_2 \frac{L_3}{L_4}$
	$(v_2) L_4 \frac{m_1 W_2 E}{o}$
	$(v_3) L \frac{L}{o}$

Das Schaltungszeichen des Blockwerkes in B ist gleich dem des in Abb. 76 Tafel VIII dargestellten:

B

$(w_1) L_2 \frac{L_2}{c_1}$	$(w_2) L_3 \frac{L_3}{c_1}$
$(u) m_1 \frac{W_2 E}{c}$	$(v) m_2 \frac{W_1 E}{c}$
$(u_1) L_2 \frac{m_2 W_1 E}{o}$	$(v_1) L_3 \frac{m_1 W_2 E}{o}$
$(u_2) m_1 \frac{L_3}{L_2}$	$(v_2) m_2 \frac{L_2}{L_3}$
$k E$	
$(u_3) L \frac{L}{o}$	$(v_3) L \frac{L}{o}$

Zu diesen Schaltungszeichen muß bemerkt werden, dass in A die Tasten (u_2) (v) , in C die Tasten (v_2) (u) und in B die Tasten (u_1) (v_2) (v) und (v_1) (u_2) (u) hinter einander zu schalten sind.

Werden die Schaltungszeichen der Blockwerke in S_1 , A, B, C und S_2 neben einander gesetzt, so erhält man das Schaltungszeichen der Blocklinie Natalis; der Lauf der während der Handhabung der einzelnen Blockwerke aus den Magnetinductoren abgeleiteten Block- und Läuteströme läßt sich leicht verfolgen.

Bei dieser Einrichtung der Blocklinie ist immer einer der Zustimmungsblocksätze in S_1 oder in S_2 geblockt, und der andere frei.

Wenn für einen aus derjenigen Station abzulassenden Zug, deren Zustimmungsblocksatz, also deren Ausfahrtsignal frei ist, dieses Signal auf »Fahrt« und nach Abgang des Zuges wieder auf »Halt« zurückgestellt wurde, so kann vor dessen Blockung im Kurzschlusse, wenn also die Leitung L noch nicht unterbrochen ist, der Zustimmungsblocksatz in der Nachbarstation

freigegeben und dadurch die Möglichkeit der gleichzeitigen Ab- sendung zweier Gegenzüge aus den Nachbarstationen herbei- geführt werden. Um dies zu verhüten, muß die Einrichtung so getroffen werden, daß die Zustimmungsleitung L schon mit der Umstellung des Ausfahrsignals auf »Fahrt« unterbrochen wird; dies wird durch die Einwirkung der Signalstellkurbel auf eine in die Leitung L eingeschaltete Wippe erreicht, welche durch die Blockung des Ausfahrsignals in ihre frühere Lage gebracht, L wieder schließt. Durch die Einwirkung der Hemm- stange des Ausfahrblocksatzes auf die Taste, durch welche die Zustimmungsleitung durchgeführt ist, wird die Leitung L beim Blocken des Ausfahrblocksatzes in dieser unterbrochen und in der Wippe geschlossen, somit die vorzeitige Freigabe des Zu- stimmungsblocksatzes der Nachbarstation unmöglich gemacht. Da aber diese Wippe schon durch bloßes Niederdrücken des Druckknopfes des Ausfahrsignalblocksatzes geschlossen wird, so könnte in böswilliger Absicht, oder durch einen Fehlgriff auch bei der beschriebenen Vorkehrung eine vorzeitige Freigabe des Zustimmungsblocksatzes der Nachbarstation erfolgen. Aus diesem Grunde muß der Ausfahrblocksatz derart eingerichtet sein, daß die Hemmstange schon durch bloßes Niederdrücken seines Druck- knopfes verschlossen, also die neben der Hemmstange angebrachte Taste geöffnet wird. Derart eingerichtete Blocksätze liefert die Firma Siemens und Halske.

Diese Sicherheitsvorkehrung ist jedoch nur dann notwendig, wenn der Anfangspunkt der Blocklinie im Stationsblockwerke liegt, und das Ausfahrsignal von hier aus gestellt wird. Liegt der Anfangspunkt der Blocklinie im Ausfahrblocksatzes des Stationsblockwerkes, und wird das Ausfahrsignal durch den ersten Blockwärter gestellt, wie dies bei den älteren Blocklinien der Fall war, so kann diese Sicherheitsvorkehrung nicht an- gebracht werden.

Wird hingegen das Ausfahrsignal durch den Stellwerks- wärter oder durch den ersten Blockwärter gehandhabt und für jeden ausfahrenden Zug von dem Stationsblockwerke aus frei- gegeben, dann ist diese Sicherheitsvorkehrung überflüssig, weil durch die Freigabe des Ausfahrsignals, also vor dem Zuge die Unterbrechung der Leitung L schon erfolgt.

Weil nun das Ausfahrsignal bei den Stellwerksanlagen immer von dem Stationsblockwerke abhängt, so kommt dieser Umstand bei der nachfolgenden Beschreibung des Anschlusses dieser Blocklinie an eine Stellwerksanlage nicht mehr in Betracht.

Da bei den Stellwerksanlagen auf eingleisigen Bahnen, wo dieselben Gleisbündel sowohl bei Ein-, als auch bei Ausfahrten benutzt werden, zum elektrischen Verschließen der einzelnen Gleise schon ein Blocksatz genügt, während die Einfahr- und Ausfahrsignalgruppe durch je einen Blocksatz unter Verschluss

gelegt werden muß, so kommen bei der Einrichtung dieser Stellwerksanlagen die in den Abb. 85 Taf. XI, 89 und 89 Taf. XIX dargestellten Schaltungsgedanken zur Berücksichtigung.

Die nachfolgende Betrachtung wird sich daher auf die Er- mittelung des Anschlusses der Blocklinien für eingleisige Bahnen an die in den Stationen im Sinne der bereits Eingangs auf- gestellten Bedingungen a), b) und c) S. 31 eingerichteten Stell- werksanlagen erstrecken, und zwar wenn der Anfangspunkt der Blocklinien im Stell-, und wenn er im Stationsblockwerke liegt.

IV. 2) Anschluß eingleisiger Blocklinien an die Stellwerks- anlagen der Stationen.

2. A) Die Stellwerksanlagen im Sinne der Bedingungen a) S. 51 eingerichtet.

A. a) Der Anfangspunkt der Blocklinie liegt im Stellwerke.

In Abb. 4 Taf. XXXI ist die Anordnung der Blocksätze im Verkehrszimmer S, im Stellwerksthorne A und in der Nach- barblockstation B sammt den erforderlichen Blockleitungen an- gedeutet. Das Ausfahrsignal ist sowohl von S, als auch von B abhängig. Die Blocksätze m_1 , m_2 , m und a in S werden auf der Leitung L_1 , L_2 , l und L sowohl geblockt, als auch freigegeben; deshalb ist das Schaltungszeichen:

$$(u) L_1 m_1 \frac{E}{c}, (v) L_2 m_2 \frac{E}{c}, (x) l m \frac{E}{c} \text{ und } (z) L a \frac{E}{c}.$$

Das Schaltungszeichen des Blocksatzes m_1 in A, welcher auf L_1 freigegeben und auf L_1 und L_3 geblockt wird, ist im Sinne der Abb. 8 Taf. II:

$$(u) L_1 m_1 \frac{E}{c}, (u_1) k \frac{E}{L_3}.$$

Das Schaltungszeichen des Blocksatzes m ist:

$$(x) l m \frac{E}{c}$$

und des Doppelblocksatzes $m_2 m_3$, welcher auf L_2 oder L_3 frei- gegeben und auf L_2 geblockt wird, ist bei Berücksichtigung der Abb. 30e Taf. II:

$$(v) L_2 m_2 \frac{E}{c}, (v_1) k \frac{E}{o}, (t) \frac{L_3}{k} m_3 E.$$

Da sich beim Blocken des Blocksatzes m_1 in A den von k abgeleiteten Wechselströmen der Weg durch L_3 nach B und in der Taste (t) durch m_3 in E öffnet, dadurch eine Strom- theilung eintritt, durch welche die Freigabe des Blockwerkes in B in Frage gestellt werden kann, so muß zur Verhütung der Theilung der Blocksatz m_1 noch mit der Taste

$$L_3 \frac{m_3 E}{o} (u_2) \text{ versehen werden.}$$

Das Schaltungszeichen der Stellwerksanlage ist daher:

$(w) L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$(w_1) L_1 \frac{L_1}{c_1}$	$(w_2) L_2 \frac{L_2}{c_1}$	Stellwerk.			
$(u) L_1 m_1 \frac{E}{c}$	$(x) l m \frac{E}{c}$	$(v) L_2 m_2 \frac{E}{c}$	$(t) \frac{L_3}{k} m_3 W_3 E$	$l_1 W_1 \frac{E}{1}$	$l_2 W_2 \frac{E}{1}$	$l_3 W_3 \frac{E}{1}$
$(u_1) k \frac{E}{L_3}$		$(v_1) k \frac{E}{o}$		(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)
$(u_2) L_3 \frac{m_3 W_3 E}{o}$			$(t) L \frac{L}{o}$	k_1	k_2	k_3
Einfahrt		Ausfahrt				

	$l \frac{1}{c_1} (w_1)$		$L \frac{L}{c_1} w$	Stationsblockwerk.		
(u) $L_1 m_1 \frac{W_1 E}{c}$	(x) $l m \frac{E}{c}$	(v) $L_2 m_2 \frac{W_2 E}{c}$	(z) $L a \frac{W E}{c}$	$l_1 \frac{o}{1}$	$l_2 \frac{o}{1}$	$l_3 \frac{o}{1}$
		$L \frac{L}{o} (v_1)$		(Q1)	(Q2)	(Q3)
Einfahrt		Ausfahrt		k1	k2	k3

Der gegenseitige Ausschluss der beiden Signalblocksätze m_1 und m_2 in S und die Abhängigkeit ihrer Blockung von der vorher erfolgten Freigabe des Fahrstraßenblocksatzes m, durch die die Fahrstraße verschlossen ist, wird durch den selbstthätigen Schieber S_1 Abb. 5 Taf. XXXI erzielt, die Abhängigkeit der Blockung des Blocksatzes m_1 von der Blockung, und des Blocksatzes m_2 von der Freigabe des Zustimmungsblocksatzes a ebenso durch den Schieber S_2 ; die Hemmstangen der Blocksätze m_1 , m und m_2 greifen in S_1 , die der Blocksätze m_1 , m_2 und a in S_2 ein.

Die Zustimmungsleitung L wird durch die Taste (v_1) des Blocksatzes m_2 in S und durch (t_1) des Blocksatzes m_3 in A geführt. Es ist nicht nöthig, dass der Blocksatz m_2 in A aus diesem Anlasse mit einer solchen Taste versehen wird, sollte dies jedoch geschehen, dann müßte diese Taste nach unten schliessen und somit in der Ruhezeit, wenn m_2 geblockt ist, geschlossen und wenn m_2 frei ist, geöffnet sein.

A. b) Der Anfangspunkt der Blocklinie liegt im Stationblockwerke.

Die Anordnung der Blocksätze in A und S sammt den hierzu erforderlichen Leitungen ist in Abb. 6 Taf. XXXI angedeutet. Zum Zwecke der Freigabe des Blockwerkes in B bei der Einfahrt ist zwischen A und B die Leitung L_4 , und

zur Freigabe des Blocksatzes m_3 in S durch B für die Ausfahrten die Leitung L_3 gespannt.

Die Schaltungszeichen der Blocksätze m_1 , m und m_2 in A sind in diesem Falle

$$(u) L_1 m_1 \frac{E}{c}, (u_1) k \frac{E}{L_4}, (x) l m \frac{E}{c} \text{ und } (v) L_2 m_2 \frac{F}{c}.$$

Da die Leitung L_4 in A in der Taste (u_1) unterbrochen ist, und in diese ein Wecker zur Verständigung mit B eingeschaltet werden muß, so muß diese durch W_4 nach E geführt, und während der Blockung des Blocksatzes m_1 von der Erdleitung getrennt sein. Aus diesem Grunde muß dieser Blocksatz noch mit der Taste (u_2) $L_4 \frac{W_4 E}{o}$ ausgerüstet werden.

Die Schaltungszeichen der Blocksätze m_1 , m und a in S sind:

$$(u) L_1 m_1 \frac{E}{c}, (x) l m \frac{E}{c} \text{ und } (z) L a \frac{E}{c}$$

und das Schaltungszeichen des Doppelblocksatzes $m_2 m_3$, welcher auf L_2 oder L_3 freigegeben und auf L_4 geblockt wird, kann entweder der Abb. 30e Taf. II, nämlich:

$$(v) L_2 m_2 \frac{E}{c}, (v_1) \frac{L_3}{k} m_3 E,$$

oder der Abb. 34h Taf. II entnommen werden.

(w) $L_4 \frac{L_4}{c_1}$	$L_1 \frac{L_1}{c_1} (w_1)$		Stellwerk.		
(u) $L_1 m_1 \frac{E}{c}$	(x) $l m E W$	(v) $L_2 m_2 \frac{E}{c}$	$l_1 a_1 \frac{W E}{1}$	$l_2 a_2 \frac{W E}{1}$	$l_3 a_3 \frac{W E}{1}$
(u) $k \frac{E}{L_4}$			(Q1)	(Q2)	(Q3)
(u) $L_4 \frac{W_4 E}{o}$			k1	k2	k3
Einfahrt		Ausfahrt			

	$l \frac{1}{c_1}$		$L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$L \frac{L}{c_1}$	Stationsblockwerk.		
(u) $L_1 m_1 \frac{W_1 E}{c}$	(x) $l m \frac{E}{c}$	(v) $L_2 m_2 \frac{E}{c}$	(t) $\frac{L_3}{k} m_3 W_3 E$	(z) $L a \frac{W E}{c}$	$l_1 \frac{o}{1}$	$l_2 \frac{o}{1}$	$l_3 \frac{o}{1}$
		(v) $k \frac{E}{o}$	(t) $L \frac{L}{o}$		(Q1)	(Q2)	(Q3)
Einfahrt		Ausfahrt			k1	k2	k3

Auch in diesem Stationsblockwerke greifen die Hemmstangen der Blocksätze m_1 , m und m_2 in den Schieber S_1 , und die der Blocksätze m_1 , m_2 und a in S_2 (Abb. 5 Taf. XXXI) ein.

Die Leitung L ist nur durch die Taste (t_1) im Stationsblockwerke geführt. Diese auch durch das Stellwerk zu führen, ist überflüssig.

2. B) Die Stellwerksanlage ist im Sinne der Bedingungen b) S. 51 eingerichtet.

B. a) Der Anfangspunkt der Blocklinie liegt im Stellwerke.

Die Anordnung der Blocksätze im Stellwerke und im Stationsblockwerke, sowie deren Verbindung mit den erforder-

lichen Leitungen ist in Abb. 4 Taf. XXXI angedeutet, wobei aber der Blocksatz m im Stationsblockwerke als nicht vorhanden zu betrachten ist.

Die Schaltungszeichen der Blocksätze im Stellwerke ergeben sich aus den Stromlaufformeln:

$$\left. \begin{matrix} m_1 L_1 \\ k E \\ cm d \\ k E \end{matrix} \right\} \begin{matrix} cm b \\ kl \\ dm_1 L_1 \\ k L_3 \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} m_1 L_1 \\ k E \\ cm d \\ k E \end{matrix}} \right\} \text{mit: } (u) L_1 m_1 \frac{b}{d}, (u_1) k \frac{E}{L_3}, (x) cm \frac{d}{b}, (x_1) k \frac{E}{L_1}$$

und aus den Formeln:

$$\left. \begin{matrix} em_2 L_2 \\ k E \\ cm f \\ L_3 m_3 E \\ k E \end{matrix} \right\} \begin{matrix} cm e \\ kl \\ fm_2 L_2 \\ km_3 E \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} em_2 L_2 \\ k E \\ cm f \\ L_3 m_3 E \\ k E \end{matrix}} \right\} \text{mit: } (x) cm \frac{f}{e}, (x_1) k \frac{E}{L_1}, (v) L_2 m_2 \frac{e}{f}, (v_1) k \frac{E}{o}, (t) \frac{L_3}{k} m_3 E.$$

Da aber l nach dem Verschlusse der Fahrstrafe mit der betreffenden Fahrstrafenblockleitung in leitende Verbindung tritt, und die Station in der Lage sein muß, den Stellwrter auf l anzurufen, so muß l unmittelbar mit E verbunden, d. h. an den gemeinschaftlichen Wecker und durch diesen an E angeschlossen, während der Blockung der Fahrstrafe aber von E getrennt werden. Aus diesem Grunde muß der Blocksatz m noch mit der Taste $l \frac{E}{o}$ und $l \frac{WE}{o}$ versehen sein. Auch der

Blocksatz m₁ muß noch mit einer Taste, und zwar von der Form $L_3 \frac{m_3 W_3 E}{o}$ versehen werden, um die während seiner Blockung entstehende Stromtheilung durch L₃ nach B und durch m₃ in E auszuschließen. Das Schaltungszeichen des Stationsblockwerkes ist gleich dem in Abb. 89 Taf. XIX dargestellten Stationsblockwerke.

Das Schaltungszeichen der Stellwerksanlage ist somit:

$(w) L_3 \frac{L_3}{ci}$	$(w_1) L_1 \frac{L_1}{ci}$	$L_2 \frac{L_2}{ci} (w_2)$	Stellwerk			
$(u) L_1 m_1 \frac{b}{d}$	$(x) cm \frac{df}{be}$	$(v) L_2 m_2 \frac{e}{f}$	$(t) \frac{L_3}{k} m_3 W_3 E$	$l_1 \frac{a_1 WE}{I WE}$	$l_2 \frac{a_2 WE}{I WE}$	$l_3 \frac{a_3 WE}{I WE}$
$(u_1) k \frac{E}{L_3}$	$(x_1) k \frac{E}{l}$	$(v_1) k \frac{E}{o}$	$(t_1) L \frac{L}{o}$	(Q ₁)	(Q ₂)	(Q ₃)
$(u_2) L_3 \frac{m_3 W_3 E}{o}$	$(x_2) l \frac{WE}{o}$	$(v_2) l \frac{WE}{o}$				
$(u_3) l \frac{WE}{o}$				k ₁	k ₂	k ₃
Einfahrt			Ausfahrt			

$(w_1) l \frac{1}{ci}$	$(w) L \frac{L}{ci}$	Stationsblockwerk.			
$(u) m_1 \frac{L_1 W_1 L_1}{c}$	$(v) m_2 \frac{L_2 W_2 L_2}{c}$	$(z) L a \frac{WE}{c}$	$l_1 \frac{o}{l}$	$l_2 \frac{o}{l}$	$l_3 \frac{o}{l}$
$(u_1) L_1 \frac{L_1}{o}$	$(v_1) L_2 \frac{L_2}{o}$		(Q ₁)	(Q ₂)	(Q ₃)
$(u_2) L_1 \frac{o}{c}$	$(v_2) L_2 \frac{o}{l}$				
$(u_3) m_2 \frac{E}{o}$	$(v_3) m_1 \frac{E}{o}, (v_4) L \frac{L}{o}$		k ₁	k ₂	k ₃
Einfahrt		Ausfahrt			

Fahrstrafe durch die beiden Signalblockleitungen L₁ und L₂, sowie die daraus folgende gleichzeitige Freigabe beider Signalgruppen verhindert. Die gegenseitige Abhängigkeit zwischen den drei Blocksätzen im Stationsblockwerke wird mittels der selbstthätigen Schieber S₂ in Abb. 5 Taf. XXXI hergestellt. Da der Blocksatz m₂ mit fünf Tasten ausgestattet werden muß, von denen zwei durch die Druckstange und drei durch die Hemmstange bewegt werden, diese aber wegen Raummangels untereinander nicht angebracht werden können, so wird es zweckmäßig sein, den Zustimmungsblocksatz a zwischen m₁ und m₂ anzuordnen und die Tasten (v₂), (v₃) und (v₄) links von der Hemmstange des Blockatzes m₂ auf einem Brettchen anzubringen.

In diesem Schaltungszeichen wurde auf die beiden elektrischen Hemmklinken e₁ und e₂, das Relais R, die Orts- und Linienbatterie OB, LB und die nicht leitend gelaschten Schienenpaare für die Einfahrten, gg₁, gg₂ und gg₃ für die Ausfahrten gg₄ keine Rücksicht genommen (Abbild. 3 Tafel XXXI). Soll das Schaltungszeichen der Stellwerksanlage in dieser Richtung ergänzt werden, so mögen der Einfachheit halber die Ortsbatterie mit O und die Linienbatterie mit B, deren einer Pol mit —, der andere mit + und die Spulen des Relais mit R bezeichnet werden. Das ergänzte Schaltungszeichen des Stellwerkes ist dann:

Die Tasten (u₃) und (v₂) im Stellwerke haben bekanntlich den Zweck, beim Blocken der einen oder der andern Signalgruppe eine Stromtheilung der Blockströme im Stationsblockwerke durch den betreffenden Signalblocksatz in E und durch die mit der betreffenden Signalblockleitung jeweilig verbundene Fahrstrafenleitung nach A zu verhindern. Durch die Taste $m_2 \frac{E}{o}$ wird nämlich beim Blocken des Signalblocksatzes m₁ die verlängerte Blockleitung L₂ und durch $m_1 \frac{E}{o}$ die Leitung L₁ unterbrochen, und dadurch eine Stromtheilung beim Blocken der

$L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$L_1 \frac{L_1}{c_1}$		$L_2 \frac{L_2}{c_1}$					
$(u) L_1 m_1 \frac{b}{d}$	$(x) c m \frac{i}{b e}$	$\frac{e_1 e_2}{d f} ; 0 \dots$	$(v) L_2 m_2 \frac{e}{f}$	$(t) \frac{L_3}{k} m_3 W_3 E$	$l_1 \frac{a_1 W E}{l W E}$	$l_2 \frac{a_2 W E}{l W E}$	$l_3 \frac{a_3 W E}{l W E}$	
$(u_1) k \frac{E}{L_3}$	$(x_1) k \frac{E}{l}$	$- B R g$	$(v_1) k \frac{E}{o}$		(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)	
$(u_2) L_3 \frac{m_3 W_3 E}{o}$	$(x_2) l \frac{W E}{o}$		$(v) l_2 \frac{W E}{o}$	$(t) L \frac{L}{o}$	$g_1 \frac{o}{\lambda}$	$g_2 \frac{o}{\lambda}$	$g_3 \frac{o}{\lambda}$	
$(u_3) l \frac{W E}{o}$					(δ_1)	(δ_2)	(δ_3)	
$(u_4) + 0 \frac{e_1}{o}$			$(v_3) + 0 \frac{e_2}{o}$		$g_4 \frac{o}{\lambda_1}$	$g_4 \frac{o}{\lambda_1}$	$g_4 \frac{o}{\lambda_1}$	
$(u_5) + B \frac{\lambda}{o}$			$(u_4) + B \frac{\lambda_1}{o}$		(δ_1')	(δ_2')	(δ_3')	
					k_1	k_2	k_3	

Zu diesem Schaltungszeichen gehört noch der Gleisplan sammt den darin eingezeichneten, nicht leitend gelaschten Schienenpaaren.

Da der Blocksatz m_1 mit sechs, m_2 mit fünf Tasten ausgestattet werden muss, und nur vier Tasten untereinander angebracht werden können, so kann die Taste (v_2) des Blocksatzes m_2 dem Blocksatz m_3 zugewiesen werden, mit welchem er zu einer Doppelblocktaste vereinigt ist. Die beiden Tasten (u_4) und (u_5) des Blocksatzes m_1 müssen links neben dessen Hemmstange angebracht werden.

B. b) Der Anfangspunkt der Blocklinie liegt im Stationsblockwerke.

Die Anordnung der Blocksätze im Stellwerksthorne A und im Stationsblockwerke ist sammt den erforderlichen Leitungen in der Abb. 6 Taf. XXXI veranschaulicht, wobei der Blocksatz m im Stationsblockwerke als nicht vorhanden zu betrachten ist.

Das Schaltungszeichen dieser Stellwerksanlage wird aus

dem Schaltungszeichen der vorhergehenden Stellwerksanlage B. a) erhalten, wenn der Blocksatz m_3 sammt der Taste (v_1) des Blocksatzes m_2 aus dem Stellwerke in das Stationsblockwerk versetzt, im Schaltungszeichen des Blocksatzes m_1 des Stellwerkes m_3 , in S die Taste (v) weggelassen, in A $L_4 W_4$ statt $L_3 W_3$ und L_4 statt L_3 gesetzt wird.

Das Schaltungszeichen dieser Anlage ist:

$(w) L_4 \frac{L_4}{c_1}$	$(w_1) L_1 \frac{L_1}{c_1}$	$(w_2) L_2 \frac{L_2}{c_1}$	Stellwerk.		
$(u) L_1 m_1 \frac{b}{d}$	$(x) c m \frac{d f}{b e}$	$(v) L_2 m_2 \frac{e}{f}$	$l_1 \frac{a_1 W E}{l W E}$	$l_2 \frac{a_2 W E}{l W E}$	$l_3 \frac{a_3 W E}{l W E}$
$(u_1) k \frac{E}{L_4}$	$(x_1) k \frac{E}{l}$	$(v_1) l \frac{W E}{o}$	(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)
$(u_2) L_4 \frac{W_4 E}{o}$	$(x_2) l \frac{W E}{o}$				
$(u_3) l \frac{W E}{o}$			k_1	k_2	k_3

Einfahrt

Ausfahrt

$w_1 \frac{1}{l}$	$(w_2) L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$(w) L \frac{L}{o}$	Stationsblockwerk.		
$(u) m_1 \frac{L_1 W_1}{c}$	$(v) m_2 \frac{L_2 W_2}{c}$	$(t) \frac{L_3}{k} m_3 W_3 E$	$(z) L a \frac{W E}{c}$	$l_1 \frac{o}{l}$	$l_2 \frac{o}{l}$
$(u_1) L_1 \frac{L_1}{o}$	$(v_1) L_2 \frac{L_2}{o}$			(Q_1)	(Q_2)
$(u_2) L_1 \frac{o}{l}$	$(v_2) k \frac{E}{o}$	$(t_1) L \frac{L}{o}$			(Q_3)
$(u_3) m_2 \frac{E}{o}$	$(v_3) L_2 \frac{o}{l}, (v_4) m \frac{E}{o}$			k_1	k_2
					k_3

Einfahrt

Ausfahrt

Auch in diesem Stationsblockwerke wird die gegenseitige Abhängigkeit zwischen den drei Blocksätzen m_1, m_2 und a mittels des in Abb. 5 Taf. XXXI dargestellten Schiebers S_2 hergestellt.

2. C) Die Stellwerksanlage ist im Sinne der Bedingungen c) S. 51 eingerichtet.

C. a) Der Anfangspunkt der Blocklinie liegt im Stellwerke.

Wenn in der Abb. 4 Taf. XXXI die Fahrstraßenblocksätze m in A und S als nicht vorhanden betrachtet werden, so ist darin die Anordnung der Blocksätze und Leitungen dieser Anlage angedeutet. Das Schaltungszeichen des Blocksatzes m_1 im Stellwerke folgt aus den Formeln:

$$\left. \begin{matrix} L_1 m_1 l \\ k E \end{matrix} \right\} \left. \begin{matrix} c m_1 I_1 \\ k L_3 \end{matrix} \right\} \text{ mit: } (u) L_1 m_1 \frac{l}{c}, (u_1) k \frac{E}{L_3}$$

und das Schaltungszeichen des Doppelblocksatzes $m_2 m_3$ aus den Formeln:

$$\left. \begin{matrix} L_2 m_2 l \\ L_3 m_3 E \\ k E \end{matrix} \right\} \left. \begin{matrix} c m_2 L_2 \\ k m_3 E \end{matrix} \right\} \text{ mit: } (v) L_2 m_2 \frac{l}{c}, (v_1) k \frac{E}{o}, (t) \frac{L_3}{k} m_3 E.$$

Um die bereits einigemal betonte Stromtheilung beim Blocken des Blocksatzes m_1 unmöglich zu machen, muss er noch mit der Taste $L_3 \frac{W_3 E}{o}$ (u_2) versehen werden.

Die Blocksätze m_1 und m_2 im Stationsblockwerke werden

im Sinne der Abb. 8 Taf. I, nämlich des Schaltungszeichens:

$$(u) L_1 m_1 \frac{E}{c}, (u_1) k \frac{E}{l}, \text{ und } (v) L_2 m_2 \frac{E}{c}, (v_1) k \frac{E}{l},$$

der Blocksatz a der Abb. 6 Taf. I gemäß eingerichtet.

Das Schaltungszeichen der Stellwerksanlage ist:

$(w) L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$(w_1) L_1 \frac{L_1}{c_1}$	Stellwerk.			
$(u) L_1 m_1 \frac{l}{c}$	$(v) L_2 m_2 \frac{l}{c}$	$(t) \frac{L_3}{k} m_3 W_3 E$	$l_1 a_1 \frac{WE}{lWE}$	$l_2 a_2 \frac{WE}{lWE}$	$l_3 a_3 \frac{WE}{lWE}$
$(u_1) k \frac{E}{L_3}$	$(v_1) k \frac{E}{o}$		(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)
$(u_2) L_3 \frac{m_3 W_3 E}{o}$					
$(u_3) l \frac{WE}{o}$	$(v_2) l \frac{WE}{o}$	$(t_1) L \frac{l}{o}$	k_1	k_2	k_3

Einfahrt Ausfahrt

$(w_1) l \frac{l}{c}$	$(w) L \frac{L}{c_1}$	Stationsblockwerk.			
$(u) L_1 m_1 \frac{W_1 E}{c}$	$(v) L_2 m_2 \frac{E}{c}$	$(z) L a \frac{WE}{c}$	$l_1 \frac{o}{l}$	$l_2 \frac{o}{l}$	$l_3 \frac{o}{l_3}$
$(u_1) k \frac{E}{l}$	$(v_1) k \frac{E}{l}$		(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)
	$(v_2) L \frac{L}{o}$		k_1	k_2	k_3

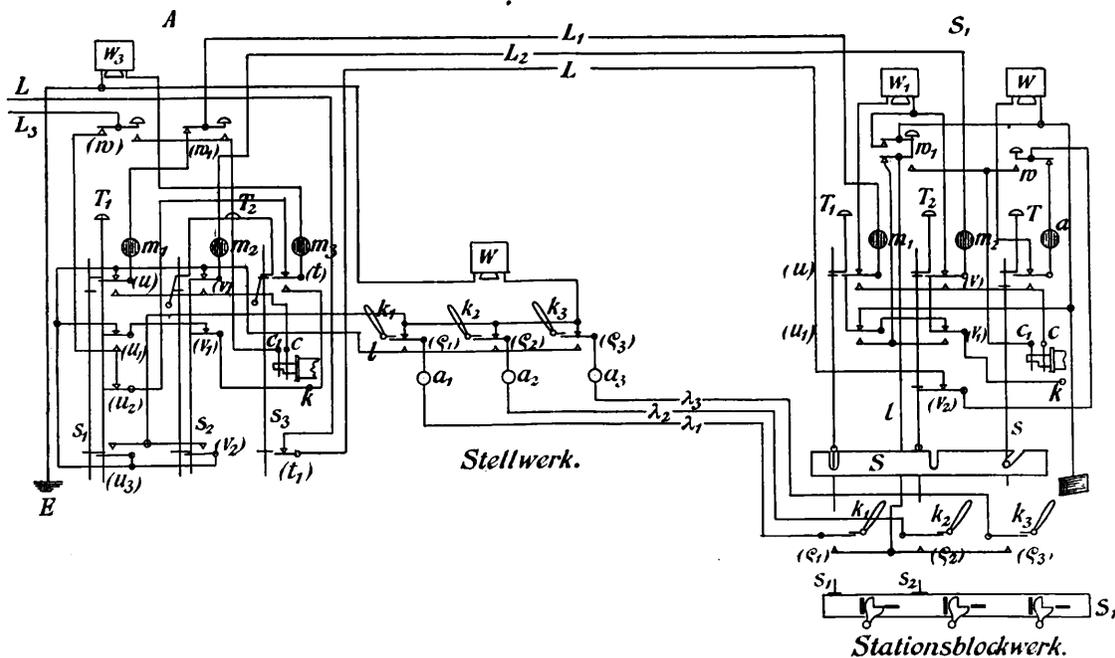
Einfahrt Ausfahrt

Die Taste $l \frac{WE}{o}$ im Stellwerke, welche in der Ruhelage bei Blockung von m_1 und m_2 geöffnet ist, hat den Zweck, nach dem Verschließen der Fahrstraße das Ausrufen des Stellwerkswärters zu ermöglichen, ohne daß dabei der eigene Wecker mitgeht.

In Textabb. 1 ist das Schaltungszeichen dieser Stellwerksanlage in die zeichnerische Form übertragen. Wiewohl der Zweck aller Tasten bekannt ist, so ist es doch angezeigt, die Stromwege während der Handhabung dieser Anlage zu verfolgen. Laut Lage der Hemmstange s des Zustimmungsblocksatzes a und des Lineales S in der Station S_1 wurde der Station S_2 die Zustimmung zum Ablassen eines Zuges erteilt, die Blocktaste T_1 ist zur Freigabe des Einfahrsignals frei, T_2 zur Freigabe des Ausfahrsignals ist gehemmt. Das Einfahrsignal kann jedoch noch nicht freigegeben werden, weil die Signalblockleitung L_1 von den Weichenblockleitungen $\lambda_1 \lambda_2 \lambda_3$ in den Knebeln $(Q_1) (Q_2) (Q_3)$ in A und S_1 getrennt ist.

Wenn dieser Zug z. B. in Gleis I einfahren soll, so legt der Verkehrsbeamte den Knebel k_1 nach links um, schließt dadurch (Q_1) , verschiebt S_1 nach links, macht s_1 und daher auch T_1 frei und kündigt mittels w_1 die Einfahrt auf Gleis I nach A an. Dabei nehmen die Gleichströme den Weg aus c_1 durch $w_1, l, (Q_1), \lambda_1$ nach A, daselbst durch a_1 , Gleisnummer I fällt vor, (Q_1) und W , hier läutend, in E. Nach Einstellung der Weichen auf Gleis I legt der Stellwerkswärter den Knebel k_1 nach rechts, verriegelt so das Gleis I, schließt dadurch (Q_1) , und indem er die in Textabb. 1 nicht gezeichnete Schiebervor-

Abb. 1.



kehrung bethätigt, hebt er den mechanischen Verschluss des Hebels des auf Gleis I zeigenden Signales auf, und meldet dann den Vollzug mittels w_1 nach S_1 , wobei die Gleichströme aus c_1 durch w_1, L_1 nach S_1 und hier durch $m_1, (u)$ und W_1 , hier läutend, in E fließen. Nun giebt der Verkehrsbeamte mittels T_1 das Einfahrsignal frei. Dabei kreisen die Wechselströme von

S_1 aus c durch $(u), m_1, L_1$ nach A, hier durch $w_1, m_1 (u) l, (Q_1), a_1, \lambda_1$ nach S_1 und daselbst durch $(Q_1), l, w_1, (u_1)$ und (v_1) zu k des Magnetinduktors zurück. Das Fenster beider Blocksätze wird weiß geblendet, s_1 im Stationsblockwerke gehemmt, dadurch S und S_1 in der verschobenen Lage gesperrt, k_1 in der umgelegten, k_2 und k_3 in der Grundlage festgemacht, s_1 in A

ausgelöst, das Einfahrsignal frei, das Gleis I gesperrt und die Taste u_3 geschlossen.

Dabei wird bemerkt, daß sich den aus S_1 durch L_1 in A kommenden Strömen bei ihrem Austritte aus (u) aufser l noch der Weg durch (v), m_2 , L_2 nach S_1 bietet, durch welchen jedoch die Induktionsspule in S_1 nicht geschlossen wird, so daß daher eine Stromtheilung nicht platzgreifen kann.

Der Stellwerkswärter stellt nun das Signal auf »Fahrt« und erwartet den Zug.

Kommt der Verkehrsbeamte nach Freigabe des Einfahrsignales in die Lage, dem Wärter aus irgend einem Grunde mittels w_1 zu läuten, so werden die aus c_1 abgeleiteten Ströme ihren Weg durch w_1 , l, (Q_1), λ_1 , nach A, hier durch a_1 , (Q_1) und l nehmen, und sich dann in drei Zweige theilen und zwar

- 1) durch l, (u_3) und W in E;
- 2) durch (v), m_2 , L_2 nach S_1 , hier durch m_2 , v in E;
- 3) durch (u), m_1 , w_1 , L_1 nach S_1 , hier durch m_1 , (u) und W_1 in E.

Die Folge davon wird sein, daß der Wecker W entweder gar nicht, oder nur leise anspricht.

Um nun diese Stromtheilung durch L_1 und L_2 zu verhindern, wird in S_1 die Doppelwecktaste (w_1) angeordnet, durch deren Niederdrücken unten c_1 mit l verbunden, oben hingegen die Verbindung zwischen E und den Leitungen L_1 L_2 unterbrochen wird.

Wenn dann der Zug die Nachbarblockstelle B verlassen hat, so ertönt aus dieser Richtung der Wecker W_3 , indem die aus L_3 kommenden Läuteströme durch (w), (u_2), (t), m_3 und W_3 , hier läutend, in E fließen; wenn darauf der Zug am Einfahrsignale vorübergefahren ist, so stellt der Wärter dieses auf »Halt«, und wenn der letzte Wagen die Sicherheitsmarke des Gleises I verlassen hat, so blockt der Wärter das Signal durch Niederdrücken der Taste T_1 , wodurch m_1 in A und S_1 wieder roth, und das Signal in B freigegeben wird. Die dabei in dem Magnetinduktor erregten Wechselströme fließen aus c durch (u), m_1 , (w_1), L_1 nach S_1 , hier durch m_1 , (u) und W_1 in E, und aus k durch (v_1), (u_1), (w) und L_3 nach B.

In Folge dieser Strombewegung wird s_1 in A gehemmt, (u_3) geöffnet, das Signal verschlossen und der Weichenstrafen-Verschluss aufgehoben. In S_1 wird s_1 ausgelöst, das Lineal S_1 frei, und der Verschluss des Lineales S durch s_1 beseitigt. Der Knebel k_1 in A und S_1 kann wieder in die Grundstellung gedreht werden, worauf in A und S_1 wieder die Grundstellung eintritt.

Durch die Drehung des Knebels k_1 in A nach links wird das Einfahrsignal mechanisch verriegelt.

Schließlich ist noch der Zweck der Taste (u_2) in A, welcher bei der Signalgebung nicht in den Vordergrund tritt, hervorzuheben.

Bei Nichtvorhandensein dieser Taste müßte nämlich das untere Schlußstück der Taste (u_1) mit dem obern Schlußstücke der Taste (t) des Blocksatzes m_3 verbunden sein, was zur Folge hätte, daß beim jedesmaligen Blocken des Einfahrsignales eine Stromtheilung in der niedergedrückten Taste (u_1), und zwar

durch (w) und L_3 nach B und durch (t), m_3 und W_3 in E entstehen, und hierdurch die Freigabe des Signales in B in Frage gestellt werden könnte. Durch die Taste (u_2) wird jedoch der zweite Stromweg unterbrochen und der ungetheilte Strom durch L_3 nach B entsendet.

C. b) Der Anschluß der Blocklinie liegt im Stationsblockwerke.

Auch in diesem Falle wird das Schaltungszeichen der Anlage aus dem Schaltungszeichen der vorhergehenden Anlage C. a) erhalten, wenn der Blocksatz m_3 sammt L_3 in das Stationsblockwerk versetzt, die Taste (v_2) in S, m_3 im Schaltungszeichen der Taste (u_2) in A weggelassen, darin L_4 W_4 statt L_3 W_3 und L_4 statt L_3 gesetzt wird.

Das so erhaltene Schaltungszeichen ist:

$(w) L_4 \frac{L_4}{c_1} (w_1) L_1 \frac{L_1}{c_1}$		Stellwerk.		
$(u) L_1 m_1 \frac{1}{c}$	$(v) L_2 m_2 \frac{1}{c}$	$l_1 a_1$ WE IWE	$l_2 a_2$ WE IWE	$l_3 a_3$ WE IWE
$(u_1) k \frac{E}{L_4}$		(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)
$(u_2) L_4 \frac{W_4 E}{o}$				
$(u_3) l \frac{WE}{o}$	$(v_1) l \frac{WE}{o}$	k_1	k_2	k_3
Einfahrt		Ausfahrt		

$(w_1) l \frac{1}{c_1}$	$(w_2) L_3 \frac{L_3}{c_1}$	$(w) L \frac{L}{c_1}$	Stationsblockwerk.			
$(u) L_1 m_1 \frac{W_1 E}{c}$	$(v) L_2 m_2 \frac{E}{c}$	$(t) \frac{L_3}{k} m_3$	$(z) L a \frac{WE}{c}$	$l_1 \frac{o}{1}$	$l_2 \frac{o}{1}$	$l_3 \frac{o}{1}$
$(u_1) k \frac{E}{1}$	$(v_1) k \frac{E}{o}$	$(t_1) \frac{EW_3}{1} m_3$		(Q_1)	(Q_2)	(Q_3)
		$(t_2) L \frac{L}{o}$		k_1	k_2	k_3
Einfahrt		Ausfahrt				

Die ermittelten Schaltungszeichen der Stellwerke gestalten sich bedeutend einfacher, wenn die Ankündigung der Weichenstrafen mit dem Läuten nach dem Stellwerksthurme nicht gleichzeitig, sondern von demselben getrennt erfolgt, d. h. wenn in S eine Taste zum Ankündigen und eine zweite zum Läuten angeordnet, und letztere in eine eigene Leitung, die Rufleitung, eingeschaltet wird.

Die Untersuchungen über den Anschluß von Blocklinien an Stellwerksanlagen könnten noch weiter geführt werden, z. B. auf den Anschluß von Stellwerksanlagen an Blocklinien mit Vorsignalen, auf den Verschluss zweier Blocklinien für eingeleisige Bahnen an eine Blocklinie für zweigleisige Bahnlinie und an die dabei notwendige Stellwerksanlage auf der Strecke ausgedehnt werden. Auf Grund Ermittlungsverfahrens der Schaltung könnte auch die Einrichtung und Schaltung der Blocklinie mit Vorsignalen und vierfensterigen Streckenblockwerken untersucht werden, doch würde das hier zu weit führen.

Der Zweck dieser Abhandlung war, das durch den Verfasser eingeführte Verfahren zur Bestimmung der Schaltung der Siemens'schen Blockwerke an den gangbarsten Aufgaben des Blockbetriebes zu erproben. Aus der Lösung der mannigfaltigsten Aufgaben geht hervor, daß das Verfahren allgemein verwendbar ist. Daß es nothwendig wurde, an einigen abgeleiteten Schaltungszeichen der Blockwerke Berichtigungen vorzunehmen, darf nicht als Mangel des Verfahrens angesehen, sondern muß dem Umstande zugeschrieben werden, daß es nicht möglich ist, bei verwickelten Aufgaben in der Aufstellung der Stromlauf-formeln auf alle Möglichkeiten Rücksicht zu nehmen.

Durch das Verfahren des Verfassers ist der elektrische Theil der Sicherungsanlagen auf eine feste Grundlage gestellt,

und die Einarbeitung in seine Art ermöglicht zielbewusstes und schnelles Lösen der Blockschaltungen.

Während der Lösung der behandelten mannigfaltigen Aufgaben gelangte der Verfasser auch zu der Erkenntnis, daß es nicht unbedingt nothwendig sei, die Schaltungen der Blockanlagen zeichnerisch darzustellen, daß es vielmehr in den meisten Fällen genügt, sie durch Schaltungszeichen zu versinnlichen, wodurch viel Zeichenarbeit erspart wird unter Erhöhung der Uebersichtlichkeit.

Der Verfasser giebt der Hoffnung Ausdruck, daß wenn sich die Fachgenossen mit diesem Hilfsmittel vertraut machen, die zeichnerische Ausarbeitung der Schaltungen von Blockanlagen von selbst entfallen wird.