

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LVII. Band.

Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten.

4. Heft. 1920. 15. Februar.

### Erhöhung der Sicherheit des Eisenbahnbetriebes.

P. Wilcke, Regierungsbaumeister in Limburg a. d. Lahn.

#### I. Signale und Lokomotivführer.

Die Sicherung der Strecke hat eine ausreichende Vervollkommnung erreicht, die Weiterentwicklung betrifft hauptsächlich die Beziehung zwischen den Lokomotivführern und Signalen, die bei der Erörterung der Schuld an Unfällen meist im Vordergrund stehen; denn sie sind auch bei der besten Ausstattung der Strecke und der Bahnhöfe maßgebend für die Sicherheit der Fahrt.

In diesem Punkte weist aber die deutsche Signalordnung, S. O., noch Mängel auf, wie aus der großen Zahl der dieses Gebiet behandelnden Aufsätze im Schrifttume hervorgeht. Dem Eisenbahnfachmanne bietet sich eine lohnende Aufgabe im Aufsuchen der schwachen Stellen der S. O. nach den Veröffentlichungen. Die Vorschläge, Erfindungen und Versuche zur Verbesserung des Signalwesens haben meist das Ziel, dem Lokomotivführer seinen verantwortungsvollen Dienst in der Beachtung der Signale bei der Zugfahrt zu erleichtern und Irrtümer auszuschließen, als Mittel zur Einschränkung der Unfälle, bei denen der Lokomotivführer seinen Zug nicht rechtzeitig gebremst hat oder bremsen konnte.

Auch dieser Aufsatz verfolgt dieses Ziel; er behandelt die Haupt- und Vor-Signale in ihrer unmittelbaren Beziehung zum Lokomotivführer und beruht auf eignen Beobachtungen des Verfassers.

Vorschläge zur Änderung der S. O. erwecken stets das Bedenken, ob sie nicht bezüglich des Lokomotivführers neue Gefahren enthalten. Dem Führer ist die bestehende Ordnung in Fleisch und Blut übergegangen. Die unvermittelte Einführung geänderter, vielleicht gegensätzlicher Bestimmungen oder Zeichen bedeutet daher einen plötzlichen Eingriff in seine geistige Welt und bildet bei seiner schweren Verantwortung an sich eine Betriebsgefahr, die einen Vergleich mit dem durch die Neuerungen zu erzielenden Gewinne an Sicherheit herausfordert. Darin liegt wohl der Grund für die Zurückhaltung der Eisenbahnverwaltungen gegenüber den vielen Anregungen, die seit Jahrzehnten von Fachmännern in den Zeitschriften gegeben sind. Vorschläge zu Änderungen der S. O. müssen der Bedingung genügen, sich weitgehend an das Bestehende anzulehnen, und die etwa nötigen neuen Signale sollten mit dem Gewohnten in leicht falslichem Zusammenhange stehen. Daraus

und aus den vorliegenden Arbeiten ergeben sich folgende Leitsätze.

#### II. Leitsätze.

Die Klarheit und Eindeutigkeit der Signalzeichen darf durch Änderungen nicht beeinträchtigt werden, Neuerungen erfüllen ihren Zweck nur, wenn sie die alten Signalbilder hierin noch übertreffen.

Bedeutung und Zusammenhang der Signalbilder müssen folgerichtig entwickelt sein.

Die wichtigsten bisher üblichen Signalbilder dürfen durch Änderungen keine veränderte Bedeutung erhalten.

Die Signalbilder als Tages- und Nacht-Zeichen müssen schnell und leicht aufzufassen sein, Verschleierung, wie durch Nebel und Dampf, darf keine gefahrbringende Deutung zulassen.

Haupt- und Vor-Signale müssen in allen Signalbildern tags und nachts auch von der Rückseite deutlich zu unterscheiden sein, um Verwechslungen auszuschließen.

Erlöschen von Lichtern und Störungen im Getriebe, wie Drahtbruch und Stromunterbrechung, dürfen keine gefahrbringenden Signalbilder herbeiführen, also vor allem nicht »Halt« in »Frei« oder »Langsam« verwandeln.

Das Vorsignal als Vorbereitung auf das Hauptsignal muß zu jedem Signalbilde am Hauptsignale ein entsprechendes Signalbild zeigen, auch zu »Freie Fahrt mit Ablenkung« am Hauptsignale.

#### III. Vorschläge zu Änderungen.

In Textabb. 1 bis 6 sind die Signalbilder für die aus eigener Erfahrung und den Leitsätzen entwickelten Vorschläge dargestellt.

##### III. A) Hauptsignale (Textabb. 1 bis 3).

Die Hauptsignale sind Mastsignale mit Flügeln der bisher üblichen Bauart. Der wagerechte Flügel gibt »Halt«, der unter 45° aufwärts gerichtete »Freie Fahrt«.

##### A) 1. »Halt«.

Das Signalbild »Halt« (Textabb. 1) besteht tags aus zwei wagerechten Flügeln, nachts aus zwei roten Lichtern senkrecht über einander. Dieses wichtigste Signal bleibt also in seinen Zeichen bestehen, nur hat das Bild durch die Verdoppelung eine Verstärkung erfahren, deren weiterer Zweck

später erörtert wird. Besondere Wichtigkeit wird der genau senkrechten Lage der beiden roten Lichtpunkte über einander beigelegt. Die nur für Hauptsignale verwendete senkrechte Lichtreihe bietet ein hervorragendes Mittel, die Sichtbarkeit zu erhöhen und das Auffinden des Signalbildes bei schwieriger Sicht und unter verwirrenden Mengen von Lichtern, wie in Bahnhöfen, zu erleichtern. So hebt sich das Signal »Freie Fahrt mit Ablenkung« mit seinen zwei oder drei grünen Lichtern senkrecht über einander mit unzweifelhafter Deutlichkeit von allen anderen ab, selbst wenn noch andere grüne Lichter zugleich im Gesichtsfelde erscheinen, auch das weiße Rücklicht dieses Signalbildes, die senkrechte Reihe von Sternlichtern und das volle weiße Rücklicht für »Halt« sind gut auffindbar. Mehrere Lichter in wagerechter Anordnung treten weniger hervor, weil sie sich unter Umständen für den Beschauer decken, und weil die Lichter eines Bahnhofes an sich neben einander geordnet sind.

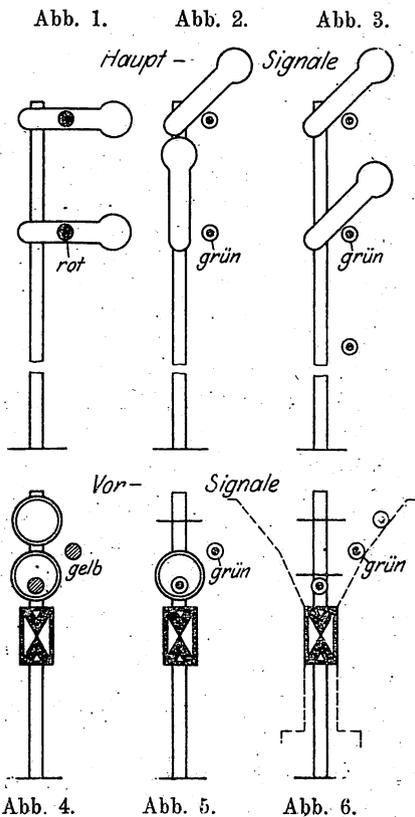


Abb. 1. Haupt - Signale  
Abb. 2. Haupt - Signale  
Abb. 3. Haupt - Signale  
Abb. 4. Vor - gelb  
Abb. 5. Vor - grün  
Abb. 6. Vor - grün

treten weniger hervor, weil sie sich unter Umständen für den Beschauer decken, und weil die Lichter eines Bahnhofes an sich neben einander geordnet sind.

In der senkrechten Lichtreihe, die für die Signalbilder der vorliegenden Vorschläge ausschließlich verwendet wird, ist der Abstand der Lichtpunkte für die Fernsichtbarkeit des Signalbildes bestimmend. Nach den Versuchen von Gebrüder Chappe fließen Lichter gleicher Farbe in ein Bild zusammen, wenn der Abstand unter ein Tausendstel der Sehweite sinkt, also muß die Teilung mindestens 1 m für 1 km Sehweite betragen. Das Gelände verhindert oft weite Sichtbarkeit des Hauptsignals von der Strecke aus, für solche Signale könnte also eine kleinere Teilung gewählt werden, doch verlangt die Einheitlichkeit, daß allein die größte verlangte Sichtweite allen Signalen zu Grunde gelegt wird, damit der Lokomotivführer in einer bestimmten Entfernung vom Signale immer dasselbe Bild vor Augen hat. Letztere Bedingung gilt allgemein für alle Signalzeichen.

Sollte eine der beiden Lampen des Nachtsignales »Halt« erlöschen, so verbleibt noch ein nicht zu mißdeutendes rotes Licht, ebenso, wenn der Führer unter ungünstigen Umständen nur ein Licht, oder tags nur einen Flügel sieht; er weiß dann, daß er ein gestörtes Signalbild vor sich hat, das rote Licht oder der wagerechte Flügel veranlaßt ihn zum Halten. Ein Bild mit nur einem roten Lichte ist nach dem Verlöschen verschwunden. Die vorliegenden Vorschläge verwerfen daher den einzelnen Lichtpunkt als vollständiges Nachtsignal grundsätzlich.

A) 2. »Freie Fahrt für ein abzweigendes Gleis.«

Tags erscheint ein unter  $45^\circ$  aufwärts gerichteter Flügel, nachts ein Paar grüner Lichtpunkte über einander (Textabb. 2).

A) 3. »Freie Fahrt für das durchgehende Gleis.«

Tags erscheinen zwei schräg aufwärts gerichtete Flügel, nachts drei grüne Lichtpunkte senkrecht über einander (Textabb. 3).

Gegenüber Textabb. 2 verstärkt Textabb. 3 den Gedanken »Freie Fahrt«, wodurch bei dem Führer die bezweckte Überlegung sicher ausgelöst wird, daß er nun »ganz frei« ist. Die hierin liegende Sinnfälligkeit und Folgerichtigkeit wird dem in der Ausbildung begriffenen Fahrbeamten das Einprägen der Hauptsignale erleichtern, außerdem wird die schnelle Auffassung der Signalbilder in außergewöhnlichen Fällen des Betriebes gefördert. In der bestehenden S. O. erscheint es als Mangel der Folgerichtigkeit, daß ein Arm und ein grünes Licht »Freie Fahrt« bedeuten, die verstärkte Anordnung mit zwei Flügeln und zwei grünen Lichtern aber »Eingeschränkte freie Fahrt«. Richter\*) äußert sich hierüber: »Das Hauptsignal bedarf einer Änderung, weil es einfach-grün für unbedingte und grün-grün für bedingte Fahrerlaubnis vorsieht, während es umgekehrt sein müßte.«

Gegen den Vorschlag bedeutet zwar jetzt ein zweiflügeliges Hauptsignal mit schräg aufwärts gerichteten Flügeln »Ablenkung«, es ist jedoch anzunehmen, daß die neue Ordnung, die in der Verdoppelung den Zustand »Ganz frei« angibt, auch den alten Lokomotivführern alsbald geläufig werden würde, nicht allein wegen der bessern Folgerichtigkeit des Sinnes der Hauptsignalbilder, sondern auch weil das zweiflügelige Signal »Ganz freie Fahrt«, das den Regelzustand der Strecke anzeigt, häufig, das einflügelige für »Ablenkung« als Ausnahme aber seltener erscheinen wird.

Wird dem Lokomotivführer ausnahmsweise der Blick auf das Signalbild »Freie Fahrt« (Textabb. 3) verlegt, so kann er das beeinträchtigte Bild nicht als ein solches auffassen, das ihm den Zustand der Strecke günstiger erscheinen läßt, als er wirklich ist, es könnte ihn höchstens zur »Langsamfahrt« veranlassen, während »Freie Fahrt« vorliegt. Dasselbe gilt für das Erlöschen einer Lampe. Nach der bestehenden S. O. können solche Störungen dem Führer »Freie Fahrt« vortäuschen, wenn »Ablenkung« am Signale steht.

Bei diesem Vorschlage bleibt das Bedenken, daß der Lokomotivführer das Signal Textabb. 2 aus der Bedeutung »Frei« in »Ablenkung« umzulernen hat, doch kann dies beseitigt werden, indem auch das Signal Textabb. 2 zwei schräg aufwärts gerichtete Flügel erhält. Dann müßte aber das Signal Textabb. 3 für »Ganz freie Fahrt« durch drei schräge Flügel gegeben werden. Die Neuordnung hätte dann für die drei Hauptsignale im Ganzen geschlossenere Bildung, jedem Tagesflügel würde dann ein Licht nachts entsprechen. Aus wirtschaftlichen Gründen wird aber hierauf verzichtet und für »Ablenkung« nur ein Flügel gewählt, weil sonst jedes Blocksignal, für das »Ablenkung« nicht in Frage kommt, für »Freie Fahrt« mit einem dritten Flügel ausgerüstet werden müßte,

\*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1911, S. 70.

der nun erspart wird. Das Blocksignal braucht nur »Halt« und »Frei« durch je zwei Flügel anzuzeigen.

Das eben betonte Bedenken gegen das Umlernen des Führers gab Veranlassung, auch für »Halt« zwei wagerechte Flügel statt eines anzuordnen, denn so wird es dem Führer leichter gemacht, sich an die neue Bedeutung des einen schrägen Flügels zu gewöhnen, da er in den weitaus häufigsten Fällen ein zweiflügeliges Bild als »Halt« oder »Frei« vor Augen hat, ihm das Signal »Ablenkung« mit nur einem Flügel also um so mehr als Ausnahme auffällt. Der Sicherheit halber würde man bei Einführung der Vorschläge zweckmäßig zunächst alle vorhandenen einflügeligen Signale mit einem zweiten Flügel ausrüsten, um dann überall gleichzeitig die neuen Zeichen geben zu können.

Nach der bestehenden S. O. kann das Signal »Ablenkung« am Hauptsignale auf zweifache Weise, mit zwei oder mit drei schrägen Flügeln gegeben werden. Für den Führer ist es aber einfacher, wenn »Ablenkung« nur durch ein einziges Signalbild angezeigt wird. Für ihn genügt der damit gegebene Befehl, die Geschwindigkeit des Zuges für die Fahrt durch Weichen zu mindern, der im Bahnhofe zu durchfahrende Weg kommt zunächst weniger für ihn in Frage. Auch die T. V. stellen in dieser Beziehung keine weitergehenden Anforderungen an die S. O., die entsprechende Stelle des § 144 lautet: »Es wird empfohlen, mit dem Hauptsignale auch anzuzeigen, ob die Fahrt in der Hauptrichtung, Geraden, oder in der Ablenkung von der Hauptrichtung erfolgt.« Versuche, dem Führer bei der Einfahrt in einen verzweigten Bahnhof den Schienenweg am Maste des Einfahrsignals durch Gleisnummern bekannt zu geben, sind mehrfach angestellt, jedoch wurde keine befriedigende Lösung der Aufgabe erzielt\*).

Größere Bedeutung für die Betriebsicherheit hat die Forderung, daß den Bediensteten des Bahnhofes, besonders den Verschiebemannschaften, durch Signale angezeigt wird, welchen Weg der Zug, für den »Frei« gegeben ist, nehmen soll; diesen Zweck verfolgen die Wegesignale. Für sie ist die Fernsichtbarkeit von der Lokomotive aus ohne Bedeutung, im Gegenteile verlangen die Eindeutigkeit und der Ausschluß des Verwechselns mit Hauptsignalen, daß Wegesignale nicht als hohe Maste mit Flügeln, sondern in auffallend anderer, ihrem Hauptzwecke für die Bediensteten entsprechender Art gestaltet werden.

Mehrfach ist der Vorschlag gemacht, für größere Bahnhöfe das Vorsignal zum Ausfahrtsignale mit dem Einfahrtsignale an einem Maste zu vereinigen. Vom Standpunkte des Lokomotivführers erscheint es aber bedenklich, mehrere Befehle zugleich an derselben Stelle zu geben, da die damit verbundene Gedankenarbeit den Führer verwirren kann, besonders wenn ihm nur ein kurzer Blick auf die gegebenen Zeichen möglich ist. Sicherer ist der Grundsatz, an einer Stelle nur ein bestimmtes Zeichen zu geben, den weitem Befehl aber durch gewissen Abstand örtlich davon zu trennen, zumal sich jedes Signal in außergewöhnlichen Fällen immer noch ändern kann, der Führer es daher beobachten muß, bis er an ihm vorbei gefahren ist\*\*).

\*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1904, S. 61.

\*\*\*) Martens, Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1910, Nr. 55, S. 901.

### III. B) Vorsignale (Textabb. 4 bis 6).

Da die Vorsignale von vorn und hinten gesehen durchaus von den Hauptsignalen abstecken müssen, so dürfen Flügel und senkrechte Lichtreihen für Vorsignale nicht verwendet werden, auch ist die Höhe der Maste entschieden niedriger zu wählen; da der Lokomotivführer an das Vorsignal etwa in Augenhöhe gewöhnt ist, soll man diese Höhe beibehalten. Gemäß dem Üblichen wahren die Vorschläge auch den Grundsatz: Dem Hauptsignale der Flügel, dem Vorsignale die Scheibe. Mit Rücksicht auf die große Bedeutung der Lichtpunktreihe vermeidet der Vorschlag auch für das Vorsignal den einzelnen Lichtpunkt als vollständiges Nachtzeichen, er entspricht hierin dem bestehenden Zustande, denn seit der Neugestaltung von 1910 zeigen die Vorsignale eine schräg rechts aufsteigende Reihe aus zwei Lichtern, die sich ebenso einwandfrei bewährt hat, wie die zugleich eingeführte, schwarz umrahmte, weiße Tafel mit Kreuz als Merkzeichen. Beides behalten die Vorschläge bei, vereinigen aber weitergehend das Merkzeichen, das sich jetzt am Fusse des Signalmastes befindet, oder in gewisser Entfernung vor dem eigentlichen Vorsignale in Schienenhöhe aufgestellt ist, inniger mit diesem, indem es unmittelbar unter der Scheibe fest mit dem Maste verbunden wird.

#### B) 1. Vorbereitung auf »Halt« am Hauptsignale (Textabb. 4)\*).

Für dieses Signalbild erscheinen tags über dem Merkzeichen zwei runde Scheiben über einander, nachts die durch zwei gelbe Lampen gebildete schräg rechts ansteigende Lichtpunktreihe.

Scheiben und Merkzeichen erhalten die übliche Größe, das seit 1910 gut bewährte »Orange-gelb« des Nachtzeichens wird beibehalten, ebenso der übliche Anstrich der Scheibe.

Der Vorschlag lehnt sich an die Gewohnheit der Führer seit neun Jahren unmittelbar an, die Änderung besteht nur darin, daß das Tageszeichen durch die Verdoppelung der Scheibe eine Verstärkung erfährt.

#### B) 2. Vorbereitung für »Freie Fahrt mit Ablenkung« (Textabb. 5).

Das Bild zeigt tags eine runde Scheibe über dem Merkzeichen, nachts die schräge Lichtreihe zweier grüner Lampen.

#### B) 3. Vorbereitung für »Ganz freie Fahrt« (Textabb. 6).

Das Signal zeigt tags nur das Merkzeichen, nachts die schräge Reihe dreier grüner Lichter.

Bei dem jetzigen Vorsignale »Vorbereitung auf freie Fahrt« verschwindet die niedergeklappte Scheibe als wagerechter Strich der Sicht, deshalb soll durch das Heben des Kreuz-Merkzeichens in Augenhöhe des Führers und dessen feste Verbindung mit dem Maste ein Ersatz für das Fehlen jedes Signalbildes geboten werden.

Das Nachtzeichen der Vorsignale (Textabb. 5 und 6) entspricht nach Farbe und Zahl der Lichtpunkte dem entsprechenden Hauptsignale, nur stehen die Lichter hier schräg, dort senkrecht, außerdem schließt die Höhe des Signales Verwechslungen aus.

\*) In den Abbildungen ist die Anordnung des Merkzeichens und der Signalglieder so getroffen, daß das Vorsignal auch im Gleisabstande von 4,50 m aufgestellt werden kann.

Die bestehende S. O. schreibt am Vorsignale für »Vorbereitung auf freie Fahrt« zwei grüne Lichter, für »Freie Fahrt« am Hauptsignale nur ein grünes Licht vor, ein Mangel an Folgerichtigkeit, der durch die vorliegenden Vorschläge aufgehoben wird.

Die Nachtzeichen der beiden Vorsignale Textabb. 5 und 6 bringen den Gedanken »Bedingte freie Fahrt« im schwächern, »Ganz freie Fahrt« im verstärkten Bilde zum Ausdruck, wie die zugehörigen Hauptsignale. Auch für die Vorsignale gilt das oben hinsichtlich der Einprägung der neuen Bilder für den Führer Gesagte: Er sieht im Betriebe das verstärkte Bild viel häufiger, so daß ihm das abgeschwächte schnell als nur bedingt maßgebend geläufig werden wird.

Bei Erlöschen einer Lampe oder mangelnder Sicht hat die Anordnung mehrerer Lichtpunkte bei den Vorsignalen dieselben Vorteile, wie bei den Hauptsignalen.

Vergleicht man die Tageszeichen der Hauptsignale (Textabb. 1, 2 und 3) mit den entsprechenden Vorsignalen (Textabb. 4, 5 und 6), so erscheinen die Bilder Textabb. 1 und 6 als die Grundstellungen, wobei die durch den Flügel gebildete Wagerechte für die Hauptsignale, die Oberkante des Merkzeichens für die Vorsignale die Grundlinie darstellen. In der Zwischenstufe Textabb. 2 und 5 erhebt sich beim Hauptsignale ein Flügel, beim Vorsignale eine Scheibe über der Grundlinie, in der Endstellung Textabb. 3 und 4 steigen zwei Flügel bei ersterm, zwei Scheiben bei letzterm auf. Der folgerichtige Zusammenhang zwischen den Tagesbildern der Haupt- und der Vor-Signale würde verlangen, daß die Signale Textabb. 6 und 4 vertauscht werden. Da jedoch nach altem Brauche die Scheibe am Vorsignale den Führer warnt, so ist auf diese Folgerichtigkeit für die Tagesbilder verzichtet, sie bleibt aber für die Bildgruppe des Vorsignales in sich, nur in umgekehrter Reihenfolge der Hauptsignale erhalten, indem entsprechend der Gewohnheit des Führers die Grundstellung ohne Scheibe »Vorbereitung auf ganz freie Fahrt«, die Endstellung mit zwei Scheiben den verstärkten Gedanken der Warnung als »Vorbereitung auf Halt« bedeutet.

Die Vorschläge zu Änderungen der S. O. verfolgen somit das Ziel, die Betriebsicherheit dadurch zu erhöhen, daß dem Lokomotivführer tags und nachts noch leichter falsche und auffallendere Bilder, als bisher geboten werden. Die Neuerung beschränkt sich hierbei absichtlich auf Ergänzung des Vorhandenen, dem Lokomotivführer in langer Übung gewohnt gewordenen, das neu einzuführende Vorsignal »Vorbereitung auf freie Fahrt mit Ablenkung« lehnt sich ebenso unmittelbar an das Bestehende an. Darüber, daß ein Bedürfnis für Schaffung dieses bisher fehlenden Vorsignales vorhanden ist, besteht kein Zweifel.

Die Einzelzeichen, aus denen Haupt- und Vor-Signale nach den Vorschlägen zusammengesetzt sind, bleiben dieselben, wie bei den üblichen Signalen, nur erhält jedes Haupt- und Vor-Signal aus den erörterten Gründen nun drei Signallampen. An Tageszeichen tritt am heutigen Vorsignale eine zweite runde Scheibe auf, an den einflügeligen Hauptsignalen ein zweiter Flügel, der dritte Flügel an den Einfahrsignalen größerer Bahnhöfe wird dafür entbehrlich.

Die Schwierigkeiten im Zusammenbau durch Vermehrung der Einzelteile sind vergleichsweise leicht zu überwinden.

Die Kosten dürfen bei Fragen der Erhöhung der Sicherheit nicht ausschlaggebend sein. Der tatsächliche Erfolg wäre auf einer größern Probestrecke festzustellen, die auch zur Erprobung anderer Anregungen\*) dienen könnte.

#### IV. Leuchtkraft und Farbe.

Die vorliegenden Betrachtungen stützen sich auf zahlreiche Abhandlungen und erstreben, durch Aussonderung und Verwertung der wichtigsten Gedanken als Leitsätze aus der Vielgestaltung in möglichster Beschränkung den Weg zur Verbesserung des zur Zeit Bestehenden zu finden, unter Wahrung des Gesichtpunktes, daß alle Signalzeichen an Verstand und Gedächtnis der Führer geringste Anforderungen stellen sollen. Manche sonst vertretene Gedanken über Verbesserung der S. O. bedeuten einen einschneidenden Eingriff in das Gewohnte, oder beruhen auf technischen Neuerungen, deren Zuverlässigkeit erst durch längere Versuche erprobt werden müßte. Unter letztere fällt die Anregung zur Verstärkung der Leuchtkraft der Signallichter für größere Abstände und zum Durchdringen des Nebels. Das jetzt verwendete Petroleum ist für diesen Zweck wenig geeignet. Man sagt\*\*), »daß das Petroleumlicht in der Fortentwicklung des Signalwesens durch ein anderes Licht mit größerer und in seiner Stärke unveränderlicher Helligkeit verdrängt werden wird, ist nur eine Frage der Zeit«. Schon 1910 hat der französische Staat denselben Gedanken aufgegriffen. Im Anschlusse an drei schwere Unfälle erließ der Minister der öffentlichen Arbeiten an den Staatsbahn-Direktor und an die Verwaltungen der großen Eisenbahngesellschaften ein Rundschreiben mit der Mahnung, zur Hebung der öffentlichen Sicherheit alle geeigneten Maßnahmen zu ergreifen, um die Leuchtkraft der Nachtsignale zu erhöhen.

Grünes Licht der Signale hat wenig Leuchtkraft. Nach den Versuchen von Chappe ist die Sichtbarkeit der farbigen Flammen bei gleicher Lichtstärke für weiß = 1, rot = 1 : 3, grün = 1 : 5. Zu ähnlichem Ergebnisse kommt Richter\*\*\*). Danach tritt in der Dämmerung während des Überganges vom körperlichen zum Licht-Signale zuerst das weiße Licht hervor, dann das rote, zuletzt das grüne, letzteres immer am schwächsten. Die Nachtsignale würden also erheblich vervollkommen, wenn »Grün« für Haupt- und Vor-Signale verschwände und »Weiß« an seine Stelle träte. Auch die Krankheiten des Farbensinnes deuten auf denselben Weg. Da festes weißes Licht wegen der Gefahr der Verwechslung mit bahnfremden Lichtern grundsätzlich vermieden werden muß, wird als Ersatz für »Grün« das im Seeverkehre bewährte weiße Blinklicht empfohlen. Nach den mehrjährigen Versuchen, die von der schwedischen Staatsbahn mit Azetilen-Blinklicht für Eisenbahnsignale angestellt sind, soll sich diese Lichtart auch nach dem Urteile der Lokomotivführer hervorragend eignen, da sie sich durch unübertroffene

\*) Martens und Strack, Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1919, Nr. 6, S. 53; Nr. 26, S. 259.

\*\*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1917, Nr. 44 bis 46; S. 369, 377 u. 385.

\*\*\*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1911, S. 69.

Fernsichtbarkeit auszeichnet und eine Verwechslung mit bahnfremden Lichtern ausschließt, solange sie nicht auch sonst verwendet wird. Die schwedischen Staatsbahnen verwenden zwei Blinklichter in 1,5 m Abstand über einander am Hauptsignale\*). Die Lichtwechsel sind 0,1 sek hell, 0,7 sek dunkel, mit 70 bis 75 Schwingungen in der Minute, die Lichter brennen Tag und Nacht. Am Signalmaste ist eine Gasflasche mit 1500 l gelösten Azetilen aufgestellt; diese Menge reicht für drei bis vier Wochen aus. Die Einrichtungen für Blinklicht mit Azetilen sollen nach Erfahrungen im Seeverkehr von Sonderwerken so vollkommen hergestellt werden, daß sie auch für Eisenbahnsignale als zuverlässig erachtet werden können. Es bestände somit ein Weg, durch Ersatz des grünen Lichtes durch Azetilen-Blinklicht zugleich die Mängel des Petroleum und der grünen Farbe zu beseitigen. An den hier vorgeschlagenen Signalbildern selbst brauchte keine Veränderung vorgenommen zu werden, nur würde jede grüne Lampe durch weißes Blinklicht ersetzt, die roten Lampen der Hauptsignale und die gelben der Vorsignale würden durch festes Azetilenlicht stärkere Leuchtkraft erhalten.

#### V. Signale im Führerstande.

Noch eindringlicher als die Vorschläge zur Verbesserung der Signale außer der Lokomotive sind die zur Einführung solcher auf der Lokomotive im Zusammenhange mit den ersteren. Schon 1904 weist Scholkmann\*\*) auf die zahlreichen Vorschläge hin, dem Lokomotivführer auf der Lokomotive ein Bild von der Stellung des Signalfügels am Maste zu geben, er warnt vor allen Mitteln, die die Aufmerksamkeit des Führers abschwächen können, zu Gunsten solcher, die ihn nur auf die Annäherung an ein Signal aufmerksam machen; hierbei sind die Erfahrungen über die Fähigkeiten des durchschnittlichen Führers als Ausschlag gebend zu Rate zu ziehen, da die Sinneswahrnehmung des Führers die Grundlage sicherer Fahrt bildet. Die Dienst-Einteilungen und Vorschriften müssen die Erhaltung der Frische und Regsamkeit anstreben, wenn sie ihren Zweck erfüllen sollen.

Vorrichtungen, die das Bild der Signale auf der Lokomotive wiederholen, sind, besonders bei schneller Fahrt, geeignet, den Führer zu verwirren, aber auch solche, die ihm die Annäherung an ein Signal anzeigen, besonders, wenn sie als Sichtsignale seine Aufmerksamkeit von der Strecke ablenken. Abgesehen von diesen Bedenken ist technisch jede Einrichtung der in Frage stehenden Art auf der Lokomotive ungünstig, da die Übertragung des Befehles oder Zeichens von der festen Strecke auf die schnell bewegte Lokomotive zugleich empfindliche und derbe Teile erfordert. Das Versagen solcher Einrichtungen würde gegenüber der Gewöhnung des Führers an sie gefährlich sein. Anschläge oder Schleiframpen sind daher ausgeschlossen, denn ungünstiges Wetter und der Stoß können Beschädigungen der Mittel zur Übertragung bewirken. Sicherer und weniger abhängig vom Wetter sind magnetische, magnetelektrische und elektrischdrahtlose Übertragungen, wenn auch die Tatsache bedenklich bleibt, daß die zugehörigen Einrichtungen an der Strecke und der Lokomotive verwickelt sind. Der richtige Weg zur Hebung

der Sicherheit ist die Verbesserung der Streckensignale, was auch in dieser Richtung Blum schon 1910 ausgesprochen hat\*):

»Der Vergleich von Nachteil und Vorteil führt somit zu dem wichtigen Ergebnisse, daß die Führerstands-signale, Fernbremsen und dergleichen nicht geeignet sind, den Grad der Betrieb- und Reise-Sicherheit zu erhöhen. Nach wie vor werden vielmehr folgerichtige Durchbildung der geltenden Streckensignale und sorgfältigste Ausgestaltung des Führerdienstes die zuverlässigsten Mittel sein, den Zugverkehr stets sicherer zu gestalten.«

#### VI. Fahrbildstreifen.

Eine weitere höchst wichtige Forderung verlangt, daß jeder Führer auf den von ihm zu befahrenden Strecken durchaus streckenkundig sein soll. Bei Erfüllung dieser Bedingung sind Wecksignale für den Führer an sich unnötig, fährt ein Auszubildender auf der Lokomotive mit, so muß er sein Augenmerk hauptsächlich auf die Standorte der Signale, Steigung- und Bogenzeiger der Strecke unter Benutzung äußerer Anhaltspunkte richten, die sich ihm in Brücken, Überbrückungen, Einschnitten, Böschungen, Bahngebäuden, Werken, Schornsteinen und dergleichen bieten. Ein gutes Mittel zur Einprägung dieser Umstände bietet der »Fahrbildstreifen«, der in Umrisszeichnung die Strecke mit den genannten Einzelheiten darstellt, in schaubildlicher Wiedergabe auch in die Augen fallende Gebäude und Geländebildungen als Merkzeichen, besonders solche, die nachts im Bereiche der Lokomotivlaternen erkennbar sind. Nach diesem Fahrbildstreifen kann sich der Auszubildende schon vor der Fahrt die Sonderheiten und Gefahrenpunkte der Strecke einprägen, und so die Eingewöhnung erleichtern und beschleunigen. Das gewonnene Gefühl der Sicherheit ist eine nicht zu unterschätzende Grundlage für sichere Fahrt.

Auch für den erst kürzlich eingestellten Führer ist der Fahrbildstreifen von Vorteil, bis er vollkommene Sicherheit erlangt hat. Der Streifen ist in einem Blechkasten unterzubringen, so daß er von Rolle zu Rolle gewickelt werden kann, und dem Führer den gerade befahrenen Teil der Strecke gut beleuchtet zeigt; nach Zurücklegung des Abschnittes kurbelt der Führer die Rollen weiter, so daß der folgende Abschnitt im Sichtausschnitte erscheint. Der zu empfehlende Maßstab ist 1 : 25 000, 1 km = 4 cm, dabei könnten auf der Regelhöhe des Papiere etwa 8 km dargestellt werden. Bei langsamen Fahrten bleibt dem Führer Zeit, ab und zu einen Blick auf den Fahrbildstreifen zu werfen, für Schnellzugsdienst aber dürfen nur solche Führer verwendet werden, die die Strecke auch ohne Fahrbildstreifen durchaus beherrschen.

Die Betrachtungen über Signale im Führerstande beziehen sich auf den Betrieb mit Dampf, für elektrischen Betrieb gelten wesentlich andere Gesichtspunkte, da dabei Strecke und Lokomotive beide mit elektrischen Einrichtungen großer Stärke ausgerüstet sind, durch die die Übertragung von Einwirkungen zwischen Strecke und Lokomotive gegeben wird. Selbsttätige Unterbrechung des Stromes und Auslösung der Bremsen in Abhängigkeit von gefahrbringenden Zuständen der Strecke sind hier einfacher durchführbar, als bei Dampftrieb. Auch die

\*) Organ 1914, S. 80.

\*\*) Eisenbahntechnik der Gegenwart, Band II, D.

\*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1910, Nr. 69, S. 1109.

Streckenblockung und die Signalgebung können hier durch die Lokomotive selbst bewirkt, oder von ihr abhängig gemacht werden. Es ist sogar denkbar, daß die selbsttätigen elektrischen Einrichtungen bis zur vollständigen Entbehrlichkeit der Streckensignale für den Lokomotivführer durchgebildet werden. Trotzdem würde die Sicherheit der Fahrt in aufsergewöhnlichen Fällen immer von der Aufmerksamkeit des Führers abhängen; aus diesem Grunde bleiben allgemein die Bedenken, mit der Selbsttätigkeit der Signalgebung zu weit zu gehen, aufrecht erhalten.

#### VII. Einrichtungen zur Überwachung.

Ausnahmen hiervon machen nur die selbsttätigen Einrichtungen, die auf die Aufmerksamkeit des Führers keinen schädlichen Einfluß ausüben können, nämlich die zur Überwachung dienenden. Als ein Beispiel sei die Nachprüfung der Langsamfahrt erwähnt, die besonders wirksam zur Verhütung von Unfällen ist.

An der Spitze der gefahrbringenden Fehler, die der Lokomotivführer durch Nichtbeachtung von Vorschriften oder Befehlen machen kann, steht das Überfahren eines »Halt«-Signales, das trotz aller Verbote und Strafen nicht selten ist, und dessen Abwehr zu besonderen Maßnahmen auffordert.

Das Überfahren eines »Halt«-Signales durch selbsttätige Auslösung der Schnellbremse verhindern zu wollen, wäre aber in hohem Grade bedenklich, da die Aufmerksamkeit des Führers dadurch von der wichtigsten Beobachtung seiner Fahrstrasse abgelenkt werden würde; dient eine solche selbsttätige Einrichtung jedoch nur zur Überwachung, so erhöht sie die Betriebsicherheit. Bei den Vernehmungen, die jedes Überfahren eines »Halt«-Signales zur Folge hat, widersprechen die Aussagen der Lokomotivmannschaften über die Stellung der Signale

oft denen der Angestellten der Strecken oder Bahnhöfe. Martens\*) sagt hierüber: »Ist bei den Untersuchungen nicht nachzuweisen, daß das Signal auf »Halt« oder »Fahrt« gestanden hat, so kann auch keine Bestrafung erfolgen. Hierdurch aber wird bei den Beteiligten eine gewisse Gleichgültigkeit hervorgerufen, die der Betriebsicherheit nicht zum Vorteile gereicht.«

Es ist also angebracht, für das Überfahren der »Halt«-Signale eine Überwachung vorzusehen, mit der die Tatsache des Überfahrens einwandfrei festgestellt wird. Seit längerer Zeit sind an besonders wichtigen Stellen derartige Einrichtungen unter der Bezeichnung »Zählwecker«\*\*) mit den Einfahrsignalen verbunden. Die Anlage arbeitet elektrisch mit stromdicht gelagerter Schienenstrecke, Schienen- und Signalflügel-Stromschleifer; der zugehörige, verschlossene und verriegelte Wecker mit Zählwerk befindet sich im Stellwerke. Eine solche Überwachung kann vorteilhaft für die Betriebsicherheit sein, den Wünschen der Lokomotivmannschaften würde sie jedoch mehr entsprechen, wenn mit ihr auch eine dem Zählwecker ähnliche Vorrichtung auf der Lokomotive verbunden wäre. Ein schädlicher Einfluß auf die Aufmerksamkeit des Führers ist von solcher Ausstattung der Lokomotive nicht zu befürchten, sie könnte vielmehr unter Umständen dazu beitragen, einen Unfall zu verhüten; denn der Lokomotivführer würde durch das Erönen des Weckers gewahr werden, daß er ein »Halt«-Signal überfahren hat, und würde versuchen, die Gefahr durch Schnellbremsen und Gegendampf noch im letzten Augenblicke abzuwenden.

\*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen 1906, S. 1027.

\*\*) Zeitschrift für das gesamte Eisenbahn-Sicherungswesen 1911, Nr. 18, S. 137.

### Der Umbau des Bahnhofes Offenburg.

Eine Darstellung der wichtigsten Anlagen und ihrer Beziehungen zum Eisenbahnbetriebe.

Schachenmeier, Bauinspektor in Offenburg.

(Schluss von Seite 35.)

III. B). Der neue Verschiebebahnhof, eröffnet für die Richtung Nord—Süd am 1. März 1913, für Süd—Nord am 1. September 1913 (Abb. 1, Taf. 3).

Nach Fertigstellung des Reisebahnhofes wurde mit den Arbeiten im Verschiebebahnhofs begonnen, und zwar wurden zuerst alle für den Verkehr Nord—Süd erforderlichen Anlagen ausgeführt und erst nach deren Inbetriebnahme auch die für Süd—Nord.

Es handelt sich um eine »zweiteilige«, für die beiden Hauptrichtungen gleichmäÙig eingerichtete Anlage. Die Zerlegung der Züge erfolgt von Ablaufrücken, wobei die Richtung des Ablaufens von den Richtungsrücken mit der Zugrichtung übereinstimmt, das Ablaufen von den Stationsrücken erfolgt entgegengesetzt.

Jeder Richtung entsprechen Anfahrgruppe, Richtungsrücken (Textabb. 15; Ablaufrücken B) und Richtungsgruppe, Stationsrücken und Stationsgruppe, Abfahrgruppe. Auch ist in jeder Richtung ein Gleis für die Ferngüterzüge angeordnet, die nur zwischen Mannheim und Basel durchlaufende Wagen befördern. Die Umladehalle mit den zugehörigen Anlagen liegt zwischen den beiden Gruppen, damit sie von beiden ohne Störung anderer Verschiebewegungen erreichbar ist.

Abb. 15. Ablaufrücken B:

Richtungsrücken Nord—Süd. (Von Westen gesehen.)

Links oben: Abdrücksignal, das Stellwerk für die Weichen der Abdrückseite und das Rückengebäude.

Rechts unten: Erstes Ablaufstellwerk mit 7 Scheinwerfern.  
Hinten: Umladehalle.



Eine Spitzkehre verbindet den Verschiebebahnhof mit dem Ortgüterbahnhofs auf der westlichen Seite der Hauptbahn, indem das Gleis unter den Hauptbahngleisen hingeführt wird. So ist jede gegenseitige Störung der Hauptbahn und dieser Verbindung durch schienengleiche Überschneidungen ausgeschlossen.

Die Ein- und Ausfahrten aller Güterzüge werden von den sieben Stellwerken Nr. 1, 2, 18, 29, 30, 31, 32 mit 23 Haupt- und 3 Vor-Signalen geregelt, wobei die zweiflügeligen Signale doppelt, die mit feststehenden Flügeln nicht gezählt sind. Auch die Ferngüterzüge halten wegen der in Offenburg vorzunehmenden »Auslastung« regelmäßig an, und zwar vor den Signalen O und Z; denn die zulässige Höchstlast ist mit 1450 t oder 150 Achsen auf der Strecke Mannheim—Offenburg eine andere, als auf der stärker geeigneten Strecke Offenburg—Basel mit 1150 t oder 120 Achsen.

Die Güterzüge fahren (Abb. 1, Taf. 3):

in der Richtung Süd—Nord

von Signal A<sup>2</sup>/A<sup>2</sup>, B<sup>2</sup>/B<sup>2</sup>, bis Signal U<sup>1</sup>/U<sup>1</sup>, mit Zustimmung von Stellwerk 30 nach Stellwerk 32;

von Signal U<sup>1</sup>/U<sup>1</sup>, in Gruppe E mit Zustimmung von Stellwerk 20 nach Stellwerk 29, Nahzüge;

von Signal U<sup>1</sup>/U<sup>1</sup>, bis Signal Z mit Zustimmung von Stellwerk 18 nach Stellwerk 29, Fernzüge;

in der Richtung Nord—Süd

von Signal A/A<sub>0</sub> in Gruppe A mit Zustimmung von Stellwerk 5 nach Stellwerk 1, Nahzüge;

von Signal A/A<sub>0</sub> bis Signal O mit Zustimmung von Stellwerk 7 nach Stellwerk 1, Fernzüge.

Von Signal Z bis Signal M und von Signal O bis Signal L<sup>1</sup> fahren die Fernzüge in Verschiebefahrt.

Die Bewegungen innerhalb des Verschiebebahnhofes, Ablauf, Hallen- und Lokomotiv-Betrieb, werden von den 12 Stellwerken Nr. 3, 4, 5, 8, 9, 10, 18, 19, 20, 21, 22, 23 und von den 4 Stellhebelgruppen Nr. 12, 13 und zwei bei der Entschlackung geregelt. Die im Verschiebebahnhofe an- und abspannenden Güterlokomotiven nehmen ihre Wege von und nach dem Lokomotivschuppen über die in Abb. 1, Taf. 3 bezeichneten Gleise 80 bis 85. Die Abdrucklokomotiven fahren auf den Gleisen 8 und 95 hinter den Zug.

Die Nutzlänge aller Gleise des Verschiebebahnhofes mit acht Anfahr- und vierzehn Abfahr-Gleisen beträgt 81,10 km, die Zahl der Weichen 278.

Mit diesen Anlagen sind bis jetzt die in Zusammenstellung III angegebenen Leistungen erzielt worden:

Zusammenstellung III.

	Abgefertigt wurden täglich durchschnittlich:		
	1913	während des Krieges	1. April bis 30 Juni 1919
1. Kurszüge . . . . .	110	78	50
2. Bedarfzüge . . . . .	37	12	8
3. Eilgüter- und Lokomotiv-Züge . . . . .	41	8	6
Zusammen:	188	98	
4. Umladeverkehr, Wagen . . . . .	132	90	74
an der Umladehalle, t	468	370	280

Die Ausführung des Verschiebebahnhofes war einfacher, als die des Reisebahnhofes, weil der größte Teil auf freier Fläche außerhalb des früheren Bahngebietes liegt.

### III. F. Allgemeine Anlagen. (Abb. 1 und 3, Taf. 3 und Abb. 2, Taf. 4.)

Neben den unter III. B) bis E) geschilderten Anlagen sind noch die über das ganze Bahnhofgebiet verteilten zu nennen: Kunstbauten, Anlagen für Beleuchtung, Be- und Entwässerung, Aufenthaltsräume für Bedienstete, Lagerräume, Lagerplätze, Werkstätten der Bahnmeistereien.

#### F) 1. Kunstbauten.

Als solche kommen in Betracht:

Bahnsteig-Dächer und -Tunnel, eiserne Brücken für Straßen und Eisenbahnen, Durchlässe für Wasserläufe, Entwässerungsdohlen, Verladerampen, Straßen und Wege.

Die Bahnsteigdächer sind einstiellig, 4,0 m hoch; über den Reisesteigen 9,90 m, über den Gepäcksteigen 6,90 m breit. Sie bedecken alle Flächen der Reisesteige, von den Gepäcksteigen nur die Umgebung der Aufzüge (Textabb. 11).

Die Bahnsteigtunnel sind getrennt für Reise- und Gepäckverkehr angelegt; die Decke besteht unter den Gleisen aus Trägern in Grobmörtel, unter den Bahnsteigen aus Platten von bewehrtem Grobmörtel. Der Nordtunnel ist bei Vollausbau 79,10, der Südtunnel 75,05 m lang, die Breite beträgt 16,0 m, die geringste lichte Höhe 2,5 m, die Breite der Treppen zu den Bahnsteigen 3,5 m, der zur Hauptstraße vom Südtunnel 6,0 m.

Die Tunnel für Gepäck liegen im Norden 27,4, im Süden 48,2 m gegen die für Reisende nach der Mitte verschoben, die Decken bestehen aus Trägern in Grobmörtel. Bei vollem Ausbau wird der nördliche 87,0, der südliche 92,8 m lang, beide sind 3,5 m weit, 2,5 m hoch.

An eisernen Brücken sind folgende zu nennen:

Die geplante Bahn Offenburg—Legelshurst—Kehl soll bei km 141,1 auf einer eisernen Brücke über die Hauptbahn Windschlag—Offenburg geführt werden. Von dieser Brücke sind vorerst nur die Auflagermauern gebaut worden.

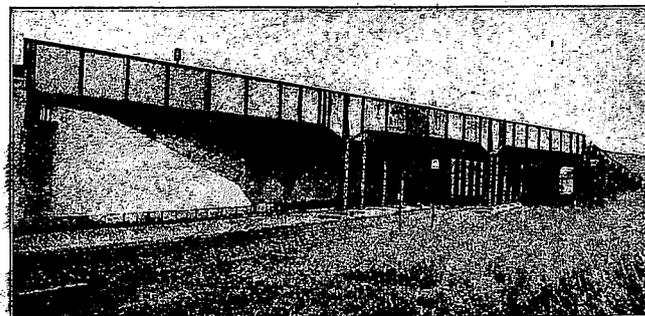
Die Gütergleise von Karlsruhe und von Kehl sowie das »Verbindungsgleis« zwischen Verschiebe- und Ortgüter-Bahnhof werden bei km 142,0 in spitzem Winkel unter der auf eiserner Brücke ruhenden Hauptbahn unterführt (Textabb. 16).

Abb. 16. Eiserne Brücke bei km 142,0.

(Überführung der Hauptbahn über die Zuführungsgleise zum Verschiebebahnhof.)

Ansicht von Norden.

(Das Gleis für die Güterzüge von Kehl ist noch nicht gelegt.)



Die Breite des zu überführenden Bahnkörpers ist rund 23 m für die fünf Gleise von und nach Karlsruhe, von und nach Kehl und das »Verbindungsgleis«, die Lichtweite der Unterführung in Schwellenhöhe 16 m für drei Gleise.

Der Fahrbahnrost besteht aus breiflanschigen Trägern, die rechtwinklig auf zwei Unterzügen angeordnet sind und teilweise an beiden Enden auf den Auflagermauern liegen, teilweise an einem Ende schiefwinklig an die Hauptträger angeschlossen sind. Die Unterzüge liegen auf zwei Reihen zwischen den Gleisen stehenden Pendelstützen, die der Höhe nach mit Keilen eingestellt werden können. Die Hauptträger laufen über drei Öffnungen durch in der Richtung der Gleise der Hauptbahn; in den Außenöffnungen ist je ein Gelenk angeordnet.

Die durch den Umbau beseitigten Verbindungen zwischen der Landstraße und den östlich vom Verschiebebahnhof liegenden Dörfern werden durch zwei eiserne Brücken bei km 142,6 und km 143,6 + 07 ersetzt.

Die Brücke bei km 142,6 (Textabb. 17 bis 19) überspannt mit 150 m Länge vier Öffnungen. Über der östlichen

Abb. 17 bis 19.

Eiserne Brücke über den Verschiebebahnhof bei km 142,6 im Bau (150 m lang).

Abb. 17. Gesamt-Ansicht von Süden.

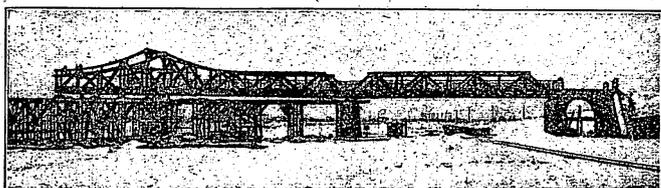
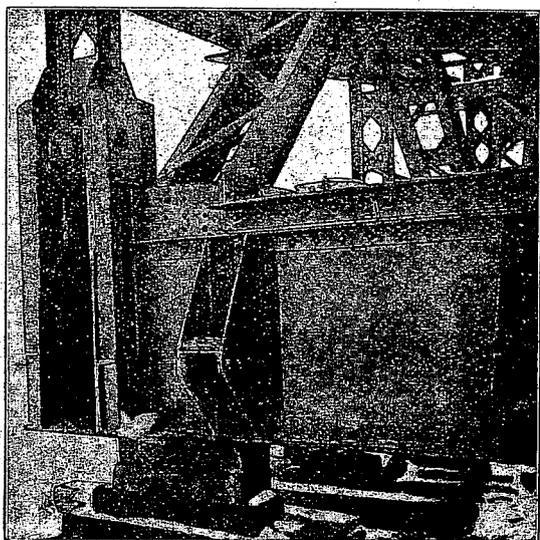


Abb. 18. Innen-Ansicht.



Abb. 19. Gelenk-Ausbildung.



28,8 m weiten liegt ein Träger auf zwei Stützen, über den drei folgenden 30,24, 57,60 und 34,02 m weiten einen Kragträger mit Gelenken in der Mittelöffnung. Nach dem Gleisplane sind Pendelstützen als Stützen für den Kragträger angeordnet, die festen Auflager liegen also auf den beiden Endmauern der drei Öffnungen.

Bei beiden Brücken ist der Abstand der Hauptträger 7,0 m, die nutzbare Breite der Fahrbahn 5,5 m, die der Gehwege  $2 \cdot 1,5 = 3,0$  m, die ganze Breite 10,0 m, die steilste Neigung der Auffahrten 4 ‰.

Die Brücke bei km 143,6 + 07 (Textabb. 20, 21, 22) ist 215 m lang und besteht aus Kragelenträgern über drei Öffnungen von Ost nach West mit 62,40, 106,60 und 46,80 m Weite, die Gelenke liegen in der Mittelöffnung. Als Zwischenstützen dienen Pendelsäulen zwischen den Gleisen, die festen

Abb. 20 bis 22.

Eiserne Brücke über den Verschiebebahnhof bei km 143,6 (215 m lang).

Abb. 20. Ansicht von Süden.

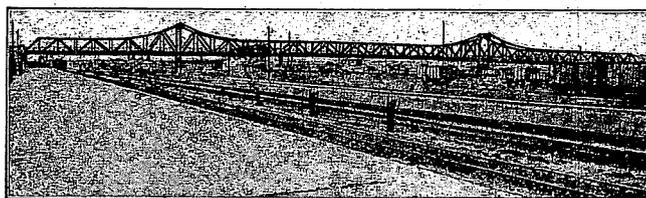


Abb. 21. Brücke im Baue.

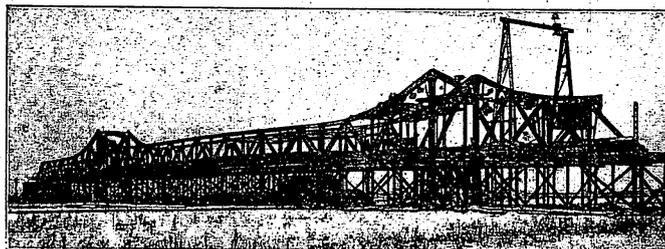
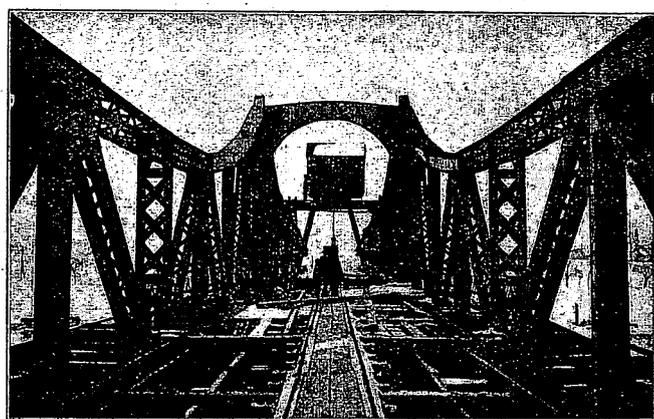


Abb. 22. Brücke im Baue, Innenansicht.



Auflager liegen also auf den beiden Endmauern. Der Abstand der Hauptträger ist 7,0 m, die nutzbare Breite der Fahrbahn 5,5 m, die der Gehwege  $2 \cdot 1,5 = 3,0$  m, die ganze Breite 10,00 m, die steilste Neigung der Auffahrten 4 ‰.

Von dieser Brücke führt nach Norden eine 1,2 m breite, eiserne Treppe nach dem Verschiebebahnhofe in das Gebiet der Umladehalle.

Nördlich vom Hauptgebäude des Reisebahnhofes ist die Hauptstraße der Stadt mit der Rammersweiererstraße durch eine Karrendurchfahrt unter den Bahnhofsgleisen verbunden.

Die Brücke besteht aus einer Reihe frei aufliegender eiserner Träger mit rund 4,5 m Stützweite und 1,5 m Teilung. Die Länge beträgt etwa 150 m, die Weite 4,0 m, die Lichthöhe 3,0 m, die Neigung der Zufahrten 7,5 ‰.

Zur Verbindung der beiden, durch den südlichen Bahneinschnitt getrennten Stadtteile sind bei dessen Verbreiterung drei neue eiserne Brücken und ein eiserner Fußsteg gebaut worden, vor dem Umbau waren nur zwei Straßenbrücken und ein Fußsteg vorhanden.

Die Brücke im Zuge der Zellerstraße (Textabb. 7) bei km 145,8 + 72 besteht aus Fachwerkbogen mit Kämpfergelenken und Zugband, sie hat 33,6 m Stützweite, 8,0 m Abstand der Hauptträger, 7,0 m Nutzbreite der Fahrbahn, 2 · 2,5 = 5,0 m der Gehwege, 13,0 m ganze Breite und 3,2 ‰ Neigung der Zufahrten.

Die Schulhaus-Brücke (Textabb. 8) bei km 146,2 + 47 besteht aus Fachwerk-Halbparabelträgern, sie hat 28,4 m Stützweite, 8,0 m Abstand der Hauptträger, 7,0 m Nutzbreite der Fahrbahn, 2 · 2,5 = 5,0 m der Gehwege und 13,0 m ganze Breite.

Die Zähringerhof-Brücke (Textabb. 9) bei km 146,5 + 24 ist der Schulhaus-Brücke gleich.

Der Philosophensteg (Textabb. 9 im Hintergrunde) bei km 1,3 + 27 besteht aus Fachwerk-Halbparabelträgern, er hat 23,0 m Stützweite, 2,5 m Abstand der Hauptträger, 2,3 m Breite des Fußweges, 2,1 m Lichtweite zwischen den Geländern.

Die von Osten nach Westen das Bahngebiet durchziehenden kleinen Wasserläufe sind in vier Durchlässen unterführt:

Der Durchlaß für den Durbach bei km 140,7 + 1,4 hat eine Decke unter den Gleisen mit Trägern in Grobmörtel, unter den Bahnsteigen aus Plattenbalken aus bewehrtem Grobmörtel, 53,8 m Länge, 6,0 Weite, 1,5 m Höhe.

Der Durchlaß für den Langenboschgraben bei km 143,3 + 75 hat Halbkreisgewölbe aus Grobmörtel, 1,2 m Weite, 2,25 m Höhe und im Bahngebiete rund 200 m Länge.

Der Durchlaß für den Winkelbach bei km 144,0 + 25 ist mit Platten aus bewehrtem Grobmörtel gedeckt, 2,0 m weit, 1,75 m hoch und im Bahngebiete rund 350 lang.

Der Durchlaß für den Waldbach bei km 145,5 + 85 hat gemauertes Stichgewölbe, 2,4 m Weite, 2,1 m Höhe und im Bahngebiete rund 140 m Länge.

#### F) 2. Entwässerung.

Zur Entwässerung ist bei km 144,9 + 90 ein Sammelkanal zum Abführen des Abwassers aus dem Bahngebiete gebaut. Um auch die Aborte in diesen einleiten zu können, ist er an die städtische Kläranlage mit »Emscher Brunnen« angeschlossen. Er hat Halbkreisgewölbe aus Grobmörtel, 1,2 m Weite, 1,75 m Höhe und im Bahngebiete rund 440 m Länge.

Außerdem dient auch der an die städtische Kläranlage angeschlossene Durchlaß für den Waldbach zur Aufnahme von Abwasser.

#### F) 3. Rampen.

Die Verladerrampen gibt die folgende Übersicht an. Im Ortgüterbahnhofe ist eine Rampe für Vieh von 15 · 70 m, eine

für Langholz von 10 · 100 m, eine für Last- und Möbel-Wagen von 10 · 50 m, eine 80 m lange am Nordende der Güterhalle mit abgestuften Breiten und neben Gleis 66 eine von 8 · 500 m zur raschen Erledigung von Massenbeförderungen erbaut.

An der Umladehalle im Verschiebebahnhofe befinden sich zwei seitliche Rampen von 3 · 290 und 3 · 250 m, und am nördlichen Ende dieser Halle eine von 15 · 70 m und eine für Säuren von 5 · 40 m.

#### F) 4. Straßen und Wege.

An Straßenbauten waren zunächst die durch Verbreiterung des alten Bahnhofgeländes bedingte Verlegung der Rammersweiererstraße an der östlichen Grenze des Bahnhofes auf rund 800 m Länge und der Umbau der Hauptzufuhrstraße zum Ortgüterbahnhofe als Verlängerung der städtischen Hauptstraße nach Norden an der westlichen Grenze des Bahnhofes auszuführen. Dazu kamen die befestigten Freiladestraßen, die Zufuhrstraßen und die Anfahrten zu den Brücken und zur Karrendurchfahrt, ein 5,0 m breiter und etwa 2870 m langer Längsweg auf der Ostseite des ganzen Bahngebietes und schließlich eine Reihe kleinerer Straßen und Wege im Bahngebiete.

#### III. G) Bodenart.

Die in Frage kommenden Bodenverhältnisse waren im ganzen Baugebiete gleich.

Der Baugrund bestand hauptsächlich aus Löss. Die Baugruben konnten daher bei trockenem Wetter ohne Schalung ausgeführt werden, bei Wasserzutritt wurde der Boden aber sehr beweglich. Der Lössboden floß in tiefen Gleissickerungen oder Baugruben ab, wodurch erhebliche Senkungen oder Einbrüche der Oberfläche an Schächten und unterirdischen Leitungen eintraten.

#### III. H) Ausstattung mit Licht und Wasser.

Der ganze Bahnhof und alle Gebäude sind elektrisch beleuchtet. Den Strom liefert ein bahneigenes Elektrizitätswerk im Werkstättenbahnhofe, das bisher nach Bedarf von einem solchen in Kehl unterstützt wurde.

Das Trinkwasser wird durch eine besondere, bahneigene Leitung und durch Anschlüsse an die städtische Wasserleitung zugeführt.

Das Brauchwasser wird aus der Kinzig und aus dem Mühlkanale in einen gemauerten Hochbehälter und in einen eisernen Wasserturm gepumpt. Von diesen Behältern fließt es zu den Wasserkränen für die Lokomotiven und zu den Zapfhähnen.

#### III. J) Aufenthalt- und Lager-Räume.

Als Aufenthaltsräume für die Bediensteten aller Dienstzweige, wie Verschieberotten, Bremser, Radschuhleger, Wagenprüfer, Wagenschmierer, Wagenreiniger, Erhaltungsarbeiter, und zur Aufbewahrung für Ausrüstung und Geräte aller Art, wie Laternen, Putzwaren, Öle, Werkzeuge, Geräte, Holz, Kohlen, sind im ganzen Bahnhofgebiete Kleinbauten hergestellt. Die meisten sind mit Aborten verbunden.

Für die im Freien zu lagernden Gegenstände haben die Bahnmeistereien und die Telegraphenmeisterei Lagerplätze erhalten, für die übrigen Gegenstände dienen besondere Lagerräume. Für die Ausbesserung einzelner Teile der Gleise und Stellwerke und der Geräte wurden den Bahnmeistereien Werkstätten für

Schmiede, Stellwerkschlosser, Zimmerleute, Schreiner, Glaser und Lackierer erbaut.

#### IV. Wohlfahrt.

Zu Gunsten der Beamten und Arbeiter im Bahnhof Offenburg sind 28 Gebäude mit 77 Wohnungen für 59 Beamte und 18 Arbeiter-Familien, drei Speiseanstalten und zwei Badeanstalten errichtet. Zu den fünf letzten Gebäuden gehört je eine Dienstwohnung.

#### V. Der Bahnhof Windschlag (Abb. 1, Taf. 3 und Abb. 4, Taf. 4.)

Innerhalb des Umbaugebietes liegt der Bahnhof Windschlag. Auch hier sind im Zusammenhange mit dem Umbau Offenburg wesentliche Veränderungen vorgenommen worden. Alle Anlagen des Reise- und Güter-Bahnhofes wurden wegen der Linienführung der neuen Bahn Offenburg—Windschlag—Legelshurst etwa 300 m nach Norden verschoben.

Der Bahnkörper dieser Linie kommt teilweise in das Gebiet des alten Güterbahnhofes Windschlag zu liegen, der neue Güterbahnhof war also an eine andere Stelle zu legen. Eine Verlegung auf die Ostseite der Hauptgleise wäre unzweckmäßig gewesen, weil das Dorf Windschlag auf der Westseite liegt; im Westen war das Dorf und im Süden die neue Bahnlinie im Wege, also blieb nur die Möglichkeit der Verschiebung nach Norden. Das Maß war durch die nötige Länge der Freiladestraße gegeben. An diese Straße schließt sich die neue Güterhalle an, nördlich von letzterer ist das neue Hauptgebäude erbaut, und zwar der Lage des Dorfes wegen auf der Westseite.

Die übrigen Anlagen und Einrichtungen, Gleise, Bahnsteige, Rampen, Straßen, Signale, Brückenwage, Kran, Ladelehre, waren neu anzuordnen.

Der Durbach mußte verlegt und durch das ganze Bahngelände auf rund 54 m überbrückt werden\*).

Die Art des Betriebes auf diesem kleinen Bahnhofe geht aus Abb. 1, Taf. 3 hervor, zu erörtern ist nur der Zusammenhang zwischen ihm, dem Verschiebe- und dem Ortgüter-Bahnhofe Offenburg. In Windschlag sollen künftig keine Güterzüge mehr fahrplanmäßig anhalten, die für Windschlag bestimmten Güter müssen deshalb von Offenburg aus in Übergabezügen dorthin gebracht werden. Solche Übergabefahrten werden als Verschiebefahrten auf dem Verbindungsgleise Verschiebe-Ortgüter-Bahnhof Offenburg ausgeführt, das nördlich von der Spitzkehre durch Weiche 13 bis in den Bahnhof Windschlag fortgesetzt ist. Die in Abb. 1, Taf. 3 angedeutete Unterbrechung des Gleises zwischen den Weichen 13 und 15 wurde beseitigt.

\*) III. F) 1. am Schlusse, S. 57.

#### VI. Schlufsbemerkungen.

##### VI. A) Kosten.

Die Kosten des in sieben Jahren ausgeführten Umbaus einschließlich des Bahnhofes Windschlag betragen rund . . . . .	19 800 000 M
Davon entfallen auf:	
1. Grunderwerb . . . . .	2 572 000 »
2. Tiefbauten . . . . .	6 860 000 »
3. Oberbau . . . . .	2 260 000 »
4. Stellwerk- und Schwachstrom-Anlagen . . . . .	866 000 »
5. Hochbauten einschließlich der Stellwerk- und Werkstätten-Gebäude . . . . .	4 700 000 »
6. Starkstromanlagen für Licht und Kraft . . . . .	1 106 000 »
7. Einrichtung der Werkstätten einschließlich der nachträglichen Erweiterung und der Lokomotivschuppen . . . . .	729 000 »
Zusammen . . . . .	19 793 000 M

ohne den Aufwand für Verwaltung.

##### VI. B) Unternehmer.

An der Ausführung der Tiefbauten, Hochbauten, Stellwerk-, Schwachstrom-, Starkstrom-Anlagen, Werkstätten haben sich etwa neunzig auswärtige Unternehmer beteiligt, außerdem die Bauunternehmer und Handwerker von Offenburg. Die umfangreichen Erdarbeiten und den größten Teil der Maurer-, Steinhauer- und Mörtel-Arbeiten hat die Tiefbauunternehmung R. Schneider in Berlin in Verbindung mit der Unternehmung Dyckerhoff und Widmann in Karlsruhe, die Stellwerke die Maschinenbauanstalt Bruchsal, vormals Schnabel und Henning in Bruchsal ausgeführt.

##### VI. C) Bauleitung.

Die Oberleitung des ganzen Bahnhofumbaus lag in der Hand des Geheimen Oberbaurates Baumann bei der Generaldirektion, die örtliche Leitung war Baurat Hergt, dem Vorstände der Bahnbauinspektion II Offenburg, übertragen, der während seiner Tätigkeit als Landtagsabgeordneter durch Bauinspektor Fessler vertreten wurde.

Geheimer Oberbaurat Baumann, der gleichzeitig eine Reihe anderer großer Bahnhofbauten, besonders den in Basel, leitete, hat auch das Zustandekommen des Bahnhofes Offenburg mit größter Umsicht und Hingebung gefördert. Baurat Hergt und Bauinspektor Fessler sollten bei der Ausführung dieses Baues die letzte Gelegenheit finden, ihre reichen Erfahrungen im Bauwesen zum Segen der Allgemeinheit anzuwenden; sie haben ihre ganze Arbeitskraft dafür eingesetzt, durften aber nur noch die Fertigstellung einzelner Teile des Bahnhofes erleben. Das wohlgelungene Werk ist ein Denkmal ihrer unermüdlichen Tatkraft. Ihr berufliches Wirken ist an anderen Stellen in Nachrufen gewürdigt worden.

Die Fertigstellung des Verschiebebahnhofes wurde vom Verfasser geleitet.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### Bahnhöfe und deren Ausstattung.

#### Neue Lokomotiv-Werkstätte der Baltimore- und Ohio-Bahn in Glenwood, Pennsylvania.

(Railway Age 1919 I, Bd. 66, Heft 24, 13. Juni, S. 1401, mit Abbildungen.)  
Hierzu Zeichnung Abb. 11 auf Tafel 5.

Die Baltimore- und Ohio-Bahn hat eine neue Ausbesserungswerkstätte für monatlich 45 Lokomotiven in Glenwood, Pennsylv-

vanien, gebaut. Die Kosten betragen mit Einrichtung über 1,7 Millionen Dollar. In der Südwestecke des 194,5 × 71 m großen Gebäudes (Abb. 11, Taf. 5) ist ein 33,5 × 12 m großes Lagerhaus mit sechs, vorläufig fünf Geschossen aus bewehrtem Grobmörtel errichtet. Die ersten vier Geschosse dienen Lagerzwecken, das fünfte

für Diensträume des Lagerverwalters und des Vorstehers. Das Haus hat zwei Aufzüge für Güter und Angestellte. Das Werkstättengebäude besteht aus stählernem Fachwerke mit Backsteinflächen auf Grobmörtelgründung. Drei Längsreihen von Säulen in 6,706 m Teilung teilen das Gebäude in ein 12,8 m weites östliches Schiff, eine 27,4 m weite Halle und zwei 18,3 m und 12,3 m weite westliche Schiffe. Die nördlichen zwei Drittel der Halle dienen für Zusammenbau. Das östliche Schiff enthält von Norden nach Süden die Behälterwerkstätte, die Schweißabteilung mit Raum für Bearbeitung von Überhitzerrohren, die Führerhauswerkstätte und die Klempnerei. Die beiden westlichen Schiffe enthalten die Maschinenwerkstätte. Das innere westliche Schiff mit Kran ist für schwere Arbeit bestimmt, auch die Werkbänke sind in diesem Schiffe neben dem Raume für Zusammenbau aufgestellt. Kreuzköpfe, Kolben, Triebbüchsen und Wagenräder werden im nördlichen Teile des äußern westlichen Schiffes behandelt. In diesem Schiffe sind ferner der Werkzeugraum, Aborte, Waschräume, Brausebäder und neben dem Lagerhause die Federwerkstätte untergebracht. Die Kesselwerkstätte liegt am südlichen Ende des Zusammenbaues, mit der Heizrohrausbesserung im östlichen und den schweren Kesselwerkzeugen im innern westlichen Schiffe. Das südliche Ende des Gebäudes neben dem Lagerhause wird von der Schmiede eingenommen.

Längs der Westseite des Gebäudes erstreckt sich ein 12 m breiter, das westliche Schiff zwischen Lagerhaus und Nordwand einnehmender Gang mit Raum für Herstellung von Werkzeugen, Einrichtungen für elektrische Ausbesserungen, Ausbesserung für Handwerkzeug und Werkzeugmaschinen am nördlichen, für Schürer, Luft- und Strahl-Pumpen am südlichen Ende, ferner mit Lehrlingschule, Diensträumen für den Vertreter des Vorstehers, den Ober-Werkmeister, den Aufseher der Lagerzettel und seine Beamten, mit Aborten für Männer und Frauen und einem Ruhezimmer für Frauen. Das Ganggeschofs ist vom Hauptgeschosse durch zwei Aufzüge und zwei Treppen und unmittelbar vom Lagerhause zugänglich. Zwei durch den Kran im innern westlichen Schiffe bediente Landebühnen dienen zur Beförderung von Werkstoffen zwischen Haupt- und Gang-Geschofs.

Zur Handhabung von Gufsstücken und schweren Werkstoffen außerhalb des Gebäudes dient eine 15 m breite Bühne an dessen westlicher und südlicher Wand. Die südliche Bühne hat einen Kran für 15 t, die westliche einen Halbrahmenkran für 15 t. Auf den Bühnen sind auch zwei Laugenfässer mit Abtropfplatte und Flaschenzug vorgesehen.

Das Gebäude hat HeiBlufttheizung mit einem unmittelbar mit  $279 \times 254$  mm großer wagerechter Maschine gekuppeltem Gebläse von 5,08 m Durchmesser an jedem Ende des Gebäudes. Vor dem Durchgange durch das Gebläse wird die Luft durch einen Dampf-Heizkörper erwärmt. Die Gebläse blasen in Heizkanäle aus Grobmörtel, durch die sie die Luft nach Auslafskästen an den Säulen und Seitenwänden des Gebäudes drücken. Jedes Gebläse liefert Wärme für eine Hälfte des Gebäudes.

Im Zusammenbaue sind drei Arbeitgruben aus Grobmörtel mit Steckdosen in 13,4 m Teilung für Lichtbogenschweißung mit Gleichstrom vorgesehen. Ein Rohrkanal längs der mittlern Grube mit Verbindungen mit allen Gruben enthält Preßluft-, Wasser- und Dampf-Leitungen. Ein Rauchabzug ermöglicht die Ausbesserung einer unter Dampf stehenden Lokomotive.

Elektrischer Strom wird von der »Duquesne Light and Power Co.« durch ein Unterwerk zugeführt, wo er von 11000 V auf 440 und 110 V abgespannt wird. Triebstrom-Erzeuger von je 300 KW liefern Gleichstrom für Kräne, Aufzüge und Werkzeuge.

Der Zusammenbau hat zwei die drei Arbeitgruben überspannende Kräne für je 100 t zum Abheben der Lokomotiven von den Rädern und vier fahrbare Drehkräne für je 3 t, die Behälterwerkstätte einen Kran für 30 t, das innere Schiff der Maschinenwerkstätte einen Laufkran für 15 t.

Die Gleisanlage besteht aus einem Werkstättengleise an der Ostseite des Gebäudes, in die Schmiede, Behälter- und Räder-Werkstätte führenden Stumpfgleisen, den drei Grubengleisen im Zusammenbaue und zwei Lagerbühnengleisen.

Der Bau stand unter Leitung von H. A. Lane als Oberingeniör und M. A. Long als Vertreter. Westinghouse, Church, Kerr und Co. waren Unternehmer. B—s.

## Maschinen und Wagen.

**Elektrische 1B + B1 Lokomotive für die Gotthard-Bahn.**  
(Schweizerische Bauzeitung, Oktober 1919, Nr. 15, S. 184; Engineering, Mai 1919, S. 562. Beide Quellen mit Abbildungen.)  
Hierzu Zeichnungen Abb. 12 und 13 auf Tafel 5.

Als dritte der für die Gotthardstrecke der schweizerischen Bundes-Bahnen bei Brown Boveri und G. in Auftrag gegebenen Probelokomotiven\*) ist die 1B + B1 S-Lokomotive auf der Strecke Bern—Thun dem Betriebe übergeben (Abb. 12 und 13, Taf. 5). Sie arbeitet mit Einwellen-Wechselstrom und hat vier Antriebmaschinen von je 430 PS Dauerleistung mit Reihenschluß, Kompensationswicklung und Wellenverschiebung im Wendefelde. Je zwei Maschinen sind hinter einander geschaltet und arbeiten mit ihrem Ritzel auf ein gemeinsames Zahnrad, das auf einer Blindwelle sitzt und durch Kuppelstangen mit den Triebachsen gekuppelt ist. Neuartig ist die Ausführung der Steuerung, bei der alle Schalter und ihre Antriebe mit dem Abspanner zu einer einheitlichen Gruppe

\*) Organ 1919, S. 239.

vereinigt sind und so durch eine Öffnung im Dache gehen. Die Anordnung bietet den Vorteil, daß die Gruppe unabhängig von der Lokomotive zusammengebaut und geprüft werden kann, die kürzesten Kabelverbindungen erfordert, wenig Platz braucht und bequem zugänglich ist. Zur Kühlung des Öles im Abspanner dienen die an den Seitenwänden der Lokomotive sichtbaren Rohrschlangen. Die Stufenschalter zur Regelung der Leistung und Drehzahl der Lokomotiven sind den bei Stromspeichern üblichen Zellschaltern nachgebildet. Die Fahr-schalter sind derart ausgebildet, daß zwei Lokomotiven von einem Führerstande aus bedient werden können. Die elektrische Bremsung bei Talfahrt, die in den Lieferbedingungen nur zur Abbremsung des Lokomotivgewichtes verlangt war, erfolgt durch Vernichtung des von den Triebmaschinen erzeugten Stromes in Widerständen auf dem Dache über den Führerständen.

Die Lokomotive wiegt 107,6 t, wovon 49,6 t auf den elektrischen Teil, 58,0 t auf das Fahrzeug entfallen. Nach

den Lieferbedingungen soll sie auf 26 ‰ im Anhang 300 t mit 35 und 50 km/st befördern, diese Last sicher anziehen und in höchstens 4 min auf diese Geschwindigkeit bringen. Ferner soll sie während 15 min eine um 25 ‰ höhere Leistung abgeben können. Unter diesen Verhältnissen entwickelt die Lokomotive auf den Bergstrecken 2500 PS Stundenleistung an der Achse der Triebmaschine, bei Zugkräften von 12500 und 17000 kg am Umfange der Triebräder. Die Zugkräfte steigen beim Anziehen in 26 ‰ Steigung auf 16000 und 22000 kg.

Die englische Quelle geht näher auf die elektrische Ausrüstung der Lokomotive ein und bringt einen Schaltplan und Einzelheiten der Vielfachsteuerung. A. Z.

#### Scheibenlager für hohe Belastungen.

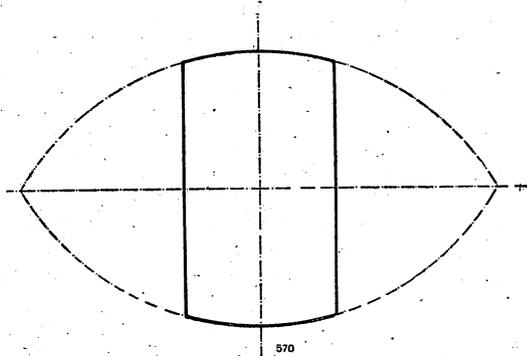
(Teknisk Ukeblad, 12. September 1919, Nr. 38, S. 495.)

Dr. Saller in Regensburg.

Die Vorteile der Kugel- und Rollen-Lager haben deren Anwendung ständig erweitert. Meist sind Kugellager, bei hohen Belastungen und geringen Drehzahlen auch Rollenlager verwendet. Bei zwar größerer Tragfähigkeit geben die Rollenlager größere Reibung und versagen bei Belastung der Länge der Rollen nach. Deshalb hat die wissenschaftliche Abteilung der schwedischen »Nordiska Kullager Aktiefabrik« lange Zeit den Bau eines neuen Lagers versucht; das Ergebnis liegt nun im »Scheibenlager« vor, einem Mitteldinge zwischen Kugel- und Rollen-Lager, das die Vorteile beider ohne ihre Nachteile besitzt.

Das Scheibenlager besteht aus zwei Laufringen mit Laufspur; an die Stelle der Kugeln treten Scheiben. Jede Scheibe kann man sich aus einem spulenförmigen Körper (Textabb. 1) ausgeschnitten denken. Der Bau ermöglicht ohne Vergrößerung

Abb. 1.



des Scheibendurchmessers einen Grad der »Anschmiegung«, wie bei einer Kugel größern Durchmessers. Durch ein abgeplattetes Verhältnis zwischen den Halbmessern der Scheibe nach und quer zu der Achse kann man die Scheibe selbststeuernd machen, so daß das Druckmittel immer in ihrer Mittelfläche liegt. Bei

größeren Geschwindigkeiten wird die Bewegung durch die Trägheit der Scheibe weiter gestützt. Wegen ihrer Gestalt können die Scheiben in voller Zahl in die Ringe eingeführt und dann bei einer Drehung in die Laufspuren eingepaßt werden. Der Bau des Scheibenhalters läßt die Selbsteinstellung der Scheiben zu. Textabb. 2 und 3 zeigen das Lager im ganzen und in seine Teile aufgelöst.

Abb. 2.

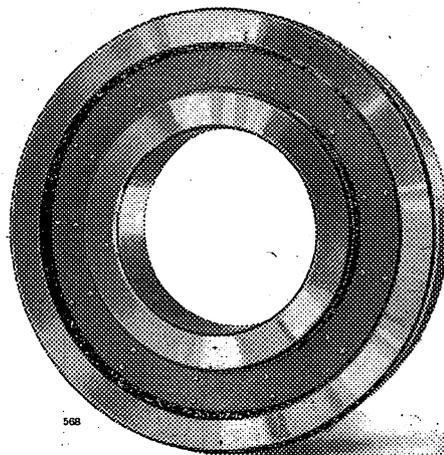
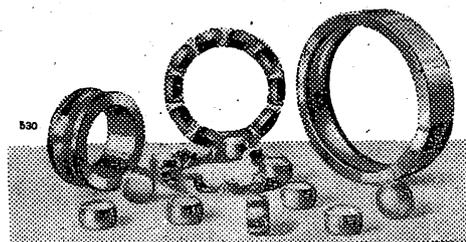


Abb. 3.



Ein Scheibenlager gewisser Größe hält etwa 40 ‰ mehr Last aus, als ein Kugellager der entsprechenden Größe. Bei den schwedischen Staatsbahnen sind Proben mit gutem Ergebnis angestellt. Dagegen hat bei Eisen- und Straßenbahnen bisher kein Kugellager allen vorkommenden Beanspruchungen genügt. Auf der schwedischen Messe in Göteborg war ein Scheibenlager für eine Maschinenbauanstalt ausgestellt. Bei 160 mm Achsendurchmesser war die Tragfähigkeit mit 33 t zugesichert, während das entsprechende Kugellager etwa 20 t trägt.

Das Auftreten dieses Scheibenlagers hat zu einem Wettbewerb zweier schwedischer Kugellagerwerke, »Nordiska Kullager A. B.« und der »Svenska Kullagerfabriken«, um zunächst kostenlose Einrichtung ihrer Lager bei schwedischen Staatsbahnwagen geführt. Die »Svenska Kullagerfabriken« bringt ebenfalls ein neues Lager an den Markt.

#### Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preussisch-hessische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Regierungs- und Baurat Schaper, Mitglied der Eisenbahn-Direktion Stettin, zum Geheimen Baurate und Vortragenden Rate im preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

Beauftragt: Der Regierungs- und Baurat Voegler in Berlin mit der Wahrnehmung der Geschäfte eines Oberbaurates bei der Eisenbahn-Direktion Osten in Berlin.

—k.

## Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

### Selbsttätige Haupt- und Neben-Kuppelung für Eisenbahnwagen.

D. R. P. 316150. H. Fahdt, Arnstadt in Thüringen.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel 5.

An den Rahmen 13 der Wagenenden (Abb. 1, 4, 6, 7, Taf. 5) sind Führdorne 14 mit kegelförmigen Enden 15 angeordnet, die in den Rahmen 16 so geführt werden, daß sie sich an deren Innenseite anlegen und beim Zusammenfahren der Wagen die Kuppelteile und die Kegel für die Schlauchkuppelungen so richten, daß sie genau passen (Abb. 1 und 2, Taf. 5). An jedem Wagenende sind zwei Notlhaken 17, 18 vorgesehen, von denen die Haken 17 als einfache Haken, die Haken 18 als Doppelhaken ausgebildet sind. Unter diesen liegen die Kuppelhaken 17a, 18a, die die endgültige Kuppelung bewirken. Alle Haken sitzen drehbar an Bolzen 19, 19a der Zugstangen 20 und werden durch Federn 21 zusammengepreßt, wobei ein Widerlager 22 die innere Grenzlage der Haken bestimmt. Die Zugstangen 20 sind mit zwei Federbolzen 23 in dem durchgehenden Kasten 24 gelagert, so daß die Zugstange 20 und die Haken nachgeben können. Die beiden Federn 25 bewirken hierbei Geradeziehen der Zugstange 20 und der daran angelenkten Kuppelhaken 17a, 18a, so daß die Haken in ihrer Mittellage erhalten werden. Zwischen diesen Haken ist ein Sperrdaumen 26 gelagert, der von der Welle 27 aus durch Verzahnung 28, 29 gedreht werden kann. Ist der Daumen 26 breit gestellt, so sind die Haken 17a, 18a an beiden Wagen aufser Eingriff, die Wagen entkuppelt.

Die Kegel 1 und die zugehörigen Hohlkegel 2 der Luftleitung und der Dampfheizung (Abb. 5 und 8, Taf. 5) sitzen an Stangen 3, die in dem Wagengestelle 4 durch Federn 5 nachgiebig gelagert sind. Je ein Kegel und ein Hohlkegel passen zusammen, die Schläuche 6 schließen an sie an. Sind die Kegel zusammengepreßt, so ist die Verbindung der Luft- und der Dampf-Leitung hergestellt. Nach Ab. 8, Taf. 5 ist an jeder Wagenseite je ein Kegel 1 für die eine Leitung und ein Hohlkegel 2 für die andere vorgesehen, die Lage dieser Kegel wechselt am Ende. Zum Kuppeln der zusammengeführten Kegel und Hohlkegel dienen Haken 8, die bei 9 um die Kegel und Hohlkegel drehbar sind und gegen deren Schwanzenden 10 gegebenen Falles Daumen 11 drücken (Abb. 4 und 5, Taf. 5), um die Haken 8 auszurücken; die letzteren greifen hinter Flächen 12 des andern Kegelteiles. Die Welle 27 trägt auch die Daumen 11 und kann an ihren Enden mit Gewichten 30 versehen sein, um die Daumen in den Grenzlagen zu halten.

Sind die Daumen mit der Schmalseite zwischen die Haken 17a, 18a gestellt (Abb. 2, Taf. 5), so führen die in den Rahmen 16 gleitenden Dorne 14 die Wagen beim Zusammenstoßen dicht aneinander, wobei zunächst der Doppelkopf 18 des einen Wagens von dem Doppelkopfe 18 und von dem einfachen Kopfe 17 des andern als Notkuppelung gefangen wird, worauf der Doppelkopf 18a bei weiterem Eindringen der Puffer auch von dem Doppelkopfe 18a und dem einfachen Kopfe 17a des andern Wagens als Hauptkuppelung gefangen wird. Zum Lösen wird die Welle 27 durch die Gewichte 30 gedreht. Diese preßt mit den Zahnrädern 28, 29 und der Daumen 26 die Haken 17, 18, 17a, 18a auseinander. Zugleich wirken die Daumen 11 der Welle 27 auf die Schwänze 10 der Haken, so daß beide Leitungen entkuppelt werden.

Das Kuppeln und Entkuppeln erfolgt vom Bahnsteige aus. Beim Kuppeln ist nach Drehen der Welle 27 oder der Daumen 26 nur der letzte Wagen festzubremfen, die anderen werden gegen diesen geschoben. Dann folgt das Kuppeln der Haken 17, 18, der Kegel 1, 2 und der Haken 17a, 18a. Beim Entkuppeln sind die Daumen 26 durch Drehen der Welle 27 in die Spreizlage zu bringen, wobei auch die Hebel 11 auf die Schwänze 10 der Haken 8 drücken und diese ausrücken. G.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LVII. Band. 4. Heft. 1920.

### Selbsttätige Kuppelung für Eisenbahnwagen.

D. R. P. 316545. D. Wübbe in Altona.

Die Kuppelung beruht darauf, daß der gegen eine starke Wickelfeder eingedrückte Mittelpuffer mit Zahnstange und Trieb eine Achse dreht, auf der der lange Kuppelhaken so befestigt ist, daß er hinter einen Stift am andern Kopfe greift, wenn der Puffer seinen durch festen Anschlag begrenzten Weg vollendet hat. Durch besondere Vorrichtung sperrt der ganz eingedrückte Puffer sich selbst gegen Rückgang und zugleich den Kuppelstift, so daß er dem Haken des andern Wagens Halt bietet. Der Haken ist seitlich vom Puffer außerhalb der Mitte angebracht, die Kuppelung erfolgt also stets durch zwei Haken gleichzeitig.

Zwecks Lösung wird mittels seitlichen Hebels die Hemmung des Stiftes gelöst, der nun in einem Schlitz des Kopfes schräg nach unten zurück gehen kann, zugleich auch die des Puffers, der von seiner Feder ausgedrückt wird und dabei den Haken wieder hebt. Zur Bereitstellung für weiteres Kuppeln ist nur der seitliche Hebel der Hemmung des Stiftes und Puffers wieder umzulegen.

Die Kuppelung enthält viele verhältnismäßig feine Teile, arbeitet mit der vorhandenen nicht zusammen, und greift so, wie sie dargestellt ist, bei seitlich und lotrecht gegen einander verschobenen Köpfen nicht ein. G.

### Seilbahn mit mehr als einem Tragseile.

D. R. P. 298062. A. Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis.

Zweck der Erfindung ist dauernd wagerechte Führung des fest mit dem Laufwerke verbundenen Korbes ohne Pendelbewegungen beim Be- und Entladen. Rechts und links vom Korbe liegen ein oder mehrere Tragseile, die Lager rechts sind gegen die links der Länge nach um ein bestimmtes Maß gegen einander verschoben, also haben auch die Scheitel der leeren oder belasteten Seile rechts und links diesen Abstand. Die Laufäder sitzen am Rahmen des Korbes übereck um dasselbe Maß versetzt, also liegen die beiden Stützpunkte stets in derselben Höhe, und der steife Korb bleibt zwangweise wagerecht, wenigstens ist der tatsächlich, namentlich in der Nähe der Stützen, vorhandene Unterschied der Höhen der beiden Stützpunkte so gering, daß er gegen die sonstigen Maße des Korbes verschwindet. Streng nach der Bewegungslehre ist also die Darstellung des Erfolges der Erfindung unzutreffend. G.

### Weiche mit Drehstuhl.

D. R. P. 302936. J. Grimme in Godesberg a. Rh.

Bei den bekannten Weichen mit Drehstühlen stoßen die Enden der Zungen und der Fahrschienen wie in einem gewöhnlichen Schienenstöße meist mit rechtwinkligen Fugen gegen einander. Fahrschiene und Zunge sind jede für sich auf der Unterplatte befestigt, wobei die Teile der Befestigung die richtige Höhenlage der Fahrbahn beider Schienen sichern müssen. Verschleifen oder lockern sich diese Teile, so wird die Höhenlage der Fahrfläche gestört. Unter dem Raddrucke fressen sich die Kanten der Füße der Schiene und der Zunge in die Unterlage ein. Gemäß der Erfindung ist nun der Kopf am Ende der an die Zunge stoßenden Schiene weggeschnitten, die Schiene reicht mit dem Stege in einen entsprechenden Ausschnitt der Zungenwurzel, die ihrerseits mit seitlichen Wangen unter den erhaltenen Teil des Schienenkopfes greift und sich auf den Schienenfuß stützt. B—n.

### Signallaterne für doppelte Kreuzungsweichen.

D. R. P. 304045. Siemens und Halske, Aktiengesellschaft in Siemensstadt-Berlin.

Für diese Weichenlaterne doppelter Kreuzungsweichen steuern die vier Zungenpaare Blenden mit Ausschnitten für Signalbilder.

Auf der Vorder- und Rück-Seite der Laterne sind je zwei Blenden angeordnet, die eine drehbare Ausschnittblende mit den vorderen, die andere mit den hinteren Zungen gekuppelt; in Verbindung mit den Ausschnitten der Laterne selbst geben sie die Lage je der beiden Zungen gleichzeitig an B - n.

### Überhitzer für Lokomotiven.

(Engineer, Juni 1919, S. 646. Mit Abbildungen.)  
Hierzu Zeichnungen Abb. 9 und 10 auf Tafel 5.

Bei dieser den englischen Babcock und Wilcox-Werken in London unter Nr. 126 817 vom 22. Mai 1918 geschützten Ausführung nach Abb. 9 und 10, Taf. 5 ist der Regler unmittelbar über den Überhitzerkästen in der Rauchkammer angeordnet. Der Dampf strömt aus dem Dome durch das Rohr C in den Kasten A und durch die Überhitzerrohre F in den Kasten B, so daß der Überhitzer immer unter Dampf steht. Zur Ver-

bindung dienen die Nippel D und E, die in den Kästen und auf den Rohren durch Einwalzen befestigt sind. Im anschließenden Reglergehäuse befindet sich ein vom Führerstande aus verstellbarer Kolbenschieber H, der den Zugang zu den Einströmrohren K in die Zylinder freigibt. In Abb. 9 ist der Regler geöffnet, der Kolbenschieber ganz zurückgezogen. Bei geschlossenem Regler nach Abb. 10 kann der überhitzte Dampf ohne Drosselung in den Kessel zurückströmen. Die hohle Stange des Reglerschiebers hat einen Schlitz G, der durch eine innere Spindelstange J verschlossen werden kann. Durch den Schlitz und die hohle Stange kann Naßdampf dem Heißdampfe beigemischt werden, durch eine Nut an der Spitze der Schließstange J kann soviel Dampf hinter den Kolben II treten, daß der Druck im Reglergehäuse bei stillstehender Lokomotive ausgeglichen ist und die Zylinder stets angewärmt werden. Die Reglerstange wird durch einen Handhebel, die Spindel J durch das Handrad L verstellt. A. Z.

## Bücherbesprechungen.

**Die Ertragswirtschaft der schweizerischen Nebenbahnen.** Von Dr.-Ing. H. Weber. Berlin, 1919, J. Springer. Preis 6,60 M.

Die Abhandlung gibt durch eine Karte ein Bild der Entwicklung der Nebenbahnen in der Schweiz für 1914/5, das die Reichhaltigkeit des mit 600 Millionen Fr. Aufwand erbauten, aber wenig einheitlichen Netzes vorführt. Regelspur und Schmalspur, glatte Schienen, Zahnstangen und Seil, Dampf- und elektrischer Betrieb sind, auch abgesehen von den in die Untersuchung nicht einbezogenen Straßenbahnen, recht willkürlich oft auch da vermengt, wo durchgehender Verkehr auf einheitlich ausgestalteter Strecke hätte entwickelt werden können.

In einer einleitenden Übersicht, sechs Abschnitten über Preissätze und Einnahmen, Ausgaben, Reinertrag, Zwangsauflösung, Rückkauf und Steigerung des Ertrages, schließlichs einem Schlusssatz werden die wirtschaftlichen Verhältnisse nach den sehr verstreuten Quellen eingehend beleuchtet, mit dem wichtigen Hinweis, daß die sehr verschiedenen Verhältnisse der Unternehmungen die Errechnung von Durchschnittswerten zum Zwecke der Beurteilung neuer Pläne verbieten.

Im Ganzen ergibt sich, wie fast überall, ein mäßiger Ertrag, nur die reinen Vergnügungsbahnen machen davon eine Ausnahme; der wesentliche Teil des Wertes der Unternehmungen muß in der mittelbaren, im Einzelnen nicht erfassbaren Wirkung auf die allgemeine Wirtschaft des Landes gesucht werden.

Die Arbeit bietet viele Beispiele gründlicher Behandlung der wirtschaftlichen Unterlagen einer Unternehmung im Nebenbahnenwesen und wirkt dadurch klärend auch ohne die Erzielung allgemein gültiger Festwerte.

**Das Gymnasium und die neue Zeit.** Fürsprachen und Forschungen für seine Erhaltung und seine Zukunft. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1919.

Das überaus lehrreiche Buch enthält gegen neunzig Äußerungen führender Männer der Wissenschaft, des Schulwesens, der Kunst, der Presse und aus Großbetrieben. Die Namen der zu Worte Kommenden beweisen, daß ihre Auswahl keine einseitig absichtliche, sondern ganz frei gewesen ist. Um so beachtenswerter ist die ganz allgemeine hohe Bewertung des humanistischen Gymnasiums als Bildungsanstalt ersten Ranges, selbst seitens bekannter Verfechter realer Richtung der allgemeinen Bildung. Wir können das von Überzeugung getragene Buch allen dringend empfehlen, die in vaterländischer, auf Hebung der Menschenwürde und zugleich auf Erziehung zu nützlichen

Staatsbürgern gerichteter Unterweisung unserer Jugend den geradesten Weg zur Stärkung unseres Volkstumes erkennen.

**Über neuere Formen von Hochbrücken** bei tief liegendem Gelände von Dr.-Ing. G. Müller, Regierungsbaumeister a. D., Dozent für Bauingenieurwesen an der Reichsuniversität Peking. Leipzig und Berlin, W. Engelmann 1914. Preis 7,95 M.

Die aus tatsächlichen Verhältnissen chinesischer Bedürfnisse hervorgegangene Schrift behandelt zehn Entwürfe mit einigen Nebenlösungen für annähernd gleiche Hauptmaße und ähnliche äußere Umstände von Eisenbahn- und Straßenbrücken. Die zehn Entwürfe bieten eine Fülle von in Frage kommenden Baugebüden, die Abwägung erfolgt von den Gesichtspunkten der Gefälligkeit des erzielten Bildes im Zusammenhange mit der umgebenden Landschaft, der statischen Wirkung und des wirtschaftlichen Erfolges aus, ist also umfassend und lehrreich und bietet vielfach allgemein zu beherzigende Fingerzeige.

### Geschäftsanzeigen.

**Hannomag, Hannover-Linden.** 9000. Lokomotive der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Georg Egestorff.

Das Heft bringt die eingehende Beschreibung der 9000. Lokomotive des Werkes, einer 1 E. III. T. G-Lokomotive für die preussisch-hessischen Staatsbahnen; es knüpft daran eine bemerkenswerte Darlegung der Leistungen des Werkes von der Erbauung der ersten Lokomotive 1846 an, die einen handgreiflichen Beleg für die stark beschleunigte Entwicklung der Technik und Wirtschaft während dieser 73 Jahre für das Werk bildet.

**Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahnverwaltungen.**

1. Verwaltungsbericht der Gemeinde Wien-städtische Straßenbahnen für das Jahr 1916/17, erstattet von der Direktion der städtischen Straßenbahnen. 1918. Verlag der Gemeinde Wien-städtische Straßenbahnen.

2. Verwaltungsbericht der Gemeinde Wien-städtische Straßenbahnen für das Jahr 1917/18, erstattet von der Direktion der städtischen Straßenbahnen. 1919. Verlag der Gemeinde Wien-städtische Straßenbahnen.

Die Berichte bringen übersichtliche Schaulinien der Ergebnisse des Betriebes und der Leistungen; laufend vervollständigte Netzpläne sind beigefügt.