

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band.

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

18. Heft. 1912. 15. September.

Entwicklung, gegenwärtiger Stand und Aussichten des elektrischen Vollbahnwesens.

G. Soberski, Königlicher Baurat in Berlin-Wilmersdorf.

(Schluß von Seite 294.)

In Bayern ist der elektrische Betrieb für die bestehenden Linien München—Garmisch—Partenkirchen, Tutzing—Kochel und München—Ganting, sowie für die neuen Linien Garmisch—Partenkirchen—Landesgrenze Scharnitz und Garmisch—Partenkirchen—Griesen vorgesehen, als deren Fortsetzung in Österreich die Strecken Scharnitz—Innsbruck und Griesen—Reutte zur Ausführung kommen sollen.

Die bayerische Staatsbahnverwaltung hat sich auch zur Verwendung des Einwellen-Wechselstromes von 10 000 Volt und $16\frac{2}{3}$ Schwingungen entschlossen, der aus dem am Walchensee zu errichtenden staatlichen Wasserkraftwerke entnommen werden soll. In Baden steht der elektrische Ausbau der Strecken Basel—Zell und Schopfheim—Säckingen unter Ausnutzung der Schwarzwald- und Rhein-Wasserkräfte in Aussicht, und die Ausdehnung des elektrischen Betriebes auf die ganze Strecke Basel—Mannheim ist geplant. Auch hier ist die Anwendung des Einwellen-Wechselstromes von 10 000 Volt und 15 Schwingungen vorgesehen; der Jahresbedarf würde nach den angestellten Berechnungen für die ganze Strecke Basel—Mannheim rund 200 Millionen KW St betragen, während die Schwarzwald- und Rhein-Wasserkräfte zusammen jährlich rund 500 Millionen KW St liefern könnten.

Die wichtigsten Ausführungen und Entwürfe des Auslandes sind die Strecke Seebach—Wettingen*), die Lötschbergbahn, die Rhätische Bahn, die Gotthardbahn und die Arlbergbahn, alle mit Einwellen-Wechselstrom; endlich verdient der Ausbau der 129 km langen Staatsbahn-Strecke Kiruna—Riksgränsen im Norden Schwedens besondere Beachtung, deren Fortsetzung die Ofotenbahn nach dem bedeutenden norwegischen Hafen Narvik bildet.

Schweden, die Schweiz, Oberitalien und verschiedene Teile Österreichs bieten besonders gute Vorbedingungen für den elektrischen Betrieb von Vollbahnen, da hier einerseits nur geringe Kohlenlager, andererseits bedeutende Wasserkräfte zur Verfügung stehen. Die schwedischen Staatsbahnen allein beziehen jetzt jährlich für etwa 7 Millionen Kronen englische Stein-

kohlen, die Privatbahnen etwa ebenso viel. Die Strecke Kiruna—Riksgränsen ist nun durch Erzförderung so stark belastet, daß die vorhandene eingleisige Anlage mit Dampftrieb nicht mehr ausreicht: die Steigungsverhältnisse lassen weder eine Beschleunigung noch eine Verstärkung der bisher beförderten Züge zu, zumal auch die Verwendung von Drucklokomotiven wegen des Durchfahrens eines 1100 m langen Tunnels sehr unangenehm ist. Der elektrische Betrieb überwindet alle diese Schwierigkeiten; durch Verwendung elektrischer C+C.-Lokomotiven für Einwellen-Wechselstrom mit zwei Triebmaschinen, Blindwellen und Kuppelstangen ist es möglich, die Fahrgeschwindigkeit der Lastzüge von 40 auf 50 bis 60 km/St und deren Stärke von 28 auf 40 dreiachsige Selbstentlader von 11 t Leergewicht und 35 t Ladung zu erhöhen, also die Leistung etwa zu verdoppeln und den zweigleisigen Ausbau zu umgehen. Für den elektrischen Betrieb der Personenzüge sind 2B2.-Lokomotiven mit 1 Triebmaschine, Blindwelle und Kuppelstangen in Aussicht genommen. Die Textabb. 38 bis 40 geben den Lageplan der Strecke und Skizzen der P- und G.-Lokomotiven. Der Strom soll aus dem 120 km südlich von Kiruna befindlichen Porjusfalle entnommen werden, der nach unerheblichen Bauarbeiten im Jahresmittel 65 000 PS liefern kann. In der Kraftanlage wird Einwellen-Wechselstrom von 4000 Volt und 15 Schwingungen erzeugt, mit 80 000 Volt nach vier an der Bahnstrecke verteilten Unterwerken geführt, und schließlich von diesen mit 16 000 Volt den Fahrleitungen zugeführt werden.

Die Anlage stellt hohe Forderungen an den elektrischen Vollbahnbetrieb, zumal dieser hier auch hinsichtlich äußerer Einflüsse, wie Schneesverhältnisse und Frost, der härtesten Probe unterliegen wird.

II. Wirtschaft und Aussichten der elektrischen Hauptbahnen.

Die wirtschaftliche Güte kann hier, wie überall, durch Vermehrung der Einnahmen und Verminderung der Ausgaben gehoben werden. Schon bei der Besprechung der einzelnen Bahnanlagen ist darauf hingewiesen worden, daß der elektrische Betrieb vielfach zu einer Erhöhung der Einnahmen an sich

*) Organ 1909, S. 269/270.

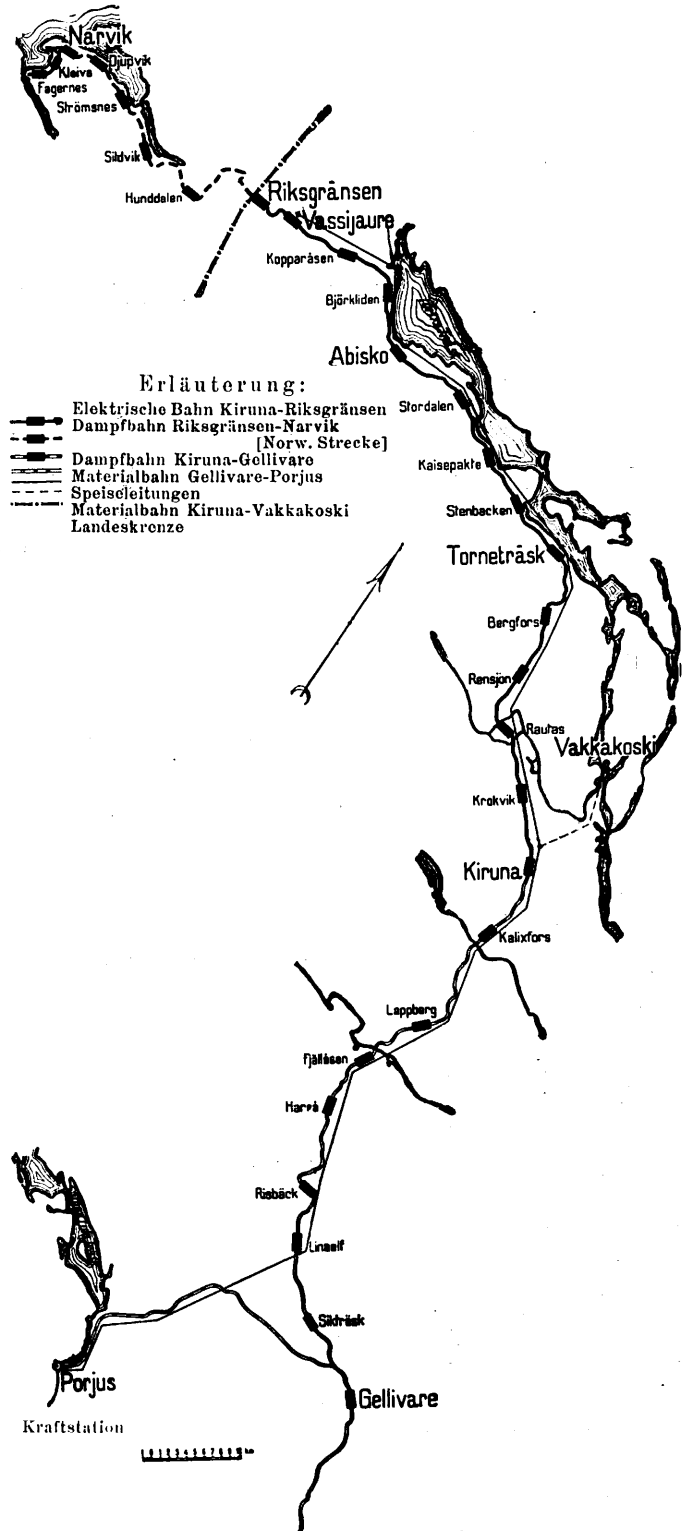
geführt hat, da er nicht nur die Fahrt durch den Fortfall der Rauchbelästigung angenehmer macht, sondern auch dem Verkehrsbedürfnisse ohne Beeinträchtigung der Wirtschaftlichkeit unter Anwendung von Triebwagen oder kleinen Lokomotiven, durch Schaffung häufiger Fahrgelegenheiten besser Rechnung tragen kann, als der Dampfbetrieb; Dampflokomotiven von weniger als 300 PS Leistung arbeiten erfahrungsmäßig im Vollbahnbetriebe unwirtschaftlich.

Die erwähnten Vorteile fallen besonders bei Stadtbahnen, Vorortbahnen, Einführung von Hauptlinien in die im Stadtgebiete liegenden Bahnhöfe und bei Verbindungstrecken zwischen durchgehenden Hauptlinien ins Gewicht.

Der Hauptvorteil des elektrischen Betriebes bei Vollbahnen wird aber in der Verminderung der Ausgaben zu suchen sein. Der von der Betriebstärke unabhängige Teil, also die Beträge für Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten, werden größer, als bei den Dampfbahnen, da der Bau der elektrischen Vollbahnen durch das Hinzukommen der Streckenausrüstung und der Speiseleitungen teurer ist. Mit Rücksicht auf die stete Dienstbereitschaft und den geringern Aufwand für Unterhaltung der in der Beschaffung teureren elektrischen Lokomotiven werden deren zwar für den gleichen Betrieb weniger gebraucht als Dampflokomotiven, die hierin liegende Ersparnis kann aber die Mehrausgabe nicht ausgleichen. Dagegen ergibt sich für die unmittelbaren Betriebsausgaben, die von der Betriebstärke teils gradlinig abhängig, ein ganz anderes Bild. Neu treten hier die Ausgaben für die Unterhaltung und Erneuerung der Streckenausrüstung, Speiseleitungen und Streckenabspanner hinzu; Ersparnisse ergeben sich andererseits durch billigere Unterhaltung und längere Dauer von Bahnhofsgebäuden und Tunneln, die nicht mehr der Zerstörung durch Rauch und Wasserdampf unterliegen, besonders aber dadurch, daß die elektrischen Lokomotiven in vielen Fällen mit nur einem Manne besetzt zu werden brauchen, den der Zugführer unterstützen kann. Außerdem gestattet der elektrische Betrieb stärkere Ausnutzung der Mannschaft, da der Dienst leichter ist, als beim Dampfbetriebe, die Mannschaften bei der leichten, gleichartigen Handhabung aller elektrischen Lokomotiven nicht mehr für Schnell-, Personen-, Güter- und Verschiebe-Dienst gesondert zu werden brauchen, und die vielen Nebenarbeiten des Dampfbetriebes, wie Anheizen, Ausschlacken, Kesselreinigen, Kohlen- und Wassernehmen entfallen. Diese Nebenarbeiten nehmen etwa ein Drittel der Dienstzeit der Lokomotivmannschaften in Anspruch. Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse wird bei elektrischem Betriebe etwa zwei Drittel der Lokomotivbesetzungen und etwa die Hälfte aller Putzer erspart werden können. Weiter stellen sich die Ausbesserungskosten für elektrische Lokomotiven geringer, als für Dampflokomotiven, da der empfindlichste Teil, der Kessel, wegfällt. Nach Berechnungen auf Grund tatsächlicher Ergebnisse bei der Manhattan-Hochbahn in Neuyork sind die Ausbesserungskosten der elektrischen Lokomotiven etwa 25% geringer, als die der Dampflokomotiven.

Wie sich die Stromkosten gegenüber den Kosten der Kohlen für die Dampflokomotiven stellen, läßt sich nur für jeden einzelnen Fall unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse

Abb. 38. Lageplan der Strecke Kiruna-Riksgränsen und ihrer Fortsetzungen.



ermitteln. Direktor Pforr*) errechnet für das ganze preussische Staatsbahnnetz die Kosten des jährlichen Kohlenverbrauches der Dampflokomotiven zu 104 Millionen M, während der Strom für elektrische Lokomotiven bei dem Preise von 3,5 Pf/KWSt 116 Millionen M kosten würde. In diesem Einheitspreise sind 2 Pfg für Verzinsung, Tilgung und Erneuerung mit 10% der Aufwendungen für die Anlagen zur Krafterzeugung

*) Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1907/8.

Abb. 39. C + C. G. - Lokomotive von 100 t Dienstgewicht für die Strecke Kiruna—Riksgränsen. (S. S. W.)
Längsansicht.

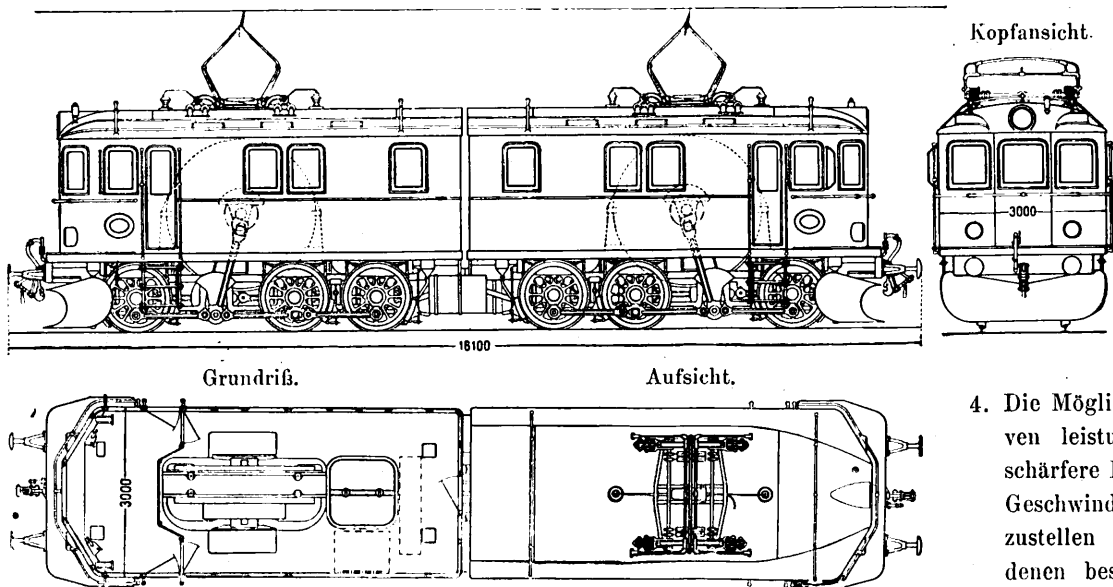
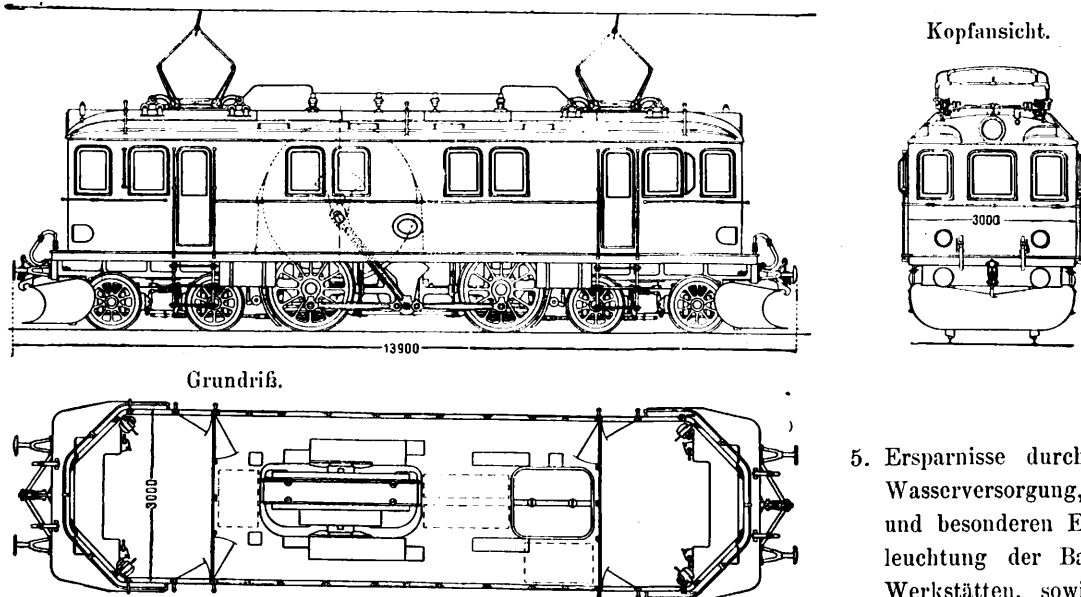


Abb. 40. 2 B 2. P. - Lokomotive von 70 t Dienstgewicht für die Strecke Kiruna—Riksgränsen. (S. S. W.)
Längsansicht.



enthalten. Die Mehrausgabe für elektrischen Strom ist allerdings von den erwähnten Ersparnissen abzusetzen, trotzdem bleiben diese noch groß genug, um die wirtschaftliche Überlegenheit des elektrischen Betriebes darzutun.

Außer diesen rechnerisch festzustellenden bietet aber der elektrische Betrieb gegenüber dem Dampfbetriebe bei Vollbahnen noch andere mittelbare Vorteile, die nicht in Geldwert auszudrücken sind. Diese sind nach der Denkschrift, die dem preussischen Abgeordnetenhaus seitens des Ministeriums für öffentliche Arbeiten bei Beantragung der ersten Mittel für die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Strecke Dessau—Bitterfeld vorgelegt wurde:

1. Die Möglichkeit der Ausnutzung von Wasserkraften und minderwertigen Heizstoffen in den Kraftwerken.
2. Die Rückgewinnung von Arbeit auf Gefällen, wodurch zugleich Verminderung der Abnutzung der Radreifen

und Schienen wegen Einschränkung der Radbremsungen erzielt wird.

3. Verringerung des Raddruckes der Triebfahrzeuge, da die Zahl der Triebachsen weniger beschränkt ist, als bei Dampffahrzeugen; diese und die günstigere Anordnung des Triebwerkes tragen wieder zur Schonung des Oberbaues bei.

4. Die Möglichkeit, elektrische Lokomotiven leistungsfähiger, und sowohl für schärfere Bogen als auch für größere Geschwindigkeiten zweckmäßiger herzustellen als Dampflokomotiven, bei denen besonders der Kessel und das Triebwerk hinderlich sind; daher können im elektrischen Betriebe nicht nur die ganzen Bahnanlagen besser ausgenutzt, sondern die Bahnlinien selbst dem Gelände besser angepaßt, also Baukosten erspart und auch Strecken mit ungünstigen Steigungs- und Krümmungsverhältnissen dem großen Verkehre nutzbar gemacht werden.

5. Ersparnisse durch Fortfall von Kohlenlagern, Wasserversorgung, Drehscheiben, Gasanstalten und besonderen Elektrizitätswerken für die Beleuchtung der Bahnhöfe und den Betrieb der Werkstätten, sowie Ersparnisse durch Fortfall der Brandschäden in Folge von Funkenauswurf der Dampflokomotiven.
6. Fahrplanverbesserung durch Einlegung von Triebwagenfahrten.
7. Erhöhte Betriebsicherheit durch Verbindung der Streckensicherungen mit den Zügen in der Weise, daß letztere bei Nichtbeachtung von Signalen selbsttätig gestellt werden.

Aus diesen Vorteilen des elektrischen Betriebes darf aber keineswegs auf eine baldige völlige Verdrängung des Dampfbetriebes aus dem Vollbahnwesen geschlossen werden, zumal auch die Dampflokomotiven in den letzten Jahren wesentlich verbessert worden sind. Hier sei nur an die Heißdampflokomotive, an die Einführung der Ventil- und Gleichstrom-Dampfmaschinen bei den Lokomotiven und an die Versuche zur Verwendung von Dampfturbinen erinnert.

Schon der Umstand, daß die Anlagekosten bei den elek-

trischen Vollbahnen höher sind, als bei den Dampfbahnen, wird erstere stets nur da am Platze erscheinen lassen, wo eine gewisse Verkehrstärke bereits vorhanden ist, oder doch sicher erwartet werden kann. Deshalb wird auch sicherlich der Vortortverkehr der großen Städte sehr bald ausschließlich elektrisch bewältigt werden, zumal hier noch die größere Anfahrts- geschwindigkeit der elektrischen Fahrzeuge von hohem Werte ist. Von besonderem Vorteile wird der elektrische Betrieb wegen der größeren Leistungsfähigkeit der elektrischen Lokomotiven ferner da sein, wo der Dampftrieb nur noch mit Vorspann- oder Druck-Lokomotiven auskommt, also auf gebirgigen, grade im Baue teureren Strecken, und da, wo der Dampftrieb bereits den Ausbau neuer Strecken zur Bewältigung des Verkehrs bedingen würde, der elektrische Betrieb aber zunächst die vorhandenen Anlagen besser ausnutzen kann. Unter Beachtung dieser Vorteile erscheinen auch bei Neuanlagen für den elektrischen Betrieb stärkere Steigungen zulässig; welche Ersparnisse hieraus erwachsen können, zeigt eine Berechnung von Zschokke, nach der rund ein Drittel der Anlagekosten der Gotthardbahn hätte erspart werden können, wenn sie statt mit 26,5⁰/₀₀ mit 50⁰/₀₀ mittlerer Steigung ausgeführt wäre. Endlich wird sich dem elektrischen Betriebe noch ein Feld bei tunnelreichen Strecken und solchen Linien bieten, in deren Nähe sich Wasserkräfte oder Kohlenlager befinden; aus diesem Gesichtspunkte sind besonders die schwedischen Staatsbahnen mit der elektrischen Ausstattung von Vollbahnen vorgegangen, in Preußen in erster Linie die Strecken in der Nähe der Braunkohlenlager bei Bitterfeld und des niederschlesischen Steinkohlenbeckens, und in Bayern die Teile des oberbayrischen Eisenbahnnetzes in der Nähe größerer Wasserkräfte für elektrischen Betrieb gewählt worden.

Die Frage der Erhöhung der Geschwindigkeit, abgesehen vom Anfahren, das bei Vollbahnen von geringerer Bedeutung ist, ist mit Vorsicht zu erörtern. Die bereits erwähnten Schnellbahnversuche auf der Strecke Marienfelde—Zossen haben allerdings gezeigt, daß es möglich ist, Fahrzeuge und elektrische Ausrüstungen herzustellen, mit denen man mit 200 km/St und noch etwas schneller fahren kann, nicht aber, daß dies auch wirtschaftlich durchführbar ist. Dazu waren die Versuchsfahrten und die Strecke zu kurz. Die Erhöhung der Geschwindigkeit hängt davon ab, ob es möglich ist, einen Oberbau herzustellen, der ihr auf die Dauer ohne zu starke Steigerung der Erhaltungskosten genügt. Hierauf hat besonders Oberingenieur Petersen*) hingewiesen. Er zeigt, daß für eine Fahrgeschwindigkeit von 200 km/St der kleinste zulässige Krümmungshalbmesser bei Regelspur zwischen 1600 und 2500 m betragen muß, derartige Schnellbahnen also nur im unbebauten Flachlande möglich wären. Wegen dieser Verhältnisse ist denn auch von Schnellbahnen mit so hohen Fahrgeschwindigkeiten wenig mehr zu hören. Die preussisch-hessische Staatsbahnverwaltung hat den Einfluß der Fahrgeschwindigkeit auf den Oberbau in den Arbeitsplan der Versuchsbahn bei Oranienburg aufgenommen.

Zur Zeit gilt wohl die Geschwindigkeit von 150 km/St

*) Organ 1900, S. 155; 1901, S. 28; 1905, S. 90; Elektrische Bahnen 1904, Heft 8 und 9.

als die für Vollbahnen erstrebenswerte und wirtschaftlich äußerst mögliche, bei der die jetzt üblichen Oberbauten unter Vermehrung der Schwellenzahl, Verwendung sehr guter Bettung und Einlegung von Lenkschienen, die bei den Schnellbahnversuchen freilich nicht recht zur Wirkung kamen, wohl noch genügen werden; der zulässige kleinste Bogenhalbmesser dürfte nur noch etwa 1000 m betragen. Zu ähnlichen Schlußfolgerungen kommt auch v. Borries bei einer Besprechung der Schnellbahnversuche*), in der er zugleich darlegt, daß alle Schwierigkeiten und Kosten mindestens mit dem Quadrate der Fahr-Geschwindigkeit wachsen, und daß beispielsweise für einen Triebwagen für 40 Fahrgäste bei 150 km/Std Geschwindigkeit 770 PS, bei 200 km/St aber schon 1680 PS erforderlich sind.

Ein wesentliches Hindernis für die Ausdehnung des elektrischen Betriebes bilden Bedenken bezüglich der Landesverteidigung. Man muß diese unter den Gesichtspunkten des Aufmarsches der Truppen zur Grenze, der Verwendung der Betriebsmittel in Feindesland und des Rückzuges vor einem siegreichen Feinde beurteilen. Zweifellos ist die größtmögliche Schnelligkeit des Aufmarsches von höchster Wichtigkeit, in dieser Hinsicht würde also der elektrische Betrieb mit seiner größeren Leistungsfähigkeit dem Dampftriebe überlegen sein; zu beachten bleibt nur, daß der Truppenaufmarsch oft grade da besonders große Leistungen erfordert, wo in Friedenszeiten nur geringer Verkehr herrscht, also auch nur wenig Betriebsmittel vorrätig sind. In solchen Fällen kann beim Dampftriebe durch schleunige Überweisung von Lokomotiven und Wagen geholfen werden. Der elektrische Betrieb würde jedoch durch Errichtung von im Frieden nicht voll ausnutzbaren Anlagen einen unwirtschaftlichen Aufwand bedingen, da er in erster Linie von der Leistungsfähigkeit der Kraftwerke abhängt, wenn man sich nicht mit fahrbaren Hilfsanlagen begnügen zu können glaubt, oder die Unterstützung durch benachbarte Werke ausreicht. An solchen Punkten müßten auch besonders große Bestände an Heizstoffen gehalten und es müßte ausreichend für Wasser gesorgt werden, falls nicht Wasserkraftanlagen in Betracht kommen. Dies ist aber auch bei Dampftrieb in den Bahnhöfen erforderlich, die im Kriegsfall größere Bedeutung gewinnen.

Die Abhängigkeit des elektrischen Betriebes von Fahrleitung, Speiseleitung und Stromwerk kann für den Aufmarsch bei der hohen Betriebsicherheit, mit der diese Anlagen heute gebaut werden, kaum noch als ein Mangel angesehen werden: Vielmehr liegt ein Vorzug darin, daß die elektrischen Lokomotiven zu ihrer Bedienung viel weniger geschulte Mannschaft erfordern, als Dampflokomotiven, bei denen durch unsachliche Behandlung leicht erhebliche Verspätungen und Betriebsstörungen verursacht werden können.

In der Verwendung der eigenen Betriebsmittel in Feindesland steht der elektrische Betrieb dem Dampftriebe nach, da elektrische Lokomotiven überhaupt nur dann verwendbar sind, wenn der elektrische Betrieb in Feindesland schon eingerichtet ist, und Stromart, Spannung und Zuleitung für die mitgeführten Lokomotiven passen. Aber selbst in diesem Falle kann der zurückgehende Feind dem siegreich vordringenden

*) Organ 1904, S. 160, 169.

Gegner die Benutzung einer elektrisch betriebenen Vollbahn durch Zerstörung der Kraftwerke und Leitungen in nachhaltiger Weise unmöglich machen, als die einer Dampfbahn, bei der er allerdings auch durch Vernichtung der Kohlenlager und Wasserversorgung die Verwendung der Dampflokomotiven erschweren kann. Zerstörungen der Bahnanlage selbst wirken in beiden Fällen gleich.

Diese Hinweise lassen erkennen, daß aus militärischen Rücksichten an eine völlige Beseitigung des Dampfbetriebes auf den Vollbahnen nicht gedacht werden kann, aber ander-

seits keine unüberwindlichen Hindernisse für den elektrischen Betrieb erwachsen.

Man wird daher die berechtigte Hoffnung hegen dürfen, daß sich auch auf den Vollbahnen die Elektrizität neben dem Dampfe ein größeres Betätigungsfeld erobern, und nicht nur auf diese selbst sondern auch auf ihre weitere Umgebung befruchtend wirken wird, denn wo der Bahnbetrieb große Leistungen erfordert, ist es auch möglich, dem Groß- und Kleingewerbe und der Landwirtschaft Arbeit durch elektrische Übertragung zu billigem Preise zur Verfügung zu stellen.

Anlagen zur Bekohlung von Lokomotiven.

L. Othegraven, Geheimer Baurat a. D. zu Dortmund.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 9 auf Tafel XL.

Auf dem Haupt- und dem Verschiebe-Bahnhöfe in Dortmund ist 1910 je eine neue Anlage zur Bekohlung von Lokomotiven erbaut, die beide den besonderen Zweck haben, die Lokomotiven möglichst rasch zu bedienen. Beide sind nach dem von Herrn Geheimen Baurate Schmedding in Essen angegebenen Grundgedanken gebaut, während die Wahl der Einzelheiten dem Verfasser überlassen war. Die Bekohlungsanlagen in Köln-Eifelthor, Mannheim, Frankfurt a. M. und Wahren lieferten die Erfahrung zur Vermeidung mancher dort empfundenen Anstände. Der beachtenswerten Punkte und der auch in Dortmund hervorgetretenen Mängel soll im folgenden besonders gedacht werden.

I. Allgemeine Beschreibung. (Abb. 9, Taf. XI.)

Jede der beiden Anlagen besteht aus einer großen Kohlenbanse von 2,5 m Lagerhöhe. Auf ihrer einen Längsseite liegen

die Bunker, mit Schüttrinnen ausgerüstete Gefäße aus Eisenblech, die zur Bekohlung vom Heizer bedient werden; auf der andern Seite befindet sich das Entladegleise für die die Kohlen anbringenden Eisenbahnwagen. Das Ausfuhrgleis dient in den Zwischenräumen der Bekohlung auch zur Aufstellung der leeren Wagen für Schlacke und Asche.

Während diese Bunkeranlage auf dem Personenbahnhöfe mit dem Mauerwerke der Banse in Verbindung gebracht ist, sind die Bunker auf dem Verschiebebahnhöfe auf einem Betonsockel A (Textabb. 1 und 2) zwischen den Nachbargleisen der Banse angebracht (Abb. 9, Taf. XI.).

Die Querschnitte beider Anlagen zeigen Textabb. 3 und 4, sowie Abb. 1 und 4 bis 8, Taf. XL.

Auf dem Personenbahnhöfe konnten Bekohlungs- und Gleis-Anlagen beim Neubaue einander angepaßt werden, während

Abb. 1. Kohlenverladeanlage auf dem Verschiebebahnhöfe Dortmund.

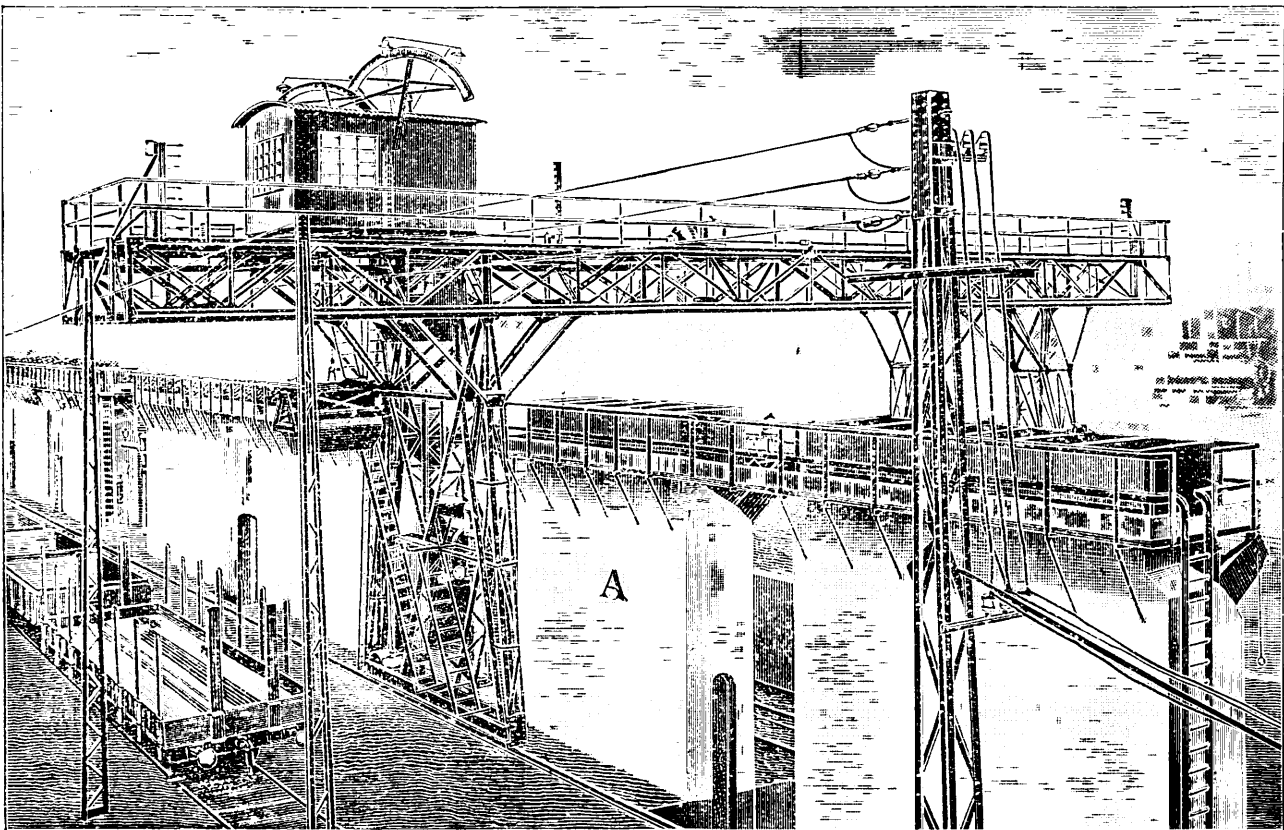
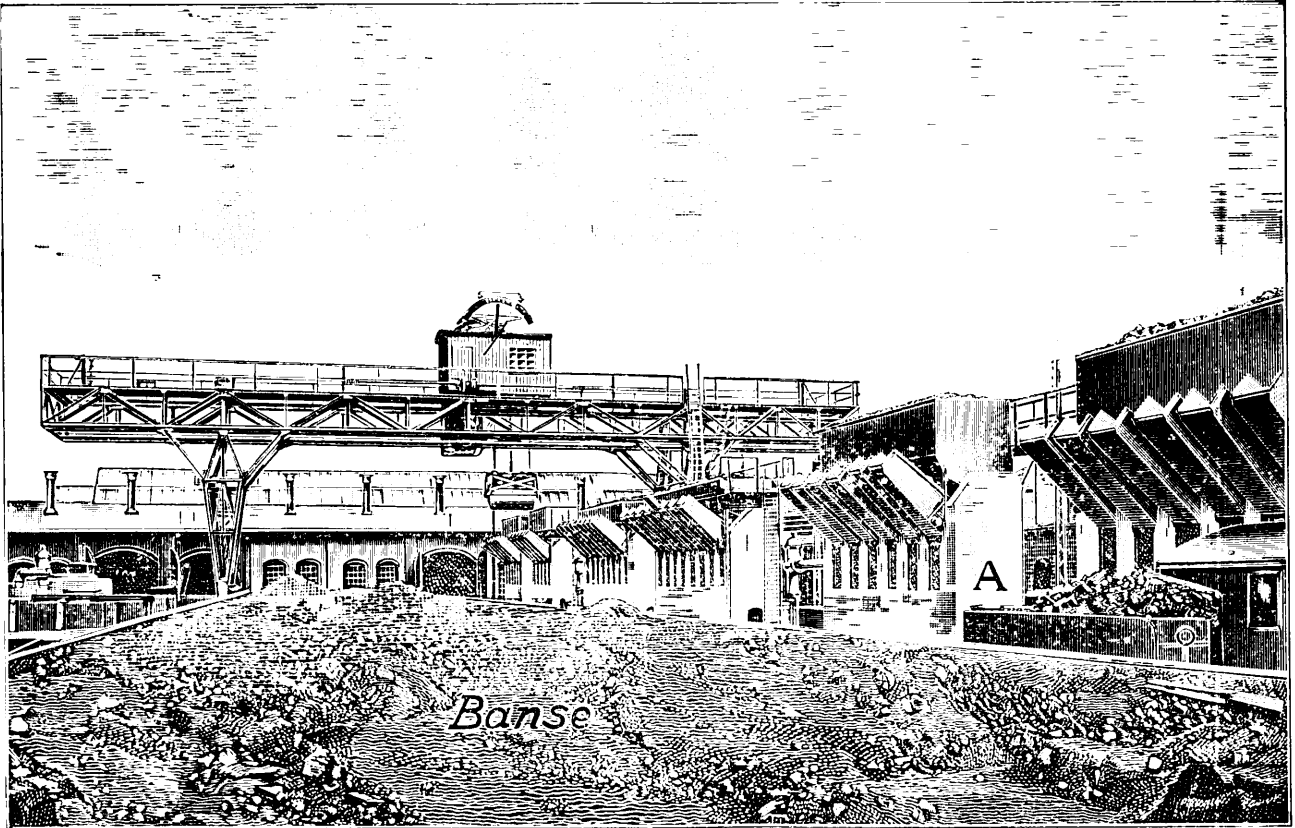


Abb. 2. Kohlenverladeanlage auf dem Verschiebbahnhofe Dortmund.



auf dem Verschiebbahnhofe mit den bereits vorhandenen Gleisanlagen, Wasserkränen und dem Lokomotivschuppen gerechnet werden mußte.

Der Personenbahnhof liegt auf 4 bis 5 m Schüttung, hat deshalb aufsergewöhnlich tiefe Gründung und auch sehr starkes Mauerwerk. Auf dem Verschiebbahnhofe konnte verhältnismäßig schwacher Beton auf gewachsenem Boden verwendet werden.

II. Das Krangerüst.

Über der Kohlenbanse bewegt sich in der Längsrichtung ein eiserner, elektrisch betriebener Laufkran mit Katze, Greifer und Wägevorrichtung. Letztere arbeiten quer zur Banse soweit über diese hinaus, daß der Greifer einerseits das Entladegleise, andererseits die Bunker bedienen kann.

Die Füße des Laufkranes bewegen sich auf dem Personenbahnhofe auf dem Mauerwerke der Banse, sind hier also von gleicher Länge (Textabb. 3 und Abb. 7, Taf. XL). Hätte man auf dem Verschiebbahnhofe dieselbe Lösung verfolgt, so hätte darunter die Breite, also der Inhalt der Banse gelitten, die durch das Aufsetzen des zweiten Kranfußes auf den gewachsenen Boden zwischen den Gleisen gewonnen hat (Textabb. 4 und Abb. 1 und 8, Taf. XL).

Abb. 3. Bekohlungsanlage auf dem Personenbahnhofe Dortmund.

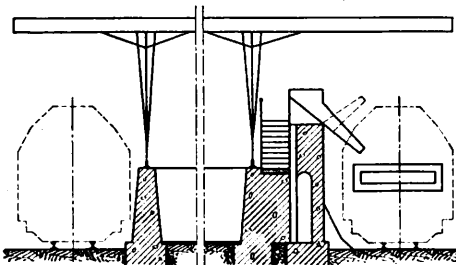
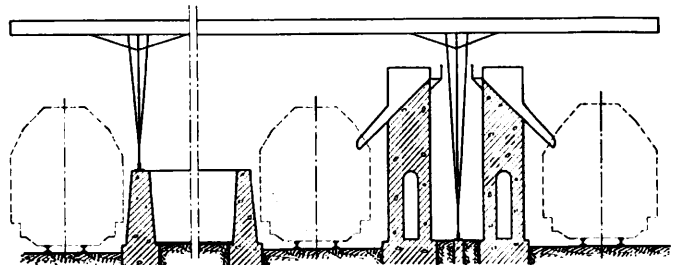


Abb. 4. Bekohlungsanlage auf dem Verschiebbahnhofe Dortmund.



III. Aschenverladung.

Zwischen einzelnen Bunkergruppen sind Lücken gelassen (Abb. 1 und 9, Taf. XL). Wegen der bereits stehenden Wasserkräne mußte auf dem Verschiebbahnhofe die Größe der Gruppen, also auch die Teilung der Aschengruben verschieden gewählt werden. Diese Gruben stehen mit der eigentlichen Feuergrube in Verbindung, über ihnen ist die Fahrseiene an der Bunkerseite auf Träger gelagert. Aus der Grube wird die Asche mit dem Greifer verladen und dann nach den Sammelfahrzeugen gebracht. In Textabb. 1 ist eine solche Aschengrube vorn rechts zu sehen.

Weiter soll nun besonders die Anlage im Verschiebbahnhofe behandelt werden, weil hier bezüglich der Gründung regelmäßigerer Verhältnisse herrschen, so daß bei einer spätern Kostenaufstellung und Betriebsrechnung ein der Ausführung solcher Anlagen möglichst entsprechendes Bild entsteht.

IV. Laufkranbetrieb.

Der Strom wird vom Lokomotivschuppen her an Masten

neben dem Gleise zugeleitet (Textabb. 1) und durch Schleifabnehmer auf die Leitungen auf dem Krangerüste oben neben dem Gitter übertragen, in Textabb. 1 sind nur die Klammern angedeutet. Die Wahl dieser Leitung ist wegen der Möglichkeit der Berührung nicht gerade die glücklichste. Auf dieser Seite der Katzenlaufbahn hat zwar Niemand etwas zu suchen, der nicht an den Leitungen selbst arbeiten muß. Auch ist der Zugang nur von der entgegengesetzten Seite des Katzenhauses möglich, da letzteres nach der anderen Seite geschlossen ist; es wäre aber doch besser gewesen, die Leitungen innerhalb der Langträger zu verlegen, wo sie schwer erreichbar sind.

Die Bühne ist zwischen den Langträgern mit gelochten Blechen abgedeckt, die zur Versteifung des Ganzen dienen. Als Laufschiene für die Katze sind Kranschiene angebracht.

Von dem eisernen Führerhause aus werden die Leitungen 1) des Krangerüsts, 2) der Laufkatze, 3) des Greifers betätigt, die Triebmaschinen für Dreiwellenstrom haben zu 1) 20 PS, zu 2) 21 PS, zu 3) 22,5 PS bei 190 Volt und 50 Wellen in der Sekunde.

Das Krangerüst wiegt 95 t. Die Höchstgeschwindigkeit ist zu 1) 48, zu 2) 48, zu 3) 36 m/Min.

V. Die Wägevorrichtung.

Die Wage wird mit der Hand ausgelöst. Sie befindet sich gerade über der Angriffswelle des Greifers, so daß sie mit diesem in unmittelbare Verbindung gebracht werden kann, wie in Mannheim, während die Katze in Köln, Frankfurt a. M. und Wahren auf ihrem Wege von der Kohlen-Entnahme bis zur Abgabe über die Wage hinwegläuft, die unter dem plötzlichen Auffahren so leidet, daß bei Anwesenheit des Verfassers an den drei genannten Orten keine Wage brauchbar war. Die Wage zeigt auf einem zur Nachtzeit beleuchteten Bogen zu beiden Seiten des Katzenhauses das Gewicht der Kohle im Greifer an, so daß sich die Lokomotivmannschaft selbst von der empfangenen Menge überzeugen kann. Die Seile sind runde Stahldrahtseile. Für Beleuchtung des Führerhauses und der tiefer liegenden Seile ist durch außerhalb aufgestellte Bogenlampen und durch Glühlampen unter und in dem Katzenhause gesorgt.

VI. Die Bunkeranlage.

48 Bunker gestatten gleichzeitig Kohlenentnahme durch drei bis vier Lokomotiven, jeder besteht aus einem viereckigen Kasten aus Eisenblech mit unter 45° abfallender Schüttvorrichtung, die durch eine Klappe geschlossen ist. Die Klappe wird vom Heizer herabgezogen, dann fällt die Kohle in den Tender. Der Schluß erfolgt durch Gegengewichte zu sofortiger Wiederfüllung.

Die in einem Bunker befindliche Kohlenmenge muß ganz entnommen werden, da sich sonst die im Rutschen befindlichen Kohlen im Einlaufe zur Schüttrinne festsetzen und ihre weitere Benutzung ausschließen, besonders wenn sich größere Stücke festgeklemmt haben. Die Ablauffläche der eigentlichen Bunker, nicht der Schüttrinnen, bilden besonders leicht auswechselbare Rutschbleche aus stärkerem Eisenbleche.

Die 48 Bunker wiegen mit Schüttrinnen, Laufstegen und Gegengewichten annähernd 67 t. 32 Bunker halten je 2 t, die

übrigen 16 mit den Nummern 12 bis 27 (Abb. 9, Taf. XI.) je 1 t, damit die Mannschaften die Entnahme der vorhandenen Tenderfüllung anpassen können. Die den Bunkern 1 bis 27 entsprechenden, gestrichelt eingezeichneten sind der Vergrößerung der Anlage vorbehalten, da der Schuppen ebenfalls vergrößert ist und den auf dem östlichen Gleise einfahrenden Lokomotiven ebenfalls Gelegenheit gegeben werden muß, so rasch wie möglich Kohlen zu nehmen.

VII. Arbeitsvorgang (Abb. 2 und 9, Taf. XI.).

Die Kohlen werden mit dem Greifer aus dem Wagen des Anfuhrgleises M entweder in die Banse B geladen oder in die Bunker C, später auch noch K, gebracht, können aber auch in die im Gleise D oder F stehenden Lokomotivtender entladen werden. Im letzten Falle ist ein Verwiegen der Kohle durch die im Führerhause angebrachte Wage nötig, weil die Greifer nicht immer dieselbe Menge Kohlen fassen. Da die glatt gestrichenen Bunker bestimmte Mengen Kohlen fassen, so ist die aus ihnen entnommene Menge leicht festzustellen. Zum Ascheverladen senkt sich der Greifer nach E oder G in die Aschengruben, in die die Lokomotivführer die Asche aus den Feuergruben gebracht haben, hebt dort Asche und Schlacken heraus und befördert sie in die in M aufgestellten leeren Wagen.

VIII. Kosten der Anlage.

Da sich an der Stelle der großen Kohlenbanse früher bereits eine mit eisernen Schwellen eingefalste Banse befand, deren Füße im Boden in Beton steckten, so sind durch die Beseitigung der Schwellen etwas höhere Kosten entstanden, als wenn die Grundmauern in den gewachsenen Boden gesetzt wären. Die Kosten für die Ausführung der Banse und der Unterbauten für die Bunker betragen 20 350 M. Das Mauerwerk für den längeren Kranfuß, die Verlegung der Fahrschiene und Änderung der Feuergruben sind einbegriffen.

Die Kosten für die in Eisen ausgeführten Teile sind 43 170 M, die ganze Anlage hat 63 520 M gekostet.

IX. Lieferndes Werk.

Das Eisenwerk ist von der Aktien-Gesellschaft für Brückenbau, Tiefbohrung und Eisenkonstruktionen in Neuwied ausgeführt und hat sich bis jetzt, abgesehen von den üblichen kleinen Mängeln, recht gut bewährt. Die Aufstellung wurde geschickt und rasch ausgeführt.

X. Erfahrungen.

Das Mauerwerk der Kohlenbanse ist bei 2,5 m Höhe zur Aufnahme des Wind- und Kohlendruckes oben 0,5 m, unten 1 m stark gemacht. Backsteinmauerwerk leidet zu sehr durch den Kohlenstaub im äußern Ansehen, während glatt gestrichener Zementbeton leicht durch Kalkanstrich reinlich zu halten ist.

Die Verwendung von Zementbeton für die Bunkeruntersätze ist mehrfach angefochten; man glaubte eisernen Untersätzen den Vorzug geben zu müssen. Aber glühende Schlacken und Asche, die beliebig verteilt werden, greifen durch Wärme und Schwefeldämpfe zusammen mit Wasser und Dampf das Eisen sehr stark an. Auch bilden die Eisengerippe Schmutzwinkel, und sind kaum billiger, als die Zementbetonbauten.

Beim Ascheladen ist es schwierig, den Greifer stets genau mitten in die Aschgrube fallen zu lassen, er stößt auch bald rechts, bald links an, deshalb mußten die lotrechten Ecken der Bunkeruntersätze mit Schutzwinkeln versehen werden.

Die Entfernung der Bunkermitte von der Mitte des Kohlenladegleises ist mit 3,0 m zu groß bemessen. Der Abstand soll so klein sein, wie es die Umrisslinie erlaubt, um in Tendermitte laden zu können. So ergeben sich 2,75 m.

Die Bunker sollen so hoch liegen, wie dies ohne zu große Höhe des Krangerüsts und ohne Störung der Greiferarbeit möglich ist, damit die Kohlen leicht in die Tendermitte gleiten. Das Bedenken starker Zertrümmerung der fallenden Kohle hat sich, wenigstens bei westfälischer Kohle, nicht bestätigt.

Die Länge der Schüttrinnen spielt bei Entnahme von größeren Kohlenmengen bis 8 t eine ganz bedeutende Rolle. Bei der Entnahme von 2 t aus dem ersten Bunker bildet sich schon ein erheblicher Kegel im Tender, der unter dem zweiten Bunker schon so steigt, daß die Schüttrinne des dritten beim Herablassen schon die Kegelspitze berühren wird. Deshalb wird die Schüttrinne beim dritten Bunker höher zu legen sein, als die der beiden ersten. Wenn man den dritten und vierten Bunker kleiner macht, als die beiden ersten, so kommt die Schüttrinne schon dadurch höher zu liegen, denn die Oberkanten der Bunker müssen in einer Höhe liegen, weil sonst der Greifer nicht darüber weg arbeiten könnte und glatt gestrichene Oberflächen kaum zu erzielen wären.

Macht man also in der Fahrriechung nach dem Schuppen hin die beiden ersten Bunker einer Gruppe größer, als die beiden folgenden, und diese wieder größer, als den fünften und sechsten, so erreicht man bei gleicher Höhenlage der Bunkeroberkante von selbst ein allmähliches Steigen der Ausgufsstelle der Schüttrinnen, wenn diese alle gleich gestaltet sind (Abb. 4 bis 6, Taf. XL).

Die Untermauerung der Bunker muß bei den kleineren Bunkern entsprechend höher werden, während die Laufstege in gleicher Höhe bleiben.

Die Aussparungen im Zementmauerwerke unter den Bunkern, die den Putzern den Durchgang von einer Gruppe zur andern erleichtern, sind unnötig, sie werden nicht benutzt.

Dagegen empfiehlt es sich, auf der Lokomotivseite eine Aussparung offen zu lassen (Abb. 1 bis 3, Tafel XL), weil dann die Mannschaft die Lokomotive seitlich erreichen kann.

Den Inhalt eines Bunkers steigern man nicht über 2 t. Auf dem Personenbahnhofe in Dortmund hat sich der Inhalt von 2,5 t als unzweckmäßig erwiesen. In den meisten Fällen genügt eine Bekohlung mit 6 t. 2,5 t passen deshalb schlecht in die Verhältnisse. Gruppen von sechs Bunkern für 2×2 t, $2 \times 1,5$ t und 2×1 t geben Gelegenheit, von 1 t bis 9 t zu laden.

Die Wägevorrückung über der Laufkatze ist bei Bunkeranlage überflüssig, verteuert die Anlage und erfordert besonders gute Herstellung und Erhaltung.

Der Greiferinhalt soll höchstens 1 t betragen, weil man sich damit den Verhältnissen gut anpaßt. nicht so viel Kohle über die Bunkerwände hinausgeworfen wird und häufiges Hin- und Herfahren des Greifers keine so große Rolle spielt, wenn genügend Bunker vorhanden sind. Zum Zwecke der

Hal tung von Vorrat und der Bekohlung mehrerer Lokomotiven zugleich ist eine ausreichende Zahl von Bunkern anzustreben.

Der wichtigste Punkt bei einer solchen Anlage ist die Aufstellung einer genügenden Zahl von Wasserkränen, deren Mangel sich in einer großen Schuppenanlage besonders fühlbar macht. Will man eine rasche Bekohlung erzielen und dadurch den Mannschaften nach Beendigung des Fahrdienstes rasch Ruhe verschaffen, so muß die Anlage der Wasserkräne möglichst jede Stellung der Lokomotiven auf der Feuergrube beherrschen, so daß gleichzeitig Kohle und Wasser entnommen werden kann. Bei den vorhandenen beiden Anlagen wurde darauf nicht genügend Rücksicht genommen. Läuft eine Lokomotive zum Kohlennehmen ein, so sucht sich die Mannschaft stets den günstigsten Platz aus, wo gleichzeitig Kohle und Wasser genommen werden kann. Das Wassernehmen dauert, wenn es nicht in jeder Stellung den Lokomotiven möglich ist, durchschnittlich 5 Minuten. Zum Laden und Verteilen der Kohle auf den Tender ist ein Verfahren der Lokomotive nötig, um die Tendermitte richtig unter die Bunker zu bringen, es dauert bei Entnahme von 6 t etwa 12 Minuten. Ist aber das Ausstoßen der Schlacke und Reinigen des Aschekastens nicht gleichzeitig möglich, so gehen wieder etwa 10 Minuten verloren, so daß der ganze Aufenthalt eine halbe Stunde beträgt. Deshalb soll eine große Zahl von Bunkern vorhanden sein, der Bunkerinhalt in jeder Gruppe in der Fahrriechung abnehmen, die Schüttrinnen der größeren Bunker tief, die kleineren hoch liegen, die Zahl der Wasserkräne so groß sein, daß die Lokomotiven in jeder Stellung Wasser nehmen können, und das Reinigen des Rostes in jeder Stellung möglich sein. Sind diese Bedingungen erfüllt, so muß jede Lokomotive soweit in den Schuppen fahren, wie nötig ist, um den nachfolgenden Platz zu lassen.

XI. Kostenberechnung.

Ein elektrischer Zähler stellt den Arbeitsverbrauch fest. Der Stromverbrauch für 1 t Kohlen hat 0,382 K W St betragen, die Stromkosten sind in Dortmund höher, als an anderen Orten.

Die Anlage hat gekostet für Bauanlagen 20 350 M, für Maschinenanlagen 43 170 M, zusammen 63 520 M, Tilgung und Zinsen erfordern zu 10% 6 352 M; die Gründung mit Abrüsten der alten Anlage ist zu 7 520 M zu veranschlagen, der über dem gewachsenen Boden stehende Teil, der allein der Unterhaltung bedarf, stellt sich also auf 56 000 M, davon 3% geben 1 680 M, zusammen 80 320 M im Jahre. Die Stromkosten betragen vom 1. IV. 1910 bis 1. X. 1910 für Ausgabe von 22 309 t Kohlen und Preßkohlen, zu denen noch die Verladung der nicht gemessenen Asche und Schlacke kommt, bei 10,25 Pf/KW St Einheitspreis 873,37 M.

An Löhnen wurden verausgabt an vier bis fünf Kohlenlader 3636,56 M, für zwei Kranführer 1664,50 M, zusammen 5301,06 M.

Vor Ausführung der neuen Anlage dienten zum Beladen der Tender vier kleine elektrische Drehkräne mit 5600 M Beschaffungskosten. Zinsen und Tilgung erforderten zu 10% 560 M, die Unterhaltung zu 3% 168 M, zusammen 728 M im Jahre, oder 364 M in sechs Monaten.

Durch Versuche wurden der Stromverbrauch für 1 t Kohlen

zu 0,15 KWSt ermittelt, für 22 309 t Kohlen wären also 0,15 · 22 309 · 10,25 Pf = 342,79 M ausgegeben.

Für Verladen von Kohlen und Preßkohlen wurden 0,30 M/t im Stücklohn, für das Verladen der Asche täglich 7,70 M an Löhnen bezahlt. Da aber bei dem jetzt gesteigerten Betriebe vier Mann erforderlich wären, so sind auch die Kosten mit 5,14 M eingesetzt.

In den einzelnen Monaten war die Ausgabe die der Zusammenstellung I:

Zusammenstellung I.

Monat	Bearbeitete Stoffe			Kosten für die Ausgabe von		
	Kohlen t	Preß- kohlen t	Asche t	Kohlen M	Preß- kohlen M	Asche M
April	3 449	380	—	1 035	114	462
Mai	3 374	346	—	1 012	104	477
Juni	3 174	410	—	952	123	462
Juli	3 428	363	—	1 028	108	477
August	3 282	390	—	985	117	478
September	3 290	423	—	987	127	462
im Ganzen	19 997	2 312	—	5 999	693	2 818
	22 309			9 510		

Bei Gegenüberstellung der Kosten ergibt sich also für die Zeit vom 1. IV. 10 bis 1. X. 10:

	Neue Bekohlungsanlage mit Laufkran und Bunkern	Alte Bekohlungsanlage mit elektrischen Drehkränen
Tilgung und Verzinsung	4 106	364
Arbeit	873	343
Gehälter, Löhne	5 301	9 510
	10 190 M	10 217 M

Bei 10 217 M Ausgabe waren allein 2 818 M oder 27,5% für Ascheladen ausgegeben; die neue Anlage hat also bezüglich der unmittelbaren Ausgabe an Lokomotiven in einem halben Jahre um 10 217 — 10 190 = 27 M günstiger gearbeitet als die alte.

Dies Ergebnis wäre ungünstig, wenn nicht auch die Schnelligkeit der Bekohlungs in Betracht käme. Außerdem kommen aber auch die Kohlen in Betracht, die mit dem verbrauchten Strom und den Arbeitern aus den Wagen in die Banse geladen und dort verteilt sind. Diese Menge ist erheblicher, als die Berechnung ergibt, weil sie in höherer Schicht liegt und durch den Regen stärker gesackt wird, als der Inhalt der Bunker.

Die Banse hat $(10 - 0,75) \times (89,5 - 0,75) \times 2,5 = 2052$ cbm Inhalt bei 0,75 m mittlerer Mauerstärke oder bei 1,5 t/cbm Gewicht 3078 t. Diese sind bei der neuen Anlage schon mit verrechnet, bei der alten müssen noch der verwendete Strom, Gehälter und Löhne in Ansatz gebracht werden. Die Ausgaben stellen sich also für Verzinsung, Tilgung und Erhaltung auf 364,00 M, für Stromkosten auf 342,79 M, für die weiteren 3078 t an Stromkosten 47,29 M, für Gehälter und Löhne auf 9510,20 M, für die weiteren 3078 t an Löhnen auf 1312,10 M, zusammen auf 11576,38 M.

Der Unterschied der Betriebskosten beider Anlagen beträgt also 11576,38 — 10190,43 = 1385,95 M für ein halbes

Jahr. Die neue Anlage hat also um 2771 M im Jahre billiger gearbeitet. Auf dieser erstjährigen Grundlage erhält man an Verladekosten für 1 t im Jahre die Größen der Zusammenstellung II.

Zusammenstellung II.

	a	Ladesatz in Pf/t		Bemerkungen
		Kohlen und Asche b	Kohlen allein c	
1 Anlagekosten . . . M	63520	—	—	
2 Jahresumschlag . . . t	47696	—	—	2 + 22309 + 3078 = 47696
3 Stromkosten . . . M	1747	3,4	2,57	
4 Zinsen, Tilgung, Erhaltung . . . M	8032	16,8	12,20	
5 Löhne der Kranführer M	3329	6,9	5,00	
6 „ „ Arbeiter . M	7273	15,24	11,06	
7 Jährliche Kosten . . M	20381	42,34	30,83	
8 Stromverbrauch pro KWSt/t	—	0,382	0,272	

Die Zahlen unter a ergeben sich aus den vorstehend bereits berechneten.

Die Zahlen unter b entstehen mittels Teilung von a durch den Jahresumschlag von 47696 t.

Die Zahlen unter c entsprechen den unter b abzüglich der bereits früher berechneten 27,5% für Ascheverladung.

Der Umschlag ist gleich der doppelten Verlademenge von 22309 t vermehrt um den Banseninhalt von 3078 t.

Die Abb. 1 bis 3 und 7, Taf. XL bringen zwei Darstellungen, wie sich die Anlage je nach Anordnung der Zufuhrgleise gestaltet. Da die Gleisentfernung auf den Bahnhöfen auf 5 m festgesetzt ist, so ist dieses Maß für die Anlagen als maßgebend betrachtet. Abb. 1 bis 3, Taf. XL zeigt eine solche ähnlich der auf dem Verschiebehof Dortmund, bei der der eine lange Kranfuß zwischen den beiden Bunkerreihen läuft, während der kürzere oben auf der nicht gezeichneten linken Bansenmauer laufend zu denken ist. Die zweite rechte Bansenmauer ist also oben frei und kann, da sie keine Windkräfte aus dem Aufbaue aufzunehmen hat, besonders bei Ausführung in Zementbeton, sehr gut zur Aufnahme einer Kranleitung benutzt werden, die in die auf der Mauer stehenden Kräne mit kurzen Füßen ausläuft. Es ist nur nötig, Aussparungen zum Nachsehen der Wasserschieber anzubringen, während bei Einlagerung der übrigen Rohre in den Beton für diese nichts zu befürchten ist. Dann ist es möglich, durch Kräne mit Gelenkauslagern Lokomotiven an jeder Stelle zu speisen, so daß Ascheladen, Wasser- und Kohle-Nehmen gleichzeitig erfolgen können.

Bei der Anlage nach Abb. 7, Taf. XL ist die Anordnung bezüglich der Laufstege beachtenswert, die auf der entgegengesetzten Bunkerseite die Fahrbahn des Kranes behindern würden. Aus Abb. 4 bis 6, Taf. XL sind auch die Höherlegung der kleineren Bunker im Mauerwerke und die höhere Lage ihrer Schüttrinnen zu ersehen.

Die Verschiedenartigkeit in der Breite der Kohlenbansen läßt noch mancherlei günstige Anordnungen zu. Grundsätzlich wird man aber immer auf Anlagen nach den Ausführungen

nach Abb. 1 bis 3 und Abb. 7, Taf. XI zurückkommen müssen, da die Gleisteilung von 5 m in den Lokomotivschuppen für die Anordnung maßgebend bleibt. Werden die Bansen außerhalb

der Schuppeneinfahrten angelegt, so läßt sich wohl noch die eine oder andere Verbesserung treffen, auf die später zurückzukommen sein wird.

Die wirtschaftliche Zeitdauer der Lokomotivausbesserungen.

S. Salzberger, Ingenieur der ungarischen Staatsbahnen zu Sátoraljaújhely.

Hierzu Schaubild Abb. 1 auf Tafel XII.

Im Nachfolgenden soll untersucht werden, wie der Grundsatz schnellster Ausbesserung bei geringstem Vorratbestande und Arbeitsaufwande bei Lokomotiven erfüllt werden kann.

Dem Umfange und der Art nach können bei der Ausbesserung der Lokomotiven vier Hauptgruppen von Arbeiten unterschieden werden.

1. Beseitigung von kleineren, im Betriebe plötzlich aufgetretenen Schäden in der nächsten Werkstätte, meist der mit einem Heizhause verbundenen Betriebswerkstätte.
2. Voraussichtliche kleine Ausbesserungen ohne größere Kesselarbeiten.
3. Hauptausbesserung mit äußerer Untersuchung des Kessels.
4. Hauptausbesserungen mit innerer Untersuchung der Kessel und Wasserdruckprobe.

Für die Zuteilung der Arbeiten an die Werkstätten ist im Allgemeinen der Grundsatz maßgebend, die Kosten und Zeitdauer von der Anfuhr bis zur Rückgabe der Fahrzeuge nicht größer werden zu lassen, als die unmittelbaren und mittelbaren für die Ausbesserungen selbst.

Für guten Betrieb der Hauptwerkstätten sind die Hauptbedingungen:

schnelle Bewegung der Arbeitstücke unter Vermeidung unnötiger Wege;

Verteilung der Arbeiten an geübte Gruppen von Arbeitern, die das Beste in kürzester Zeit leisten;

beste Beschaffenheit der Werkzeuge und Werkzeugmaschinen;

Aufstellung von Zeitplänen für die einzelnen Arbeitsvorgänge und für ihre Folge vom Eingange bis zum Ausgange einer Lokomotive;

Einhaltung dieser Arbeitspläne, die nach Einzelheiten und Zusammenwirken dauernd zu überwachen sind.

Herr Oberinspektor J. Müller, früher Direktor der Hauptwerkstätte der ungarischen Staatsbahnen in Budapest, hat sich um die wirtschaftliche Ausnutzung der Lokomotiven und der Lokomotivwerkstätten durch kurze Arbeitszeit hervorragende Verdienste erworben. Wesentlich unterstützt wurde er durch Herrn Inspektor Stricker, der durch weitere Ausarbeitung und Entwicklung der Grundsätze des erstern das Schnellverfahren in den Werkstätten der ungarischen Staatsbahnen fortbildete.

Abb. 1, Taf. XII zeigt einen Arbeitsplan. In diesem Schaubilde stellen die Längen die Kalendertage eines Monates, die Höhen die Zeiten der einzelnen Arbeitabschnitte dar. Letztere sind den entsprechenden Zeitdauern gemäß aufgetragen; so entsteht für jede Lokomotive eine gerade Linie, an die die betreffende Nummer geschrieben wird. Nach den Erfahrungen der ungarischen Staatsbahnen sind für kleine Aus-

besserungen 7, für Hauptausbesserungen 28, und für Hauptprüfungen mit Wasserdruckprobe einschließlich großer Kesselarbeiten 84 Tage festgesetzt.

Aus Abb. 1, Taf. XII ist jeder Zeit ersichtlich, welche und wie viele Lokomotiven in Arbeit und in welchem Arbeitabschnitte sie sind: welche und wie viele Lokomotiven im betreffenden Monate der Werkstätte noch zugewiesen, und welche und wie viele die Werkstätte fertig verlassen werden; welche die äußersten Fristen für die einzelnen Arbeitabschnitte und die ganze Ausbesserung jeder Lokomotive sind.

Das Schaubild ist so aufzustellen, daß die Arbeit immer gleichmäßig bleibt und alle Arbeitergruppen gleichmäßig beschäftigt werden. Ist dies einmal nicht möglich, so zeigt das Bild und weist darauf hin, wann und wohin außer Plan geforderte Arbeiten, wie die zur ersten Hauptgruppe gehörenden, zu verweisen sind, überhaupt ob Arbeit von außen aufzunehmen ist, beziehungsweise wo Arbeitshilfe nötig wird.

Nach dem Schaubilde werden die Heizhäuser vom Tage der Annahme der als ausbesserungsbedürftig angemeldeten Lokomotiven unterrichtet. An diesem Tage wird die Lokomotive zur Werkstatt gesandt. Bei ihrem Eingange muß die Abbaurotte sofort zugreifen. Nach der Reinigung werden die den einzelnen Arbeitergruppen zugestellten Bestandteile zur Arbeitsaufnahme vorbereitet.

Bei der Arbeitsaufnahme sind vor allem Umfang und Art der Ausbesserung zu beachten. Große Ausbesserungen müssen inhaltlich reicher bemessen werden. Auch müssen die besonderen Verhältnisse der Werkstätte, wie Einrichtungen, Leistungsfähigkeit, Vorratbestand gebührend berücksichtigt und ausgenutzt werden.

Der Arbeitsaufnahme folgen nach Maßgabe der hierbei festgestellten Zeiten für die einzelnen Arbeiten diese, sich gegenseitig ergänzend.

Durch dieses planmäßige Verfahren der Aufnahme und Einteilung der Arbeit kann weitestgehende Minderung der Zahl der in Ausbesserung stehenden Lokomotiven bei gleichmäßiger Beschäftigung der Arbeiter erreicht werden. Dieser Bestand beträgt bei den ungarischen Staatsbahnen jetzt etwa 10 bis 12%, früher etwa 20%, der den Werkstätten zur Unterhaltung zugewiesenen Lokomotiven, auf jede in Ausbesserung stehende Lokomotive sind etwa 10 Arbeiter zu rechnen.

Nach Einführung dieser planmäßigen Arbeitseinteilung hat sich also der Ausbesserungsstand bei dieser Verwaltung um beinahe die Hälfte verringert, die Zahl der im Betriebe befindlichen Lokomotiven um 8 bis 10% erhöht, die Betriebsführung also entsprechend erleichtert.

Auch für die Werkstätte hat diese Beschleunigung der Ausbesserung ihre Bedeutung, denn die Arbeiter sind dauernd

gleichmäßig beschäftigt, die Leistungen werden durch den planmäßigen Fortgang der Arbeiten und durch Erhöhung der Fertigkeit der Arbeiter gesteigert, der Verdienst in Stücklohn ist verbessert.

Die Schnellausbesserung ist demnach eine sichere Grundlage für den Fortschritt im Eisenbahn-Werkstättenwesen. Sie

ist bei dem den Forderungen unserer Zeit Rechnung tragenden Sinne, der in der Direktion der ungarischen Staatsbahnen herrscht, fast in allen Werkstätten der ungarischen Staatsbahnen eingeführt und bewährt sich glänzend. Die Werkstätten erkannten ihren Wert schnell und stehen hinsichtlich ihrer Entwicklung und Vervollkommnung in eifrigstem Wettbewerbe.

Kranbelastungswagen.

Uhlmann, Königlicher Eisenbahndirektor in Breslau.

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 5 auf Tafel XII.

Nach der Dienstvorschrift für den Gebrauch, die Prüfung und die Behandlung der Hebezeuge der preussisch-hessischen Staatsbahnen sollen diese jährlich mindestens einmal einer Untersuchung und Probelastung mit dem 1,25 fachen der im Betriebe zulässigen Höchstbelastung unterworfen werden. Bei Kränen für große Lasten erfordert die Beschaffung der Probelast gewöhnlich aus alten Schienen meist viel Zeit und Kosten, deshalb ist auf Anregung des Maschinenamtes Neifse seitens des Werkstättenamtes 1 a Breslau aus einem alten Tender ein Kranbelastungswagen (Abb. 3 bis 5, Taf. LXI) hergerichtet worden.

Die Tenderbühne dient nach Entfernung des Wasserkastens

zur Aufnahme von sechs Schienenstapeln, deren Gewichte genau festgelegt sind.

Die Stapel können einzeln oder in verschiedenen großen Gruppen abgehoben werden, da jeder auf zwei angenieteten Querstücken ruht, die an jedem Ende Ösen für die Schlingketten tragen. Entsprechend der Lage der Schlingketten beim Anheben des ganzen Wagens nimmt die Breite der Stapel nach oben ab.

Die Einzelgewichte der Stapel von zusammen 12,5 t sind auf Taf. XLI angegeben, das Gewicht des Wagens mit elf Gewichten von je 50 kg und zweien von je 25 kg beträgt 12,75 t, im Ganzen also 25,25 t. Die Herstellung bestimmter Laststufen geht aus Zusammenstellung I hervor.

Zusammenstellung I.

Zulässige Höchstbelastung des Krans kg	Die Höchstbelastung wird gebildet aus Stapel Nr.	Hierbei sind abzuheben Stapel Nr.	Zur Bildung der Probelast erforderliche Zusatzlast kg	Die Probelast wird gebildet aus Stapel Nr.	Hierbei sind abzuheben Stapel Nr.
1000	1 + 2	—	250	1 + 2 + 5 Gewichte von 50 kg	—
1500	3	1 + 2	375	3 + 7½ Gewichte von 50 kg	1 + 2
2000	1 + 3	2	500	1 + 2 + 3	—
3000	1 + 4	2 + 3	750	1 + 2 + 4 + 5 Gewichte von 50 kg	3
4000	3 + 4	1 + 2	1000	1 + 2 + 3 + 4	—
5000	1 + 2 + 3 + 4	—	1250	1 + 2 + 5 + 5 Gewichte von 50 kg	3 + 4
10000	1 + 2 + 3 + 4 + 5	—	2500	1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6	—
15000	Wagen + 6	1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 5 Gewichte von 50 kg	3750	1 + 2 + 4 + 6 + Wagen	3 + 5
20000	Wagen + 5 + 6	1 + 2 + 3 + 4 + 5 Gewicht von 50 kg	5000	1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + Wagen	5 Gewichte von 50 kg

Zum Anheben des ganzen Wagens sind an jeden Langträger zwei Kloben mit Bolzen und Schaken angenietet. Zwei U-förmige, zwischen den Hauptträgern angebrachte Querverbindungen verhüten ein Durchbiegen der Träger nach innen und nehmen die zur Erreichung von 12,75 t Gewicht nötige Belastung auf. Um bei Stößen Verschiebungen der Stapel in der Längsrichtung zu verhüten, tragen diese quer angenietete Winkeleisen; Einklinkungen in diese, beziehungsweise besondere winkelförmige Flacheisen verhindern Querverschiebungen. Zur

größeren Sicherheit sind an den Wagenenden versteifte Stirnwände und an jeder Langseite zwei eiserne Rungen angebracht, die herabklappbar sind, um die Stapel seitlich abheben zu können.

Für den Bezirk Breslau ist vor Kurzem noch ein zweiter solcher Wagen hergerichtet worden. Die Verwendung beschleunigt, erleichtert und verbilligt die Kranprüfungen.

Um unnütze Fahrten des Wagens zu vermeiden, werden die Kranprüfungen nach einem bestimmten Plane ausgeführt.

Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Auszug aus der Niederschrift über die 93. Sitzung des Ausschusses für technische Angelegenheiten zu Köln a. Rh. am 24./26. April 1912. †)

Nach Eröffnung der von 22 Verwaltungen mit 49 Abgeordneten beschickten Sitzung durch den Vorsitzenden, Herrn Ministerialrat von Geduly, begrüßt Herr Eisenbahn-Direktionspräsident Martiny die Versammlung mit dem Hinweis auf die Bedeutung ihrer Arbeiten für den Eisenbahnverkehr, worauf der Vorsitzende den Dank für die freundliche Aufnahme in Köln abstattet.

Weiter ehren die Anwesenden das Andenken des seit der letzten Sitzung verstorbenen, hochverdienten Herrn Baurates Eifenhauer von der Großherzoglichen Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen durch Erheben von den Sitzen.

Wegen Beförderung in höhere Dienststellen scheiden zum lebhaftesten Bedauern aller Beteiligten die Herren Oberbaurat Courtin, Karlsruhe, Ober- und Geheimer Baurat Steinbils, Berlin, und Ministerialrat Kalkbrenner, München, aus dem Kreise der Teilnehmer an den Sitzungen des Technischen Ausschusses aus, ebenso wegen Übertritt in den Ruhestand Herr Ministerialrat Koestler, Wien. Der Vorsitzende gedenkt der besonders hohen Verdienste der Ausscheidenden um die Arbeiten des Ausschusses und bringt den Dank für ihre mühevollen, stets opferbereite und auch höchst erfolgreiche Mitwirkung zum Ausdrucke.

I. Antrag des bayerischen Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten auf Änderung der Anlage VI, Abschnitte D und E des Vereinswagenübereinkommens. Ziffer VI der 92. Sitzung in Riva. *)

Die Direktion Magdeburg berichtet über die Durcharbeitung des Antrages seitens des in Riva eingesetzten Unterausschusses, der sich dem Antrage mit einer Reihe von Änderungen anschließt und dem Ausschusse eine neue Fassung für die Anlage VI des V. W. Ü. vorlegt. Diese wird mit einigen kleineren Änderungen gebilligt, und zum Ersatze der bisherigen Anlage VI des »V. W. Ü.« vorgeschlagen. Den Gegenstand bilden die Verladevorschriften, unter denen namentlich die für Holz nach den neuesten Erfahrungen umgearbeitet und ergänzt sind.

Die geschäftsführende Verwaltung wird ersucht, dieses Gutachten dem Ausschusse für Angelegenheiten der gegenseitigen Wagenbenutzung zu überweisen.

II. Aufstellung und Beantwortung technischer Fragen. Ziffer II der 91. Sitzung zu Frankfurt a. M. **)

Über die gedruckt vorliegende Bearbeitung der Fragebeantwortungen durch den Unterausschuss berichtet das österreichische Eisenbahnministerium; dabei werden mehrere besonders wichtige Fragen eingehender erörtert. Nach Verlesung der Fragen und Feststellung der Schlussfolgerungen wird ein Fassungsausschuss eingesetzt, der die Fragebeantwortungen auf Grund der gefassten Beschlüsse in eine entsprechende Form zu bringen hat. Der Fassungsausschuss wird gebildet aus: 1. der Generaldirektion der badischen Staatsbahnen, 2. der Direktion Berlin, 3. der Direktion Magdeburg, 4. der Generaldirektion der württembergischen Staatsbahnen, 5. dem österreichischen Eisenbahnministerium, 6. der Südbahngesellschaft, 7. der Direktion der ungarischen Staatsbahnen.

Dieser Unterausschuss erhält außerdem den Auftrag, nach den jetzt gemachten Erfahrungen einen Entwurf zu Grundzügen auszuarbeiten, nach denen in Zukunft bei der Stellung und Bearbeitung technischer Fragen verfahren werden soll und

*) Organ 1912, S. 33.

**) Organ 1911, S. 298.

zwar unter Nachprüfung und Abänderung der 1903 in Danzig in der 76. Sitzung hierüber aufgestellten Vorschriften.

Die Berichterstattung über die Bearbeitung der technischen Fragen an die XX. Technikerversammlung übernimmt das österreichische Eisenbahnministerium.

III. Antrag des österreichischen Eisenbahnministerium auf Änderung und Ergänzung der in den T. V. enthaltenen Bestimmungen über die Anschriften an schweren Güterwagen. Ziffer V der 92. Sitzung in Riva. *)

Für den Unterausschuss berichtet das preussische Zentralamt. Der Antrag, die Wagen, deren Radlast 7500 kg überschreiten kann, besonders zu bezeichnen, ist gegenstandslos geworden, weil bei den wenigen vorhandenen Wagen solcher Art die Tragfähigkeit inzwischen entsprechend herabgesetzt wurde.

Weiter bezieht sich der Antrag auf T. V. 64,4, 140,1e, 140,3e und 140,5, nämlich die Festsetzung und Anschrift des auf 1 m Länge entfallenden Wagengewichtes.

Der Unterausschuss beantragt Annahme dieses Teiles des Antrages, die erfolgt. Der Beschluss bedarf der Bestätigung durch die Vereinsversammlung.

Die Berichterstattung an die Vereinsversammlung übernimmt das preussische Zentralamt.

IV. Antrag der Direktion Berlin auf Festsetzung von Bestimmungen über die Anschrift des Ladegutes an Kesselwagen. Ziffer VII der 92. Sitzung in Riva. **)

Seitens des Unterausschusses berichtet das österreichische Eisenbahnministerium in empfehlendem Sinne. Für die Anschrift des Ladegutes kann die Anschrifttafel der Kesselwagen benutzt werden, deren Anbringung bereits unter Ziffer V der 91. Sitzung in Frankfurt a. M. ***) beschlossen ist. Eine Ergänzung des V. W. Ü. ist nicht nötig, da für die bauliche Anordnung der Kesselwagen die T. V. maßgebend sind.

Der Ausschuss beschließt gemäß dem Berichte eine Neufassung der betreffenden Teile der T. V. 140, deren Wortlaut nach Bestätigung durch die Vereinsversammlung mitgeteilt werden wird. Die Berichterstattung an die Vereinsversammlung übernimmt das österreichische Eisenbahnministerium.

V. Antrag des österreichischen Eisenbahnministerium auf Ergänzung der Anlage III des V. W. Ü. durch Aufnahme von bestimmten Merkmalen für das Losesein der Radreifen. Ziffer XIII der 90. Sitzung in Straßburg i. E. †)

Namens des Unterausschusses berichtet die Generaldirektion der württembergischen Staatsbahnen, daß die Frage der Prüfung auf Losesein der Reifen unter Berücksichtigung der Bestimmungen der Technischen Einheit eingehend erörtert seien; der Unterausschuss legt eine auf diesen Erörterungen fußende Fassung für eine Ergänzung des V. W. Ü. vor. Da sich aber bei eingehender Besprechung dieses Antrages ergibt, daß er noch Zweifel bezüglich der Behandlung loser Reifen an Personenwagen offen läßt, so wird er an den Unterausschuss zurück verwiesen, der auf Antrag der dem Unterausschuss vorsitzenden Verwaltung durch Zuwahl der Südbahngesellschaft auf sechs Mitglieder verstärkt wird.

*) Organ 1912, S. 33.

**) Organ 1912, S. 33.

***) Organ 1911, S. 298.

†) Organ 1910, S. 348.

VI. Antrag der Direktion Magdeburg auf Änderung der T. V. 83 und Blatt XII.

Der Unterausschuss für die durchlaufende Güterzugbremse hat durch Versuche festgestellt, dass die ausschließliche Tiefelage der Leitungskuppelung, und zwar noch tiefer, als die jetzt auf Blatt XII vorgesehen, für die Wirkung der Bremsen bei Güterwagen vorteilhaft ist. Der Antrag bezweckt die gleiche Prüfung für die Brems- und Heiz-Leitung der Personenwagen, sowie die entsprechende Änderung der T. V. 83. Da die Tiefelage den Vorteil bietet, dass die Leitung ohne Krümmungen unter den Kopfschwellen der Wagen hindurchgeht, die Abmessungen für die neue Anordnung jedoch mit Rücksicht auf den freien Kuppelerraum genau geprüft werden müssen, beantragt der Berichterstatter die Einsetzung eines Unterausschusses für diese Frage, der aus 1. der Generaldirektion der Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen, 2. 3. den Direktionen Berlin und Magdeburg, 4. der Generaldirektion der württembergischen Staatsbahnen, 5. der Aufsicht-Teplitzer Eisenbahngesellschaft, 6) dem österreichischen Eisenbahnministerium, 7. der Direktion der ungarischen Staatsbahnen gebildet wird.

VII. Bearbeitung der Güteprobenstatistik für das Erhebungsjahr 1909/10.

Die Direktion Erfurt legt die Bearbeitung vor, die denen der früheren Jahre entspricht. Die Versammlung genehmigt die Vorlage und ersucht die geschäftsführende Verwaltung um deren Drucklegung und Verteilung im Vereine.

Die Direktion Erfurt übernimmt die Bearbeitung für den folgenden Jahrgang wieder.

VIII. Änderungen in der Güteprobenstatistik und Antrag der Direktion Erfurt auf Änderung der Meldebogen. Ziffer I der 92. Sitzung in Riva. *)

Zu dem in Riva vorgelegten Entwurfe zur Neuregelung der Aufschreibungen war der Antrag gestellt, die Höchst-, Mittel- und Niedrigst-Werte der Güteproben aufzunehmen. Der Unterausschuss legt dar, dass damit die Klarheit der Erkenntnis der Güte nicht unter allen Umständen gehoben werden würde, und beantragt diese nach Ziffer IV der 62. Sitzung in Dresden aufzugebene Aufschreibung auch ferner fallen zu lassen. Der Unterausschuss legt drei Muster für neue Meldebogen vor und beantragt deren Genehmigung.

Den Anträgen wird stattgegeben, nachdem an den Meldebogen noch einige vereinfachende und klärende Änderungen vorgenommen sind.

Die neue Gestalt der Meldebogen nach der Anlage IV und V der Niederschrift bedarf der Bestätigung der Vereinsversammlung, für die die Direktion Erfurt die Berichterstattung übernimmt.

IX. Antrag der Südbahngesellschaft auf Prüfung der Frage der Einführung einer verstärkten Zugvorrichtung. Ziffer V der 90. Sitzung in Straßburg. **)

Die Südbahngesellschaft erstattet namens des Unterausschusses einen Vorbericht, um so die Unterlage zu bestimmten Weisungen des technischen Ausschusses für die weiteren Arbeiten zu bieten.

Bzüglich des Zughakens sind 52 verschiedene Ausführungen vorhandener Formen mit zugehörigen Probestäben erprobt worden. Der Unterausschuss ist danach zu der Ansicht gelangt, dass es möglich sei, einen Haken für 21 t, wie eine Verwaltung verlangt hat, durchzubilden, ohne die Hauptnase der Kuppelung ändern zu müssen, wenn man zugleich den Haken verstärkte und einen festeren Stoff wähle. Der Unterausschuss hat dann einen Haken entworfen, der Flusseisen von 45 bis 50 kg/qmm Zugfestigkeit voraussetzt; die Berechnung

ist mit 48 kg/qmm durchgeführt, die größte Breite von 55 mm gemäß den Hauptmaßen der Kuppelung beibehalten und der Haken dann von Hand dreimal geschmiedet. Er hat 70, 75 und 78 t bei 40 bis 45 t Elastizitätsgrenze getragen, womit befriedigende Sicherheit gegenüber 21 t Zugkraft erwiesen ist. Die mittels der Spannungsgleichung von Navier ermittelten Näherungswerte der Spannungen zeigen befriedigende Annäherung an eine Gestalt gleicher Festigkeit. Seitens der ungarischen Staatsbahnen sind auch Stofsversuche ausgeführt, deren Ergebnisse die Wahl eines festern Stoffes als Vorteil erkennen lassen. Für weitere Versuche erscheint hiernach die Einführung einer Zugkraft von 21 t ohne weiteres möglich, im Übrigen würden sie sich auf verschiedene Stoffarten und gleichmäßig in Gesenken geschmiedete Haken zu beziehen haben.

Der stärkere Haken bedingt auch Verstärkung der Zugvorrichtung, für die der Unterausschuss Entwürfe vorlegt, bezüglich deren er aber vorschlägt, die leicht mögliche Ausführung für 21 t den Verwaltungen zu überlassen.

Für die Verstärkung der Kuppelung hält der Unterausschuss die Zeit erst für gekommen, wenn die anderen Teile verstärkt sind, weil die vorzeitige Einführung einer verstärkten Kuppelung Schäden an den Wagen mit nicht verstärkter Zugvorrichtung herbeiführen würde. Unter der Annahme von 48 kg/qmm Festigkeit aufgestellte Entwürfe zeigen, dass die Kuppelung für 21 t 32 kg wiegen wird.

Eine Rundfrage bei Nachbarverwaltungen des Vereinsgebietes hat gezeigt, dass 13,5 t dort so ziemlich die oberste Grenze der Forderungen bilden.

In der Besprechung wird einerseits betont, dass die Forderung von 21 t noch nicht genügend begründet erscheine, um die durch sie bedingten Opfer bringen zu müssen, andererseits dass 21 t im Vereinsgebiete und namentlich auf französischen Bahnen heute schon erreicht, ja überschritten werden, und dass Gewichte von 33 kg bei französischen Wagen im Betriebe keine Schwierigkeiten verursachen.

Der technische Ausschuss kommt zu dem Schlusse, dass er heute noch keine abschließende Weisung bezüglich der Höhe der einzuführenden Zugkraft geben könne, er ersucht den Unterausschuss, bestimmte Anträge in dieser Hinsicht für eine der nächsten Sitzungen vorzubereiten.

X. Antrag des österreichischen Eisenbahnministerium auf Auslegung des § 24,6 der V. W. Ü.

Bezüglich des Kostenersatzes für zertrümmerte Wagen ist die Frage entstanden, ob diese nach 24,6 des V. W. Ü. mit mindestens $\frac{5}{12}$ des Neuwertes ohne Achsen und Räder unter $\frac{1}{6}$ Abzug für Altwert oder ohne diesen Abzug zu berechnen sind.

Die Streitfrage ist von der geschäftsführenden Verwaltung dem technischen Ausschusse zur Abgabe eines Auslegungsbeschlusses überwiesen, dieser hat der Generaldirektion der sächsischen Staatsbahnen die Berichterstattung übertragen und diese beantragt die Auslegung dahin festzustellen, dass der Abzug von $\frac{1}{6}$ für Altwert nicht zu machen ist. Der Antrag wird angenommen; die geschäftsführende Verwaltung wird ersucht, das Weitere zu veranlassen.

XI. Antrag der Direktion Magdeburg auf Einführung der zweitheiligen Heizkuppelung von Kleimenhagen-Haas.

Das österreichische Eisenbahnministerium berichtet, dass ein ähnlicher Antrag schon von der Kaiser Ferdinand Nordbahn gestellt und in der 62. Sitzung in Dresden 1898 verhandelt ist. Die damals von einem Unterausschusse angestellten Versuche*) hatten keine befriedigenden Ergebnisse.

Günstiger sind aber neuere Versuche des österreichischen Eisenbahnministerium und der ungarischen Staatsbahnen aus-

*) Organ 1912, S. 33.

**) Organ 1910, S. 348.

*) 66. Sitzung in Frankfurt a. M. 1899 und 75. Sitzung in Konstanz 1903.

gefallen, namentlich mit den Kuppelungen von Kleimenhagen-Haas und Westinghouse. Daher wird der Antrag gestellt, die Erprobung dieser und anderer Kuppelungen einem Unterausschusse zu übertragen.

Nach der Annahme des Antrages wird der Unterausschuss gebildet aus 1. dem bayerischen Ministerium für Verkehrsangelegenheiten, 2. 3. den Direktionen Bromberg und Magdeburg, 4. der Generaldirektion der sächsischen Staatsbahnen, 5. dem österreichischen Eisenbahnministerium, 6. der Direktion der ungarischen Staatsbahnen, 7. der Gesellschaft für den Betrieb von niederländischen Staatsbahnen.

XII. Ergänzung des Unterausschusses für einheitliche Bestimmungen über Stromart, Schwingungszahl und Fahrdrachtspannung bei elektrisch zu betreibenden Vollbahnen. Ziffer IX der 91. Sitzung in Frankfurt a. M. *)

Der Unterausschuss wird durch Zuwahl der Direktion Halle auf zwölf Mitglieder verstärkt.

*) Organ 1911, S. 298.

XIII. Angelegenheiten des technischen Vereinsorgans.

An Stelle der Herren Eisenbahndirektionspräsident Steinbifs und Ministerialrat Koestler werden die Herren Oberbaurat Dütting und Oberinspektor Pfeiffer in den Beirat der Schriftleitung gewählt. Herr Oberbaurat Kittel übernimmt die Tätigkeit als Obmann des Beirates.

XIV. Ort und Zeit der Technikerversammlung und der nächsten Ausschufssitzung.

Die Technikerversammlung zur endgültigen Beschlussfassung über die Beantwortung technischer Fragen, Ziffer II, soll am 4. Juli in Utrecht, die nächste Sitzung des technischen Ausschusses am 2. Oktober*) zu Graz stattfinden.

Mit dem Ausdrucke des Dankes für die gastliche Aufnahme seitens der Königlichen Eisenbahndirektion in Köln wird die Sitzung des technischen Ausschusses geschlossen.

*) Die Sitzung ist vom 2. auf den 9. Oktober verschoben.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Kolonial-Wirtschaftliches Komitee.

Das Kolonial-Wirtschaftliche Komitee hat in seiner heutigen Mitgliederversammlung beschlossen, die anlässlich der Einweihung der Zentralbahn im Jahre 1914 in Daressalam stattfindende Allgemeine Landes-Ausstellung in grösserm Umfange zu beschicken. Als vorläufiger Plan wird aufgestellt:

1. Darstellung der Bedeutung einer Rohstoffversorgung des Mutterlandes aus den eigenen Kolonien: Rohstoffe und Erzeugnisse, ihre Verarbeitung, statistische Nachrichten. Als Denkschrift wird die Druckschrift »Unsere Kolonialwirtschaft in ihrer Bedeutung für Industrie, Handel und Landwirtschaft« in neuer Bearbeitung dargeboten werden.

2. Betriebs-Vorführung von technischen Hilfsmitteln des heimischen Gewerbes für den kolonialen Wirtschaftsbetrieb: Erntebereitungsmaschinen, Kraftpflüge, Rohöl-Triebmaschinen, Modelle neuzeitlicher Verkehrs- und Beförderungsmittel.

3. Darstellung der Ergebnisse der wassertechnischen und wirtschaftlichen Erkundungen des Komitees durch Karten, Pläne, Veröffentlichungen.

Das Komitee verfolgt auch bei dieser Veranstaltung den Zweck, zur Förderung der Versorgung Deutschlands mit Rohstoffen und des Absatzes deutscher Gewerbeerzeugnisse an der weiteren wirtschaftlichen Entwicklung unserer Kolonien mitzuwirken.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Bewegliche Treppe von Hocquart.

(Génie civil 1911, 17. Juni, Band LIX, Nr. 7, S. 129. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel XLII.

Die Treppe von Hocquart (Abb. 1 und 2, Taf. XI,II), die in Paris auf der Stadtbahn, der Nord-Süd-Bahn, im Bahnhofe Quai d'Orsay der Orléans-Bahn und im Warenhaus Bon Marché in Gebrauch ist, besteht aus beweglichen Stufen, die aus 24 mm dicken, durchbrochenen, dicht neben einander gesetzten gußeisernen Querscheiben mit senkrechten Vorderflächen gebildet sind. Diese Stücke haben im untern Teile 2 mm dicke Vorsprünge, der Zwischenraum im obern, die Oberfläche der Stufe bildenden Teile beträgt 6 mm. Bei einer 1,5 m breiten Treppe besteht jede Stufe aus 50 auf zwei Achsen a und b ruhenden Stücken. Zwei besondere Stücke c an den Enden der Achse, ausserhalb der Treppenbreite dienen mittels eines 35 mm dicken, längs zweier verbundener Winkel-eisen gleitenden Vorsprungs d zur Führung der Stufen.

Die Achsen a und b tragen an ihren Enden Rollen, die auf zwei Schienen laufen. Die Rollen der Vorderachse a sind mit zwei Gliederketten fest verbunden, die die Treppe zusammenhalten und durch je zwei an den beiden Enden angebrachte Kettenräder umgetrieben werden. Die oberen Ketten-

räder werden mittels Zahnrad-Vorgeleges durch eine elektrische Triebmaschine bewegt.

Die Zugangstufe zum obern Fußboden wird durch einen Kamm gebildet, dessen Zähne 4 mm dick und durch 26 mm weite Zwischenräume getrennt sind. Die Lücken des Kammes entsprechen den vollen Teilen der Stufen und umgekehrt, so dass die Stufen quer durch den Kamm verschwinden, auf den sie die Fahrgäste selbsttätig absetzen.

Wenn die Stufen am obern Fußboden ankommen, wird die Vorderachse a kreisförmig um das Kettenrad herumgeführt. Die Hinterachse b folgt der Laufschiene, die als Führung e so abbiegt, dass sich die Oberfläche der Stufe allmählig neigt und den Fahrgast selbsttätig auf die feste Anknüpfungstufe absetzt, wobei sie ihm einen leichten Schwung gibt, der ihm hilft, sich vorwärts zu bringen und die feste Stufe zu verlassen. Wenn er aber dort bliebe, würde die folgende bewegliche Stufe nur seine Absätze streifen, ohne ihn zu stoßen. Sobald die Stufe verschwunden ist, vermehrt sich ihre Neigung dann kippt sie, wobei die hintere Rolle b durch die Führung g mittels der Stufe geführt wird und dann auf die untere Schiene f gleitet. Die Stufen gehen so hinab, und am untern Ende heben sie sich, indem sich die Vorderachse um das

Kettenrad dreht, während sich die Hinterachse auf eine die untere Schiene fortsetzende Führung und dann auf die obere Schiene stützt.

Der Fußboden des untern Geschosses ist mit einer zur Verhütung des Ausgleitens mit Blei beschlagenen hölzernen Bühne versehen, die ein wenig tiefer, als der Fußboden und etwas nach vorn geneigt angeordnet ist. Sie erteilt den Benutzern der Treppe eine etwas höhere Geschwindigkeit, als die der Treppe und treibt sie vorwärts, um ihnen jede Unschlüssigkeit zu nehmen und sie an jeder Rückbewegung zu hindern. Ihre Länge ist so bemessen, daß man nur einen Schritt darauf machen kann, der zweite Fuß stellt sich auf die in Bewegung befindliche Treppe.

Die untern Kettenräder können zur Spannung der Ketten in der Richtung des Treppenlaufes verschoben werden.

Die Treppe hat auf jeder Seite einen Riemen ohne Ende als bewegliche Handleiste, der zwischen zwei Riemenscheiben gespannt ist und bronzene Führungspflöcke in 26 cm Teilung trägt, die sich in einer Führungsrinne aus Bronze verschieben. Die obere Riemenscheibe treibt, dreht sich mit derselben Umfangsgeschwindigkeit, wie die Kettenräder der Treppe und wird durch ein auf die Achse des obern Kettenrades aufgekeiltes Triebrad getrieben.

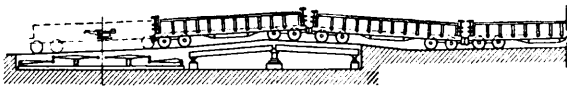
Die Geschwindigkeit der Treppe beträgt 55 Stufen in 1 Min., was einer senkrechten Hubgeschwindigkeit von 18,5 cm/Sek entspricht. Eine 1,5 m breite Treppe bietet den Fahrgästen eine Fläche von 1980 qm/St. Eine Treppe von dieser Breite und ungefähr 6 m Hubhöhe wird durch eine Gleichstrom-Triebmaschine von 20 PS und 550 Volt getrieben. Die Oberfläche der die Stufen bildenden Stücke besteht aus mit Zement gemischtem Carborund, das in schwalbenschwanzförmige Rillen des Stückes gegossen ist. B—s.

Gleiswage mit Entlastungsvorrichtung und einstellbarem Ablaufrücken.

(Engineering Record 1911, 11. März, Band 63, Nr. 10, S. 281; Engineering News 1911, 23. März, Band 65, Nr. 12, S. 364. Mit Abbildungen.)

Die Pennsylvania-Bahn hat eine Gleiswage (Textabb. 1) mit Entlastungsvorrichtung und einstellbarem Ablaufrücken

Abb. 1. Gleiswage und einstellbarer Ablaufrücken.



entworfen und zuerst auf der West Brownsville Junction auf dem Monongahela-Zweige ausgeführt. Die Wage ist 15,85 m lang, die Entfernung vom Scheitel des Ablaufrückens bis zum nächsten Ende der Wage beträgt 7,62 m. Der Scheitel des Ablaufrückens kann bis ungefähr 20 cm gehoben und dadurch die Neigung der Ablauframpe von 1 : 100 bis auf 1 : 25 verstärkt werden. Die unmittelbar an diese Rampe anschließende Wage liegt in einer Neigung von 1 : 125. Die aus Beton hergestellte Grube für Wage und Ablaufrücken ist 31,25 m lang, unter der Wage 2,74 m, unter dem Ablaufrücken 2,29 m breit, und am untern Ende 1,83 m unter Schienenunterkante tief. In der Mitte der Wage erstreckt sich von der Grube aus eine den

Übertragungshebel und die Verbindungen mit dem Wagebalken enthaltende Bucht unter das Wiegehaus. Um das Setzen der anschließenden Gleisenden zu verhüten, sind an jedem Ende der Grube Betonflügel hergestellt, die sich unter den angrenzenden Schienen 2,44 m über die Endmauern hinaus erstrecken.

Die Brücke der Wage ruht auf den Schneiden von vier Paaren kurzer Querhebel, die die Last auf vier längere Längshebel übertragen. Die beiden Endlängshebel übertragen ihren Lastanteil auf die beiden mittleren, die die vereinigte Last an den kurzen Arm des Übertragungs-Querhebels abgeben, dessen langes Ende durch eine senkrechte Stange mit dem Steghebel unter dem Wagebalken verbunden ist. Die Übersetzung der die Last aufnehmenden Querhebel ist 1 : 5, der Längshebel 3 : 25. Die mittleren Längshebel übertragen die Last von den Endhebeln ohne Übersetzung, so daß die Übersetzung am Angriffe am Übertragungs-Querhebel 3 : 125 beträgt. Dieser übersetzt mit 5 : 18, der Steghebel mit 1 : 5 und der Wagebalken bis 1 : 16. Die ganze Übersetzung ist 1 : 12 000, und da das Laufgewicht des Wagebalkens 11,34 kg wiegt, so ist die höchste Belastung der Wage 136 080 kg. Die Schneiden an den acht Hauptstützpunkten sind ungefähr 23 cm lang, so daß die auf den Schneiden ruhende größte Last ungefähr 740 kg/cm beträgt.

Die die Brücke der Wage bildenden T-Träger ruhen mit Hängelagern auf den Schneiden der Querhebel. An den untern Flansch des T-Trägers ist ein den Querhebel umgebendes Joch gebolzt. Auf der Schneide reitet ein Sattelblock mit einem eingesetzten stählernen Lagerstücke. Über den Enden des Sattelblockes hängen zwei Kettenglieder, in deren untere Enden von dem Joche vorragende nasenförmige Haken eingreifen. Der obere Rand des stählernen Lagerstückes des Sattelblockes ist gewölbt, so daß es durch Gleiten in der Höhlung eine Längsschwingung des Blockes ausgleichen und ein Aufliegen auf der ganzen Länge der Schneide aufrecht erhalten kann. Die Drehpunktschneide am Ende des kurzen Armes des Querhebels ruht auf ähnlichem Ausgleich-Stahlstücke im Auflagerbocke des Hebels. Auch die Auflagerböcke der Längshebel sind mit Ausgleich-Stahlstücken versehen. Alle Stahlstücke und Lagerstellen bestehen aus einer besondern Mischung von Vanadium-Stahl. Durch Einstell-Vorrichtungen an den Verbindungen zwischen den Hebelenden kann jeder einzelne Hebel ausgerichtet werden, und auf allen Hebeln sind Stellen für Wasserwagen vorgesehen, deren Flächen mit der Nulllinie der Hebel in einer Ebene liegen. Die Endlager der Brücke sind zur Verhütung des Kippens jenseits der Gleisenden angeordnet. Die Decke der Grube ruht auf deren Wänden unabhängig von der Wage, so daß Wind, Schnee und Eis nicht auf das Gleichgewicht der unbelasteten Wage einwirken.

Die Entlastungsvorrichtung besteht aus vier Paaren von Kniehebel-Winden, die auf den vier auch die Querhebel- und Längshebel-Auflager tragenden Grundplatten aufgestellt sind. Diese Winden werden durch eine sich an der Seite der Grube nahe der Sohle erstreckende Drehwelle mit Gelenkglied-Verbindungen an den vier Stellen der Windenpaare betätigt. Diese Welle wird ihrerseits durch einen in der Grube nahe dem Übertragungshebel aufgestellten doppelt wirkenden Prefsluft-Zylinder

betätigt, der vom Wiegemeister durch ein Ventil auf dem Gestelle unter dem Wagebalken gesteuert wird. Falls die Prefsluft-Zufuhr unterbrochen ist, kann die Anlage durch eine schnell einzurückende Vorrichtung von Hand betätigt werden. Die senkrechten Kolben der Winden wirken unmittelbar gegen die unteren Flanschen der I-Träger der Brücke. Die Drehwelle ist mittelbar mit an beiden Enden der Wage angebrachten Signalfügeln verbunden, die anzeigen, ob die Wage zum Wägen benutzt werden kann, oder für die Durchfahrt von Lokomotiven oder nicht zu wägende Wagen gestellt ist. Die Entlastungsvorrichtung kann bei belasteter Wage nicht betätigt, die ungefähr 17 t schwere Brücke aber mit 5,6 at Überdruck im Zylinder in ungefähr 1 Sek gehoben werden. Die Zeit zwischen den Übergängen der Wagen beträgt gewöhnlich 19 bis 20 Sek, so daß der Betrieb zur Betätigung der Entlastungsvorrichtung nicht unterbrochen zu werden braucht.

Die Entfernung vom Scheitel des Ablaufrückens bis zum nächsten Ende der Wage ist ungefähr gleich dem Abstände der Drehgestellmitten der Wagen mit kleinstem Achsstande. Bei dieser Anordnung steht die Geschwindigkeit der Wagen über der Wage ungefähr in umgekehrtem Verhältnisse zur Länge des ganzen Achsstandes, und die Zeit für das Wägen ist für Wagen verschiedener Länge annähernd ausgeglichen.

Unter jeder Schiene des Ablaufrückens ist auf jeder Seite des letztern ein von Pfeilern in der Grube getragener Kastenträger angeordnet. Diese Träger ruhen im Scheitel des Ablauf-

rückens auf Stahlgußstücken auf den Mittelpfeilern. Jeder Mittelpfeiler hat in der Mitte eine Öffnung, in der eine Kniehebelwinde aufgestellt ist. Die Winden haben eine wagerechte Rechts- und Links-Schraube zum Zusammenziehen der Kniehebelarme. Die in einer Richtung liegenden Schrauben der beiden Winden sind durch eine durch Kreuzgelenke mit ihnen verbundene Welle zusammengefügt und werden durch einen in der Mitte angebrachten Schalthebel von Hand gedreht. Die Winden wirken unmittelbar auf die Sattel-Gußstücke, die die Öffnung in den Pfeilern überbrücken und die Träger unterstützen. In der niedrigsten Stellung ruhen die Sattel-Gußstücke auf Grundplatten auf den Pfeilern. Nachdem sie höher gewunden sind, werden Futterstücke zwischen sie und die Grundplatten eingesetzt, worauf die Winden entlastet werden. Auf den Endpfeilern ruhen die Träger auf Zapfenlagern, die auf bronzenen Grundplatten in der Längsrichtung gleiten können.

Auf die Kastenträger des Ablaufrückens und die I-Träger der Brücke der Wage sind gehobelte Schwellen aus Hartholz, und auf diese quadratische gußeiserne Säulen gebolzt, die durch die Decke der Grube hervorragen und die mit Klemmplatten auf ihnen befestigten Schienen unterstützen.

Die Grube der Wage wird mit Heißwasser geheizt. Zur Erleichterung der Untersuchung der Wage und zur Erleuchtung des Bahnhofes in ihrer Nähe sind elektrische Lampen vorgesehen. B—s.

Maschinen und Wagen.

2 B 1. H. t. I. S.-Lokomotive der Pennsylvaniabahn.

(Railway Age Gazette 1911, April, S. 854. Mit Abbildungen; Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongress-Verbandes 1911, Oktober, Band XXV, Nr. 10, S. 1400. Mit Abbildungen; Revue générale des chemins de fer 1911, September, Band XXXIV, Nr. 3, S. 204. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 8 auf Tafel XLII.

Die in den Juniata-Werkstätten gebaute kräftige Lokomotive befördert seit Ende 1910 schwere Schnellzüge auf der Mittelabteilung der Pennsylvaniabahn. Als beste Leistung führt die Quelle die Beförderung des aus acht stählernen Pullman-Wagen von 544 t Gewicht gebildeten, zwischen Harrisburg und Altoona verkehrenden »Pennsylvania Special« an. Bei Beförderung eines aus drei Wagen gebildeten Sonderzuges von Altoona nach Philadelphia wurde ein großer Teil der Fahrt mit einer Geschwindigkeit von 113 km/St zurückgelegt.

Die Lokomotive ist bemerkenswert durch ihren großen Kessel und eine größte Triebachslast von 31,19 t, die von keiner Lokomotive der Welt übertroffen werden dürfte. Die große Heizfläche von rund 333 qm ist nicht durch Verlängerung der Heizrohre, sondern dadurch erreicht, daß der Durchmesser des Kessels vergrößert und die Zahl der Heizrohre auf 460 erhöht wurde. Die Feuerkiste nach Belpaire enthält eine Verbrennungskammer von mittlerer Länge, deren unterer Teil um 1067 mm hinter der Rohrwand liegt. Der Dom wurde aus 25 mm starkem Bleche gepreßt und mit einem so breiten Flansche versehen, daß er durch dreireihige Nietung mit dem Kessel verbunden werden konnte. Zur Kesselspeisung dienen eine Nathan- und eine Sellers-

Dampfstrahlpumpe, die Einführung des Wassers erfolgt durch ein innerhalb des Kessels liegendes Rohr, dessen Austrittsöffnung 762 mm vor der vordern Rohrwand liegt. Die Dampfzylinder liegen außen, die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber von 356 mm Durchmesser und Walschaert-Steuerung, deren bewegliche Teile leichter als üblich gewählt wurden; auch wurden Einrichtungen zur Sicherung ausreichender Schmierung getroffen.

Der Barrenrahmen ist 102 mm stark und an den die Triebachsbüchsen aufnehmenden Stellen auf 200 mm verstärkt.

Das einachsige Drehgestell ist in Abb. 4 bis 8, Taf. XLII dargestellt. Es ist kräftig gehalten und mit einem besondern Bremszylinder versehen, die Zurückführung in die Mittelstellung wird durch Schraubenfedern bewirkt.

Mit dem Baue weiterer Lokomotiven dieser Art wurde erst begonnen, nachdem die Leistungsversuche in der Lokomotiv-Prüfanstalt zu Altoona ein gutes Ergebnis gehabt hatten.

Die Hauptverhältnisse der Lokomotive sind:

Zylinder-Durchmesser d	559 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesselüberdruck p	14,4 at
Äußerer Kesseldurchmesser im Mittel-	
schusse	2121 mm
Höhe der Kesselmitte über Schienen-	
oberkante	2997 »
Feuerbüchse, Länge	2800 »
» , Weite	1829 »

Heizrohre, Anzahl	460
» , Durchmesser, äußerer	51 mm
» , Länge	4258 »
Heizfläche der Feuerbüchse	20,25 qm
» der Heizrohre	312,52 »
» im Ganzen H	332,77 »
Rostfläche R	5,12 »
Triebraddurchmesser D	2032 mm
Triebachslast G ₁	60,46 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G	105,01 t
» des Tenders	71,67 t
Fester Achsstand der Lokomotive	2261 mm
Ganzer » » »	9030 »
Zugkraft $Z = 0,5 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	7308 kg
Verhältnis H : R	65
» H : G ₁	5,17 qm/t
» H : G	3,17 »
» Z : H	22 kg/qm
» Z : G ₁	120,9 kg/t
» Z : G	69,6 »

—k.

1 C 1. H. T. T. T. - Tenderlokomotive der schweizerischen Bundesbahnen.
(Schweizerische Bauzeitung 1911, Dezember, Band LVIII, Nr. 25, S. 333. Mit Abbildungen.)

Zwanzig Lokomotiven dieser Bauart wurden bei der Lokomotiv-Bauanstalt Winterthur in Auftrag gegeben, acht sind bereits geliefert. Sie sollen sowohl als Vorspannlokomotiven für schwere Züge auf kürzeren Bergstrecken eine hohe Zugkraft entwickeln, als auch Schnell- und Personen-Züge auf nicht zu langen Strecken mit einer größten Geschwindigkeit von 75 km/St befördern. Außerdem sollen sie im Pendelbetriebe benutzt werden und dabei gleich gut vorwärts wie rückwärts laufen.

Der neuen Bauart wurde die sich gut bewährende 1 C. H. T. T. P. - Lokomotive*) der schweizerischen Bundesbahnen mit Überhitzer nach Schmidt zu Grunde gelegt, der Tender fortgelassen und eine hintere Laufachse angefügt. Trieb- und hintere Kuppelachse sind fest gelagert, die vordere Kuppelachse und die benachbarte Laufachse zu einem Drehgestelle vereinigt.

Die hintere Laufachse ist eine Adams-Achse, die Einstellung erfolgt durch Einwirkung der Tragfederbelastung auf die keilförmigen Gleitflächen.

Die Bedienungs-Einrichtungen des Führerstandes sind nur einfach, aber derart angeordnet, daß sie auch bei Rückwärtsfahrt bequem gehandhabt werden können, ohne daß der Führer in der Überwachung der Strecke gehindert wird.

Die Lokomotive ist mit einer Umströmvorrichtung für den Leerlauf versehen, deren Drehschieber mit Preßluftsteuerung unmittelbar über dem Handgriffe des geschlossenen Reglerhebels liegt. Beim Öffnen des Reglers werden die Umströmhähne selbsttätig geschlossen. Das Öffnen der Umströmvorrichtung erfolgt durch Betätigung des Drehschiebers von Hand. Bei

*) Organ 1908, S. 174.

den noch anzuliefernden Lokomotiven werden statt der Umströmhähne selbsttätig wirkende Umström-Ventile an den Zylindern angebracht.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	520 mm
Kolbenhub h	600 »
Kesselüberdruck p	12 at
Höhe der Kesselmitte über Schienen-Oberkante	2550 mm
Heizfläche der Feuerbüchse	11,4 qm
» » Heizrohre	108,8 »
» des Überhitzers	33,1 »
» im Ganzen H	153,3 »
Rostfläche R	2,3 »
Triebraddurchmesser D	1520 mm
Triebachslast G ₁	48,4 t
Leergewicht der Lokomotive	58,5 »
Betriebsgewicht der Lokomotive G	74,9 »
Wasservorrat	7,7 cbm
Kohlenvorrat	2,5 t
Fester Achsstand der Lokomotive	2050 mm
Ganzer » » »	8900 »
Ganze Länge der Lokomotive	12740 »

Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$ 9606 kg

Verhältnis H : R =	66,7
» H : G ₁ =	3,17 qcm/t
» H : G =	2,05 »
» Z : H =	62,6 kg/qm
» Z : G ₁ =	198,4 kg/t
» Z : G =	128,2 »

—k.

Schraubenkuppelung aus Nickelchromstahl.

(Engineering 1911, 9. Juni, Nr. 2371, S. 754. Mit Abbildungen.)

Auf verschiedenen Breitspur-Linien in Ostindien werden seit ungefähr zwei Jahren versuchsweise Schraubenkuppelungen aus Nickelchromstahl verwendet. Zusammenstellung I und II enthalten die Ergebnisse der Zerreißversuche, die mit einer Kuppelung aus Yorkshire-Eisen (Textabb. 1) und mit einer Kuppelung aus heiß bearbeitetem Nickelchromstahl (Textabb. 2)

Abb. 1. Schraubenkuppelung aus Yorkshire-Eisen. Maßstab 1:15.

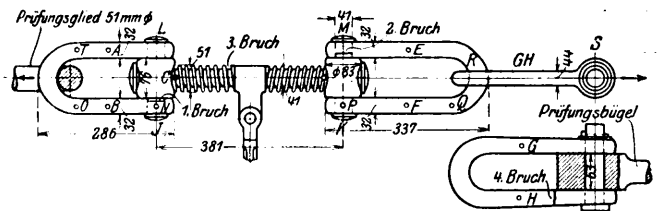
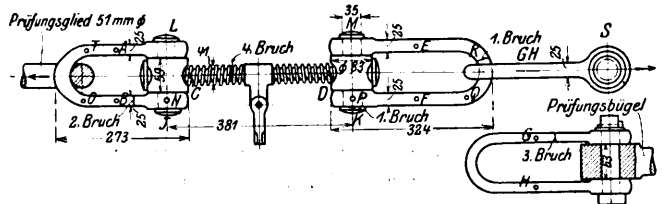


Abb. 2. Kuppelung aus Nickelchromstahl. Maßstab 1:15.



Zusammenstellung I. Zugprobe einer Kuppelung aus Yorkshire-Eisen (Textabb. 1).

Belastung kg	Formänderung in mm									Lage der Brüche	Größte Last kg	Aussehen der Brüche
	18290	20320	25400	30480	33020	35560	38100	40640				
AB = 102 mm	Einziehung . .	2,3	3,8	7,1	10,2	12,2	13,7	15,2	17,0	1. Zapfenbolzen bei J	43310	Faserig
	Bleibend . . .	1,8	3,3	7,1	9,9	12,2	13,2	15,2	15,7			
CD = 279 "	Ausdehnung . .	—	—	Keine	0,5	2,5	3,8	5,6	7,6	2. Zapfenbolzen bei M	45820	Faserig
	Bleibend . . .	—	—	—	0,5	2,0	3,0	5,1	7,4			
EF = 102 "	Einziehung . .	2,3	3,8	7,6	11,7	14,2	16,5	19,3	20,8	3. Schraube	47650	Faserig, in geringer Spur kristallinisch. Schwächblättrig.
	Bleibend . . .	1,5	3,3	7,4	10,9	13,2	15,2	18,3	20,3			
GH = 102 "	Einziehung . .	2,3	3,8	8,4	13,0	15,7	17,8	20,3	21,8	4. Glied GH	61160	Faserig
	Bleibend . . .	1,8	3,3	8,1	12,7	15,2	17,3	19,8	20,8			
JK = 381 "	Ausweitung . .	1,3	1,3	3,6	7,6	11,4	16,5	20,8	25,1	3. Schraube	47650	Faserig, in geringer Spur kristallinisch. Schwächblättrig.
	Bleibend . . .	—	Keine	3,6	6,4	11,4	15,2	20,1	24,1			
LM = 381 "	Ausweitung . .	Keine	0,5	1,8	4,3	7,1	9,9	13,5	17,0	4. Glied GH	61160	Faserig
	Bleibend . . .	—	Keine	1,8	3,6	6,9	9,1	12,4	16,5			
NO = 203 "	Ausdehnung . .	—	—	Keine	1,0	2,5	3,0	3,6	4,3	4. Glied GH	61160	Faserig
	Bleibend . . .	—	—	—	0,8	2,3	3,0	3,3	4,3			
PQ = 254 "	Ausdehnung . .	0,5	0,5	2,0	3,0	3,8	3,8	5,6	7,4	4. Glied GH	61160	Faserig
	Bleibend . . .	—	Keine	2,0	2,5	3,0	3,6	5,3	6,6			
RS = 254 "	Ausdehnung . .	—	Keine	0,8	1,8	2,8	3,8	5,1	6,1	4. Glied GH	61160	Faserig
	Bleibend . . .	—	—	0,5	1,8	2,8	3,6	4,8	6,1			
ST = 1067 "	Ausdehnung . .	5,1	7,6	20,3	21,6	29,0	34,5	43,2	50,8	4. Glied GH	61160	Faserig
	Bleibend . . .	4,1	5,1	9,9	18,5	25,9	32,3	39,9	48,3			

Zusammenstellung II. Zugprobe einer Kuppelung aus Nickelchromstahl (Textabb. 2).

Belastung kg	Formänderung in mm											Lage der Brüche	Größte Last kg	Aussehen der Brüche
	18 290	20 320	25 400	30 480	33 020	35 560	38 100	40 640	45 720	50 800				
AB = 102 mm	Einziehung . .	0,5	1,3	1,5	2,0	2,0	2,5	3,0	3,0	3,3	4,6	1. Glied EF*)	83 190	Sehr feinkörnig, in Spur faserig, seidenartiger Rand
	Bleibend . . .	—	Keine	0,5	1,0	1,0	1,0	1,3	1,5	2,0	—			
CD = 279 "	Ausdehnung . .	—	—	—	—	Keine	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	2. Glied AB	98 960	Sehr feinkörnig, seidenartiger Rand
	Bleibend . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	Keine	—			
EF = 102 "	Einziehung . .	0,5	1,3	1,5	2,0	2,5	3,0	3,8	4,3	5,6	7,6	3. Glied GH	111 460	Sehr feinkörnig, in Spur faserig, seidenartiger Rand
	Bleibend . . .	—	—	Keine	0,5	0,5	1,0	1,5	2,5	3,8	—			
GH = 102 "	Einziehung . .	0,5	1,3	1,5	2,0	2,3	2,5	2,8	3,3	4,3	5,6	4. Schraube	112 780	Sehr feinkörnig
	Bleibend . . .	—	—	Keine	0,5	0,8	1,0	1,0	1,3	2,0	—			
JK = 381 "	Ausweitung . .	—	—	—	Keine	0,3	0,8	1,0	1,0	1,3	1,3	4. Schraube	112 780	Sehr feinkörnig
	Bleibend . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	Keine	—			
LM = 381 "	Ausweitung . .	1,0	1,0	1,3	1,5	1,8	1,8	1,8	2,3	2,5	3,0	4. Schraube	112 780	Sehr feinkörnig
	Bleibend . . .	—	—	—	Keine	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	—			
NO = 203 "	Ausdehnung . .	—	—	—	—	—	—	—	—	Keine	—	4. Schraube	112 780	Sehr feinkörnig
	Bleibend . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
PQ = 254 "	Ausdehnung . .	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0	1,5	2,0	4. Schraube	112 780	Sehr feinkörnig
	Bleibend . . .	—	—	—	—	—	—	—	Keine	0,5	—			
RS = 254 "	Ausdehnung . .	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	0,8	4. Schraube	112 780	Sehr feinkörnig
	Bleibend . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	Keine	—			
ST = 1067 "	Ausdehnung . .	3,0	3,6	3,8	5,1	6,6	7,1	7,6	8,6	10,4	13,2	4. Schraube	112 780	Sehr feinkörnig
	Bleibend . . .	Keine	0,5	1,0	1,5	2,3	2,5	3,6	4,1	5,6	—			

*) Zapfenbolzen K auch abgesichert in der Schwächung für Nietung.

mit Zugstangen-Bügel und -Bolzen angestellt wurden. Erstere wiegt 35 kg, letztere 26,6 kg. Der erste Bruch fand bei ersterer bei 43310 kg, bei letzterer bei 83190 kg statt.

Vor Zusammenfügung und Annahme werden Teile der Nickelchromstahl-Kuppelung auf Gleichförmigkeit des Stoffes geprüft. Beliebige ausgewählte Teile sollen bei Zugproben eine

Streckgrenze von 10200 bis 11000 kg/qcm, eine Bruchfestigkeit von 11000 bis 12600 kg/qcm, bei einer geringsten Dehnung von 15% auf 51 mm Meßlänge geben. Die entsprechenden Werte für Kuppelungen aus Yorkshire-Eisen sind: Streckgrenze 1900 bis 2200 kg/qcm, Bruchfestigkeit 3500 bis 3900 kg/qcm, geringste Dehnung 24% auf 51 mm. B—s.

Betrieb in technischer Beziehung.

Verbrennungsverluste in Lokomotivkesseln.

(Engineer, Juni 1911, S. 841.)

Im Gegensatz zu ortfesten Dampfkesseln ist die genaue Berechnung der Wärmeausnutzung bei Lokomotivkesseln da-

durch erschwert, daß durch Funkenauswurf erhebliche Heizstoffmengen verloren gehen. Ein neues rechnerisches Verfahren ermöglicht nun die vollständige Wärmeauswertung an Stelle umständlicher und ungenauer Versuche. Das Bild einer solchen ist folgendes:

				%	%	—%	%	%	
Heizwert der ver- feuerten Kohle	Wärme- Verluste	Erzeugungs- Verluste	Verlust an un- verbrannter Kohle	in fester,	a = Aschkastenrückstände = 2,81	23,31	35,20	36,02	
				in Gas-Form	b = Funkenauswurf . . . = 20,50				
					c = Unverbrannt = 11,89				
	Ausgenutzte	Von der Heiz- fläche zurückge- worfenene Wärme	Verluste durch die Wärme der Abgase	Verlust durch unvollständige Verbrennung	d = Abgang von Kohlenoxyd . . . =	0,82	2,77	14,92	63,98
				Abwärme der trockenen Gase	e = Trockene Abgase = 12,15				
				Verdampfung der Feuchtigkeit	f = Wasser bei der = 2,26 Verbrennung = 0,28				
	Wärme	Von der Heiz- fläche auf- genommene Wärme	Äußere Verluste	durch Lecken Strahlung	g = Feuchtigkeit der Kohle h = " " Luft = 0,23	49,06	2,34	46,72	100
				Wirkungsgrad des Kessels	j = Strahlungsverluste = 2,34				
					h = Erzeugter Dampf = 46,72				

Zur Berechnung der in den Funken ausgeschleuderten Wärmemenge wird von der Zusammensetzung der Abgase in der Rauchkammer ausgegangen, aus denen sich das Gewicht der Verbrennungsluft und der Abgase im Verhältnisse zur Gewichtseinheit verbrannter Kohle feststellen läßt. Hieraus und aus der in der Rauchkammer gemessenen Wärme wird der Wärmebetrag berechnet, den die abziehenden Heizgase abführen. Macht diese Wärme B% des Heizwertes der auf dem Roste verfeuerten Kohle aus, so sind von der Kesselheizfläche bei vollständiger Verbrennung 100 — B% Wärme aufgenommen. Hieraus kann also, wenn die an den Kessel abgegebene Wärme gemessen und B gefunden ist, die auf dem Roste erzeugte Wärme, die wirklich verbrannte und die durch den Schornstein ausgeworfene Kohlenmenge bestimmt werden. Ist die Verbrennung nicht vollständig und gehen als CO U% des Heizwertes der Kohle verloren, werden also nur 100 — U% in der Feuerkiste nutzbar, und gehen B% aus der Rauchkammer ins Freie, so kann der Kessel nur 100 — U — B% der Wärme erhalten. Die weiteren Ergebnisse sind hieraus wie im Falle

vollständiger Verbrennung abzuleiten. Ist P der unbekannte Verlust in % der verfeuerten Kohle und T die vom Kessel aufgenommene Wärme in % des Heizwertes dieser Kohle, so ist, wenn der Heizwert = 100 gesetzt wird, P der wirkliche Verlust durch unverbrannte Kohle und der Heizwert der verbrannten Kohle 100 — P. Der Kessel hat T Wärmeeinheiten aufgenommen, also folgt mit dem bereits Erwähnten:

$$(100 - P) \frac{100 - U - B}{100} = T, \text{ woraus P zu bestimmen ist.}$$

Die Quelle erläutert ein ausführliches Zahlenbeispiel, dem auch die oben stehenden Zahlen entnommen sind, und bringt eine Zahlentafel mit den Ergebnissen von 15 Berechnungen, die an einem Versuchskessel bei zwei Kohlenarten gefunden wurden. In einer weitem Zusammenstellung werden diese Zahlen mit Versuchswerten verglichen, die nach einem ältern Verfahren gewonnen wurden, wobei der Auswurf der Lokomotiven umständlich gemessen werden mußte, ohne die Genauigkeit der rechnerisch bestimmten Werte zu erreichen.

A. Z.

Besondere Eisenbahntypen.

Stadtbahn in Neapel.

(Ingegneria ferroviaria 1912, Band IX, 15. Februar, Nr. 3, S. 33. Mit Abbildungen. Génie civil 1912, März, Nr. 19, S. 374. Mit Plan.)

Hierzu Plan Abb. 3 auf Tafel XLII.

Die der »französisch-italienischen Gesellschaft der Stadtbahn von Neapel« durch königlichen Erlaß vom 19. Januar 1912 genehmigte elektrische Stadtbahn von Neapel (Abb. 3, Taf. XLII) umfaßt eine unterirdische Stadtlinie vom Sannazzaro-Platze über Vomero, Chiaia, St. Ferdinand, Rom-Straße, Gericht-Straße, Garibaldi-Platz nach Bahnhof Circumvesuviana am Corso Garibaldi und eine vom Bahnhofe Vomero ausgehende Vorortlinie, die zunächst unterirdisch verläuft und in der Nähe der Soccavo-Brücke an die Oberfläche kommt, wo sie sich gabelt: ein Zweig überschreitet auf einer Überführung von sieben Öffnungen die Straße Miano—Agnano und erreicht die Höhe von Camaldoli, der andere folgt der Straße Miano—Agnano und gelangt nach Agnano in der Nähe der heißen Bäder.

Die Bahnhöfe der Stadtlinie haben Seitenbahnsteige 85 cm über Schienenoberkante etwa 15 cm unter dem Fußboden der Wagen. Die Bahnsteige sind 60 m lang und 3,5 bis 4,5 m breit. Die Decke der Bahnhöfe ist ein Korbbogen-Gewölbe

oder eben. Die Wände sind auf ungefähr 2 m Höhe mit verglasten Fliesen verkleidet. In den Bahnhöfen, deren Bahnsteige mehr als 12 m unter Straßenebene liegen, sind zwei oder mehr Aufzüge angeordnet, die nach einer Brücke führen, von der man durch Treppen nach den Bahnsteigen gelangt. Auf den Bahnhöfen ohne Aufzüge steht die Brücke mit einer Wartehalle in Verbindung, von der eine Treppe ins Freie führt. Auf Bahnhof Vomero sind die gleichlaufenden Haltestellen der Stadt- und Vorort-Linie durch Treppen verbunden. Die Eingangshalle der Bahnhöfe liegt im Erdgeschoße eines zu ent-eignenden Hauses oder unter der Straßenebene oder in einem eisernen Häuschen.

Der mittlere Abstand der Haltestellen beträgt 565 m: Vergleichswerte der Linie Porte de Vincennes—Porte Maillot und der Nord-Süd-Bahn in Paris sind 625 m und 500 m.

Die unterirdischen Bahnhöfe haben keine Dienst-, Abstell- oder Bereitschafts-Gleise, weil die Erfahrung auf der Stadtbahn in Paris ihre völlige Nutzlosigkeit gezeigt hat.

Der regelrechte Querschnitt der Tunnel, die alle zwei Gleise mit 2,8 m Mittenabstand haben, ist in Kämpferhöhe 6,9 m, in Höhe der Schienenoberkante 6,4 m breit. Die Höhe

von Schienenoberkante bis zum Kämpfer beträgt 2,43 m, der Pfeil des elliptischen Gewölbes 2,07 m. Dieser Querschnitt ist in den Bogen mit einem Halbmesser unter 250 m erweitert. Die Tunnel sind in 25 m Teilung abwechselnd auf beiden Seiten mit Nischen versehen. Über jeder Nische ist eine elektrische Lampe angebracht.

Das Gleis hat Regelspur. Die 46 kg/m schweren Breitfußschienen sind 15 m lang und ruhen mit Unterlegplatten auf 2,6 m langen, 40 cm breiten und 14 cm hohen getränkten Schwellen. Die Stofschwelle haben 0,5 m, die übrigen 1 m Mittenabstand. Die Schienen haben Stofsbrücken zur Rückleitung des Stromes. Die Stromzuleitung geschieht auf den unterirdischen Linien durch eine 36 kg/m schwere Breitfußschiene, auf den offenen durch Oberleitung. Die Stromschiene liegt zwischen den Gleisen 380 mm von der nächsten Fahrachse und ruht auf stromdichten Stühlen, auf jeder vierten, längern Schwelle.

Die Blocksignale zeigen in der Grundstellung »Halt«. Das Einfahrtsignal der Bahnhöfe hat außer dem roten Lichte ein grünes als »Achtung«-Signal. Alle Bahnhöfe haben Fernsprecher, die sie mit einander und mit den Werkstätten verbinden.

Die Züge bestehen aus zwei Triebwagen II. Klasse und einem Anhängewagen I. Klasse in der Mitte. Sie können im

Ganzen 230 Fahrgäste aufnehmen. Die Züge der Stadtlinie fahren mit 3,5 bis 10 Minuten Abstand während 20 Dienststunden. Bei 21 km/St Reisegeschwindigkeit wird die Linie von Bahnhof Mergellina nach Bahnhof Circumvesuviana in ungefähr 23 Min durchfahren. Die Züge der Vorortlinie gehen vom Bahnhofe Vomero in halbstündigem Abstände abwechselnd unmittelbar nach Camaldoli und Agnano.

Die Aufzüge sind $3 \times 3,5$ m groß, so daß sie bequem 40 Fahrgäste befördern können, und haben 350 kg/qm Tragfähigkeit. Die Geschwindigkeit beträgt je nach der zu durchfahrenden Höhe 1,5 bis 3 m; sie werden vom Innern aus elektrisch gesteuert.

Die Kosten des ganzen Netzes sind auf 22,4 Millionen M veranschlagt und setzen sich wie folgt zusammen:

Enteignung in der Erde und an der Oberfläche	2,4 Millionen M
Unterbau, Bahnhöfe, Aufzugschächte und Zugänge	12 „ „
Oberbau, elektrische Ausrüstung für Zugförderung, Werkstätten, Beleuchtung, Blockeinrichtungen und Fernsprecher	3,2 „ „
Wagen und Aufzüge	4,8 „ „
Zusammen	22,4 Millionen M

B—s.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preussisch-hessische Staatsbahnen.

Ernannt: Der Geheime Regierungsrat und vortragende Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten Laury in Berlin zum Präsidenten der Königlich preussischen und Großherzoglich hessischen Eisenbahn-Direktion Mainz; der vortragende Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Geheimer Baurat Brosche in Berlin zum Geheimen Oberbaurat.

Bayerische Staatsbahnen.

Ernannt: Der Oberregierungsrat im Staatsministerium für

Verkehrsangelegenheiten Dr. Gleichmann in München zum Ministerialrat; der Regierungsrat Riegel in München zum Oberregierungsrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten.

Sächsische Staatsbahnen.

In den Ruhestand getreten: Der Vorstand des Oberbaubureaus der Königlich General-Direktion in Dresden, Oberbaurat Schäfer.

Bücherbesprechungen.

Handbuch der Eisenbahngesetzgebung in Preußen und dem Deutschen Reiche. Von K. Fritsch, Wirkl. Geh. Oberregierungsrat und Dirigenten im Reichsamt für die Verwaltung der Reichseisenbahnen. Zweite umgearbeitete Auflage. Berlin, J. Springer, 1912. Preis 19 M.

Das 574 Seiten starke, mit sehr ausführlichem Inhaltsverzeichnis und umfassenden Quellenangaben ausgestattete Werk zerfällt in die Abschnitte: 1. Allgemeine Bestimmungen; 2. Verwaltung, Staatsaufsicht; 3. Beamte, Arbeiter; 4. Finanzen, Steuern; 5. Bau, Grunderwerb; 6. Betrieb; 7. Verkehr; 8. Landesverteidigung; 9. Post und Telegraph; 10. Zollwesen, Handelsverträge. Die Einteilung zeigt den weiten Bereich der Stoffbehandlung. Mit großem Geschicke sind die Auszüge aus den bestehenden Vorschriften so gewählt, daß überall die Bezüge zur Gesetzgebung und zum Verwaltungsrechte klar hervortreten, während die rein technischen Maßnahmen zurücktreten. Für den Eisenbahnbeamten ist es von größter Bedeutung, hier in engem Rahmen alle wichtigen gesetzlichen und Verwaltungs-Bestimmungen vereinigt zu finden; wir zweifeln nicht, daß sich die neue Auflage des Beifalles der ersten zu erfreuen haben wird.

Mechanische Triebwerke und Bremsen. Von Dr. H. Löffler. München und Berlin 1912, R. Oldenbourg. Preis 6 M. Das Werk behandelt alle die Betriebe, deren übertragende

Wirkung auf der Reibung im weitesten Sinne, auch unter deren Vergrößerung durch Eingriff, beruht, und zwar zwischen gleichartigen Körpern, wie Zahnräder, wie zwischen ungleichartigen, wie Seiltrieb und Rolle oder Bremsband und Scheibe. Besonders eingehend sind die Pressung zwischen Körpern, von denen der eine den andern umschlingt, und die Spannungsverteilung im umschlingenden behandelt.

Das Buch ist für die Einführung in das Wesen der Reibungsgetriebe bei klarer Fassung, gründlicher Behandlung und guter Ausstattung sehr geeignet.

Naturwissenschaftlich-technische Volksbücherei der Deutschen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft E. V., herausgegeben von Dr. Bastian Schmid, Theod. Thomas, Leipzig, Geschäftsstelle des Vereines. Preis des Heftes 20 Pf.

Von den Heften des Unternehmens liegen uns vor: Nr. 23 der Verkehr, und Nr. 22, die Verkehrsmittel der Strafe, beide von Prof. Dr. K. Schreiber.

Beide Hefte bemühen sich, in die breiten Schichten des Volkes den Begriff dafür zu tragen, daß unser Verkehr nicht mehr das zufällige Ergebnis augenblicklicher Bedürfnisse, sondern eine der wichtigsten Grundlagen der Entwicklung des geistigen und körperlichen Wohles des Volkes ist, und daher einer zielbewußten, vorsorgenden Pflege bedarf, indem sie namentlich die geschichtliche Entwicklung betonen. Die Hefte erscheinen zu aufklärender Wirkung geeignet.