

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LIII. Band.

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

18. Heft. 1916. 15. September.

Das schweizerische Eisenbahnwesen auf der Landesausstellung in Bern 1914.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 19 auf Tafel 43.

(Fortsetzung von Seite 277.)

II. Die elektrischen Lokomotiven.*)

Die elektrische Ausrüstung der ausgestellten Lokomotiven, Triebfahrzeuge und Zubehörteile ist in der Hauptsache von der Aktiengesellschaft Brown, Boveri und G. in Baden und der Maschinenbauanstalt Oerlikon geliefert. Die nachstehende Gruppe 1 bis 15 ist im elektrischen Teile vom erstgenannten Werke ausgerüstet.

1. 1D1-Drehstromlokomotive für die Simplon-Bahn (Abb. 1, Taf. 43), gemeinsam mit der schweizerischen Lokomotiv- und Maschinen-Bauanstalt Winterthur erbaut. Die Lokomotive leistet im Gegensatz zu den älteren 1C1- und D-Lokomotiven der Simplon-Bahn mit zwei und vier Geschwindigkeitstufen 1100 und 1700 PS, auf der obersten der vier Stufen 2800 PS. Diese Stufen sind nach Zusammenstellung II so geregelt, daß die Zugkraft gleich bleibt und damit günstigste Ausnutzung der Triebmaschinen ergibt.

Zusammenstellung II.

Fahrgeschwindigkeit km/St	26	35	53	71
Zugkraft kg	13000	13000	13000	13000
Stundenleistung . . . PS	1050	1100	2100	2800

Die angegebene dauernd erreichbare Zugkraft ist durchweg etwa 20% höher, als der der Stundenleistung jeder Stufe entsprechende Wert. Sie kann für die erste, dritte und vierte Stufe noch weiter um 10% erhöht werden.

Die Anordnung des Triebwerkes zeigt Abb. 1, Taf. 43. Die Wellen der beiden Triebmaschinen sind in je 1800 mm Abstand von der Lokomotivmitte und 1450 mm über den Triebachsen fest im Rahmen gelagert. Ihre Arbeit wird mit Hilfe des Zweistangen-Antriebes nach Brown-Boveri auf das die vier Triebachsen verbindende, wagerechte Triebgestänge weiter geleitet. Der Achsstand der Triebachsen beträgt 4800, der ganze 8800 mm. Die Laufachsen sind mit den äußeren Triebachsen zu Drehstellen nach Kraufs verbunden und haben

75 mm Spiel nach jeder Seite, wobei diese Triebachsen 22,5 mm ausschlagen können. Die Lokomotive wiegt 86 t, 43 t in der elektrischen Ausrüstung. Die Triebachslast beträgt 68 t.

Zwei mit Prefsluft betätigte Bügelabnehmer führen den Drehstrom von 3000 V und 16 Schwingungen in der Sekunde aus der doppelpoligen Fahrleitung über die Sicherungen zu den Hauptschaltern zwischen den beiden Triebmaschinen. Letztere sind für die volle Spannung gewickelt. Zum Ständerstromkreise gehören die zur Regelung dienenden Umkehrschalter und die Schalter für die Poländerung- und die Stufen-Schaltung. Die Läuferwicklung endet zum Anschlusse an äußere Anlaufwiderstände in Schleifringen. Die Widerstände liegen über den Maschinen unter einem niedrigen Aufbau des Kastens. Die Haupt- und Regler-Schalter werden vom Führerstande aus mit Prefsluft gesteuert, die auch zum Bremsen, Pfeifen, Sandstreuen und zur Betätigung der Stromabnehmer verwendet wird. Der Strom für den Antrieb der Prefsluftpumpe und weiterer Nebenbetriebe wird einem kleinen Abspanner im mittlern Schalterraume entnommen. Den Lichtstrom liefert ein Umformer mit Speicher. Sonstige Hilfsmaschinen dienen zum Verstellen der Schaltwalze für die Läufer der Hauptmaschinen und den Antrieb eines Mitteldruckgebläses zur Kühlung der Widerstände und des Innern der Lokomotive. Die Führerstände an beiden Enden enthalten außer den üblichen Mefs- und Prüf-Geräten je eine doppelte Westinghouse-Bremse, Handbremse, Luftsandstreuer und eine Handluftpumpe zum Füllen der Zylinder für die Stromabnehmer.

2. 1C1-Einwellen-Wechselstromlokomotive, von denselben Werken 1910 zu Versuchen erbaut (Abb. 2, Taf. 43). Zur Übertragung von der Maschinenwelle auf das wagerechte Triebgestänge wurden nacheinander die hochgebaute Dreieckstange und der Zweistangen-Antrieb nach Brown-Boveri mit Erfolg erprobt. Die Lokomotive wurde auf zahlreichen Versuchsfahrten auf Strecken der französischen Südbahn und der Lötschbergbahn untersucht. Sie leistet unter Einwellen-Wechselstrom von 12000 V und 16,7 Schwingungen bei 50 km/St Regelgeschwindigkeit 1100 PS. Die größte Fahr-

*) Schweizerische Bauzeitung 1915, Nr. 1, S. 4; Nr. 11, S. 123; Nr. 12, S. 138; Nr. 13, S. 149; Nr. 14, S. 160; Nr. 19, S. 215; Nr. 21, S. 239; Nr. 22, S. 249.

geschwindigkeit beträgt 75 km/St, die größte Zugkraft 8500 kg, das Dienstgewicht 84 t, die Triebachslast 53 t.

3. 1 D 1 - Einwellenstrom - Lokomotive für die Rhätische Bahn, von denselben Werken gemeinsam gebaut (Abb. 3, Taf. 43). Sie ist der Lokomotive 1. nachgebildet, hat jedoch nur 1 m Spur und ist mit einem Öl-Abspanner T zum Herabsetzen der 11000 V in der Fahrleitung auf 390 V ausgerüstet. Die Triebmaschinen M sind durch Zweistangenantrieb mit dem Kuppelgestänge der Achsen verbunden. Sie werden durch Bürstenverstellung gesteuert, wodurch die Steuereinrichtungen des Führerstandes besonders einfach und betriebssicher werden.

Die Lokomotive hat eine Stundenleistung von 800 PS bei 30 km/St Fahrgeschwindigkeit. Die größte Zugkraft beträgt 10500 kg, die größte Geschwindigkeit 45 km St, das Dienstgewicht 56 t, die Triebachslast 44 t.

4. C - Gleichstromlokomotive für die Berner Oberland-Bahnen, von denselben Werken für gemischten Zahn- und Reibungs-Betrieb (Abb. 4, Taf. 43) auf Strecken mit 1 m Spur gebaut. Von den beiden mit der Fahrdrachtspannung von 1500 V arbeitenden Triebmaschinen für je 400 PS dient die mit AM bezeichnete nur dem Reibungsbetriebe. Sie treibt mit doppelter Zahnradübersetzung eine 800 mm vor der mittlern Triebachse liegende Blindwelle und mit wagerechtem Kurbelgestänge die drei Triebachsen an. Das Triebzahnrad ist 750 mm hinter der mittlern Triebachse angeordnet und wird von der zweiten Triebmaschine ZM durch doppelte Zahnradübersetzung angetrieben. Beim Zahnbetriebe werden beide Maschinen in Reihe geschaltet. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt bei der größten Leistung 9, im Reibungsbetriebe sonst 20 bis 45 km/St. Beide Triebmaschinen tragen auf dem freien Ende der Ankerwellen große Reibscheiben, die zur stofsfreien Einfahrt in die Zahnstange vorübergehend durch eine Reibrolle gekuppelt werden können. Von der einen Reibscheibe kann im Notfalle der Spannungswandler mit Riemen angetrieben werden, der Strom von 110 V für das Gebläse zur Kühlung der Anfahrwiderstände liefert. In die Reibscheibe der Zahntriebmaschine ist eine Rutschkuppelung eingebaut. Zum Bremsen dienen Bremsklötze an den äußeren Triebachsen und vereinigte Band- und Klotz-Bremsen auf Bremsscheiben der Zahnradtrieb- welle und der letzten Reibungstriebachse, die mit einem lose gelagerten Bremszahnrad versehen ist. Außerdem kann bei der Talfahrt durch Kurzschluss auf Widerstände elektrisch gebremst werden. Beim Überschreiten der größten Geschwindigkeit auf der Zahnradstrecke öffnet ein Regler die Leitung der auf die Reibung- und Zahn-Räder wirkenden Prefsluftbremse selbsttätig. Die Luftpumpe wird unmittelbar elektrisch angetrieben. Die Hauptschaltwalze ist hinter dem Führerstand angeordnet und wird von beiden Führerständen aus durch ein Wellengestänge gesteuert. Der Scherenstromabnehmer sitzt auf der Mitte des Daches, eine Rute überträgt den Strom für Heizung und Beleuchtung auf die Anhängewagen. Die Lokomotive wiegt 36 t, die elektrische Ausrüstung davon 16,5 t.

5. B - Drehstromlokomotive für die Jungfrau-Bahn (Abb. 5, Taf. 43). Sie ist im Gegensatz zu den ersten, ausschließlich für Zahnbetrieb gebauten Lokomotiven dieser Bahn

auch für Reibungsbetrieb eingerichtet. Die beiden Triebzahn- räder liegen zwischen den Triebachsen. Zum Antriebe dienen zwei unmittelbar für die Fahrdrachtspannung von 750 V gewickelte offene Drehstrommaschinen mit je 165 PS Stundenleistung. Sie arbeiten mit Pfeilzahnradern auf zwei Vorgelegewellen, die mit einer weitem Zahnradübertragung entweder unmittelbar die Triebzahnräder oder mit einem andern Vorgelege und einer Rutschkuppelung die mit Kurbeln versehene Achse der Triebzahnräder und von da mit Kuppelstangen die Reibungsräder antreiben. Die Triebzahnräder laufen dann leer mit. Zum Übergange von der Reibungstrecke auf die Zahnstange wird lediglich die Kuppelung eingerückt. Die Rad- durchmesser sind so gewählt, dass die Fahrgeschwindigkeit auf der Reibungstrecke etwa 18 km/St, beim Zahnbetriebe die Hälfte beträgt. Die Triebmaschinen werden beim Anfahren ausschließlich durch Ausschalten von Widerständen im Strom- kreise des Läufers gesteuert, die in einem Gestelle über den Maschinen mit der übrigen elektrischen Ausrüstung vereint und durch ein Gebläse gemeinsam gekühlt werden. Die Hand- spindelbremsen betätigen je einen Bremsklotz an jedem Trieb- rade und Bandbremsen auf den Wellen der Triebmaschinen und auf den Triebzahnradern. Ferner ist eine magnetische Schienenbremse vorgesehen und Bremsung durch Rückstrom in die Fahrleitung oder durch Vernichtung des Bremsstromes möglich, wobei die als Stromerzeuger laufenden Maschinen be- sonders mit Gleichstrom erregt werden. Für die Heizung, Beleuchtung und zur Speisung der Schienenbremse wird durch eine kleine Umformergruppe Gleichstrom von 110 V erzeugt, die Beleuchtung kann auch durch einen besondern Abspanner mit Wechselstrom gespeist werden. Die Lokomotive wiegt 18 t.

6. Vierachsiger Gleichstrom - Triebwagen II. und III. Klasse für die Chur-Arosa-Bahn (Abb. 6, Taf. 43). Das Fahrzeug ist für 1 m Spur gebaut und zwischen den Stofsebenen 17,494 m lang. Die beiden Drehgestelle haben je 2,3 m Achs- stand und 10,45 m Drehzapfenabstand. Die Achsen sind mit Kugellagern*) ausgerüstet. Beide Wagenklassen enthalten je ein Abteil für Raucher und Nichtraucher mit zusammen 40 Sitz- plätzen, daneben sind Räume für Post und Gepäck vorgesehen. Die elektrische Ausrüstung ist für Gleichstrom von 2000 V Fahrdrachtspannung bemessen. Die vier Triebmaschinen M zum Einzelantriebe der Drehgestellachsen leisten je 100 PS. Sie sind für 1000 V gewickelt, daher paarweise zu zwei einzeln steuerbaren Gruppen in Reihe geschaltet. Die gemeinsame Hauptschaltwalze wird von den beiden Führerständen durch ein Hebelgestänge betätigt. Der Strom für Beleuchtung, Heiz- ung und die Nebenbetriebe wird einem Spannungswandler für Gleichstrom entnommen, der auf der Niederspannseite bei 300 V 40 KW leistet. Der Wagen ist mit einer Hardy - Bremse ver- sehen. Er ist bis auf die elektrische Ausrüstung von der »Schweizerischen Waggonfabrik Schlieren« gebaut.

7. Vierachsiger Gleichstrom - Triebwagen für den Vorortverkehr der Strafsenbahnen in Basel, gebaut von der »Schweizerischen Industrie-Gesellschaft Neuhaus- sen« (Abb. 7 und 8, Taf. 43). Der Wagen läuft auf zweiachsigen Drehgestellen und hat nach amerikanischem Vorbilde tiefliegende

*) Organ 1915, S. 336.

Doppelingänge ohne Trittstufen in der Mitte der Seitenwände. Der mittlere Raum enthält 22 Stehplätze, daran schliessen sich nach vorn und hinten ein Abteil für Raucher und Nichtraucher mit je 14 Sitzplätzen. Die Führerstände an den Stirnenden sind vollständig abgeschlossen. Der Wagen ist zwischen den Stofsebenen 12,85 m lang und wiegt 20 t. Zum Antriebe jeder Achse dient eine Gleichstrommaschine von 43 PS bei 550 V Fahrdrachtspannung. Die Anker dieser Maschinen laufen in Kugellagern. Aufser einer Handbremse ist eine Luftbremse der Bauart Knorr mit elektrisch angetriebener Prefspumpe vorgesehen.

8. Zweiachsiger Gleichstrom-Triebwagen für das Stadtnetz der Strassenbahnen in Basel in Regelausführung mit Triebmaschinen ähnlicher Bauart wie beim Vorortwagen 7.

9. Zweiachsiger Speichertriebwagen für Werkstattzwecke. Das gedrängt gebaute Fahrzeug hat 2400 mm Achsstand, 5,9 t Leergewicht und 30 t Tragfähigkeit. Die niedrige glatte Ladebühne hat 7 qm, darunter liegt der von der «Akkumulatorenfabrik Oerlikon» gelieferte Speicher zwischen den Achsen. Er reicht bei 30 t Last für 10, bei 25 t für 25 km Fahrstrecke aus. Der einen Wagenachse ist die Gleichstrom-Reihentriebmaschine, der andern die niedrige Bühne für den Führer und die Schalteinrichtung vorgelagert.

10. Nachbildungen im Mafsstabe 1:10 der wesentlichsten von Brown, Boveri u. G. seit 1898 ausgerüsteten elektrischen Lokomotiven, die die Entwicklung des Triebwerkes darstellen.

11. Gleichstrom-Triebmaschinen mit Zahnradvorgelege für Triebwagen und kleinere Lokomotiven. Diese Bauart ist von Brown, Boveri u. G. neuerdings für Kleinbahnen durchgebildet, die mit hochgespanntem Gleichstrom betrieben werden. Die ausgestellten Maschinen waren für Leistungen von 39, 46, 65, 89 und 105 PS gebaut. Sie haben zweiteiliges Gehäuse, Gleitlager und Kissenschmierung, nur die Gröfse 46 PS hat einteiliges Gehäuse und Kugellager für die Ankerwelle. Das Polgestell ist mit Wendepolen versehen, bei Verwendung höherer Stromspannungen werden Bürstenhalter mit Porzellandichtung benutzt. Die Radschutzkasten für das Vorgelege sind aus besonders kräftigen Blechen genietet. Triebmaschinen dieser Bauart sind auch in den unter 6. beschriebenen Triebwagen der Chur-Arosa-Bahn eingebaut.

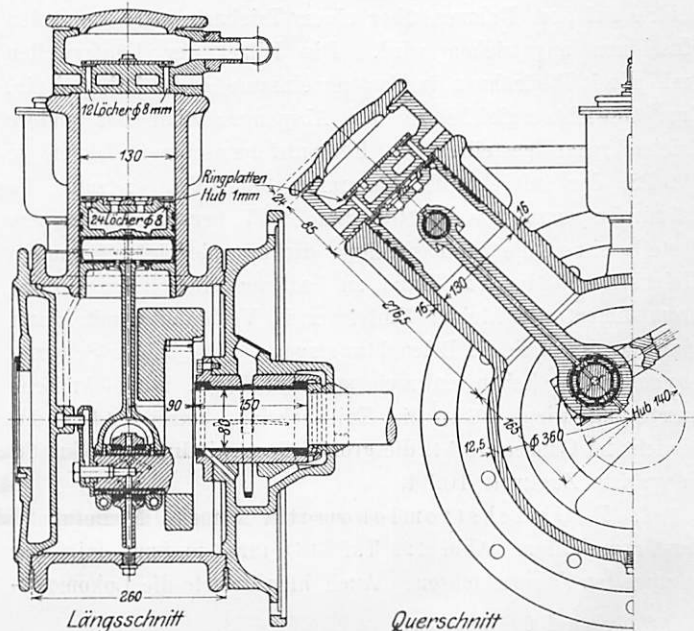
12. Abspanner für Gleichstrom bis 2500 V auf 500 bis 300 V für die mit Niederspannung arbeitenden Nebenbetriebe von Gleichstrom-Triebfahrzeugen. Sie sind als Doppelmaschine in gemeinsamem Gehäuse gebaut. Die beiden Anker sitzen neben einander auf gemeinsamer Welle, so dafs nur zwei Lager nötig sind. Der Abspanner wird für 2, 5, 10, 28 und 40 KW gebaut, die letzte Gröfse hat ein 1240 mm langes, 740 mm weites Gehäuse und wiegt 1550 kg. Stromerzeuger und Triebmaschine haben Wendepole. Letztere wird vom Stromerzeuger aus erregt, hat aber auch eine Hauptstromwicklung für das Anfahren, wenn die vom Stromerzeuger gespeiste Wicklung noch stromlos ist. Um die Wirkung der Hauptstromwicklung auf die Drehzahl bei veränderlicher Belastung auszuschalten, ist auf die Feldpole noch eine Gegenverbundwicklung gebracht, die ebenfalls vom Hauptstrom durchflossen wird. Beide Hauptstromwicklungen liegen an

Erde, die Magnetpole arbeiten dadurch vollständig betriebsicher.

13. Elektrische Beleuchtung für Wagen, ausgestellt an einem zu Vorführungen bestimmten Drehgestelle und verschiedenen Wagen. Der gekapselte Stromerzeuger ist mit einem wagerechten Gelenkbolzen unter den Rahmenträgern befestigt und wird mit Riemen von einer Achse angetrieben, den er durch sein Gewicht spannt. Den Schaltplan zeigt Abb. 9, Taf. 43. Beim Anfahren erregt sich der Stromabnehmer D in beiden Fahrrichtungen, da die Bürsten zur Stromabnahme umstellbar sind. Sobald die Spannung der Maschine entsprechend der zunehmenden Geschwindigkeit die des Speichers B erreicht hat, wird der Stromerzeuger mit dem selbsttätigen Schalter C auf den Speicher und den Stromkreis der Lampen geschaltet. Die Abgabe höherer Maschinenspannungen bei gröfserer Fahrgeschwindigkeit verhindert der Regler R, der mit dem Schaltbügel A nach und nach Widerstände G in die Nebenschlusswicklung E des Stromerzeugers schaltet. Von den ersten Schaltstufen aus wird der Magnet P erregt. Beim Überschreiten der folgenden Stufen werden die Widerstände eingeschaltet. Der Schleifbügel A wird durch eine Spule O gedreht, die im Magnetfelde P des Reglers R drehbar gelagert ist. Das Feld wird erzeugt von einer im Nebenschlusse des Stromerzeugers liegenden Wicklung M I, verstärkt durch eine vom Speicherstrom durchflossene Wicklung M II, die im gleichen Sinne wirkt wie M I; eine dritte Wicklung M III wird vom Beleuchtungstrom durchflossen und wirkt den Wicklungen M I und II entgegen. Das durch die vereinigte Wirkung der drei Wicklungen erzeugte Magnetfeld übt auf die Drehspule O ein Drehmoment aus, dem eine Feder F von gleichbleibender Zugkraft entgegen wirkt. Auf dem Gleichgewichtszustande zwischen der Federkraft und der je nach den Betriebszuständen veränderlichen Triebkraft der Drehspule beruht dann die auf den Nebenschluss des Stromerzeugers einwirkende Tätigkeit des Reglers.

14. Luftprefspumpen mit unmittelbarem elektrischem

Abb. 1. Luftprefspumpe. Mafstab 1:10.



Antriebe. Das Pumpengehäuse hat zwei Zylinder und ist mit dem Maschinengestelle verschraubt (Textabb. 1). Für eine Ansaugleistung von 1680 l/Min haben die Prefszylinder 130 mm Durchmesser und 140 mm Hub. Sie sind mit Ringventilen ausgerüstet und werden mit dickem Öle geschmiert, das durch die Prefsluft erwärmt wird. Die Ansaugleistung der ausgestellten vier Maschinengrößen beträgt 600 bis 1680 l/Min, der Kraftbedarf 3,5 bis 11 PS.

15. Scherenstromabnehmer mit senkrechtem Bügel für einen Anpreßdruck von 3 bis 4 kg, Höhenunterschiede im Fahrdrachte bis 2,8 m und für Stromstärken bis 200 Amp bei 15000 V. Zum Aufrichten der Scherenrahmen wird Prefsluft von etwa 1,5 at verwendet.

Die folgende Reihe 1—12 elektrischer Triebfahrzeuge und Zubehörteile war von der »Maschinenfabrik Oerlikon« teilweise in Verbindung mit anderen Bauanstalten ausgestellt.

1. B + B - Einwellen - Wechselstromlokomotive der frühern Versuchstrecke Seebach-Wettingen*) (Abb. 10, Taf. 43). Der Unterbau ist von der Lokomotivbauanstalt Winterthur geliefert. Die Lokomotive arbeitet mit 15000 V Fahrdrachspannung bei 15 Schwingungen in der Sekunde. Die beiden Drehgestelle von je 2000 mm Achsstand hängen pendelnd im Rahmen an zwei Punkten und ermöglichen daher den Einbau der Triebmaschinen M genau in der Mitte. Die beiden Maschinen haben je 250 PS und treiben die Drehgestellachsen mit Zahnradvorgelege, Blindwelle und Schlitzkuppelstangen an. Die Lokomotive ist für 40 km/St Fahrgeschwindigkeit gebaut und wiegt 40 t, wovon 19 t auf die elektrische Ausrüstung entfallen.

2. 1 D 1 - Einwellen - Wechselstromlokomotive für die Rhätische Bahn (Abb. 11, Taf. 43). Der Unterbau mit dem Laufwerke für 1 m Spur stammt von der Lokomotivbauanstalt Winterthur. Der ganze Achsstand beträgt 8200 mm, die Triebräder haben 1070, die Laufräder 710 mm Durchmesser. Die Laufachsen sind durch ein Bissel-Gestell mit dem Rahmen verbunden, die äußeren Triebachsen haben 25 mm Seitenspiel. In Rahmenmitte liegt eine Blindwelle, die mit schräger Triebstange von einer Zahnradwelle zwischen den beiden auf dem Rahmen über einem Triebachspaare stehenden Maschinen angetrieben wird. Die Ritzel der Läuferwellen greifen mit Pfeilzähnen in das gemeinsame große Zahnrad ein. Zum Gewichtsangleiche ist der Abspanner über das andere Triebachspaar gestellt. Die Reihentriebmaschinen leisten je 400 PS, der luftgekühlte Abspanner 900 KVA, er setzt die Fahrdrachspannung von 10000 auf 390 V herab. Auf seinem Gestelle sitzen die Stufenschalter, die mit niedrig gespanntem Gleichstrom oder von Hand zu bedienen sind. Den Gleichstrom liefert ein kleiner Umformer in Verbindung mit einem Speicher, der auch die Beleuchtung speist. Die beiden Scherenstromabnehmer haben senkrecht stehende Bügel. Die elektrische Ausrüstung wiegt 26 t, die Triebachslast beträgt 44 t, das Gewicht im Ganzen 56,5 t, die größte Geschwindigkeit 45 km/St, die größte Zugkraft 10,5 t.

3. B - Gleichstromlokomotive für die Bergbahn Bex-Gryon-Villars (Abb. 12, Taf. 43) für 1 m Spur mit vier gekuppelten Zahnradachsen. Auch hier lieferte die Lokomotiv-

bauanstalt Winterthur die Bauteile. Die beiden auf dem Rahmen sitzenden Triebmaschinen von je 180 PS arbeiten über Rutschkuppelungen auf eine gemeinsame Vorgelegewelle mit Pfeilzahnradern und von da mit einer zweiten Zahnradübersetzung auf eine unter dem Rahmen eingebaute Kurbelwelle. Von hier aus gehen Kuppelstangen zu den vier Triebzahnradern. Die beiden äußeren Triebzahnradern sitzen auf den Achswellen der Triebachsen, die talseitige unmittelbar, die bergseitige unter Zwischenschaltung einer Hohlwelle mit Kuppelung. Ausgleichhebel bewirken gleichmäßigen Druck aller Triebzahnradern auf die Zahnstange. Für gleichmäßiges Arbeiten der Triebmaschinen sorgen die Rutschkuppelungen. Bei Talfahrt wird elektrisch gebremst, sonst wirken glatte Bremschuhe an den Triebrädern, rillenförmige Klotzbremsen auf Bremsscheiben der ersten Vorgelegewelle und der talseitigen Triebachswelle. Die Lokomotive hat zwei Löffelstromabnehmer, hölzernen Kastenumbau und wiegt 13,2 t. Die Geschwindigkeit beträgt auf der größten Neigung von 20 % 7,5, bei etwa 9 % 12 km/St.

4. Vierachsiger Triebwagen der Gleichstrom-Bahn Bremgarten-Dietikon. Mit Ausnahme der elektrischen Ausrüstung ist das Fahrzeug von der »Waggonfabrik Schlieren« gebaut. Die beiden Drehgestelle haben je 1600 mm Achsstand, der Drehzapfenabstand beträgt 6000 mm, die ganze Länge des Wagens 13800 mm, das Gewicht 23 t. Die Achslager und die Lager der Ankerwellen an den vier je 85 PS leistenden Triebmaschinen sind mit Kugellagerung nach Schmidt-Roost*) versehen. Der Wagen hat 34 Sitzplätze und geschlossene Endbühnen, der Strom von 750 V wird dem Fahrdrachte mit zwei Bügelstromabnehmern entnommen.

5. B - Verschiebelokomotive mit Stromspeicher (Abb. 13, Taf. 43). Lokomotiven dieser Bauart werden beim Baue des zweiten Simplontunnels benutzt. Der Führerstand ist über der Mitte des von der »schweizerischen Industriegesellschaft Neuhausen« erbauten Untergestelles angeordnet, der Speicher in zwei anstossenden niedrigen Vorbauten untergebracht. Er ist von der »Akkumulatorenfabrik Oerlikon« geliefert und besteht aus 240 Zellen, die bei einstündiger Entladung 85 KW leisten. Zum Antriebe jeder Achse dient eine Triebmaschine mit 100 PS Stundenleistung und Zahnradvorgelege mit 1 : 5 Übersetzung. Die Regelgeschwindigkeit beträgt 16 km/St. Der Speicher wiegt 17, das betriebsfertige Fahrzeug 35 t, die Zugkraft beträgt 5,4 t.

6. Zweiachsiger Speichertriebwagen für Verschiebedienst und 15 t Nutzlast, gebaut von denselben Werken (Abb. 14, Taf. 43). Das Fahrzeug hat eine Ladebühne von 12 qm mit offenem Führerstande und kann für sich allein zur Beförderung von Lasten oder mit seinen in der Regelausführung vorhandenen Zug- und Stofs-Vorrichtungen zum Verschieben von Güterwagen benutzt werden. Der Speicher ist in einem Kasten unter dem Rahmen zwischen den mit Kugellagern versehenen Achsen untergebracht und enthält 84 Zellen. Die beiden Triebmaschinen leisten je 9 PS, die Fahrgeschwindigkeit beträgt 8 km/St, das Gewicht 16,3 t.

7. Zweiachsiger Triebwagen mit Speicher, glatter Ladebühne und 20 t Nutzlast, für Werkstattzwecke ganz

*) Organ 1909, Seite 269.

*) Organ 1915, S. 336.

von der Maschinenbauanstalt Oerlikon gebaut. Der Rahmen sitzt ohne Federung auf den beiden Achsen mit 2010 mm Achsstand. Zum Antriebe dient eine Maschine mit doppeltem Zahnradvorgelege. Vor der angetriebenen Achse liegt an der Stirnseite ein breites niedriges Trittbrett mit der Schalteinrichtung für den mitfahrenden Führer.

8. **Zweiachsiger Sondertriebswagen für Schnee-beseitigung**, gebaut von der «Waggonfabrik Schlieren» für die Strafsenbahn in St. Gallen. Die Seitenwände des geschlossenen Kastenaufbaues laufen nach den Stirnenden schräg zu. An die Abschrägungen sind mächtige Schneepflüge angebaut, die nach der Seite durch Ablenkbleche verlängert werden können. Zwischen den Achsen ist noch eine schräg zum Gleise liegende Bürstenwalze angeordnet, die besonders angetrieben und in der Höhenlage und Geschwindigkeit in weiten Grenzen regelbar ist. Der Wagen ist noch mit Streuvorrichtungen für Salz und Sand versehen.

9. **Zweiachsiger benzin-elektrischer Triebwagen für Beleuchtung und Untersuchung von Tunneln**. Das Fahrzeug hat vorn eine offene Bühne, dahinter einen geschlossenen Kasten mit gedeckter Endbühne. Das Dach mit Geländer dient als Beobachtungsstand. Im geschlossenen Raume ist die Benzinmaschine mit dem Erzeuger für Gleichstrom aufgestellt, der zur Fortbewegung des Wagens und zur Beleuchtung dient. Die Achstriebmaschine ist mit der Wagenachse durch eine elektromagnetische Kuppelung verbunden, die ausgeschaltet wird, wenn der Wagen mit einem Zuge versandt wird. Zur Beleuchtung der Tunnelwände dienen ein großer Scheinwerfer auf der vordern Bühne und Bogenlampen auf dem Wagendache, deren Licht durch Strahlschirme nach oben geworfen wird.

10. **Zweiachsiges Untergestell für einen Strafsenbahntriebswagen für 1m Spur**, gebaut von der «Waggonfabrik Schlieren» (Abb. 15, Taf. 43). Bemerkenswert sind die beiden Gleichstrom-Triebmaschinen von 125 PS für 1500 V mit Zahnradvorgelege. Der Achsstand des Gestelles beträgt 4,8 m, die Achsen haben Federaufhängung als freie Lenkachsen, dazwischen sind doppelte Bremschuhe für elektromagnetische Schienenbremsung angeordnet.

11. **Triebmaschinen für regelspurige Fahrzeuge**.

a) **Gleichstrom-Triebmaschine mit Vorgelege** von 225 bis 250 PS bei 525 bis 550 V für 1500 kg Zugkraft bei 40 km/St Fahrgeschwindigkeit und für 70 km St größte Fahrgeschwindigkeit. Von diesen Maschinen hat die Maschinenbauanstalt Oerlikon gegen 200 an die London- und Nordwest-Bahn geliefert.

b) **Gleichstrom-Triebmaschinen zum festen Einbaue** in das Fahrgestell von Lokomotiven, «Gestelltriebmaschinen», sind mit der Lokomotive 3. ausgestellt. Abb. 16 und 17, Taf. 43 zeigen die Außenmaße einer solchen Maschine für 400 PS.

c) **Gestelltriebmaschinen für Einwellen-Wechselstrom** sind an den Lokomotiven 1. und 2. ausgestellt. Auch diese Bauart ist von der Maschinenbauanstalt Oerlikon besonders durchgebildet und durch Verwendung von Wendepolen, die mit Strom von versetzter Welle erregt werden,

in Bezug auf Wirkungsgrad und Wellenverschiebung auf eine hohe Stufe gebracht.

d) **»Repulsions«-Triebmaschine** für 25 PS bei unmittelbarer Speisung mit 1500 V. Die Maschine ist für gleislose Bahnen bestimmt und wird durch Bürstenverschiebung gesteuert.

Die Zusammenstellung III enthält die Zahlenwerte über Raum- und Gewicht-Ausnutzung der von der Maschinenbauanstalt Oerlikon gelieferten Maschinenbauarten. Sie gibt eine gute Übersicht über die im Laufe der Jahre erzielten Fortschritte. D ist das der Stundenleistung entsprechende größte Drehmoment, C der Wert der Ausnutzung des Raumes, nämlich das Verhältnis des durch die wirksame Eisenbreite und die Bohrung gegebenen Läuferkörpers zum größten Drehmomente der Stundenleistung, g ist das auf die Einheit des Drehmomentes bezogene Gewicht der Triebmaschine mit Vorgelege, soweit nichts anderes vermerkt ist.

Zusammenstellung III.

Bahnanlage	Bauart des Fahrzeuges	Lieferjahr	D kgm	C cbm/kgm	g kg/kgm
1. Vorgelegemaschinen.					
<i>a) Betrieb mit Gleichstrom.</i>					
Straßenbahn Zürich	Triebwagen für Schmalspur	1894	25	750	25
Bremgarten-Dietikon	" "	1902	50	450	22
Sernfthalbahn	" "	1904	100	290	17
Forchbahn	" "	1913	110	250	16
Meckenbeuren-Tettngang	Triebwagen für Regelspur	1895	100	510	25
Freiburg-Murten-Ins	" "	1901	200	360	16
Versuchmaschine T. M 22	" "	1905	250	330	15
Simplon-Verschiebelokomotive	Lokomotive für Regelspur	1913	170	270	15
London und Nordwest-Bahn	Triebwagen für Regelspur	1914	300	200	11
<i>b) Betrieb mit Einwellenstrom.</i>					
Maggiatalbahn	Triebwagen für Schmalspur	1907	55	750	30
2. Gestelltriebmaschinen					
<i>a) Betrieb mit Gleichstrom.</i>					
Blonay-Les Pléiades	B-Lokomotive für Schmalspur	1908	125	260	14
Bex-Gryon-Villars	B- " "	1911	130	300	18
Berner Oberlandbahn	C- " "	1914	450	280	11
<i>b) Betrieb mit Einwellenstrom.</i>					
Seebach-Wettingen	B + B-Lokomotive	1905	275	460	14
Maggiatalbahn	B-Lokomotive	1910	325	410	13,5
Rhätische Bahn	1 B 1-Lokomotive	1912	350	380	13,5
" " "	1 D 1- " "	1914	450	340	12,5
Lötschbergbahn	C + C- " "	1911	1300	280	7,2
" " "	1 E 1- " "	1913	2500	200	5,5
<i>c) Betrieb mit Drehstrom.</i>					
Jungfraubahn	B-Lokomotive	1901	110	610	21*)
Corcovadobahn	B- " "	1909	150	450	17*)
Italienische Staatsbahn	2 C 2- " "	1914	4000	240	3,4**)

*) Mit kleinem Zahnrade. **) Mit Kurbel.

12. Ausrüstung elektrischer Bahnen.

a) Hauptschalter und Zugsteuerungen für die London- und Nordwest-Bahn. Mit der Steuerung können Züge aus je einem Trieb- und zwei Bei-Wagen einzeln oder zusammen von einem Führerstande aus geführt werden. Der Führer stellt die Kurbel seiner Steuerwalze auf die gewünschte Fahrstellung, worauf sich die Einzelschalter selbsttätig so einstellen, daß eine bestimmte Stromstärke nicht überschritten werden kann, bis die Schaltstellung mit dem Stande der Führerkurbel übereinstimmt.

b) Elektromagnetische Schienenbremsen. Die dicht über den Schienen angeordneten Polschuhe umschließen die in wasserdichte Messingkästen eingebauten Magnetwickelungen. Diese können durch Strom aus der Fahrleitung oder einem Speicher, oder durch den Bremsstrom der kurzgeschlossenen Triebmaschinen erregt werden und sind bis etwa 1500 V betriebsicher. Die Bremskraft eines Bremsmagnetes beträgt bis 4300 kg. Sie ist unabhängig vom Fahrzeuggewichte.

c) Je eine Fahrdrahlleitung für Strafsen- und Voll-Bahnen. Letztere hat Vielfachaufhängung und doppelte Schutzdichtung. Sie ist hauptsächlich für Einwellenstrom bestimmt.

d) Strafsenbahnweiche mit selbsttätigem elektrischem Antriebe, der liegend und stehend ausgeführt wird. Den Hauptteil des Getriebes bilden Magnete, deren Spulen gegen den Fahrstrom sorgfältig geschützt sind. Die Weiche wird von herannahenden Strafsenbahnwagen je nach der Fahrriichtung umgestellt.

e) Selbsttätige Schranke mit elektrischem Antriebe für Strafsenübergänge, Bauart Zehnder. Die über der Dreh-

achse des Schrankenbaumes im Gestelle eingebaute Triebmaschine wird vom vorbeifahrenden Zuge ein- und ausgeschaltet; sie betätigt auch den Anschlaghammer des Läutewerkes.

Von der Werkstätte Olten der schweizerischen Bundesbahnen war noch eine im eigenen Betriebe gebaute zweiachsige Speicherlokomotive für Verschiebedienst mit elektromagnetischer Kuppelung ausgestellt (Abb. 18 und 19, Taf. 43). Sie hat nur 1,35 m Achsstand und ist zwischen den Stofsflächen nur 3,3 m lang, um auf engen Werkstattgleisen Verwendung finden zu können. Der in niedrigen Vorbauten am Führerhause untergebrachte Speicher besteht aus zwei Gruppen von je 30 Zellen mit 120 Amp St Leistung. Die Gruppen werden beim Anfahren neben einander, beim Betriebe in Reihe geschaltet. Die Reihentriebmaschine steht im Führerhause und leistet 5 PS. Sie arbeitet mit einem Zahnradvorgelege und zwei Gelenkketten auf die beiden Achsen. Die Ketten liegen in einem Schutzgehäuse und laufen im Öl-bade. Die vier Puffer sind zu Glockenmagneten ausgebildet, die zur guten Anlage an den Stofsflächen der zu verschiebenden Fahrzeuge mit Kugelgelenken versehen und paarweise durch Ausgleichhebel verbunden sind. Sie sind außerdem auf Zug und Druck doppelt gefedert. Die Zugkraft eines Puffermagneten beträgt bei gutem Anliegen 1700 kg, bei einem Luftspalte von 5 mm an einem Puffer 900 kg, der Verbrauch 220 W. Beim Einschalten der Magnete leuchtet eine rote Lampe im Führerstande auf. Als Warnsignal dienen elektrische Huppen. Die Anhängelast auf ebener Bahn beträgt 45 t, die Geschwindigkeit mit dieser Last 4,8, leer 8,7 km/St. A. Z.

(Fortsetzung folgt.)

Die durch Mensch und Tier bewirkte Luftverschlechterung im Tunnelbau.

Regierungsbaumeister Dr.-Ing. Schubert, Stadtbaumeister in Gera (Reuß).

Die Verschlechterung der Luft in geschlossenen Räumen durch lebende Wesen erfolgt in erster Linie durch die Atmung der Lungen und der Haut, indem verschiedene Stoffe in die Luft gelangen, die das Wohlbefinden stören, nämlich Kohlensäure, Wasser und das Atemgift.

Die Kohlensäure ist zwar auch in unverdorbener Luft vorhanden, doch enthält die vom Menschen ausgeatmete mehr als den hundertfachen Betrag ihres ursprünglichen Wertes.

Die frische Luft enthält nach Magnus*) 78,8% Stickstoff und Argon, letzteres 1,29%, 20,7% Sauerstoff, 0,47% Wasserstoff und 0,03% Kohlensäure, die ausgeatmete nach Vierordt 79,2% Stickstoff, 15,4% Sauerstoff und 4,4% Kohlensäure, auf trockene Luft gerechnet; diese ist außerdem mit Wasserdampf gesättigt.

Diese Zahlen zeigen, daß die Vermehrung der Kohlensäure auf Kosten des Sauerstoffes geschieht, der um ein Fünftel verringert wird.

Das Wasser wird der Luft durch die Lungen und die Haut zugeführt. In unseren Breiten scheidet ein Mensch täglich 330 bis 350 g im Mittel durch die Lungen, 600 g durch die Haut, im Ganzen durchschnittlich fast 1 kg aus.

*) Dr. Max Rubner, Lehrbuch der Hygiene. Leipzig und Wien 1907.

Durch die Haut tritt unter Umständen auch bedeutend mehr Wasser aus; so fand Schierbeck bei nackten Arbeitern bei 30 bis 38°C Wärme 532 bis 3811, bei bekleideten bei 28,4 bis 33,4°C Wärme 1224 bis 2953 g/Tag. Die Wasserabgabe durch Haut und Lunge nimmt mit steigender Wärme zu, mit steigender Feuchtigkeit der Luft ab.

Unter Atemgift versteht man gewisse andere, heute noch nicht näher bekannte Stoffe. Man hat zwar versucht, über seine Art an Tieren Aufschluß zu erhalten, doch fehlen entsprechende Forschungen für den menschlichen Körper ganz.

Auch durch Darmgase wird die Luft verschlechtert. Da widerliche Ausdünstungen zu oberflächlichem Atmen zwingen, so geben sie neben der Belästigung zu einer Schädigung der Gesundheit Anlaß.

Als Quellen der Luftverderbnis kommen schließlich in geringem Maße die abfallenden Hautschichten, die einer sehr schnellen Zersetzung unterliegen, und der auf der Hautoberfläche von innen ausgeschiedene Schmutz in Betracht.

Als Maßstab für die Verschlechterung der Luft durch die erwähnten Ursachen gilt nach Pettenkofer der Kohlensäuregehalt. Man hat festgestellt, daß in Wohnräumen 0,7‰ Kohlensäuregehalt*) der Grenzwert ist, der, ohne Unbehagen

*) Th. Weyl, Handbuch der Hygiene, IV. Bd. Jena 1893 - 1904.

zu verursachen, nicht dauernd überschritten werden darf. Allerdings wird hiervon sehr weit abgewichen. Auf einem Untergrundbahnsteige in London wurden gelegentlich $1,1 \text{ ‰}$, in den Wagen 1,37 bis $2,04 \text{ ‰}$ gemessen. Ferner ermittelte H. Wolpert $2,61 \text{ ‰}$ in einem Kaffeehaus der Friedrichstraße Berlins, $4,96 \text{ ‰}$ und $5,31 \text{ ‰}$ je in einem Zirkus Berlins. An und für sich sind der gewöhnliche Kohlensäuregehalt der Luft und seine Schwankungen ohne Einfluss auf die Gesundheit; so wurde am Gotthardtunnel bei 10 ‰ Kohlensäuregehalt schwere Arbeit geleistet, ohne dass sich schädliche Folgen bemerkbar machten; in Unterrichtsräumen sind $11,7 \text{ ‰}$ beobachtet worden! Zum Beweise, wie schnell und wie hoch die Verschlechterung auftritt, sei erwähnt, dass sich der Kohlensäuregehalt in einem Schulraume von $0,3 \text{ ‰}$ um 6 ‰ morgens vor Beginn des Unterrichtes auf $4,2 \text{ ‰}$ um 8 ‰ morgens nach Abhaltung des Unterrichtes erhöhte.

Inwiefern die beim Tunnelbau in Frage kommenden Arbeiter nach Alter, Gewicht und Tätigkeit die Beschaffenheit der Luft beeinflussen, zeigt Zusammenstellung I*).

Zusammenstellung I.

	Alter	Körpergewicht kg	Entwicklung von Kohlensäure	
	Jahre		cbm/St	
Kräftiger Arbeiter bei der Arbeit	28	72	0,0363	nach
Kräftiger Arbeiter in Ruhe	28	72	0,0226	von Pettenkofer
Mann	28	82	0,0186	nach Scharling
Jüngling	16	57,75	0,0174	

Bei den Tieren ist die Erzeugung von Kohlensäure wegen des größeren Gewichtes stärker, als beim Menschen. Eine vergleichende Übersicht gibt Zusammenstellung II.

Zusammenstellung II.

	O ₂ -Verbrauch ccm/kg St	CO ₂ -Erzeugung ccm/kg St	Quelle
Tier, 400 kg	—	300	Klimmer.
Pferd**) in Ruhe	253	241	{ Zuntz und Hagemann, Stoffwechsel des Pferdes. Mittel aus 20 Beobachtungen.
Pferd bei der Arbeit	1780	1643	
Rind	328	320	Boussingault.
Mensch	420	364	Speck.

Berücksichtigt man, dass der Aufenthalt im Tunnel auch Ruhepausen einschließt, und dass viele junge Leute beschäftigt werden, so kann man annehmen, dass ein Tunnelarbeiter durchschnittlich $0,03 \text{ cbm/St}$ Kohlensäure abgibt. Ein Pferd, das ebenfalls nicht andauernd schwer arbeitet, dürfte entsprechend 600 ccm/kg St entwickeln, also bei 400 kg Gewicht $0,240 \text{ cbm/St}$.

Neben schädlichen Stoffen geben Mensch und Tier durch

*) Rietschel, Leitfaden zum Berechnen und Entwerfen von Lüftungs- und Heizungs-Anlagen, 1. Bd., Berlin, 1909.

**) Dr. Ellenberger und Dr. Scheunert, Lehrbuch der vergleichenden Physiologie der Haussäugetiere. Berlin 1910.

die ausgeatmete Luft und die Körperoberfläche auch Wärme ab. Der Mensch unserer Gegend fühlt sich in einem Raume, in dem er nur geringe Bewegung ausführt oder ruhig sitzt, am wohlsten, wenn die Luft bei Winterkleidung $17 \text{ bis } 19 \text{ ‰}$ bei Sommerkleidung $19 \text{ bis } 23 \text{ ‰}$ warm ist.

Bei körperlicher Arbeit gelten geringere Wärmestufen, höhere Wärme wird dann lästig, unter Umständen unerträglich empfunden.

Da nun die Blutwärme des Menschen $37 \text{ bis } 39 \text{ ‰}$ beträgt, so findet bei niedrigerer Luftwärme Wärmeabgabe unter stetigem Ersatze statt. Ist der Arbeitsraum, wie der »Ort« eines Tunnelstollens, sehr klein, so wird durch die Arbeiter eine Erhöhung der ursprünglichen Wärme eintreten. An Bergleuten sind

bei $20,8 \text{ ‰}$	$24 \text{ bis } 25 \text{ ‰}$	$27 \text{ bis } 28 \text{ ‰}$	29 ‰	Luftwärme
$36,8 \text{ ‰}$	$37,2 \text{ ‰}$	$37,5 \text{ ‰}$	$37,6 \text{ ‰}$	Achselwärme

festgestellt, bei Bauarbeitern wurden $36,0 \text{ bis } 37,8 \text{ ‰}$ beobachtet.

Eine andere Messung*) ergab

bei Luftwärme über 22 ‰ :	$37,39 \text{ ‰}$	Achselwärme,
» » unter 22 ‰ :	$37,34 \text{ ‰}$	» .

Daneben besteht ein Einfluss der Wettergeschwindigkeit, bei großer Geschwindigkeit folgt die Wärme des Körpers der des Luftstromes schneller, als bei geringer.

Das belegt Zusammenstellung III.

Zusammenstellung III.

	Luft- =	Achsel-Wärme
Geringe Wettergeschwindigkeit	$21,6 \text{ ‰}$	$37,37 \text{ ‰}$
Größte »	$27,4 \text{ ‰}$	$37,36 \text{ ‰}$.

$37,36 \text{ ‰}$ Körperwärme hat man nämlich sonst bei mäßiger Bewetterung schon bei 25 ‰ Luftwärme festgestellt.

Die Erhöhung der Luftwärme durch Menschen ist um so größer, je kleiner der Raum, je größer die Anzahl. Auf der Nordseite des Lötschbergtunnels maß man im 1. Vierteljahre 1907**), ohne dass Frischluft eingeführt wurde, bei 8 ‰ Gesteinwärme $11,1 \text{ ‰}$ Luftwärme vor Ort. Obwohl hierin auch ein Einfluss des Sprengmittels und der Beleuchtung liegt, ist die Erhöhung in der Hauptsache durch die Arbeiter hervorgerufen, besonders da Dynamit, wovon damals nur 72 kg bei Maschinenbohrung und $14,6 \text{ kg}$ bei Handbohrung täglich verschossen wurden, keine nennenswerte Erhöhung der Wärme herbeiführt. Dieselbe Erscheinung wurde am Rickentunnel beobachtet. Dort wurde im November 1904 auf der Nordseite Luft von 3 ‰ eingeführt; trotzdem stellten sich vor Ort bei $15,5 \text{ ‰}$ des Gesteines 17 ‰ der Luft ein.

Über das Maß der von einem Menschen oder einem Tiere abgegebenen Wärmemenge liegen wenig genaue Bestimmungen vor. Weyl gibt im Handbuche der Hygiene die von einem Erwachsenen erzeugte Wärmemenge zu 100 WE/St an, welche Zahl sich mit den folgenden von Rubener gemachten Angaben deckt.

*) Dr. Reichenbach und Dr. Heymann, Beeinflussung der Körperwärme durch Arbeit und Beschränkung der Wärmeabgabe. Zeitschr. für Hygiene und Infektionskrankheiten. 57 Bd. Leipzig 1907.

**) Quartalbericht Nr. 1 bis 19 der Berner Alpenbahn-Gesellschaft Bern-Lötschberg-Simplon an das eidgenössische Post- und Eisenbahndepartement über den Stand der Arbeiten der Berner Alpenbahn Frutigen-Brig. Bern 1907 bis 1911.

Zusammenstellung IV.

Ein Erwachsener, ruhend, gibt in 24 Stunden 2303 WE ab,
 bei mittlerer Arbeit » 24 » 2843 » » ,
 » schwerer » » 24 » 3361 » » .

Die Zahlen unterliegen aber dem Wechsel, besonders scheint die Luftwärme Einfluss zu haben. So wird die Wärmeerzeugung zweier Menschen nach Zusammenstellung V angegeben.

Zusammenstellung V.

Erster bei 14,1 ⁰	102,1 WE/St
» 17,5 ⁰	83,6 »
» 21,9 ⁰	75,1 »
» 25,2 ⁰	86,7 » ,
zweiter bei 15 ⁰	84,8 WE/St
» 20 ⁰	78,6 »
» 23 ⁰	73,4 »
» 25 ⁰	82,7 »
» 29 ⁰	86,6 » .

Die von den Zugtieren abgegebene Wärmemenge ist nach Tereg gemäfs Zusammenstellung VI höher.

Zusammenstellung VI.

	WE für 500 kg in 24 Stunden	WE/kg St
Ochse im Hungerzustande	19 500	1,63
„ bei voller Stallruhe und Erhaltungsfutter	18 600	1,55
„ „ mittlerer Arbeit	27 900	2,32
„ „ starker „	34 400	2,86
Pferd „ mäßiger „	24 500	2,04
„ „ mittlerer „	29 600	2,46
„ „ starker „	37 200	3,10

Ein Pferd von 400 kg gibt also bei mittlerer Arbeit 984 WE, St oder 23 680 WE in 24 Stunden, also rund das Zehnfache eines Menschen ab.

Es fragt sich nun, wieviele Menschen und Tiere bei der Verschlechterung der Luft zusammenwirken.

Die Zahl der bei den größten neueren Tunnelbauten gleichzeitig im Tunnel beschäftigten Menschen zeigen die Zusammenstellungen VII und VIII, die Spalte 2 die Länge der Strecke, auf die sie sich verteilen. Da der Ort dem Vollaussbruche gewöhnlich weit vorausseilt, so sind diese Zahlen aufgelöst und die Arbeitsstellen vor Ort von denen des Vollaussbruches in den letzten Spalten getrennt aufgeführt. Bei dem zweigleisigen Querschnitte im Lötschberge (Zusammenstellung VIII) ergibt sich die größte Besetzung vor Ort im Südstollen zu 21 Bohrern und Schutterern während einer achtstündigen Schicht bei 6,07 qm Stollenquerschnitt. Die Arbeitstrecke für Firststollen, Vollaussbruch und Mauerung war auf der Nordseite im Höchsthalle mit 313 Mann, auf der Südseite mit 485 Mann besetzt und nahm 764 und 2979 m Länge an. Vergleicht man hiermit die Zusammenstellung VII über den Simplontunnel, so findet man, dass sich die Arbeiter in dem bedeutend kleinern Querschnitte auf geringere Länge zusammendrängen. Der Vollaussbruch erstreckt sich hier nur auf höchstens etwa 520 m, auf 1 m Arbeitstrecke war also durchschnittlich ein Mann beschäftigt.

Über die Arbeiterzahl anderer Tunnelbauten in einer Schicht gibt Zusammenstellung IX Aufschluss. Die Besetzung vor Ort hängt bei Maschinenbohrung von der Zahl der arbeitenden Bohrmaschinen ab, da jede Maschine von zwei Mann bedient wird. Bei Handbohrung wird etwa dieselbe Zahl an Arbeitern beschäftigt, der lichte Querschnitt des Vortriebstollens erhält dann vielfach gröfsere Mafse.

Am Tunnel im Monte Cenere waren bei Handbohrung nordseits 6, südseits 4 Mann vor Ort beschäftigt, im Pianotondo-Tunnel befanden sich 4 Mann in 6, 6 bis 8 in 4,5 und 9 bis 10 in 12 bis 13 qm Querschnitt.

Zur Zeit der Schutterung*) erhöht sich die Anzahl der Leute etwas. Da dann auch Sprenggase ihren verderblichen Einfluss geltend machen, so sind die Verhältnisse während der Schutterung am ungünstigsten.

Zusammenstellung VII.

Übersicht über die Zahl der im eingleisigen Tunnel im Simplon beschäftigten Arbeiter.

Vierteil-jahr	Alle Angriffstellen			Firststollen, Vollaussbruch und Mauerung		
	Länge der Arbeitstrecke vom Orte des Richtstollens bis Ende des fertigen Tunnels I	Mittlere Anzahl der Arbeiter während einer Schicht	Höchste Anzahl der Arbeiter während einer Schicht	Länge der Arbeitstrecke vom Orte des Firststollens bis Ende des fertigen Tunnels	Mittlere Anzahl der Arbeiter während einer Schicht	Höchste Anzahl der Arbeiter während einer Schicht
Nordseite: Brig						
1898 IV	333	—	—	—	—	—
1899 I	786	126	—	—	—	—
II	1102	257	—	—	—	—
III	1393	314	—	—	—	—
IV	1605	308	—	181	—	—
1900 I	1640	371	—	294	—	—
II	1625	455	—	511	—	—
III	1426	500	—	400	—	—
IV	1246	486	580	523	—	—
1901 I	1147	430	530	414	—	—
II	1001	428	520	225	—	—
III	1096	396	—	258	—	—
IV	1226	425	520	332	—	—
1902 I	1311	437	513	518	—	—
II	1188	457	550	428	—	—
III	992	399	480	291	—	—
IV	1041	344	410	213	—	—
1903 I	991	362	435	243	—	—
II	1013	382	458	203	—	—
III	1062	372	450	112	—	—
IV	1018	384	460	135	—	—
1904 I	760	314	380	124	—	—
II	804	261	320	87	—	—
III	—	—	—	135	207	250
IV	—	—	—	194	186	230
1905 I	Durchgeschlagen am 24. Februar			119	220	205
II	—	—	—	—	137	205
III	—	—	—	—	—	290
IV	—	—	—	—	—	220

*) Beseitigung der gelösten Gesteinsmassen.

Zusammenstellung VIII.

Übersicht über die Anzahl der im zweigleisigen Tunnel im Lötschberge beschäftigten Arbeiter.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Viertjahr	Alle Angriffstellen				Vor Ort im Sohlstollen		Firststollen, Vollausbau, Mauerung		Bemerkungen
	Länge der Arbeitstrecke vom Orte des Sohlstollens bis zur Spitze des Tunnelkanals m	Mittlere Anzahl der Arbeiter während einer Schicht	Höchste Anzahl der Arbeiter während eines Schichtwechsels im Tunnel	Luftraum vom Mundloche bis vor Ort cbm	Mittlere Anzahl der Arbeiter in einer Schicht	Mittlerer Querschnitt des Stollens qm	Länge der Arbeitstrecke vom Orte des Firststollens bis zur Spitze des Tunnelkanals m	Mittlere Anzahl der Arbeiter während einer Schicht	
Südseite: Goppenstein.									
1906 IV	61	9	16	487	9	6,1	—**)	—	*) Hier ist der Luftraum nicht ermittelt, da von diesem Vierteljahre an der Tunnel vom Mundloche aus streckenweise hergestellt ist. **) Firststollen noch nicht in Angriff genommen.
1907 I	190	13	26	1100	13	6,0	—	—	
II	516	17	30	3042	11	5,2	—	—	
III	930	38	65	5892	13	5,3	21	25	
IV	1313	87	156	10244	17	5,7	256	71	
1908 I	1566	133	260	20472	17	5,8	791	116	
II	2059	170	310	34324	21	6,4	1120	149	
III	2593	212	381	48295	20	5,9	1501	192	
IV	3052	264	500	62847	20	6,0	1955	244	
1909 I	3389	359	646	—*)	20	6,5	2419	339	
II	3656	436	784	—	21	6,2	2901	415	
III	3627	443	798	—	21	6,25	2979	422	
IV	3405	505	1000	—	20	6,2	2634	485	
1910 I	3372	439	920	—	20	6,18	2393	419	
II	3064	452	982	—	20	5,9	1623	432	
III	2926	410	891	—	20	6,46	1088	390	
IV	2904	457	993	—	20	6,2	937	437	
1911 I	2853	438	953	—	21	6,07	820	417	
Durchschlag am 31. März:									
II	—	—	929	—	—	—	777	392	

An Tieren kommen hauptsächlich Pferde in Betracht, wie im Gotthard, Turchino, Gravehals, Sasago und Lötschberge. Im Sasago-Tunnel bediente man sich außerdem der Ochsen und am Montmartre-Tunnel in Paris waren für die Förderung zwei Esel eingestellt.

Die Zahl der Tiere hängt von der Länge der Förderstrecke und vom Arbeitplane ab, ist also sehr verschieden, wie Zusammenstellung IX zeigt.

Zusammenstellung IX.

Größte Anzahl der im Tunnel während einer Schicht beschäftigten Arbeiter und Zugtiere.

Tunnel	Stollen	Arbeiter an allen Angriffstellen		Höchste Anzahl der Zugtiere vor dem Durchschlage
		im Mittel	im Höchstfalle gleichzeitig	
Ricken	Nord..	452	513	15 Pferde
	Süd..	387	431	16 "
Lötschberg	Nord..	330	752	7 "
	Süd..	505	1000	8 "
Simplon	Nord..	500	580	11 bis 17 Pferde zusammen
	Süd..	462	560	
Distelrasen	—	—	280	—
Waldwiese	—	—	208	—

Die festen und flüssigen Ausscheidungen von Mensch und Tier gehen an der Luft sehr schnell in Fäulnis und Zersetzung

über. Dabei bilden sich niedere Pilze, wie Schimmel-, Hefe- und Spalt-Pilze, die Luft wird durch übelriechende, ungesunde Gase verunreinigt und eines Teiles des Sauerstoffes beraubt. Kohlenstoffhaltige Körper liefern in der Hauptsache Kohlensäure, unter Umständen auch Sumpfgas, stickstoffhaltige Ammoniak und Schwefelwasserstoff. Einige Abfälle enthalten gefährliche Keime und Lebewesen.

Die Größe der Luftverschlechterung, welche durch Verwesung von Speiseresten und Kot entsteht, richtet sich nach der Anzahl und Verteilung der Menschen und Tiere im Tunnel; hierüber geben die Zusammenstellungen VII und VIII Aufschluss. Bei einer mittlern Anzahl von 500 Arbeitern in einer Schicht oder 1500 Arbeitern an einem Tage ist die Aufgabe der Beseitigung des Kotes weit umfangreicher, als an gewöhnlichen Arbeitstellen.

Auf der Nordseite des Lötschbergtunnels wuchs die Anzahl der nach einander im Tunnel zu errichtenden Aborte auf sieben an. Sie waren auf 2420 m verteilt und hatten mitunter nur 50 m Abstand. Die Menge des Kotes eines Menschen hat Pettenkofer auf durchschnittlich 34 kg, die des Urines auf 428 kg im Jahr geschätzt. Andere Berechnungen weichen allerdings hiervon nach oben und unten erheblich ab. Nimmt man bei den Zahlen Pettenkofers an, daß auf einer Tunnelseite in drei Schichten nur 1000 Mann am Tage beschäftigt werden, so liefern diese täglich etwa 0,1 cbm Kot und 1 cbm Urin. In der Tat wird die Menge hinter diesen Zahlen zurückstehen,

da der Tunnelarbeiter nur einen Teil seiner Tageszeit im Tunnel verbringt, und die Belästigung durch Erzeugnisse der Verwesung wird nur da besonders auftreten, wo Aborte für längere Zeit an einer bestimmten Stelle aufgestellt werden müssen. Am Simplon standen die Aborte wenigstens einigermaßen entfernt von den jeweiligen Mittelpunkten der Arbeit in den Querschlägen, die die beiden Stollen verbinden.

Die Gasmengen bei der Zersetzung können im Laufe der Bauzeit recht erheblich werden. Erismann hat für eine Senkgrube von 3 qm Querschnitt und 2 m Tiefe in 24 Stunden gefunden:

Kohlensäure	11,44 kg oder	5,67 cbm
Ammoniak	2,04 » »	2,67 »
Schwefelwasserstoff	0,03 » »	0,02 »
Stoffe von Lebewesen, auf Sumpfgas berechnet	7,46 » »	10,43 »
Gase an einem Tage	13,85 kg.	

Nach dem Gesagten würden die gleichen Zahlen von 1000 Arbeitern täglich in 5 bis 6 Tagen erreicht werden.

Zu dem Kote der Menschen tritt der der Tiere, für die oft bei großer Länge des Tunnels feste Stallanlagen eingerichtet werden müssen. Da sie Pflanzennahrung erhalten, so entwickelt ihr Kot in der Hauptsache Kohlensäure, Ammoniak und Sumpfgas,

der schädliche Schwefelwasserstoff tritt nur in geringer Menge auf.

Hieraus ergibt sich, welch hohes Maß die Verschlechterung der Luft durch Menschen und Tiere erreichen kann. Nimmt man auf Grund der gemachten Angaben an, daß ein Mann von 72 kg Gewicht 30 000 ccm und ein Pferd von 400 kg Gewicht 480 000 ccm Kohlensäure in einer Stunde ausatmen, so werden auf der ganzen Tunnelstrecke 400 Arbeiter und 10 Pferde in 24 Stunden $288 \text{ cbm} + 115,2 \text{ cbm} = \text{rund } 400 \text{ cbm}$ allein durch Atmung abgeben, und durch eine Belegschaft vor Ort von 20 Mann wird in 24 Stunden die erhebliche Menge von 14,4 cbm Kohlensäure erzeugt.

Setzt man weiter voraus, daß der Arbeitsraum der ganzen Baustrecke nach Zusammenstellung VIII 50 000 cbm Luft faßt, daß sich die Arbeiter vor Ort auf 100 m verteilen und ihnen daher ein Luftraum von etwa $100 \text{ m} \cdot 6,5 \text{ qm} = 650 \text{ cbm}$ zur Verfügung steht, so beträgt der allein durch Atmung bedingte Kohlensäuregehalt auf der ganzen Strecke 8 ‰ , vor Ort $22,2 \text{ ‰}!!$, falls keine reine Luft zugeführt würde und die natürliche Wetterung versagte.

Vorstehende Angaben kann man zur Bestimmung der künstlich einem im Baue begriffenen Tunnel zuzuführenden Frischluft auswerten, wie früher*) vom Verfasser dargelegt ist.

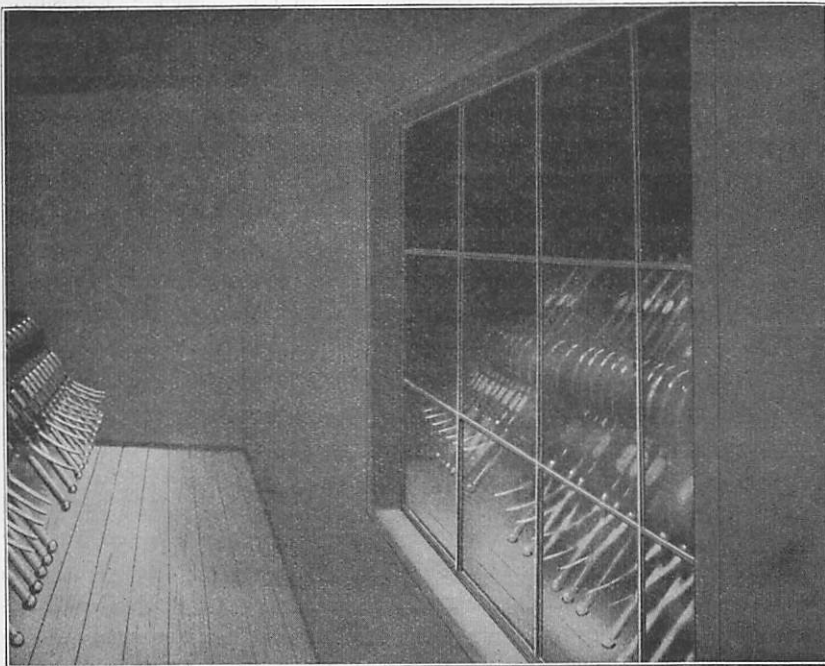
*) Organ 1914, S. 278.

Eine neue Beleuchtung für Stellwerke.

Erwin Besser, Baurat in Dresden.

Die Schnelligkeit und Sicherheit, mit der der Eisenbahnbetrieb sich abwickeln muß, macht es nötig, für alle Anlagen des Betriebes eine zweckmäßige Beleuchtung zu schaffen. Die

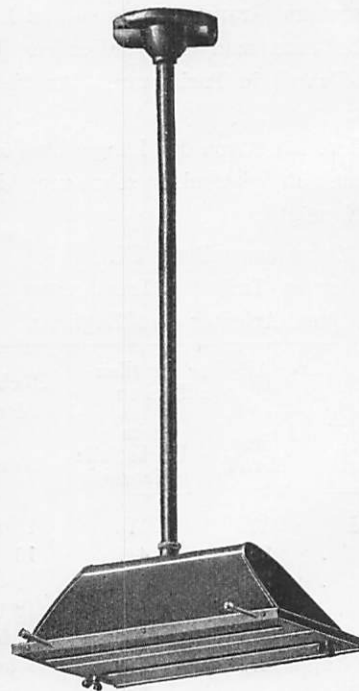
Abb. 1. Blick auf die Gleise durch ein Spiegelbild des Stellwerkes gestört.



Erkenntnis, daß dies mit den üblichen Mitteln vielfach nicht möglich ist, gab den Anlaß, für bestimmte Zwecke besondere Lampen und Arten der Beleuchtung durchzubilden, die den besonderen Anforderungen Rechnung tragen. So sind für

die Beleuchtung der Wagenabteile, der Güterwagen an Ladearampen, der Fahrkartenschalter, der Stände der Bahnsteigschaffner, der Bahnsteigtunnel, der Signale und Weichen viele

Abb. 2. Ansicht.



besondere Lampen und Einrichtungen gebaut worden, namentlich für elektrische Beleuchtung, die in Bahnhöfen wegen ihrer Wirtschaftlichkeit und Schmiegsamkeit immer mehr bevorzugt wird.

Auch für die Beleuchtung von Stellwerken sind in den letzten Jahren besondere Beleuchtungskörper gebaut worden, die jedoch die besonderen Bedürfnisse nicht voll befriedigen. Die Beleuchtung der

Stellwerke bietet besondere Schwierigkeiten, weil sie die Wärter in die Lage setzen muß, die zu ergreifenden Stellwerkhebel schnell und sicher zu finden, und im nächsten Augenblicke ebenso schnell und sicher den verhältnismäßig schwach be-

leuchteten Gleisbereich zu erkennen und den Verkehr auf ihm genau zu beobachten. Infolge dessen darf im Stellwerkraume nur geringe Helligkeit vorhanden sein, da sonst das Auge des Wärters zu lange Zeit braucht, ehe es sich der draussen herrschenden Dunkelheit anzupassen vermag. Die neueren Lampen für Stellwerke sind deshalb mit einem Schirme ausgerüstet, dessen Öffnung der Größe des Stellwerkes entspricht, um die all-

bild und erst, wenn er dicht an die Fensterscheibe herantritt, erkennt er mühsam auch den Gleisbereich. Hierdurch wird die Schnelligkeit und Sicherheit des Dienstes beeinträchtigt und dem Wärter der an sich anstrengende Nachtdienst erschwert. Bei einer zweckmäßigen Beleuchtung für Stellwerke muß man daher zweitens auch dafür sorgen, daß keine den Ausblick störenden Spiegelbilder in den Fensterscheiben auf-

Abb. 3. Querschnitt.

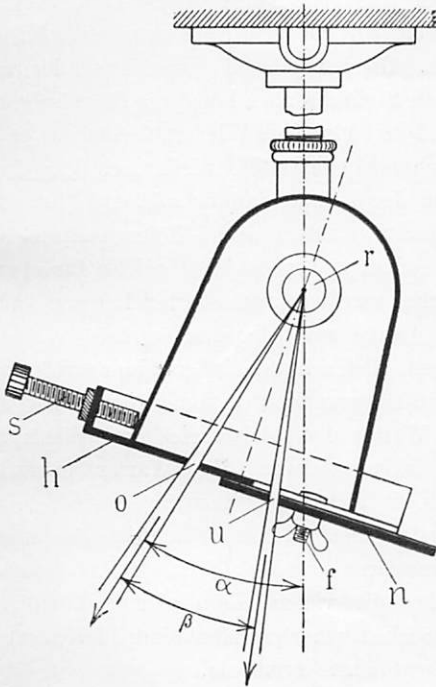


Abb. 4. Querschnitt

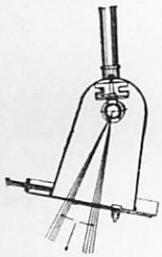
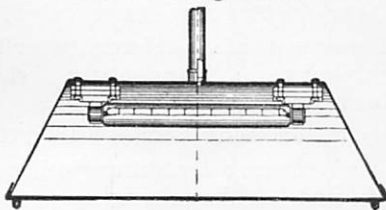


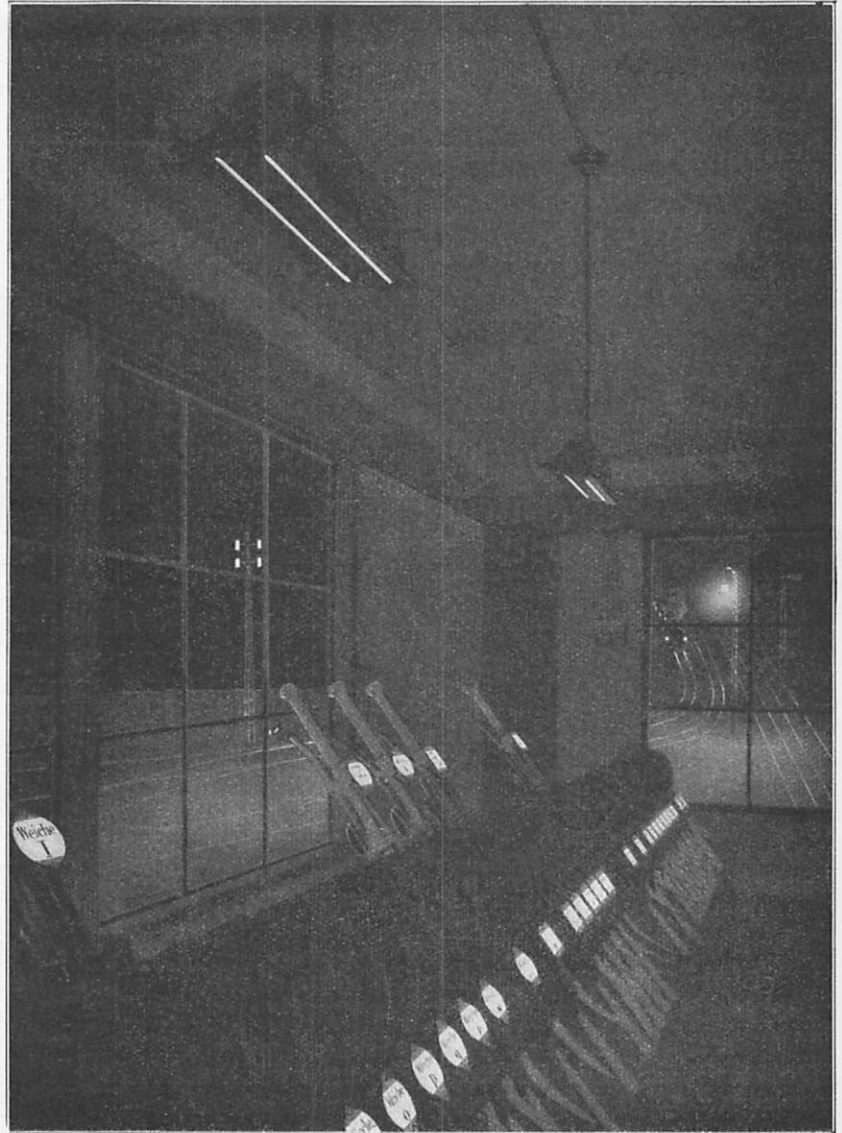
Abb. 5. Längsschnitt.



gemeine Beleuchtung des Innenraumes zu dämpfen. Der Schirm ist meist als Reflektor ausgebildet, um alles Licht auf das Stellwerk zu vereinigen.

Diese Beschränkung des unmittelbaren Lichtes auf das Stellwerk genügt aber nicht, um die Forderung des ungehinderten Ausblickes auf die Gleise zu erfüllen. Denn der Wärter sieht von seinem Standpunkte aus nicht den Gleisbereich, sondern das Spiegelbild des hellbeleuchteten Stellwerkes und seiner unmittelbaren Umgebung, weil bei der üblichen Anordnung des Stellwerkes dessen Spiegelbild gerade in der Schrichtung auf die Gleise liegt (Textabb. 1). Da das Stellwerk zum größten Teile aus metallisch blanken oder mit glänzender Farbe gestrichenen Teilen besteht und auf ihm alles Licht vereinigt ist, so ist auch sein Spiegelbild sehr lichtstark. Es übt daher auf die Netzhaut einen viel stärkeren Reiz aus, als der von dem viel schwächer beleuchteten Gleisbereiche herkommende Lichtstrom. Der Wärter sieht daher nur das Spiegel-

Abb. 6. Müheloses Erkennen des Gleisbereiches bei Beleuchtung des Stellwerkes mit „Sun“-Lampen.



treten. Dies ist nur dadurch möglich, daß außer dem Raume auch das Stellwerk selbst dunkel gehalten wird und nur die kleinen Aufschriften der Schilder an den Hebeln Licht erhalten, auf deren Beleuchtung es ja allein ankommt.

Auf dieser Erkenntnis fußt die Bauweise der nachstehend beschriebenen Lampe für Stellwerke*). Ihre Bauweise zeigen die Textabb. 2 bis 5, ihre Wirkung Textabb. 6. Die Öffnung des Schirmes ist durch den Hauptschieber h und den mit ihm durch die Flügelschrauben f gekuppelten Nebenschieber n ab-

*) D. R. P. Dr.-Ing. Schneider und Co., Elektrizitäts-G. m. b. H. Frankfurt a. M. Sun-Stellwerklampe.

gedeckt, so daß die Lichtquelle r nur durch den Schlitz o im Hauptschieber und den Schlitz u im Nebenschieber Licht aussenden kann. Die Schlitz sind so schmal, daß der durch o austretende Lichtstrom nur die Aufschriften der oberen, der durch u austretende nur die der untern Reihe der Schilder beleuchtet; das Stellwerk selbst, Weichen- und Signal-Hebel, Seilrollen und Lagerböcke, und der Innenraum bleiben dunkel (Textabb. 6). Die scharfe Begrenzung der beiden schmalen Lichtstreifen wird dadurch erreicht, daß als Lichtquelle eine elektrische Röhrenlampe mit nur einem geradlinigen Leuchtfaden (Textabb. 4) verwendet wird und, um auch mittelbares Licht vom Stellwerke abzuhalten, die Innenseite des Schirmes matt geschwärzt ist.

Mit den beiden Stellschrauben s wird der Hauptschieber so eingestellt, daß der Lichtstrom o genau auf die Aufschriften der oberen Schilder trifft. In dieser Lage wird der Schieber durch sein Eigengewicht festgehalten. Die Stellschrauben sind so lang, daß der Winkel α in weiten Grenzen verstellbar ist. Die Lampe ist daher mit derselben Länge des Rohres für verschiedene Raumhöhen verwendbar. Der Nebenschieber n wird nach Lüften der Flügelschrauben f so eingestellt, daß der Lichtstrom u auf die Aufschriften der unteren Schilder trifft, und durch Wiederanziehen der Schrauben in dieser Lage festgestellt. Da die beiden Lichtströme o und u je für sich eingestellt werden können, also der Winkel β unabhängig von α einstellbar ist, ist dieselbe Lampe auch für verschiedene Bauarten von Stellwerken, Jüdel, Bruchsal, A. E. G., Einheitstellwerk u. s. w., verwendbar.

Durch das Einschließen der Lichtquelle werden auch die

Augen des Wärters vor Blendung bei zufälligem Blicke nach der Lampe geschützt. Die bisherigen Lampen bieten hiergegen nur unvollkommenen Schutz, da ihre Schirmöffnung der vollen Größe des Stellwerkes entspricht und daher ein breiter Lichtstrom austritt, in dem der Wärter sich aufhalten muß, um das Stellwerk bedienen zu können.

Trotz des allseitigen Einschließens der Lichtquelle gestattet die Lampe nötigen Falles, etwa bei Störungen am Stellwerke, durch einen Handgriff sofort volles Licht zu geben, da sich der Hauptschieber mit dem Nebenschieber schräg nach oben abziehen läßt. Hierbei geht die Einstellung der Schlitz nicht verloren, da die Stellschrauben s und die Flügelschrauben f unberührt bleiben. Durch einfaches Wiederaufschieben des Schiebers wird die Beleuchtung ohne weiteres wieder richtig beschränkt.

Die Fassungen der Lampe sind in solchem Abstände angebracht, daß einwattige Metalldraht-Röhrenlampen hineinpassen. Eine Röhrenlampe von 16 Watt reicht für etwa 3 m Länge des Stellwerkes aus, mit zwei solchen Lampen kann ein Stellwerk von 7 m Länge gut beleuchtet werden.

Die beschriebene Beleuchtung ist in einer größern Zahl von Stellereien seit längerer Zeit in Betrieb und hat überall befriedigt, da der Wärter den Gleisbereich von seinem Standorte aus mühelos erkennen kann. Die Wärter empfinden es als wohltuend, daß sie nicht mehr gezwungen sind, in kalter Jahreszeit das Fenster offen zu halten, um sich der störenden Spiegelbilder zu erwehren, und daß durch das Verdunkeln auch des Stellwerkes die vielen Glanzlinien an den Hebeln, Rollen und Lagerböcken verschwunden sind, deren ständiger Anblick sie im Nachtdienste ermüdete.

Preisausschreiben.

Preisausschreiben der Adolf von Ernst-Stiftung.

Von der Adolf von Ernst-Stiftung an der Technischen Hochschule Stuttgart ist auf 1. Juli 1916 das im Jahre 1914 erlassene Preisausschreiben, für das infolge des Kriegszustandes Bearbeitungen nicht eingegangen sind, erneuert worden. Dieses lautet:

»Es wird eine Zusammenstellung der Erfahrungen verlangt, die in Bezug auf

Einrichtung und Betrieb von Aufzügen vorliegen.

Es genügt bereits eine gute, ausreichend kritische Abhandlung über einen der Hauptbestandteile von Aufzugsanlagen, wobei die jeweils Einfluß nehmenden Konstruktions- und Betriebsverhältnisse eingehend zu erörtern sind.«

Der Preis für die beste Lösung beträgt 1800 \mathcal{M} .

Gleichzeitig ist folgendes, zweite Preisausschreiben, unabhängig von dem erneuerten, erlassen worden:

»Kettenglieder mit und ohne Steg, Schekel, Ösen, Ringe aller Art, Stangenköpfe und dergleichen, ferner Gehänge und dergleichen werden jetzt meist auf Grund von mehr oder weniger rohen Annahmen oder überhaupt nicht berechnet. Es wird eine kritische und nach Möglichkeit erschöpfende Darlegung des derzeitigen Standes unserer Erkenntnisse auf diesem Gebiete verlangt, die sich auch auf hakenförmige Körper erstrecken kann. Dabei darf die Her-

stellungsweise der in Betracht kommenden Teile nicht außer Acht gelassen werden.

Ausfüllung von als vorhanden erkannten Lücken durch eigene Forschung ist erwünscht, wird jedoch nicht verlangt.«

Der Preis für die beste Lösung beträgt 1800 \mathcal{M} .

Gemäß der Verfassung der Stiftung gelten für beide Preisausschreiben folgende Bestimmungen.

Die Arbeiten, die in deutscher Sprache abgefaßt sein müssen, sind spätestens am 1. Juli 1918 an das Rektorat der Technischen Hochschule in Stuttgart abzuliefern. Jede Arbeit ist mit einem Kennworte zu versehen, ein Zettel mit dem Namen und dem Wohnorte des Verfassers in versiegeltem Umschlag ist beizugeben, der als Aufschrift das Kennwort trägt. Die Bewerbung ist nur an die Bedingung geknüpft, daß der Bewerber mindestens zwei Semester der Abteilung für Maschineningenieurwesen einschließlich der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Stuttgart als ordentlicher oder außerordentlicher Studierender angehört hat. Das Preisgericht besteht aus den Mitgliedern des Abteilungskollegiums. Den Preis erteilt das Preisgericht. Dieses ist, wenn die Arbeit den Anforderungen nicht voll entspricht, berechtigt, einen Teil des Preises als Anerkennung zu verleihen. Die mit dem Preise bedachte Arbeit ist vom Verfasser spätestens binnen Jahresfrist zu veröffentlichen.

Stuttgart, den 1. Juli 1916.

Das Preisgericht
der Adolf von Ernst-Stiftung.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Schienauszug mit Ausgleichungen, gleichlaufend zu den abgelenkten Schienen.

(Schaper, Zentralblatt der Bauverwaltung 1916, Heft 41, 20. Mai, S. 280. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 7 auf Tafel 44.

Abb. 1 bis 7, Taf. 44 zeigen einen Schienenauszug mit Zungen, die gleich mit den abgelenkten Schienen laufen; er ist bei der zweigleisigen Eisenbahnbrücke über den Rhein unterhalb Ruhrort über einem Pfeiler mit zwei beweglichen Lagern für 106,08 und 186 m lange Überbauten ausgeführt. Die ohne Last bei $+10^{\circ}\text{C}$ 2 m von einander entfernten Endquerträger sind durch besondere Schleppträger verbunden. Am Ende des 106,08 m langen Überbaues ist die Fahrachse mit 1:63 nach außen abgelenkt; gegen sie legt sich die nach Art der Weichenzungen ausgebildete, durch drei Führungen F gleichlaufend zu ihr geführte Ausgleichschiene. Am Ende des Überbaues von 186 m ist die Zunge auf die Strecke $f_2 - f_3$ eingespannt (Abb. 2 und 3, Taf. 44). Zwischen f_2 und der ersten Führung F muß sich die Zunge wegen dieser Einspannung und der Führung gleichlaufend zur abgelenkten Schiene S-förmig verbiegen können. Sie ist daher auf dieser Strecke seitlich nicht gehalten, sondern nur an der Außenseite gegen drei durch Winkeleisen auf der Grundplatte befestigte Knaggen abgestützt. Damit diese in jeder Lage an der Zunge anliegen, sind an den Anlagestellen Vertiefungen mit der Verschiebung entsprechender Krümmung in die Zunge gehobelt. Zur Erhöhung der Biegsamkeit der Zunge ist ihr Fuß gleich neben der Einspannung auf beiden Seiten auf eine kurze Strecke fortgenommen. Zur Befestigung der Führungen in senkrechtem Sinne dienen drei Schrauben, in wagrechtem zwei Dorne mit versenkten Köpfen. Durch zwei Schrauben und einen Dorn sind auch die abgelenkte Schiene haltenden Winkel mit der Grundplatte verbunden. Der Endquerträger Q und die Schwellen des Überbaues von 186 m verschieben sich bei der Bewegung gegen die Schwellen der Schleppträger und des Überbaues von 106,08 m. Bei niedriger Wärme wird der Abstand zwischen dem Endquerträger Q benachbarten Schwellen S_2 und S_3 so groß, daß dieser zur Unterstützung der Grundplatte P_2 mit herangezogen werden mußte. Durch die Befestigung dieser Platte an dem Endquerträger wird auch eine sichere Lage der Einspannvorrichtung erzielt. Die Grundplatte P_2 verschiebt sich auf der Platte P_1 , die mit der langen, der gemeinschaftlichen Unterstützung der abgelenkten Schiene und der Zunge dienenden Grundplatte fest verbunden ist.

Der Auszug wird seit drei Jahren stark, namentlich von

schweren Güterzügen, in beiden Richtungen befahren. Er zeigt noch keine Abnutzung. B—s.

Kragträger-Drehbrücke von Straufs.

(Engineering Record 1916 I, Bd. 73, Heft 1, 1. Januar, S. 31. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 14 bis 16 auf Tafel 44.

Der mittlere Teil des Überbaues der J. B. Straufs zu Chicago geschützten Kragträger-Drehbrücke (Abb. 14, Taf. 44) ist als ein über den Mittelpfeiler hinausragender Kragträger ausgebildet, mit dem die Arme durch Bolzen verbunden sind, so daß diese einfache, auf den Enden des Kragträgers und den Endpfeilern ruhende Träger bilden. Der Obergurt jedes Armes ist mit dem des Kragträgers durch einen über zwei Felder reichenden Gelenkstab verbunden, an dessen Mittelgelenk ein Gelenkpfosten anschließt, dessen Mittelgelenk mit einer von einer Triebmaschine auf dem Kragträger betätigten Triebstange verbunden ist. Wenn die Triebstange zurückgezogen wird, wirken die vier gelenkig verbundenen Glieder auf jeder Seite als doppelter Kniehebel, so daß das Ende jedes Armes von seinen Auflagern auf dem Endpfeiler abgehoben wird, bis sich der Überbau drehen kann.

Die Drehvorrichtung umfaßt eine Reihe von Drehstellen unter den Schnittpunkten der vier Pfosten des Kragträgers mit den Untergurten. Jedes Drehgestell ist um eine senkrechte Achse durch den Pfosten des Trägers drehbar und läuft auf Schienen auf dem Pfeiler. Für große Brücken werden vierachsige Drehgestelle (Abb. 15 und 16, Taf. 44) auf vier gleichmittigen Schienen verwendet. Für sehr große Brücken kann die Anzahl der Achsen jedes Drehgestelles ohne Störung der gleichförmigen Verteilung der Last auf alle Achsen noch weiter erhöht werden. Für kleine Brücken genügen zwei- und einachsige Drehgestelle.

Unter der Mitte jedes Drehgestelles ist ein Keil (Abb. 16, Taf. 44) angeordnet, der bei geschlossener Brücke in einem Keillager auf dem Pfeiler sitzt. Wenn die Arme gesenkt werden, werden die Keile selbsttätig eingetrieben, so daß die Verkehrslast der Brücke den Drehstellen abgenommen und unmittelbar auf die Pfeiler übertragen wird. Wenn die Arme gehoben werden, werden die Keile selbsttätig zurückgezogen, so daß sich die Brücke mit den Drehstellen bewegen kann.

Das Triebwerk ist in den Drehstellen oder dem verbindenden Querverbande angeordnet und überträgt die Bewegung durch ein von einer Triebmaschine angetriebenes Vorgelege unmittelbar auf die Achsen. Bremsung wird durch das Getriebe oder unmittelbar auf den Schienen bewirkt. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Gleiswage für Eisenbahnfahrzeuge.

(Railway Age Gazette, Dezember 1915, Nr. 25, S. 1156. Mit Abbildungen.)

Die Pennsylvania-Bahn hat zu Ost-Tyrone in Panama eine Gleiswage neuer Bauart aufgestellt, die keinerlei der Abnutzung unterworfenen Zapfen- oder Schneiden-Lager aufweist und bei einer täglichen Leistung von 400 bis 500 Wagen während

einer längeren Versuchszeit genau und zuverlässig gearbeitet hat. Die Wiegebrücke ist 15240 mm lang und liegt in einer Neigung von 0,8%. Sie ist auf beiden Seiten an je vier Stellen unterstützt. Als Auflager dienen senkrecht eingespannte Streifen aus Stahlblech, die ähnlich auch bei größeren Prüfmaschinen und bei den Zugkraftmessern der Lokomotivprüfanstalt in Altoona verwendet sind. Wie durch die Versuche

erwiesen wurde, sichert diese Bauart gleichbleibende Empfindlichkeit der Wage bei jeder Belastung. Die Brückenträger liegen mit Rollenlagern lose auf den Querverbindungen je zweier gegenüberliegender Stützpunkte, dadurch werden ungünstige Einwirkungen der auffahrenden Last von den Lagern des Hebelwerkes fern gehalten. Die Haupttragehebel liegen unter jedem Stützpunkte quer zur Brücke, die Hebel für die weitere Übersetzung in der Längsachse. Ein weiterer Querhebel in der Wagenmitte überträgt das ganze Gewicht auf das mit Zifferblatt versehene Zeigerwerk. Der Zeiger hat Dämpfung durch Flüssigkeit, so daß auch das Gewicht fahrender Wagen aus den Zeigerausschlägen ausgemittelt werden kann. Die Wiegefähigkeit beträgt 109 t, sie kann auf 200 t erhöht werden.

A. Z.

Maschinen und Wagen.

Beleuchtung für Lokomotiven.

(Railway Age Gazette, Dezember 1915, Nr. 24, S. 1082.
Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 11 bis 13 auf Tafel 44.

Die amerikanische Süd-Pazifik-Bahn hat auf mehr als 900 Lokomotiven ihres Bestandes die Azetilenbeleuchtung durch elektrisches Licht ersetzt. Aufser den beiden vorderen Signalaternen, der Deckenlaterne im Führerhause und zwei Laternen zum Beleuchten des Wasserstandes und der Druckmesser am Kessel wurde auch die als Scheinwerfer dienende Kopflaterne vor dem Schornsteine umgebaut. Die Laternengehäuse und Blenden konnten beibehalten werden. Die Glühlampen sind für 6 V Spannung hergestellt, die Lampe für das Kopflicht hat 140 NK, die kräftigen Leuchtdrähte sind zu einer Walze von 3,2 mm Durchmesser und gleicher Länge gewunden, die genau im Brennpunkte des Blendspiegels angeordnet ist. Das ausgestrahlte Lichtbündel leistet daher 1 046 000 NK. Soll auf unübersichtlichen Gebirgstrecken ein breiterer Lichtschein von geringerer Stärke verwendet werden, so wird die Lichtquelle aus dem Brennpunkte verschoben. Im Vergleiche mit einem Scheinwerfer mit elektrischem Flammenbogen ist die Lichtausbeute gröfser, das Licht ruhiger, der Dampfverbrauch bei Verwendung einer Dampfturbine zum Antriebe des Stromerzeugers geringer. Im vorliegenden Falle werden die Lampen jedoch aus einem Speicher gespeist, der auf dem Kessel hinter dem Dome angeordnet ist. Die Zellen werden auf den Endbahnhöfen gegen voll aufgeladene ausgetauscht. Die Signallaternen erhielten Lampen von 4, die Deckenlaterne von 6, die Wasserstand- und Druckmesser-Laterne von 2 NK. Die an der Steckdose auf der Führerseite mit beweglichem Kabel anzuschließende Handlampe soll durch eine feste Lampe mit entsprechender Abblendung ersetzt werden, um dem Führer das Lesen zu ermöglichen.

A. Z.

1 D 1. IV. T. F. G. - Lokomotive der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn.
(Génie civil 1914, Juni, Bd. LXV, Nr. 6, Seite 109; Engineering 1914, Juli, S. 80. Mit Zeichnungen und Abbildungen; Die Lokomotive 1916, Februar, Heft 2, S. 21. Mit Lichtbild.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 19 bis 23 auf Tafel 44.

Die nach Entwürfen des Ober-Maschineningenieurs L. Marechal von der «Société Française de Constructions

Abführung des Lokomotivrauches von bedeckten Gleisen nach Hg.
(Railway Age Gazette 1915 II, Bd. 59, Heft 24, 10. Dezember, S. 1098.
Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 17 und 18 auf Tafel 44.

Das der »Ilg Electric Ventilating Co.« zu Chicago geschützte Verfahren zur Abführung des Lokomotivrauches von bedeckten Gleisen ermöglicht, die von Bahnhofhallen und Güterschuppen-Gleisen eingenommene Fläche mit vollen Gebäuden zu überbauen. Über jedem Gleise befindet sich ein Rauchkanal (Abb. 17 und 18, Taf. 44) mit einer Reihe von Klappen, die bei Durchfahrt einer Lokomotive durch einen an deren Schornstein befestigten Schuh gehoben werden. Die Kanäle über den Gleisen endigen in einem sich quer über die Gleise an einem Ende erstreckenden Hauptkanale, an dessen Ende ein Satz von Saugrädern aufgestellt ist, um kräftigen Zug in den Kanälen zu erzeugen. Wenn keine Lokomotiven unter den Kanälen sind, werden die Saugräder selbsttätig teilweise abgestellt.

B—s.

mécaniques» in Denain gebaute, in Lyon ausgestellte Lokomotive (Textabb. 1) soll 1300 t schwere Züge mit 45 km/St Geschwindigkeit befördern; die Einrichtung zur Dampfüberhitzung gestattet das Durchfahren langer Strecken ohne Anhalten. Der Durchmesser der Triebräder wurde 150 mm gröfser, als der der 1 D. IV. T. F. G.-Lokomotive*) gewählt, damit die Kolbengeschwindigkeit bei Beförderung von Eilgüterzügen in angemessenen Grenzen bleibt.

Der aus drei Schüssen gebildete Langkessel, der Feuerkasten, die Heiz- und Überhitzer-Rohre bestehen aus Flusseisen, die Feuerbüchse der Bauart Berceau aus Kupfer; sie ist mit einer Feuerbrücke ausgerüstet und streicht seitlich über die Rahmen und die hinteren Laufräder hinweg. Der unmittelbar mit dem Langkessel verbundene Feuerkastenmantel besteht aus drei Blechen; sein oberer Teil ist durch eine Reihe stählerner Queranker versteift, die beiderseits 194 mm tief angebohrt sind. Zu den Stehbolzen wurde Manganbronze verwendet. Die dreiteilige Feuertür schlägt aufwärts nach innen; wird einer der beiden Endteile durch einen besondern Hebel gekippt, so wird der mittlere mitgenommen. Die Türen werden durch Gegengewichte offen gehalten, aber selbsttätig geschlossen, wenn ein Heizrohr platzt. Der Überhitzer mit 28 Rauchrohren in vier gleichen Reihen hat die Bauart Schmidt.

Die innen liegenden Rahmen aus 28 mm starken Stahlplatten sind hinten stark eingezogen, um Platz für die Laufräder zu schaffen. Die Endachsen laufen in Bissel-Gestellen verschiedener Bauart, die in Abb. 19 bis 23, Taf. 44 dargestellt sind.

Alle Achsen sind aus Stahl und ganz durchbohrt, die Radsterne aus Stahlformgufs. Die vier Zylinder liegen in derselben Querebene unter der Rauchkammer; die Kolben der inneren, stark nach hinten geneigten Hochdruck-Zylinder treiben die dritte, gekröpfte, die aufsen und wagerecht liegenden Niederdruck-Zylinder die vierte Achse an. Die Kurbelzapfen der gekröpften Achse sind mit Längsbohrung und in dieser mit Sicherheitbolzen versehen.

Jede der beiden Kurbeln der gekröpften Achse ist um 180° gegen die der übrigen Triebachsen derselben Seite versetzt, um ruhigen Gang zu sichern.

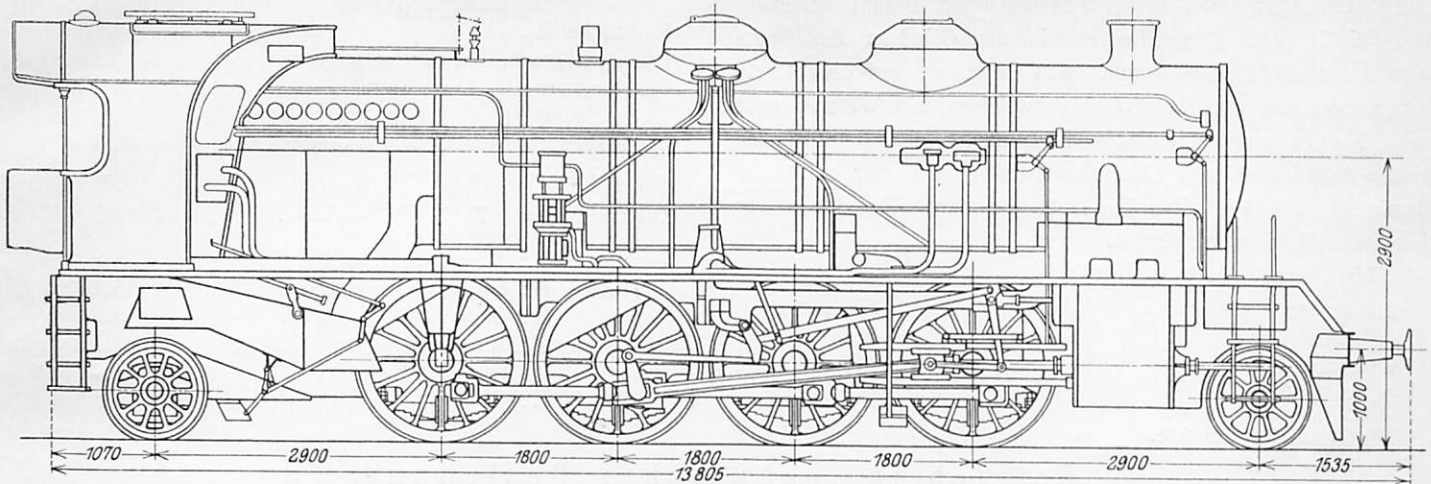
*) Organ 1914, Seite 33.

Die Achslagerkasten bestehen aus hartem Stahlformgusse, die Achslagerschalen aus Bronze mit Eingufs aus Weifsmetall, die Kolben und Kreuzköpfe aus Stahlformgufs, die Gleitschuhe der letzteren aus Gufseisen mit Eingufs von Weifsmetall, die

Kolben- und Kurbel-Stangen aus Stahl, die Lager der letzteren aus Bronze mit Eingufs von Weifsmetall.

Die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber mit innerer Einströmung und Walschaert-Steuerungen, die

Abb. 1. 1 D 1. IV. T. F. G-Lokomotive der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn. Maßstab 1:75.



unabhängig oder gemeinsam vom Führer betätigt werden können. Der Dom enthält einen Ventilregler.

Um Gegendampf zu geben, läßt der Führer durch einen Hahn Kesselwasser in die Ausströmung der Hochdruck- und durch einen zweiten eine Mischung von Wasser und Dampf in die Ausströmung der Niederdruck-Zylinder. Bei Fahrt mit geschlossenem Regler wirken die an allen Zylindern befindlichen Umströmventile selbsttätig.

Die Lokomotive ist mit der Doppelbremse nach Westinghouse-Henry ausgerüstet, die auf alle Triebräder mit 66% der Achslast wirkt, ferner mit Dampfsandstreuer nach Gresham, der Sand nach Bedarf vor die Räder der ersten und zweiten, oder hinter die Räder der zweiten und dritten Triebachse wirft, mit aufzeichnendem Geschwindigkeitsmesser nach Flaman und mit Einrichtung für Dampfheizung.

Der Tender hat drei Achsen, die Westinghouse-Henry-Bremse wirkt zweiklotzig auf jedes Rad mit dem Gewichte des halb beladenen Tenders.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinderdurchmesser, Hochdruck d	510 mm
» , Niederdruck d_1	720 »
Kolbenhub h	650 und 700 »
Kolbenschieber-Durchmesser, Hochdruck	240 »
» , Niederdruck	360 »
Kesselüberdruck p	16 at
Kesseldurchmesser, aufsen vorn	1718 mm
Kesselmitte über Schienenoberkante	2900 »
Feuerbüchse, Länge	2078 mm
» , Weite vorn 2086, hinten 1922	»
Heizrohre, Anzahl	143 und 28
» , Durchmesser	51/55 mm » 125, 133 mm
» , Länge	6000 »
Überhitzerrohre, Durchmesser	28, 35 »
Heizfläche der Feuerbüchse	15,64 qm
Heizfläche der Heizrohre	203,44 »
» des Überhitzers	70,63 »

Heizfläche im Ganzen H	289,71 qm
Rostfläche R	4,25 »
Triebbraddurchmesser D	1650 mm
Durchmesser der vorderen und der hinteren Laufräder	1000 »
Durchmesser der Tenderräder	1200 »
Triebachslast G_1	69,50 t
Leergewicht der Lokomotive	84,08 »
Betriebsgewicht der Lokomotive G	93,33 »
» des Tenders	51,4 »
Wasservorrat	23 cbm
Kohlenvorrat	8 t
Fester Achsstand	5400 mm
Ganzer Achsstand	11200 »
» » mit Tender	18525 »
Länge mit Tender	22740 »
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0,75 p \cdot \frac{(d^{em})^2 h}{D}$	24591 kg
Verhältnis $H : R =$	68,2
» $H : G_1 =$	4,17 qm/t
» $H : G =$	3,10 »
» $Z : H =$	84,9 kg/qm
» $Z : G_1 =$	353,8 kg/t
» $Z : G =$	263,5 »
	—k.

2 C. II. T. F. S-Lokomotive der österreichischen Südbahn-Gesellschaft.

Die Lokomotive dient zur Beförderung der auf der ein-gleisigen Hauptlinie Budapest-Pragerhof verkehrenden Schnellzüge. Bei einer Leistungsprobe mit 400 t Wagengewicht konnte im Beharrungszustande mit 45 bis 50% Füllung gefahren werden, wobei auf der Wagerechten 80 km/St erreicht und am Triebbradumfang nahezu 1200 PS geleistet wurden. Bei einer Probefahrt wurden 120 km/St Höchstgeschwindigkeit bei ruhigem Gange erreicht. Der Langkessel besteht aus drei Schüssen, die Feuerbüchse streicht über die Rahmen hinweg. Der Überhitzer nach Schmidt hat einen Überhitzerkasten aus Stahlgufs, die die Überhitzerrohre aufnehmenden Siederohre

sind an den hinteren Enden nach Pogany schraubenförmig gewellt. Das Drehgestell hat 38 mm Seitenverschiebung, die Radreifen der Triebachse haben um 7 mm schwächere Spurkränze, um Bogen von 150 m Halbmesser zwanglos durchfahren zu können. Die Zylinder sind mit einer Vorrichtung zum Ausgleichen des Druckes bei Fahrten ohne Dampf versehen. Der bei Undichtheit des Reglers in den Gliedern des Überhitzers zurückbleibende Dampf kann durch ein auf dem Überhitzerkasten sitzendes Kugelventil entweichen. Ein Wärmemesser nach Fournier*) dient zur Bestimmung der Dampfwärme hinter dem Überhitzer. Der Geschwindigkeitsmesser zeigt die Bauart Hasler**). Zur Ummantelung wurde Glatzblech, für den Dom Messing verwendet.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinderdurchmesser d	550 mm
Kolbenhub h	650 »
Kesselüberdruck p	13 at

*) Organ 1912, S. 29.

**) Organ 1903, S. 108.

Kesselmitte über Schienenoberkante . . .	3000 mm
Heizrohre, Anzahl	152 und 24
» , Durchmesser	133/125 mm
Heizfläche der Feuerbüchse	12,0 qm
» » Heizrohre	173,2 »
» des Überhitzers	51,9 »
» im Ganzen H	237,1 »
Rostfläche R	3,55 »
Triebraddurchmesser D	1740 mm
Durchmesser der Laufräder	1034 »
Triebachslast G_1	43,2 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . .	66,9 »
Leergewicht » »	59,6 »
Zugkraft $Z = 0,75 p \cdot \frac{(d^{em})^2 h}{D} =$. . .	11022 kg
Verhältnis H: R =	66,8
» H: $G_1 =$	5,49 qm/t
» H: G =	3,54 »
» Z: H =	46,5 kg/qm
» Z: $G_1 =$	255,1 kg/t
» Z: G =	164,8 »

—k.

Betrieb in technischer Beziehung.

Güterdienst der Lewiston, Augusta und Waterville-Strafsenbahn.
(F. E. Wood, Electric Railway Journal 1916 I, Bd. 47, Heft 11, 11. März, S. 486. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 bis 10 auf Tafel 44.

Die »Cumberland County Power and Light Co.« und die »Lewiston, Augusta und Waterville-Strafsenbahn« haben am 1. Januar 1915 den vorher von einer Bestätterungsgesellschaft versehenen Güterdienst auf ihren Linien übernommen. Dieser war vorher meist auf leichte Bestätterungsgüter mit hohen Gebühren beschränkt. Durch Einführung von Frachtsätzen nach amtlicher Vorschrift für Frachtgut, schneller, häufiger Beförderung und wirksame Anzeigen übertrafen die Einnahmen aus dem Güterverkehre im April die des Jahres um das Siebenfache, und der Betrieb des ersten Jahres erzielte einen Rohertrag von über 400 000 \$.

Der elektrische Güterdienst der Bahn umfaßt annähernd 280 km Bahnlinie durch gewerbliches und landwirtschaftliches Gebiet mit über 235 000 Bewohnern. Der Dienst besteht aus regelmäßigen Fahrten nach allen Punkten von den drei wichtigsten Mittelpunkten Portland, Lewiston und Augusta. Stückgut wird in Triebwagen, Wagenladungsgut in Anhängewagen befördert. Die Wagen haben Mittelkuppelung und selbsttätige Pufferbremse. Die Bahn hat 13 Triebwagen, 29 bordlose, zwei bedeckte und zwei kleine zweiachsige Anhängewagen. Die Triebwagen tragen 27 t, sind 12,19 m lang und werden elektrisch geheizt. Die bordlosen und bedeckten Anhängewagen tragen 27 t und haben 10,67 m Länge.

Verbindungen mit der Dampfbahn an Endpunkten ermöglichen die Behandlung von Güterwagen der Dampfbahn auf Nebengleisen längs der Landeslinien, so daß die Landwirte Güter nach entfernten Punkten ohne Umladung versenden können. Verbindungen und durchgehende Frachtsätze mit Schiffgesellschaften ermöglichen Versand und Empfang von

Gütern von Boston und Neuyork auf dem Wasserwege. Bestätterungsgut einschließlich Pakete wird in den regelrechten Güterwagen auf Vertrag mit einer Gesellschaft befördert.

Die Entwicklung des Verkehrs erforderte starke Vermehrung der Wagen und anderer Einrichtungen, einschließlich Erbauung neuer Güterschuppen in Lewiston, Augusta, Gardiner und Portland. Der am 21. Februar 1916 eröffnete neue Güterschuppen in Portland (Abb. 8, Taf. 44) besteht aus Backstein, ist ungefähr 50 m lang und einschließlich Ladebühne 7,62 m breit. Der Fußboden hat 1,25 cm dicken Belag von Fichte auf 7,5 cm dicken Bohlen. Der Schuppen hat hölzerne, an der Außenseite und den Ecken mit starkem Weißbleche beschlagene Schiebetore.

Das Gebäude für die Abfertigung (Abb. 9 und 10, Taf. 44) hat zwei Geschosse; im oberen liegen die Diensträume des Güterbodenvorstehers, Rechnungsprüfers und des Verkehrsleiters, im unteren zwei kleine Räume für die Abfertigung, ein Raum für Dienstsachen und eine Schalterhalle. Einer der Räume für die Abfertigung hat einen Schalter nach dem Güterschuppen, durch den Ausgabescheine an die Frachtgut abfordernden Kunden ausgegeben werden. Die Diensträume sind verkleidet und verputzt und haben halbmittelbare elektrische Beleuchtung, die Pultlampen entbehrlich macht. Jedes Geschoss hat einen Waschraum, Heizung liefert eine Dampfanlage in einem kleinen Keller unter der Vorderseite des Gebäudes. Der Verkehrsleiter überblickt den Bahnhof, so daß er von seinem Pulte Güter ladende oder entladende Fuhrwerke sehen kann.

Das Gleis kommt von einem Nebengleise auf der Strafe und läuft an einer Seite des Gebäudes entlang ungefähr 15 m über die hintere Ladebühne hinaus. Wegen ausgedehnter Verwendung von niedrigen Tiefladewagen wurde die Höhe der Fuhrwerkseite der Versandbühne durch entsprechende Neigung des Bahnhofes von 46 cm bis 1,19 m veränderlich gemacht.

B—s.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preussische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Geheimer Baurat Mellin, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, zum Geheimen Oberbaurat.

Versetzt: Regierungs- und Baurat Wolff, bisher in Breslau, als Oberbaurat, auftragsweise, der Eisenbahndirektion nach Köln.

Gestorben: Geheimer Baurat Schäfer, früher Mitglied der Eisenbahndirektion in Hannover.

Sächsische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Der präd. Oberbaurat Haase, Vorstand des Allgemeinen technischen Bureaus, zum etatsmäßigen Oberbaurat bei der Generaldirektion.

Verliehen: Dem Technischen Oberrat bei der Generaldirektion, Oberbaurat Holecamp, Titel und Rang als Geheimer Baurat.

In den Ruhestand getreten: Geheimer Baurat Baumann, Technischer Oberrat bei der Generaldirektion. —k.