

# ORGAN

für die

## FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVII. Band.

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

6. Heft. 1910. 15. März.

### Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

#### II. Teil: Trieb- und Anhängewagen.

Von Ingenieur C. Hawelka, Inspektor der Nordbahn-Direktion in Wien, und Ingenieur F. Turber, Maschinen-Oberkommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

Hierzu Zeichnungen auf 10 Tafeln.

(Schluß von Seite 79.)

#### V. Frankreich.

##### A) Dampftriebwagen.

Nr. 29) Zweiachsiger Dampf-Triebwagen der Strafsenbahnen in Paris, »Compagnie Générale des Omnibus«, Strecke Trocadéro-La Villette, erbaut von V. Purrey in Bordeaux.

Zusammenstellung S. 48, Nr. 26.

Der Wagen bietet nur Bemerkenswertes hinsichtlich seines Dampferzeugers und der Triebmaschine, beide nach Bauart Purrey.

Ersterer ist ein stehender Wasserrohrkessel mit unterer dreiteiliger Wasserkammer aus Gußeisen. Das Wasser wird aus der untersten Kammer kommend in U-förmigen Rohren vorgewärmt, dann in mehreren Reihen schlangenförmig gewundener Rohrbündel verdampft; der Dampf gelangt überhitzt mit 15 bis 20 at Spannung in ein zylindrisches Sammelgefäß von 20 mm Wandstärke, in dessen unterm Teile sich noch Wasser befindet. Durch einen Schwimmer im Sammler, der einen Hahn der Speiseleitung betätigen kann, oder der auf die Speisepumpe selbst wirkt, wird das Wasser immer auf gleichem Stande gehalten.

Die Triebmaschine ist zweizylindrig bei einer Höchstleistung von 50 PS. Die Muschelschieber werden durch eine Steuerung mit zweimittigen Scheiben betätigt.

Die beiden Wagenachsen sind durch vier Ketten angetrieben, die für jede Achse paarweise in mit Öl gefüllten Behältern laufen. Die Ketten sind nachspannbar.

Geheizt wird mit Gaskoks auf einem Schüttelroste. Die Speisewasserbehälter sind unter Sitzbänken angebracht.

Das Untergestell des Wagens ist aus Winkeleisen und Blechen erbaut.

Der Wagen hat eine Luftdruckbremse nach Purrey und Handbremse, die beide auch von der hintern Endbühne be-

tätigt werden können. Für jede Fahrriechung sind Sandstreuer vorgesehen.

Die Beleuchtung erfolgt durch Azetylen. Der Wagen hat zwei offene Endbühnen, von denen die eine als Führerstand dient und den Kessel mit Ausstattung, Bremsen und die sonstigen Teile enthält; die hintere dient als Einstieg- und Schaffner-Raum.

Im Innern sind Längssitze mit Ledertuchpolsterung angeordnet.

##### B) Elektrische Triebwagen.

Nr. 30) Zweiachsiger, elektrischer Triebwagen Nr. 301 der Strafsenbahn Roubaix-Tourcoing, gebaut von den Ateliers du Nord de la France in Blanc-Misseron.

Zusammenstellung S. 48, Nr. 28, Abb. 15 und 16, Taf. X.

Der Wagen besteht aus dem Laufgestelle und dem Wagenkasten mit eigenem Untergestelle, beide sind durch Schrauben verbunden.

Die beiden Längsträger des Laufgestelles bestehen aus je zwei 16 mm starken, in Wagenmitte 160 mm hohen Blechen, die auf gleiche Festigkeit geformt sind. Die beiden Bleche stehen 104 mm von einander ab und sind durch kurze L-Eisenstücke von 104×66×12 mm vernietet. Diese Stücke dienen als Stützen der Tragfedergehänge und der mittleren Kasten-Wickelfedern; über den Achslagern verbindet die Längsträgerbleche ein genietetes, aus 15 mm starkem Bleche geprefster Bügel, an den äußersten Enden je die zwischengenietete Stahlgußstütze für die Blatt-Tragfedern des Kastens. An den Lagerausschnitten sind die Achshalter aus L-Eisen von 140×66×12 mm zwischengenietet und durch ein rechteckiges Unterzugeisen aus Stahlguß zusammengeschraubt. Die Langrahmen des Laufgestelles erhalten in Wagenmitte Querverbindungen aus zwei 120 mm hohen C-Eisen und gegen die Enden zu solche aus einem abgebogenen, 20 mm starken Flacheisen. Das Laufgestell mit

1,8 m Achsstand gestattet das Durchfahren von Krümmungen mit 18 m Halbmesser bei 1 m Gleisspur.

Unter jeder Endbühne hängt eine nach vorn bogenförmig gestaltete Schutzvorrichtung aus Blechstreifen, die mit Flacheisen an den inneren Blechlängsträgern und der Flacheisenquersteife befestigt ist. Die Unterkante der Schutzvorrichtungen ist mit einem lederüberzogenen Roßhaarpolster gesäumt. An den Wagenlängsseiten sind die beiden Schutzvorrichtungen durch zwei Flacheisenpaare verbunden, die mit Winkeleisen an den Längsrahmen aufgehängt sind.

Die Achssätze haben Stahlachsen von 95 mm Schaftstärke, 80×165 mm Zapfenstärke, geschmiedete Radsterne und Radreifen von 800 mm Laufkreisdurchmesser bei 80 mm Breite.

Das Laufgestell ruht mit vier Blattfedern von acht Lagen von 75×11 mm auf den einteiligen Achsbüchsen. Die Federbundaufgabe ist halbkugelförmig gestaltet. Die Federgehänge umgreifen in Hakenform eine Warze der Hauptblattenden, sind unter den Gehängestützen aus L-Eisen durch eine Kautschuklage in zwei Tellern abgefedert und in Schneiden gelagert. Die Kastenlast wird durch vier innerhalb des Achsstandes angeordnete Wickelfedern und durch vier Endfedern in Gleittaschen auf das Laufgestell übertragen; diese Federn bestehen aus sechs Lagen von 75×8 mm. Alle Blattfedern haben unter dem leeren Wagen 700 mm Sehnenlänge.

Das Laufgestell wird durch eine vierklötzige Kettenrad-Ratschenbremse gebremst, die auch durch einen Elektromagneten betätigt werden kann. Die Bremschuhe sind an Pendeln aufgehängt und haben auswechselbare, den Spurkranz umgreifende Klötze.

Das Untergestell des Kastens hat Winkeleisen von 150 mm Schenkellänge als seitliche Hauptträger, die bis an die beiden Endbühnen reichen; weiter kommen Winkeleisen als Langsteifen und Holzquerträger zur Verwendung. Die Endbühnen sind aus 120 mm hohen C- und Winkel-Eisen von 70 mm Schenkellänge erbaut und durch solche Formeisen und hochkant gestellte Bleche mit dem Kastenuntergestelle sicher verbunden. Das 160 mm hohe C-Bruststück ist schwach gebogen und dient zur Befestigung der Stofs-Schneckenfeder und des aus einem elastischen Stahlbande von 160×15 mm Stärke hergestellten Stofsbügels. Die Zugvorrichtung greift mit gefedertem Stangenbügel an einem aus Blechen gefertigten Widerlager unter der Endbühne an.

Das Kastengerippe mit starkem Unterrahmen und Schrägverbindungen unterhalb der Fenster besteht aus Eichenholz. Das bogenförmige, doppelt gedeckte Dach trägt einen bis an die Endbühnen reichenden, 260 mm hohen Lüftungsaufbau. Der Kasten ist außen mit Blech verschalt.

Das Wageninnere enthält 16, durch einen 480 mm breiten Gang getrennte Quersitze. Die mit Rohrgeflecht bezogenen Sitze und Rücklehnen sind abgefedert, letztere nach amerikanischem Vorbilde je nach der Fahrrichtung umschlagbar.

Die Innenausstattung ist aus Pitchpine- und Teakholz hergestellt.

Der Fußboden enthält Klappen über den Triebmaschinen. Jede Seitenwand hat drei 1185 mm breite, feste Fenster mit in die Wand eingelassenen Rollvorhängen.

Die Schiebetüren nach den gedeckten Endbühnen sind

600 mm breit. Die 1600 mm tiefen Endbühnen sind vorn verglast. Jede Endbühne hat an der einen Seite einen, an der andern zwei Einstiege, von denen einer durch Kette und Geländer von dem Endbühnenraume getrennt, nur in das Wageninnere führt.\*). Die gegenüber liegenden schmälere Einstiege sind durch Klapptüren, der dritte Einstieg durch eine mit Leder überzogene Kette nach außen abgeschlossen. Jede Endbühne enthält 12 Stehplätze. Die Endbühnen tragen vorn Fahrschalter und Stromwender, sowie Bremskurbel, Fußglocke, Signalglocke und mit dem Fuße zu betätigende Sandstreuer. Jede Achse wird von einer Gleichstrommaschine mit Zahnradübersetzung angetrieben; die Maschinen leisten 20 PS bei 500 Volt Spannung und 500 Umdrehungen; sie sind von der »Société de Constructions Électriques du Nord et de l'Est« in Jeumont geliefert.

Der Wagen hat elektrische Beleuchtung, Lüftung durch Klappfenster im Dachaufbaue.

Nr. 31) Zweiachsiger, elektrischer Triebwagen Nr. 121 der Straßenbahn in Nizza, gebaut von der Thomson-Houston-Gesellschaft in Paris.

Zusammenstellung S. 46, Nr. 24, Abb. 17, Taf. XI.

Das zweiachsige Laufgestell mit 1850 mm Achsstand hat zwei seitliche aus Stahl geschmiedete Barren-Längsträger mit Kerben und Auflager zur Befestigung der Kasten- und Achslager-Federn. Das Laufgestell hat Schräg- und Quer-Verbindungen aus Flacheisen.

Der Wagenkasten ruht mit acht Wickelfedern und vier siebenblättrigen Tragfedern auf den Tragbalken des Laufgestelles. Die Wickelfedern befinden sich neben den Achsbüchsen, die Blattfedern an den Enden der Tragbalken. Letztere sind gegen die Achsbüchsen durch niedrige Wickelfedern abgefedert; die Achsbüchsen aus Stahlguss sind unten mit angegossenen Armen versehen, auf denen diese Federn ruhen.

Das Untergestell ist aus C-Eisen hergestellt. Die 177 mm hohen Hauptträger reichen auf jeder Seite bis zur Endbühne und sind durch je ein Sprengwerk versteift. Jedes dieser Sprengwerke hat vier Druckstützen, die gleichzeitig die Führungen für die vier Wickeltragfedern jeder Kastenseite bilden. Für die Befestigung der Druckstütze und der Gleittaschen der Kastenblattfedern ist ein entsprechend geformtes, 18 mm starkes Flacheisen vorgesehen, mit dem das Laufgestell an die Unterflanschen der Hauptträger des Kastens geschraubt ist. Das Laufgestell, die Achslager und die Befestigung des Sprengwerkes am Kasten sind nach amerikanischem Muster der J. G. Brill-Co. in Philadelphia ausgeführt.

Die Endbühnen haben vier 120 mm hohe C-Längssteifen und Schräg- und Quer-Verband aus Formeisen. Die äußeren Längssteifen tragen angenietete, geschmiedete Kragstützen.

Jedes Brusteisen trägt einen doppelt gefederten Stofsbügel und unter diesem einen Zughaken mit nicht durchgehender Zugvorrichtung und Schraubenkuppelung. Außerdem sind Notketten vorgesehen.

Der Wagenkasten hat Holzgerippe und Blechverschalung, zwei gedeckte und verglaste, bis auf die beiden einander schräg gegenüber liegenden Einstiege vollkommen ge-

\*) Die Sitze im Wageninnern gelten als I. Klasse, die Stehplätze auf den Endbühnen als II. Klasse.

schlossene Endbühnen. Das Seitenfenster jeder Bühne ist herabblafsbar. Schiebetüren führen in das Wageninnere. Jede Längsseite enthält zwei 1360 mm und zwei 950 mm breite, 700 mm hohe feste Fenster mit Rollvorhängen. Über jedem dieser Fenster befinden sich zwei nach oben verschiebbare 350 mm hohe Fenster. Die Querstühle haben umlegbare Lehnen amerikanischer Bauweise. Über den Seitenwandfenstern sind einfache Gepäckträger angeordnet. Der Fußboden enthält Klappen über den Triebwerken.

An Bremsen hat der Wagen eine vierklötzige Handbremse und eine selbsttätige Luftdruckbremse mit elektrisch angetriebener Prefschleuse. Als Notbremse ist eine Schienenbremse mit Handrad, Kegelhäderübersetzung und Spindeltrieb vorgesehen, die mit zwei Schlitten auf jede Schiene wirkt.

Der Wagen hat 20 Sitz- und 12 Steh-Plätze.

Die beiden Triebmaschinen von Thomson-Houston leisten 50 PS.

Der Wagen ist mit einer Zugsteuerung für mehrere gekuppelte Triebwagen ausgerüstet, die der unter Nr. 15, S. 80 erwähnten Zugsteuerung ähnelt.

Auf jeder Endbühne finden sich die erforderlichen Fahr- und Strom-Schalter, Steuerungen, Bremskurbeln, Fußglocke und Sandstreuer.

Der Wagen ist elektrisch beleuchtet und kann durch die kleinen Schiebefenster gelüftet werden.

### C. Anhängewagen.

Nr. 32) Vierachsiger Anhängewagen Nr. 201 der elektrischen Untergrundbahnen in London, erbaut von den Ateliers du Nord de la France in Blanc-Misseron.

Zusammenstellung 5, Seite 42.

Der Wagen war in einem mit Schmelz-Kacheln verkleideten Tunnelringe aufgestellt.

Das Untergestell hat Längsträger aus 200 mm hohen  $\square$ -Eisen und Quer- und Längsverbindungen aus  $\square$ -Eisen.

Die Drehgestelle mit 1520 mm Achsstand bestehen aus einem rechteckigen aus 24 mm starken Flacheisen gebogenen Rahmen, der an den Langseiten durch ein gleiches, nebenlaufendes Flacheisen verstärkt ist. In dem durch diese Flacheisen gebildeten Zwischenraum sind die Lagerführungsstäbe angebracht, die nach oben bügelförmig gestaltet auf den Achslager-Wickelfedern ruhen. Die Querverbindungen sind aus Stahlgußbarren, der untere Wiegebalken ist aus einem  $\square$ -Eisen, die auf  $2 \times 5$  blätterigen Doppeltragfedern ruhende Wiege aus Stahlguß geformt. Die Stahllachsen haben Zapfen von  $90 \times 178$  mm, die Achslager mit Untersmierung sind mehrteilig. Die vereinigte Zug- und Stofs-Vorrichtung greift mit einer über die erste Achse gebogenen Zugstange am Drehgestellzapfen an.

Da der Wagen unverbrennlich sein soll, ist das Kastengerippe aus Walzeisen und Stahlblechstreifen zusammengenietet. Um Dröhnen des Metallgerippes zu vermeiden, sind die Verbindungen mit Zwischenlagen von geöltem Leinwandpapier hergestellt. Die innere Schalung, Leisten und Rahmenwerk, bestehen aus unverbrennlich gemachtem Eschen- und Mahagoni-Holze. Den Fußboden tragen quergelegte Wellblechstreifen,

auf die ein aus Sägespänen, Zement und Kohlenklein mit einem Bindemittel gestrichener Brei aufgetragen, getrocknet und poliert wurde; darauf sind die Bodenbretter aus Ahornholz gelegt und mit den Wellblechen verschraubt.

Die Endbühnen sind durch Gittertüren abgeschlossen. Der Wagen ist außen mit Blech verschalt und enthält innen vier Längssitze zu neun Plätzen, in der Mitte acht Quersitze zu zwei Plätzen und 11 Stehplätze.

Die gefederten Sitze und Rücklehnen sind nach Hale und Kilburn\*) ausgeführt und mit feuersicherem Rohrgeflechte überzogen.

Der Wagen wird durch 1100 mm breite Fenster erhellt und besitzt einen Lüftungsaufbau mit Klappfenstern und Schiebern aus Aluminium. Die Stirnwände haben zweiflügelige Schiebetüren. Die Beleuchtung besorgen 30 Glühlampen zu 16 N.-K.

Die elektrische Einrichtung ist von der Thomson-Houston-Gesellschaft ausgeführt. Der Betrieb auf den Londoner Untergrundbahnen erfolgt mit seitlicher Zuleitung- und mittlerer Rückleitung-Schiene.

## VI. Ungarn.

### A) Dampftriebwagen.

Nr. 33) Zweiachsiger Dampftriebwagen III. Klasse der ungarischen Staatseisenbahnen, erbaut von Ganz und Co. in Budapest.

Zusammenstellung S. 44, Nr. 13, Abb. 18, 19, 20 auf Taf. XI, VI.

Das Untergestell ist aus  $\square$ -Eisen nach den Regelblättern der ungarischen Staatsbahnen erbaut, als seitliche Kastenstützen sind an die Langträger aus Flacheisen geschmiedete Kragstücke angenietet. Der Wagen hat Vereinslenkachsen und Räder aus Stahl in Sternform gegossen mit Martinstahlradreifen von 1020 mm Laufkreisdurchmesser.

Die Tragfedern haben rund 1600 mm Sehnenlänge und bestehen aus 12 Lagen von  $100 \times 12$  mm aus Holzer-Stahl.

Die schräg gerichteten Federstützen aus Stahlguß sind nachstellbar mit Langringen an den Federn aufgehängt. Die zweiteiligen Achsbüchsen haben Bügelverschluss mit Schraubensicherung nach Banovits. Die Achshalter sind aus Flacheisen geformt.

Der Wagen hat achtklötzige Spindelhandbremse und Luftdruckbremse nach Böcker mit von der Achse angetriebener Prefschleuse.

Die Zugvorrichtung geht nicht durch, die Stofsvorrichtung ist die übliche. Die Dampfheizung des Wagens ist vom Reisendenabteile aus regelbar.

Der Wagenkasten besteht im Gerippe aus Eichenholz und hat ein gewölbttes mit Blech gedecktes Dach; er ist außen mit Blech verschalt.

Vorn ist auf geschlossener Endbühne der Führerstand mit dem Dampferzeuger, Kohlenkasten, Pumpen und Bremsvorrichtungen untergebracht. Der Führerstand ist wie die anstofsenden, von ihm ganz getrennten Post- und Gepäck-Räume durch seitliche Drehtüren zugänglich. Aus dem Gepäckabteile

\*) Siehe Car Builders Dictionary. 1906 Edition Seite 370 und 379.

führt eine Drehtür in den Reisendenraum, in dem 40 Sitzplätze III. Klasse, durch einen 650 mm breiten Mittelgang getrennt, angeordnet sind; von hier gelangt man auf die hintere, geschlossene Endbühne mit schrägen Einsteigtüren; in diesen Raum ist ein Abort mit freistehender Schale und Wasserspülung eingebaut. In den Abteilen ist der einfache Fußboden aus Bohlen gelegt.

Von den vier 1200 mm breiten Seitenwandfenstern sind die äußersten gegengewogen herabblafsbar, alle besitzen Springrollvorhänge.

Die Beleuchtung geschieht mit Azetylen, das in einem Vergaser am Wagen erzeugt wird, die Lüftung durch Torpedoluftsauger am Dache. Notbremszüge und elektrische Klingeleitungen sind vorhanden.

Der Dampferzeuger ist eine Ausbildung des zuerst von de Dion und Bouton in Puteaux gebauten stehenden Wasserrohrkessels (Abb. 19 und 20, Taf. VI). Er besteht aus fünf in einander gesteckten Stehblechzylindern von 8 mm Stärke, von denen die äußeren paarweise unter Anbringung ringförmiger Deckplatten zu zylindrischen Wasserräumen ausgebildet sind. Durch den fünften schwächern Blechmantel wird der Heizstoff eingebracht. Die Ringplatten werden mit durchgehenden Schraubenbolzen an die Blechmäntel geprefst und sind gegen einander mit Kupferdraht und Mangankitt abgedichtet. Die beiden lotrechten Wasserräume sind durch 702 schräg gestellte, 150 mm lange, innen 21 mm weite, 2 mm starke Siederöhren verbunden, die in die Kesselwände eingewalzt sind. Da alle Siederöhre von den Feuerzügen umspült werden, erfolgt durch die über dem Wasserspiegel liegenden eine Dampftrocknung und teilweise Überhitzung. In dem höher liegenden Zylinderkessel ist der Dampfraum vom Wasserraum durch einen  $\perp$ -förmigen Ring geschieden.

Der Heizstoff wird auf einem dreiteiligen Roste verbrannt, der durch Hebel geschüttelt und gewendet werden kann. Er ist leicht auszuwechseln, was bei Verwendung von schlechtem, schlackendem Heizstoffe von Vorteil ist. Zur Zugregelung für das Feuer dient eine Klappe im Abzugrohre, das in einen Rauchfang mit Kleinscher Rose als Funkenfänger endet. Während der Fahrt wird das Feuer durch den Auspuff angefacht, bei Stillstand durch ein ringförmiges Hilfsgebläse. Alle Kesselflanschen sind mit Goetzeschen Dichtungen aus Kupfer und Asbest versehen. Da das Feuer nicht geschürt werden kann, ist nur keine Schlacken bildender Heizstoff zu verwenden. Die ungarischen Staatsbahnen verwenden in letzter Zeit nicht backende Kohle von Petroszeňy oder Wolfstal. Bei gutem Speisewasser und täglichem Waschen kann der Kessel bis zu neun Monaten ungeöffnet in Betrieb bleiben. Für den inneren Wasserraum sind oben, für den äußeren unten Waschlukn angebracht.

Für die Kesselspeisung sind zwei Dampfpumpen nach Worthington vorhanden, von denen eine beständig läuft und derart für gewissen Betrieb geregelt ist, daß das verbrauchte Wasser immer ersetzt wird; die zweite Pumpe steht in Bereitschaft.

Die Triebmaschine hat Verbundwirkung in zwei Zylindern von 116 mm und 170 mm Durchmesser. Die Kolben wirken

bei 140 mm Hub auf zwei unter  $90^\circ$  versetzte Kurbeln der Triebwelle und diese mit ausrückbarer Zahnradübersetzung auf die Triebachse. Die Steuerungsschieber werden durch zwei-mittige Scheiben betätigt. Für Anfahrzwecke kann die Triebmaschine durch Umstellen eines Rundschiebers auch als Zwilling laufen. Die Maschine ist mit ihrem Rahmen im Untergestelle federnd aufgehängt und ruht mit einem Ende auf der Triebachse. Die Zylinder sind von Dampfmänteln umgeben. Bei 18 at Kesselspannung, 70 % Füllung und 600 Umdrehungen leistet die Maschine 50 P.S. Die Maschine ist mit ihren beweglichen Teilen in einen gußeisernen, staubdichten Kasten eingeschlossen, der bis zur Unterkante der Triebwelle mit Öl gefüllt wird.

Die Zylinder werden durch eine eigene Ölpumpe geölt. Der Wasserkasten ist in das Untergestell eingebaut und wird mit einer Dampfstrahlsaugpumpe gefüllt. Unter die Triebräder kann in jeder Richtung Sand gestreut werden.

Warnungssignale werden mit einer Dampfpfeife gegeben. Für Rückwärtsfahrt finden sich auf der hintern Endbühne die erforderlichen Hebel zur Betätigung der Bremsen, der Dampfpfeife sowie Drücker für Klingeleitungen.

Der Kessel kann durch eine seitliche Doppelflügeltür des Führerstandes in kurzer Zeit ausgewechselt werden, ebenso die Triebmaschine mit dem Räderpaare. Alle Teile des Dampferzeugers und der Maschine werden nach genauen Lehren erzeugt, sind daher leicht ersetzbar.

Die Hauptmaße und Verhältnisse der Triebmaschine, des Dampferzeugers und des Wagens sind:

|   |             |
|---|-------------|
| Stärke der Triebmaschine . . . . .  | 50 P.S.     |
| Zylinder-Durchmesser, Hochdruck d . . . . .                                     | 116 mm      |
| » » Niederdruck d <sub>1</sub> . . . . .  | 170 »       |
| Kolbenhub h . . . . .   | 140 »       |
| Zylinderraum-Verhältnis . . . . .   | 1 : 2,15    |
| Heizfläche des Kessels H . . . . .  | 8,6 qm      |
| Wasserberührte Heizfläche des Kessels . . . . .                                 | 5,8 »       |
| Dampfberührte » » » . . . . .   | 2,8 »       |
| Wasserraum des Kessels . . . . .  | 124,1 l     |
| Dampfraum » » . . . . .   | 52 »        |
| Rostfläche » » R . . . . .  | 0,3 qm      |
| Dampfüberdruck p . . . . .  | 18 at       |
| Triebraddurchmesser D . . . . .   | 1020 mm     |
| Speisewasservorrat . . . . .  | 1050 l      |
| Heizstoffvorrat . . . . .   | 200 kg      |
| Eigengewicht des Wagens, leer . . . . .   | 16,8 t      |
| » » » voll ausgerüstet . . . . .  | 18,0 »      |
| » » » » » und   |             |
| voll besetzt G . . . . .  | 22,2 »      |
| Reibungsgewicht bei Dienstbelastung G <sub>1</sub> . . . . .                    | 9,1 »       |
| » » voller Besetzung . . . . .  | 10,8 »      |
| Größter Achsdruck . . . . .   | 11,4 »      |
| Zugkraft $Z = 0,5 \cdot 18 \cdot \frac{17^2 \cdot 140}{2 \cdot 1020}$ . . . . . | ≈ 1790 kg   |
| Verhältnis H : R = . . . . .  | 28,7        |
| » Z : H = . . . . .   | 208,1 kg/qm |
| » Z : G <sub>1</sub> = . . . . .  | 196,7 kg t  |
| » H : G <sub>1</sub> = . . . . .  | 0,945 qm/t  |

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| Höchstgeschwindigkeit bei Alleinfahrt auf der Wagerechten . . . . .   | 60 km/St                        |
| Höchstgeschwindigkeit bei Alleinfahrt auf 10 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Steigung . . . . .                | 28 »                            |
| Höchstgeschwindigkeit bei Alleinfahrt auf 20 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Steigung . . . . .                | 18 »                            |
| Höchstgeschwindigkeit mit einem Anhängewagen von 8 t auf der Wagerechten . . . . .                          | 42 »                            |
| Höchstgeschwindigkeit mit einem Anhängewagen von 8 t auf 10 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Steigung . . . . . | 18 »                            |
| Höchstgeschwindigkeit mit einem Anhängewagen von 8 t bei 20 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> Steigung . . . . . | 11 »                            |
| Steilste Neigung bei Alleinfahrt . . . . .  | 30 <sup>0</sup> / <sub>00</sub> |
| Kleinster befahrbarer Krümmungshalbmesser . . . . .   | 150 m                           |
| Bremsdruck . . . . .  | 14,5 t.                         |

### B. Elektrische Triebwagen.

Nr. 34) Zweiachsiger, benzin-elektrischer Triebwagen I./II. Klasse Nr. 58 der Arad-Csanáder Eisenbahnen gebaut in der Wagenbauanstalt J. Weitzer in Arad. Zusammenstellung S. 44, Nr. 11, Abb. 21, Taf. XII.

Das Untergestell entspricht den ungarischen Regelblättern. Es hat  $\square$ -Lang- und Brust-Träger von 260 mm Höhe,  $\square$ -Querträger von 120 mm Höhe und durchlaufende Schrägverbindungen aus 80 mm hohen  $\square$ -Eisen. Die Langträger tragen geschmiedete Kastenstützen. Die Formeisen sind durch Bleche und Winkel verbunden.

Der Wagen ist mit freien Lenkachsen ausgerüstet, die 23 mm Längsspiel aus der Mittelstellung haben. Die Radreifen haben 850 mm Laufkreisdurchmesser. Die Blattragfedern sind unter den Achslagern nach Korbuly angeordnet. Die Achshalter sind aus Flacheisen geschweißt und gebogen. Die Tragfedern hängen mit Langringen an schräg stellbaren Federstützen aus Stahlgufs.

Der Wagen hat achtklötzige Ausgleich-Handhebelbremse und Luftdruckbremse nach Böker, die von einer auf der Hinterachse sitzenden Luftpumpe (Achsenkompressor) gespeist wird. In Gefahrfällen kann auch eine Kurzschlußbremse betätigt werden. Als Gebrauchsbremse dient die Luftdruckbremse.

Geheizt wird der Wagen durch das auf 85<sup>0</sup> C. erwärmte Kühlwasser der Triebmaschinen, das durch eine längs der Wagenwände laufende Rippenrohrleitung geschickt wird.

Die vereinigte Zug- und Mittel-Stoß-Vorrichtung geht nicht durch und greift mit Wickelfedern an einem Widerleger an, das an zwischen der Brust- und der ersten Quersteife liegende  $\square$ -Eisen genietet ist.

Da für den Wagen ein Achsdruck von 10 t vorgeschrieben war, mußte der Kasten mit Rücksicht auf das Gewicht der Triebmaschinen leicht gebaut werden. Er besteht aus Eichenholz. Die Kastenwände sind 60 mm stark. Der Unterrahmen ist 75 mm stark und trägt den 30 mm starken Fußboden, der in dem Abteil I. Klasse noch mit einem 14 mm starken Blindboden versehen ist. Das gewölbte Dach ist einfach und 13 mm stark. Der Kasten ist außen mit 1,25 mm starkem Bleche verschalt.

Der Wagen enthält vorn auf geschlossener Endbühne den

Maschinenraum, der durch eine 40 mm starke Holzwand von einem 1200 mm tiefen Gepäckraume geschieden ist. Aus diesem Raume gelangt man durch eine Drehtür in das Abteil II. Klasse mit 24 Sitzplätzen auf Querbänken mit einem 600 mm breiten Mittelgange. Der anstoßende Vorraum mit den beiden seitlichen Mitteleinstiegen, dem eingebauten Abort und Schaffnersitze trennt die beiden Wagenklassen; die I. Klasse hat 12 Sitzplätze.

Die Sitzgestelle beider Abteile bestehen aus gebogenem Holze. An den Stirnwänden jedes Abteiles sind doppelte Gepäckträger angeordnet. Die Abteile haben große 1290 mm breite, herabblafbare Fenster mit Schiebevorhängen. Der Wagen wird mit Azetylen beleuchtet und durch Klappen über den Fenstern gelüftet.

Die Einrichtung des Führerraumes besteht aus einer vierzylindrigen Benzinmaschine nach de Dion und Bouton von 70 P. S., die mit einem Gleichstromerzeuger von 45 K. W. bei 500 Volt gekuppelt ist.

Der erzeugte Strom wird den beiden neben den Achsen aufgehängten Triebmaschinen zugeleitet, die jene mit Zahnrädern antreiben. Die Schaltung des Stromes ist die bei Straßenbahnen übliche, ebenso die Bauart der Fahrschalter, Wender, Sicherungen u. s. w. Benzinmaschine und Stromerzeuger sind in einem gemeinsamen, mit dem Untergestell fest verbundenen Rahmen gelagert.

An der Hinterwand des Führerraumes befinden sich Benzin- und Wasser-Behälter mit den Rohrleitungen. Die Mischung des vergasteten Benzines mit Luft und die Menge des dem Zylinder zugeleiteten Gasgemisches werden von Hand geregelt. In den Zylindern wird das Gas durch Magnetzündung zur Arbeitsleistung gebracht. Die Abgase gelangen durch einen Schalldämpfer ins Freie. Die Benzin-Maschine wird von Hand angelassen; der Stromerzeuger ist mit der Maschinenwelle derart gekuppelt, daß auf deren Verlängerung durch Erwärmung Rücksicht genommen ist und die Kraftübertragung stets stoßfrei erfolgt. Das vierpolige Magnetgehäuse ist zweiteilig; der Strom wird vom Sammler mit vier Kohlenbürsten abgenommen. Der Stromerzeuger wird durch ein auf einer Achse sitzendes Flügelrad gekühlt; zur Regelung seines Feldes dient ein an der Decke des Maschinenraumes angebrachter Widerstand. Von den Hauptklemmen kommt der Strom zu einem selbsttätigen Ausschalter, der auch von Hand aus bedient werden kann, dann zum Spannungs- und Strommesser, zu Sicherungen und endlich zum Fahrschalter, der mit einem Fahrtwender und mit Bremsstufen für die als Notbremse verwendbare Kurzschlußbremse ausgerüstet ist.

Die beiden Triebmaschinen im Untergestelle sind vierpolige Hauptstrommaschinen, die durch den Fahrschalter hinter oder neben einander geschaltet werden.

Das für die Kühlung der Benzinmaschine erforderliche Wasser wird einem unter dem Benzinbehälter aufgehängtem Gefäße entnommen und den auf dem Dache angebrachten Rippenkühlern zugeführt, von wo es durch eine Pumpe in die Kühlmäntel der einzelnen Zylinder gedrückt wird; von da gelangt das Wasser wieder in den Behälter zurück oder dient im Winter zur Heizung.

Der Wagen wird auf den Strecken seiner Eigentümerin meist für Schnellzüge benutzt. Er kann bis 400 km ohne Erneuerung seiner Vorräte an Benzin und Wasser laufen und erreicht mit einem 10 t schweren Beiwagen 55 km/St Geschwindigkeit. Der Zug wiegt mit 73 Reisenden 35 t. Der Wagen verkehrt auch in den üblichen Omnibuszügen, fährt dann mit 35 km/St und zieht vier Beiwagen. Dieser Zug ist mit 186 Reisenden 57 t schwer. Der Wagen leistet monatlich 5000 bis 5500 Zugkilometer. Der ausgestellte Wagen hatte die 1543 km lange Strecke Arad—Mailand über Wien und Venedig ohne Anstand in 36 St. 30 Min. zurückgelegt. Der Benzinverbrauch betrug bei dieser Fahrt nach Angaben der Erbauerin 520 gr für 1 Zugkilometer.

Der Wagen fährt immer mit dem Führerhause vorn und hat zwei Mann Besatzung.

Nr. 35) Zweiachsiger, benzin-elektrischer Triebwagen I./III. Klasse der Arad-Csanáder Eisenbahnen gebaut in der Wagenbauanstalt J. Weitzer in Arad.

Zusammenstellung S. 44, Nr. 12, Abb. 22, Taf. XII.

Im allgemeinen gleicht der Wagen jenem unter Nr. 34. Die Abweichungen entsprechen der geringeren Leistung von 30 P. S.

Das Untergestell ist aus  $\square$ -Eisen zusammengenietet und hat Lang- und Brustträger von 220 mm und Quer- und Langstreben von 120 mm Höhe. Der Wagen hat Vereinslenkachsen, die Federn liegen auf den Achsbüchsen. Der Laufkreisdurchmesser der Räder beträgt 700 mm.

Der Wagen hat keine Böker-Bremse. Heizung, Zug- und Stofsvorrichtung und der Wagenkasten sind wie bei Nr. 34 ausgeführt. Vorn liegt der Maschinenraum, dann folgt das Abteil III. Klasse mit 25 Sitzplätzen, von hier gelangt man durch eine Drehtür in den Einsteigraum mit zwei seitlichen, durch Trittbretter erreichbare Türen, einem kleinen Abort und einem Gepäckraume. Nach hinten folgt die II. Klasse mit 17 Sitzplätzen; den letzten Raum nimmt eine von den Abteilen ganz getrennte Endbühne mit Seiteneinstieg ein, die für Rückwärtsfahrten bestimmt ist. Die Sitze sind alle der Quere nach geordnet und durch einen Mittelgang getrennt. Die Innenausstattung II. Klasse ist die gleiche wie bei Nr. 34.

Die Benzinmaschine von 30 PS treibt einen Stromerzeuger von 20 K. W.; beide sowie die Triebmaschinen im Untergestelle gleichen bei schwächerer Bauart jenen von Nr. 34.

Der Wagen verkehrt in Zügen mit 35 km/St. Geschwindigkeit mit einem Beiwagen von 6,3 t Eigengewicht mit 48 Sitzplätzen; der ganze Zug ist mit 90 Reisenden und Gepäck 27 t schwer.

Der Wagen kann ohne Nachfüllung 220 km laufen. Er leistet durchschnittlich im Monat 3000 bis 4000 Zugkilometer, wird einmännig gefahren und nicht gedreht.

## VII. Deutsches Reich.

Nr. 36) und 37) Sechssachsiger Doppelwagen II./III. Klasse, elektrischer Triebwagen Nr. 2100 und Beiwagen 2101 der preussisch-hessischen Staatsbahnen, gebaut in der Breslauer Wagenbauanstalt, mit elektrischer

Einrichtung der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.

Zusammenstellung S. 42, Nr. 1, Abb. 23, Taf. V.

Die beiden nach Art der Stadtbahnwagen in Berlin kurz gekuppelten Wagen bilden die allbekannte Zugeinheit für die Vorortbahn Blankenese-Ohlsdorf bei Hamburg.

Jeder Wagen hat ein zweiachsiges Drehgestell von 2,5 m Achsstand am äußern und eine Laufachse am innern Ende. Die Bauart der Drehgestelle, des Traggerippes, der Laufachsen, der Lager mit kräftigen Tragfedern und der Federhängungen entspricht den Regelblättern der preussisch-hessischen Staatsbahnen. Die Langträger sind durch je ein spannbares Sprengwerk versteift. Jedes Drehgestell hat achtklötzige Luftdruck-Knorr-Bremse mit selbsttätiger Regelung der elektrischen Luft-Pumpe, die Laufachsen sind nicht gebremst; außerdem ist eine Handbremse und für Gefahrfälle eine Gegenstrom-Bremse vorhanden. Die regelbare Heizung ist elektrisch. Die beiden äußeren Stirnseiten sind mit den üblichen Zug- und Stofsvorrichtungen nach Vereinsvorschrift ausgerüstet.

Die Kastengerippe sind aus Holz mit Eisenversteifungen erbaut; jeder Kasten trägt einen über die ganze Länge reichenden Lüftungs- und Lichtaufbau. Die Wagen sind außen mit Blech verschalt, das bei II. Klasse grün, bei III. rotbraun lackiert ist.

Die Wagen sind als Abteilwagen mit seitlichen Einstiegen ausgeführt; die Abteile der einzelnen Klassen sind durch je einen Seitengang verbunden. Die Abteile II. Klasse sind von jenen der III. Klasse durch eine volle Scheidewand, die Endabteile der III. Klasse von den Mittelabteilen III. Klasse durch je eine mit Schiebetür versehene Querwand getrennt. Die Sitze II. Klasse sind gepolstert; die Holzausstattung ist aus Nufsholz.

Die III. Klasse hat Lattensitze, von welchen die über den Drehgestellen befindlichen aufklappbar sind.

Die Endabteile jedes Wagen sind für die Führerstände bestimmt, das eine enthält eine Hoch- und Nieder-Spannungskammer, das andere nur eine Niederspannungskammer. Sie haben aufklappbare Sitzbänke, die je nach der Fahrriichtung des Zuges auch von Reisenden benutzt werden.

Die Beleuchtung erfolgt durch elektrische Glühlampen, die Lüftung durch Luftsauger im Dachaufbaue.

Über die mehrmals andernorts\*) beschriebene elektrische Einrichtung dieses Doppelwagens, der mit je drei »kompensierten Repulsions«-Triebmaschinen von 115 P.S. nach Winter-Eichberg und mit der elektrischen Zugsteuerung der A. E. G. ausgerüstet ist, über den Bahnbetrieb mit Einwellen-Wechselstrom Näheres zu bringen, müssen die Verfasser mit Rücksicht auf den zur Verfügung gestellten Raum zur Zeit verzichten.

Nr. 38) Zweiachsiger, elektrischer Triebwagen Nr. 34 der Stralsenbahn in Como, gebaut von der Nürnberger Wagenbauanstalt vormals Klett und Co. mit elektrischer Einrichtung von den Siemens-Schuckert-Werken in Berlin.

\*) Elektrische Bahnen und Betriebe, 1905, Heft 34; Glasers Annalen 1908, II. Band 63, Seite 41; Bulletin des Internationalen Eisenbahn-Kongress-Verbandes, Bd. XXII, Nr. 8, 1908. Die Schriftleitung beabsichtigt, an anderer Stelle Ausführliches zu bringen.

Zusammenstellung S. 50, Nr. 34, Abb. 24, Taf. XIII, Textabb. 9.

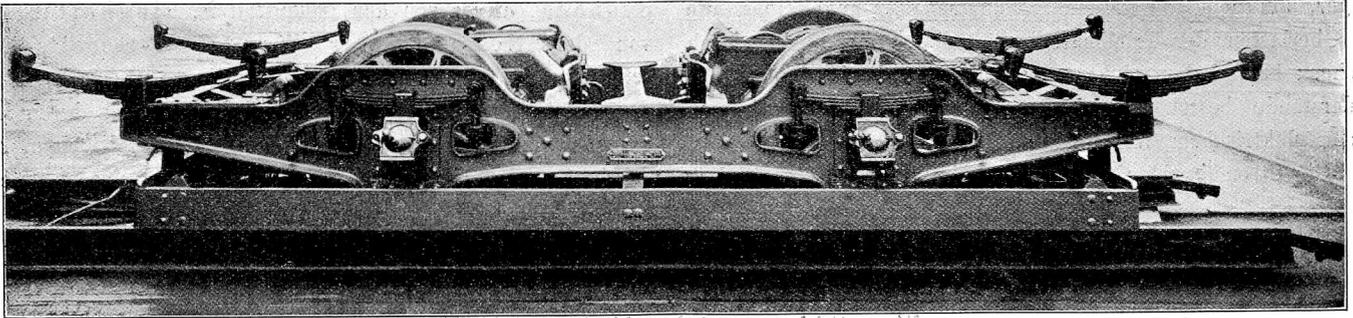
Das kräftig ausgeführte Laufgestell folgt in seiner Bauart amerikanischen Vorbildern\*). Es ist besonders auf gute Wagenkasten- und Gestell-Federung gesehen. Die Längsrahmen sind mit Aussparungen neben den Achslagern und mit Ausschnitten für die Lager aus Flusseisenblechen geprefst, an den Enden

und in der Mitte durch  $\square$ -Eisen quer verbunden und durch Winkeleisen und Eckbleche gegen Verschiebungen gesichert.

Die Räderpaare mit 1600 mm Achszapfenabstand haben geschmiedete Radsterne mit Radreifen von 800 mm Laufkreisdurchmesser; die Radreifen und Achsen sind aus Martinstahl.

Die Laufgestellrahmen hängen mit in Stahlgußschneiden ruhenden kurzen Gehängen an vier 550 mm langen Blattfedern

Abb. 9.



(Textabb. 9). Der Wagenkasten wird durch vier 950 mm lange Federn gestützt, die an den Enden der Längsrahmen angeordnet sind, wodurch wippende Bewegungen möglichst vermieden werden.

Die einteiligen Achsbüchsen nach preussischem Vorbilde bestehen aus Gußeisen und haben Lagerschalen aus Bronze mit Weißmetallausguß.

Der Wagen wird durch eine vierklötzige Kettenspindelbremse und eine elektrische Kurzschlußbremse (Solenoidbremse) gebremst; beide können von jeder Endbühne aus betätigt werden und sind mit Druck-Ausgleichhebeln versehen.

Die vereinigte Mittel-Zug- und Stoß-Vorrichtung wirkt je auf eine Schneckenfeder, die in einem wagerechten Bügel ihre Widerlager findet; der Bügel ist mit einem Bolzengelenke an dem Brusteisen des Laufgestelles befestigt. Ein Beiwagen kann durch ein Rundkuppelisen und einen Kuppelnagel angehängt, die Zugstange kann durch diesen Nagel in der Mitte festgestellt werden.

Das Traggerippe des Wagenkastens hat zwei Längsträger aus 160 mm hohen  $\square$ -Eisen, die unter den Endbühnen nach unten gebogen bis an die Brustträger reichen; die übrigen Quer- und Längs-Verbindungen sind aus Winkeleisen hergestellt.

Das Kastengerippe und die Holzverbindungen im Untergestelle bestehen aus Eichen-, die Oberrahmen aus Pitch-pine-Holz mit Verbindungen aus schmiedeisernen Winkeln. Das stark gewölbte, mit gefirnifester Leinwand bespannte Dach trägt bis an die Endbühnen einen 1100 mm breiten Lüftungsaufbau. Um das ganze Dach ist eine mit Segeltuch überzogene Holzleiste gezogen, die als Wasserrinne dient, der Wasserablauf erfolgt in den Ecksäulen durch besondere Rohre. Die Endbühnendächer sind mit eisernen Geländern umgeben, sodafs auf ihnen Gepäckstücke untergebracht werden können. Die Wagenwände sind außen mit Eisenblech von 1,5 mm Dicke bespannt, die unteren Blechtafeln der Seitenwände sind 4 mm stark.

Der Wagen hat zwei vorn mit Glasabschlüssen versehene

Endbühnen, auf denen Fahrschalter, Fahrtwender und Bremsantriebe untergebracht sind, und die seitlich mit Steckgittertüre und schergitterartiger Klapptüre versehen sind.

Von den Endbühnen gelangt man durch Schiebetüren in das um 110 mm höher liegende Innere. Die Schiebetüren haben obere Rollenführungen mit Festlage in den Endstellungen. Die unteren Holzfüllungen der Türen sind mit Zahlklappen versehen. Der Innenraum enthält 16 der Quere nach angeordnete Sitze. Die Innenverschalung ist aus poliertem Eschen- und Eichenholz, das Leisten- und Rahmenwerk aus Ulmenholz verfertigt. Die Sitze sind aus Eschenholzlatten. Der Wagen erhält Licht durch die verglasten Stirnwände und je sechs herabbläsbare Seitenwandfenster mit Scheiben aus Spiegelglas und Rahmen aus lackiertem Teakholz. Vor den Fenstern sind versenkbare Brettchenläden angebracht.

Gelüftet wird durch Klappfenster im Aufbaue.

Die elektrische Beleuchtung erfolgt durch zwei im Innern und zwei auf den Endbühnen befindliche Deckenlampen und vier Wandarme im Wagenraume; außerdem sind am Dache je zwei Streckenschild-Lampen angebracht; die Notbeleuchtung erfolgt mit Kerzen.

Jede Endbühne hat einen Schiebersandstreuer mit Handgriff, an den Decken sind Glockenzüge vorhanden.

Als Schutzvorrichtung ist ein 50 mm über Schienenoberkante aufgehängter, rechteckiger Bretterrahmen vorgesehen (Textabb. 9).

Der Wagen ist mit zwei Gleichstrommaschinen ausgerüstet, die regelmäßig während einer Stunde bei 505 Umdrehungen und 500 Volt Klemmenspannung 35 P.S. leisten. Jede ist einerseits an der Wagenachse, andererseits an einem hochkant gestellten Flacheisen aufgehängt, das sich mit seinen umgebogenen Enden auf je eine Wickelfeder stützt, die in einem an den Längsträgern des Laufgestelles angenieteten Lager ruht. Das Maschinengehäuse ist aus weichem Stahlgusse in achteckiger Form gegossen und durch eine wagerechte Fuge in zwei Hälften geteilt; der Anker kann leicht besichtigt

\*) Siehe auch unter Nr. 31. Organ 1910, S. 100.

und leicht ausgewechselt werden. Ankerlüftung ist vorgesehen. Die Zahnradübersetzung beträgt 1 : 5,1; das kleine Rad aus geschmiedetem Stahle ist mit einer Feder auf der Ankerwelle befestigt, das große auf der Achse ist zweiteilig aus Stahlguß hergestellt.

Bei dem verwendeten Fahrschalter ist besonders auf sicheres Auslösen der Unterbrechungsfunken Wert gelegt. Für Hintereinanderschaltung der Maschinen sind fünf Schaltstufen, für Nebenschaltung vier und für die Kurzschlußbremse fünf Stufen vorhanden. Unter dem einen Endbühnendache ist ein selbsttätiger, auf dem andern ein Handausschalter angebracht, die ein Überlasten der Triebmaschinen und Leitungen unmöglich machen; beide haben elektromagnetische Funkenlöschung. Alle Widerstände bestehen aus Kruppindraht, einem Stoffe von hohem elektrischem Widerstande.

Die Stromabnahme von der Oberleitung erfolgt mit dem

Siemensschen Schleifbügel; Hörnerblitzableiter sind vorhanden.

### VIII. Schlufs.

Am Schlusse dieses Berichtes über den Wagenbau auf der Ausstellung Mailand 1906 statten die Verfasser allen Bahnverwaltungen, Bauanstalten und Ausstellern, die ihnen Unterlagen und Auskünfte zur Verfügung gestellt haben, ihren Dank ab.

Besondern Dank sind die Verfasser den Direktoren Herrn H. Fischer, Edler von Röslerstamm und Herrn F. Svoboda, dieser von der Bauanstalt F. Ringhoffer, jener von der Nesselsdorfer Wagenbau-Gesellschaft, schuldig, die mit den Verfassern Mitglieder des Preisgerichtes der Ausstellung waren, und sie bei ihrer Arbeit durch Überlassung von zahlreichen Zeichnungen und Bildstöcken, sowie durch Aufnahmen an Ort und Stelle wirksam unterstützten.

## Die Bahn nach Mariazell.

Linie Kirchberg-Mariazell-Gußwerk der niederösterreichischen steierischen Alpenbahn.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel XVI.

(Schluß von Seite 89.)

### Elektrische Ausstattung der Strecke St. Pölten-Gußwerk.

Der schon im ersten Betriebsjahre auf eine nicht geahnte Höhe gewachsene Verkehr an Reisenden und Gütern dürfte in der Folge noch eine weitere, beträchtliche Steigerung erfahren, sodaß die abermalige Aufwendung bedeutender Mittel in Frage kommt.

Da in dem von der Bahn durchzogenen Gebiete reichliche und gut nutzbare Wasserkräfte vorhanden sind, hat die Landesvertretung zunächst auf der Hauptlinie St. Pölten-Gußwerk den in diesem Falle sparsameren elektrischen Betrieb einzuführen beschlossen. Die Arbeiten sind gegenwärtig im Zuge und sollen bis Mitte 1910 vollendet werden, auf der Teilstrecke St. Pölten-Laubenbachmühle wird der elektrische Betrieb schon im Jahre 1909 aufgenommen werden können.

Das Wasser der Erlauf und Lassing wird in drei Gefällstufen von zusammen 390 m in den drei Kraftwerken Wienerbruck, Trübenbach und Urmansau in elektrischen Strom umgesetzt werden.

Ein Bereitschafts-Maschinensatz in St. Pölten von vorläufig zwei Dieselmotoren zu je 800 PS vervollständigt die Anlagen und sichert die Aufrechterhaltung des Bahnbetriebes selbst bei Eintritt gefährlicher Wasser-Verhältnisse. Durch diese drei Gefällstufen und die Bereitschafts-Kraftanlage ist eine mindeste Leistung von 9800 PS gesichert.

In jeder Gefällstufe ist durch Anlage von Stauweihern für Aufspeicherung des zeitweise überschüssigen Wassers gesorgt.

Ferner können dem Werke durch Hebung des Erlaufsees um 0,5 m, und durch die Anlage eines etwa 3,5 m unter dem jetzigen Seespiegel verlegten Rohrstranges rund 1000000 cbm Wasser aus diesem natürlichen Staubecken gesichert werden, wobei gleichzeitig der Erlaufsee zu einem Hochwasser-Speicher für die Marktgemeinde Mitterbach und das obere Erlaufthal ausgebildet werden würde.

Zum Ausbaue gelangen vorläufig die Staustufen Wienerbruck und Trübenbach und die Bereitschafts-Kraftanlage St. Pölten; diese drei Anlagen liefern den Betriebsstrom für die niederösterreichisch-steierische Alpenbahn, sowie Strom für Licht- und Kraft-Zwecke im Erlauf- und Pielachtale in Mariazell und St. Pölten. Für die etwaige elektrische Ausstattung weiterer Linien kann die dritte Staustufe Urmansau herangezogen werden.

Die jetzt zum Bau gelangenden drei Elektrizitätswerke Wienerbruck, Trübenbach und St. Pölten werden 5,3 Millionen K. erfordern, die aus der Anleihe für Landes-Eisenbahnzwecke vom Jahre 1907 im Betrage von 18 Millionen K. bestritten werden.

Hierzu kommen die Kosten der elektrischen Streckenausrüstung mit 1,64 Millionen K., um welchen Betrag sich die Anlagekosten der niederösterreichisch-steierischen Alpenbahn erhöhen; die Beschaffung dieser Summe erfolgt durch Ausgabe von Stammaktien, die das Land Niederösterreich übernimmt.

Als Betriebsart wurde Einwellen-Wechselstrom von 6000 Volt Spannung gewählt.

Für die Beschaffung der erforderlichen 17 elektrischen Lokomotiven wurde ferner vom Lande ein Betrag von 1,3 Millionen K. bewilligt; diese bleiben Eigentum des Landes und werden daher einen Teil des Landes-Fahrzugbestandes bilden. Die Lieferung der Lokomotiven, sowie der Streckenausrüstung wurde den österreichischen Siemens-Schuckert-Werken übertragen, die auch die Ausrüstung der drei Elektrizitätswerke übernommen haben.

Alle Wasserbauten, Hochbauten und die Arbeiten der Streckenausrüstung werden durch die niederösterreichische Landes-Eisenbahn-Baudirektion ausgeführt.

Durch Einführung elektrischen Betriebes unter Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit ohne Gefährdung der Sicherheit wird die Leistungsfähigkeit der Bahn nach Mariazell wesentlich erhöht; die Linie wird voraussichtlich im Stande sein, allen an

sie herantretenden Verkehrsansprüchen für die Dauer gerecht zu werden.

#### Bereitschafts-Kraftanlage in St. Pölten.

Um den Betrieb der Bahn im Falle des Versagens der einen Wasserkraft-Anlage aufrecht erhalten zu können ohne die andere zu überlasten, wird in St. Pölten eine Bereitschafts-Kraftanlage von 1600 PS erbaut werden. Hier werden neben der Bahnwerkstätte zwei Diesel-Triebmaschinen von je 800 PS aufgestellt, die jederzeit in Betrieb gesetzt werden können.

Die Mannschaft der Ausbesserungs-Werkstätte kann auf die Bedienung dieser Maschinen eingeschult werden, sodafs eine stets bereite Mannschaft zur Verfügung steht, die während der übrigen Zeit in der Werkstätte des Bahnbetriebes Verwendung findet.

#### Wasserkraft-Anlage I in Wienerbruck.

Die bereits in Ausführung befindliche erste Gefällstufe umfaßt die Stauweiheranlagen Erlaufsee, Erlaufklause und Wienerbruck, die Druckstollenzuleitungen, die Fallrohrleitung und das Hauptgebäude.

Die Ausnutzung des Erlaufsees ist oben beschrieben.

Eine mit der Gründung 30,5 m hohe und rund 60 m lange Staumauer von 26 m Sohlenbreite in einer Talenge unterhalb der heute für Triftzwecke bestehenden Erlaufklause schließt das Erlaufthal ab, und füllt den ehemals bestehenden Seeboden bis Mitterbach mit 1,7 Millionen cbm nutzbarem Inhalte.

Die 13 m hohe Staumauer unterhalb des Zusammenflusses des großen und kleinen Lassingbaches sammelt die Wasser des Lassinggebietes in dem ehemaligen Seebecken bei Wienerbruck mit einem nutzbaren Inhalte von 0,3 Millionen cbm.

Vor den Staumauern Erlaufklause wie Wienerbruck sind Hochwassertürme mit aufgesetzten Rundschützen von 6,5 m Durchmesser angeordnet, die das höchstens 93 und 84 cbm/Sek. betragende Hochwasser ableiten und durch einen Stollen in das alte Flußbett zurückführen. Vor beiden Staumauern liegen auch die Wasserentnahme-Türme.

Ein 2250 m langer in Eisenbeton ausgeführter Druckstollen leitet das Erlaufwasser in der Felslehne des rechten Erlaufufers in das 150 m über dem Talboden beim Zusammenflusse von Erlauf und Lassing liegende Wasserschloß. In nächster Nähe hiervon liegt das Lassing-Wasserschloß, das durch einen 1460 m langen Eisenbeton-Druckstollen mit dem Stauweiher Wienerbruck in Verbindung steht.

Die Wasserschlösser sind als Behälter mit Steigschacht und Überfall ausgeführt. Von ihnen führen wassergasgeschweißte Rohrstränge mit 900 mm Weite und 300 m Länge für das Lassingwasser, mit 1100 mm Weite und 270 m Länge für das Erlaufwasser an der Berglehne zum Kraftwerke Wienerbruck. Hier treiben drei Peltonräder zu je 1000 PS die Stromerzeuger an, die Drehstrom von 6000 Volt Spannung liefern. Für Vergrößerung dieser Anlage um zwei weitere derartige Einheiten ist Vorsorge getroffen.

Durch eine mindeste Wassermenge von 500 l/Sek. aus dem Lassinggebiete mit 170 m und 850 l/Sek. aus der Erlauf mit 153 m mittlerer Fallhöhe werden in Wienerbruck vorläufig 3000 PS erzeugt.

Eine Freileitung führt den elektrischen Strom zur Bahn und längs derselben zur Anfang- und End-Station.

#### Wasserkraft-Anlage II in Trübenbach.

Unterhalb der Kraftanlage I wird das Nutzwasser mit dem durch die Seitentäler zugeströmten in dem Stauweiher »Ötschergraben« mit 0,7 Millionen cbm Inhalt gefaßt. Eine 32 m hohe, 60 m lange Staumauer bewirkt den Aufstau. Hochwasserüberfall und Wasserentnahme sind mit größeren Abmessungen, sonst aber ebenso ausgeführt, wie bei den Stauweiheranlagen der ersten Stufe.

Ein 5 km langer Druckstollen führt das Nutzwasser zum Wasserschloß, der das Erlaufthal bei der sogenannten Schiefswand mit einem Düker 50 m unter der Höhenlage des Stollens auf einem Betonbauwerke übersetzt.

Links führt ein Rohr von 1400 mm Weite, rechts ein in den Felsen der Uferwand gebrochener Steigschacht von dem Stollen zum Betonbauwerke. Beiderseits sind den Wasserschloßern ähnliche Entlastungsanlagen vorgesehen. Das Wasserschloß 120 m über dem Talboden bei der Teufelskirche in der Felslehne ist ebenso ausgebildet, wie das der ersten Gefällstufe. Die Fallrohrleitung führt in einem 1400 mm weiten, rund 200 m langen Strange zum Hauptgebäude.

Schaufel-Turbinen und anschließende Stromerzeuger setzen die Wasserspannung in Drehstrom von 6000 Volt um ; 2100 l/Sek. Wasser bei Mindestzulauf erzeugen hier mit 120 m Nutzgefälle 2500 PS.

Eine Freileitung führt in das Bahnnetz und stellt auch die Verbindung mit der Kraftanlage I her, sodafs beide Anlagen in einander und in das Bahnnetz arbeiten können.

#### Wasserkraftanlage III in Urmannsau.

Für die jetzt bearbeitete elektrisch zu betreibende Wienerwaldbahn Wien-St. Pölten soll eine dritte Gefällstufe an der Erlauf ausgenutzt werden.

Eine 27 m hohe Staumauer am Eingange in die Tormauer schafft einen Stauweiher von 0,6 Millionen cbm Inhalt. Hochwasserüberfall, Wasserentnahme, der 7,3 km lange Zuleitungstollen, das Wasserschloß und die Fallrohrleitung sind in ähnlicher Weise ausgebildet, wie bei den oberen Gefällstufen. Die Mindestleistung beträgt bei 2800 l/Sek. mit 93 m Nutzgefälle 2600 PS.

Diese Kraftanlage ist gleichfalls durch eine Freileitung mit dem Bahnnetze St. Pölten-Mariazell verbunden.

Die dritte Gefällstufe versieht auch das untere Erlaufthal mit elektrischer Arbeit für Licht- und Kraft-Zwecke.

#### Gesichtspunkte für die elektrische Ausstattung.

Anläßlich der Wahl des elektrischen Betriebes wurde von folgenden Linien und Entwürfen Kenntnis genommen: von der Valtellina-Bahn, der Simplon-Bahn, der Val-Maggia- und der Misox-Bahn, ferner von der schwedischen und den hamburgischen staatlichen elektrischen Versuchsbahnen, endlich von den Entwürfen der elektrischen Bahn Wien-Pörsburg und der elektrischen Ausstattung der Stadtbahn von Wien.

17 vierachsige, elektrische Lokomotiven mit Sauge- und Hand-Bremse werden beschafft. Alle Achsen sind Triebachsen, die zu zwei gekuppelt und durch je eine außerhalb der Triebäder angeordnete Triebmaschine von 75 bis 220 PS angetrieben werden.

Das Triebwerk einer solchen Lokomotive wiegt 15,3 t, die elektrische Ausstattung 14,7 t, also beträgt das ganze Dienstgewicht 30 t, der Achsdruck 7,5 t.

Eine solche Lokomotive kann 105 t Zuggewicht auf 14 ‰ Steigung mit 40,8 km/St. oder 150 t auf 25 ‰ Steigung mit 38 km/St. Geschwindigkeit ziehen. Zwei Lokomotiven befördern 135 t auf 25 ‰ Steigung mit 40,8 km/St. und 180 t auf 25 ‰ mit 30 km/St. Geschwindigkeit.

Der Preis einer Lokomotive ist mit rund 80000 K. veranschlagt.

Die Lokomotiven bestehen aus zwei selbständigen, gekuppelten Hälften und können daher auch Bogen mit kleinen Halbmessern durchfahren. Die sonstigen Vorzüge elektrischer Lokomotiven sind bekannt.

Als Stromart wurde Einwellen-Wechselstrom gewählt,

da er bei weitem die größte Einfachheit bietet. Die Betriebsspannung beträgt 6000 V., die Speiseleitungs-Spannung 25000 V.

Die Fahrdrachtaufhängung ist die Vielfachaufhängung von Siemens-Schuckert. Sie hat den Vorteil vollkommen wagerechter Lage des Fahrdrachtes und der leichten Nachregelung der Fahrleitung. Als Stützen sind eiserne Maste, die zugleich zur Aufnahme der Speise- und der Vertriebsleitung dienen, in Aussicht genommen. Die Rückleitung geschieht durch die mit Kupferseilen verbundenen Schienen.

Die Kosten der Streckenausrüstung betragen 1,64 Millionen K. oder 18000 K/km.

Das Land Niederösterreich schafft durch die Ausführung dieses großzügigen Netzes ein Werk, das ein Vorläufer des großen Gedankens der elektrischen Ausstattung der österreichischen Alpenbahnen ist. Neben seiner Hauptaufgabe, die Betriebsleistung der niederösterreichisch-steierischen Alpenbahn zu erhöhen, wird das Unternehmen Handel und Gewerbe in dem großen, ihm zufallenden Verkehrsgebiete fördern und dadurch Wohlstand und Segen für einen beträchtlichen Teil der Bevölkerung des Landes Niederösterreich schaffen.

## Die Eisenbahnen unserer Schutzgebiete.

Von Dr. Chr. G. Barth in Stuttgart.

In der ersten Zeit unserer kolonialen Betätigung glaubte man, bei den Schutzgebieten der Hauptsache nach mit guten Landstraßen auskommen zu können. Unter Verwendung von Eingeborenen und von Mannschaften der Schutztruppe ließen sich solche Verkehrswege mit Einschluß der Brücken ohne große Kosten anlegen. So entstand in Kamerun eine 3 m breite Verbindung von Kribi über Lolodorf nach Jaunde und Joko und von Duala nach Edea. In Ostafrika schuf man eine Landstraße von Tanga nach dem Kilimandjaro.

Man nahm sich dabei das nicht mehr zeitgemäße Vorgehen der Römer zum Muster. Bei dem Mangel an brauchbarem Zugvieh blieb der erwartete Wagenverkehr aus. Der üppige Pflanzenwuchs und die starken Niederschläge verwandelten die Heerstraße über jede Regenzeit in eine Wildnis. Mit den Landstraßen war demnach den wirtschaftlichen Verhältnissen nicht gedient. Es blieb nichts anderes übrig, als leistungsfähigere Verkehrswege, Eisenbahnen, herzustellen. Jedoch nur langsam ließen sich bei uns von der Notwendigkeit dieses Verkehrsmittels überzeugen, und hielt so die Entwicklung unserer Schutzgebiete mindestens um ein Jahrzehnt auf.

Das Ausland ließen sein Erstaunen darüber deutlich erkennen. In Frankreich suchte man vergeblich nach einer Erklärung für ein so rätselhaftes Vorgehen. Die »Questions diplomatiques et coloniales«, eine Zeitschrift, die ihre Leser regelmäßig über den Stand des Verkehrswesens in den Kolonien aller Staaten unterrichtet, schrieb am 16. Juli 1906:

»Es ist seltsam, zu beobachten, wie sich Deutschland, das seit dreißig Jahren der Welt das Schauspiel eines großen Aufschwungs in Handel und Gewerbe geboten hat, hartnäckig der Erkenntnis verschließt, daß der Eisenbahnverkehr eine

der wesentlichsten Bedingungen ist, um afrikanische Kolonialgebiete wertvoll zu machen.«

Ähnlich drückte sich Renty im dritten Bande seines Werkes über die Eisenbahnen Afrikas\*) aus:

»Deutschland hat sich bei der Schaffung seines Eisenbahnnetzes in Afrika auffällig verspätet. Besonders tritt dies in Ostafrika hervor; denn es läuft Gefahr, daß der Handel von den großen Seen, dem besten Teile der Kolonie, auf den englischen Weg der Ugandabahn, auf den Sambesi oder auf die zukünftige belgische Eisenbahn des obern Kongo abgelenkt wird.« —

In ähnlicher Weise ließen sich englische und holländische Stimmen vernehmen.

Erst in den allerletzten Jahren griff bei uns die Überzeugung Platz, daß die Schienenwege der Entwicklung des Handels in Aus- und Einfuhr am nachhaltigsten unter die Arme greifen, daß sie zahlreiche Arbeitskräfte zur Verwendung in anderen Erwerbszweigen frei machen, daß sie die Besiedlungs-, Gewerbe- und Missions-Tätigkeit fördern, die Steuerkraft der Bevölkerung erhöhen und die Verwaltung der ausgedehnten Gebiete wesentlich erleichtern. Die schwersten Bedenken bereiteten uns immer wieder die großen Opfer an Geld. Allein die Geschichte der afrikanischen Bahnen lehrte, daß die Betriebe in kurzer Zeit ihre eigenen Ausgaben einschließlich der Unterhaltung zu decken vermochten. Wir brauchen hierbei nur an die Ugandabahn zu erinnern. Einzelne Schienenwege warfen sogar erhebliche Überschüsse ab. Dem Vorbilde Englands und Frankreichs folgend, schritten deshalb auch wir zum Baue von Eisenbahnen. Namentlich die erste Vorlage des neuen Reichs-Kolonialamts von 1908 brachte einen Zuwachs

\*) Paris, 1905.

um 1462 km, ein Erfolg, wie er seit unserer überseeischen Betätigung einzig dasteht.

Heute besitzen unsere Schutzgebiete bereits zehn Linien:

I. in Togo

1. die Küstenbahn Lome-Anecho . 45 km, Spur 1,00 m
2. die Inlandbahn Lome-Palime . 119 « , « 1,00 «
3. die Hauptbahn Lome-Atakpame,  
im Baue . . . . . 180 « , « 1,00 «

II. in Kamerun

4. die Nordbahn, noch im Baue . 160 « , « 1,00 «

III. in Südwestafrika

5. die Linie Swakopmund-Windhuk 382 « , « 0,60 «
6. die Otavibahn nach Tsumeb und  
Grootfontein . . . . . 657,3 km, « 0,60 «  
mit der Zweiglinie Onguati-Karibib 14 km, « 0,60 «

7. die Südbahn Lüderitzbucht-  
Keetmanshoop . . . . . 366 « , « 1,067 m  
mit der Zweiglinie nach Kalk-  
fontein . . . . . 179 « , « 1,067 «

IV. in Ostafrika

8. die Usambaralinie nach Buiko . 174,1 km, « 1,00 m
9. die Hauptbahn von Daressalam  
nach Tabora, im Baue . . 908 km, « 1,00 «

V. in Kiautschou

10. die Schantungbahn von Tsingtau  
nach Tsinanfu . . . . . 458 « , « 1,435 m  
zusammen . 3642,4 km.

Die erwähnte Vorlage des Reichs-Kolonialamts sieht außerdem in Togo eine Verlängerung der Hauptbahn um 260 km über Atakpame hinaus nach Bassari und Banjeli vor. Kamerun erhält eine 360 km lange Mittellandbahn von Duala über Edea nach Widimenge, mit deren Baue eben begonnen ist. Von Widimenge ab kann der wasserreiche Njong bergwärts bis Abongmbang in den Dienst des Verkehrs treten. Für Deutsch-Ostafrika bringt der diesjährige Haushalt die Fortführung der Usambaralinie bis zum Kilimandjaro. Die Deutsche Kolonial-Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Gesellschaft nahm die Arbeiten für die 173 km lange Strecke Buiko-Moschi bereits auf eigene Rechnung in Angriff.

Gleichzeitig wird für Südwestafrika eine 528 km lange Verbindung von Windhuk über Rehoboth und Gibeon nach Keetmanshoop gefordert.

Nach Fertigstellung des ganzen Netzes verfügen unsere afrikanischen Schutzgebiete über eine Gleislänge von 4963,4 km. Damit ist wenigstens den dringendsten Bedürfnissen Rechnung getragen.

Am günstigsten steht das kleine Togo da, bei dem schon nach Erbauung der Linie Lome-Atakpame auf 10 000 qkm Flächeninhalt 39,4 km Schienenwege entfallen. Die geplante Fortsetzung bis Banjeli erhöht den Verhältniswert auf 69,2 km; im Deutschen Reiche ist er 1244 km. Das geräumige Südwestafrika besitzt mit 25,5 km nur wenig mehr als die Hälfte. Zu wünschen bleibt hier noch eine Verbindung von Kalkfontein nach Warmbad und die Verlängerung der Otavibahn nach Nordosten bis Andara. Ostafrika hat nur 12,6 km Schienenweg auf 10 000 qkm. Hier strebt die Hauptbahn zum Viktoria-

und zum Tanganjika-See hin. Fast ebenso wichtig wäre ein Schienenweg nach dem Njassa. Am dürftigsten unter allen Schutzgebieten ist Kamerun mit 10,5 km ausgestattet. Hier drängt die Manengubalinie zu einer Fortsetzung nach Garua und dem Tsadsee. Die Mittellandbahn wird ihr natürliches Ende wohl im Stromgebiete des Kongo finden. Dorthin strebt von der Batangaküste aus auch die geplante Südbahn.

Im Ganzen können wir uns nun in bescheidenem Maße neben England und Frankreich sehen lassen. Beide Mächte arbeiten schon wesentlich länger an der Erschließung des schwarzen Erdteils; England verfügte dort im Jahr 1907 über nicht mehr als 15 166 und Frankreich über 9 849 km Bahnlänge.

In Bezug auf die Spurweite erwiesen sich Kleinbahnen als unzulänglich, sobald größere Anforderungen an sie herantraten. Dies geht aus den Erfahrungen mit der Bahn nach Windhuk unwiderleglich hervor. Nur kürzere Verbindungen, wie die 50 km lange Viktorialinie am Kamerungebirge oder das 23 km lange Zufuhrgleis der ostafrikanischen Sigi-Export-Gesellschaft können damit auskommen. Daher entschied man sich in Togo und Kamerun für die Meterspur. Die ostafrikanische Usambaralinie hatte damit bereits gute Erfahrungen gemacht.

Demgemäß erfuhr auch die Küstenbahn Lome-Anecho, die ursprünglich 75 cm erhalten sollte, eine Verbreiterung auf 100 cm. Bei dem Schienenwege von Lüderitzbucht nach Keetmanshoop und Kalkfontein wählte man die Kapspur von 106  $\frac{2}{3}$  cm. Hierbei gab der Gedanke eines Anschlusses an die ostwärts verkehrenden Linien den Ausschlag. Die Schantungbahn hat wie die chinesischen Bahnen 1,435 m Spur. Die Otavigesellschaft dagegen begnügte sich mit 0,60 m. Hierfür sprachen in erster Linie Ersparnisrücksichten. Zugleich liess sich dadurch eine Anlehnung an die bereits bestehende Regierungsbahn ermöglichen. Die Bahn soll am 1. April 1910 für rund 25 Millionen M. in den Besitz des Schutzgebietes übergehen. Zugleich beantragt das Reichs-Kolonialamt eine Verbreiterung der Linie Karibib-Windhuk auf Kapspur. Hierdurch wird der Umbau der Strecke Swakopmund-Jakalswater-Karibib erspart.

Die Baukosten gestalteten sich je nach dem Gelände und der Spurweite recht verschieden. Die Otavi-Minen- und Eisenbahn-Gesellschaft gab rund 25 800 M./km aus, die Nachbarlinie Swakopmund-Windhuk kostete 39 200 M./km, Lüderitzbucht-Aus (Kubub) 51 813 M./km, bei der Meter-Spur liegen die Kosten zwischen 24 888 M./km für Lome-Anecho und 98 000 M./km für Duala-Manengubaberge. Die auffallend geringen Baukosten der Küstenbahn in Togo sind durch die Gutart des Geländes zu erklären. Die Usambaralinie kostet nach dem Voranschlage 74 000 M./km, die ostafrikanische Hauptbahn Daressalam-Morogoro 93 000 M./km, bei der Schantungbahn waren 117 903 M./km erforderlich. Hier fielen die bedeutenden Aufwendungen für den Grunderwerb stark ins Gewicht. Deutschland gab im Jahre 1904 durchschnittlich 262 284 M./km für seine Neubauten aus. Die Erwerbung des Grund und Bodens, die in Afrika ganz geringe Kosten verursacht, läßt hier den Aufwand das Zwei- bis Dreifache erreichen.

(Schluß folgt.)

## Nachruf.

### Geheimer Baurat Ewald Werchan †.

Am 4. Januar 1910 ist zu Göttingen im 72. Lebensjahre eines der tätigsten und erfolgreichsten Mitglieder des Technischen Ausschusses, der Geheime Baurat Ewald Werchan nach längerem Leiden von uns geschieden.

Am 30. Juni 1838 in Vehschau bei Frankfurt a. O. geboren besuchte er nach einander die Schule seines Geburtsortes, das Gymnasium zu Cottbus, die Gewerbeschule in Frankfurt a. O. und von 1859 bis 1862 das damalige Gewerbeinstitut in Berlin, nachdem er zwischen diesen Abschnitten bereits die Anfänge einer technischen Bildung in Schlossereien und Maschinenbauanstalten der genannten Orte, sowie in der Telegraphenbauanstalt Keiser und Schmidt in Berlin erhalten hatte.

1863 wurde er unter Obermaschinenmeister Wöhler in Frankfurt a. O. im Staatsdienste beschäftigt, 1867 von dort der Lokomotivbauanstalt Schwartzkopff empfohlen, von wo er als Vorsteher des technischen Bureau 1869 zur Bahn Breslau-Schweidnitz-Freiburg übergang, bis ihn der Krieg 1871 in die Stellung des Leiters der Maschinenmeisterei Orleans führte. Nach dem Friedensschlusse trat er als Eisenbahn-Maschinenmeister in Frankfurt a. O. in den Staatsdienst zurück, wurde 1875 nach Berlin versetzt, wo er 1877 Vorsteher des maschinen-technischen Büreaus, 1883 als Eisenbahndirektor Mitglied der Eisenbahndirektion und 1895 Geheimer Baurat wurde. In diesem Jahre trat Werchan als nicht ständiges Mitglied in das Patentamt ein, in dem er noch einige Jahre gewirkt hat, nachdem er im Alter von 65 Jahren 1903 auf seinen Antrag in den Ruhestand getreten war.

Werchan war unverheiratet, er lebte mit Mutter und Schwester zusammen, die er aber vor sich aus dem Leben scheiden sehen mußte. In den letzten Jahren hat ihn ein Beinleiden nach Göttingen geführt, um hier ärztlichen Rat und günstige Wohnungsverhältnisse zu suchen.

Im Technischen Ausschusse ist Werchan von seinem Eintritte in die Direktion Berlin bis zur 74. Sitzung zu Lübeck am 15. Oktober 1903 als Vertreter der Direktion Berlin regelmäßig tätig gewesen; die älteren Mitglieder wissen noch aus eigener Erfahrung, welche Förderung der Ausschuss durch sein hohes Maß technischen Könnens, durch die Klarheit seiner Auffassung, durch seine ruhige und sachliche Art der Verhandlung und durch die Eigenschaft als liebenswürdiger frischer und anregender Gesellschafter erfahren hat.

In der dienstlichen Tätigkeit war Werchan in hervorragendem Maße an der Entwicklung des Eisenbahn-Maschinenwesens in Preußen beteiligt, insbesondere ist er der Verfasser zahlreicher Regelentwürfe für Fahrzeuge der preussischen Staatseisenbahnen, seine Verdienste wurden durch Verleihung preussischer und österreichisch-ungarischer Orden auch äußerlich anerkannt.

Der Kreis seiner zahlreichen Freunde im Technischen Ausschusse hat ihn mit besonderem Bedauern scheiden sehen, sein Tod ruft von neuem schmerzliche Teilnahme bei allen hervor, die dem tüchtigen, aufrichtigen und fröhlichen Manne als Freunde, Vorgesetzte oder Untergebene nahe gestanden haben, bei ihnen allen wird sein Ansehen ein in höchstem Maße ehrendes bleiben.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

#### Eine technische Zentralbibliothek an der Königlichen Bibliothek in Berlin und das Internationale Institut für Techno-Bibliographie.

Im Mai 1909 trat in Verbindung mit dem kürzlich gegründeten Internationalen Institute für Techno-Bibliographie eine technische Zentralbibliothek an der Königlichen Bibliothek in Berlin ins Leben. Das bibliographische Institut sammelt zunächst mit Hilfe eines Stabes von Fachleuten alle technisch-literarischen Auskünfte, läßt sich den Stoff dann durch den Buchhandel kommen, Berichte aus fachmännischer Feder erstatten. Auf Grund dieser Sichtung kann dann die technische Zentralbibliothek ihre Anschaffungen in zweckdienlicher Weise vornehmen. Das zwischen der Königlichen Bibliothek und dem Institute getroffene Abkommen sieht vor, daß die zur Zeit etwa 600 technischen Fachzeitschriften, die das Institut durch seine Mitarbeiter bibliographisch bearbeiten läßt, ferner die Bücher und Druckschriften zunächst dem Institute zur Verfügung stehen. Soweit die preussische Litteratur in Frage kommt, ist für die Beamten und Mitarbeiter des Institutes die Schaffung besonderer Arbeitsgelegenheiten in den Räumen der Königlichen Bibliothek vorgesehen.

Nachstehend folgt eine Übersicht über den Arbeitsplan

des Institutes, den es zum Teil im Anschlusse an bestehende Unternehmungen aufgestellt hat.

1. Die Sammlung der ganzen technischen Litteratur, nämlich
  - a) der Patentschriften aller Länder,
  - b) der Bücher und Druckschriften einschließlic der wichtigen Kataloge,
  - c) der Zeitschriften;
2. die Eintragung und Ordnung dieser Litteratur;
3. die Erschließung des Inhaltes dieser Arbeiten durch fachmännische Berichte;
4. die regelmäßige Veröffentlichung dieser Auskünfte in einer Monatschrift und in Jahrbüchern;
5. die Zusammenfassung der veröffentlichten Auskünfte in Kartensammlungen;
6. die Nutzbarmachung der Kartensammlungen durch Auskunfterteilung gegen geringe Gebühren;
7. Ergänzung der bisher genannten kurzen Auskünfte über das, was erschienen ist, durch:
  - a) Lieferung von kurzen oder ausführlichen Auszügen aus den einzelnen Arbeiten, wobei fremdsprachliche Texte gleich zu übersetzen sind,

- b) Lieferung von Abschriften oder Übersetzungen der Arbeiten, deren Neuerscheinungen zunächst nur kurz angezeigt wurde,  
 c) die Lieferung des Stoffes selbst, das heißt Vermittlung der buchhändlerischen Beschaffung und Abgabe von einzelnen Ausschnitten aus Zeitschriften.

Das Institut hat die Form des eingetragenen Vereines. Gegen Zahlung von 25 M jährlich, für technische Studierende 15 M, wird man Mitglied des Institutes und erhält als solches 40 bis 50 000 technisch-litterarische Auskünfte unentgeltlich durch Lieferung des Institutsorganes, der Monatschrift »Technische Auskunft«.

B—s.

#### Erhöhter Dreifuß.

Von E. M. Douglas.

(Engineering News 1909, Mai, Band 61, Nr. 18, S. 492. Mit Abbildungen.)

Die Geologische Aufnahme der Vereinigten Staaten hat

bei im Sommer 1908 ausgeführten Aufnahmen in den Rohrbrüchen des Mississippi einen erhöhten Dreifuß verwendet. Dieser besteht aus einem 2,44 m langen Dreifuße zum Tragen der Mefstischplatte und einem leichten 0,91 m hohen Boocke, auf dem der Beobachter steht. Der Dreifuß hat Doppelbeine mit eisernen Spitzen. Die Seitenstücke der Beine bestehen aus Walnufs von  $32 \times 13$  mm; jedes Bein hat drei Querstücke.

Zur Befestigung solcher Dreifußbeine am Kopfe eines gewöhnlichen Theodolit- oder Libellenfernrohr-Dreifusses ist zwischen den an den oberen Enden umgebogenen Seitenstücken ein 254 mm langes Holzstück befestigt, das an den Kopf des Theodolit- oder Libellenfernrohr-Dreifusses gebolt wird.

Dreifuß und Beobachterboock können noch etwas erhöht werden und immer noch leicht durch einen Mann getragen werden.

B—s.

## Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

### Die Assopos-Überführung in Griechenland.

(Engineering News 1909, 4. November, Band 62, Nr. 19, S. 479. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 7 auf Tafel XIII.

Die im Sommer 1909 eröffnete, von Piräus über Demerli nach der türkischen Grenze führende Linie der Hellenischen Eisenbahnen wird ungefähr 200 km von Piräus, zwischen Dadi und Lianokladi, durch die zwei Tunnel verbindende Assopos-Überführung über die in der Verbindungslinie der Tunnel ungefähr 100 m tiefe und 200 m breite Schlucht des Assopos geführt.

Die eingleisige Überführung (Abb. 1 bis 7, Taf. XIII) enthält einen Hauptbogen und auf der Dadi-Seite vier, auf der Lianokladi-Seite einen Gitterträger. Die vier Gitterträger auf der Dadi-Seite ruhen auf drei gemauerten Zwischenpfeilern, die inneren Enden der dem Bogen benachbarten Gitterträger auf dem Bogen. Die Richtung des Bogens bildet mit der der vier Gitterträger einen Winkel von  $3^{\circ} 10'$ , mit der des fünften einen Winkel von  $5^{\circ} 39'$ . Die Fahrbahn der Überführung liegt nach der Lianokladi-Seite hin in einem Gefälle von  $19^{\circ}/_{00}$ .

Der Hauptbogen ist ein Dreigelenkbogen von 80 m Weite und 23,1 m Höhe zwischen Scheitelgelenk und Kämpfergelenken. Die beiden aus Fachwerk bestehenden Hauptträger sind  $14^{\circ}/_{0}$  gegen die Senkrechte geneigt. Der Untergurt jeder Hälfte besteht am Kämpfer und Scheitel aus zwei durch eine Krümmung verbundenen Geraden, der Obergurt aus zwei Geraden, von denen eine vom Kämpfer unter  $45^{\circ}$  gegen die Ebene der Gelenkachsen aufsteigt, die obere mit dieser Ebene gleichläuft.

Die drei Haupt-Gitterträger sind von Mitte zu Mitte Pfeiler 26,20 m, die Zufahrts-Gitterträger 25,75 m lang. Die Auflager der Gitterträger auf den beiden äußeren der drei Zwischenpfeiler und auf dem Lianokladi-Widerlager sind beweglich, die übrigen fest.

Die stählernen Bauteile kamen aus Paris durch den Tunnel auf der Lianokladi-Seite (Abb. 5 und 6, Taf. XIII) an und wurden von dort durch eine Seilbahn nach ihrer Verwendungsstelle gebracht. Der erste Gitterträger auf der Dadi-Seite wurde, auf einer hölzernen Verkeilung ruhend, etwas

über seiner endgültigen Lage auf einem Gerüste errichtet, dann über dem Widerlager mit Verbindungstangen verbunden, die nach einer Verankerung im Felsen zurückführten. Darauf wurde die Errichtung des zweiten Gitterträgers durch Vorkragen begonnen, zwischen beiden Gitterträgern eine verlorene starre Verbindung über dem ersten Zwischenpfeiler hergestellt, und der Bau des zweiten Gitterträgers ohne Gerüst fortgesetzt. Ebenso baute man den dritten Gitterträger, der mit dem zweiten über dem zweiten Zwischenpfeiler starr verbunden wurde. Von dem vierten Gitterträger wurden vorläufig nur die ersten acht Felder und nur ein Teil der Windverband-Glieder hergestellt, das erste Feld aber mit dem dritten Gitterträger starr verbunden.

Dieser Teil des vierten Gitterträgers wurde beim Baue des Bogens benutzt. Am Fufse der beiden Bogen-Widerlager auf der Dadi-Seite wurde ein kleines Gerüst gebaut, auf dem die Gelenke und die ersten beiden Felder mit allen Quer- und Wind-Verbänden errichtet wurden. Das obere Ende dieses Bogenteiles wurde durch Verbindungstangen mit dem ersten Felde des vierten Gitterträgers verbunden. Dann wurde die Errichtung des Bogens ohne weiteres Gerüst bis zum Ende des geneigten Teiles fortgesetzt, nachdem die Kämpfer zur Vermeidung eines Übergewichtes des auskragenden Teiles belastet waren. Das obere Ende des geneigten Fachwerkes wurde dann durch eine am vierten Gitterträger aufgehängte wagerechte Zugstange mit dem ersten Felde dieses Gitterträgers verbunden, und die Last ganz auf diese übertragen. Darauf wurde der Bau des Bogens bis zum Scheitel fortgesetzt, von der Fahrbahn aber vorläufig nur die Querträger angebracht.

Die Bogenhälfte auf der Lianokladi-Seite wurde in derselben Weise errichtet, nur ruhte die nach einer Verankerung in der Achse des Bogen-Überbaues führende wagerechte Zugstange auf einem Gerüste, das nachher beim Baue des Gitterträgers auf dieser Seite benutzt wurde.

Zur Regelung der gegenseitigen Lage der beiden Bogenhälften beim Schließen des Bogens wurde die in Abb. 7, Taf. XIII dargestellte »Spannarhe« in die wagerechten Zugstangen eingeschaltet. Diese besteht aus einer Reihe durch

Stangen verbundener Wagebalken A, B und C. Die Stangen a und b bestanden aus einer Anzahl Platten und waren unbeweglich. Die Stangen c bestanden aus Rundeisen von 50 mm Durchmesser und waren je an einem Ende mit einer Spannschraube versehen, so daß die Länge der Zugstangen durch

Drehen der Schraubenmuttern vergrößert oder verringert werden konnte.

Der Entwurf stammt von P. Bodin im Auftrage der den Bau ausführenden »Société des Constructions des Batignolles«.

B—s.

## Bahnhöfe und deren Ausstattung.

### Behälter für Heizöl bei den rumänischen Staatseisenbahnen.

(Nouvelles annales de la construction, Jan. 1909, Nr. 649, S. 12.  
Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 1, Tafel XVII.

Zur Lagerung der als Heizstoff für Lokomotivfeuerung benutzten Petroleum-Rückstände verwenden die rumänischen Staatseisenbahnen neuerdings Blechbehälter zweier Arten, große Vorratsbehälter und kleinere Füllbehälter zur unmittelbaren Speisung der Lokomotivtender. Eichenkufen und mit Zement ausgekleidete gemauerte Behälter hatten sich nicht bewährt, weil das Heizöl wegen seiner flüchtigen Bestandteile leicht durch Fugen und Mauerrisse sickerte. Die großen Vorratsbehälter werden nach Art der üblichen Petroleum- und Gasbehälter mit 200 cbm bis 2300 cbm Inhalt aus Stahlblech gebaut und aus Kesselwagen gefüllt. Der flache Boden ruht unmittelbar auf einer von einem Mauerringe zusammengehaltenen Sandschicht. Um dichte Nietung zu erzielen, sind die Bleche nicht unter 5 mm dick. Die wagerechten Nähte sind zweireihig, die senkrechten einreihig überlappt genietet. Das Dach ist als Kugelschale ausgebildet und mit leichten Gitterträgern ausgesteift. In Dachmitte ist eine Lüftungshaube für den Auslaß der flüchtigen Gase aufgesetzt. Der Behälter ist gegen Kälte ungeschützt, dagegen ist der Filterkorb des Abflusrohrstutzens von einer Heizschlange umgeben. Schwimmer mit aufsen sichtbarem Ölstandzeiger, Bodenabfluß für Sammelwasser, Mannlochdeckel und Einsteigleiter vervollständigen die Ausrüstung.

Abb. 1, Taf. XVII zeigt den Verteilbehälter für Tenderfüllung. Der aus zähem Stahlblech gefertigte Behälter ist auf einem Turmsockel so hoch gelagert, daß das Heizöl durch einen darunter aufgestellten Hilfs- und Mefs-Bottich und ein verschwenkbares Auslegerrohr unmittelbar in die Tender abgefüllt werden kann. Der Mefsbottich steht im Innern des geheizten Turmes, so daß das bereits am Ausflusstutzen des obern Behälters durch eine Dampfheizschlange vorgewärmte Öl selbst im Winter leichtflüssig bleibt. Im Turme ist ferner ein stehender Kessel nebst Dampfmaschine und Rohranlage zum Füllen des Behälters aus Kesselwagen oder aus dem Hauptvorratsbehälter aufgestellt. Für beide Behälter in und auf dem Mauersockel sind Schwimmer mit Ölstandzeigern, Abluftrohre und Dachlüfter vorhanden. Abb. 1, Taf. XVII zeigt den Zapfbehälter der Station Pascani mit 260 cbm Inhalt. Der Mefsbottich faßt 7 cbm. Der Kessel hat 7 qm Heizfläche, die Worthington-Pumpe leistet 15 bis 20 cbm Std. Mefszeiger und Absperrschieberstangen für die Zufuhrrohre zum Mefsbehälter und Tenderfüllrohre sind handlich angeordnet. Diese Zapfbehälter werden in drei Größen, mit 66, 100 und 260 cbm Inhalt ausgeführt und nach Abb. 1 zwischen den Gleisen so aufgestellt, daß auf der einen Seite die Zufuhr durch Kessel-

wagen, auf der andern die Füllung der Tender erfolgen kann. Die großen Vorratsbehälter werden dagegen weit von den Gleisen erbaut, um gegen Beschädigung und Feuer möglichst geschützt zu sein. Zur Aufnahme etwa ausfließenden Öles werden sie zweckmäßig mit einem ausreichend weiten Graben umgeben. Der ganze Inhalt der zur Zeit bei den rumänischen Staatseisenbahnen im Baue und Betriebe befindlichen Behälter beträgt 30 000 cbm.

A. Z.

### Kettenbahn für Güterschuppen.

(Engineering News 1909, März, Band 61, Nr. 12, S. 315.  
Mit Abbildungen.)

Dem Werke Alvey-Ferguson Co., Louisville, Kentucky, ist eine Kettenbahn für Güterschuppen geschätzt. Der Güterschuppen-Karren, der auch leicht von Hand geschoben werden kann, läuft auf einem Schmalspurgleise aus flachen Stahlschienen. Eine entlang dem Gleise unter dem Fußboden in 2,5 cm weiter Rinne auf Rollen laufende endlose Kette (Textabb. 1 bis 3)

Abb. 1.

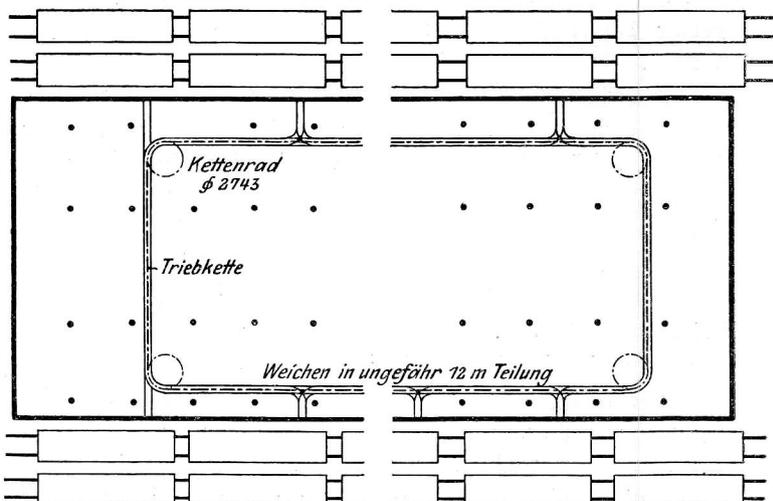


Abb. 2.

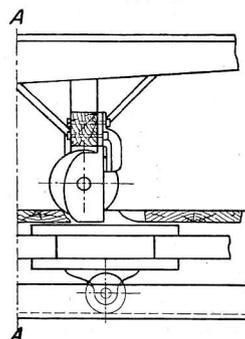
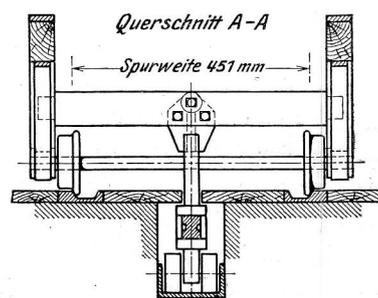


Abb. 3.



ist in regelmässiger Teilung mit Ohren versehen, die gegen einen an der Hinterachse des Karrens angebrachten schwingenden

Anschlag stoßen, wodurch der Karren an die Kette angeschlossen und mit gleichförmiger Geschwindigkeit fortgetrieben wird. Das Lösen der Karren von der Kette erfolgt, wenn sie durch Weichen vom Hauptgleise abgelenkt werden.

Zweckmäsig werden bei jedem Wagen Weichen eingelegt, so daß ein Karren unmittelbar von der Förderbahn in die Wagentür geschoben werden kann. Die Weichen können von einem Stellwerke aus bedient werden.

Diese Förderbahn kann zum Betriebe durch mehrere Geschosse hindurch angewandt werden, wobei die Karren selbsttätig von einem Geschosse nach dem andern gehoben werden. Sie können in verschiedenen Richtungen bewegt werden.

Es wird vorgeschlagen, die Kette mit 18,3 m/Min. Geschwindigkeit laufen zu lassen und für je 3,66 m Kette einen Karren vorzusehen. Bei 450 kg Ladefähigkeit der Karren werden 2250 kg/Min. oder 1350 t in 10 Stunden gefördert. B—s.

## Besondere Eisenbahntypen.

### Die Seilebene bei Mahanoy, Pennsylvania.

(Engineering News 1909, März, Band 61, Nr. 12, S. 319. Mit Abb.)

Die Philadelphia-Reading-Bahn hat bei Mahanoy, Pennsylvania, eine 732 m lange und 107 m hohe Seilebene zur Beförderung der Kohlenladungen,

Die zu senkenden leeren Wagen werden über einen flachen Eselsrücken gegen den am Kopfe der Ebene stehenden Karren gebracht. Zu derselben Zeit befindet sich der andere Karren in der Grube am Fusse der Ebene, und die zu hebenden beladenen Wagen werden durch eine Umsetzlokomotive über ihn hinweg geschoben. Die Winde am Kopfe der Ebene wird dann langsam angelassen, bis der Karren am Fusse aus der Grube gestiegen ist und gegen die vor ihm stehenden Wagen stößt. Inzwischen sind die zu senkenden Wagen über den Buckel am Kopfe gelangt. Die Maschine wird dann beschleunigt, und die Wagen mit ungefähr 12,5 m/Sek. auf und ab bewegt, bis die Geschwindigkeit nahe dem Ende der Bewegung auf ungefähr 5 m/Sek. vermindert wird, der Karren in seine Grube am Fusse der Ebene fährt, die gesenkten Wagen über ihn hinweggehen, durch Bremser aufgefangen und auf den zu ihrer Aufnahme bestimmten Gleisen zum Stehen gebracht werden. Die gehobenen Wagen werden ebenfalls durch Bremser aufgefangen und zu Zügen für die weitere Beförderung zusammengesetzt.

Eine Fahrt über die Ebene erfordert 2,5 bis 3 Minuten, so daß 20 bis 25 Fahrten in der Stunde ausgeführt werden können. Die auf einer Fahrt gehobene und gesenkte Last beträgt ungefähr 115 t. Wenn die Winde nur Wagen an einer Seite bewegt, beträgt die in derselben Zeit beförderte Last ungefähr 95 t.

Durch die Ebene wird ein Weg von 16 km erspart.

B—s.

### Versuche mit elektrischem Betriebe auf den schwedischen Staatsbahnen.

(Zentralblatt der Bauverwaltung 1909, Juli, Nr. 56, S. 377.)

Die schwedischen Staatsbahnen haben im Jahre 1905 auf den 6 und 7 km langen Strecken Tomtebodå — Värtan und Stockholm — Järfva elektrischen Versuchsbetrieb mit einwilligem Wechselstrom durchgeföhrt, der im März 1907 zu einem regelmäsigsten Betriebe gestaltet wurde. Bei den Versuchen wurden Spannungen von 5000 bis 12000, zeitweise auch von 20000 bis 22000 Volt erprobt. In dem vom Eisenbahndirektor Dahlander, dem Leiter dieser Versuche, der Generaldirektion der Staatsbahnen erstatteten Berichte sind

nach einer Übersicht über die Hauptentwicklungstufen der Wechselstromtechnik die Versuchsergebnisse selbst in den Hauptabschnitten »Kraftwerke, Fahrdrachtleitung, Stromrückleitung, Beeinflussung der Schwachstromleitungen, Betriebsmittel und Kraftverbrauch« der Züge vorgeführt. Die Untersuchungen selbst wurden auf die mannigfaltigsten Ausbildungsformen der Einzelteile ausgedehnt, so auf Formen für stromdichte Halter, auf Leitungsmaste aus Holz und Beton, auf Schutzvorrichtungen und Streckentrenner, auf Stromabnehmer, Blitzableiter und Triebmaschinen, auf die Wellenzahl, die Regelungsarten, auf Umformer, Beleuchtung, Heizung, Bremsvorrichtungen und Signalgebung.

Bezüglich der Fahrdrachtleitung für hochgespannte Ströme sind bei Anwendung geeigneter Schutzvorrichtungen alle Bedenken für Gesundheit und Leben der Reisenden und Beamten als nahezu überwunden zu betrachten. Bei Anwendung geeigneter stromdichter Halter und guter baulicher Einzelanordnung bietet die Anwendung hoher Spannungen volle Betriebsicherheit. Die Versuche haben auch zu einer besondern Anordnung neuer, einfacher Tragevorrichtungen für die Fahrdrachtleitung geföhrt, auch zu einer zweckmäsigsten Vereinigung der Aufhängung von Fahr- und Speise-Leitungen für eingleisige Strecken unter Anwendung von Spannungsgewichten.

Hinsichtlich der Stromrückleitung hat sich herausgestellt, daß der elektrische Widerstand der Schienenleitung wesentlich geringer war, als erwartet werden mußte, da ein großer Teil des Stromes den Weg durch die Erde nahm, so daß besondere Schienenverbindungen, wie sie für Gleichstrom verwendet werden, bei hochgespanntem Wechselstrom entbehrlich erscheinen.

Die Triebmaschinen mit Stromsampler haben eine so hohe Ausbildung erreicht, daß sie in Bezug auf Betriebsicherheit, Wirkungsgrad und Regelungsfähigkeit alle Ansprüche an eine gute Eisenbahn-Triebmaschine erfüllen. Das Gewicht einer Triebmaschine für Wechselstrom ist nicht mehr erheblich größer, als das einer solchen für Gleichstrom. Die ausgeglichene Reihenschluß-Triebmaschine und die ausgeglichene »Repulsions«-Triebmaschine haben bei den Versuchen gleich gute Ergebnisse geliefert. Hinsichtlich der zweckmäsigsten Wellenzahl, die bei dem verwendeten Einwellenstrom zwischen 15 und 25 in 1 Sekunde liegt, scheinen die Versuche die Zahl 25 als die geeignetste erwiesen zu haben, da nach Ansicht des Verfassers geringere Wellenzahlen die Neigung zum Gleiten der Triebräder beim Anlassen, und damit die Ausnutzung des Reibungsgewichtes ungünstig beeinflussen.

B—s.

**Die elektrischen Bahnen der Vereinigten Staaten und ihre Eigenheiten.**

Von E. Eichel, Beratender Ingenieur.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1909, Februar, Heft 6, S. 101. Mit Abbildungen.)

Eine der Eigenarten des amerikanischen Bahnwesens ist die Häufigkeit der Schienenkreuzungen von Hauptbahnen, auch auf vier- oder mehrgleisigen Strecken, durch elektrische Strafsen- und Städte-Bahnen, wobei meist nicht einmal Schlagbäume vorhanden sind, sondern das Herannahen und die Art der Züge hörbar durch Läuten einer Glocke auf der Lokomotive oder sichtbar seitens eines Mannes mit Fahnen oder Laternen angekündigt wird.

Zu Kreuzungen werden schwere, in dichtem Abstände verlegte Schwellen und hochwertiger Manganstahl verwendet. Um die Ausbesserungen abgenutzter Kreuzungen in möglichst kurzer Zeit durchführen zu können, halten die größeren Bahnen immer einige zusammengebaute Kreuzungen in Bereitschaft. Zum Versetzen der schweren Stücke werden dann vorteilhaft elektrische Kranwagen benutzt, die auch zur Beförderung des neuen und des ausgewechselten Kreuzungstückes dienen. Für

schnelle Ausbesserung des frei gespannten Fahrdrahtes ist durch stets fahrbereite Ausbesserungswagen gesorgt.

Zum Schutze des Abspringens des in Amerika von Strafsen- und Überland-Bahnen bei Gleichstrombetrieb fast ausschließlich verwendeten Rollen-Stromabnehmers wird jetzt eine aus Aluminium hergestellte, an Spanndrähten stromdicht befestigte Drahtschutzrinne (Textabb. 1) angeboten. In einigen Staaten besteht sogar die Absicht, diese Schutztröge über Bahnkreuzungen vorzuschreiben, um die Zusammenstöße zu verhüten, die daraus entstehen, daß ein Wagen auf der Kreuzung die Berührung mit dem Fahrdrahte verliert.

In den meisten Fällen schreiben die Strafsenbahngesellschaften vor, daß der Strafsenbahnwagen vor jeder Schienenkreuzung halten, der Wagenbegleiter die Kreuzung überschreiten und, nachdem er sich davon überzeugt hat, daß keine Gefahr vorliegt, dem Wagenführer das Signal zum Überschreiten der Kreuzung geben muß. Bei Schienenkreuzungen von Überlandbahnen sind vielfach zur Befolgung dieser Vorschrift einige Meter vor der Kreuzung Entgleisungsweichen in das Strafsenbahngleis eingefügt, die nur von der der Weiche gegenüber liegenden Seite der Hauptbahn gestellt werden können. Bei dunkeltem Wetter muß der Wagenbegleiter die Signale durch Schwingen einer Laterne geben, bei hellem durch Schwingen der Arme oder einer Fahne. In der Nähe von Dörfern, wo Viehtrieb über die Kreuzung stattfindet, sind neben und zwischen den Hauptbahnschienen beiderseits des Überganges scharfe Längsstreifen gleichlaufend mit den Hauptbahnschienen verlegt. Sie bestehen entweder aus hochkant befestigten gezackten Eisenstreifen oder aus glasharten, aus hartgebranntem Tone hergestellten Leisten, die dem Viehe keinen Halt zum Überschreiten bieten. Gleiche Übergangsbehinderungen werden auch vielfach bei zu Vergnügungsparken, Aus-

stellungen und dergleichen führenden Strafsenbahnen und Städtebahnen angeordnet, um den Menschen den Zutritt zu den Anlagen über die Gleise hinweg zu erschweren.

Bei Übergängen von mit Stromschienen betriebenen Bahnen sind zum Schutze der Menschen die den Kreuzungen zugewandten Enden der Stromschiene vielfach aus Hartholz hergestellt, das zur Schonung der Stromabnehmer abgeschrägt ist. Textabb. 2 bis 6 zeigen die auf der Westjersey-Seeufer-Bahn angewendete Endausführung der elektrischen Verbindung der beim Strafsenübergange unterbrochenen Stromschiene. Zur Herstellung dieser Verbindung werden bei eingeleisigem Betriebe ein, bei zweigleisigem zwei mit wettersicherer Gummidichtung versehene Kabel in einem Betonklotze geführt, der mit einer Regenschutzhülse aus Beton oder gebranntem Tone bedeckt ist. Der Betonblock ragt 21 cm über die Erdoberfläche hervor, und die ganze Höhe der Anschlußsäule beträgt ungefähr 37 cm. Die beiden je 20,8 mm starken kupfernen Anschlußkabel werden mit

Abb. 1.

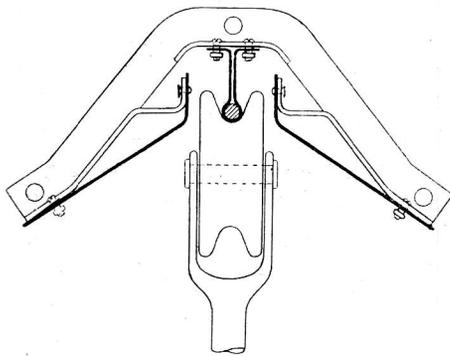
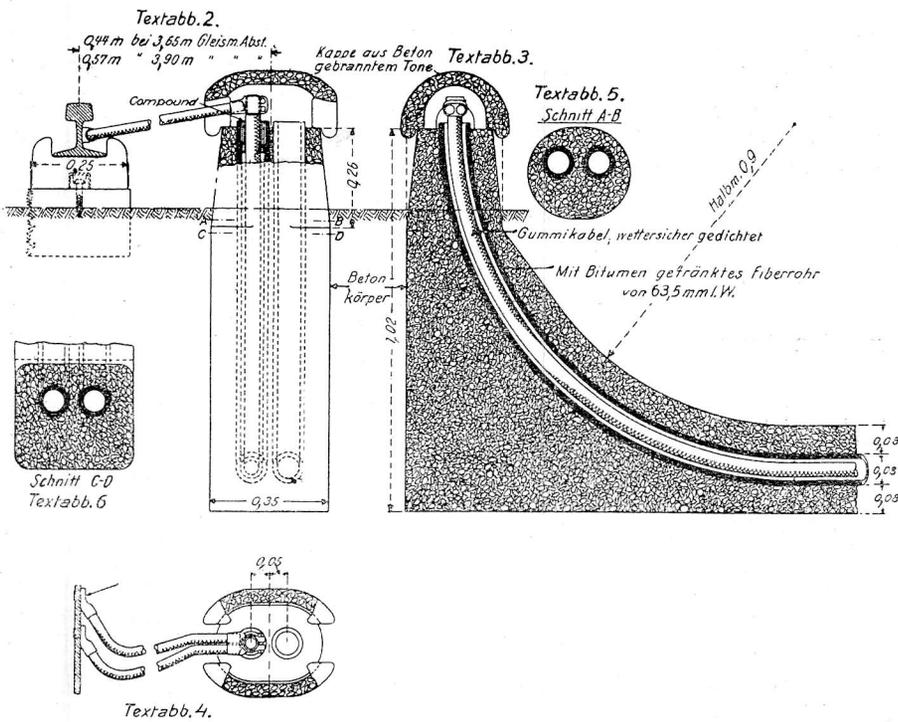


Abb. 2 bis 6.



Kabelschuhen, die einen 25 mm starken Ansatz zum Vernieten haben, an die Stromschiene angeschlossen (Textabb. 4). Die aus Granitbeton bestehenden rechteckigen stromdichten Stühle der Stromschiene werden über einen gußeisernen zylindrischen Stift gestülpt, der mit einer Holzschraube an der Schwelle befestigt ist (Textabb. 2).

Zur Herstellung neuer Bahnkörper wurden bisher vielfach Dampf-, jetzt werden oft elektrische Grabmaschinen benutzt. Der Gräber besteht im Wesentlichen aus dem auf zwei Drehgestellen gelagerten Wagenkasten, an dessen Stirnseite ein Kranbalken drehbar befestigt ist. Dieser trägt einen wagerecht und senkrecht beweglichen Schwengel, an dessen äußerster Spitze ein Kübel angeschlossen ist. Der Boden des Kübels ist drehbar an dem Schwengel befestigt. Die elektrischen Grabmaschinen werden auch in Kiesgruben größerer Bahnen zur Gewinnung der Bettung verwendet. Auch zum Herstellen von Gräben mit mindestens 2,4 m Breite und höchstens 5,4 m Tiefe benutzt man vielfach den üblichen Gräber mit besonders langem Schwengel. Statt des fahrbaren Untergestelles wird auch vorteilhaft ein besonderer, schiffenartig ausgeführter Tragrahmen verwendet, der auf Längsträgern und einer Anzahl Rollen aus Hartholz ruht. Der Vorschub der Maschine erfolgt mittels Seilantriebes.

B—s.

#### Linie Nr. 5 der Stadtbahn in Paris\*).

(Nouvelles Annales de la Construction 1909, Februar, 6. Reihe, Band VI, Sp. 23. Mit Abbildungen.)

Die Linie 5 Nordbahnhof — »Gare d'Orléans« der Stadtbahn in Paris senkt sich vom Bahnhofe Austerlitzbrücke nach Osten hin unter die Erde, um quer vor der Austerlitzbrücke vorbeizugehen, und erhebt sich wieder, um sich mit der Linie 2 s »Place de l'Etoile« — »Gare d'Orléans« zu verbinden, die in der Nähe dieses Punktes mittels der Austerlitz-Überführung die Seine überschreitet. Unmittelbar nach der Unterkreuzung der Strafe der Austerlitzbrücke zweigt von der Linie 5 eine zweigleisige Bahn ab, die sie mit der Linie 1 »Porte Maillot« — »Porte de Vincennes« verbindet, und über die die Fahrzeuge der Linie 5 nach der Werkstätte Charonne geschickt werden können, die aber nicht dem regelmäßigen Verkehre dient, der Verzweigungen grundsätzlich vermeidet. Diese Verbindungsbahn zweigt von der Linie 5 unter dem östlichen Fußsteige des »Place Mazas« nach rechts ab und biegt sofort nach links, um nach Unterkreuzung der Hauptlinie nach »Boulevard Diderot« zu gelangen, unter dem sie nach Bahnhof »Gare de Lyon« der Linie 1 führt, in welchem sie sich an der Südseite neben die Hauptgleise legt.

B—s.

\*) Pläne: Organ 1908, Taf. XXXIV, Abb. 8 und 1909, S. 97.

## Betrieb in technischer Beziehung.

### Gleisbremse von Willmann u. Co.

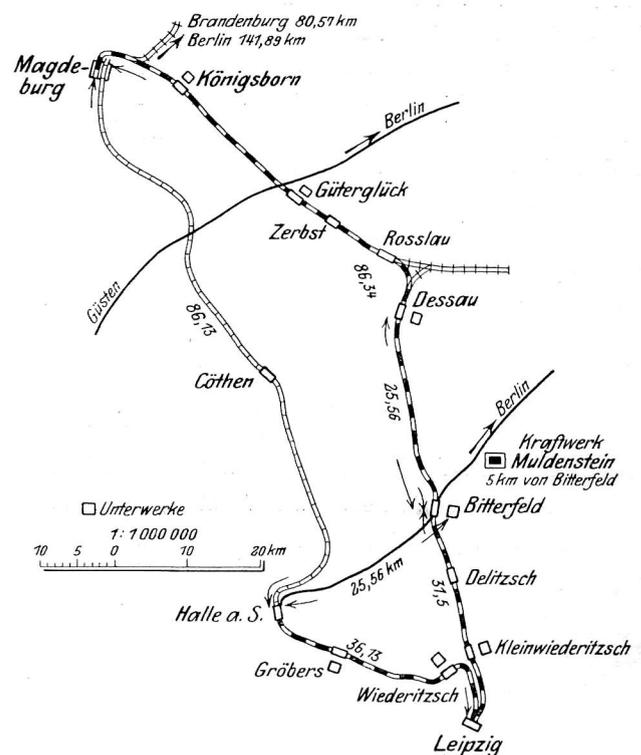
Das Werk H. Büssing und Sohn, G. m. b. H. in Braunschweig teilt uns mit, daß die im »Organe« 1909, Heft 15 vom 1. August, S. 278 beschriebene und als neu bezeichnete Willmannsche Gleisbremse schon in Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen Nr. 361 vom 1. Juli 1892 vom Eisenbahndirektor Brosius in Breslau, dem sie gesetzlich

### Elektrische Zugförderung auf der Strecke Dessau-Bitterfeld.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1909, April, Heft 12, S. 221. Mit Abbildung.)

Die Verwaltung der preussisch-hessischen Staatseisenbahnen hat beschlossen, die 118 km lange Strecke Magdeburg-Leipzig und die 36 km lange Strecke Leipzig-Halle a. S. (Textabb. 1)

Abb. 1.



als erste ihrer Vollbahnstrecken elektrisch auszubauen. Die Anlagekosten einschliesslich der elektrischen Lokomotiven sind zu rund 26 Millionen M ermittelt worden. Der Betrieb soll durch Einwellenstrom-Lokomotiven erfolgen, denen der Betriebsstrom von 10 000 Volt bei 15 Wellen in der Sekunde mittels Oberleitung zugeführt wird.

Zur Durchführung dieses Planes wird beabsichtigt, den neuen Betrieb zunächst auf der 25,6 km langen Teilstrecke Dessau-Bitterfeld einzurichten. Die Kosten der Teilstrecke stellen sich auf 2 Millionen M. Sie soll im Jahre 1910 betriebsfertig sein.

B—s.

## Oberbau.

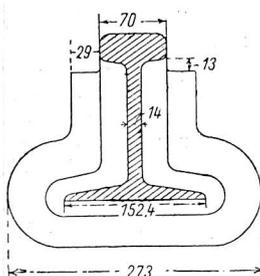
Vergossener Schienenstofs der Zwillingsstadt-Schnellbahn  
Minneapolis.

(Electric Railway Journal 1909, März, Band XXXIII, Nr. 10, S. 424.  
Mit Abbildungen.)

Textabb. 1 zeigt den vergossenen Schienenstofs der Zwillingsstadt-Schnellbahn in Minneapolis. Das zum Vergiessen verwendete Metall besteht halb aus Maschinenabfall, halb aus gutem Roheisen. Bei den 178 mm hohen Regelschienen wiegt der Stofs 72,6 kg.

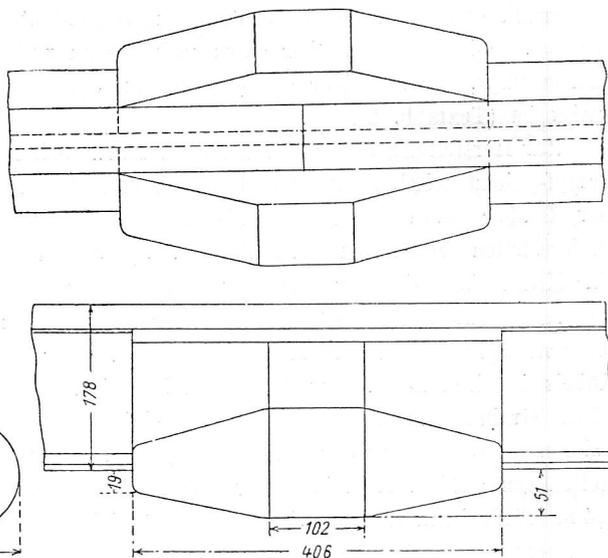
Während der letzten sechs Jahre hat die Gesellschaft ungefähr 13611 Stöße für 203 mm und 178 mm hohe Schienen vergossen. Während dieser Zeit sind nicht mehr als ein Dutzend Brüche von Stößen vorgekommen.

Die Gesellschaft verwendet gleichliegende Stöße und vergießt sie in dem neuen Gleise, bevor das Pflaster eingesetzt ist. Ernstliche Schwierigkeiten haben sich aus dem Fehlen der Wärmelücke nicht ergeben.



B—s.

Abb. 1.



## Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

## Maschine zum Reinigen der Kiesbettungen und Dammböschungen.

D. R. P. 215 629. A. Persson in Arentorp, Schweden.

Die Erfindung verfolgt den Zweck, die Unterhaltung von Kiesbettungen für Eisenbahnen zu erleichtern, so daß nicht nur das Unkraut entfernt, sondern auch die richtige Form der Oberfläche der Bettung bei Bahnunterhaltungsarbeiten hergestellt wird; gleichzeitig können mit der Maschine die Böschungen gereinigt und geebnet werden.

Die Maschine besteht aus einem Gestelle auf vier Rädern mit zwei wagerechten, ihrer Länge nach etwas verschiebbaren, gleichgerichteten Querträgern die rechtwinkelig zum Gleise seitlich weit über den Wagen hinausreichen, und an deren Außenende in Gleisrichtung eine drehbare Welle gelagert ist. An dieser ist ein Rahmen schwingbar befestigt, der an seinem äußeren freien Ende eine zweite mit der ersten gleichgerichtete Welle trägt. Auf der ersten Welle sitzen zwei Kettenräder, während die zweite zwei andere mit Flanschen versehene Räder trägt. Die Kettenräder sind paarweise durch zwei endlose Gelenkketten vereinigt, an denen eine Anzahl Schaufeln angebracht sind, so daß ein Baggergräber entsteht. Der Rahmen ist durch eine Zugstange mit einem Hebel verbunden, so daß er bei Bedarf, etwa an Wegübergängen oder Weichen hochgehoben und mittels eines Bogens festgestellt werden kann. Eine schräg zur Längsrichtung des Gleises angeordnete Schaufel ist an zwei seitwärts herausragenden Stangen aufgehängt, deren Befestigung am Wagengestelle das Senken über ein gewisses Maß verbietet. Die Schaufel ist außerdem durch eine Kette an der Zugstange des Baggerrahmens befestigt, so daß sie aus ihrer die Bettung berührenden Lage gleichzeitig mit dem Baggerrahmen gehoben werden kann. Die Schaufel ist an der Unterkante mit einer Zunge versehen, die so angebracht ist, daß ihre Entfernung vom Wagengestelle der mindest zulässigen Kronenbreite der Kiesbettung entspricht. Quer zum Wagen ist eine weitere Welle drehbar gelagert, die von der oberen Welle des Baggers mittels Kegellradvorgelege und Kette gedreht wird. Zum Verschieben der Querträger und mit ihnen des Rahmens mit den Baggerschaufeln quer zum Gleise dient eine an dem einen Querträger befestigte Zahnstange, auf der ein mittels eines Handrades um eine lotrechte Achse drehbares Zahnrad eingreift. Quer zum Gleise steht ferner ein

wagerechter Arm, der an zwei Stahlfedern eine Schaufel trägt. Die Breite dieser Schaufel entspricht der Länge der über das Gleis ragenden Enden der Querschwellen. An der Vorderkante der Schaufel sind zwei kleine, nach oben gebogene Kufen befestigt, die während der Vorwärtsbewegung der Maschine die Schaufel über die Schwellen hinwegführen. Sollten für die Schaufel bei der Bewegung der Maschine auf dem Gleise Hindernisse auftreten, so kann sie durch Drehen des Armes mit Hilfe eines Hebels gehoben werden. Die von der oberen Baggerwelle aus angetriebene Querwelle ragt etwas über die Seiten des Gestells hinaus und ist an den Enden mit Zahnrädern versehen, die je in Eingriff mit einem zweiten Zahnrad stehen, das auf einer andern wagerechten Querwelle befestigt ist. Letztere ist von einem drehbaren Lager unterstützt, so daß sie mittels Gelenkübersetzungen und einer Achse durch einen Hebel mit dem äußeren Ende hochgeschwungen werden kann. An diesem äußeren Ende trägt diese Welle eine Schneidvorrichtung, die aus etwa drei schraubenförmigen Messern besteht. Durch die erste Querwelle wird die Schneidvorrichtung während der Vorwärtsbewegung der Maschine in schnelle Umdrehung versetzt, wobei die Messer in die Kiesbettung eingreifen. Die Länge der zweiten Querwelle ist so gewählt, daß die Schneidvorrichtung außerhalb der Schwellenenden arbeitet. Die Maschine arbeitet in folgender Weise: Scharfe, federnde Schaufeln schneiden das Unkraut ab, das außerhalb der Gleise, aber zwischen den Schwellenenden wächst. Kufen und Federn lassen die Schaufeln über die Schwellenenden gleiten. Die Schneidvorrichtung, die etwas in die Bettung eingreift, beseitigt gleichzeitig das Unkraut außerhalb der Schwellenenden mit den Wurzeln. Die große Schaufel dient dazu, die richtige Oberfläche der Bettung herzustellen, indem sie in schräger Stellung gegen die Bewegungsrichtung die etwa vorhandene zu große Kiesmenge oder Steine über die Kante der Bettung hinwegschiebt. Ihre Zunge zeichnet hierbei durch einen Riß im Kiese die kleinste zulässige Kronenbreite der Bettung an. Gleichzeitig schaffen die Baggerschaufeln den auf die Böschung gestreuten Kies in den Bettungsquerschnitt, beseitigen das Unkraut und stellen die richtige Oberfläche der Böschung her. Die Einstellung der Baggerschaufeln entsprechend der Kronenbreite der Kiesbettung erfolgt durch eine Zahnstange.

G.