

# 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.

12. Heft. 1910. 15. Juni.

### Der neue Zentralbahnhof in Pilsen.

Von Dr.-Ing. J. Basta, Inspektor der österreichischen Staatsbahnen in Pilsen.

Hierzu Pläne Abb. 1 bis 3 auf Tafel XXIX und Abb. 1 und 2 auf Tafel XXX.

Am Zusammenflusse der Radbuza, Miesa, Úslava und Uhlava, sowie am Knotenpunkte wichtiger Handels- und Heerstraßen liegend, war die Stadt Pilsen bereits im frühen Mittelalter zu einem bedeutenden Verkehrsmittelpunkte geworden, zumal ihre strebsame Bevölkerung seit jeher mit Geschick und Erfolg die Landwirtschaft und den Bergbau, Gewerbe und Handel betrieb und dabei durch die Naturschätze des Landes, durch eigene Bestrebungen und durch den wichtigen Umstand unterstützt wurde, daß die weiten und volkreichen Gebiete von Westböhmen das Hinterland der Stadt bilden. Unter diesen Umständen mußte die große Entwicklung des Verkehrswesens infolge des Ausbaues von zahlreichen Eisenbahnlinien im vorigen Jahrhundert weitgehenden Einfluß auf die Geschichte der Stadt Pilsen, die durch ihre wirtschaftliche Bedeutung, ihre Bedürfnisse des Ortsverkehrs und ihre günstige Lage auf die Vereinigung vieler Eisenbahnlinien und auf den Durchgangsverkehr eine außerordentliche Anziehungskraft erwies, ausüben.

Von den in Pilsen einmündenden Eisenbahnen war die Böhmisches Westbahn die erste, für die 1862 ein vollständiger Bahnhof eröffnet wurde.

Bezüglich des Einflusses, den dieser Bahnhof auf die Einmündung aller weiteren Bahnen in Pilsen ausübte, ist zu betonen, daß für ihn hauptsächlich zwei Stellen, eine in der Prager Vorstadt zwischen dem Úslava- und Radbuza-Flusse, die andere in der Reichsvorstadt am linken Radbuza-Ufer auf dem jetzigen Radetzky-Platze erörtert wurden. Die Wahl des erstern Platzes ergab sich aus den Höhenverhältnissen der Anschlussstrecken der Böhmisches Westbahn. Diese Lage hat die Verteilung der Anschlussstrecken der Westbahn in einzelne Teile ermöglicht, von denen jedes eine gleichmäßige Steigung besitzt, also unveränderliche Zugkraft erfordert. Da dieser Umstand bei einem Hauptbahnhofe als Verteilungsbahnhofe für den Betrieb höchst wichtig ist, und die Verlegung des Bahnhofes nach der zweiten Stelle in der Reichsvorstadt wegen der vorkommenden Gegengefälle in den Anschlussstrecken dieser Bedingung nicht entsprochen hätte, andererseits aber für die übrigen

entscheidenden Umstände als: die bauliche, wirtschaftliche und Verkehrs-Entwicklung der Stadt damals keine verlässliche Unterlage bestand, so erscheint die Entscheidung zu Gunsten der ersten Lage gut begründet. Wie die Umstände in ihrer Wechselwirkung die jetzige Entwicklung der Bahnhofsfrage in Pilsen beeinflusst haben oder von ihr beeinflusst sind, ist auch heute nicht mit Sicherheit zu beurteilen.

Für die weitere Entwicklung der Bahnhofsfrage war namentlich der Umstand maßgebend, daß sich die neuen Bahnhöfe bei der spätern Einführung der Kaiser Franz Josef-, der Pilsen-Priesen- und der Pilsen-Eisenstein-Bahn 1868, 1873 und 1876 dem bereits bestehenden Bahnhöfen anpaßten und räumlich auf das engste angliederten.

Diese Angliederung neuer Bahnhöfe an den bestehenden erforderte aber viele Opfer, mindestens eine Verzichtleistung auf manche Vorteile einer freien Baustelle, die um so fühlbarer waren, je weniger dadurch augenblicklich der Zweck dieser Maßregel erreicht wurde, nämlich der einheitliche Betrieb eines nur räumlich, nicht betriebstechnisch gemeinsamen Bahnhofes. Man schuf nur drei aneinander grenzende, mehr oder weniger selbständige Bahnhofsteile, von denen jeder nach Maßgabe der gegenseitigen Abhängigkeit durch eine besondere Eisenbahn-Gesellschaft verwaltet wurde.

Unter solchen Verhältnissen wurde die Entwicklung aller Bahnhofsanlagen gehemmt, indem einerseits mit Rücksicht auf die für später in Aussicht genommene Vereinigung nur die dringendsten Bedürfnisse durch vorläufige Anlagen befriedigt wurden, andererseits der steigende Eisenbahnverkehr und das Anwachsen Pilsens die Erfüllung der Wünsche im Rahmen solcher Anlagen erschwerten, sogar der künftigen endgültigen Lösung der Bahnhofsfrage stets neue Hindernisse bereiteten.

Der Westbahnhof wurde bei Einmündung der Kaiser Franz Josef-Bahn einschließlic der schienengleichen Kreuzung beider Bahnen eigentlich nur als ein einziger, den beiden Bahnen gemeinschaftlicher Bahnhof erweitert, auf dem aber bloß die Abfertigung der Züge für beide Bahnen einheitlich



von einer Stelle aus betrieben, die andern Dienstzweige jedoch von jeder Bahn selbständig verwaltet wurden.

Bei Einführung der Bahnen Pilsen-Priesen und von Eisenstein wurde schon ein selbständiger Bahnhof mit einer Überbrückung der bestehenden Bahnen zur Vermeidung der Schienenkreuzungen angelegt. Dieser bestand aus dem ältern Güterbahnhöfen auf der Seite von Dux und dem Personenbahnhofe auf der Seite von Eisenstein. Diese zweckmäßige Trennung ist jedoch mehr der zufälligen Entwicklung, als einer planmäßigen Ausgestaltung der Bahnhofsanlagen zuzuschreiben.

Bei dieser Gelegenheit wurde auch die von Pilsen nach Nepomuk führende, bisher von der Kaiser Franz Josef- und der Böhmisches Westbahn in Schienenhöhe gekreuzte Staatsstrasse verlegt und mittels einer Unterfahrt unter allen drei Bahnen durchgeführt, wodurch für die Ordnung der Züge, die Leistungsfähigkeit des Bahnhofes und die allgemeine Sicherheit ein großer Vorteil erwachsen ist.

Das Ergebnis der geschilderten Entwicklung ist in Abb. 1, Taf. XXIX nach dem Zustande vor dem 1896 begonnenen Umbau dargestellt. Die allmählig entstandene Anlage war mit vielen bedeutenden Mängeln behaftet, die bei dem steten Wachsen des Verkehrs und der Steigerung der Anforderungen an die Eisenbahnen täglich fühlbarer wurden.

Diese Mängel haben die Richtung bestimmt, nach der eine zweckentsprechende Umgestaltung der alten Bahnhöfe vorgenommen werden mußte, sie mögen daher zunächst aufgeführt werden:

1. Alle Zweige des Eisenbahndienstes waren für jede der drei Bahnen nach Raum und Verwaltung getrennt, insbesondere waren

2. alle Abfertigungsstellen für Reisende und Güter je nach der Zugehörigkeit zu den verschiedenen Bahnen getrennt.

3. Die für Reisende bestimmten Räumlichkeiten nebst den zugehörigen Kassen und Abfertigungsstellen, sowie der unbequeme Verkehr der Reisenden zwischen der Westbahn und der Bahn Pilsen-Priesen genügten dem Verkehre nicht mehr.

4. Um zu den verhältnismäßig schmalen und der Witterung ausgesetzten Bahnsteigen zu gelangen, auf denen auch Eilgut, Gepäck und Post abgefertigt wurden, mußten mehrere, und zwar nicht ausschließlich für Personenzüge bestimmte Gleise überschritten werden.

5. Die Gleise waren nicht je nach ihrer Bestimmung für die Ordnung, Abstellung und Abfertigung der Personen- und der Güter-Züge streng in Gruppen geschieden, die Anlage und Anordnung dieser Gleise erfolgte je nach dem augenblicklichen Bedürfnisse und liefs bei ihrem wenig folgerichtigen Zusammenhange die Abwicklung des Verkehrsdienstes nach einem einheitlichen Plane nicht zu.

6. Das Ordnen der Züge erfolgte mit Rücksicht auf die Anlage der Gleise und deren Höhenlage durch einfache Verschiebung für jede der drei Eisenbahnen besonders und diese unzweckmäßige Ordnung wurde noch durch ungünstige Anordnung der Übergangsgleise von einer Bahn auf die andere erschwert.

7. Durch die schienengleiche Kreuzung der Kaiser Franz Josef- und der West-Bahn und die Strafsenübergänge in km 97,78

und 98,1 der Bahn Pilsen-Priesen und in km 108,89 der Westbahn wurde mangels aller Sicherheitsvorrichtungen die zweckmäßige und ungestörte Abwicklung des Verkehrs um so mehr gestört, je größer die damit verbundenen Zeitverluste waren und je mehr die Verkehrsbeamten dadurch in Anspruch genommen wurden.

Die Umgestaltung der Pilsener Bahnhöfe behufs Beseitigung dieser Mängel versprach nur bei einheitlicher Zusammenfassung aller Bahnhöfteile Erfolg. Nach vieljähriger Vorbereitung wurde die Lösung dieser Frage dem Zeitpunkte vorbehalten, in dem die drei Eisenbahnen unter eine Verwaltung gelangten. Diese Vereinigung der Verwaltungen erfolgte mit der Verstaatlichung der Böhmisches Westbahn am 1. Januar 1895 und hatte an sich schon die hierunter aufgezählten Erfolge.

a) Die Verwaltung des Güterdienstes in den räumlich getrennten Schuppen der Bahnen wurde zusammengefaßt.

b) Die bestehenden Zollämter wurden zu einem Haupt-Zollamte am Güterbahnhöfen der Bahn Pilsen-Priesen vereinigt.

c) Die Verkehrs-, Bau-, Maschinen- und Lager-Dienstzweige wurden unter je eine Verwaltung gestellt.

Durch diese Verbesserungen allein konnten die Mängel jedoch nicht beseitigt werden, weil sie hauptsächlich in den bestehenden Bauverhältnissen begründet waren. Man mußte sich also zum Umbau entschließen.

Schon seit einer Reihe von Jahren waren Entwürfe aufgestellt, sodafs bei der Verstaatlichung der Westbahn wertvolle Unterlagen für den Abschluß der Arbeit vorlagen, der nach den folgenden Gesichtspunkten erfolgte (Abb. 2 und 3, Taf. XXIX und Abb. 1 und 2, Taf. XXX):

I. Die bereits durchgeführte Zusammenfassung der Verwaltung des Bahnhofes Pilsen war auch in baulicher Beziehung zum Ausdrucke zu bringen, die vereinigten Dienstzweige mußten in besonderen Gruppen ohne gegenseitige Behinderung untergebracht werden.

II. Die verfügbare, wertvolle Fläche mußte so gut ausgenutzt werden, dafs die Erweiterung des Bahnhofes für absehbare Zeit und der Bau der zweiten Gleise auf den Anschlussstrecken möglich gehalten wurde.

III. Der Umbau mußte alle Mängel und Unzuträglichkeiten des vorhandenen Bahnhofes beseitigen.

Um die Zusammenfassung und die Verteilung der vereinigten Dienstzweige zu erzielen, war es nötig, folgende Bahnhofs-Gruppen vorzusehen:

1. den Verschiebe-Bahnhof,
2. den Betriebs- und Abstell-Bahnhof,
3. den Werkstätten-Bahnhof,
4. den Güter-Bahnhof,
5. den Personen-Bahnhof,
6. die Personenhaltestelle Reichsvorstadt.

Diese Trennung und den Zusammenhang der Teile zeigt Abb. 1, Taf. XXX in übersichtlicher Linienzeichnung.

Die Unabhängigkeit der einzelnen Bahnhöfe wurde noch durch die Anlage eines von Störungen vollkommen freien Lokomotiv-Gleises erhöht, das den Lokomotivwechsel und die Verbindung aller Bahnhofsteile mit den Heizhäusern herstellt.



Da die Stadt in unmittelbarer Nähe des Bahnhofes stetig wächst und die Verschiebe-, Betriebs- und Werkstätten-Bahnhöfe durch ihre Ausdehnung die ausschlaggebenden Teile der ganzen Anlage sind, so war die Erfüllung der Bedingung II, die Erweiterungsfähigkeit nur erreichbar, wenn diese Teile an günstigen Stellen außerhalb des bestehenden Bahnhofes verlegt wurden. Durch diese Verlegung wurde auch der Übergang zum Abrollbetriebe beim Verschieben nach einer bestimmten Verschiebeordnung ermöglicht (Abb. 2, Taf. XXIX).

Die Höhen-, Richtungs- und Lage-Verhältnisse des alten Bahnhofes entsprachen in dieser Beziehung einer günstigen Lösung bei weitem weniger, als die mit Rücksicht auf günstige Neigungsverhältnisse gebaute Strecke.

Eine günstige Lage wurde in der angrenzenden Gemeinde Dobraten in km 98,6 bis 100,2 der Linie Pilsen-Dux gefunden, die eine günstige Lösung des Gleisplanes nach Längenschnitt und Grundriss bei verhältnismäßig geringen Kosten für den Grunderwerb und die Erdarbeiten von etwa 300 000 cbm darbot. Der innige Zusammenhang des Verschiebe- und Betriebs-Dienstes, die zusammen den Zugabfertigungsdienst bilden, erforderte eine innige Angliederung des Betriebsbahnhofes an den Verschiebebahnhof.

Die Sterngleise zweier ringförmiger Lokomotivschuppen laufen je auf eine eingleisige Lokomotiv-Drehscheibe zusammen.

Mit den beiden Schuppen sind eine kleine Heizhauswerkstätte und eine Gruppe von bedeckten Gleisen für geringere laufende Ausbesserungen der Fahrzeuge verbunden.

Die Wasserstation mit zwei Behältern, die Bahnhofswasserleitungen, die Entnahmehähne, die freistehenden Wasserkräne und alle Gebäude werden mit sehr gutem filtriertem Flusswasser aus der städtischen Wasserleitung mit 4 at Druck versorgt.

Für den Verkehr der beschädigten und ausgebesserten Fahrzeuge zwischen dem Verschiebe-, Betriebs- und Werkstätten-Bahnhöfe erwies sich zwar die Lage des Werkstättenbahnhofes nahe den beiden anderen günstig, doch blieben bei seiner Festlegung noch andere Umstände zu berücksichtigen, namentlich die Unterbringung der Arbeiter in den angrenzenden dicht bevölkerten Gemeinden Lobes und Bozkov und in der Prager Vorstadt in der Nähe der alten Werkstätten der Westbahn. So wurde die in Abb. 2, Taf. XXX angegebene Lage trotz folgender Nachteile gewählt:

1. Die Gleisverbindung zwischen Verschiebe- und Werkstätten-Bahnhof ist lang und kreuzt die drei Haupteinfahrten der Richtungen von Dux, Prag und Wien. Diese Länge wird durch die Spitzkehre an der Strecke nach Wien noch vergrößert, am andern Ende enden die Werkstättingleise stumpf ohne Anschluß.

2. Grunderwerb und Erdarbeiten erfordern an dieser Stelle einen unverhältnismäßig großen Aufwand.

Dagegen läßt diese Lage der neuen Werkstätten in unmittelbarer Nähe der alten Westbahnwerkstätten die Ausführung als allmähliche Erweiterung des alten Bestandes ohne Störung des Werkstättenbetriebes zu, und durch die Lage nahe der Bahnhofsmittle wird die Verteilung des im Maschinenhause der

Werkstätten erzeugten Stromes für die Beleuchtung, den Antrieb der Drehscheiben, Weichen, Signale und die elektrische Kraftübertragung für sonstige Zwecke im ganzen Bahnhöfe erleichtert. Während des Umbaues ist für die Beleuchtung des Verschiebe- und Betriebs-Bahnhofes und der daran anschließenden Teile durch eine vorläufige Stromerzeugungsanlage am Betriebsbahnhofe gesorgt, die gleichzeitig die Arbeit für den Betrieb der Heizhauswerkstätte, der Bekohlungs-Anlage und der beiden Lokomotiv-Drehscheibenantriebe liefert.

Für den Umfang des Werkstättenbahnhofes war die Zahl der den Pilsner Werkstätten zugewiesenen Fahrzeuge im Jahre 1903 maßgebend, die 360 Lokomotiven, 600 Personenwagen und 6500 Dienst- und Güter-Wagen umfaßte.

Der neue Güterbahnhof ist an der Stelle des alten Güterbahnhofes, der Heizhäuser und der Werkstätten der Bahn Pilsen-Priesen längs der nach Rokytzan führenden Staatstraße und in der geradlinigen Verlängerung der städtischen Bahnhofzufuhrstraße als Kopfbahnhof ausgeführt, der die schienenfreie Verbindung aller Güterabfertigungsstellen, wie Schuppen, Rampen, Massengutplätze, mit den Zufuhrstraßen ermöglicht (Abb. 1 und 2, Taf. XXX).

An beiden Seiten der Hauptzufahrt sind die Laderampen und die Schuppen staffelförmig angeordnet, so daß die unabhängige Verarbeitung aller Güter bahn- und straßenseitig gesichert ist, die Gütergleise gut ausgenützt werden und die Breiten der Ladestraßen der Verkehrstärke gut angepaßt werden können. Einer der Schuppen ist für das Bahnhofs-Hauptzollamt bestimmt, die übrigen sind auf Abgang und Empfang der Güter verteilt.

Mit Ausnahme der Schuppengleise sind die Gütergleise mit solchen Abständen in Gruppen angeordnet, daß sie die Freiladeplätze ihrer ganzen Länge nach beiderseits begrenzen. Die Freiladeplätze bilden im Wesentlichen zwei große, durch einen bebauten Stadtteil getrennte Gruppen. Von diesen hängt eine mit dem Güterbahnhöfe eng zusammen, die andere liegt in der Nähe des Personenbahnhofes gesondert vom Güterbahnhöfe, so daß eine günstige Gleis- und Straßen-Verbindung mit dem Hauptgüterbahnhöfe möglich ist. Außerdem ermöglicht diese getrennte Lage der beiden Freiladebahnhöfe die Entlastung der Zufuhrstraßen zum Güterbahnhöfe von dem sehr starken Straßenverkehre durch dessen Verteilung auf mehrere Straßenzüge und raschere Abwicklung der Auf- und Abgabe der Freiladegüter.

Umfang und Anordnung der Gleise müssen nebst dem bequemen, ungestörten und nicht störenden Zu- und Abstellen der Frachten auch das Vorordnen des Ortsgüterverkehrs ermöglichen. Für erstern Zweck sind die Güterschuppen stufenartig angeordnet; dem letztern dienen ein Ausziehgleis gegen den Verschiebebahnhof zu und eine Reihe von Drehscheiben. Den Bedürfnissen der Sammelladungen wird durch Anlage einer Umladebühne entsprochen. Für sonstige Zwecke der Güterverarbeitung sind an geeigneten Stellen in genügender Zahl Drehscheiben, Verladekräne, Gleis- und Straßen-Brückenwagen vorgesehen.

Der Sicherheit und der Vermeidung von Störungen halber war es nötig, den Dienst für Reisende von dem für Güter



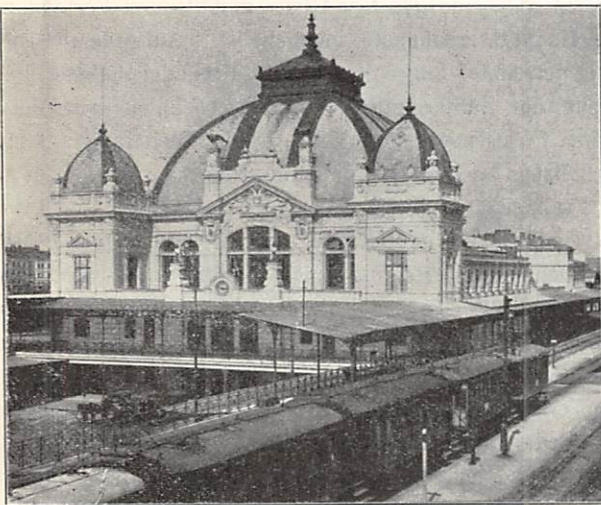
unter scharfer Begrenzung der betreffenden Bahnhofsteile vollständig zu trennen.

Aus diesem Grunde verteilen sich alle einmündenden Gleise an der Bahnhofsgrenze in solche für Personen- und in solche für Güter-Züge. Diese grundsätzliche Trennung der Einfahrten der einmündenden Linien in Personen- und Güter-Gleise ist am deutlichsten aus der Übersicht (Abb. 1, Taf. XXX) zu erkennen, ebenso die grundsätzliche Durchbildung als Trennungsbahnhof mit Inselbetrieb.

Den Schwerpunkt der Anlagen für Reisende bildet das Empfangsgebäude mit den Bahnsteigen und dem Vorplatze, die von den übrigen Bestandteilen des Personenbahnhofes auf allen Seiten umschlossen werden. Der beiderseitige Zugang von den durch den Bahnhof getrennten Stadtteilen zum Vorplatze wird durch zwei große Straßenerunterführungen im Zuge der Staatstraße Pilsen-Nepomuk vermittelt, die wegen dieser zwei Brücken aus bautechnischen Gründen verlegt worden ist. Die alte Straßenerunterführung, die zu verlängern und erweitern gewesen wäre, ist nämlich auf einem steilen Hange des Radbuzahochwasserufers zwar sehr tief, aber doch nicht sehr tragfähig gegründet. Die Verlegung der Nepomuk-Staatstraße ermöglicht eine günstigere Brücken Gründung auf festem Tonschieferfelsen in geringer Tiefe.

Von den beiden Straßenerunterführungen liegt die größere für acht Gleise mit 25 m Lichtweite an der Seite der Altstadt und der Reichsvorstadt Pilsen, zusammen mit 50 000 Einwohnern, die kleinere für drei Gleise mit 15 m Weite an der Seite des südlichen Teiles der Prager Vorstadt Petrohrad mit 20 000 Einwohnern. Zwischen den beiden Unterführungen und links von dem Abschnitte der verlegten Staatstraße liegt der inselförmige Bahnhofsvorplatz mit 40 m Breite und 130 m Länge. Den Schluß dieses Vorplatzes bildet das Empfangsgebäude, dessen Untergeschoß in der Höhe des Vorplatzes 4 m unter Schienen-Oberkante liegt (Textabb. 1). Zwischen dem Fußboden

Abb. 1.



des Untergeschoßes und der Staatstraße ist ein stetiges Gefälle des Vorplatzes von 1,5 ‰ angelegt. Seitlich wird der tief liegende Vorplatz von Futtermauern begrenzt, die im Anschlusse an das Empfangsgebäude im Untergeschoße für Polizei-

wache, Kassenräume, für Arbeiterzüge, Aborte und dergleichen ausgestaltet sind. Von den Räumen des Empfangsgebäudes liegen die Fahrkartenausgabe, die Gepäckabfertigung, die Einmündungen der Tunnel für Reisende und Gepäck, der Pförtnerraum, die Kleiderablage und die Trägerräume in der Höhe der Eingangshalle, in der auch beiderseits des Empfangsgebäudes je ein Verbindungsgang zum Eingange vom Vorplatze vorgesehen ist, mit dem die Tunnel für Reisende und Gepäck in Straßenhöhe kreuzen und verbunden sind. Die Wartesäle und Wirtschaft mit der Wohnung des Wirtes und den dazu gehörigen Räumen, ferner die Verkehrs- und Telegraphen-Diensträume, die Hofwartesäle und der stirnartige Gang über dem Vorplatze liegen mit den Ausgängen zu den anschließenden Bahnsteigen der Linien Wien-Eger und Prag-Furth i. W. im Hauptgeschoße in Bahnhöhe. Im ersten Obergeschoße befinden sich Wohnungen und Verwaltungsräume. Die Unterbringung der nach Zweck, Grundrissmaßen und der von 4 m bis 36 m schwankenden Höhe verschiedenen Räume in einem Gebäude bedingte die Verteilung auf gesonderte Baugrenzen, die in der Anordnung und Erscheinung des Gebäudes zum Ausdrucke kommt: zu unterscheiden sind die Gebäudeteile für die Eingangshalle, die Verbindungsgänge, die Wirtschaft und die Wohnungen und Diensträume. Die Zusammenlegung hat zu vielen Zwischenrinnen und Oberlichtern geführt. Die Eingangshalle ist mit ihrem Kuppelbaue besonders bemerkenswert (Textabb. 1). Die beiden Bahnsteige der Linien Wien-Eger und Prag-Furth i. W., deren Gegenzüge auf demselben, dem Empfangsgebäude zunächst liegenden Gleise einfahren, um die Gleisüberschreitung durch Reisende zu vermeiden, sind unmittelbar vom Empfangsgebäude in Bahnhöhe zugänglich; der Richtungswechsel und die Kreuzung der betreffenden Gegenzüge wird durch Kreuzweichen vermittelt. Die zur Linie Eisenstein-Dux und den Vorfahrgleisen der Linie Wien-Eger und Prag-Furth i. W. gehörenden Bahnsteige sind zur Vermeidung von Gleisüberschreitungen nur durch Tunnel zugänglich, die jedoch bei der geschilderten Anordnung nur geringe Länge haben. Neben den Tunneln für Reisende sind solche für Gepäck angeordnet. An das Postgebäude schliessen die vereinigten Eilgutanlagen mit Schuppen, Verladerrampe, Dienstgebäude, Lade- und Abstellgleisen längs der Eisenbahngasse derart an, daß die Zufahrt den Straßenverkehr des Bahnhofsvorplatzes nicht behindert. Die Gepäck-, Post- und Eilgutabfertigung haben eine gemeinschaftliche Zollabfertigung, deren gemeinsame Hauptanlagen sich in einem selbständigen Zollschuppen am Güterbahnhofe befinden.

Die Tunnel für Reisende sind mit den Bahnsteigen durch Treppen, die für Gepäck und Post durch Aufzüge verbunden. Besondere Gepäcksteige sind nicht angeordnet.

Die in Abb. 2, Taf. XXX dargestellte Anlage des Personenbahnhofes ist das Ergebnis der Anwendung der vielfach veröffentlichten\*) bau- und betriebstechnischen Grundsätze eines Trennungsbahnhofes mit Inselbetrieb auf die Ausgestaltung eines Durchgangsbahnhofes mit allen Vor- und Nachteilen dieser Anordnung. Von den Vorteilen sei mit Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse hervorgehoben, daß die Tunnellänge bei

\*) Eisenbahntechnik der Gegenwart, 2. Auflage. Band II. S. 507.



dieser Anordnung auf das unumgängliche Mindestmaß beschränkt wurde; dagegen begegnet die Überführung der Post-, Eilgut- und Gepäck-Sendungen und daher die Zugabfertigung Erschwerungen, die bei einem Durchgangsbahnhofe ganz oder zu großem Teile vermieden werden können.

Die beiderseits vor Kopf der Bahnsteige angeordneten Stumpfgleise dienen dem Wechsel der Lokomotiven, der Wagen und der Abfertigung aufsergewöhnlicher Orts- und Personen-Züge im Falle des Vorfahrens der Züge in der Station Pilsen.

Um die Folgen der verhältnismäßig großen Entfernung zwischen dem Personenbahnhofe in der Prager Vorstadt und der rasch aufblühenden Reichsvorstadt zu vermindern, ist in

der Richtung der Kopernikusgasse in der Reichsvorstadt auf dem Inselbahnsteige zwischen den Linien Pilsen-Eger und Pilsen-Furth i. W. eine Personenhaltestelle errichtet worden. Die Strafenüberführung zu dem Bahnsteige stellt gleichzeitig eine neue, wertvolle Verbindung zwischen zwei durch die Linien getrennten Stadtteilen her. Den Einwohnern der Reichsvorstadt soll auch durch Herstellung einer neuen Bahnhofszufuhrstraße in Verlängerung der Jungmannstraße nebst einer Radbuza-Überbrückung nach dem Entwürfe des städtischen Bauamtes Rechnung getragen werden.

Zum Vergleiche der alten Bauanlagen mit den neuen werden nachfolgend die Hauptangaben in Zusammenstellung I aufgeführt.

Zusammenstellung I.

Bestand	Gleislänge m	Anzahl der Weichen	Anzahl der Stände in den Lokomotiv-Schuppen	Nutzbare Fläche								Eisenbahn-Werkstätten		
				Güter-Abgang-schuppen qm	Güter-Empfang-schuppen qm	Umlade-bühnen qm	Lade-rampen qm	Frei-lade-plätze qm	Vermiet-bare Lade-plätze qm	Kohlen-plätze qm	Bahn-gut-plätze qm	Bebaute Fläche qm	Anzahl der Loko-motiv-stände	Anzahl der Wagen-stände
Alt . . .	26900	134	28	1048	1503	793	7087	5063	2883	6256	6662	16540	17	72
Neu . . .	79900	309	39	1474	2618	300	7600	10400	4000	11500	10000	47280	75	193

Bei der Beurteilung der Vergrößerungen muß man sich vor Augen halten, daß der Umfang der neuen Anlagen nicht bloß den angeführten Zahlen, sondern auch dem Umstande nach zu bewerten ist, daß die neuen Anlagen durch die Vereinigung des ganzen Bahnhofbetriebes, durch die zweckmäßige Anordnung und den richtigen Zusammenhang aller Teile und des Ganzen gegenüber den alten bei demselben Umfange be-

deutend leistungsfähiger geworden sind. In demselben Sinne wirkt die planmäßig richtig durchdachte Einfügung aller Einzelanlagen durch die so erzielte vollkommene Arbeitsteilung.

Beispielsweise werden alle in Pilsen einfahrenden Güterzüge hier vollständig aufgelöst, sie fahren neu geordnet oder gebildet aus.

(Schluß folgt.)

### Längs- und quer bewegliche Federhängung von Hajdu\*) und Sarlós,\*\*)

Oberingenieure der ungarischen Staatseisenbahnen.

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 12 auf Tafel XXIX.

Die längs und quer bewegliche Federhängung von Hajdu und Sarlós hat Gehängeglieder mit verschiedenem Quer- und gleichem Längs-Ausschlage an den beiden Enden derselben Feder, wobei der Querausschlag an einem Ende auch ganz beseitigt sein kann. Die vom Federspiele bedingten Längsausschläge der gleichen Längsgehänge sind gleich, wie es für ruhigen Lauf nötig ist; das Verhältnis der Querausschläge ist bei ungleicher Länge der Quergehänge an beiden Federenden so groß, wie es die Bewegung in der Krümmung erfordert. Die Anordnung gestattet auch die Verwendung vierachsiger Fahrzeuge ohne Drehgestelle.

Im Bogengleise erleidet sowohl die Vorder- als auch die Hinter-Achse †) eines Fahrzeuges beim Anlaufe an die Außenschiene eine seitliche Ablenkung, die sich infolge der Verschiedenheit der an jeder Feder angeordneten Quergehänge als eine drehende Bewegung um eine nach der Wagenmitte hin liegende lotrechte Achse abwickelt und hierdurch bei

†) Die freibewegliche Hinterachse hat mit der Vorderachse stets das gleiche Bestreben, an die Außenschiene anzulaufen.

richtiger Wahl der Abmessungen die den vorkommenden Krümmungen entsprechende Schrägstellung der Achsen bewirkt.

Um diese Einstellung frei zu machen, haben die Lagergehäuse beiderseits Spiel zwischen den Achshaltern; die der Wagenmitte zunächst liegenden Federenden erhalten in der Regel geringen, wohl auch gar keinen, die Außenenden so viel Querausschlag, wie es der erforderlichen Schrägstellung der Achsen und der mit diesen fest verbundenen Federn entspricht.

Für jede Endachse entsteht so ein Drehpunkt, der im Schnitte der Wagenlängsachse mit einer lotrechten Querebene liegt, die entweder durch die der Wagenmitte zugekehrten Federenden, oder bei geringem Querausschlage dieser Enden gegen sie etwas nach der Wagenmitte zu verschoben gelegt wird. Der Drehpunkt einer vordern Achse liegt also hinter ihr, der einer hintern vor dieser.

Die inneren Achsen eines vierachsigen Wagens erleiden im Gegensatze zu den Endachsen im Bogengleise eine Ablenkung nach außen, somit erhalten diese zwecks entsprechender Schrägstellung eine umgekehrte Anordnung der Quergehänge. Der

\*) Auf Tafel XXIX ist versehentlich Haydn gesetzt. — \*\*) D. R. P. 216 810.



Drehpunkt einer innern Achse liegt also nicht in der Richtung nach der Wagenmitte, sondern der entsprechenden Wagenstirn zugewendet.

Diese Verhältnisse sind in Abb. 6 bis 12, Taf. XXIX für einen vierachsigen Wagen ohne Drehgestelle dargestellt. Da sich hierbei die auf derselben Wagenseite liegenden Enden der Achsen je einer Gruppe um gleiche Mafse in demselben Sinne verschieben, so können die Lagergehäuse je einer Wagenseite innerhalb einer Achsgruppe durch feste Stangen verbunden werden. (Abb. 6, Taf. XXIX).

Die Gehänge selbst können mit den bekannten Mitteln in verschiedener Weise hergestellt werden.

Abb. 6 bis 12, Taf. XXIX zeigen die Gestaltung zweier Ausführungsformen. Die um die oberen Federbolzen A und M beweglichen Federlaschen AB und MN sind wagerecht aufgeschlagen dargestellt.

Abb. 9, Taf. XXIX zeigt ein stirnseitiges Federgehänge, Abb. 11, Taf. XXIX das der Wagen- oder Gruppen-Mitte zugekehrte Ende derselben Tragfeder mit Gehänge, wobei der Fall angenommen ist, dafs letzterm Federende die Möglichkeit seitlichen Ausschlages ganz fehlt.

Bei der in Abb. 7 und 8, Taf. XXIX dargestellten Bauart besteht die stirnseitige Federlasche MNP aus zwei bügelartigen Gliedern, deren unteres, um den Federbolzen N drehbares Glied NP ausschließlich in seitlicher Richtung, deren oberes PM um die Berührungstelle P beider Glieder in der Längs- und in der Quer-Richtung frei beweglich ist. Die der Mitte zunächst liegende, nur aus einem Gliede bestehende Lasche AB ist nach Länge und Neigung dem obern Laschengliede DM gleich.

Bei der Einstellung im Bogen drehen sich die mit der Achse fest verbundenen Federn um ihre der Mitte zugewendeten Enden, also etwa um die lotrechten Achsen  $O_1$  und  $O_2$  (Abb. 8, Taf. XXIX), also wird die Achse zu einer Drehung um einen zwischen diesen Drehachsen liegenden Mittelpunkt O gezwungen.

Bei der Rückkehr des Fahrzeuges in die gerade Strecke wird die Achse durch die bei Verschiebung der Federgehänge entstehende Mittelstellkraft in die ursprüngliche Mittellage zurückgeführt. Bei der Anordnung nach Abb. 9 bis 12, Taf. XXIX ist das in Abb. 9 und 10, Taf. XXIX dargestellte stirnseitige Gehänge seitlich und längs beweglich, das andere, der Mitte zugekehrte längs beweglich, dagegen seitlich unbeweglich Abb. 11 und 12, Taf. XXIX. Der Drehungsmittelpunkt jeder Feder fällt in das der Mitte zugekehrte Federende C. Die an beiden Enden

der Tragfeder angeordneten Gehänge haben trotz ihrer in seitlicher Richtung verschiedenartigen Beweglichkeit gleiche Länge und Neigung. An dem der Mitte zugekehrten Federbocke a sind die Ansätze h angebracht, wodurch das Laschenpaar CD in der Längsrichtung strenger geführt, an seitlicher Ausschwingung aber gehindert wird. Das Federauge ist an diesem Federende etwas weiter als die Stärke des darin angebrachten Federbolzens c, c, und da noch außerdem die inneren Flächen der Laschen b ein wenig abgerundet sind, so ist dadurch der Tragfeder die Möglichkeit einer kleinen Drehung in wagerechter Ebene um das Federende C gegeben. Das in Abb. 9 und 10, Taf. XXIX dargestellte stirnseitige, allgemein übliche Gehänge ist in bekannter Weise in beiden Richtungen beweglich, und da die Tragfeder um das andere Ende C wagerecht drehbar ist, so ist die Möglichkeit eines seitlichen Ausschlages an dem Federende R gesichert. Zwischen Achsbüchsen und Achshalter sind freie Spielräume vorgesehen, die den mit den Tragfedern durch die Achsbüchsen fest verbundenen Achsen freie, vom Rahmenbaue unbehinderte Beweglichkeit geben.

Bei vierachsigen Fahrzeugen erfolgt die Drehung der vom Stirnende aus zweiten, innern Achse in demselben Sinne, wie die der benachbarten Endachse, so dafs der Verschiebung jeder Endachse nach dem Krümmungsmittelpunkte hin eine Verschiebung der innern Achse vom Mittelpunkte fort entspricht. Bei dem in Abb. 6, Taf. XXIX dargestellten vierachsigen Fahrzeuge erfolgt die Drehung der innern Achse 2 mit der Endachse 1, die der Achse 3 mit der Endachse 4 in demselben Sinne, die seitliche Verschiebung aber in entgegengesetztem Sinne.

Die scheinbaren Drehpunkte der inneren Achsen liegen daher, im Gegensatze zu den Endachsen, nicht in der Richtung zur Wagenmitte, sondern in der Richtung zur Gruppenmitte; demgemafs sind auch die Gehänge der Federaufhängung in sinngemafs umgekehrter Weise anzuordnen.

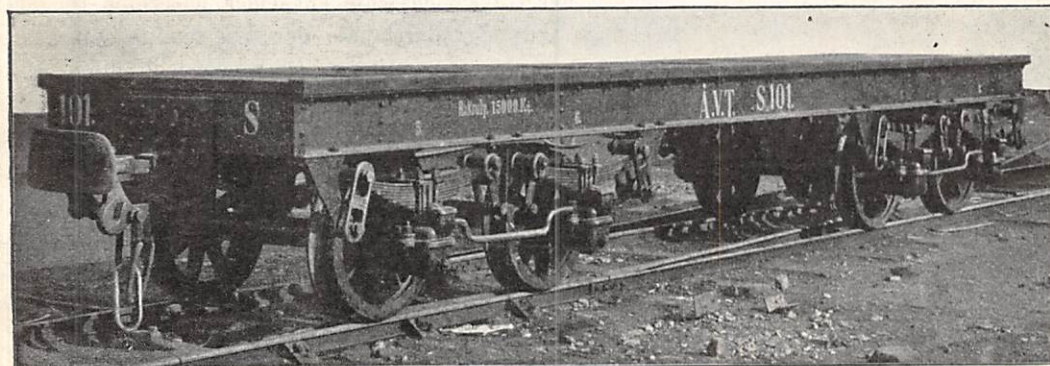
Die für die End- und Mittel-Achsen mehrachsiger Wagen gemachten Ausführungen gelten sinngemafs auch für zweiachsige Wagen, die in gröfserm Abstände fest verbunden sind, wie es bei Fahrzeugen für Langgüter vorkommt.

Die Vorrichtung bezweckt allgemein die sichere Einstellung der Achsen in den Krümmungen, somit eine Verringerung des Zugwiderstandes und daher auch geringeren Verschleiß der Betriebseinrichtungen, sowie Minderbedarf an Zugkraft. Sie gestattet ferner bei zwei- und dreiachsigen Wagen die Anwendung gröfserer Achsstände, als die bisher üblichen Einstellvorrichtungen. Bei vierachsigen Wagen ist durch den Wegfall

der Drehgestelle eine Verringerung der toten Last und durch die bedeutend vereinfachte Bauweise des Laufwerkes eine Verbilligung der Anschaffungskosten zu erzielen.

Die Verwendung erfolgte versuchsweise bei dem Drehgestellwagen S 101 der Werkbahn in Resica mit 940 mm Spur (Textabb. 1). Nach Entfernung der beiden Drehgestelle

Abb. 1.





wurde zur unmittelbaren Aufhängung des Wagengestelles an den Blattfedern die Federaufhängung annähernd nach Abb. 10, Taf. XXIX angewendet, bei den Innenachsen in umgekehrter Anordnung. Zur Übertragung der Längsverschiebung jeder Endachse auf die benachbarte innere sind zwischen den Achsbüchsen auf jeder Längsseite Verbindungstangen angebracht. Zum Ausgleiche der acht Raddrücke wurden zwischen den Tragfedern jedes Endrades und des benachbarten innern ein, im Ganzen also vier Ausgleichhebel angeordnet, die nach Angabe des Werkmeisters Rombauer, mitten mit länglicher Schneide versehen sind (Textabb. 1).

Für diesen Versuch wurde die Anbringung der Achshalter vermieden, indem man die Achsverschiebung durch Einschränkung der Beweglichkeit der Tragfeder in der Längsrichtung begrenzte.

Bei der Probefahrt auf freier Strecke mit Krümmungen von 30 m Halbmesser und bis 25 km/St Geschwindigkeit hat sich die Anordnung bewährt. Die Einstellung der Achsen genügte, der Wagen wurde daher in den Betrieb eingestellt.

Die Hauptverhältnisse sind:

Länge des Wagens zwischen den Stofsscheiben . . . . .	8050 mm
Ganzer Achsstand . . . . .	5550 »
Abstand einer innern Achse von der benachbarten Endachse . . . . .	1110 «
Abstand der Schenkelmitten einer Achse . . . . .	1480 «
Länge der Tragfedern . . . . .	880 «
« der Federgehänge zwischen den Bolzenmitten . . . . .	202 «
Verhältnis der seitlich beweglichen Gehänge . . . . .	222:58

Drehungshalbmesser der Schrägstellung der Achse 748 mm  
 Winkelwert der Drehbewegung der Achse bei 40 m  
 Krümmungshalbmesser \*) . . . . . 2° 53'  
 (tg  $\alpha = 0,05$ )

Achsverschiebung in Längs- und Quer-Richtung auf die Schenkelmitte bezogen . . . . . 37,5 mm  
 Eigengewicht . . . . . 4700 kg  
 Ladegewicht . . . . . 15000 «

Das Gewicht des Drehgestellwagens betrug 5720 kg, durch die Beseitigung der Drehgestelle ist er 1020 kg leichter geworden, das Eigengewicht ist also mit Drehgestellen rund 22 % höher, als bei der neuen Achsanordnung. Bei Annahme gleicher Raddrücke sinkt das Verhältnis des Eigengewichtes zur Tragkraft von 0,41 auf 0,31 also um 32 %.

Für die Vereinslenkachsen ist der Krümmungshalbmesser bei 5,5 m Achsstand auf 114 m beschränkt, die einstellbare Federaufhängung gestattet bei demselben Achsstande ohne Rücksicht auf die Zahl der Achsen das Befahren von Krümmungen bis 30 m Halbmesser.

Die Bauart wird weiter an einem zweiachsigen Wagen III. Klasse der Südbahn-Gesellschaft mit 7,2 m Achsstand, einem zweiachsigen Schnell-Triebwagen der vereinigten Arader und Csanáder Eisenbahnen mit 9,0 m Achsstand, sowie an einigen elektrischen Triebwagen städtischer Eisenbahnen ausgeführt, über deren Verhalten demnächst berichtet werden wird.

\*) Die Einstellung in schärferen Krümmungen bis 28 m Halbmesser wird durch die Spurerweiterung gesichert.

## Versetzung eines Ausleger-Signalmastes auf hohem Damme.

Von K. Metzler, Vorstand der Betriebsinspektion 1 in Dirschau.

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 bis 11 auf Tafel XXX.

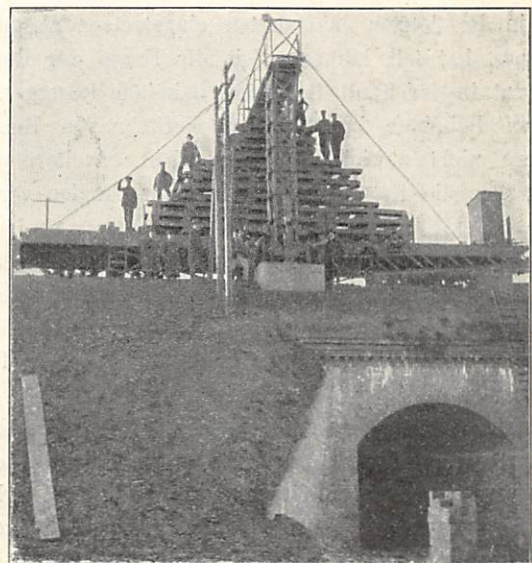
Auf der viergleisigen Strecke Marienberg-Dirschau sind die Vorsignale an besteigbaren Auslegermasten angebracht. Ein solcher für zwei Vorsignale (Abb. 10, Taf. XXX) war etwa 27 cm aus dem Lote gewichen, die Vorsignalscheiben waren in die Umrisslinie des lichten Raumes gerückt, da sich der Beton-Gründungsklotz auf dem rund 10 m hohen Damme einseitig gesetzt hatte. Die Wiederaufrichtung des Auslegermastes an derselben Stelle hätte unverhältnismäßige Opfer an Geld und Zeit erfordert; die Gründung hätte bis zu 11 m Tiefe auf den gewachsenen Boden herabgeführt werden müssen.

Da sich aber etwa 13 m entfernt eine gewölbte Wegeunterführung befand, so konnten deren Widerlager für die Gründung des Auslegermastes und der zu den Vorsignalen führenden eisernen Treppe benutzt werden. Die Gründung ist in Abb. 9 und 11, Taf. XXX veranschaulicht. Das Gleis wurde durch vier vorhandene, 10 m lange, 40 cm hohe Träger aus Differdingen vorübergehend abgefangen.

Mehr Schwierigkeiten bot die Versetzung des etwa 3,3 t schweren Auslegermastes nach seinem neuen Standorte, eine Arbeit, die ohne Störung des Betriebes, ohne Beschädigung der dicht daneben führenden 25 Fernsprech-, Telegraphen-, Läute- und Block-Leitungen und wegen der Höhe des Dammes und der dicht daneben führenden Güterzuggleise, auch wegen des

unmittelbar darunter befindlichen Verkehrsweges mit großer Vorsicht in kürzester Frist ausgeführt werden mußte (Textabb. 1).

Abb. 1.



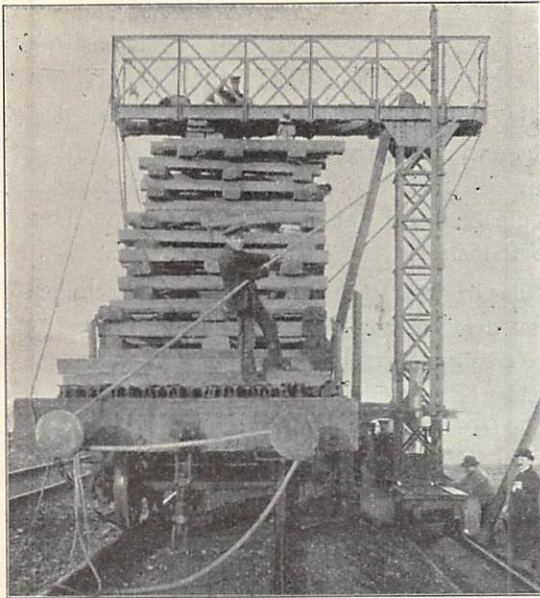
Als zweckmäßigstes Verfahren erschien es, den Auslegermast etwas anzuheben, oben und unten auf Fahrzeuge abzustützen



und, so wie er stand, zum neuen Standorte zu fahren und dort auf die neue Gründung herabzulassen.

Hierzu diente ein 15,8 m langer bordloser Wagen von 17,35 t Eigengewicht, der zur Erhöhung der Standsicherheit mit einer Lage Schienen von 24,5 t Gewicht bedeckt war. Dieser Wagen war mit einem treppenartigen Aufbau bis zur Höhe von 5,1 m über Schienen-Oberkante aus 200 alten 2,7 m langen Eisenbahnschwellen versehen, die bis etwa 0,30 m unter Unterkante des Auslegers reichten und unter sich mit Brettstücken und Spitzklammern verbunden waren.

Abb. 2.



Der Auslegermast wurde nach Abnahme der eisernen Treppe und der Vorsignale, nach gehöriger Unterklotzung und nach Ansetzen von Wagenwinden etwas angehoben und mit dem Wagen durch Streben, Ketten und Taue fest verbunden (Textabb. 2).

Zur Erhöhung der Sicherheit wurde außerdem noch ein kleiner Holzwagen auf einem etwa 12 m langen Schmalspurgleise unter den Fuß des Mastes geschoben, um Überraschungen durch Nachgeben oder Seitenbewegungen des Schwellenaufbaues oder des Mastes auszuschließen.

Die Befestigung des Auslegers an dem Schwellenaufbaue erwies sich aber als so gut, daß der Mast über dem Holzwagen schwebend zugleich mit diesem mittels Ansetzens von Brechstangen unter den Rädern des bordlosen Wagens, langsam nach dem neuen Standorte weiter bewegt werden konnte.

Auch das Herablassen auf den Betonfuß und das Einpassen der Löcher in die Ankerbolzen (Textabb. 2) ging ohne Schwierigkeiten vor sich.

Die Vorsignale wurden am Montag, den 18. Oktober mittags außer Betrieb gesetzt, und am 19. Oktober nachmittags 4 Uhr wieder in Betrieb genommen. Die eigentlichen Arbeiten begannen am 19. Oktober 5 U 50 Min. früh in einer Zugpause von 2,75 Stunden mit dem Heranholen und Aufbauen des bordlosen Wagens. Das Schmalspurgleis war vorher fertiggestellt. 8 U 35 Min. früh stand der Mast auf seinem neuen Standorte. Bis 4 Uhr nachmittags war der Auslegermast gerichtet, die Verankerung befestigt und mit Zement ausgegossen, die eiserne Treppe und die Vorsignale angebracht und das Gleis wieder in Stand gesetzt.

## Die Hauptwerkstätte Istvántelek der ungarischen Staatseisenbahnen.

Von B. Gönczy, Inspektor, und A. Bíró, Ingenieur der ungarischen Staatseisenbahnen zu Budapest.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel XXXI.

### A. Die Bauanlagen.

#### A. I. Die Entstehung der Werkstätte.

Die in den letzten Jahrzehnten eingetretene Ausdehnung von Budapest hat seit längerer Zeit die Frage der Regelung der zerstreut in der Stadt liegenden Bahnhöfe angeregt. Die eingeeengten Bahnhöfe konnten den Verkehr von Reisenden und Gütern nicht abwickeln, waren nicht erweiterungsfähig und hinderten die Entwicklung der Stadt an den verkehrsreichsten Stellen.

Diese Neuregelung der Bahnhofsanlagen fordert eine längere Bauzeit. Die Reihe der Umänderungen begann mit der Befreiung des Westbahnhofes von der in ihn eingekeilten Werkstätten-Anlage; der dadurch gewonnene Raum wurde für die Erweiterung des Bahnhofes bestimmt.

Diese um 1858 gebaute »Westliche Werkstätte«, die vor der Verstaatlichung der ungarischen Linien der österreichisch-ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft die Hauptwerkstätte dieser Linien bildete, hatte nur 84000 qm Grundfläche, von der 32500 qm bebaut waren, und enthielt nur 38 gedeckte Lokomotiv- und 105 gedeckte Wagen-Ausbesserungstände; genügte damit aber nicht mehr und mußte verlegt werden.

Bei der Auswahl der Neubaustelle entschied der Standpunkt, daß die Werkstätte in der Nähe eines Hauptknotenpunktes, also nahe der Stadt liegen, daß aber später eine Erweiterung durch Arbeiterwohnungen möglich gehalten werden sollte. Diesen Bedingungen genügte das Gebiet der Gemeinde Rákospalota, unmittelbar an der Grenze der Stadt, auf dem sogenannten »Istvántelek«, dessen Namen sie erhalten hat.

#### A. II. Die Lage. (Abb. 1, Taf. XXXI.)

Die »Hauptwerkstätte Istvántelek« ist an der linken Seite der Bahnlinie Budapest-Marchegg-Wien zwischen den Kilometern 260,5 und 261,8 als Rechteck, dessen Länge entlang dem Bahnkörper liegt, zwischen dem Verschiebebahnhofe Rákos und der Station Rákospalota-Ujpest angelegt, von ersterem 3 km, von letzterer 2 km, von Budapest 6 km entfernt. Die Grenzen sind gegen Osten der Bahnkörper Budapest-Marchegg-Wien, gegen Süden die Kreisbahn auf der Grenze von Budapest gegen Westen Ujpest und gegen Norden der auf dem Gebiete der Gemeinde Rákospalota-Ujpest liegende Istvántelek, ein Meierhof des Grafen Károlyi.

Die Grundfläche der Anlage beträgt 378400 qm, die größte Länge 1300 m, die durchschnittliche Breite 320 m.



Die Fahrzeuge können auf zwei Zuführungsgleisen aus dem Verschiebebahnhofe Rákos in die Werkstatt gebracht werden. Das eine liegt unmittelbar neben den beiden Gleisen der Hauptstrecke Budapest-Marchegg-Wien und führt in deren östlichen Teil; das andere ist von dem erstern etwa 200 m entfernt und macht den westlichen Teil der Werkstätte zugänglich. Beide Zuführungsgleise führen unter den Bahnkörper der Kreisbahn in das Innere der Werkstätte. Man plante, die Werkstätte später gegen Norden auch mit der Station Rákospalota-Ujpest zu verbinden, vorläufig kann der Verkehr aber durch die zwei südlichen Eingänge ohne Störung abgewickelt werden.

Die Werkstättenanlage, besonders aber die Vorrat-Lagerhäuser am westlichen Rande der Anlage sind für Straßentrassenfahrwerke auf einer 8 m breiten StraÙe mit Steinschlagbahn zugänglich. Diese StraÙe ist längs der Westseite gebaut und führt südlich in die GrenzstraÙe von Budapest, nördlich in eine Gasse der Stadt Ujpest.

An der östlichen Seite der Anlage führen drei Überführungen über den Bahnkörper Budapest-Marchegg-Wien in die Werkstätten. Gegenüber der mittlern Überführung liegt der Haupteingang der Anlage.

#### A. III. Allgemeine Beschreibung.

Die für Lokomotiv- und Wagen-Ausbesserung eingerichtete Anlage ist in Einzelbauten aufgelöst, südlich liegt die Wagen-, nördlich die Lokomotiv-Werkstatt. Die Verteilung der Fahrzeuge in die einzelnen Werkstätten geschieht auf Ordnungsgleisen, die an der östlichen und westlichen Seite hinlaufen, durch drei im Freien liegende Schiebebühnen für Wagen, zwei für Tender, weiter auf je zwei Schiebebühnen in der Wagen- und in der Lokomotiv-Werkstätte, endlich durch 22 im Freien liegenden Drehscheiben von 6 m Durchmesser. In der Anlage finden sich ausserdem noch 38 Bahnwagen-Drehscheiben mit 3,4 m Durchmesser und eine Lokomotiven-Drehscheibe mit 13,5 m Durchmesser.

Bei Feststellung der GröÙe der einzelnen Gebäude wurde vorausgesetzt, daÙ von den der Werkstätte zugeteilten Lokomotiven 19%, von den Personen-, Post- und Gepäckwagen 8%, von den Güterwagen 2% auf gedeckten Ausbesserungsständen untergebracht werden müssen.

Diese Verhältnisse sind niedriger gegriffen als die vom Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen festgesetzten Werte von 25% und 3%, weil man annahm, daÙ die Vollkommenheit der Einrichtung der Werstätte die Ausbesserungsdauer verkürzen werde. Übrigens ist auf die Möglichkeit späterer Erweiterung Rücksicht genommen. Die bebaute Fläche der Wagenwerkstatt beträgt 24800 qm, die der Lokomotivenwerkstätte 20100 qm, die der Dreherei 6000 qm.

Für Lokomotiven sind 80, für Wagen 213 gedeckte Stände vorhanden. Auf südlichen Freigleisen für Wagenausbesserung finden 880 Wagen Platz. Die Zahl der Arbeiter ist gegenwärtig 1550.

Das südliche Ende des Grundstückes nehmen die Gleise für kleinere Wagenausbesserungen ein, nach Norden folgt die

Wagenwerkstatt, dann die T-förmige Dreherei und im Norden die Lokomotivwerkstatt.

Diese Verteilung war nötig, weil die Werkstätten-Anlage nur südlich mit dem Verschiebebahnhofe Rákos verbunden ist und der für die zahlreicheren Fahrzeuge, die Wagen, bestimmte Teil diesem Anschlusse zunächst liegen sollte.

Aus dem Lageplan (Abb. 1, Taf. XXXI) ist es ersichtlich, daÙ das Verwaltungsgebäude und die zur Wohlfahrt der Arbeiter dienenden Gebäude am östlichen Rande der Anlage stehen. Vorratlager und Holzschuppen befinden sich im Westen; jeder Teil ist seiner Aufgabe entsprechend durchgebildet.

Der Verschiebedienst auf den freiliegenden Werkstattgleisen wird von Dampflokomotiven besorgt. Zur Hausprobe der fertigen Lokomotiven dient ein rund 700 m langes Probeleis, das zur Vermeidung von Unfällen eingefriedigt ist.

#### A. IV. Die Gebäude.

Die Durchbildung der Mauern der aus Ziegeln hergestellten Gebäude ist in der ganzen Werkstatt gleichmäÙig einfach; sie sind soweit architektonisch entwickelt, wie es der Bestimmung der einzelnen Gebäude und der Sparsamkeit entspricht (Abb. 2 bis 4, Taf. XXXI).

Die Gebäude haben aufsen einen 60 cm hohen Sockel aus Kalkstein von Buda-Kalász, darüber bestehen sie bis Brusthöhe aus rohen Maschinenziegeln; in Höhe der Fenstersohlbänke folgt eine Ziegelrollschicht, dann geputztes Mauerwerk, das an den Ecken und in den je drei Fenstern fassenden Hauptachsen durch Mauerpfeiler und oben durch ein 79 cm hohes, 36 cm ausladendes MauerGESIMS eingerahmt wird.

Die Sohlbänke der Fenster sind aus gelbem Sandstein von Pilis-Borosjenö, die Bogen der Fenster und Türen und die schrägen Bekrönungen der Giebelwände aus rohem Ziegelmauerwerk hergestellt.

Alle Gebäude sind eingeschossig bis auf das Verwaltungsgebäude und Teile des nördlichen und des südlichen Vorratlagers und der Speisehalle. Das obere Geschoss der Lagerhäuser enthält Verwaltungsräume, das der Speisehalle dient dem Wirte als Wohnung.

#### IV a. Bedachung (Abb. 2 bis 4, Taf. XXXI).

Die Regelform bilden Satteldächer. Die Dachbinder bestehen aus  $\square$ -Eisen-Fachwerk mit wagerechtem Untergurte und ruhen auf den Hauptmauern und auf Auskragungen der auf kastenförmigen Stützen liegenden Netzwerk-Längsträger. Je das zweite Binderpaar ist in der Dachebene mit Windsteifen verbunden.

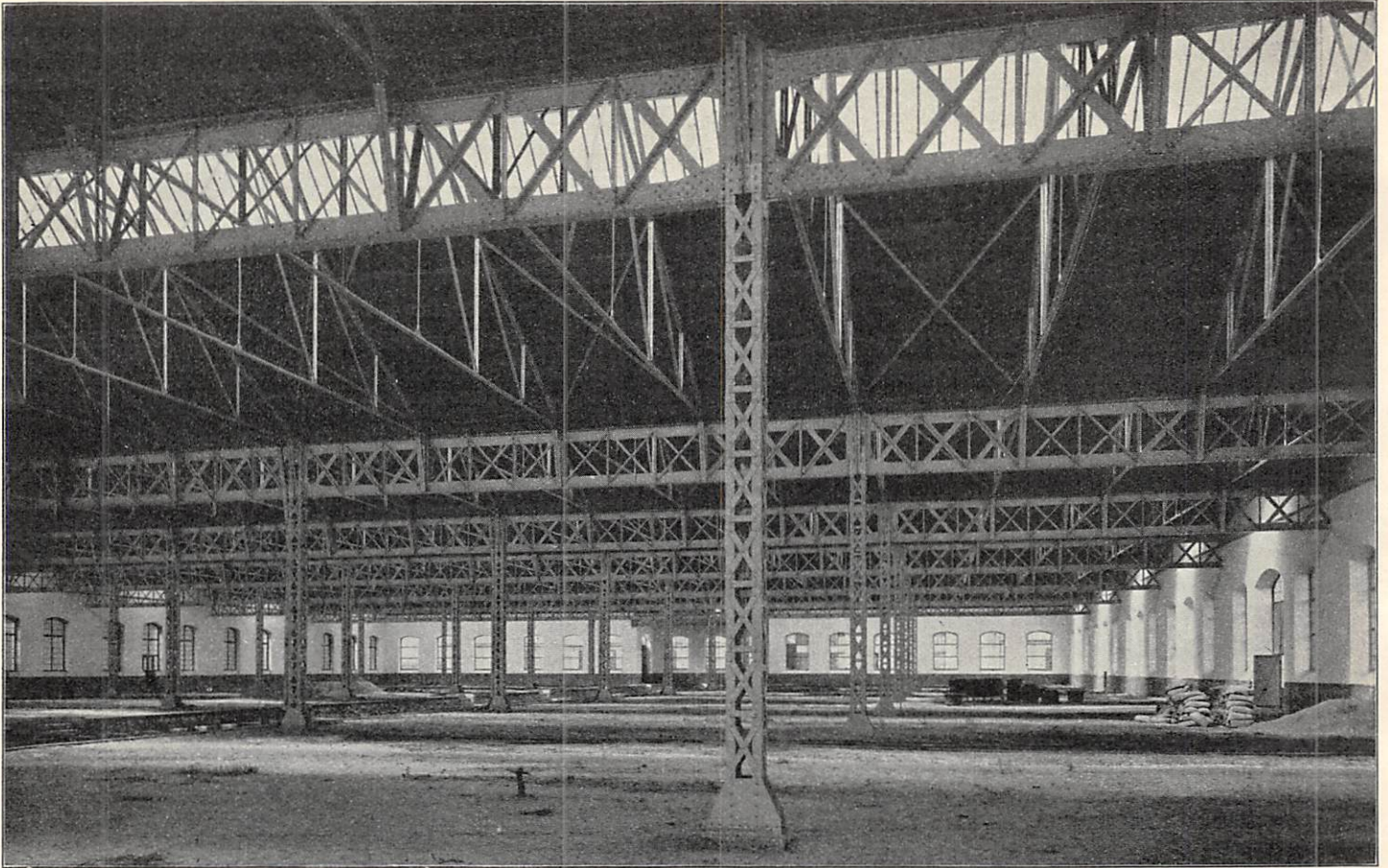
Auf den Bindern ruhen in 0,9 m bis 1,0 m Teilung die wagerechten Holzpfosten mit Schalung und Blechbeschlag.

Über den Scheiteln der Satteldächer stehen die steiferen Sättel der Oberlichter mit  $\perp$ - und  $\perp$ -Sprossen.

Die vergitterten Stützen teilen die Wagen- und Lokomotiven-Werkstatt in den Spannweiten der Binder entsprechende Schiffe ein. Die Stützen stehen in 15 m und 20 m Teilung, daher ist die Schiffbreite der Wagenwerkstatt 15 und 16,725 m, die der Lokomotivwerkstatt 12 und 14,45 m, die der Dreherei und der Schmiede der Breite des Gebäudes entsprechend 19,10



Abb. 1. Innere Ansicht der Wagenwerkstatt, nördlicher Teil, vor Anlegung der Gleise.



und 17,10 m. Die Binderteilung beträgt in den einzelnen Gebäuden 4,0, 5,0 und 6,0 m. Aus solchen Bindern kleinerer Spannweite bestehen auch die Bedachungen der kleineren Gebäude. Die Eindeckung besteht auf der Schalung aus kleinen Unterlag-Holzplatten und auf diesen aus Längslatten, auf die die nach dem Patente des Architekten Quoilin verfertigten, gekerbten, trapezförmigen, verzinkten Eisenblech-Tafeln genagelt sind. Die Unterlagsplatten und Längslatten lassen zwischen der Schalung und den Blechtafeln eine Luftschicht, die das Faulen des Holzes verhindert.

Die Oberlichter sind mit 6 mm starkem Riffelglas eingedeckt; die Scheiben sind 37 cm breit und 87 cm lang. Um die Glasscheiben putzen und ersetzen zu können, sind unter den Oberlichtern mit Geländern versehene Umgänge angebracht.

Von der Lokomotiv- und der Wagen-Werkstatt wird das Regenwasser in den von den Satteldächern der Schiffe gebildeten Kehlen in doppelten, blechbedeckten Wasserrinnen gesammelt und durch Abfallrohre an den Stützen in den Beton-Hauptkanal geführt. Über den Dachkehlen liegen zum Reinigen und Ausbessern der Rinnen dienende Stege.

Die Lackirerei ist der Heizung wegen mit doppelter Bedachung versehen.

#### IVb. Tore, Türen und Fenster (Abb. 2 bis 6, Taf. XXXI).

Die Tore sind zweiflügelig, bestehen aus schweißeisernen Rahmen mit Wellblechbelag und sind in ihren Oberteilen mit

Fenstern versehen. In jedem Tore ist eine 1 m breite, 2 m hohe Tür angebracht. Die in die Wagen-Werkstatt führenden Tore sind 4 m breit und 5,35 m hoch; die Tore der Lokomotiv-Werkstatt 4 m breit und 6,55 m hoch, die der Dreherei 3,4 m breit und 5,05 m hoch. Die einzelnen Torflügel sind mit spannbaren Zugstangen versteift.

Die in die Lackirerei führenden Tore sind der Wärmehaltung halber aus Holz hergestellt, 3,4 m breit und 5,3 m hoch. Auch in diesen Toren sind kleine Schlupftüren angebracht.

Die Fenster sind überall 2,31 m breit und 3,6 m hoch und haben aus Formeisen hergestellte Rahmen. Das obere Drittel der Fenster endet in einem Kreisabschnitte und ist mit verschließbaren Lüftungsklappen versehen.

#### IVc. Fußböden (Abb. 3, Taf. XXXI).

Die Fußböden aus mit Teeröl getränkten Holzklötzen sind auf einer 10 cm starken Betonschicht mit 1 cm Gufasphalt verlegt; die Fugen sind mit Asphalt vergossen.

Die Schmiede, die Gießerei und die Teile der anderen Werkstätten, in denen Schmiedefeuere aufgestellt sind, haben Fußböden aus Lehm Schlag mit Beimengung von feingesiebter Kohlenasche.

In der Lackirerei liegt 18 mm starker Asphaltboden auf einer 16 cm starken Betonschicht.

Die Sohle des Kessel- und Maschinen-Hauses und die



aller Arbeitsgruben trägt dem Zwecke entsprechend Keramit-Pflaster auf einer Betonschicht. Am besten ist der Fußboden des Maschinenhauses ausgeführt; die Wände des Maschinenhauses sind bis zur Fensterhöhe mit Fliesen bedeckt.

Den Boden der Schiebebühnengruben in den Lokomotiv- und Wagen-Werkstätten bildet eine 20 cm starke Betonschicht. Im Ganzen beträgt die mit 2960 cbm Buchenholzklotzen bedeckte Fläche 37000 qm. Die Fläche aller Bodenschichten beträgt 60000 qm. In der Lokomotivwerkstatt sind für jeden Stand vier Betonklötze von  $3,7 \times 3,4 \times 0,4$  m unmittelbar unter der das Holzpflaster tragenden Schicht zur Stützung der Böcke der Lokomotivwinden angebracht.

Die Schienen sind selbst innerhalb der Werkstätten auf in Zement gebetteten Holzschwellen verlegt. Auch die Schienen auf den Rändern der Arbeitsgruben ruhen auf Holzbalken. Dagegen liegen die Schienen der elektrisch betriebenen, versenkten Schiebebühnen in den Gebäuden auf Steinwürfeln mit Steinschrauben zur Befestigung. Die Würfel sind in die 20 cm starke Betonschicht der Schiebebühnengruben gebettet.

#### A. V. Beleuchtung.

Die Werkstätte ist elektrisch beleuchtet. Zur Allgemeinbeleuchtung wurde Bogenlicht, für die einzelnen Arbeitstellen Glühlicht gewählt. Die Stromspannung beträgt 100 Volt. Bei der Bestimmung der Zahl der Bogenlampen wurde in den Gebäuden auf etwa 200 qm, im Freien auf etwa 250 qm Bodenfläche eine Lampe gerechnet. Alle inneren und äußeren Lampen brauchen eine Stromstärke von 9 Ampère.

Die Bogenlampen im Freien sind auf 8 m hohen Gittermasten angebracht, die 1,7 m tief in Betonklötze eingelassen sind. Diese verhältnismäßig geringe Höhe wurde der größeren Helligkeit wegen gewählt. In der Regel werden übrigens die im Freien zu verrichtenden kleineren Arbeiten nur bei Tageslicht ausgeführt.

Die im Innern der Werkstätten angebrachten Glühlampen haben 10 NK; die in den Verwaltungsräumen 16 NK.

In den Werkstätten sind für jede Maschine eine, oder beispielsweise bei den Räderdrehbänken auch mehrere Glühlampen angebracht, die durch Drahtkörbe geschützt auf, an den Maschinen angebrachte Träger gehängt werden. Die Arbeitslampen sind über den Werkbänken in die, an der Wand oder an Trägern befestigten Flacheisenträger einhängbar. Jede Arbeitslampe ist mit einem entsprechend langen Kabel versehen. Zwischen den Ausbesserungsgleisen sind gewöhnliche Glühlampen angebracht.

Die beweglichen Lampen mit Steckanschlüssen an den Wänden und Stützen haben starke Schutzgläser, Drahtkörbe und 20 m Kabel. Um die Ausbesserungen im Innern der Fahrzeuge ausführen zu können, sind in der Lokomotiv- und Wagen-Werkstatt Hängeanschlüsse angebracht, die in einem besondern Stromkreise liegen. Jede Glühlampe kann für sich ausgeschaltet werden.

Im Ganzen sind 282 Bogen- und 2400 Glühlampen vorhanden.

#### A. VI. Heizung.

Die Werkstätten werden mit Ausnahme der mit Dampf versorgten Lackirerei durch Öfen geheizt, da sich die Ofen-

heizung in Beschaffung und Betrieb als die billigste erwies. Die gußeisernen Öfen haben 10 qm Heizfläche, stehen auf 3 mm starken schweißeisernen Platten als Feuerschutz und haben Rauchrohre aus 1 mm starkem Eisenbleche, die feuersicher durch das Dach geführt sind. Jeder Ofen hat einen gußeisernen Behälter für 100 kg Kohlen und die nötigen Feuerzeuge.

Die Lackirerei wird mit Dampf auf ständig 18 bis 20° C geheizt. Der Frischdampf wird bis zum Eintritte in die Lackirerei ungedrosselt geleitet, um kleine Rohrweite zu erhalten, dann wird er auf 3 at gedrosselt. Die Wärmeabgabe erfolgt teils durch Rippenrohre, teils durch Dampfföfen. Die Dampfleitung mit dem nötigen Wassertöpfen liegt überall frei.

Die Öfen in der Speisehalle sind für das Aufwärmen der Speisen der Arbeiter eingerichtet.

#### A. VII. Lüftung.

Die Lüftung erfolgt allgemein durch die Fenster und durch die an den Oberlichtern angebrachten Lüftungsklappen. Zum Zwecke der Lüftung sind auch die in Kreisabschnitten endenden oberen Teile der Fenster zu öffnen und auf dem Dache sind Dachreiter angebracht, deren senkrechte Seitenwände beweglich und von unten zu stellen sind.

Diese Dachreiter sind auf der Schmiede und der Gießerei in der ganzen Länge des Firstes angebracht. Die Schmiede hat eine Rauchabsaugungsanlage. Von den einzelnen Essen wird der Rauch unmittelbar durch Rauchmäntel und Rauchfänge abgeführt. Jeden innern Rauchmantel umfängt ein äußerer, alle äußeren münden in das gemeinsame Absaugrohr eines Fächers. Die leichteren Rauchgase werden durch den innern Mantel, die schwereren aber zwischen beiden Mänteln vom Fächer abgesaugt. Das Fächerrad hat 0,7 m Durchmesser und eine elektrische Triebmaschine von 25 PS. Die in der Mitte der Schmiede aufgestellten Rundherde sind mit verschiebbaren Mänteln versehen. Die Rauchrohre der Schmiedefeuer in der Kesselschmiede sind unmittelbar an einen Fächer gekuppelt, der den Rauch auswirft.

Die Holzbearbeitungswerkstatt ist mit Späneabsaugung ausgestattet, die zugleich eine vorzügliche Lüftung bewirkt. In den Lokomotiv- und Wagen-Werkstätten wird durch das Ein- und Ausbringen der Fahrzeuge ein zu großer Luftwechsel erzeugt, so daß zur Luftminderung Holzwände und Vorhänge angebracht werden mußten.

Die Lüftung der in die Wagenwerkstatt eingebauten Tischlerei und der in die Lokomotivwerkstatt gebauten Dreherei wird nachträglich durchgearbeitet.

#### A. VIII. Be- und Entwässerung.

Die Werkstatt ist nicht an das städtische Wasserleitungsnetz angeschlossen; vielmehr ist ein besonderes Pumpwerk erbaut. Zwei gemauerte Wassertürme mit Intze-Behältern von je 130 cbm und 20 m kleinster Druckhöhe verteilen das Wasser.

Südlich und nördlich, nahe dem südlichen Wasserturme sind zwei 5,6 m tiefe Brunnen von 3 m Durchmesser, nördlich vom nördlichen Turme ein 7 m tiefer Brunnen von 6 m Durch-



messer gebaut. Die Ergiebigkeit ist höher als die Leistungsfähigkeit der Pumpen.

Das Hauptnetz der Wasserleitung besteht aus gusseisernen 350 mm weiten Muffenrohren, die 1,2 m tief liegen. Die Hauptleitung umschließt die Anlage im Rechtecke 50 m innerhalb der Einfriedigung. Die verbindenden Zweigleitungen haben 350 und 200 mm Weite. Alle Abzweigungen haben Verschlussschieber. In der Anlage sind 210 Entnahmehähne mit dem Feuerwehrgewinde der Stadt angebracht.

An leicht zugänglichen Stellen sind Schlauchkästen mit aufgewickelter Schlauche, Spritzmundstücke und Wasserhahnschlüssel aufgehängt.

Die Leitungen sind im Plane Abb. 1, Taf. XXXI dargestellt.

Zur Ableitung des Verbrauchs- und Regen-Wassers dient ein 84 cm hoher, 56 cm breiter Hauptkanal mit Eiform von 0,361 qm Abflus-Durchschnitt. Er führt am östlichen und nördlichen Rande der Anlage mit 900 m Länge entlang und mündet in der nordwestlichen Ecke mit einem Grenzschachte in den Kanal der Stadt Ujpest, der in die Donau mündet. An den Hauptkanal schließt ein 60 cm hoher, 40 cm weiter mit Eiform an, der westlich zwischen den Lagerhäusern und Werkstätten hinführt; beide nehmen zusammen alles Wasser der kleineren Kanäle und Kanal-Rohre auf.

Alle Kanäle sind aus Zementbeton hergestellt; die ganze Länge des Kanalnetzes beträgt 10700 m.

Schlammstücke sind an geeigneten Stellen angebracht.

(Fortsetzung folgt.)

### Gleisbogen mit unendlich großem Krümmungshalbmesser in den Bogenanfängen.

Von H. Oostinjer, Zivilingenieur in Stadskanaal, Niederlande.

Im Anschlusse an die früheren Aufsätze\*) teilen wir folgende Ermittlungen der Bogenlänge, der Sehnenlänge und der Länge der berührenden Linie für die verschiedenen erwähnten Bogenformen mit.

In allen drei Fällen ist der kleinste Krümmungshalbmesser im Scheitel des Bogens zu 200 m und der Winkel zwischen der Sehne und der anschließenden Geraden zu 23° angenommen.

#### Lemniskate.

Aus Gl. 3), 4) und 5) 1897, S. 179 und  $OB = T = \frac{a \cos \mu \sqrt{\cos 2\varphi}}{\cos \alpha}$  folgt  $T = \rho \frac{3 \sin \frac{4}{3} \alpha}{2 \cos \alpha}$ , für  $\rho = 200$  m,  $\alpha = 23^\circ$  ist  $T = 166,23$  m, die Sehnenlänge  $S = 2 T \cos \alpha = 306,03$  m.

Aus Gl. 3) 1897, S. 179 ergibt sich  $a = 308,54$ .

Durch Einführung der Amplitude in das Differenzial der Bogenlänge findet man:

Halbe Bogenlänge =

$$a \int_{\varphi=37^\circ 20'}^{\varphi=45^\circ} \left(1 - 2 \sin^2 \varphi\right)^{-\frac{1}{2}} d\varphi = \frac{a}{\sqrt{2}} \int_{\vartheta=59^\circ 3' 15.4''}^{\vartheta=\frac{\pi}{2}} \frac{d\vartheta}{\sqrt{\left(1 - \frac{\sin^2 \vartheta}{2}\right)}} = \frac{a}{\sqrt{2}} 0,73245 = 159,8 \text{ m}$$

und die ganze Bogenlänge = 319,6 m.

Der Gleichung  $\sin \vartheta = \sin \varphi \sqrt{2}$  gemäß gehen die Grenzen  $\varphi = 37^\circ 20'$  und  $\varphi = 45^\circ$  in  $\vartheta = 59^\circ 3' 15.4''$  und  $\vartheta = \frac{\pi}{2}$  über.

#### Linie $y = ax^3$ .

1909, S. 170 ist bemerkt worden, daß der Krümmungshalbmesser vom Kreuzpunkte bis zum Berührungspunkte B im Scheitel des Bogens allmählich abnimmt, wenn der X-Wert

\*) Organ 1897, S. 178; 1909, S. 170 und 421.

von B kleiner ist, als  $\sqrt[4]{\frac{1}{45 a^2}}$ , für welchen Wert die Linie  $y = ax^3$  einen kleinsten Krümmungshalbmesser zuläßt. Da

$$\sqrt[4]{\frac{1}{45 a^2}} = \sqrt[4]{\frac{9 (3 T)^4}{45 \text{tg}^2 \alpha (3 + \text{tg}^2 \alpha)^4}}$$

und der X-Wert des Scheitels  $= \frac{3 T}{3 + \text{tg}^2 \alpha}$  ist, wird die Abszisse des Punktes, in dem der Krümmungshalbmesser den kleinsten Wert annimmt, dieselbe Länge haben, wie die Abszisse des Scheitels, also der kleinste Wert des Krümmungshalbmessers genau im Scheitel des Bogens auftreten, wenn

$$\text{Gl. 1) } \dots \frac{\sqrt[4]{\frac{9 (3 T)^4}{45 \text{tg}^2 \alpha (3 + \text{tg}^2 \alpha)^4}}}{\frac{3 T}{3 + \text{tg}^2 \alpha}} = 1,$$

oder wenn  $9 = 45 \text{tg}^2 \alpha$  und  $a = 24^\circ 5' 42,1''$  ist, unabhängig von der Größe des Krümmungshalbmessers im Scheitel und von der Länge der Berührenden T, weil diese Größen in Gl. 1) nicht vorkommen. Der Quotient wird  $> 1$ , wenn  $\text{tg}^2 \alpha < \frac{1}{5}$  und  $a < 24^\circ 5' 42,1''$ .

Die Linie  $y = ax^3$  kann also für die Verbindung zweier geraden Strecken nicht benutzt werden, wenn  $a$  größer ist, als  $24^\circ 5' 42,1''$ .

Aus Gl. 2) 1909, S. 171 ergibt sich  $T = 140,38$  m und aus  $S = 2 T \cos \alpha$ ,  $S = 258,45$  m. Für den Scheitel des Bogens ergibt sich aus  $x = \frac{3 T}{3 + \text{tg}^2 \alpha}$ ,  $x = 132,43$  m, und für

$\sqrt[4]{\frac{1}{45 a^2}}$  135,93 m. Der Krümmungshalbmesser nimmt also allmählich ab von unendlich groß im Berührungspunkte bis 200 m im Scheitel.

Das Differenzial der Bogenlänge lautet:

$$ds = dx (1 + 9 a^2 x^4)^{\frac{1}{2}}$$

Unter Anwendung des binomischen Satzes auf  $(1 + 9 a^2 x^4)^{\frac{1}{2}}$  erhält man:



Halbe Bogenlänge ==

$$\int_{x=0}^{x=132,43} \left[ x + \frac{9}{10} a^2 x^5 - \frac{9}{8} a^4 x^9 \right] = 134,76 \text{ m,}$$

und ganze Bogenlänge = 269,53 m.

$$\text{Aus } a^*) = \frac{\text{tg } \alpha}{3} \left( \frac{3 + \text{tg}^2 \alpha}{3 T} \right)^2 \text{ folgt } a = 0,000008068.$$

#### Sinusoide.

Aus Gl. 8) 1909, S. 421, berechnet man  $a = 36,03$ , aus Gl. 7)  $S = 266,7 \text{ m}$  und aus  $S = 2 T \cos \alpha$ ,  $T = 144,87 \text{ m}$ .

\*) Organ 1909, S. 171.

Das Differenzial der Bogenlänge lautet:

$$ds = dx \sqrt{1 + a^2 \left( \frac{\pi}{S} \right)^2 \cos^2 \pi \frac{x}{S}}$$

Unter Anwendung des binomischen Satzes auf die Wurzel findet man:

$$\begin{aligned} \text{Bogenlänge} = \\ \int_{\pi \frac{x}{S} (x=0)}^{\pi \frac{x}{S} (x=S)} dx \sqrt{1 + a^2 \left( \frac{\pi}{S} \right)^2 \cos^2 \pi \frac{x}{S}} &= S + \frac{a^2 \pi^2}{4 S} - \\ &\frac{3 a^4 \pi^4}{8^2 S^3} + \frac{5 a^6 \pi^6}{16^2 S^5} = 278,34 \text{ m.} \end{aligned}$$

## Nachruf.

### Carl Christoph Uhlenhuth †.

Am 2. April 1910 ist in Hannover der Geh. Baurat a. D. Uhlenhuth nach kurzem Krankenlager an Lungenentzündung im 75. Lebensjahre gestorben.

In ihm ist einer jener markigen Eisenbahn-Maschinen-techniker von uns geschieden, die mit der Entwicklung des Eisenbahnwesens zu hoher Reife gelangten, und die neben ihrer Hauptaufgabe der Erledigung des laufenden Dienstes in unermüdlicher, pflichttreuer Arbeit zugleich die anregenderen, dankbareren Aufgaben der Vervollkommnung der Eisenbahnbetriebsmittel, der maschinellen Anlagen und der Werkstätten stets aufmerksam verfolgten und förderten. Eine von ihm entworfene und nach ihm benannte Sicherheitskuppelung für Eisenbahnwagen ist noch heute vielfach im Gebrauch.

Die Fortschritte, die im Eisenbahnwesen während der Zeit von seinem Eintritte in den Dienst im Jahre 1861 bis zu seinem Übertritte in den Ruhestand 1902 gemacht wurden, gehören zu den bedeutendsten Fortschritten der Menschheit. Die Errungenschaften auf anderen Gebieten, in der Herstellung der Bau- und Betriebsstoffe, sowie der Werkzeugmaschinen und der maschinellen Anlagen der Bauanstalten und Werkstätten wurden vielfach durch die von den Eisenbahnen gestellten Aufgaben hervorgerufen.

Carl Uhlenhuth wurde am 19. Dezember 1835 in Paderborn geboren. Von 1845 bis April 1850 besuchte er das Gymnasium seiner Vaterstadt, das er als Sekundaner verließ. Nach einer Lehrzeit als Kunstdrechsler bei seinem Vater besuchte er 1852 die Provinzial-Gewerbeschule in Hagen. Das 1855 erlangte Zeugnis der Reife »mit Auszeichnung« zeugt von dem Fleiße und Eifer des angehenden Technikers.

In einer zweijährigen Tätigkeit in der Werkstätte im Lokomotivheizerdienste und beim Entwerfen bereitete er sich dann zum Besuche des Königlichen Gewerbe-Instituts in Berlin, der späteren Gewerbeakademie vor, der damals einzigen technischen Hochschule in Preußen, deren Einrichtungen weit hinter denen der jetzigen technischen Hochschulen zurückstanden, die aber durch vorzügliche Lehrkräfte, wie Weierstrafs, Grashof, Pohlke, Rammelsberg, Dove, Wiebe, Fink, Werner, Schubarth ausgezeichnet war. Auch hier schloß sein Studium mit der Bestätigung ausgezeichneter Leistungen.

Wenn auch die rein wissenschaftliche Seite des Unterrichts der Abteilung für Maschinenbau erst 1864 durch die Berufung Reuleaux, in neuzeitlichem Sinne gefördert wurde, so standen die theoretischen Grundlagen, die besonders beim Baue der Kraftmaschinen unentbehrlich sind, schon während der Studienzeit Uhlenhuths in hoher Schätzung. Die erste Auflage des Taschenbuches des Vereins »Hütte« wurde unter Mitwirkung von Uhlenhuth bearbeitet und herausgegeben. 1860 genügte Uhlenhuth seiner Militärpflicht und erlangte 1861 die Bestätigung seiner Eignung zum Landwehr-Offizier. Die Lokomotivführerprüfung bestand er Ende April 1863. Dann wurde er von der Westfälischen Eisenbahn hauptsächlich bei Ausarbeitung der Entwürfe für den Bau der Schwedlerbrücke bei Höxter und der für Schachtförderung des Tunnels bei Altenbecken benutzten Maschinen beschäftigt. Außerdem beaufsichtigte er während dieser Zeit die Ausführung der Eisenbauten der Strecke Altenbeken-Holzminden.

Vom 1. März 1864 ab leitete er die Eisenbahnwagenwerkstatt in Paderborn als Werkmeister, bis er am 1. März 1865 zum Konstrukteur für die Beschaffung der Betriebsmittel unter Welker ernannt wurde. Während des Feldzuges 1866 leitete er den Lokomotivdienst der Truppenbeförderung in seinem Bezirke.

Am 1. Mai 1868 wurde der inzwischen zum Werkstättenvorsteher beförderte Uhlenhuth seitens der Direktion der Westfälischen Eisenbahn der Eisenbahndirektion Hannover als nicht entbehrlich bezeichnet, da er die Werkstätten in Lingen einzurichten hatte, dann aber im September 1868 als Hilfskraft für den Obermaschinenmeister Schäffer nach Hannover versetzt, wo ihm im Dezember 1868 die Stellung als Eisenbahn-Maschinenmeister verliehen wurde; am 1. Oktober 1869 wurde er Vorstand der Maschineninspektion Hannover und erhielt 1871 zur Anerkennung seiner bedeutsamen Leistungen während des Krieges den Roten Adler-Orden IV. Klasse.

Am 15. Dezember 1871 übernahm Uhlenhuth die vorteilhafte Stelle eines Obermaschinenmeisters der Hannover-Altenbekener Eisenbahn-Gesellschaft, wenn er auch ungern aus dem Staatsdienste ausschied, in den er bei der Verstaatlichung der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn 1881 als Obermaschinenmeister in Magdeburg zurückkehrte, wo er zum Eisenbahn-Maschinen-Inspektor ernannt und mit den Geschäften des



Vorstehers der Materialien- und dann des maschinentechnischen Büros der Direktion Magdeburg betraut wurde.

1883 wurde er zum Eisenbahndirektor und Mitglied der Direktion Hannover ernannt, in welcher Stellung er 1895 den Charakter als Geheimer Baurat erhielt. Bis zu seinem Übertritte in den Ruhestand 1902 war er außerdem Linien-Kommissar in Hannover.

1898 erhielt er den Kronen-Orden III. Klasse und 1902 den Roten Adler-Orden III. Klasse mit der Schleife, 1900 das Ehren-Ritterkreuz I. Klasse des Großherzoglich Oldenburgischen Haus- und Verdienst-Ordens, 1901 die China-Denk Münze aus Stahl.

1894 bis 1900 gehörte Uhlenhuth zum Schriftleitungs-Unterausschusse für den Abschnitt »Technische Angelegenheiten des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen«, des Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

An den Sitzungen des Technischen Ausschusses des Ver-

eines deutscher Eisenbahnverwaltungen hat sich Uhlenhuth vom Februar 1893 bis Februar 1896 beteiligt.

Bis kurz vor seinem Tode zeigte er eine seltene Rüstigkeit und besuchte die Sitzungen des Bezirksvereines des Vereines deutscher Ingenieure regelmäßig, dessen Vorsitzender er 1872 bis 1874 und dessen Ehrenmitglied er seit 1908 war. Auch war er Mitglied des Vereines deutscher Maschinen-Ingenieure.

Uhlenhuths Lebenslauf bezeugt seine Bedeutung als Techniker in leitender Stellung, seines hohen Wertes als eines treuen Freundes und Hausvaters wurde an seinem Grabe in warmen Worten gedacht. Sein heiteres Wesen machte ihn zu einem gern gesehenen Gesellschafter im frohen Kreise und so wollen wir ihm ein treues Gedenken bewahren mit seinem humorvollen, beliebten Stichworte »In diesem Sinne«.

Schäfer, Geheimer Baurat.

## Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

### Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

#### Eisenbahnbrücke über den Faux Nam-Ti.

Von G. Bodin.

(Génie Civil 1910, 12. Februar, Band LVI, Nr. 15, S. 277. Mit Abbildungen. Engineer 1910, März, S. 281. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 und 5, Taf. XXIX.

Die im Baue befindliche Eisenbahn von Lao-Kay nach Jünansan\*) überschreitet bei km 111,9 die tiefe, ungefähr 70 m weite Schlucht des Faux Nam-Ti, deren Felswände fast senkrecht abfallen, zwischen zwei im Bogen liegenden Tunneln in einer Höhe von mehr als 100 m über dem Wasserlaufe. Die eingleisige Brücke und die Art ihrer Aufstellung sind von der »Société de Construction des Batignolles« entworfen.

Das Bauwerk (Abb. 4, Taf. XXIX) ist aus einem Bogen mit drei Gelenken und einer auf diesem ruhenden Balkenbrücke zusammengesetzt. Der Bogen besteht aus zwei dreieckigen, gegen einander gelehnten Streben, die Balkenbrücke aus vier nicht durchgehenden Gitterträgern, die im Scheitel des Bogens unmittelbar, in den beiden Zwischenpunkten durch Aufbauten auf den Streben aufliegen. Die ganze Länge des Bauwerkes beträgt 67,150 m, die Stützweite des Bogens 55,000 m, Schienen-Oberkante liegt 18,465 m über den Kämpfergelenken. Die beiden dreieckigen Fachwerkstreben sind  $14^{\circ}$  gegen die Senkrechte geneigt. Die Auflager auf dem Scheitel des Bogens und auf den Widerlagern sind fest, die auf den Aufbauten beweglich.

Zur Aufstellung des Bauwerkes wurden über den Mündungen der Tunnel im Felsen Kammern zur Aufnahme je einer Winde hergestellt. Diese Winden dienten zur Beförderung der Bauteile von einer Seite der Schlucht nach der andern. Zu diesem Zwecke verband man die Enden der auf die Trommeln der Winden aufgerollten Stahlkabel und stellte so ein einziges Kabel her, das sich auf eine Winde auf- und von der andern abrollend die wagerechte Beförderung von Bauteilen ermöglichte. Die Bauteile wurden im Verbindungs-

\*) Organ 1910, S. 161.

punkte der Seile nicht unmittelbar, sondern mittels eines Stahltaues befestigt, das ihr Abheben von der Anfuhr-Bühne auf der Lao-Kay-Seite erleichterte.

Die die Strebe auf der Mongtze-Seite bildenden Bauteile wurden zunächst an der Mündung des Lao-Kay-Tunnels niedergelegt, dann auf dem Kabel bis an den Mongtze-Tunnel befördert, in dessen Innerm sie dann zusammengebaut wurden. Die so gebildeten Stäbe wurden nach einander mittels des Kabels an ihren Platz in der in Aufstellung befindlichen Strebe gebracht.

Die beiden Streben wurden senkrecht auf den Kämpfergelenken stehend und im Felsen verankert zusammengebaut, dann um die Kämpfergelenke schwingend bis zu ihrem Zusammentreffen gesenkt.

Zunächst wurden die Kämpferstücke und darauf der die beiden Kämpferstücke verbindende Querverband angebracht. Dann wurden die Obergurte der beiden Fachwerke bis zum Scheitel des Dreieckes mit den in der Ebene dieses Gurtes liegenden Quer- und Wind-Verband-Stäben aufgebaut. Darauf wurden die Untergurtstäbe, die Wandglieder, der Wind- und Quer-Verband angebracht. Nachdem die untere Hälfte jeder Strebe fertig war, wurde die obere ebenso errichtet, wobei jedoch ein Teil der Windverbandstäbe vorläufig weggelassen wurde, um diesen Teil nicht zu schwer zu machen. Nachdem beide Streben soweit fertig waren, wurden sie von den über den Tunnelmündungen angebrachten Kammern mittels der Winden an Ketten bis zum Zusammentreffen gesenkt. Diese Arbeit wurde in vier Stunden ausgeführt.

Die Balkenbrücke wurde in einem Graben zusammengebaut, der in gerader Richtung in einem der Tunnel eingeschnitten war, und wie eine durchgehende Brücke in verschiedenen Zeitabschnitten vorgerollt.

Die Arbeiten auf der Baustelle wurden am 11. März 1908 begonnen und am 30. November desselben Jahres beendet. B—s.

### O b e r b a u .

Eisenbetonschwelle der »Pittsburg, Fort Wayne und Chicago«-Bahn. (Engineering News 1910, 17. Februar, Bd. 63, Nr. 7, S. 205. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 bis 7 auf Tafel XXX.

Auf der »Pittsburg, Fort Wayne und Chicago«-Bahn wird versuchsweise eine von L. J. Riegler zu Pittsburg, Hilfsarbeiter in der Abteilung für Gleis-Unterhaltung, erfundene Eisenbetonschwelle verwendet. Der Betonkörper der

Schwelle (Abb. 3 bis 7, Taf. XXX) ist durch zwei eingebettete stählerne Längsstangen versteift und teilweise in einen 6 mm dicken stählernen Panzer eingeschlossen. Auf jeder Seite befindet sich ein **E**-Eisen mit gebogenem Stege mit ausgestanzten nach innen gebogenen Zungen. Auch die Flanschen sind in der Mitte teilweise weggeschnitten und nach innen gebogen. Die **E**-Eisen sind durch an die Flanschen genietet Querbänder verbunden.



Zur Schienenbefestigung werden Bolzen verwendet. Die Köpfe liegen in Aussparungen an der Unterseite der Schwelle, die Muttern auf Klemmplatten. Für jede Schiene sind vier Bolzen vorhanden. Die Schienen ruhen auf stählernen Unterlegplatten. Die Flanschen des seitlichen E-Eisen sind an den Stellen dieser Platten weggeschnitten, um zur Ermöglichung

der Verwendung von Schienenstromkreisen metallische Berührung zu verhindern.

Die Schwelle wiegt ungefähr 375 kg. Es ist vorgeschlagen, einen Ring an das Ende der Schwelle einzusetzen, an dem ein kurzes Seil befestigt werden kann, um die Schwelle an ihren Platz zu ziehen. B—s.

## Maschinen und Wagen.

### 2 B1-Heißdampf-Schnellzug-Lokomotive der Schwedischen Staatseisenbahnen.

(Railroad Gazette 1908, Februar, S. 280. Mit Lichtbild.)

Die von Nydquist und Holm in Trollhättan gebaute, mit Schmidtschem Überhitzer neuester Bauart ausgerüstete Lokomotive hat Barrenrahmen, die vorn in einen Plattenrahmen übergehen, um die innen liegenden Zylinder bequem unterbringen und befestigen zu können. Die Längsnaht des vordersten Kesselschusses ist geschweißt, um die Verbindung mit der vordern Rohrwand zu erleichtern und eine gute Dichtung zu sichern. Der Rost ist nach vorn etwas geneigt, und in der Rauchkammer zwischen Blasrohr und Schornstein ein gelochtes Blech angeordnet, welches als Funkenfänger wirkt, ohne dem Durchgange der Abgase erheblichen Widerstand zu bieten.

Die Maschine arbeitet mit Zwillingswirkung, die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber von Carlquista und Heusinger-Steuerung, die Umsteuerung mittels Schraube.

Die Lokomotive ist mit Saugebremse ausgerüstet, die auf alle Räder wirkt. Der Abdampf des Saugers wird nicht, wie sonst üblich, in den Schornstein geleitet, sondern oberhalb des Führerhausdaches durch einen Schalldämpfer geräuschlos abgeführt. Auf diese Weise wird die sonst erforderliche lange Rohrleitung vermieden. Das mit Windschneide versehene Führerhaus besteht aus Holz und ist auch bei hohen Geschwindigkeiten frei von störenden Geräuschen.

An sonstigen Ausrüstungsgegenständen sind ein Haufschälterischer Geschwindigkeitsmesser, eine Michalksche Schmierpresse, ein Fernpyrometer von Steinle und Hartung, sowie eine Vorrichtung zum Reinigen der Heizrohre durch Dampf hervorzuheben. Die Schieberkasten sind mit Druckanzeigern versehen.

Bei einer Fahrt mit einer Geschwindigkeit von 77 km/St. und 40% Füllung leistete die Lokomotive 1095 PS. Die höchste Überhitzung betrug 82° über die Kesselwärme.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinderdurchmesser d . . . . .	502 mm
Kolbenhub h . . . . .	610 »
Kesselüberdruck p . . . . .	11,95 at
Innerer Kesseldurchmesser . . . . .	1511 mm
Heizrohre, Anzahl . . . . .	141 und 18
» , Durchmesser . . . . .	51 » 140 mm
» , Länge . . . . .	7214 »
Heizfläche der Feuerbüchse . . . . .	11,79 qm
» » Rohre . . . . .	121,13 »
» des Überhitzers . . . . .	32,78 »
» im Ganzen H . . . . .	165,70 »
Rostfläche R . . . . .	2,60 »
Triebbrad-Durchmesser D . . . . .	1905 mm
Triebachslast G <sub>1</sub> . . . . .	30,84 t
Betriebsgewicht der Lokomotive . . . . .	60,07 »

$$\text{Zugkraft } Z = 0,75 \cdot p \frac{(d^{\text{em}})^2 h}{D} = . 7232 \text{ kg}$$

$$\text{Verhältnis } H : R = . . . . . 63,60$$

$$\text{» } H : G_1 = . . . . . 5,35 \text{ qm/t}$$

$$\text{» } Z : H = . . . . . 43,70 \text{ kg/qm}$$

$$\text{» } Z : G_1 = . . . . . 234,50 \text{ kg/t}$$

—k.

### 1C- und 2B1-Schnellzug-Lokomotive der Harriman-Bahnen.

(Railroad Age Gazette 1909, Januar, Seite 26. Mit Abbildungen.)

Unter einer von der »Amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft« für die Harriman-Bahnen ausgeführten Lieferung von 125 Lokomotiven, waren zehn 2B1-Lokomotiven und dreißig 1C-Lokomotiven, unter letzteren fünfzehn für Ölfeuerung. Die Zylinder sowie eine große Zahl weiterer Einzelteile sind bei beiden Lokomotiv-Bauarten gleich und auswechselbar. Die Langkessel haben gleichen Durchmesser, Anzahl und Durchmesser der Heizrohre stimmen überein, die mit gerader Decke versehenen Feuerkisten weichen in ihrer Bauart nur wenig von einander ab. Besonderer Wert ist auf die ausgedehnte Verwendung beweglicher Stehbolzen nach Tate\*) gelegt, über deren zweckmäßige Verteilung sich die Quelle ausführlich ausläßt.

Der mit zwei zweiachsigen Drehgestellen versehene Tender ist nach Vanderbilt mit zylindrischem Wasserbehälter ausgeführt und für beide Lokomotiv-Bauarten gleich.

Die Hauptverhältnisse sind:

	1C	2B1
Zylinder-Durchmesser d . . . mm	508	508
Kolbenhub h . . . . . »	711	711
Kesselüberdruck p . . . . . at	14	14
Feuerbüchse, Länge . . . . . mm	2743	2743
» , Weite . . . . . »	1676	1676
Heizrohre, Anzahl . . . . .	297	297
» , Durchmesser . . . . . mm	51	51
» , Länge . . . . . »	3861	4877
Heizfläche der Feuerbüchse . . . qm	13,56	16,16
» » Rohre . . . . . »	181,71	229,93
» im Ganzen H . . . . . »	195,27	246,09
Rostfläche R . . . . . »	4,60	4,60
Triebbraddurchmesser D . . . . . mm	1600	2057
Triebachslast G <sub>1</sub> . . . . . t	69,17	45,54
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . . . . »	81,29	89,36
Betriebsgewicht des Tenders »	60,69	64,58
Wasservorrat . . . . . cbm	26,5	26,5
Ölvorrat . . . . . »	11,13	—
Kohlenvorrat . . . . . t	12,7	12,7

\*) Organ 1905, S. 64.



Fester Achsstand der Lokomotive . . . . . mm	4623	2134
Ganzer Achsstand der Lokomotive . . . . . »	7315	8407
Ganzer Achsstand der Lokomotive mit Tender . . . . . »	16223	17468
Zugkraft $Z = 0,5 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} = \text{kg}$	8027	6244
Verhältnis H : R = . . . . .	42,45	53,50
» H : G <sub>1</sub> = . . . . . qm/t	2,82	5,40
» Z : H = . . . . . kg/qm	41,11	25,37
» Z : G <sub>1</sub> = . . . . . kg t	116,05	137,11
		—k.

#### Turbinen-Lokomotive für elektrischen Betrieb.

(Engeneering, 5. Novbr. 1909, Seite 613 und Engeneer, 5. Novbr. 1909, S. 486.)

Der Ingenieur-Gesellschaft der Universität Glasgow beschreibt der Präsident der »North British Lokomotiv Co.« in Glasgow eine neue Lokomotive, die im Werke der Gesellschaft gebaut wird. Es ist eine Reid-Ramsey-Lokomotive, die ihren Betriebsstrom selbst erzeugt. Den Dampf liefert ein gewöhnlicher Lokomotivkessel mit Überhitzer. Der Dampf strömt in eine Turbine von 3000 Umdrehungen in der Minute, die unmittelbar einen Gleichstromerzeuger von veränderlicher Spannung für 200 bis 600 Volt antreibt. Der Strom treibt vier Hauptstrom-Triebmaschinen, deren Anker die vier Triebachsen der Lokomotive unmittelbar bewegen. Das starke Untergestell wird von zwei vierachsigen Drehgestellen getragen, von denen jedes zwei der vier Triebmaschinen enthält.

Diese neue Turbinenlokomotive ist für den Schnellzugverkehr bestimmt. Erfahrungen über ihre Leistung liegen noch nicht vor.

H—s.

#### Wasserschöpfer für Tender-Lokomotiven.

(Engeneering, 5. Novbr. 1909, S. 615. Mit Abb.)

Auf der Lancashire- und Yorkshire-Eisenbahn sind Wasserschöpfer für Tender-Lokomotiven zum Wassernehmen während der Fahrt in Verwendung. Der untere Kopf des Steigrohres trägt zwei um eine wagerechte Achse drehbare Schöpfschaufeln, die von einem Preßluftzylinder gesenkt und gehoben werden, und mit entgegengesetzter Richtung nach vorn und hinten weisend, in jeder Fahrrichtung schöpfen.

Eine selbsttätig mitgestellte Zungenklappe schließt jedesmal die obere Ausmündung der grade nicht schöpfenden Schaufel in das Steigrohr ab. Die Schöpfrinne besteht aus Eisenblech.

### Betrieb in technischer Beziehung.

#### Versuchsfahrten mit Triebwagen und leichten Lokomotiven.

(Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1909, März, Nr. 10, S. 158; Ingegneria ferroviaria 1909, Juli, S. 243.)

Das österreichische Eisenbahn-Ministerium hat vom 20. Januar bis zum 30. April 1908 auf der 54,3 km langen Strecke Prag-Modran-Dobris mit einem zweiachsigen Trieb-

Die Steuerung des Preßluftbehälters hat drei Hebelstellungen, eine Ruhestellung, eine für Einlaufen, eine für Ausheben.

H—s.

#### Wasserrohre und Dampfüberhitzer für Lokomotivkessel.

(Bulletin des Internationalen Eisenbahn-Kongress-Verbandes 1909, Dezember, Band XXIII, Nr. 12, S. 1633. Mit Abbildungen.)

F. Gerstner berichtet über Wasserrohre und Dampfüberhitzer für Lokomotivkessel in Österreich-Ungarn, Rumänien, Bulgarien, Serbien und der Türkei und gelangt zu folgenden Schlusfolgerungen:

Wasserrohre sind in den genannten Ländern nur in der Form des Wasserrohr-Kessels\*) vorhanden. Diese Kesselbauart ist zu wenig verbreitet und durchgeprobt, auch noch nicht lange genug im Betriebe, um ein abschließendes Urteil zu gestatten. Immerhin stellt diese Bauart eine bemerkenswerte Neuerung vor.

Die Anwendung von Vorkehrungen zum Trocknen und Überhitzen des Lokomotivdampfes ist vorteilhaft. Die Verwendung von Heißdampf, zum mindesten aber von getrocknetem Dampf ist sehr zu empfehlen, sie ermöglicht eine Leistungssteigerung bei geringer Gewichtsvermehrung und eine Verminderung des Wasser- und Heizstoff-Verbrauches für gleiche Leistung. Die Vorteile scheinen mit Erhöhung der Dampfwärme und steigenden Leistungen bezüglich der Geschwindigkeit und Last zu wachsen.

Für Lokomotiven von etwa 1500 mm Triebgrad-Durchmesser dürften Geschwindigkeiten über 35 km/St am günstigsten sein.

Die Mehrkosten für Anschaffung und Unterhaltung und die höheren Schmierkosten werden durch den verminderten Heizstoff- und Wasser-Verbrauch reichlich aufgewogen. Ob die Unterhaltungskosten höher werden, ist noch fraglich.

Zwillingswirkung bei Heißdampf ergibt bei Erzielung einer ausreichenden Leistung und unter Verwendung nicht allzu großer Kessel die Möglichkeit, niedrige Spannungen anzuwenden, was die Unterhaltung des Kessels erleichtert.

Zur Zeit ist es sehr schwierig, zu erkennen, welche der verschiedenen Verbindungen die günstigste ist, Dampftrockner mit mäßiger Überhitzung und Verbundwirkung, oder hoch überhitzter Dampf mit Zwillingswirkung, oder endlich hoch überhitzter Dampf mit Verbundwirkung; die beiden ersteren Anordnungen scheinen sich die Wage zu halten.

Wartung und Unterhaltung der Überhitzer-Lokomotiven bieten keine Schwierigkeiten.

B—s.

\*) Organ 1904 S. 115.

wagen der Bauart Komarek und einer für Petroleumfeuerung eingerichteten B-Lokomotive Versuche angestellt, bei denen die beiden Versuchsfahrzeuge abwechselnd einen Versuchszug befördert haben, der nach Maßgabe der verfügbaren Plätze auch von Reisenden benutzt wurde.

Die gewählte Versuchstrecke liegt mit 65 % ihrer Länge



in Steigungen von mehr als 10<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, ihre steilste Steigung beträgt 22,3<sup>0</sup>/<sub>100</sub>.

Der Triebwagenzug bestand aus dem Triebwagen und zwei Personenwagen leichter Bauart mit zusammen 106 Sitzplätzen, die Lokomotive beförderte vom 20. Januar bis 31. März 1908 einen Dienst- und zwei Personen-Wagen leichter Bauart mit 74 Sitzplätzen, vom 1. bis zum 30. April 1908 einen Dienst- und drei Personen-Wagen derselben Bauart mit 110 Sitzplätzen.

Der Triebwagenzug wurde durch einen Triebwagenführer und einen Zugführer, der Lokomotivzug durch Lokomotiv-

führer, Heizer und Zugführer bedient. Der besonderen Streckenverhältnisse wegen konnte bei der Lokomotive keine einmännige Bedienung durchgeführt werden, während der Triebwagenfahrten konnte der Zugführer der Längsverbindung im Zuge wegen für die Streckenüberwachung herangezogen werden.

Triebwagen und Lokomotive haben den gestellten Bedingungen entsprochen, sie waren nach einer Leistung von 5540 Zugkm noch in betriebsfähigem Zustande.

Die Haupt-Abmessungen und -Gewichte der Versuch-Fahrzeuge sowie die Betriebskosten der Versuchszüge ergeben sich aus der nachstehenden Zusammenstellung.

	Achstand m	Betriebsgewicht t	Triebachslast t	Kesselüberdruck at	Heizfläche qm	Überhitzerfläche qm	Zylinder-Durchmesser		Kolbenhub mm	Kosten für Verbrauch, Bedienung und Unterhaltung M	Kosten für		
							Hochdruck mm	Niederdruck mm			1 Lkm Pf	1 Zkm Pf	1 Sitzplatzkm Pf
Triebwagen . . . . .	5,0	23,8	13,5	17	22,6	3,0	250	390	400	1085	17,4	19,6 *)	0,184
Lokomotive . . . . .	2,5	21,1	21,1	15	28,7	—	230	360	430	1303	21,0	23,6	0,278

\*) Bei doppelter Bedienungsmannschaft 22,78 Pf.

Hervorgehoben wird, daß die erfahrungsmäßig höheren Unterhaltungskosten der Triebwagen erst nach einer längeren, als der Versuchszeit zu Tage treten würden, und daß es erforderlich sei, bei der Prüfung der Frage, ob leichte Loko-

motiven oder Triebwagen vorteilhafter sind, die jeweiligen Strecken- und Verkehrs-Verhältnisse eingehend zu berücksichtigen.

—k.

## Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

### Kippwagen für klebrigen Stoff.

D. R. P. 217 193. Zusatz zum Patente 205 113. M. Orenstein in Berlin.

Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Tafel XXX.

Diese Ausbildung des losen Kippwageneinsatzes soll das sichere Entleeren auch stark anhaftender Massen ermöglichen. Der in die Kippmulde a eingebaute lose Einsatz b (Abb. 8, Taf. XXX) besteht aus einer aus schmalen Holzleisten zusammengesetzten Matte b, die in ihren vier Ecken mit kurzen Ketten e<sup>1</sup>, e<sup>2</sup> und f<sup>1</sup>, f<sup>2</sup> an seitlichen Haken c<sup>1</sup>, c<sup>2</sup> und d<sup>1</sup>, d<sup>2</sup> der Mulde a angehängt ist. In der Ruhestellung liegt die Matte b auf der Innenfläche der Mulde a. Damit der klebrige Stoff weniger an der Matte haftet, wird diese mit Wasser angefeuchtet. Beim Kippen gleitet zunächst die Matte mit dem Inhalte auf der unteren schrägen Fläche der Mulde so lange, bis die Ketten e<sup>1</sup>, e<sup>2</sup> und f<sup>1</sup>, f<sup>2</sup> angespannt sind. Bei der Weiterbewegung werden dann die Leisten der Matte b durch die Ketten und die Matteverbindung der Reihe nach festgehalten und von der einen zusammenhängenden Körper bildenden Füllung abgezogen. Nach erfolgter Ausschüttung ist die Matte b nach außen gestülpt.

Gibt man den Ketten e<sup>1</sup>, e<sup>2</sup> und f<sup>1</sup>, f<sup>2</sup> größere Länge, als in den Abbildungen dargestellt, so wird die Füllung mit dem Einsatze einen größeren Weg zurücklegen, ehe die Ketten straff gezogen werden, das Lösen der Leisten erfolgt dann mit einem scharfen Rucke. Die Ketten können jedoch auch kurz gehalten werden, oder ganz fehlen. G.

### Überwachung für die Bremsleitung an Lokomotiven.

D. R. P. 217 563. F. J. Schürmann in Münster i. W.

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 und 13 auf Taf. XXX.

Die Vorrichtung soll bei Beförderung von Zügen mit nur einer Lokomotive den Leitungsabschlußhahn zwischen Lokomotive und dem folgenden Fahrzeug überwachen, bei Beförderung von Zügen mit zwei Lokomotiven darauf hinwirken, daß der Abschlußhahn unter dem Führerbremssventile an der zweiten Lokomotive geschlossen wird, damit die Bremswirkung beim Bremsen von der vorderen Lokomotive aus nicht durch den in der Fullstellung stehenden Führerbremshahn an der zweiten Lokomotive verzögert wird. Dieser doppelte Zweck wird durch ein von einem Kolben gesteuertes Ventil erreicht, das bei geschlossenem vorderen Leitungsabsperrhahne, also bei Beförderung des Zuges mit einer Lokomotive, geschlossen bleibt und einen hinter dem hintern Leitungsabschlußhahne mündenden Abzweig der Hauptleitung mit einem Druckmesser verbindet, der somit den Druck in dieser Zweigleitung anzeigt, so daß aus dem Stande des Druckmessers ersehen werden kann, ob der zu den Fahrzeugen führende hintere Abschlußhahn ordnungsgemäß geöffnet ist. Ist der vordere Abschlußhahn bei Beförderung mit zwei Lokomotiven geöffnet, so wird auf der zweiten Lokomotive das Überwachungsventil selbsttätig geöffnet und es tritt Leitungsdruck zum Abschlußhahne unter dem Führerbremssventile. Ist dieser, der Vorschrift entgegen, offen gelassen, so strömt Leitungsluft durch einen Nebenweg in die Außenluft und zeigt damit an, daß die Stellung des Hahnes unrichtig ist.

Abb. 12, Taf. XXX veranschaulicht die Anordnung im ganzen,



Abb. 13, Taf. XXX ist ein Schnitt durch das Steuerventil und den unterhalb des Bremsventiles liegenden Abschlußhahn.

Die mit dem Führerbremventile 2 vereinigte Überwachung besteht aus dem Steuerventile 11, den an dieses angeschlossenen Zweigleitungen 15, 17, 18, dem Kanale 28 in dem zwischen Hauptluftbehälter 4 und Bremsventil liegenden Abschlußhahne 14 und den an die Zweigleitung 15 angeschlossenen Druckmesser 8. Letzterer kann durch Anschluß der Zweigleitung 16 von dem Ausgleichbehälter 5 her zu einem Doppeldruckmesser ausgebildet werden, der dann auch den Druck im Ausgleichbehälter anzeigt. Der Zeiger für die Leitung 15 ist dann rot, der für die Leitung 16 schwarz und die Anordnung der Zeiger derart, daß der rote Zeiger hinter den schwarzen treten kann. Bei Tenderlokomotiven, die häufig rückwärts fahren, wird in die Leitung 18 noch der Druckmesser 29 (Abb. 13, Taf. XXX) geschaltet, der beim Rückwärtsfahren den Druckmesser der Leitung 15 ersetzt und in Verbindung mit dem Druckmesser für die Leitung 16 den Absperrhahn 30 überwacht.

Das Steuerventil 11 besteht aus dem Gehäuse 22, in dem das von dem Kolben 12 gesteuerte Ventil 13 angeordnet ist. Die Feder 25 drückt das letztere auf seinen Sitz. Die Kolbenkammer 19 ist an die Zweigleitung 18 angeschlossen, die in die Bremsleitung 1 vorn an der Lokomotive zwischen Absperrhahn 30 und Kuppelkopf 31 mündet. Die zwischen Kolben 12 und Ventil 13 liegende untere Ventilkammer 20 steht durch die Zweigleitung 17 mit einem Kanale 28 im Abschlußhahne 14 in Verbindung. Die obere Ventilkammer 21 ist in die Zweigleitung 15 eingeschaltet, sodafs die Kammer 21 mit der Prefsluft dieser Leitung angefüllt wird. Die Leitung 15 führt einerseits zum hinteren Ende der Lokomotive an die Bremsleitung 1 zwischen Absperrhahn 3 und Kuppelkopf 10, anderseits zu dem Doppeldruckmesser 8. Um die Kammern 19, 20 in der Höchststellung des Kolbens 12 luftdicht von einander zu trennen, ist der Kolben auf der oberen Fläche mit der Dichtungsscheibe 26 versehen, die sich gegen den Ventilsitz 27 legt.

Wird nun die mit Prefsluft gefüllte Bremsleitung 1 der Lokomotive an die Bremsleitung des Zuges angeschlossen und der Leitungsabsperrhahn 3 geöffnet, so tritt beim Überströmen zum nächsten Fahrzeuge Luft aus der Bremsleitung 1 auch in die Zweigleitung 15, füllt die Kammer 21 im Steuerventile 11 und wirkt dann auf den roten Zeiger des Druckmessers 8. In der Füllstellung der Bremse wird dann der Druck im Behälter 5 in bekannter Weise durch das Führerbremventil 2 mit dem Drucke in der Bremsleitung 1 ausgeglichen und durch

die Zweigleitung 16 auf den schwarzen Zeiger des Druckmessers 8 übertragen. Dann tritt bei ordnungsgemäfs geöffnetem Absperrhahne 3 der rote Zeiger hinter den schwarzen, da sich das Zweigrohr 15 mit dem Druck der Bremsleitung 1 nebst Ausgleichbehälter 5 füllt. Ist jedoch der Absperrhahn 3 beim Ankuppeln der Lokomotive versehentlich nicht geöffnet worden, so bleibt der rote Zeiger auf Null stehen, weil die Leitung 15 nicht mit der Bremsleitung 1 in Verbindung steht. Somit tritt ein Druckunterschied vor und hinter dem Absperrhahne 3 ein, was durch den Stand des roten und schwarzen Zeigers des Druckmessers 8 angezeigt wird. Bei hinten angeschlossener Lokomotive geschieht dies durch den Stand des Zeigers an dem zur Leitung 18 gehörenden Druckmesser 29 und des schwarzen Zeigers am Doppeldruckmesser 8.

Mittels dieser Überwachung kann der Führer beim Fahren mit einer Lokomotive die ordnungsmäfsige Verbindung der Lokomotive mit dem Zuge übersehen.

Die Vorrichtung soll aber auch bei Beförderung von Zügen mit zwei Lokomotiven eine selbsttätige Überwachung der richtigen Stellung des Abschlußhahnes 14 an der zweiten Lokomotive ausüben. Ist die hintere Lokomotive durch den Kuppelkopf 10 mit dem Zuge und der Kuppelkopf 31 mit der vorderen Lokomotive verbunden, und sind die Absperrhahne 3 und 30 ordnungsgemäfs geöffnet, so strömt an der hintern Lokomotive Luft aus der Hauptleitung 1 durch den Absperrhahn 30 in die Leitung 18 zur Kammer 19 des Steuerventiles 11 und durch den Absperrhahn 3 in die Leitung 15 zur Kammer 21. Der Druck auf den grössern Kolben 12 in der Kammer 19 überwindet den Druck auf das kleinere Ventil 13 in der Kammer 21, wodurch dieses Ventil durch Emporschieben des Kolbens 12 geöffnet wird. Hierdurch tritt Luft aus der Hauptleitung 1 durch Leitung 15, Kammer 21, Ventil 13, Leitung 17 und den Nebkanal 28 im Abschlußhahne 14 in die Außenluft, falls dieser Abschlußhahn nicht in der vorschriftsmäfsigen Abschlußstellung steht. Der dadurch verursachte Druckabfall in der Hauptleitung 1 bewirkt so lange eine Bremsung des Zuges, bis das Küken des Abschlußhahnes 14 ordnungsgemäfs geschlossen wird.

Der bei der Ueberwachungsvorrichtung vorgesehene Notbremshahn 9 in der Zweigleitung 15 hat den Zweck, unabhängig vom Führerbremventile Luft aus der Bremsleitung 1 zwecks Bremsens auslassen zu können, wenn der Ausgleichkolben 6 im Führerbremventile das Leitungsauslaßventil 7 nicht entsprechend dem Drucke im Ausgleichbehälter 5 steuern sollte.

G.

## Bücherbesprechungen.

**Die Vermessungskunde.** Ein Taschenbuch für Schule und Praxis. Dritte, vollständig umgearbeitete und wesentlich erweiterte Auflage. Von Dipl.-Ingenieur Professor W. Miller. Bibliothek der gesamten Technik. 12. Band. Hannover 1910, Dr. M. Jäneke. Preis 4,50 M.

Das im Gebrauche bewährte Buch zeichnet sich durch sehr handliche Gestalt aus, in dem bei durchaus befriedigender Vollständigkeit eine knappe Fassung durchgeführt ist. Wir erwähnen, daß mit Rücksicht auf die Benutzung durch Kulturtechniker auch die Verfahren und Werkzeuge zur Messung von Wasserabflusmengen eingehend erörtert werden, ebenso ist der

Aufnahme durch Mefßlichtbilder in unzugänglichen Hochgebirgsgebieten gedacht.

Ein demnächst erscheinender zweiter Band wird sich mit den den Vermessungsarbeiten in entwickelten Ländern zu Grunde zu legenden Karten-Unterlagen beschäftigen, da in solchen Ländern heute kaum noch Sonderaufnahmen für allgemeine Zwecke gemacht, sondern vorhandene Unterlagen benutzt werden.

Das die Einführung in die Vermessungskunde und deren Anwendung gut unterstützende Werk erscheint uns als besonders gebrauchsfähig.