

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLV. Band.

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

9. Heft. 1908. 1. Mai.

Die Hallen der Lokomotivwerkstatt Schneidemühl.

Von A. Roth, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor in Krotoschin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 13 auf Tafel XIV.

A. Einleitung.

Abb. 1, Taf. XIV zeigt den Grundriß der großen Halle der Lokomotivwerkstatt Schneidemühl. Er entspricht in seinen wesentlichen Teilen den Anordnungen der Lokomotivwerkstatt Gleiwitz, und ist aus diesen unter Berücksichtigung der seither gemachten Erfahrungen entwickelt. Zunächst wurde auch angenommen, daß die Zeichnungen der Dächer in Gleiwitz für die in Schneidemühl verwandt werden könnten, der Querschnitt durch die ersteren ist in Abb. 5, Taf. XIV in Linien dargestellt. Zwei niedrige Hallen, von denen die eine die Schiebebühne aufnimmt, liegen zwischen drei hohen. An beide Seiten dieser Hallen lehnen sich einhüftige Dächer an. Bei dieser Anordnung werden die angreifenden lotrechten Kräfte durch die Druckfestigkeit der Säulen, die wagerechten Kräfte durch ihre Biegefestigkeit auf das Grundmauerwerk übertragen.

Die Rahmen-Binder wurden gewählt, um die Kranbahnträger gegen einander abzusteuern, und gegen die Seitenschwankungen der auf den Krangleisen laufenden großen Lasten zu sichern.

B. Bodenuntersuchung und Gründung.

Für die Entscheidung der Frage, ob diese Anordnung auch in Schneidemühl anwendbar sei, gaben die sehr ausgedehnten Bodenuntersuchungen den Ausschlag, die noch die weiteren Zwecke hatten, den günstigsten Standort der Lokomotivhalle zu ermitteln und über die günstigste Gründungsart Aufschluß zu geben, sowie die Grundwasserverhältnisse klar zu stellen. Die Untersuchungen wurden mit dem Ventilbohrer, an den Übergangsstellen mit dem Zylinderbohrer ausgeführt. Um sicher zu gehen, hat man an einzelnen Stellen Schürfruben bis zu größerer Tiefe ausgehoben. Auf die Tragfähigkeit der verschiedenen Bodenschichten konnte aber aus deren Art nicht geschlossen werden. Aufgabe war es daher noch, die Senkungen der verschiedenen Bodenschichten bei den vorkommenden Belastungen, sowie den Einfluß veränderlicher und schräger Lasten auf den Untergrund zu ermitteln. Zu diesem Zwecke wurden Belastungsversuche mit Stempel von $0,3 \times 0,3^m$ und

$0,6 \times 0,6^m$ ausgeführt. Verschiedene Querschnitte wurden gewählt, weil es zweifelhaft war, ob sich bei gleichen Bodenspannungen auch gleiche Senkungen in verschieden großen Druckflächen ergeben würden.

Die Druckversuche wurden in folgender Weise vorgenommen. Auf einem lotrecht geführten Stempel mit der entsprechenden Grundfläche war eine Bühne gebildet, die durch Schienen möglichst gleichförmig belastet wurde. An diesem Stempel war ein Maßstab angebracht, auf dessen Nullpunkt das Fadenkreuz eines Nivellierinstrumentes eingerichtet war, beim Auflegen jeder einzelnen Schiene wurde abgelesen. Die durch Ablesen ermittelten Zahlenreihen sind in Textabb. 1

Abb. 1.

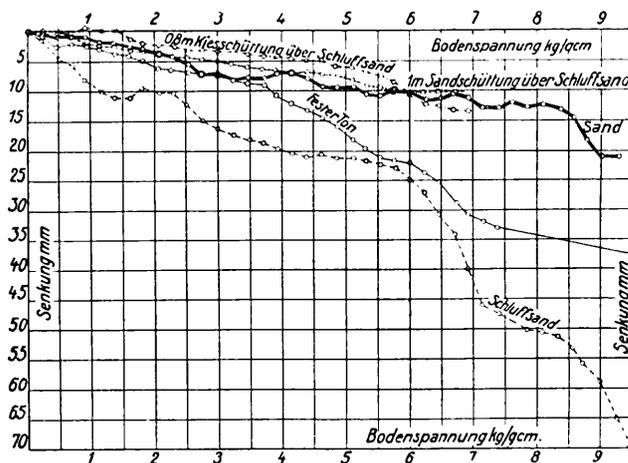
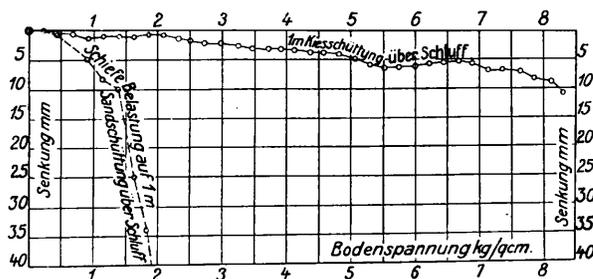


Abb. 2.



und 2 aufgetragen. Der Lauf dieser Linien ist je nach der Bodenart sehr verschieden. Die Eindrückung des Tones (Textabb. 1) zeigt drei Teile: im ersten ergibt eine Belastung von 1 kg/qcm eine Senkung von 2,5 mm, im zweiten bewirkt derselbe Lastzuwachs eine solche von 6,4 mm, im dritten wird ungefähr dieselbe Senkung bei demselben Lastanwuchs erzielt, wie im ersten. Diesem gesetzmäßigen Verhalten des Tones bis 3 kg/qcm entspricht nicht das Verhalten des Schluffes (Textabb. 1). Zwar vergrößern sich auch bei diesem bei wachsender Belastung die Senkungen, aber nicht in gesetzmäßiger Weise. Bald veranlassen geringe Mehrbelastungen plötzlich tiefe Senkungen, bald bleiben erhebliche Belastungen fast ohne Einfluß, an einzelnen Stellen rufen solche sogar ein geringes Heben hervor, was auf elastische Rückwirkung zurückgeführt werden muß. Diese Unregelmäßigkeiten verlieren sich, wenn über der Schluffschicht ein Sand- oder Kies-Bett von 1 m lagert, das allerdings nur bei senkrechter Belastung vorteilhaft wirkt. Bei schiefer Belastung tritt nach Textabb. 2 rasches Senken des Stempels ein, das durch Ausgleiten der Sandschicht auf der glatten Unterlage veranlaßt wird. Der Versuch zeigt, wie gefährlich seitlicher Druck für die Standfestigkeit des Bauwerkes sein kann.

Noch gefährlicher, als ruhende, wirken wechselnde Lasten auf den Schluffboden ein. Abwechselndes Drücken und Saugen wirkt wie eine Pumpe und zieht das Wasser aus dem Boden zusammen, diesen geradezu in eine Flüssigkeit verwandelnd.

Ergebnisse aus den Untersuchungen.

Gestaltung und Zusammensetzung des Bodens bestimmen nicht nur die Wahl der Gründung, sondern auch die räumliche Gestaltung des Eisenbaues. Die Schichtung des Bodens erwies sich als sehr unregelmäßig. Die Gründungen der Eisenbauten und des Mauerwerkes, die überall gleiche Senkungen haben mußten, wenn nicht unliebsame und unberechnete Spannungen auftreten sollen, mußten nach den Senkungslinien (Textabb. 1) und der vorgefundenen Schichtung von fettem Sande, Torf und Moor, Kalksand, Schluffsand mit weichem Tone und festem Sande in überaus unregelmäßigen Lagen der verschiedensten Stärke fast überall verschiedene Bewegungen ergeben, wenn jeder Teil der Untermauerung für sich frei beweglich wäre. Soll die Gründung diese freie Beweglichkeit hindern und gleichmäßige Senkung herbeiführen, so muß sie erhebliche Spannungen aufnehmen. Es war nötig, sie hiervon nach Möglichkeit zu befreien und den Boden so umzugestalten, daß er eine gleichmäßigere Tragfähigkeit gewann. Die Belastungsproben boten für dies Bestreben einen Anhalt, indem sie zeigten, daß eine Kies- oder Sand-Schicht von 1 m ausreicht, um die Verschiedenheit in den Senkungen auszugleichen. Vermöge der innern Reibung des Sandes wird der Druck auf eine große Fläche verteilt, die Bodenspannung wird daher so klein, daß die Senkungsunterschiede nur gering und daher unschädlich sind. Die Erhöhung der Reibung in den tragenden Schichten ließ deshalb annähernd dasselbe Ergebnis erwarten, das bei den Versuchen durch Zwischenschiebung einer 1 m hohen Sandschicht erreicht ist. Die Erhöhung der Reibung ist aber durch Senkung des Grundwasserstandes erreichbar. Im trockenen

Zustande verlieren die einzelnen Schluffteile ihre Beweglichkeit, so daß sie sich annähernd wie eine Sandschicht verhalten. Gemäß dieser Überlegung wurde in Schneidemühl eine Entwässerung, 1 m tief unter der angenommenen Gründungssohle der Halle ausgeführt: diese Maßnahme hat sich bewährt. Gegen Verstopfen der Rohrleitungen wurde durch Einsteighrunden zur Prüfung der Freiheit des Netzes Vorsorge getroffen. Das Aufschlagwasser der Halle, sowie die Betriebswässer wurden nach Abb. 4, Taf. XIV in zwei entlang der Schiebebühne laufende, gemauerte und verdeckte Gräben geführt, in denen auch die Rohrleitungen untergebracht wurden, um das Wasser bei Rohrbrüchen unschädlich für die Gründung abzuführen, und die Überwachung der Rohrleitungen leicht ausführen zu können.

Wenn auch auf diese Weise dafür gesorgt war, daß der Untergrund des Gebäudes gleichmäßig tragfähig gestaltet und erhalten wurde, so erforderten die großen Lasten der Kranträger und Dächer eine sehr sorgfältige und den örtlichen Verhältnissen entsprechende Ausbildung der Gründung. An den gefährlichen Stellen wurde die Untermauerung jeder Säulenreihe zu einer gemeinsamen zusammengefaßt und aus Beton mit Eiseneinlage so stark ausgebildet, daß sie den Biegemomenten zu widerstehen und daher eine Ausgleichung der verschiedenen Senkungen herbeizuführen fähig war.

C. Die Eisenbauten.

Anordnung im ganzen.

Die Vorsorge, die auf die Festigung des Untergrundes und die Bildung der Untermauerung verwandt wurde, mußte auch für die Ausbildung der Eisenbauten maßgebend sein. Bei Verstopfung der Entwässerung konnte eine Veränderung des Untergrundes eintreten, die einen nachteiligen Einfluß auf die Gründung und weiter auf die Eisenbauten auszuüben geeignet war. Es galt daher, zur Ersparung an Arbeit zu prüfen, wie weit die Ausführung in Gleiwitz zu verwenden war. Aus Abb. 5, Taf. XIV ist zu ersehen, daß die Säulen der Kranbahnträger hier fest mit denen der Dächer verbunden sind. Rahmenförmige Dachbildungen steifen diese Säulenreihen gegen einander ab. Bei dieser Bauart werden demnach die wahren Kräfte durch die Biegefestigkeit der Säulen, die lotrechten durch ihre Druckfestigkeit auf die Gründung übertragen, also ergibt sich eine ungünstige Beanspruchung der letztern. Bei den wechselnden Belastungen der verbundenen Säulen, einmal durch die bewegten Kräne, dann wieder durch Wind, namentlich auch durch dessen stoßweise wirkende Beanspruchung, tritt oftmalige Verlegung der die Gründung beanspruchenden Kräfte auf, die um so nachteiliger wirkt, als die Kräfte nicht im Schwerpunkte der Grundflächen angreifen. Pendelnde Bewegung der Untermauerung kann nur durch die Rückwirkung und Reibung des Bodens verhindert werden. Nur ein sehr tragfähiger Boden wird solchen Beanspruchungen gewachsen sein, in Schneidemühl war eine ungünstige Wirkung der Lastwechsel zu erwarten. Daher durfte keine Bauart gewählt werden, deren Spannungen sich bei veränderter Höhenlage der Gründung verändern. Da dies bei den Bauten in Gleiwitz der Fall ist, konnte die dortige

Anordnung nicht benutzt, vielmehr mußte zu einer besser geeigneten übergegangen werden. Die gewählte Anordnung ist in Abb. 2, Taf. XIV in Übersicht dargestellt. Zur sichern Übertragung der wagerechten und lotrechten Kräfte sind die Binder der beiden niedrigsten Hallen als Dreigelenkbogen ausgeführt. Diese statisch bestimmten Tragwerke erleiden durch Setzen ihrer Füße keine größere Beanspruchung, die Absteifung der Kranbahnträger, deren Festhalten in ihrer ursprünglichen Lage nötig ist, um die Spur der Krangleise zu erhalten, erfolgt gegen die Bogen, also tritt an Stelle der innern Absteifung in Gleiwitz hier eine äußere. Die Achse der Kranträgersäulen geht durch das Fußgelenk des Bogens, also werden die bezüglich des Gebäudes in Gleiwitz aufgeführten, eine ungünstige Beanspruchung des Bodens herbeiführenden Erscheinungen vermieden. Eine Folge dieser Annahme ist das Aufsatteln der Binder der großen Kranhalle auf die Bogen. Da für den Laufkran seitlich Raum zur Bewegung zu schaffen war, konnte die Frage nur gelöst werden, wie gezeichnet.

Die Teilung der Dachflächen.

In den Dachflächen sind die Licht durchlassenden Flächen, die Oberlichter, von den deckenden Flächen zu unterscheiden.

In Abb. 3, Taf. XIV sind die Ermittlungen bezüglich der Beleuchtung dargestellt. Diesen Untersuchungen sind die zunächst angenommenen Oberlichter zu Grunde gelegt. Es ergibt sich aus ihnen, daß in den Seitenhallen, in denen feine Arbeit geleistet wird, durchschnittlich 400 Meter-Normalkerzen vorhanden sind, während in der Schiebebühne 200 N. K. vorkommen: letztere Helligkeit genügt nach Mohrmanns Untersuchungen schon für feine Arbeit. Nach Schwing sind für Werkstätten mit 8 m Dachhöhe etwa 33% der Grundfläche, also hier $\frac{12,7}{3} = 4,2$ m breite Oberlichtflächen erforderlich; bei der größeren Dachhöhe sind aber 4,6 m gewählt. Für die Ausführung ist gleiche Ausbildung aller Oberlichter vorteilhaft, deshalb wurde die Stützweite der Oberlichtaufsattelung der Schiebebühnenhalle ebenfalls zu 4,6 m angenommen. Das Verhältnis der Oberlichtflächen dieser Halle zu der ganzen Abdeckung beträgt $\frac{20,8}{4,6} = 4,5$, während nach Schwing das Verhältnis 1:6 sein kann, wobei allerdings Seitenbeleuchtung mit angenommen ist, die aber auch hier durch die anschließenden Hallen gewährleistet ist; denn deren Oberlichter haben eine bessere Lage für die Lichtverteilung als die seitlichen Fenster der von Schwing beobachteten Güterschuppen. Die Annahme der gleichen Oberlichtflächen in der Bogenhalle der Dreherei war geboten, weil dort das Seitenlicht fortfällt.

Um auch bei Schnee und möglichst lange in der Dämmerung genügendes Licht zu behalten, ist der Neigungswinkel des Oberlichtes zu 45° angenommen worden.

Ausbildung der Oberlichter.

Bei der Ausführung der Oberlichter kommen drei Möglichkeiten in Betracht.

1. Die das Oberlicht tragenden Teile des Binders werden in den Dachverband einbezogen, wie in Gleiwitz (Abb 5, Taf. XIV);

2. das Oberlicht bildet einen selbstständigen Bau, der auf das Haupttragwerk aufgesetzt ist.
3. Die Firstpfette des Oberlichtes ist durch aufgeständerte Säulen unterstützt.

Die letztere Art ist hier gewählt worden, weil sie den geringsten Eisenaufwand erfordert und sich bei allen verschiedenen Dachverbänden der Halle anwenden läßt. Die Durchführung der Anordnung folgt aus Abb. 2 und 11, Taf. XIV. Aus diesen Abbildungen ist zu ersehen, wie die Firstpfette gegen Kräfte in der Längsrichtung der Halle gesichert ist.

Bei den Bogen mußten die Hälften gesondert beweglich sein, sie haben deshalb das in Abb. 7, Taf. XIV gezeichnete Federgelenk im Scheitel, und die aus Abb. 6a, Taf. XIV hervorgehenden Fußgelenke erhalten. Die Lagerung und Befestigung der 7^{mm} starken Drahtglas-Tafeln ist in Abb. 9 bis 12, Taf. XIV gezeichnet.

Ausbildung der übrigen Dachflächen.

Die Hallen in Gleiwitz haben eine große Zahl von Pfetten, in Schneidemühl ist auf Herabminderung dieser Anzahl gesehen worden. Die Sparren sind bei 4,5 m Stützweite bezüglich ihrer Tragfähigkeit möglichst ausgenutzt worden. Die daraus folgende Pfettenverteilung ist in Abb. 1, Taf. XIV dargestellt.

Bei der kleinen Bogenhalle und der kleinen Kranhalle ergeben sich die Sparrenlängen von selbst. Durch diese Anordnung ist bei der großen Kranhalle das Gewicht des halben Pappdaches auf die Dachfußpfette übertragen worden, also das Dach selbst von diesem Gewicht entlastet worden. Auch bei der großen Kranhalle wirkt diese Lastenverteilung durch die Sparren günstig.

Windverband. (Abb. 1 und 6, Taf. XIV).

Der Raum zwischen den Säulen und Bogen zweier zu einem räumlichen Tragwerke zusammengefaßter Binder mußte des ungestörten Verkehres wegen frei bleiben. Namentlich war dies nötig für den Verkehr zwischen den Schiebebühnen und den anschließenden Ständen, wobei die Lokomotiv-Umrisslinie nicht beschränkt werden durfte.

Diese Bedingung verhinderte die Herabführung des Windverbandes bis auf die Fußgelenke der Bogen. Sind auch die Windkräfte in der Längsrichtung der Halle gering, so mußte doch in anderer Weise Ersatz geschaffen werden. Daher sind die Kranbahnträger zweier ein Raumbachwerk bildender Binder mit ihren Säulen durch Eckversteifungen verbunden, derart, daß sie jedesmal einen Längsrahmen bilden, der die Umrisslinie der durchfahrenden Lokomotiven frei läßt. Mittels dieser Eckversteifungen, an die der Windverband anschließt, werden die in der Längsrichtung der Halle wirkenden Kräfte auf die Kransäulen und von diesen auf die Gründung übertragen.

Zu weiterer Sicherung sind die Firstpfetten des Oberlichtes ebenfalls mit Eckaussteifungen versehen. Der steife Windverband zwischen zwei verbundenen Bindern trägt zur weiteren Sicherung gegen diese Kräfte bei.

Die aufgesattelten Dächer der großen Kranhalle werden durch die zur Anbringung der Seitenlichter erforderlichen E-Eisen genügend abgesteift, auch sind die das Dach stützen-

den Säulen fest auf den Bogen eingespannt und durch die das untere Dach tragenden Pfetten gegen Bewegung in der Längsrichtung gesichert.

Pfetten.

Die große Verschiedenheit der Binderentfernungen an den Enden der Halle gegenüber der regelmäßigen verursachte Schwierigkeiten bei der Durchbildung der Pfetten. Einerseits war es wünschenswert, das regelmäßige Dachgespärre überall durchzuführen, andererseits mußte aber auch die Höhe der untern Dachfläche, die Höhe der Sparren beibehalten werden. Der Unterschied zwischen den Höhen von Oberkante Binder und bis Oberkante Sparren durfte nicht verändert werden, also mußte die sonstige Pfettenhöhe trotz höherer Beanspruchung an den Bindern möglichst beibehalten werden.

Die Schwierigkeit wurde dadurch beseitigt, daß der Gelenkpunkt der Pfetten in das letzte Feld verlegt ist. Für die letzten Pfetten konnte somit eine beliebige Höhe gewählt werden. Bei dem Vorbau sind die Schwierigkeiten durch Verdoppelung der Eisen und Anwendung solcher von der Burbacher Hütte gehoben.

Binder.

Große und kleine Bogenbinder.

Die Durchbildung des großen Bogenbinders zeigt Abb. 6, Taf. XIV, der kleine ist dem ähnlich. Der obere Teil der Bogen hat die Richtung des darüber liegenden Daches, um dieses ohne Zwischentragwerk stützen zu können. Darauf folgt nach unten ein kreisförmiges Bogenstück, welches den Übergang zu dem senkrechten Fuße bildet, der, um den Hallenraum nicht zu sehr einzuschränken, die gezeichnete Form erhalten hat. Dieser untere Teil stützt sich auf eine Lagerplatte (Abb. 6, Taf. XIV). Auf dieser Platte sind gleichzeitig die Kransäulen, zwei E-Eisen, befestigt (Schnitt a. a. Abb. 6, Taf. XIV), die zu einem gemeinsamen Ganzen verbunden und gegen Knicken ausgesteift sind.

Die weitere Verbindung dieser Säulen unter einander und mit dem Bogen ist aus Abb. 6, Taf. XIV zu ersehen, ebenso, in welcher Weise die Schwierigkeit der Verbindung der Säulen mit dem Bogenträger gegen Kräfte in der Richtung der Binder-Ebene erfolgt und eine äußere Vernietung geschaffen ist.

Gelenke.

Die Stützung der Säulen und des Bogens auf der Fußplatte ist in Abb. 6, Taf. XIV gezeichnet. Die Grundplatte ist umgebogen und greift beiderseits um die Bolzen. In derselben Weise greift eine unter der Auflageplatte des Bolzens liegende Platte von unten um den Bolzen. Die so entstehende gelenkige Verbindung verhindert bei einem etwaigen Senken der Gründung das Abheben des Bogens. Das Scheitellgelenk ist im Gegensatz zu dem Fußgelenke als Federgelenk aus vier breiten Winkelleisen gebildet (Abb. 7, Taf. XIV). Das geringe Trägheitsmoment im mittleren Bogenteile ließ dies unbedenklich erscheinen, Längs- und namentlich lotrechte Querkräfte werden durch dieses Gelenk gut übertragen.

Kranträger.

Die Darstellung der Kranträger findet sich auf Textabb. 4. Die Kranträger (Abb. 6 und 8, Taf. XIV) sind nicht als Krag-Gelenkträger, wie in Gleiwitz, Abb. 8 a, Taf. XIV, gebildet, sondern über den Säulen gestossen, Abb. 8, Taf. XIV, um gegen die senkrecht zu der Längsrichtung der Halle wirkenden Kräfte der Kräne besser Widerstand leisten zu können, und die Erhaltung der Spur des Krangleises besser zu sichern.

Große Kranhalle.

Die Dachanordnung ist in Abb. 2, Taf. XIV angedeutet. Für ihre Gestaltung war die Bedingung maßgebend, daß die Verbindungslinie der Schwerpunkte senkrecht über einander liegender Pfetten, von denen die obere das Oberlicht, die untere das Dachpappendach trägt, durch den theoretischen Knotenpunkt des Binders geht. Die Lage der Fußpfette des Dachpappendaches war hierdurch bedingt. An dieser Pfette schloßen sich dann, wie gezeichnet, die Hallen-Abschlüsse und weiter die Seitenlichter an.

Kleine Halle über der Dreherei.

Das an den kleinen Bogen in der Dreherei anschließende Dach wird durch einen Walzträger gestützt, um eine gute Absteifung gegen Seitenkräfte zu bewirken.

Vergrößerung der Halle.

Eine Vergrößerung der Halle läßt sich an der südlichen Seite bequem ausführen. In Abb. 2, Taf. XIV ist ein Querschnitt durch die Halle nach der Ausführung gezeichnet. Wie sich aus diesem ergibt, bildet an der südlichen Seite der Hallen ein Halbbogen den Abschluß. Eine Vervollständigung dieses Halbbogens zu einem vollen ist daher möglich, ohne daß dadurch der Betrieb der Werkstatt gestört wird.

Größe und Kosten.

Die Hallen haben mit dem Vorbau 10260 qm überdachter Fläche und einen Rauminhalt von 94859 cbm. Das Gewicht des Dachbinders, der Pfetten und Satteloberlichter beträgt 579650 kg, also bei 10260 qm = 56,4 kg/qm.

Dieses Gewicht setzt sich zusammen:

1. Binder	35,4 kg/qm	überdachter Grundfläche,
2. Dachpfetten . .	6,7 »	»
3. Satteloberlicht .	14,3 »	»
	56,4 kg.	

Rechnet man zu den Pfetten auch die Oberlichtpfetten hinzu, so ergeben sich für die Pfetten 10,7 kg/qm. Auf das Seitenlicht kommen 6 kg/qm überdachter Grundfläche, auf den Windverband 3,7 kg/qm. Auf 1 cbm Rauminhalt kommen für Binder, Pfetten und Satteloberlicht $\frac{579650}{94859} = 6,1$ kg/cbm, wovon 3,94 kg/cbm die Binder betreffen. Die Tonne des Eisenrippes kostete 227,64 M.

Die vorstehenden Angaben verdanke ich dem lebenswürdigen Entgegenkommen der ausführenden Firma J. Gollnow und Sohn in Stettin.

Schluss.

In den vorstehenden Erörterungen sind die Grundsätze der Durchbildung der Bauten angegeben. Diese gehen namentlich aus dem Querschnitte der Hallen Abb. 2 und 6, Taf. XIV und aus den Textabb. 3 und 4 hervor. Überall ist auf eine Zusammenführung und Zusammenhaltung der Massen gesehen worden, sei es, um die den Massen innewohnende Kraft unschädlich zu machen, wie bei

Ableitung der Abwässer in Rohrleitungen, sei es um die Widerstandskräfte der Massen auszunutzen. Grade zu letzterm Zwecke ist die Innehaltung dieses Grundsatzes dringend erforderlich. Da nicht jeder Bauteil den wirkenden Kräften genau angepaßt werden kann, mancher also ein Mehr an Baustoff enthält, so wird dieses Mehr mit der Zahl der Teile steigen. Will man den geringsten Eisenverbrauch erzielen, so wird man wenige große, geschlossene Glieder anwenden, was noch den weiteren Vorteil der Ersparung an Nietverbindungen und damit an Arbeit bietet. Diese Zusammenfassung des Baustoffes bedingt gleichzeitig eine Beschränkung der Oberfläche und damit der Wärme abgebenden und den Witterungseinflüssen ausgesetzten, zu schützenden Flächen.

So gewährt die naturgemäße Entwicklung der Anordnung aus den örtlichen Verhältnissen Nutzen in jeder Richtung. Sie läßt Hallen entstehen, die den Blick nicht durch ein Gewirr von Linien verwirren, sondern durch ihre geringe Zahl von Hauptgliedern ruhig für die darin Arbeitenden wirken. Mitgewirkt an der Erreichung

Abb. 3.

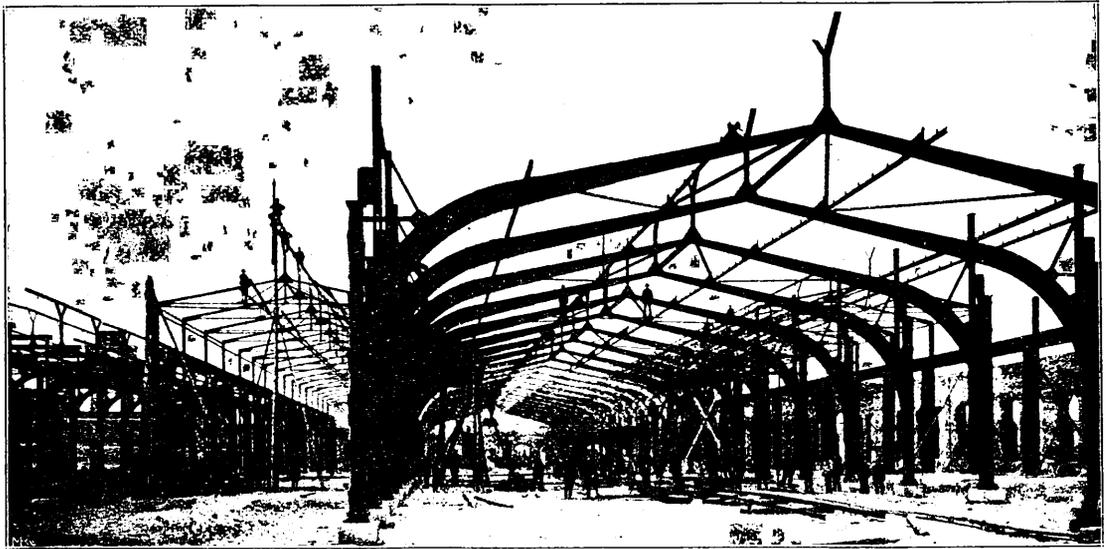


Abb. 4.



dieses Zieles hat der Diplom-Ingenieur Feigel, Schneidemühl, in sorgfältiger Berechnung der Bauten, während die Gestaltung und Durchbildung selbst vom Verfasser herrührt.

Die vermessungstechnischen Grundlagen der Eisenbahnvorarbeiten in der Schweiz.

Von Professor Dr. C. Koppe in Königstein im Taunus.

(Fortsetzung von Seite 152.)

B) 2. Der Ausbau des Eisenbahnnetzes in Graubünden.

Schon mehr als ein halbes Jahrhundert hat der Kanton Graubünden eine Überschienung der schweizerischen Ostalpen über einen seiner Gebirgspässe angestrebt, ohne dieselbe verwirklichen zu können. Die Eröffnung der Brenner-Bahn auf der einen, der Gotthard-Bahn auf der anderen Seite entzog den Bündner Alpenstraßen einen immer größeren Teil ihrer Waren- und Reisenden-Beförderung und daher drohten die meist

betroffenen Gebirgstäler zu verarmen und sich zu entvölkern. Die Kantonsregierung entschloß sich daher zur Anlage eines weitverzweigten Netzes von Lokalbahnen, um Handel und Gewerbe, Fremdenverkehr und Landwirtschaft zu heben, und den Zusammenhang zwischen den einzelnen durch die Alpen getrennten Landesteilen zu fördern. Die ersten Linien dieses Netzes waren die Albulabahn*), die von Tüsch und der Hauptstadt des Kantons Chur nach St. Moritz im Oberengadin führt, und

*) Organ 1907, S. 225.

die Linie Reichenau-Ilanz im Tale des Vorderrheines. Beide Strecken wurden zu Beginn dieses Jahrhunderts eröffnet. Gegenwärtig sind im Bau begriffen die Bahn von Samaden nach Pontresina und die Linie von Davos nach Filisur zur Weiterführung der im Prätigau nach Davos führenden rhätischen Bahn durch das Landwassertal bis zum Anschlusse an die Albulabahn in Filisur. Die Vorarbeiten zur Verlängerung der im Vorderrheintale bis Ilanz fertiggestellten Linie bis nach Disentis an der Abzweigung zum Luckmanierpasse, sowie für die Strecke von Bevers im Oberengadin das Inntal hinunter nach Tarasp-Schuls sind bereits soweit gefördert, daß die fertig ausgearbeiteten Einzelentwürfe im Sommer 1908 zur Vorlage an die Behörden kommen werden. Die Weiterführung der Inntal-Bahn von Schuls bis zur österreichischen Grenze zum Anschlusse in Pfunds an die im Bau begriffene österreichische Linie Meran-Nauders-Pfunds-Landseck ist beschlossen, und die Vorarbeiten auch für diese Strecke sind im Sommer 1907 begonnen worden.

Die Linie der Albulabahn ist allgemein bearbeitet auf der Grundlage von topographischen Meßtischaufnahmen in 1:5000 für die Strecke Thusis-Filisur, und nach solchen in 1:2000 für die Weiterführung von dort bis nach St. Moritz im Oberengadin. Nach den auf letzterer Strecke gemachten Erfahrungen würden auch hier topographische Pläne in 1:5000 zu allgemeiner Festlegung der Linie ausgereicht haben. Der bauleitende Oberingenieur Hennings, gegenwärtig Professor des Eisenbahnbaues am Polytechnikum in Zürich, sprach sich dahin aus, daß nach seinen Erfahrungen 1:5000 der beste Maßstab für allgemeine Vorarbeiten in der Schweiz ist. Nach naturwahren topographischen Meßtischblättern dieses Maßstabes kann der Bahnentwurf mit hinreichender Sicherheit bearbeitet werden, nur schwierige Teile müssen genauer untersucht werden. Die in den Plänen 1:5000 ermittelte Linie muß, wenn im Hochgebirge zuverlässige Anhaltspunkte im Grundrisse fehlen, vornehmlich nach den Höhenangaben der Pläne zur eingehenden Bearbeitung in die Natur übertragen werden. Die nach guten Meßtischaufnahmen in 1:5000 von Hennings allgemein bearbeiteten Bahnanlagen haben bei der eingehenden Bearbeitung und Bauausführung gute Ergebnisse geliefert und zur allgemeinen Anwendung des Maßstabes 1:5000 bei den allgemeinen Vorarbeiten für den weiteren Ausbau des Netzes der rhätischen Bahn geführt. Hennings betont, daß in 1:5000 noch alle Teile der Bahnanlage gut darzustellen sind, daß der Maßstab 1:2000 in der Regel die Aufnahme beider Hänge verbietet, und daß gute Meßtischpläne im Gebirge in 1:5000 nur 320 bis 400 M/qkm, und ein ziemlich dichtes Netz von doppelt einnivellierten, an das Landesnetz angeschlossenen Höhenfestpunkten 20 M/qkm kosten. Erschwerend für die Aufnahme ist undurchsichtiges Waldgebiet, das die Arbeit verteuert. Bei genügender Übung werden eingeschriebene Höhen auf 1 bis 1,5 m richtig bestimmt; die Schichtenlinien sollten auf 2 bis 4 m genau sein; die Hauptsache ist, daß richtige Querprofile ermittelt werden können, wenn auch die Höhenangaben der Linie etwas stärker abweichen.

Nach Vollendung der Albulabahn wurden topographische

Meßtisch-Aufnahmen im Maßstabe 1:5000 für die Linien Samaden-Pontresina und St. Moritz-Pontresina gemacht, die letztere Strecke aber zugunsten einer elektrisch zu betreibenden Bernina-Bahn fallen gelassen. Nach Inangriffnahme des großen Elektrizitätswerkes mit Wasserkraft bei Brusio im Puschlav unterhalb des Sees von Poschiavo durch die baseler Gesellschaft »Kraftwerk Brusio«, zur Zeit wohl des mächtigsten in Europa, traten drei Gruppen von baseler Bankhäusern zur »Bernina-Bahn-Gesellschaft« zusammen, die eine Schmalspurbahn von St. Moritz über Pontresina zur Bernina-Pafshöhe und hinab nach Poschiavo, Brusio und Tirano im Veltlin zu bauen und elektrisch zu betreiben unternommen hat. Die Bernina-Bahn-Gesellschaft übergab die Ausführung der baseler Bauunternehmung Buss & Co. im Ganzen für rund 10,4 Millionen M. Allgemeine Vorarbeiten für diese Bahnanlage hatte bereits die schweizerische Baugesellschaft Froté, Westermann & Co. in früheren Jahren nach Blättern des Siegfried-Atlas in 1:50000 und örtlicher Besichtigung ausführen lassen und hiernach einen Vorentwurf mit Kostenüberschlag aufgestellt, der nun für die Bauausführung benutzt werden konnte. An schwierigen Stellen wurden ergänzende topographische Meßtischaufnahmen in 1:1000 gemacht. Wo die Linie nahe der Bernina-Straße liegt, wurde sie in der Natur abgesteckt und mit Querprofilen weiter behandelt. Dieses unmittelbare Abstecken wird beim Bau von »Bergbahnen« in der Schweiz vielfach angewendet, führt aber oft statt zur Abkürzung der Vorarbeiten zum Abstecken mehrerer Linien und zu Zeitverlusten, trotzdem keineswegs immer zur besten Linienführung. Einheitliche Bearbeitung des Berninabahn-Entwurfes in topographischen Plänen größern Maßstabes wäre auch hier besser gewesen. Die rund 60 km lange Bernina-Bahn mit 70 ‰ steilster Neigung und 70 m kleinstem Halbmesser soll im Sommer 1910 eröffnet werden. Sie erhält nur Sommerbetrieb, muß aber auch im Winter die eidgenössische Post von Poschiavo über die Bernina nach Pontresina befördern.

Der Bau der Linie Samaden-Pontresina der rhätischen Bahn steht unter Leitung des Oberingenieurs Gilli in Chur und wird vom Bauführer Bernasconi in Pontresina ausgeführt. Die Strecke bietet keine besonderen Schwierigkeiten, für die Bahnhofsanlage in Pontresina aber kamen fünf Entwürfe in Betracht, die alle nach den Plänen 1:5000 bearbeitet wurden. Die Bahnlinie selbst wurde nach dem allgemeinen Entwurfe 1:5000 im Gelände als Vieleckzug abgesteckt und mit Querprofilen weiter bearbeitet. Eine Abweichung der endgültigen Linie von dem allgemeinen Entwurfe wurde nur für eine Flazbachbrücke wegen unzutreffender Bachquerschnitte nötig, nicht wegen Mängel der Pläne 1:5000. Dagegen fand eine Verschwenkung der Linie bei Pontresina um einige Meter wegen mangelnder Festpunkte im Plane statt. Die Strecke Samaden-Pontresina soll im Jahre 1908 dem Betriebe übergeben werden. Auch der Oberingenieur Gilli bezeichnet, wie Hennings, nach den Erfahrungen bei den Bündner Bahnen als geeigneten Maßstab für allgemeine Vorarbeiten 1:5000. Der allgemeine Vorgang der Linienführung bei den rhätischen Bahnen ist folgender: Zunächst werden Versuche in der Generalstabkarte in 1:50000 oder 1:25000 unter eingehender Besichtigung des

Geländes gemacht, um die ungefähre Lage der Linie zu ermitteln und eine reichliche Breite für den in 1 : 5000 im Anschluß an das Landes-Dreiecksnetz mit dem Meßtische genau und naturwahr aufzunehmenden Streifen zu bestimmen. Auf dieser Grundlage erfolgt die Bearbeitung des allgemeinen Entwurfes unter Begehung des Geländes, Prüfung aller in Betracht kommenden Umstände, auch der ungefähren Kosten des Grunderwerbes. Zur eingehenden Bearbeitung wird die ermittelte Linie als Vieleckzug im Gelände abgesteckt, der tunlichst an das Dreiecksnetz 4. Ordnung anzuschließen und so genau mit Längen- und Winkelmessung zu bearbeiten ist, daß er auch der Grunderwerbs-Aufnahme als Grundlage dienen kann. Der Vieleckzug ist genau einzunivellieren, rechtwinkelig zu seinen Seiten sind Querprofile aufzunehmen in genügender Zahl und Ausdehnung zur Herstellung von Plänen im Maßstabe 1 : 1000 mit Höhenzahlen, in die je nach Bedarf auch Schichtenlinien zur topographischen Darstellung des Geländes eingezeichnet werden. Diese Pläne in 1 : 1000 dienen zur Ausarbeitung des eingehenden Entwurfes mit zugehörigem Längenschnitte und zur Entnahme von Querschnitten für den Bau. Sodann wird die Linie in einen Grunderwerbs- oder Kataster-Plan in 1 : 1000 eingezeichnet, und nun erfolgt die Vorlage an die Behörden. Diese Unterlagen dienen zur Kostenberechnung und Bauausschreibung. Eine Übertragung der allgemein bearbeiteten Linie mit ihren Bogen in das Gelände ist nicht zu empfehlen, weil das Abstecken der Bogen, Bearbeiten der Längen- und Quernivellements, vor dem eingehenden Aufstellen der Linie nach den Höhenplänen in 1 : 1000 oft zu zeitraubender und überflüssiger Arbeit führt, da die allgemeine Linienführung noch kleinere oder größere Änderungen erleidet, die zunächst in den Plänen im Maßstabe 1 : 1000 zu ermitteln sind. Der zu Grunde gelegte Vieleckzug muß mit Verständnis ausgesteckt werden, damit die Bemessung des Bahnkörpers bequem und hinreichend genau rechtwinkelig zur Linie erfolgen kann. Für die Bauausführung wird der endgültige Entwurf vollständig und tunlichst genau in das Gelände übertragen, eingeteilt, nivelliert und mit Querschnitten versehen. Für schwierige Bauwerke werden Sonderpläne in größerem Maßstabe, meist in 1 : 500 mit Querprofilen oder nach Bedarf auch mit Schichtenlinien versehen, aufgenommen, wie für die Entwürfe und Gründung großer Brücken und dergleichen. Dieser Vorgang bei Ausführung von Eisenbahnarbeiten hat sich als der zweckmäßigste herausgestellt beim Bau der Albulabahn, der Linie von Reichenau nach Ilanz, der im Bau begriffenen Linien Samaden-Pontresina und Davos-Filisur, er wird auch bei der Linienbearbeitung der weiteren Linien der rhätischen Bahn befolgt. Die Bauausführung der Linie Davos-Filisur steht unter der Leitung des Oberingenieurs Saluz in Chur. Die rund 20 km lange Strecke ist in vier Lose geteilt, Davos-Glaris, Glaris-Schmelzboden, Schmelzboden-Wiesener Viadukt und Wiesener Viadukt-Filisur; die ersten beiden liegen in weniger schwierigem Gelände, sodafs bis einige 100 m unterhalb Schmelzboden die in den topographischen Plänen in 1 : 5000 allgemein bearbeitete Linie als Vieleckzug zur eingehenden Bearbeitung in das Gelände übertragen werden konnte. Unterhalb Schmelzboden beginnen die »Züge«, eine tief einge-

schnittene Felschlucht, durch die sich die vielfach in die Felswände eingehauene, oder im Tunnel geführte Strafs hindurchwindet. Hier konnte bei den Aufnahmen fast nur am Seile gearbeitet werden. Im August fanden sich noch mehrere Meter hohe Schneewände an der Strafs. Überreste gewaltiger Lawinen, die vielfach eine Verlegung der Linie in das Innere der Felsen nötig gemacht haben. Die allgemein bearbeitete Linie konnte deshalb nicht als nahe liegender Vieleckzug abgesteckt werden; dieser wurde der Poststrafs in Abständen bis 70 m von der Linie entlang geführt. Der Bauführer des dritten Loses, Ingenieur Studer, führte daher zur Festlegung der Tunnelmündungen und der Angriffspunkte von Seitenstollen in den »Zügen« auf eine Strecke von etwa 4 km eine Dreiecksmessung aus, maß zur Längenbestimmung neben der Landwasserstrafs eine mehrere 100 m lange Grundlinie mit 5 m-Latten nach deren genauer Vergleichung mit einem Normalmeter, und schloß seine Dreiecksmessung beiderseits an die vorhandenen Dreiecke an. Seine Dreieckspunkte liegen auf beiden Talseiten an den Hängen, deren schroffe, felsige Beschaffenheit oft sehr steile Stellung des Fernrohres und spitze Schnitte nötig machte. Nach Herstellung der für die Arbeiten nötigen Zugangswege konnten die Punkte dann genauer festgelegt werden. Die Tunnel liegen mehrfach in Bogen mit verschiedenen Halbmessern und haben mehrere Seitenstollen. Alle Tunneldurchschläge zeigten nur ganz geringe Abweichungen nach Länge, Richtung und Höhe, die durch Anschluß an das der Landwasserstrafs entlang geführte eidgenössische Präzisionsnivelllement genau bestimmt wurden. Etwas unterhalb Station Wiesen, von wo aus wieder ein der Linie nahe kommender Vieleckzug bis Filisur abgesteckt werden konnte, beginnt die 180 m lange Brücke über das 90 m tiefer liegende Landwasser. Die darüber gehende Vieleckseite wurde einmal unmittelbar unter Benutzung der 45 m hoch über den Fluß gespannten Arbeitsbrücke, zur Nachprüfung dann aber auch trigonometrisch bestimmt. Der Längenschnitt wurde durch Staffeln und Abloten ermittelt. Zur Bestimmung der genauen Lage der Brücke, der Gründungen und Pfeiler wurden ferner auf eine Länge von 220 m in Seitenabständen von je 4 m von der Vieleckseite Längsschnitte ausgesteckt, gestaffelt und an ihren beiden Enden, sowie zweimal an Zwischenstellen durch geometrische Nivellements unter sich verbunden. Auf jeder Seite der Vieleckseite lagen fünf solcher Längsschnitte nahezu rechtwinkelig zum Flusse und in der Richtung des größten Gefälles seiner Uferwände. Nach den Längsschnitten wurde ein Schichtenplan in 1 : 200 mit 1 m Schichthöhe angefertigt, in diesem dann die Lage der Brücke bestimmt und der Entwurf genau ausgearbeitet. Die Felswände an den Ufern des Landwassers hängen in ihrem untern Teile mehrfach über, so daß sich die Schichtenlinien in den Plänen überschneiden. Weiter oben haben die Schichtenlinien annähernd gleiche Richtung, abgesehen von einer Stelle, wo ein Abbruch und Hinabgleiten einer größern Steinschicht stattgefunden hat, die eine tiefere Gründung des dort stehenden Brückenpfeilers nötig machte.

Auf der Strecke vom Wiesener Viadukte bis zur Station Filisur der Albulabahn sind die Schwierigkeiten nicht ganz so groß wie in den »Zügen«, doch erfordert sie schwierigen

Lehnenbau. Überbrückung von mehreren tiefen Bergschluchten und sorgfältigen Schutz vor Lawinen und Steinschlag. Die endgültige Linie zeigte von Davos bis Filisur mehrfach kleinere Verschiebungen und Verlegungen gegenüber dem in 1:5000 bearbeiteten Entwurf, im allgemeinen stimmte aber der Bauausführungsplan mit der allgemein bearbeiteten Linie gut überein. Die Höhenfehler der Schichtenlinien in den Plänen 1:5000 erreichten nur ausnahmsweise 5', die Schichtenhöhe, als Fehlergrenze.

Auch Oberingenieur Saluz stimmt den Ansichten von Hennings und Gilli über die Pläne in 1:5000 und den Vorgang der Linienführung vollständig zu.

Im Plane 1:1000 werden nicht alle aufgenommenen Querschnitte zum Zeichnen von Schichtenlinien verwertet, sondern nur an den Stellen, wo dies zur sichern Ermittlung der besten Linie erforderlich erscheint; im übrigen wird die Linie in den Querschnitten selbst nach Bedarf verbessert. Für den Bau der Linie von Reichenau nach Ilanz wurden noch Schichtenpläne in 1:1000 beinahe für die ganze Strecke hergestellt, beim eingehenden Bearbeiten der Linie Davos-Filisur nur auf etwa die Hälfte dieser Strecke. Wenn die endgültige Linie in den Plänen 1:1000 bearbeitet war, wurde sie von den Ingenieuren der rhätischen Bahn tunlichst bald im Gelände mit den Bogen abgesteckt, eingeteilt und nivelliert, die nötigen Querschnittaufnahmen rechtwinkelig zur Bahnachse ausgeführt, eine genaue Massenberechnung vorgenommen, auch wenn die Genehmigung zum Baue und die Bauausschreibung noch nicht erfolgt waren. Für den eingereichten Kostenvoranschlag blieb dies aber ohne Wirkung. Etwaige kleine Kostenänderungen bei der Bauausführung können nach Maßgabe der festgesetzten Einheitspreise Berücksichtigung finden.

Für die allgemeinen Vorarbeiten der Strecke Ilanz-Disentis im Vorderrheintale dienten die von Wetli bereits vor Jahrzehnten mit dem Mefstische in 1:5000 aufgenommenen topographischen Pläne mit Schichtenlinien in 10" und 5" Höhenabstand. Nach diesen ist der Luckmanier-Entwurf, in neuerer Zeit auch der Greina-Entwurf von Oberingenieur Dr. Moser bearbeitet. Die Strecke Ilanz-Disentis bildet einen Teil dieser Entwürfe, daher konnte für sie die Mosersche allgemeine Linienführung übernommen werden.

Der Vorentwurf für die Inntalbahn von Bevers nach Schuls wurde von Professor Dr. Hennings als Oberingenieur der rhätischen Bahn nach den Mefstisch-Aufnahmen 1:5000 des Ingenieurs Wildberger ausgearbeitet. Zur Aufnahme von 1 qkm mit etwas über 500 Höhenpunkten waren je nach Art des Geländes 2 bis 4 Wochen erforderlich gewesen. Da das Dreiecksnetz IV. Ordnung im ganzen Engadin fertig ist, konnte die Aufnahme überall angeschlossen werden. Die Festlegung der einzelnen Mefstischaufstellungen geschah daher meist durch Rückwärtseinschneiden von Dreieckspunkten aus. Das Gelände wurde auf jeder Station im Umkreise von 100 bis 200" aufgenommen. Die Zeichnung der Schichtenlinien und die Darstellung der Felsen erfolgt bei dem benutzten Verfahren vom Standorte selbst aus, der Mefstisch bleibt an seiner Stelle, der Messende geht an alle Punkte im Gelände, die er von der Station aus nicht genügend übersehen kann, um das Gelände zeichnerisch darzustellen. Ingenieur Wildberger hat mit dem Mefstische topographische Aufnahmen in den

verschiedensten Maßstäben gemacht, ohne bei größeren Maßstäben oder schwierigem und bewachsenem Gelände ein anderes Verfahren anwenden zu müssen, oder vorzuziehen.

Die eingehenden Vorarbeiten für die Linien Ilanz-Disentis und Bevers-Schuls wurden von der rhätischen Bahn der französischen Bau-Unternehmer-Gesellschaft »Loste und Co.« übergeben, die auch die eingehenden Vorarbeiten und den Bau der Lötschbergbahn übernommen hat. Sie ist gegenwärtig damit beschäftigt, die eingehenden Bauentwürfe für diese Strecken auszuarbeiten. Nach deren Fertigstellung und Genehmigung soll dann aber die Bauausführung im Sommer 1908 im freien Wettbewerbe öffentlich ausgeschrieben werden. Leiter der eingehenden Vorarbeiten für die beiden genannten Linien ist der französische Ingenieur Kleindienst in Chur. Auf beiden Strecken werden nach Vorschrift der rhätischen Bahn Vieleckzüge abgesteckt, die den in den Plänen 1:5000 ermittelten Linien tunlichst nahe kommen. Sie werden genau eingemessen, nivelliert und mit Querschnitten weiter behandelt. Auf der Strecke von Bevers nach Schuls waren im Sommer 1907 drei Rotten zu je fünf Ingenieuren mit diesen Aufnahmen beschäftigt. Für die Linie Ilanz-Disentis hatte Professor Naudin von der »École centrale« in Paris die Ausführung der speziellen Vorarbeiten in Unternehmung. Er war im Juli 1907 damit beschäftigt, von Tavanasa bis nahe vor Truns eine Vergleichslinie gegenüber der in 1:5000 von Moser allgemein behandelten Linie auf dem andern Ufer des Vorderrhodanes zu bearbeiten. Unter teilweiser Benutzung auch der zahlenmäßigen Tachymetrie nahm er zur Ermittlung der günstigern Talseite einen Geländestreifen von etwa 7 km Länge und durchschnittlich 150 m Breite auf, um auf diesem ein Vieleck zur eingehenden Bearbeitung und zur Herstellung von Plänen in 1:1000 auszustecken. Die Zahlenangaben wurden von allen Rotten und vom Professor Naudin zur Plananfertigung dem Ober-Ingenieur Kleindienst nach Chur eingeschickt, dort erfolgte die Berechnung der Längen, Breiten und Höhen aller Eckpunkte, das Auftragen der Vieleckzüge in 1:1000, das Auftragen der Querschnitte rechtwinkelig zu den Vieleckseiten, das Aufsuchen der besten Linie, deren Eintragung in die von »Konkordat«-Geometern aufgenommenen Grunderwerbspläne in 1:1000, das Aufstellen der Bauzeichnungen und des endgültigen Kostenvoranschlages. Danach soll im Sommer 1908 nach Genehmigung durch die rhätische Bahn und die Bündnerbehörden der Wettbewerb um die Bauausführung ausgeschrieben werden.

Die französischen Ingenieure benutzen zur Geländeaufnahme ausschließlich Querschnitte und die zahlenmäßige Tachymetrie. Sie suchen im allgemeinen die beste Linie nicht durch eingehende Prüfung in genauen und naturwahren topographischen Plänen zu ermitteln, wie die schweizerischen Ingenieure, sondern durch unmittelbares Abstecken von Versuchslinien im Gelände, um tunlichst rasch zu einer bauwürdigen Linie zu gelangen. Mefstischaufnahmen können und wollen sie nicht ausführen. Vereinzelt Versuche, sich in das schweizerische Mefstischverfahren einzuarbeiten, wurden von ihnen bald wieder aufgegeben, weil eine längere Vorbereitungszeit erforderlich ist, um die nötige zeichnerische Fertigkeit zu erlangen. (Schluß folgt.)

Die Lokomotivhebevorrichtung auf dem Werkstättenbahnhofe der sächsischen Staatseisenbahnen in Engelsdorf.

Von **A. Richter**, Bauinspektor in Leipzig.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel XV.

Von den zahlreichen Hebezeugen, mit denen die neuen Werkstätten der sächsischen Staatseisenbahnen in Engelsdorf ausgerüstet sind*), hat die hier zu beschreibende Lokomotivhebevorrichtung wegen ihrer dem Sonderzwecke angepaßten Bauart von verschiedenen Seiten Beachtung gefunden.

Das Hubwerk hat 80 t Tragfähigkeit und dient zum Hochwinden von Lokomotiven und Tendern, hauptsächlich um die Achsen herauszunehmen, sie wieder einzubringen, oder um an den hochgewundenen Fahrzeugen bequem Untersuchungen und Ausbesserungsarbeiten ausführen zu können. Die Vorrichtung besteht aus einem Paare feststehender (H-H) und einem Paare durch ein Klinkhebelgetriebe zwangsläufig fahrbarer Hebeböcke (H^1-H^1), erstere sind über einer Versenkung angeordnet, sodafs das zu hebende Fahrzeug über den die Böcke verbindenden Querträger in seiner tiefsten Lage hinwegfahren kann. Die durch diese Aussparung in dem Gleise entstandenen Schienenlücken werden bei vollständig heruntergelassenem Querträger (Abb. 1 und 2, Tafel XV) von diesem ausgefüllt, bei hochgewundenem Querträger müssen sie dagegen durch Pafstücke ausgefüllt werden, sobald Achssätze darüber gerollt werden sollen.

Die Hebevorrichtung wird durch eine Drehstrom-Triebmaschine von 17 P. S. bei 950 Umdrehungen in der Minute und bei voller Belastung angetrieben. Hebung und Senkung sind durch einen selbsttätig wirkenden Sicherheitschalter begrenzt.

Die vom elektrischen Triebwerke durch ein Stirnräderpaar bewegte Welle trägt eine Kuppelung, die den alleinigen Betrieb des feststehenden oder des verstellbaren Hebebockpaares, oder gleichzeitige Bewegung beider Paare ermöglicht. Die Bewegung wird von der Triebseite nach den Hebeböcken der anderen Seite durch zwei schräg abwärts gerichtete Wellenpaare w_1, w_2 (Abb. 3, Tafel XV) übertragen. Die mit

*) Organ 1908, S. 51.

der Gleisachse laufenden Übertragungswellen W_1, W_2 sind in etwa 2 m Teilung durch wegnehmbare Lager unterstützt, die auf den Fahrschienen der beweglichen Hebeböcke stehen. Da die beiden Laufrollen jedes Bockes, die der unter der Hebevorrichtung hinlaufenden Arbeitsgrube zunächst stehen, mit Führungsflanschen versehen, die äußeren Rollen aber zylindrisch sind, die beiden inneren Fahrbahnen also aus je einer Rillenschiene, die äußeren aus gewöhnlichen Schienen gebildet werden, so sind auch die Lagerböckchen verschieden gestaltet. Der Fuß der einen Art (Abb. 4 und 5, Taf. XV) steht glatt auf seiner Unterlage auf, der der andern auf der Doppelschiene zu lagernden greift mit einem angeieteten Flansche in den Zwischenraum und bietet so Sicherheit gegen seitliche Verschiebung. Unmittelbar über den Lagern sind die Übertragungswellen mit wegnehmbaren Hülsen umkleidet, die in den offenen Lagerschalen laufen und gegen Drehung auf der Welle gesichert sind. Werden nun die beweglichen Hebeböcke H^1 den festen Hebeböcken H genähert, so schiebt sich die Übertragungswelle durch das Lager und das Kegelrad am fahrbaren Hebebocke hindurch. Um Gefährdungen Vorübergehender durch Anstoßen an die etwa 0,5 m über dem Fußboden liegenden Wellenenden auszuschließen, sind vor diesen abgerundete, hölzerne Schutzkästen angeordnet.

Die Hubgeschwindigkeit beträgt bei voller Last 180mm/Min. bei Leerlauf etwa 200 mm/Min. Die Kosten der Anlage betragen für:

das Hebewerk ausschließlich der elektrischen	
Ausstattung	8200 M
die elektrische Ausrüstung	1350 «
die Gründung einschließlic der unter der	
Hebevorrichtung angelegten 20,0 m	
langen Arbeitsgrube nebst Oberbau	2450 «
Im ganzen	12000 M.

Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906.

Von Ingenieur **C. Hawelka**, Inspektor der k. k. Nordbahndirektion in Wien, und Ingenieur **F. Turber**, Maschinen-Oberkommissär der Südbahn-Gesellschaft in Wien.

(Fortsetzung von Seite 148.)

Nr. 46) Vierachsiger Seitengangwagen I. und II. Klasse A Ba 1684 der österreichischen Staatsbahnen, erbaut von der Wagenbauanstalt Nesselsdorf, Mähren. Tafel XIII, Abb. 2; Zusammenstellung Seite 72, Nr. 28.

Untergestell, Drehgestelle, Räderpaare, Lager, Zug- und Stofs-Vorrichtung entsprechen den österreichischen Regelblättern.

Das Untergestell besteht aus Formeisen wie beim Wagen Nr. 51. Die Drehgestelle sind aus Prefteilen und Formeisen zusammengenietet; das Wiegenspiel beträgt 25 mm, das Maß der Verdrehung 4^0 nach jeder Seite. Die Achssätze haben Achsen mit den Schenkelabmessungen 106×200 mm und Flufseisen-

Scheibenräder. Die einfachen Tragfedern bestehen aus 9 Blättern von 92×13 mm Querschnitt bei 1220 mm Länge, 100 mm Pfeil im freien Zustande und 20 mm Senkung für 1000 kg. Die Doppeltragfedern sind 950 mm lang, bestehen aus 2×8 Lagen von 90×9 mm und haben 52 mm Nachgiebigkeit für 1000 kg.

Die selbsttätige, schnellwirkende Luftsaugebremse nach Hardy der Bauart 1902 wirkt auf 16 Bremsklötze, ebenso die Spindelbremse. Die Heizung ist die Haagsche Dampfheizung.

Das Kastengerippe besteht aus Eichen- und Pitchpine-

Holz: die Stirnwände tragen Vereinsfaltbälge, Schergitter und Übergangsbrücken nach Vorschrift der Eigentums-Verwaltung. Das Dach ist doppelt, die äußere Kastenverkleidung 1,5 mm starkes Eisenblech mit dunkelgrünem Emaillack-Anstrich.

Der Wagen enthält ein Vollahteil I. Klasse mit 6 Sitzplätzen, zwei Halbahteile I. Klasse, welche durch eine Doppelschiebetür verbunden sind, vier Vollahteile II. Klasse mit 8 und ein Halbahteil II. Klasse mit 4 Sitzplätzen, beiderseits einen Abort mit freistehender Schale, Wasserspülung und Wascheinrichtung. Im Seitengange befinden sich ein gepolsterter Sitz für den Schaffner, 6 Klappsitze an der Seitenwand und zwei Trichterspuckknöpfe. Die beiden Wagenklassen sind im Seitengange durch eine Pendeltür getrennt.

Der Fußboden ist mit Filz und Linoleum belegt, in den Abteilen I. Klasse noch mit Teppichen.

Die Innenausstattung besteht in der I. Klasse aus Mahagonifriesen mit Füllungen von lichtgrüner in Streifen gemusterter Linkrusta, hellgrün gemaltem Linoleum an den Decken und grünem, lichter gemustertem Moquettestoffe als Sitzüberzug; in der II. Klasse aus Nufsholzfriesen, brauner Pluviusinverkleidung an den Wänden, gemaltem Linoleum an der Decke und rotschwarzgestreiftem Plüsch auf den Sitzen. Die mittleren Sitze der II. Klasse haben keine Kopflehnen; in jedem Abteile ist an der Fensterwand ein Klappstisch angebracht.

Der Seitengang ist hinsichtlich der Holzarbeiten wie die Wagenklasse ausgestattet, vor der er liegt, und über der Fensterbrüstung mit dunkelbrauner Linkrusta überzogen.

Die Gepäcknetzstangen sind mit Mahagoni- oder Nufs-Holz verkleidet, die Stützen aus Rotgufs. Alle Fenster sind ganz herabblafsbar, um leichtes Entkommen bei Gefahr zu ermöglichen. Für die Vorhänge ist brauner Wollrips verwendet.

Die Abortfenster sind nach innen schräg klappbar*) und auch herabblafsbar.

Die Beleuchtung erfolgt mit Ölgas nach Pintsch, die Lüftung durch Klappenfenster und Schieber.

Zugkasten zur Betätigung der durchgehenden Bremse sind im Seitengange und in den Abteilen angebracht.

Nr. 47) Dreiachsiger Seitengangwagen I. und II. Klasse AB^o 1447 der österreichischen Staatsbahnen, erbaut von der Staudinger Wagenbauanstalt, Mähren. Tafel X, Abb. 11; Zusammenstellung Seite 76, Nr. 45.

Das Untergestell entspricht mit seinen 240 mm hohen \square -Eisen als Lang- und Kopf-Trägern, 140 mm hohen \square -Eisen als Querträgern, L-Eisen $70 \times 70 \times 10$ mm als Längsstößen und Schrägstreben und den seitlichen aus Flacheisen geschmiedeten Kragstücken den Regelzeichnungen für dreiachsige Wagen der besitzenden Verwaltung; dasselbe gilt vom Laufwerke, den Buggelagern, Achshaltern und sonstigen Teilen.

Die Endfedern haben 13 Lagen von 92×11 mm Stahlquerschnitt, die Mittelfedern 9 Blätter desselben Querschnittes, die Hängung erfolgt in Ringen an nachstellbaren Federkloben.

Die Bremse ist die schnellwirkende, selbsttätige Luftsaugebremse nach Hardy, mit der als Ausgleichbremse 80 % des

*) Nach Muster der französischen Nordbahn und der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, siehe Nr. 73, 74, 76 und f., auch ähnlich wie bei Nr. 42.

Wagengewichtes gebremst werden, außerdem ist eine von einem Vorbau aus zu betätigende Spindelbremse angebracht.

Die Haagsche Dampfheizung ist von jedem Abteile durch Flach-Schieber nach Kurz-Schmitz derart regelbar, daß auch die Hälfte der Heizkörper abgesperrt werden kann.

Die Zugvorrichtung geht durch, die Bufferstangen der Stofsvorrichtung wirken auf eine wagerechte 14-blättrige, 1750 mm lange Feder, die mit einem als Stofsausgleichsvorrichtung dienendem Hebel vereinigt ist; außerdem sitzen Wickelfedern in den Buffergehäusen. Das Kastengerippe ist in Eichen- und Pitchpine-Holz mit hochgewölbtem, doppeltem, mit Segelleinwand bespanntem Dache ausgeführt; erstere hat dreimaligen, fetten Bleiweifsanstrich erhalten. Die Stirnwände sind mit Faltenbälgen nach Vereinsvorschrift, Schergittern und dazugehörigen Blechflügeln nach österreichischem Muster und mit Übergangsbrücken, ferner mit je einer Aufstiegleiter mit Anhaltstangen und Laternenträgern versehen. Die Außenbekleidung ist Eisenblech mit grünem Emaillack ohne Linien.

Das Innere besteht außer dem 700 mm breiten Vorbaue und dem Seitengange, aus einem Voll- und einem Halbahteile I. Klasse, aus zwei Vollahtteilen und einem Halbahteile II. Klasse, einem Abort mit freistehender Schale, Wasserspülung und einer Wascheinrichtung.

Leisten und Rahmenwerk in den Abteilen sind mit Umrisslinien neuzeitlicher Zeichnung aus amerikanischem Nufsholze, die Wandfüllungen I. Klasse unterhalb der doppelten Gepäckträger aus dunkelroter, oberhalb aus lichtgrüner Linkrusta, die der II. Klasse aus braunem Pluviusin hergestellt. Die Wandverkleidung unter den Fenstern ist leicht gepolstertes, abgeheftetes Kunstleder. Die Decken der Abteile und des Seitenganges sind mit 1,5 mm dickem Linoleum bespannt, das lichtgrau gestrichen und mit grünen Linien und Eckverzierungen bemalt ist. Der Fußboden ist mit 20 mm starkem Filze und 4 mm dickem Linoleum belegt, in der I. Klasse überdies mit gemusterten Teppichen. Der Seitengang ist unter den Fenstern mit 10 mm starken, senkrechtstehenden, polierten Rotbuchenbrettern verschalt, oberhalb der Fenster mit dunkelbrauner Linkrusta verkleidet.

Sitze und Rücklehnen der I. Klasse haben Überzüge aus geblütem, graugrünem Moquettestoffe, die der II. Klasse aus schwarz- und rotgestreiftem Velours.

Die Beleuchtung erfolgt mit Ölgas, die Lüftung durch Klappenfenster und Schieber über den Fenstern und Abteiltüren.

Notbremszüge sind in jedem Abteile und im Seitengange, Signalleinösen am Dache und an den Seitenwänden angebracht.

Nr. 48) Zweiachsiger Mittelgangwagen I. und II. Klasse AB T^{er} 54 207 der frühern italienischen »Meridionalbahn«, jetzt italienischen Staatsbahnen, erbaut von F. Ringhoffer in Smichow-Prag. Tafel IX, Abb. 11; Zusammenstellung Seite 80, Nr. 63; Textabb. 7.

Das Untergestell aus \square -Eisen, hat 240 mm hohe Langträger, die über die Kopfschwellen von $180 \times 70 \times 8$ mm um 360 mm hinaus verlängert sind und die Führungshülsen für die Bufferstangen tragen; weiter besteht es aus sechs 120 mm hohen Querträgern, aus $100 \times 50 \times 6$ mm starken, durchlaufenden Schrägstreben und einer Längsverbindung aus einem flachgelegten \square -Eisen

100×50×6 mm, das von jedem Kopfräger über der Zugstange liegend bis zum zweiten Querträger reicht. Die mittleren Felder erhalten noch eine Verbindung durch ein Andreaskreuz aus Flacheisen von 100×6 mm Stärke. Als seitliche Kastenträger dienen je sieben aus 8 mm starkem Bleche gepresste Kragstützen. Die Achssätze haben Achsen der Zapfenmaße 95×190 mm, geschmiedete Radscheiben und 60 mm starke Radreifen mit Sprengringbefestigung. Der Kasten ruht auf vier Tragfedern von 1750 mm Länge aus 9 Lagen von 100×13 mm Querschnitt. Das Verschieben der Federblätter wird durch einen Keil



im Federbunde und durch kleine Zapfen an den Blättern verhindert; die Achslager sind einteilig, die Achshalter aus Blech reichen wenig unter Achsmittle und haben Flacheisenbügel als untere Verbindung. Der Wagen ist mit Westinghouse- und Spindel-Bremse, Dampfheizung und durchgehender Zugvorrichtung eingerichtet; die Zugstangenteile sind durch Verschraubung gekuppelt.

Die Stirnwände haben je eine 620 mm breite Flügeltür und an den Enden der Bühnen kurze Übergangsbrücken. Der Anstrich ist dunkelgrün. Die beiden offenen Endbühnen haben Ziergitter, Gittertüren und je einen Spindelbremsenantrieb.

Die Sitze der Abteile I. Klasse sind mit gestreiftem, grauem Rofshaarstoffe überzogen, die Wände haben Mahagonifrieze und braune Linkrusta-Füllungen, die Decke ist mit gemaltem Linoleum verkleidet. Die Gepäcknetze sind zwischen Rotgustützen gespannt, die Fenster haben Rollvorhänge, auf dem Fußboden liegen graugemusterte Teppiche.

Die Sitze II. Klasse sind mit lichtgrauem, braun gemustertem Rofshaarstoffe, die Wände mit polierten Nufsholzfriesen und Eichenbrett-Füllungen verkleidet, ebenso die Decken. Die Gepäckbörte an den Seitenwänden bestehen aus Holzplatten mit geschmiedeten Stützen. Die Fenster haben Schiebevordänge, der Fußboden ist mit Linoleum belegt. Textabb. 7 zeigt die Inneneinrichtung II. Klasse.

Die Beleuchtung erfolgt mit Öllampen, die Lüftung durch Torpedo-Luftsauger.

Nr. 49) Zweiachsiger Seitengangwagen I. und II. Klasse A B^e 1792 der österreichischen Staatsbahnen, erbaut von der Wagenbauanstalt vormals J. Weitzer in Graz. Tafel X, Abb. 12; Zusammenstellung Seite 88, Nr. 66.

Der Wagen ist ein Regelwagen der genannten Verwaltung und weicht in Nichts von den im Betriebe befindlichen derselben Bauart ab.

Das Untergestell besteht aus \square -Walzeisen, je zwei Lang- und Kopfrägern von 240 mm Höhe, sechs Querriegeln von 140 mm Höhe, vier angesetzten Schrägen und zwei mittleren durchlaufenden Längssteifen aus ungleichflanschigem \square -Eisen 80×60×45×8 mm; alle Teile sind durch Bleche und Winkel verbunden. Die Langträger sind durch einfaches, an der Mittelstütze spannbare Sprengwerk versteift und tragen je sechs aus 60×10 mm starkem Flacheisen geschmiedete Kastenkragstücke.

Für die Radsätze wurde die verstärkte Martinstahlachse mit den Zapfenmaßen 110×200 mm und gewalzte Flusseisenscheibenräder nach den Regeln der österreichischen Eisenbahnen verwendet.

Die Tragfedern haben 11 Lagen von 92×13 mm Querschnitt und 1910 mm Hauptblattlänge bei leerem Wagen, die Hängung hat Ringe an nachstellbaren Federstützen. Das Regelbügellager ist zweiteilig mit Ober- und Bedarfs-Unterschmierung, die Achshalter sind aus Flacheisen 70 und 60×22 mm geschweift und gebogen.

Der Wagen besitzt achtklötzige, schnellwirkende Luftsaugbremse nach Hardy mit einem Bremsstope von 457 mm Durchmesser und 300 mm Hub, weiter Spindelbremse und Ausgleichgestänge.

Die Haagsche Dampfheizung hat Gabelteilung der Leitung an beiden Enden, sie ist in jedem Abteile durch Schieber nach Kurz-Schmitz derart regelbar, daß die Heizkörper alle, oder zur Hälfte abgesperrt werden.

An der durchgehenden Zugvorrichtung erfolgt die Kuppe-

lung der Stangenteile durch zwei Muffen und Keile. Die Abfederung der Buffer der Stossvorrichtung geschieht durch kegelförmige Wickelfedern.

Ober- und Unter-Rahmen sind aus Pitchpine-Holz, sonst ist das Kastengerippe aus Eichenholz nach den Vorschriften der österreichischen Staatsbahnen hergestellt. Die Dachbogen, aus weichen und harten Holzstreifen gebogen und geleimt, tragen Fichtenholzverschalung; die Dachdeckung besteht aus mehrmals gestrichener Segelleinewand. Die Stirnwände tragen Vereinsfaltentbälge, seitliche Schergitter und Übergangsbrücken, sowie übereck angeordnete Dachaufstiegleitern.

Das Innere zerfällt in ein Vollabteil I. Klasse mit 6, ein Halbabteil I. Klasse mit 3, und zwei Vollabteile II. Klasse mit 8 Plätzen. Im Aborte steht eine Schale mit Wasserspülung und eine Wascheinrichtung. Die beiden Klassen sind im Seitengange durch eine Pendeltür getrennt, die einzelnen Abteile durch Schiebetüren zugänglich. Im 700 mm breiten Seitengange ist ein Klappsitz, ein gepolsterter, aufklappbarer Sitz für den Schaffner, eine Leiter zum Füllen der Abortwasserbehälter und zwei Trichterspuckknöpfe angebracht.

Sitze und Rücklehnen I. Klasse sind mit glattem, dunkelgrünem Velours, die Wände über den Fensterbrustleisten mit goldig gefärbtem, blumengemustertem Pluviusin, unter den Fenstern mit grünem Kunstleder, die Decke mit weißgestrichenem an den Rändern beschnittenem Linoleum überzogen.

Sitze und Lehnen II. Klasse haben rot-schwarz gestreiften Plüsch als Überzug, die Wände lichtbraune, goldfarbene gemusterte Wachstuchtapete, unter den Fenstern rotes Kunstleder, die Decke weißgekörntes Wachstuch, wie im Seitengange und Aborte. Der Seitengang hat oben lichtbraune, graublau gestreifte Wachstuchtapete, unten dunkelbraunes Wachstuch. Alle Abteile haben doppelte Gepäcknetze und Klapptische an der Fensterseite.

Die Tischlerarbeiten sind in der I. Klasse aus Nufsholz, in den übrigen Räumen aus heller Esche. Die Wandverkleidung im Aborte ist emailliertes Blech, der Boden trägt Fliesenbelag. Alle Fenster haben Holzrahmen und sind auf 100 mm über Erüstung herabblafsbar; Fensterschutzstangen fehlen, die Vorhänge bestehen aus grüngelb gemustertem Wollstoffe.

Die Beleuchtung erfolgt mit Ölgas, die Lüftung durch Klappen über den Fenstern und Torpedoluftsauger im Aborte.

(Fortsetzung folgt.)

Notbremszüge sind in jedem Abteile und im Seitengange angebracht.

Nr. 50) Zweiachsiger Seitengangswagen I. und II. Klasse ABI 53 der Società Veneta in Padua, Italien, erbaut von der Brünn-Königsfelder Maschinenbauanstalt. Tafel VII, Abb. 9; Zusammenstellung Seite 88, Nr. 69.

Für diesen Wagen und den unter Nr. 58 aufgeführten hat diese italienische Verwaltung die Bauweise der österreichischen Staatsbahnen angenommen, daher gilt bis auf Folgendes das zu Nr. 49 Gesagte.

Der Wagen ist für Schnellzüge auf der Strecke Venedig-Triest bestimmt; er besitzt schnellwirkende Westinghouse-, einfache Hardy- und Spindel-Bremse, das Notsignal für die erstere mittels Dachpfeife.

Die Tragfedern haben 10 Blätter von 92×13 mm bei 1900 mm Länge unter leerem Wagen. Ferner gehören zur Ausstattung die Haagsche Dampfheizung mit Drehschiebern von Pintsch und Schergitterübergänge.

Die innere Raumteilung ist die von Nr. 49. Die äußere Blechverschalung ist grün mit Emaillack gestrichen, das Kastengerippe in Eichenholz, die innere Verschalung I. Klasse in Fichtenholz ausgeführt, an den Wänden mit brauner Pluviusintapete, an der Decke mit weißer Moiré-Granitoltapete bespannt. In der II. Klasse sind die Wände und die Decken mit lotrechten, 70 mm breiten, naturbelassenen, nur lackierten Pitchpine-Brettern verschalt.

Die Sitze I. Klasse sind herausziehbar, dreiteilig und mit rotem gemustertem Moquettestoffe bezogen, sie haben Auflegepolster, die unten mit dunkeltem Roßhaarstoffe abgeheftet sind; die Sitze II. Klasse sind glatt, herausziehbar und zweiteilig mit grünem, gestreiftem Veloursüberzuge. Der Fußboden ist mit Linoleum gedeckt, in der I. Klasse sind darauf geknüpft Teppiche, in der II. Klasse Cocosveloursteppiche gelegt.

In jedem Abteile befindet sich ein emaillierter Blechspuckknopf.

Die Beleuchtung erfolgt mit hängendem Gasglühlichte, die Lampen haben herabklappbare Arme, wodurch auch der gewöhnliche Schmetterlingsbrenner entzündet werden kann; sie sind auch für Öllampeneinsätze nach Lafaurie-Pôtel geeignet.

Notbremszüge befinden sich in den einzelnen Abteilen.

Ausstellung „München 1908“. Mai bis Oktober.

Von E. von Weifs, Ministerialrat in München.

Der von der Stadt München unter Mitwirkung des Staates geschaffene Ausstellungspark auf der Theresienhöhe geht seiner Vollendung entgegen. In weitem Bogen umziehen das vom kunstsinnigen Könige Ludwig I. errichtete Erzstandbild der Bavaria und die Ruhmeshalle umfangreiche Bauten, die größeren und kleineren Ausstellungen aus allen Erwerbsgebieten eine dauernde Heimstätte bieten werden.

Diese Schöpfung soll mit einer bedeutenden Veranstaltung eingeweiht werden, einer Münchener Ausstellung 1908, die Rechenschaft ablegen soll von dem Stande des Kulturlebens

und Schaffens der Stadt München; den Plan teilen wir in Textabb. I mit.

Allgemeine Ziele der Ausstellung.

Die Ausstellung will einen Überblick darüber geben, was München an guten Einrichtungen besitzt, was es an Gutem und Eigenartigem schafft, auch was auswärts durch München gefördert wird. Sie soll in Proben von ausgesuchter Güte der Arbeit erweisen, was Münchener Kunst und Gewerbelebens in allen Zweigen wirtschaftlicher Tätigkeit zu Wege bringen.

Die Ausstellung wird eine einheitliche künstlerische Gestaltung erhalten. Nicht an prunkvollen Zierat, nicht an Ausstattungskunststücke ist dabei gedacht, sondern daran, im Geiste der Neuzeit jeden Gegenstand, sei es ein kunstgewerbliches Gerät oder eine Maschine, in seiner eigenen Schönheit und Zweckmäßigkeit und, soweit möglich, in seiner naturgemäßen Umgebung zur Wirkung zu bringen. Preisverteilungen finden nicht statt. Die Beteiligung soll als Ehrensache und Auszeichnung betrachtet werden.

Ausstellungsgruppen.

Die Stadt München wird ihre technischen und Gesundheits-Einrichtungen und Anlagen übersichtlich und anschaulich vorführen. Das Erziehungswesen, die Wohlfahrtspflege und die Arbeiterfürsorge werden eingehend dargestellt werden.

Die Erwerbsgruppen sollen zeigen, was in München und unter dem Zeichen der herrschenden Kunstanschauungen geleistet wird.

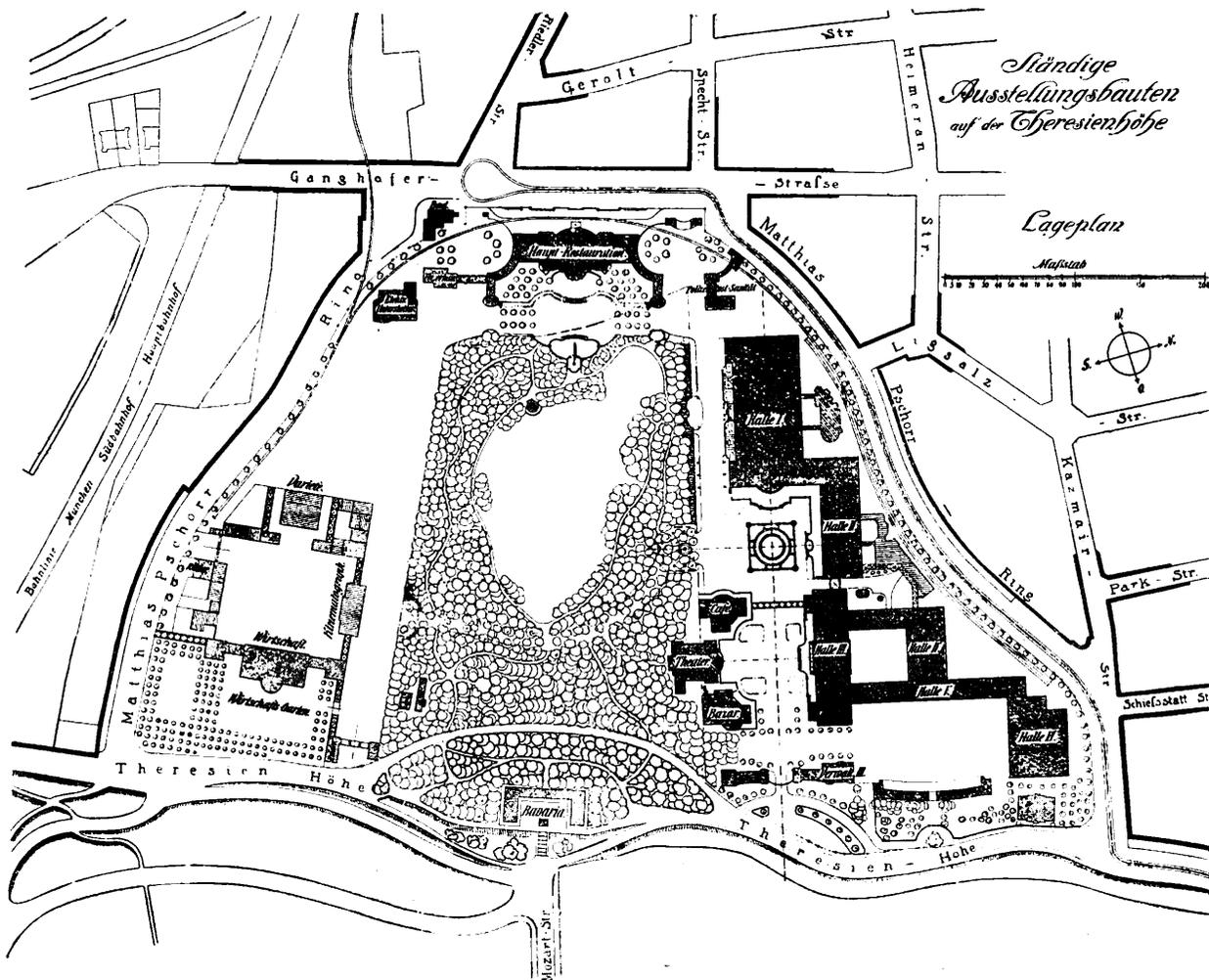
Schon die Ausstellungsbauten außen und innen, die Parkanlagen, Brunnen und Denkmäler werden einen besondern Eindruck bieten, da sie Dauerndes in der richtigen Umgebung darstellen. Die Architekten und Bildhauer im Verein mit den Raumkünstlern und den Malern werden ihre hohe Entwicklung zeigen, ebenso die beschreibenden Künste, das Lichtbild und die hochentwickelten münchener Vervielfältigungsverfahren.

Das Kunstgewerbe aller Richtungen wird in seinen Meisterwerken vertreten sein; auch die übrigen Gewerbe werden zeigen, wie durch veredelten Geschmack Dauerndes, nicht der augenblicklichen Geschmacksrichtung Unterworfenes geschaffen werden kann.

Das Großgewerbe, voran die Brauereien, dann die Lokomotivbauanstalten, der Eisenbahn- und Strafsenbahn-Wagenbau, der Bau der Kraftwagen, die physikalisch-mathematischen und optischen Werkstätten, die Werke für astronomische und Turmuhren, die Eisenbau-Werkstätten werden bedeutende Gruppen zur Schau stellen.

Der Handel im vollen Umfange und die Versorgung der Stadt mit Lebensmitteln kommen zur Darstellung, in erster

Abb. 1.



Linie diejenigen Handelszweige, die für München besondere Bedeutung haben, wie der Handel mit Altertümern und Münzen, der Glashandel, das Gebiet des Handels, das Reisezwecken aller Art: dem Berg-, Wasser-, Land- und Winter-Sporte dient, der Verlagbuchhandel, der Holzgroßhandel, der Südfrüchte-, Gemüse-, Großvieh-, Wild- und Fisch-Handel.

Das Vereinswesen wird in Gruppen die Sportausübung und die Tätigkeit wissenschaftlicher und künstlerischer Vereine zur Darstellung bringen. Die besonderen Münchener Veranstaltungen, wie Künstlerfeste, Volksfeste werden das Bild beleben. Eine besondere Münchener Theatergestaltung wird vorgeführt werden. Damit sich der Ausstellungsbesucher wohl fühlt, wird auch für sein leibliches Wohl besonders gesorgt sein.

Ausstellungsplatz und Ausstellungsbauten.

Der Platz für die Ausstellung umfaßt mit dem Bavaria-plate 23 ha. Mit Hinzunahme der Theresienwiese steht eine Fläche von 66 ha, fast inmitten der Stadt, zur Verfügung. —

Vergleichsweise sei angeführt, daß die Düsseldorfer Aus-

stellung 45 ha und die Nürnberger Landesausstellung 1906 54 ha bedeckte.

Die Ausstellungsbauten umfassen drei große und drei kleine Hallen. Halle I mit Abmessungen von 53 zu 116 m besteht aus zwei flachen Seiten- und einem bis zur Firste 24 m hohen Mittelschiffe. Die Halle ist aus Eisen, die Fensterpfeiler und die Giebelwände sind aus Eisenbeton. Halle II ist in gleicher Bauart bei 31 auf 92 m zweischiffig. Beiden Hallen sind erhöhte Vorplätze mit Freitreppen vorgelagert, an die sich Rasen- und Blumen-Beete reihen. Halle III von 27 auf 104 m mit Mittelbau und zwei Seitenflügeln ist in Eisenbeton hergestellt. Die kleineren Hallen IV, V und VI bedecken eine Fläche von 7000 qm und sind bei 15 m Weite in Eisen ausgeführt. Die Hauptwirtschaft am Ende des Parkes, ein kleines Theater nach Münchener Bauart und weitere Nutzanlagen vervollständigen das Bild.

An größeren Plätzen ist ein Vorführungsring von 7200 qm vorgesehen, der von den kleineren Hallen und Zuschauergerüsten eingefasst wird. Er ist etwas vertieft und mit einem 5 m breiten Ringe umgeben, auf dem 3500 Zuschauer Platz finden.

Der Hauptplatz, 8000 qm groß, liegt im Winkel der Hallen I und II: prächtig geschmückt soll er als Verkehrsplatz dienen.

Bauausführung.

Der Plan und die Einzelausführungen rühren vom Stadtbaumeister W. Bertsch her. Mit der Gründung für die Hallen wurde Mai 1907 begonnen. Anfangs November 1907 waren die Hallen unter Dach. Die Gründung bot große Schwierigkeit, da es sich in der Hauptsache um 6 bis 8 m hoch aufgefüllte, ehemalige Kiesgruben handelte; so sind die Hallen I und II und ein Teil des Theaters mit »Simplex«-Pfeilern gegründet. Die einzelnen Pfeilerbündel wurden unter dem Fußboden der Hallen durch Eisenbetonstege verbunden. Dieses Verfahren erlaubte einen raschen Fortschritt der Arbeiten. Bei der äußeren Gestaltung der Hallen war auf deren vielseitige Verwendung Rücksicht zu nehmen. Der Lichteinfall mußte reich sein, Oberlichtflächen waren zu beschränken. Aus diesen Gründen ergaben sich für das Äußere Stützenrahmen mit großen Glasflächen. Schlichtheit der Bauten war Bedingung. Eine gute Wirkung des Ganzen wurde durch die Massenverteilung erzielt. Die Plätze, erhöhten Vorplätze und Gebäude werden mit bildlichem Schmucke von bekannten Münchener Künstlern geziert. Hierfür sind allein Mittel im Betrage von 300 000 M. bereitgestellt worden.

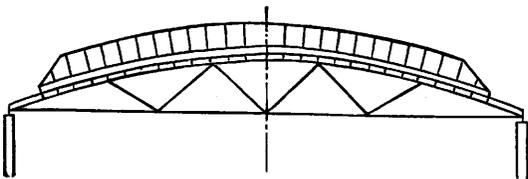
Die Münchener Ausstellung 1908 wird zeigen, daß München in der Entwicklung Deutschlands eine führende Stellung einnimmt, sie wird dem ganzen deutschen Gewerbe manch neuen Weg fruchtbringender Arbeit zeigen.

Einfache Dachbinder für Betriebsgebäude.

Ingenieur Langert in Hannover gibt für Betriebsgebäude besonders einfache Dachbinder an*), die sich auch durch geringes Gewicht auszeichnen.

Die Verwendung nur eines \square -, Γ - oder L-Eisens, dessen Querschnitt schon genügen würde, zu den Gurten eines Binders steht bekanntlich die Schwierigkeit des Anschlusses der Wandglieder entgegen, der entweder besondere Anschlußteile erfordert, oder außerhalb des Schwerpunktes des Querschnittes

Abb. 1.



erfolgt, und solche schiefe Anschlüsse geben Anlaß entweder zu unbeabsichtigt hohen Spannungen, oder zu Querschnittsvergrößerungen. Besondere Lösungen sind bei diesen Querschnitten für die Verbindung der Gurte in spitzen Schnabelknoten nötig.

Langert bildet die Gurtungen nun aus je einem Z-Eisen, sodaß der obere Flansch des Obergurtes und der untere des Untergurtes nach derselben Seite stehen, und legt das Knotenblech des Auflagerknotens in die Stegebene, die regelmäßig schwachen Wandglieder ohne Knotenbleche auf die glatte

* D. R. G. M. 282632, 327735; D. R. P. angemeldet.

Stegseite, sodaß die Zusammenfügung trotz der einteiligen, sehr einfachen Gurtquerschnitte fast genau theoretisch richtig wird.

Abb. 2.

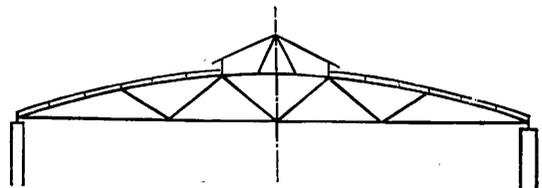
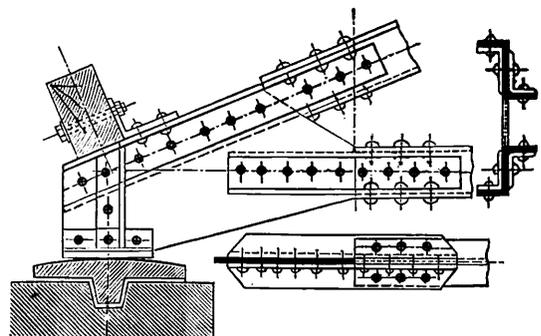


Abb. 3.



In Abb. 1 und 2 ist das Netz zweier Binder angedeutet, Abb. 3 zeigt die Bildung des Auflagerknotens.

Nach Durchrechnung gewöhnlich vorkommender Fälle wird die Gewichtserparung als um 50 % liegend angegeben.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Hudson-Fluss-Tunnel der Pennsylvania-Bahn.

(Engineering 1907, Mai, S. 667. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 18 und 19 auf Tafel XVI.

Die ursprünglichen Rohre des Hudson-Fluss-Tunnels der Pennsylvania-Bahn waren zum größten Teile in losen Boden gelegt und daher für den schweren Verkehr der folgenden Jahre völlig unbrauchbar. Für die neuen Rohre hat der entwerfende und leitende Ingenieur des ganzen Werkes Charles M. Jacobs ein Verfahren angegeben, wodurch der Druck des Verkehrs unmittelbar auf den Felsen unter der Tunnelsohle übertragen wird. Zu diesem Zwecke erhält der Pennsylvania-Tunnel zwei verschiedene Querschnitte, einen für die auf dem Felsen des Flussbettes, einen für die auf losem Boden ruhende Rohrstrecke. Diese Querschnitte haben gleichen allgemeinen Umriss, unterscheiden sich aber dadurch, daß bei dem Querschnitte für losen Boden in der Tunnelachse in 4,57 m Teilung eiserne, mit Beton gefüllte Schraubenpfähle von 686 mm Durchmesser eingesetzt sind (Abb. 18, Taf. XVI). Auf diese Weise ruht auch die durch losen Boden getriebene Tunnelstrecke mittels einer Reihe von Schraubenpfählen auf dem Felsen des Flussbettes.

Um diese Schraubenpfähle einzufügen, sind die in der

Tunnelsohle befindlichen Ringstücke je zweier aufeinander folgender Ringe anders gestaltet, als die übrigen (Abb. 19, Taf. XVI).

Da die Pfähle einen äußeren Durchmesser von 686 mm haben, sind sie mit einer Schraube von nur einer, 533 mm hoher Windung versehen. Da der Pfahl innerhalb des Tunnels versenkt werden muß, wird sein Schaft aus 2,134 m langen Teilen hergestellt. Die Drehung wird durch Dübel und in die Flanschen gebohrte Zapfenlöcher bewirkt, während andere Teile der Flanschen die Verbindungsbolzen tragen.

Wenn der Pfahl gut in den Felsen eingebettet ist, wird der Schaft auf eine Tiefe von 3,66 m mit gut gestampftem Beton gefüllt, und so ein fester, unmittelbar auf dem Felsen ruhender Pfeiler gebildet. Der Pfahl wird mit einer schweren Stahlgußkappe bedeckt, auf die quer zur Tunnelachse ein eiserner Träger gelegt wird. Zwischen zwei aufeinander folgende, auf Pfählen ruhende Träger werden zwei Längsträger gelegt, welche die Schwellen und Schienen tragen. Auf diese Weise wird innerhalb des Tunnels eine Brücke geschaffen, so daß die schweren Zuglasten nicht auf die Tunnelbekleidung und den umgebenden losen Boden, sondern unmittelbar auf den Felsen übertragen werden.

B—s.

Maschinen und Wagen.

Neue Steuerventile für Preßluftbremsen.

(Railroad Gazette 1907, Juni, Band XLII, S. 804 und 862. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel XVI.

Steuerventile für schnelles Bremsen, stufenweises Lösen der Bremse und schnelles Füllen des Hilfsbehälters.

Die zunehmenden Anforderungen des elektrischen Eisenbahnbetriebes mit äußerer Stromzuführung, welcher schnell von dem fast allgemeinen Einzelwagenbetriebe zum Zugbetriebe übergang, machte es wünschenswert, die bis vor etwa drei Jahren allgemein verwendeten unmittelbar wirkenden Bremsen durch eine selbsttätige zu ersetzen, die die Sicherheit der selbsttätigen Bremse und die wichtigsten Einstelleinrichtungen der unmittelbar wirkenden, nämlich das stufenweise Lösen der Bremsen und die Fähigkeit, in rascher Folge zu bremsen, vereinigen soll.

Die Fähigkeit der unmittelbar wirkenden Bauart, die Bremsen stufenweise zu lösen, setzt den Führer in den Stand, sich mit einer hohen Geschwindigkeit dem Haltepunkte zu nähern und die Bremsen mit voller Kraft anzuziehen. Wenn dann die Geschwindigkeit ermäßigt ist, kann er die Bremskraft dem zu überwindenden, abnehmenden Arbeitsbetrage und der zunehmenden Reibungszahl durch stufenweise Verminderung des Bremszylinderdruckes anpassen. Während des Anhaltens wird daher zu jeder Zeit die in dem betreffenden Augenblicke mit sanfter Handhabung und ohne Gleiten der Räder zu erzielende größte Bremswirkung ausgeübt. Außerdem kann durch diese Regelung der Abnahme des Bremszylinderdruckes das

Anhalten mit möglichst großer Genauigkeit ausgeführt werden. Diese Einrichtungen sind nötig bei einem Betriebe mit hoher Fahrplangeschwindigkeit und häufigem Halten. Wenn aber Zugbetrieb eingeführt wird, so wird nicht nur die Anpassungsfähigkeit der unmittelbar wirkenden Bauart schwer beeinträchtigt, sondern es kommt auch hauptsächlich die Rücksicht auf Sicherheit in Frage. Eine Teilung des Zuges oder ein Bruch in den Schlauchverbindungen würde sofortigen und völligen Verlust der Bremskraft ergeben, und dies würde am wahrscheinlichsten gerade dann geschehen, wenn die volle Bremskraft am nötigsten wäre.

Die Fähigkeit, in rascher Folge zu bremsen, hängt von der Schnelligkeit ab, mit der die Hilfsbehälter gefüllt werden können, nachdem die Bremsen angezogen und gelöst worden sind. Die beiden Einrichtungen, welche mit der alten selbsttätigen Bremse verbunden werden mußten, waren demnach das stufenweise Lösen der Bremsen und das schnelle Füllen der Hilfsbehälter. Dies bedeutete eine Änderung des Steuerventiles.

Die Betätigung des Steuerventiles wird durch den Unterschied der auf die entgegengesetzten Seiten des Kolbens wirkenden Drücke der Bremsleitung und des Hilfsbehälters geregelt. Zum Anziehen der Bremsen wird der Bremsleitungsdruck vermindert, wodurch auf der Seite des Hilfsbehälters ein Überdruck entsteht. Der Kolben wird daher nach dem Unterdrucke hin gedrückt und nimmt den mit ihm verbundenen Schieber mit, welcher bei seiner Bewegung eine Verbindung zwischen dem Hilfsbehälter und dem Bremszylinder herstellt, so daß der Druck im Behälter

durch den Luftstrom nach dem Bremszylinder vermindert wird, bis er etwas geringer ist, als der in der Bremsleitung gebliebene. Da jetzt auf der Bremsleitungsseite des Kolbens ein geringer Überdruck vorhanden ist, werden Kolben und Schieber so weit zurückbewegt, daß eine weitere Druckveränderung verhindert wird.

Zum Lösen der Bremsen ist eine Zunahme des Bremsleitungsdruckes erforderlich. Hierdurch werden Kolben und Schieber in ihre Grund- oder Fahr-Stellung zurückgedrückt, so daß die Preßluft aus dem Bremszylinder nach außen entweichen kann, und zugleich der Hilfsbehälter gefüllt wird. Dies würde fort dauern, bis die Bremsen ganz gelöst und die Behälter voll gefüllt wären, wenn nicht auf irgend eine Weise der Steuerkolben aus der Fahrstellung zurückbewegt werden könnte, um das Entweichen der Preßluft aus dem Bremszylinder und den Luftstrom nach dem Hilfsbehälter abzustellen. Dies war bei den alten Steuerventilen unmöglich, da der Druck im Hilfsbehälter von der nur aus der Bremsleitung gelieferten Preßluft abhing, daher während des Lösens nie den Bremsleitungsdruck überschreiten und Kolben und Schieber aus der Fahrstellung bewegen konnte. Ist aber ein Preßluftvorrat von einem Drucke gleich dem des größten Bremsleitungsdruckes so mit dem Steuerventile verbunden, daß er nur dann nach dem Hilfsbehälter strömen kann, wenn sich das Steuerventil in der Fahrstellung befindet, und wird nach einer Bremsung die Druckverminderung in der Bremsleitung nur teilweise ausgeglichen, so geht das Steuerventil wie vorher in die Fahrstellung, aber die dann mit dem Bereitschaftsvorrat hergestellte Verbindung läßt Preßluft nach dem Hilfsbehälter strömen und hilft so, ihn zu speisen. Könnte dies fort dauern, so würde der Hilfsbehälterdruck auf den des Bereitschaftsvorrates steigen. Dies geschieht aber nicht, da sich, sobald der Druck im Hilfsbehälter den jetzt in der Bremsleitung vorhandenen überschreitet, das Steuerventil so weit aus der Fahrstellung zurückbewegt, daß sowohl der Bremszylinderauspuff, als auch die Verbindung mit dem Bereitschaftsvorrat abgeschnitten wird. Auf diese Weise können teilweise Lösungen erfolgen, bis der Bremszylinder völlig geleert ist.

Diese Verhältnisse des Steuerventiles sind in Abb. 1 bis 3, Taf. XVI dargestellt. Die Zeichnungen sind nur Übersichtszeichnungen, nicht Darstellungen der Ausführung. Das Steuerventil ist bei a mit der Bremsleitung, bei C mit dem Bremszylinder, bei x mit dem Bereitschaftsvorrat verbunden, während p die Auspuffverbindung mit der Außenluft ist, und R steht immer in Verbindung mit dem Hilfsbehälter.

Der Steuerkolben hat, wie bei den alten Steuerventilen, an der einen Seite, in der Kammer h, Bremsleitungsdruck, an der andern, in der Kammer R, Hilfsbehälterdruck.

Sind beispielsweise die Bremsen durch eine Verminderung des Bremsleitungsdruckes um ein 1 at angezogen worden, und hat der Anfangsdruck 5 at betragen, so kehrt das Ventil in die in Abb. 2, Taf. XVI dargestellte Brems-Abschlussstellung zurück, sobald der Druck im Hilfsbehälter um etwas mehr als 1 at gesunken ist. Der Druck in der Bremsleitung und im Hilfsbehälter beträgt jetzt 4 at, während im Bereitschaftsvorrat und im Kanale x noch 5 at vorhanden sind. Wird jetzt der Bremsleitungsdruck beispielsweise um 0,2 at erhöht,

so kehren Kolben und Schieber in die in Abb. 1, Taf. XVI dargestellte Fahrstellung zurück, in der der Hilfsbehälter durch drei verschiedene Kanäle aus zwei verschiedenen Quellen gespeist wird. Die Luft aus der Bremsleitung strömt, wie gewöhnlich, durch die Speisenut i, aber auch, indem sie das Drosselventil hebt, durch die Kanäle y im Ventilkörper, j im Hauptschieber und u im Abstufungsschieber nach der Kammer R. Hierdurch wird der Hilfsbehälterdruck vergrößert, bis er etwas mehr, als 4,2 at erreicht hat, also der Druck auf der Behälterseite des Kolbens über denjenigen auf der Bremsleitungsseite vergrößert ist, daher Kolben und Abstufungsschieber allein nach links bewegt werden, bis der Kolbenstiel gegen den Schieber stößt. Durch diese Bewegung werden die Kanäle k, j und der Bremszylinder-Auspuffkanal r geschlossen, und so weiteres Entweichen von Luft aus dem Bremszylinder verhindert. Diese Fahr-Abschlussstellung ist in Abb. 3, Taf. XVI dargestellt.

Wird der Bremsleitungsdruck um 0,2 at auf 4,4 at erhöht, so wiederholt sich die beschriebene Wirkung, so daß ein weiterer Teil der im Bremszylinder verbliebenen Preßluft entweicht. Dieses Verfahren kann wiederholt und so der Zylinder in einer Reihe von Stufen geleert und der Hilfsbehälter gefüllt werden, bis die Bremse völlig gelöst und der Hilfsbehälter voll gefüllt ist.

Beim stufenweisen Lösen wird der Hilfsbehälter, statt wie früher nur durch die Speisenut i, durch drei verschiedene Kanäle gespeist, und zwar derart, daß die Zunahme des Hilfsbehälterdruckes verhältnismäßig ist der Abnahme des Zylinderdruckes, so daß der Hilfsbehälter voll gefüllt zu einer neuen Bremsung bereit steht, sobald die Bremse völlig gelöst ist. Durch die Einrichtung des schnellen Füllens ist in Bezug auf die Sicherheit ein großer Vorteil erzielt, da sie jederzeit die Möglichkeit sichert, die volle Bremskraft zu entfalten, ohne Rücksicht auf die nach einer Lösung verflossene Zeit, eine Eigenschaft, die weder durch die unmittelbar wirkende, noch durch die früheren selbsttätigen Bauarten ganz erreicht wurde.

Abb. 1 bis 3, Taf. XVI beziehen sich auf ein Steuerventil mit Schnellwirkungsvorrichtung. Diese besteht aus dem Drosselventile 15, dem mit Gummisitz versehenen Ventile 10 und dem Kolben 8. Bei einer Notbremsung wird die Luft des Hilfsbehälters über Kolben 8 geführt, so daß dieser Ventil 10 öffnet, die Luft aus der Bremsleitung das Drosselventil 15 hebt und durch die Kammern Y und X schnell nach dem Bremszylinder strömt, bis Bremszylinder- und Bremsleitungs-Druck gleich sind. Das Drosselventil setzt sich dann und verhütet, daß die Zylinderluft nach der Bremsleitung zurückströmt. Dieses Mittel wird angewendet, um die Verminderung des Bremsleitungsdruckes durch den ganzen Zug hindurch zu beschleunigen, da jedes Steuerventil einen Teil der Bremsleitungsluft nach seinem Zylinder ausläßt, was ebenso auf das Steuerventil am nächsten Wagen wirkt, und so weiter durch den Zug hindurch. Durch die aus der Bremsleitung eingeführte Luft wird auch der erhaltene Zylinderdruck etwas erhöht. Erfolgt durch den Luftstrom von der Bremsleitung nach dem Bremszylinder die Verminderung des Bremsleitungsdruckes beträchtlich schneller, als die des Hilfsbehälterdruckes, so nimmt der Steuerkolben die Notstellung an, wodurch fast augenblicklich eine Bremsung mit der größten Kraft erfolgt.

Wenn die Einrichtungen des stufenweisen Lösen und des schnellen Füllens auch ursprünglich in Verbindung mit dem Steuerventile für Schnellwirkung entwickelt wurden, so können sie doch ebenso mit dem Steuerventile ohne Schnellwirkung vereinigt werden.

Die erste Form des Steuerventiles ohne Schnellwirkung, die für stufenweises Lösen und schnelles Füllen eingerichtet war, war für Züge von nur zwei Wagen bestimmt. Bei diesem Ventile war die Einrichtung des stufenweisen Lösen dadurch erlangt, daß der Auspuff des Ventiles durch ein Rohr nach dem Führerventile geführt wurde, wo der Führer die im Bremszylinder enthaltene Luft entweder zurückhalten oder nach außen entweichen lassen konnte. Die Einrichtung des schnellen Füllens war bei diesem Ventile durch ein kleines Drosselventil erzielt, durch das die Bremsleitungsluft unmittelbar nach dem Hilfsbehälter strömen konnte, wenn sich der Steuerkolben in der Fahrstellung befand. Diese Einrichtungen sind auch in der spätern, für Einzelwagenbetrieb und für Züge bis zu fünf Wagen bestimmten Form enthalten. Auf diese beziehen sich Abb. 4 bis 6, Taf. XVI.

Das Steuerventil ist bei a mit der Bremsleitung, bei x mit dem Bereitschaftsvorrat, bei C mit dem Bremszylinder und bei p mit dem Auspuffe durch das Führerventil verbunden, während R mit dem Hilfsbehälter in Verbindung steht.

Das schnelle Füllen des Hilfsbehälters wird teils durch das kleine Drosselventil, das a durch die Kanäle y, j und u mit dem Hilfsbehälter verbindet (Abb. 4, Taf. XVI), und teils durch die Kanäle x und k vom Bereitschaftsvorrat aus erreicht. Das stufenweise Lösen der Bremse wird nach Abb. 5 und 6, Taf. XVI auf genau dieselbe Weise bewirkt, wie bei dem Steuerventile mit Schnellwirkung. Eine Einrichtung bei diesem Ventile verdient jedoch besonders hervorgehoben zu werden. Da der Auspuffkanal p zum Zwecke der Verwendung des Bereitschaftsvorrates durch eine Rohrleitung mit dem Führerventile verbunden ist, so gibt es zwei Mittel zum stufenweisen Lösen der Bremsen im Zuge. Die Abstufung des Lösen mittels des Bereitschaftsvorrates auf die bereits erklärte Art gibt ein stufenweises Lösen an allen Wagen des Zuges, während die zweite Art den Führer in den Stand setzt, das Lösen der Bremsen am ersten Wagen allein unmittelbar am Führerventile zu regeln. Die letztgenannte Art, die Einrichtung des unmittelbaren Lösen, ermöglicht eine sehr genaue Regelung beim Einzelwagenbetriebe.

Die Verwendung dieser Ventile für Züge bis zu fünf Wagen bei einem Betriebe mit häufigem Anhalten und hoher Fahrplangeschwindigkeit machte ein schnelleres Bremsen durch den ganzen Zug hindurch wünschenswert. Die an den Steuerventilen bereits vorgenommenen Änderungen zur Erlangung der Einrichtung des schnellen Füllens wurden leicht angewendet zur Erzielung schnellern Bremsens, als vorher möglich war, wo die Verminderung des Bremsleitungsdruckes davon abhing, daß die in der Leitung enthaltene Luft durch die ganze Länge des Zuges nach dem Führerventile strömte, bevor sie nach außen entweichen konnte.

Bei der Notbremsung wird schnell wiederholtes Anziehen der Bremsen dadurch erreicht, daß an jedem Wagen ein Teil der Bremsleitungsluft nach dem Bremszylinder ausgelassen wird.

Auf diese Weise kann die Bremsleitungsluft entweichen, ohne im vollen Betrage durch die Länge des Zuges nach dem Führerventile strömen zu müssen. Dasselbe Verfahren wird zur Beschleunigung des gewöhnlichen Bremsens angewendet, wobei die Wirkung dieselbe ist, wie die bei der Notbremsung, aber schwächer. Da schon ein die Bremsleitung mit dem Schieber Spiegel verbindender Kanal vorhanden war, welcher in der Fahrstellung als ein Mittel zur Sicherung schnellen Füllens dient, war es nur noch nötig, im Schieber Kanäle anzubringen, die durch die Bewegung in die Bremsstellung die Bremsleitung mit dem Bremszylinder verbinden. Auf diese Weise wird während einer Bremsung der Reihe nach durch jedes Steuerventil eine geringe Verminderung des Bremsleitungsdruckes bewirkt. Hierdurch wird die zum Anziehen der Bremsen erforderliche Zeit wesentlich verringert.

Abb. 7, Taf. XVI zeigt das Steuerventil in der Schnellbremsstellung. Die eben erwähnten Kanäle sind mit o, v und q bezeichnet. In der Schnellbremsstellung trifft der Kanal o mit dem Kanale y zusammen, die Aushöhlung v im Abstufungsschieber verbindet die Kanäle o und q im Hauptschieber, und der Kanal q trifft mit dem zum Bremszylinder führenden Kanale r zusammen. So ist eine unmittelbare Verbindung von der Bremsleitung durch das Drosselventil nach dem Bremszylinder hergestellt. Wenn der Kolben in die Abschlußstellung (Abb. 5, Taf. XVI) zurückkehrt, werden die Kanäle o und q durch den Abstufungsschieber geschlossen. Diese Einrichtung ist so leicht zu erreichen, und erwies sich als so vorteilhaft, daß sie an allen zur Verwendung bei Zügen von mehr als zwei Wagen bestimmten Steuerventilen angebracht wurde.

Abb. 8, Taf. XVI zeigt das schon beschriebene Steuerventil mit Schnellwirkung in der Schnellbremsstellung. In dieser trifft der Kanal q mit dem Kanale t zusammen, welcher nach dem obern Teile des Notkolbens führt, statt, wie bei dem vorigen Ventile, unmittelbar nach dem Bremszylinder. Diese Anordnung ist deshalb getroffen, weil der Kanal t schon für den Zweck passend lag, und der Notkolben so viel Spielraum hat, daß die so ausgelassene, verhältnismäßig geringe Luftmenge leicht um ihn herum nach dem Bremszylinder gelangen kann, ohne die Gefahr, eine Schnellwirkung zu veranlassen.

Bei diesem Steuerventile treffen die Bremskanäle d und r in der Schnellbremsstellung, wenn der Schnellbremskanal y mit Kanal o verbunden ist, nur teilweise zusammen, wodurch die Menge der durch diese Kanäle vom Hilfsbehälter nach dem Bremszylinder strömenden Luft, und daher der Betrag, um welchen sich der Hilfsbehälterdruck vermindert, beschränkt wird. Vermindert sich der Bremsleitungsdruck schneller, als der Hilfsbehälterdruck, so drückt der Kolben unter dem Überdrucke in der Kammer R die Abstufungsfeder etwas zusammen, und bewegt den Schieber in die Vollbremsstellung. In dieser Stellung ist der Kanal y geschlossen, so daß keine Luft von der Bremsleitung nach dem Zylinder strömen kann, während der Kanal r ganz offen ist, so daß die Luft aus dem Hilfsbehälter schneller nach dem Bremszylinder strömen, und die Verminderung des Hilfsbehälterdruckes mit der des Bremsleitungsdruckes Schritt halten kann. Auf diese Weise stellt das

Steuerventil selbsttätig die Einrichtung für schnelles Bremsen ab, wenn sie nicht nötig ist.

Der Bereitschaftsvorrat wurde beim elektrischen Betriebe auf folgende Weise erlangt. Um den für jede Luftpumpe erforderlichen Arbeitsbetrag auszugleichen, mußten die Hauptbehälter aller Triebwagen durch den Zug hindurch verbunden werden. Dies wurde durch eine zweite Rohrleitung bewirkt, in der immer der Druck gehalten wird, für welchen das die Bremse versorgende Speiseventil gestellt ist. Diese Regelungsleitung war eine bequeme Quelle für den nötigen Bereitschaftsvorrat, da nur eine Verbindung zwischen ihr und dem Stenerventile hergestellt zu werden brauchte. Beim Dampfbetriebe war jedoch diese zweite Leitung nicht vorhanden, und es war unthunlich, sie allein zu diesem Zwecke herzustellen. Für diesen Betrieb wurde daher an jedem Wagen ein Ergänzungsbehälter angebracht, und an Stelle der Regelungsleitung mit dem Steuerventile verbunden. Wenn sich das Steuerventil in der Fahrstellung befindet, wird dieser Behälter zusammen mit dem Hilfsbehälter bis zu demselben Drucke aus der Bremsleitung gefüllt. Wenn dieser Behälter gefüllt ist, und die Bremsen angezogen werden, so ist die Wirkung genau dieselbe, wie bei einer Regelungsleitung, mit folgender Ausnahme. Bei der Regelungsleitung ist die verfügbare Luftmenge von Speiseventildruck in Wirklichkeit unbegrenzt, während bei dem Ergänzungsbehälter der Druck des Bereitschaftsvorrates durch den Rauminhalt des Ergänzungsbehälters beschränkt ist. Die Wirkung der beiden Einrichtungen ist jedoch in Wirklichkeit dieselbe, da der Ergänzungsbehälter so groß ist, daß beim Lösen so viele Stufen gemacht werden können, wie während des Anhaltens möglich ist.

1. C. 0 - Heißdampf-Personenzuglokomotive der schweizerischen Bundesbahnen.

(Schweizerische Bauzeitung, 3. August 1907, S. 55. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 16 und 17 auf Tafel XVI.

Während die preussischen Staatsbahnen bereits im Jahre 1898 die ersten Heißdampflokomotiven in Betrieb genommen haben, sind die schweizerischen Bundesbahnen erst 1906 dieser

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

K. k. Eisenbahnministerium. *)

Verliehen: dem Oberbaurate im Eisenbahnministerium, H. Koestler, der Titel und Charakter eines Ministerialrates, dem Baurate dieses Ministeriums K. Schündler der Titel eines Oberbaurates, und dem Oberinspektor der österreichischen Staatsbahnen F. Götzel der Titel eines Regierungsrates, den beiden letztgenannten aus Anlaß ihres Übertrittes in den Ruhestand.

Ernannt: Baurat J. Bartak zum Oberinspektor der Generalinspektion der österreichischen Staatsbahnen, unter Belassung des Titels eines Oberbaurates; die Bauoberkommissäre der österreichischen Staatsbahnen E. Granzer, F. Ritter v. Szlachetowski und A. Stieglitz, sowie die Oberingenieure F. Saurau, J. Jserle, F. Sedlaček und P. Prachtel, Ritter v. Morawiański zu Bauräten, der Bauoberkommissär der österreichischen Staats-

*) Österr. Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1908, XIV. Jahrgang, Heft 11, S. 197.

Lokomotivart näher getreten. Jetzt sind bei der schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenbauanstalt Winterthur 20 Zweizylinder-Zwillings-Heißdampflokomotiven im Bau.

Sie haben folgende Hauptabmessungen:

Zylinderdurchmesser d	540 mm
Kolbenhub h	600 "
Triebraddurchmesser D	1520 "
Kesseldruck p	12 at
Rostfläche R	2,3 qm
Anzahl der Heizrohre	132
" " Rauchrohre	18
Heizfläche der Heizrohre	99,6 qm
" " Feuerbüchse	12,3 "
" " des Überhitzers	28,6 "

Der Überhitzer nach Schmidt (Abb. 16 und 17, Taf. XVI) liegt in Rauchröhren innerhalb des Langkessels. Die Heizgase durchstreichen diese ebenso, wie die Heizröhren und geben dabei ihre Wärme teils an die Überhitzerrohre, teils durch die Wandungen der Rauchröhren an das Kesselwasser ab. Der zu überhitzende nasse Kesseldampf tritt vom Regler aus in den Raum a, von hier aus in die einzelnen Überhitzerrohre und aus diesen in den Sammelraum b, der mit den Schieberkasten in Verbindung steht. Eine von Hand verstellbare Klappe ermöglicht die Regelung des Durchflusses der Heizgase durch die Rauchröhren und damit des Grades der Überhitzung.

Die Dampfverteilung geschieht durch Kolbenschieber mit Inneneinströmung. Bei dieser Anordnung werden die Stopfbüchsen nur dem geringen Drucke des ausströmenden Dampfes ausgesetzt und weniger leicht undicht. Die Kolbenstange ist auch vorn geführt, um die Kolbenringe nicht zum Tragen heranzuziehen.

Die vordere Laufachse ist mit der ersten Kuppelachse zu einem Kraufs'schen Drehgestelle vereinigt, das jedoch, in Abweichung von der ursprünglichen Anordnung auch im Drehzapfenlager eine geringe seitliche Verschiebung gestattet. Hierdurch soll ein besonders sanfter Bogeneinlauf erzielt werden.

Rgl.

bahnen Dr. J. Fischer und der Maschinenoberkommissär der österreichischen Staatsbahnen E. Schwegler, ferner die Baukommissäre der österreichischen Staatsbahnen A. Nowak, Dr. V. Számek und J. Novák, sowie der Maschinenkommissär der österreichischen Staatsbahnen R. Heine und die Ingenieure F. Kabeš und F. Ritter v. Brazant zu Oberingenieuren im Eisenbahnministerium.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Finanzrat Dr. Sigel, Mitglied der Generaldirektion, zum Ministerium der auswärtigen Angelegenheiten, Verkehrsabteilung.

Befördert: Bahnhofinspektor Thuma, Vorstand der Güterstelle Heilbronn, auf die Stelle des Eisenbahnbetriebsinspektors in Sigmaringen; Bahnhofinspektor Baur in Untertürkheim auf die Stelle des Vorstandes der Güterstelle Stuttgart Hauptbahnhof mit der Dienststellung eines Eisenbahnbetriebsinspektors; Abteilungsingenieur, tit. Eisenbahnbauinspektor Mesmer bei dem Bahnbautech-

nischen Bureau der Generaldirektion auf die Stelle des Eisenbahnbauinspektors in Pforzheim.

Verliehen: dem Baurat Stocker bei der Generaldirektion der Titel und Rang eines Oberbaurates; dem Finanzrat Aichele, Vorstände der Eisenbahnbetriebs-Inspektion Stuttgart, der Titel und Rang eines Oberfinanzrates; dem Oberinspektor Glück bei dem Maschinentechnischen Bureau der Generaldirektion, den Eisenbahnbauinspektoren Oettinger in Crailsheim, Wörnle, Vorstand der Eisenbahnhochbausektion Stuttgart I, Abel in Geislingen und Bürklen in Rottweil der Titel und Rang eines Baurates; dem Oberfinanzassessor Gammerding in dem Ministerium der auswärtigen Angelegenheiten, Verkehrs-Abteilung, und den Eisenbahnbetriebsinspektoren Keitel in Aalen, Eisenbach, Vorstände der Bahnstation Stuttgart Hauptbahnhof, und Beyerle, Kollegialhilfsarbeiter bei der Generaldirektion, der Titel und Rang eines Finanzrates; den Abteilungsingenieuren Hochmüller bei der Eisenbahnbauinspektion Rottweil und Ackermann, Vorstand der Eisenbahnbausektion Gmünd, der Titel und Rang eines Eisenbahnbauinspektors.

In den Ruhestand traten: Baurat Zimmer, Vorstand der Eisenbahnbauinspektion Reutlingen, unter Verleihung des

Titels und Ranges eines Oberbaurates und Eisenbahnbauinspektor, tit. Baurat Storz in Aalen.

Badische Staatseisenbahnen.

Gestorben: Oberbetriebsinspektor E. Prall, Vorstand der Betriebsinspektion Heidelberg.

Preussisch-hessische Staatseisenbahnen.

Der Großherzoglich hessische Regierungs- und Baurat A. Wolpert, bisher Mitglied der Direktion in Frankfurt a. M., wurde auf sein Ansuchen aus dem Staatsdienste entlassen.

Verliehen: dem Regierungs- und Baurat Stockfisch die Stelle eines Mitgliedes der Direktion in Kattowitz; dem Großherzoglich hessischen Regierungs- und Baurat H. Stieler, Vorstände der Maschineninspektion Darmstadt, die Stelle eines Mitgliedes der Direktion in Frankfurt a. M.; dem Eisenbahn-Bau und Betriebsinspektor O. Oppermann die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion I in Kattowitz.

Ernannt: zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches A. Masur in Posen.

Gestorben: Geheimer Baurat Schiwon, Vorstand der Maschineninspektion Liegnitz.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Signaleinrichtung für Eisenbahnzüge mit Luftsaugebremsen.

D. R. P. 182375. Vacuum Brake Company Limited in London.

Durch die Signaleinrichtung soll beispielsweise bei elektrisch betriebenen Bahnen mit Luftsaugebremsen ermöglicht werden, vor der Abfahrt des Zuges ein Hörsignal zu geben, ohne die einer besondern Quelle zu entnehmende Preßluft benutzen zu müssen, sofern nur eine auch während des Stillstandes in Betrieb befindliche Luftsaugepumpe zur Verfügung steht.

In die Auspuffleitung der in ununterbrochenem Betriebe befindlichen Luftsaugepumpe ist ein Ventil eingeschaltet, das vom Führerstande aus durch eine Leine verstellbar werden kann. In der Ruhestellung wird das Ventil durch eine Feder so gestellt, daß die Abluft durch die Auspufföffnung entweicht. Wird an der Leine gezogen, so sperrt das Ventil die Verbindung mit dem Auspuffe ab, und stellt die Verbindung nach dem Hörsignale, etwa einer Pfeife her, so daß letztere ertönt. Läßt man die Leine los, so stellt sich die Grundstellung von selbst wieder her. Zweckmäßig führt je eine Leine von jedem Wageneinde nach dem Stellventile, so daß die Pfeife von jedem Wageneinde aus in Tätigkeit gesetzt werden kann.

Man kann die Auspuffleitung auch längs des Wagens hinlaufen lassen und an jedem Ende ein Auspuffventil anbringen. Das zur Pfeife führende Rohr zweigt an der Pumpe von dieser Auspuffleitung ab. Jedes der Auspuffventile steht unter der Einwirkung von Federn und ist durch Hebel und Stange mit einem lose auf einer Welle sitzenden Arme verbunden. Die Federn haben das Bestreben, die Ventile geschlossen und die Arme in einer bestimmten Endstellung zu halten. Bei Inbetriebsetzung des Wagens wird der Arm am vorderen Wageneinde so gedreht, daß das zugehörige Ventil geöffnet wird und hierauf mit seiner Welle durch einen Kuppelungsschlüssel gekuppelt. Eine kräftige, auf die Welle wirkende Feder hält dann diesen Arm in dieser Stellung fest, so daß das zugehörige Auspuffventil für den Luftaustritt offen ist. Am andern Wageneinde wird das Auspuffventil durch seine Feder geschlossen gehalten. Will man die Pfeife ertönen lassen, so dreht man die mit ihrem Auspuffventile gekuppelte Welle mittels des Griffes des Kuppelungsschlüssels entgegen der Wirkung der Feder so, daß ihr Auspuffventil geschlossen wird. Die Auspuffluft muß

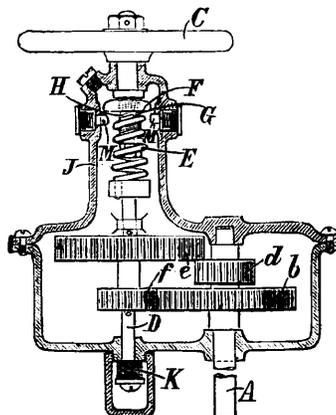
dann durch das Rohr der Pfeife entweichen. Beim Loslassen wird die Welle durch die Feder in die Grundstellung zurückgeführt und ihr Ventil entgegen der Feder geöffnet. G.

Bremsstellvorrichtung.

D. R. P. 192283. Th. Stave, London.

Bei der Anstellvorrichtung wird das Handrad im Gegensatz zu den bekannten, mit veränderlicher Übersetzung arbeitenden, bei denen für jede Übersetzung eine besondere Bremsspindel vorgesehen ist, mit der Bremsspindel durch eine vorgespannte Schraubenfeder gekuppelt, die die Bremsspindel so lange mitnimmt, bis die Bremsklötze an den Rädern anliegen, worauf nach Überschreiten der bestimmten, der Vorspannung der Schraubenfeder entsprechenden Anstellkraft die Bremsspindel gehoben wird, das Vorgelege für hohe Übersetzung auflser, das für niedere Übersetzung in Eingriff gelangt und die Vorspannung der Feder so weit erhöht wird, daß sie alsdann die Bremsspindel zum Festziehen der Bremse mit niederer Übersetzung mitnimmt.

Abb. 1.



In Textabb. 1 ist die Anstellvorrichtung im senkrechten Schnitte des Vorgeleges auf langsame Übersetzung zum Festziehen der Bremsen dargestellt. Die an das Bremsgestänge mittels Aufwickelkette angeschlossene Welle A wird von der längsverschiebbaren Spindel D durch das Vorgelege de für große, oder bf für kleine Übersetzung angetrieben. Das Handrad C ist nicht unmittelbar auf der Spindel D befestigt, sondern greift unter Vermittelung eines Zapfens H mit steilgängigem Gewinde in die Mutter F, die an dem einen Ende der Schraubenfeder E befestigt ist, während das andere Ende der Feder mit der Spindel D verbunden ist. In der Löse-

stellung der Bremse, die durch die Feder K gesichert wird, greifen nur die Räder *de* in einander. In dieser Lage wird die Spindel D und die mit ihr durch hohe Übersetzung gekuppelte Welle A bei entsprechender Vorspannung der Federn K und E durch Drehung des Rades C so lange gedreht, bis die Bremsklötze an den Rädern anliegen. Sobald dann beim Festziehen die aufzuwendende Kraft die Vorspannung der Federn K und E überwindet, bleibt die Spindel stehen, die Mutter F wird auf dem Gewindezapfen H emporgeschraubt und die Spindel D so weit gehoben, daß die Zahnräder *fb* in Eingriff kommen. Bei niedriger Übersetzung übermittelt wieder die nun stärker gespannte Feder E die Drehung des Handrades C, und die Bremse wird so lange festgezogen, bis der erforderliche Bremsdruck erreicht ist. Während der Verschiebung der Welle D stehen vorübergehend die beiden Radsätze gleichzeitig in Eingriff, das Getriebe ist solange gesperrt und die Spindel D bleibt während der Umschaltung stehen. Um zu verhindern, daß die Bremse nach Stillsetzen des Handrades C sofort in die Lösestellung zurückkehrt, sind federnde Stifte M angeordnet, die unter die gehobene Mutter F greifen. Die Lage der Stifte ist eine solche, daß die Spindel D beim Aufsitzen der Mutter auf ihnen unter der Wirkung der Federn E und K die Sperrlage einnimmt, also so weit gesenkt ist, daß beide Vorgelege *de* und *bf* ineinander greifen. Die Bremse wird demnach in der Bremsstellung festgehalten.

Zum Lösen der Bremse wird das Handrad C links herumgedreht. Da die Spindel D sich in der Sperrlage befindet, wird die Mutter F unter Eindrücken der Stifte M in die untere Endstellung heruntergeschraubt. Die Spindel D senkt sich dabei so weit, daß die Räder *de* in Eingriff und *bf* aufser Eingriff kommen.

Das Getriebe ist in ein Gehäuse *lj* eingeschlossen, das zur Verhütung des Rostens der Teile mit Öl gefüllt wird.

G.

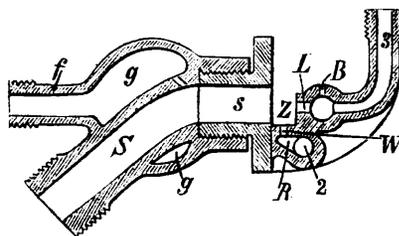
Prefluftsandstreuer mit Aufwühldüsen.

D. R. P. 193118. P. Suckow und Co. in Breslau.

Von den Luftsandstreuern mit Aufwühldüse, die unabhängig von der Streuluftdüse anstellbar ist, und zwischen Luftdüse und Sanddüse mündet, oder die mit der Luftdüse zusammenwirkt, vor dieser mündet und Prefluft an der Ausgang-

stelle in den Sandkasten führt, unterscheidet sich der Sandstreuer gemäß vorliegender Erfindung dadurch vorteilhaft, daß die entgegengesetzt zur Luftdüse wirkende Aufwühldüse hinter der Sanddüse im Abfallrohre angeordnet ist, so daß auch Verstopfungen in der Sanddüse beseitigt werden können.

Abb. 1.



Die Textabb. 1 zeigt eine der Ausführungsformen der Aufwühldüsen. Die Druckluftdüse L wird durch die Leitung 3 gespeist. Der Sand fällt vermöge seiner Schwere in den Raum Z und wird von dem Luftstrahle der Düse L durch die Sanddüse *s* in das Abfallrohr S getrieben.

Um das Herabfallen des Sandes zu erleichtern, wird dauernd durch Öffnung B ein zweiter schwächerer Luftstrahl in senkrechter Richtung durch die nahe über der Ausmündungsöffnung liegenden Teile der Sandmasse geblasen, wodurch diese aufgelockert werden. Grobe Stücke können ferner durch eine an eine besondere Prefluftleitung 2 angeschlossene, in den Zwischenraum Z mündende Düse W in den Sandkasten zurückgeworfen werden. Um nun auch innerhalb der Sanddüse *s* Verstopfungen während des Betriebes zu beseitigen, ist hinter dieser Düse entgegengesetzt zur Luftdüse L eine Aufwühlringdüse *fg* angeordnet, die von der Prefluftleitung 2 gespeist wird. Durch die aus der Düse *fg* austretende Luft wird die zwischen *g* und Z befindliche Sandmasse in den Sandkasten zurückgeschleudert, wobei die groben Stücke beim Anprallen gegen die Mündung der Luftdüse L zerschellen. Das Aufwühlen findet bei geschlossener Düse L statt. Es ist jedoch zweckmäßig, die Aufwühldüse W gleichzeitig in Tätigkeit zu setzen, um die verstopfenden Teile im Räume Z emporzuschleudern und zu zerkleinern. Der Luftzuführungshahn kann dabei so ausgebildet sein, daß mit Einleiten des Luftstrahles in die Düse *fg* selbsttätig die Düse W geöffnet und die Düse L verschlossen wird.

G.

Bücherbesprechungen.

Königliches Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule Berlin. Bericht über die Tätigkeit des Amtes im Betriebsjahre 1906. Sonderabdruck aus den Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamt Großlichterfelde-West. J. Springer, Berlin, 1907.

Der vorliegende Bericht bietet nicht nur die Darstellung der Tätigkeit des Amtes im Berichtsjahre, sondern schildert auch die Gestaltung, die Arbeitsweisen und die Ziele des Amtes, die sich nicht auf die Erledigung der von Behörden, Gewerbebetrieben und Unternehmern einlaufenden Prüfungsaufträge beschränken, sondern auch auf die Förderung der Wissenschaft durch Ausarbeitung neuer, Verbesserung alter Prüfungsverfahren, durch öffentliche und Lehrvorträge und durch Unterweisung von Studierenden in den einschläglichen Grundlagen gerichtet sind. Das Bild der Tätigkeit des Amtes ist demnach ein überaus reiches, und für alle an der Erkennung und Verbesserung der Eigenschaften der in den verschiedenen Gewerben bearbeiteten und verbrauchten Stoffe lehrreiches.

Ausführung und Unterhaltung des Oberbaues. Von H. Rosche, Generaldirektor der Aussig-Teplitzer Eisenbahn in Teplitz-Schönau. Sonderabdruck aus »Handbuch der Ingenieur-

Wissenschaften« V. Teil, der Eisenbahnbau, 2. Band. Bearbeitet von H. Zimmermann, A. Blum, H. Rosche. Herausgegeben von H. Zimmermann. 2. Auflage. Leipzig, W. Engelmann, 1906.

Diese von einem besonders erfahrenen und urteilsfähigen »Eisenbahner« verfasste Arbeit enthält die Sammlung und sichtende Beurteilung der vorhandenen Arbeiten über Verlegung und Behandlung des Oberbaus als Grundstock der aus eigenem Urteile hervorgegangenen Darlegungen, bei denen namentlich auch die Arbeiten des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen eingehende Berücksichtigung finden. Die Arbeit gehört zu den gründlichsten und reifsten dieses Gebietes, und macht als Bestandteil dem Handbuche alle Ehre, sie wird als Sonderschrift dem Oberbautechniker ganz besonders willkommen sein, zumal sie auch über die schwierigen Fragen der Abnutzung und Lebensdauer der Oberbauteile reichen Stoff bringt. In Bezug auf die Ausstattung hätten wir den Wunsch, die zahlreichen kleinen Abbildungen im Texte zu sehen, da sie auf Tafeln vereinigt nicht schnell zu finden sind.

Wir begrüßen das Heft als wertvolle Bereicherung des technischen Bücherschatzes und empfehlen es den Fachgenossen angelegentlich.