

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XXXIX. Band.

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

6. Heft. 1902.

Bericht über die Jahresversammlungen der Master Mechanics' Association und Master Car Builders' Convention der Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Von Metzeltin, Regierungsbaumeister in Hannover.

(Fortsetzung von Seite 87.)

4. Ausnutzung der Lokomotiven.

Dafs zur guten Ausnutzung der Lokomotiven eine richtige Vertheilung auf den ihrer Bauart entsprechenden Dienst nöthig ist, bedarf kaum der Erwähnung. Die früheren Erfahrungen der Amerikaner in der Verwendung der Verbundlokomotiven, nämlich Ersparnisse von 15 bis 25 % an Heizstoff, wenn die Lokomotiven richtig benutzt werden, d. h. auf langen wagenrechten oder ständig stark ansteigenden Strecken, überhaupt wenn sie dauernd voll beansprucht werden können, werden auch auf der diesjährigen Versammlung vollauf bestätigt.*)

Die Ausnutzung der Lokomotive überhaupt hat sich in Amerika durch Verlängerung der Streckenabschnitte bis zu einer gewissen Grenze, die etwa 8 bis 10 Stunden Fahrzeit entspricht, meist erhöhen lassen. Als Höchstleistung, die man der Mannschaft auf die Dauer zumuthen kann, ergibt sich als Mittel aus den Ansichten von 30 Eisenbahnen 7300 km monatlich im Personenzug- und 5700 km im Güterzugdienste. Die grölsten Lokomotivleistungen im Durchschnitte von dreifsig Eisenbahnen wurden bei doppelter Besetzung mit gelegentlicher Aushilfe (double crew with extra men) erreicht, und zwar im Personenzugdienste 12 900 km im Monat, im Güterzugdienste 9500 km; die vermischte Besetzung (pool system) hat etwa 10 % geringere Werthe ergeben. Einzelne Bahnen weisen übrigens 14 500 bis 18 500 km Monatsleistung im Personenzugdienste und 10 000 bis 11 000 km im Güterzugdienste auf. Dem Durchschnitte nach sind bei Personenzügen Streckenabschnitte von 250 bis 300 km, bei Güterzügen solche von 200 bis 250 km die günstigsten.

Hier gehen die Streckenabschnitte bei Schnellzügen meist nicht über 200 km, bei Güterzügen selten über 100 km hinaus. Versuche, die Schnellzuglokomotiven über lange Strecken wie Berlin-Königsberg, Berlin-Köln durchlaufen zu lassen, haben

*) Vergl. auch die kürzlich (Railroad Gazette 1901, S. 400) gegebene Zusammenstellung von 32 veröffentlichten diesbezüglichen Versuchsergebnissen.

sich für hiesige Verhältnisse als undurchführbar erwiesen. In Amerika wird das Durchfahren langer Strecken wesentlich erleichtert durch vielfach bessere, schlackenfreie Kohlen*) und die Anwendung von Kipp- und Schüttelrosten.

Die kilometrischen Leistungen der Lokomotiven sind natürlich auch hier von den Streckenverhältnissen, von der Länge der Streckenabschnitte und von der Lage der einzelnen Züge sehr abhängig. So haben die im Bezirke der Maschineninspektion Hannover I vorhandenen 26 Schnellzuglokomotiven im vorigen Sommer bei einfacher Besetzung mit Aushülfemannschaften für gelegentliche Zwischenfahrten einschliesslich 7 Ausbesserungstagen für die Lokomotive und den Monat durchschnittlich 5750 km und auferdem 40 Bereitschafts- und Verschiebe-Stunden geleistet; allerdings befahren diese Lokomotiven fast nur die langen und ebenen Strecken nach Stendal, 150 km, und Dortmund, 207 km. Die Leistungen überstiegen in einzelnen Monaten oft 8000 km, das sind Leistungen, die sich andererseits auf Hügelland- oder Berg-Strecken und ungünstig liegenden Zügen selbst bei doppelter Besetzung nicht erreichen lassen.

Bei doppelter Besetzung sind im Flachlande und bei günstiger Zuglage hier nicht selten Leistungen von über 10 000 km erreicht. Bei Güterzügen werden unter gleichen Verhältnissen 6000 km im Monate oft überschritten, während mehrjährige Durchschnittsleistungen immer noch über 4800 km bleiben.

Die erheblich höheren amerikanischen Leistungen dürften namentlich auf die erwähnten erheblich längeren Streckenabschnitte, bei den Güterzügen auch auf die höheren Geschwindigkeiten zurückzuführen sein.

Den Aufenthalt der Lokomotiven in der Heimathstation bemifst man in Amerika meist auf 6 $\frac{1}{2}$ bis 7 Stunden. In

*) Die amerikanischen Bahnen besitzen vielfach die in ihrem Gebiete liegenden Kohlengruben (Archiv für Eisenbahnwesen 1900, S. 1114) und sind daher in der Lage, sich für gewisse Zwecke die besten Kohlen auszusuchen.

dieser Zeit müssen dann aber die nöthigen Untersuchungen, kleine Ausbesserungen, namentlich auch das Auswaschen auf jeden Fall bewerkstelligt werden, so daß die Lokomotiven dieserhalb keine Fahrt zu überschlagen brauchen.

5. Bekohlungsanlagen.

Man legt aus vorstehenden Gründen bei den Schuppenanlagen in Amerika besondern Werth auf eine flotte Erledigung der einzelnen Geschäfte. Bekohlungswerke gewinnen mehr und mehr Boden. Vereinzelt hat man sie an die Hauptgleise gelegt, um die Bekohlung während des Haltens des Zuges vorzunehmen und dadurch größere Streckenabschnitte zu ermöglichen. Wenn angängig, befördert man die Kohlen in den Trichterwagen auf steil ansteigenden Gleisen mit der Lokomotive in die Höhe und entladet sie in Füllrumpfe, aus denen sie durch Schieber ohne Vorwiegen in die Tender gelassen werden. Die Kosten wurden dadurch auf 6 Pfg./t der umgeladenen Kohle herabgedrückt, während sonst schon das Entladen flachbödiger Wagen von Hand 26 bis 36 Pfg./t kostete. Wo der nöthige Raum für die ansteigenden Gleise fehlt, werden Becher- und ähnliche Hebewerke verwendet. Die Kosten stellen sich dann höher, und zwar auf 14 bis 22 Pfg./t, bei kleinen Anlagen bis zu 30 Pfg./t. Werden die Tender unmittelbar aus den Rumpfen gefüllt, so erfolgt die Gewichtsbestimmung bisweilen durch Verwiegen des Tenders auf Gleiswagen, die vor und hinter der Bekohlungsanlage eingeschaltet sind.

Bei der in Saarbrücken erbauten Hunt'schen Bekohlungsanlage*) betragen die Kosten ausschließlich Verzinsung und Tilgung etwa 24 Pfg./t, werden aber mit steigender Ausnutzung der Anlage noch heruntergehen. Die Hauptkosten liegen in den Löhnen für die zur Bedienung erforderlichen drei Mann, die noch nicht voll beschäftigt sind. Die Leistungsfähigkeit der Anlage läßt sich also ohne Vermehrung der Lohnkosten bedeutend erhöhen. Sie wird dann ebenso billig arbeiten können, wie die erwähnten amerikanischen Anlagen. Die Möglichkeit der Mischung verschiedener Kohlsorten wird hier, wie auch in Amerika mehrfach ausgenutzt. So mischt die Erie-Bahn 70 % feine gewaschene Anthracitkohle (antracite washed fine) mit 30 % gasreicher, backender Kohle (bituminous coal). Sie erhält dadurch einen Heizstoff, der nur 2,10 bis 2,60 M./t kostet, und wegen der beigemischten Backkohle auf breitspaltigen Rosten verbrannt werden kann. Die feine Anthracitkohle kann, weil nicht backend, nur auf engspaltigem Roste verfeuert werden.

Während für die Kohlenbühne erhöhte Gleise angelegt werden, legt man in Amerika, wenn möglich, neben der Löschrube ein anderes Gleis so tief, daß Asche, Schlacke, Lüsehe u. s. w. ohne Hebung in hier stehende Wagen geschaufelt werden können. Der hiermit erzielten Ersparnis an Löhnen stehen nur unwesentliche Kosten für den Mehraufwand an Kohle seitens der Verschiebelokomotive beim Heraufholen der Wagen gegenüber. Derartige Anordnungen würden bei entsprechenden Raumverhältnissen auch hier vortheilhaft sein.

6. Lokomotivschuppen und Betriebswerkstatt.

Die Lokomotivschuppen werden in Amerika fast stets, wie schon ihr Name »roundhouse« sagt, als Ringschuppen bis zu 48 Ständen*) ausgeführt, während bei uns vielfach und in England fast durchweg die Rechteckschuppen wegen ihrer bessern Uebersichtlichkeit und Erweiterungsfähigkeit bevorzugt werden. Die Einfahrt in die runden Schuppen erfolgt mit dem Schornsteine voran, wie dies auch bei den neuern Schuppen der preussischen Staatsbahnen der Fall ist**), so daß man an der Lokomotive selbst, an der ja doch die meisten Arbeiten vorgenommen werden, den meisten Platz und das beste Licht hat. Lüftungsaufsätze werden hier nicht mehr für erforderlich erachtet, in Amerika jedoch noch vielfach verwendet. Gemeinsame Rauchabführung scheint man drüben noch nicht versucht zu haben; hier hat sie sich im Allgemeinen nicht bewährt, erscheint jedoch überall da zweckmäßig, wo in der Nachbarschaft, besonders in der herrschenden Windrichtung, viel bewohnte Gebäude liegen. Der hohe Schornstein hält die Funken und einen Theil des Rufs zurück, während der übrige Theil des Rufs sich auf ein vielmal größeres Gebiet und daher so fein vertheilt, daß die Belästigung sehr verringert wird. Um den Abdampf der auszuwaschenden Lokomotiven aus dem Schuppen zu entfernen, haben die neueren amerikanischen Anlagen meist über den Ständen kurze Anschlüsse mit biegsamen Metallschläuchen, die vom Dome bis über Dach führen. Bisweilen wird dieser Dampf unmittelbar benutzt, um das in Hochbehältern befindliche und zum Auswaschen und Auffüllen der Kessel dienende Wasser vorzuwärmen, allerdings nur bis auf 45 ° C., weil sonst angeblich die Spritzrohre nicht mehr gut zu handhaben sind. Das warme Waschen geschieht übrigens hauptsächlich zur Ersparung von Zeit, da man hierbei den Kessel nicht so weit abzukühlen braucht, wie bei Auswaschen mit kaltem Wasser. Um das Abkühlen zu beschleunigen, wird vielfach während des Ablassens des heißen Wassers kaltes Wasser eingelassen, ja man läßt sogar durch unten zugeführtes kaltes Wasser das heiße Wasser oben am Dome herausdrücken, obgleich hierbei zweifellos viel schädlichere Spannungen auftreten als bei Auswaschen mit heißem Wasser.

Neuere Schuppen werden mit verzweigten Luftdruckleitungen versehen, an die nach Bedarf einzelne Luftdruckwerkzeuge angeschlossen werden. Dann können kleine Ausbesserungen, wie das Verstemmen undichter Nähte und Stehbolzen, das Dichten von Heizrohren, das Bohren von Löchern und ähnliche Arbeiten mit Maschinen und daher in kürzerer Zeit und billiger ausgeführt werden, als von Hand.

Entsprechend gut rüstet der Amerikaner auch die eigentliche Betriebswerkstätte aus. Er ist allerdings dazu gezwungen durch die mangelhafte Ausbildung mancher Gangwerktheile. So werden z. B. zusammengesetzte Kolben und große Zylinder ohne vordere Kolbenführung noch vielfach verwendet. Man rüstet daher beispielsweise jede größere Betriebswerkstatt mit Drehbänken für Drehdurchmesser bis zu 1 m aus, je nach

*) Clinton Roundhouse der Chicago und North Western-Bahn, siehe Locomotive Engineering 1901, S. 8.

**) Eisenbahn-Verordnungs-Blatt 1901, S. 238 und ff.

*) Vergl. Organ 1901, S. 10.

Größe der vorkommenden Kolben, ferner mit einer tragbaren Zylinderbohrmaschine sowie mit einer Schieberflächenabrichtmaschine. Namentlich letztere, eine handliche Fraismaschine, die auf den Schieberkasten aufgesetzt und, wenn möglich, mit Druckluft oder Elektrizität, sonst von Hand angetrieben wird, verdient für hiesige Verhältnisse Beachtung. Bläst ein Schieber wegen riefiger Grundfläche durch, so kann der Mangel in einigen Arbeitstunden gehoben werden, ohne daß die im Uebrigen betriebstüchtige Lokomotive erst nach der Hauptwerkstatt gebracht wird. Da sie aus letzterer vor Ablauf einiger Tage nicht wieder zu erlangen ist, so spart man, abgesehen von dem durch zeitigeres Eingreifen erzielten Gewinne an Heizstoff, auch erheblich an Kosten für Verzinsung und Tilgung.

Ueberhaupt erscheint der Grundsatz, die Lokomotiven möglichst nur zur Vornahme allgemeiner Ausbesserung der Hauptwerkstätte zuzuführen, alle zufälligen Einzelmängel jedoch in der gut ausgerüsteten Betriebswerkstatt und zwar unverzüglich auszuführen, sehr nachahmenswerth.

7. Behandlung der Heizrohre.

Bezüglich der Hauptwerkstätten ist aus den Berichten besonders die Behandlung der Heizrohre hervorzuheben. Bei Entfernung aller Rohre aus dem Kessel werden sie hier hinter der Rohrwand abgeschnitten und das hintere Ende nach Abmeißeln der Bördel und Eintauchen in den Kessel hineingetrieben; der Amerikaner schneidet das Rohr an beiden Enden nicht weit von den Rohrwänden ab und treibt die beiden Enden vom Kessel aus mit Hilfe eines Hammers oder Meißels und Meißels zum Aufspalten oder Eintauchen der Enden in die Rauchkammer und die Feuerbüchse hinaus. Die Rohre werden allerdings auch meist gar nicht oder nur um 4 mm hinten verengt und mit kupfernen Bandringen zwischen Rohr und Wand eingezogen, sodafs das Heraustreiben der hinteren Enden in die Feuerbüchse keine großen Schwierigkeiten bereitet. Das Einwalzen geschieht zunächst mit einer Prosser'schen Rohrwalze*), die einen kleinen Wulst dicht hinter der Rohrwand erzeugt und dann mit der gewöhnlichen auch bei uns üblichen Rohrwalze. Bei den preussischen Staatsbahnen werden die Rohre jetzt von 50 auf 40 mm und von 46 auf 38 mm eingezogen. Der Vortheil dieses starken Einziehens liegt in der Erzielung breiterer Stege in den Rohrwänden und ihrer geringern Nachgiebigkeit bei kräftigem Einwalzen der Rohre. Dieser Vortheil ist allerdings für die Amerikaner nicht sehr wesentlich, da die flusseisernen Rohrwände unter dem Drucke der Rohrwalzen nicht so leicht Formänderungen annehmen, wie die hiesigen kupfernen Rohrwände.

Die hier oft gestellte Forderung scharfen Ueberganges und festen Anliegens des Stauchwulstes, der sogenannten »Brust«, an der Rohrwand ist nicht unbedingt erforderlich. Es giebt sogar europäische Bahnverwaltungen, welche die Rohre so gut wie garnicht verengen. So hat die Spanische Nordbahn im vorigen Jahre eine Reihe von Lokomotivkesseln aus Deutschland bezogen, bei denen die Einziehung der kupfernen Vor-

schuhe von 50 auf 48 mm etwa 100 mm vor der Rohrwand lag. Trotzdem hat die Dichtung der Rohre in die 1,5 mm kegelförmig nach der Feuerbüchse zu erweiterten Rohrlöcher bei dem vorgeschriebenen Probedrucke von 14 at keine Schwierigkeiten ergeben. Ebenso haben Serve-Rohre, die von 65 mm nur auf 62 mm eingezogen waren, Probedrücken von 20 at anstandslos genügt.

Will man ein wirklich gutes Anliegen der »Brust« erzielen, so ist es zweckmäfsig, wie dies auch in einzelnen Eisenbahnwerkstätten geschieht, das Rohrloch innen entsprechend der Form der Brust aufzufraisen.

Die Rohre werden in Amerika noch meist aus Holzkohleneisen hergestellt. Sogenannter Stahl, nach unserer Bezeichnungweise hartes Flusseisen, fängt jedoch an, sich einzubürgern, nachdem man die ersten Schwierigkeiten beim Anschweißen der Vorschuhe überwunden hat. Dieses Anschweißen geschieht fast durchweg mit Maschinen und zwar so gut, daß man allgemein davon absieht, die vorgeschuhten Rohre einer Dichtigkeitsprobe mit Wasserdruck zu unterziehen. Es ist billiger, gelegentlich ein undichtes Rohr aus dem Kessel wieder ausziehen, als sämtliche Rohre einzeln mit Wasserdruck zu prüfen.

Bei uns kostet das Prüfen eines Rohres etwa 1 $\frac{1}{2}$ bis 2 Pfg. und das Ein- und Ausziehen eines einzelnen Rohres etwa 40 bis 50 Pfg. Das amerikanische Verfahren dürfte daher überall da lohnend sein, wo sich bei der Druckprobe weniger als 3 bis 4 % der Rohre als fehlerhaft erweisen, und das dürfte bei eingeübten Leuten und guten Einrichtungen fast überall der Fall sein, besonders wenn Rohre von gleichen Abmessungen in großer Anzahl nach einander geschweifst werden.

Ob gebrauchte Rohre noch weiter verwendbar sind, wird in Amerika durch Gewichtsermittlung festgestellt, und zwar soll das Gewicht des 2" (51 mm)-Rohres 2,46 kg/m, das des 2 $\frac{1}{4}$ " (57 mm)-Rohres 2,69 kg/m nicht unterschreiten, was einer Wandstärke von rund 2 mm entspricht.

Die Reinigung der Rohre von Kesselstein geschieht drüben, wie hier, vorzugsweise in Dreh-Trommeln. Der Amerikaner giebt ihnen meist sechsseitigen Querschnitt, doch dürfte der bei uns vielfach übliche vierseitige Querschnitt eine stärkere Wirkung der Rohre aufeinander, und daher namentlich bei sehr festem Kesselsteine eine größere Leistung erzielen lassen.

8. Achslager.

Für die Achslager verwenden die Amerikaner als Lagermetalle hauptsächlich Phosphorbronzen, wie bereits im vorigen Berichte*) angegeben wurde. Diese scheinen zwei schwerwiegende Nachteile zu haben, sie reiben leicht an den Naben, die meist aus Gußstahl sind, und verursachen dadurch oft Heißläufer. Um die Nabe selbst zu schonen, befestigt man auf ihr ein Futter aus Stahl, Gußeisen oder Phosphorbronze, oder versieht die Achsbüchsen mit flachen Angüssen von Babbit-Metall oder auch reinem Zinne. Sie vertragen ferner anscheinend keinen hohen Flächendruck; wenigstens glaubt man sehr starke und lange Achsschenkel nöthig zu haben und Heißläufer auch dem angeblich hohen Flächendrucke von 11 bis 14 kg/qcm zuschreiben zu müssen. In Amerika sind daher

*) Zeichnung in Forney, Catechisme of the locomotive, 1890, S. 181.

*) Vergl. Organ 1901, S. 40.

Achsschenkel mit über 13 kg/qcm Flächendruck Seltenheiten; Durchmesser von 229^{mm} und Längen von 305^{mm} und darüber kommen häufig vor.

Demgegenüber weisen die preussischen Muster meist Flächendrücke von 16 bis 18 kg/qcm auf. Hierbei haben sich Rothgusslager mit Weißgusspiegeln und vollständig aus Weißguss bestehende Lager vollkommen bewährt. Bei den dreiachsigen Tendern mit 15 cbm Wasser gehen die Flächendrücke bis 26,6 kg/qcm, doch haben diese Lager Neigung zum Heißlaufen, während die neuen vierachsigen Tender mit 16 cbm Wasser bei 21,6 kg/qcm Flächendruck anstandslos laufen. Selbstverständlich muß ein Weißguss, welcher so hohe Flächendrücke auszuhalten hat, sehr sorgfältig hergestellt werden. Die preussischen Eisenbahnwerkstätten wenden folgendes Verfahren an: zu 1 kg geschmolzenen Kupfers werden 2 kg Antimon und, wenn auch dieses geschmolzen, 6 kg reinen Zinnes zugesetzt. Das Antimon soll höchstens 1 % Verunreinigungen enthalten, Arsen höchstens 0,1 %; das Zinn darf höchstens 0,2 % Verunreinigungen aufweisen; insbesondere sollen hier Blei und Zink fehlen. Diese Mischung wird in dünne Platten ausgegossen und davon je 9 kg mit weiteren 9 kg Zinn zusammengeschmolzen; diese Mischung wird in 12 bis 15^{mm} starke Platten ausgegossen. Hauptgewicht ist, abgesehen von der Reinheit der Grundstoffe, darauf zu legen, daß nur die genannten kleinen Mengen eingeschmolzen, und daß die Mischungen gut durchgerührt und abgeschäumt werden.

Das fertig bearbeitete Weißgusslager läßt man nach der

Nabenseite um 7^{mm} über die Achsbüchse hervorragen. Hat es sich durch die Reibung an der Nabe stark abgenutzt, so setzt man, wenn nicht aus andern Gründen etwa ein Neuausgleichsen des Lagers nöthig ist, seitliche Scheiben, sogenannte Halbmonde, auf. Abnutzungen der flusseisernen Radnaben, oder zum Heißlaufen führende Reibung zwischen dem Weißgusslager und der Radnabe kommen hier nicht vor.

9. Beförderung kalter Lokomotiven.

Noch bezeichnender, als vorstehendes, für die Rückständigkeit der Amerikaner in manchen Einzelheiten, ist der Umstand, daß man darüber verhandelte, ob neu anzuliefernde Lokomotiven mit oder ohne Kuppelstangen zu versenden seien. Man entschied sich natürlich für das erstere, in Deutschland schon seit vielen Jahren übliche Verfahren. Werden die Kuppelstangen angebracht, so sind die Gegengewichte größtentheils ausgeglichen, und übermäßige Beanspruchungen des Oberbaues werden vermieden; bei dem Amerikaner spricht aber für diese Beförderungsart auch noch der Umstand, daß bei der betriebsfähigen Herstellung der Lokomotive in der abnehmenden Eisenbahnwerkstätte an Arbeit und Zeit gespart wird. Verschiedene Bahnen übernehmen die Beförderung leerer Lokomotiven ohne Kuppelstangen überhaupt nicht, andere gehen nun aber auch so weit, daß sie sich die Lokomotiven mit vollständig angebrachtem Gangwerke anliefern lassen, ein Verfahren, das nach hiesigen Ansichten zu weit geht.

(Schluß folgt.)

Verdrückung von Brücken durch Frost auf der sibirischen Eisenbahn.

Von L. von Lubimoff, Oberingenieur an der sibirischen Eisenbahn und Dozent am technologischen Institute in Tomsk.

Eine der brennendsten Fragen in der russischen Eisenbahnwirthschaft, besonders in Sibirien, ist die Sicherung des Gleises gegen Frostwirkungen. In dieser Hinsicht befindet sich die Mehrzahl der russischen Eisenbahnen in viel schlechteren Umständen, als sonst die europäischen Eisenbahnlinien, da diese wegen besserer geographischer und geologischer Lage Frostwirkungen viel weniger ausgesetzt sind, als die im europäischen und besonders im asiatischen Rußland. Man kann annehmen, daß 95 % aller russischen Eisenbahnen der Frostwirkung in solchem Maße ausgesetzt sind, daß die Verhütung von Frostauftreibungen bei ihnen eine der wichtigsten Kostenfragen bildet. Nach nur flüchtiger Berechnung sind die Kosten der Sicherung des 60 000 km langen russischen Eisenbahnnetzes in dieser Beziehung auf nicht weniger als 16 000 000 M. zu schätzen. In den letzten zehn Jahren ist es durch planmäßig über fast alle russischen Bahnen vertheilte Beobachtungen gelungen, über die die Froststörungen erzeugenden Vorgänge genauern Aufschluß zu erhalten, und für jede Bahn diejenigen Mafsregeln festzustellen, die sich am besten bewähren. Größtentheils betreffen alle diese Sicherungen nur Schutzmafsregeln gegen die »Frostbeulen«, die in quelligen Einschnitten bei anhaltendem Froste unter Umständen störend für die ruhige und sichere Gleislage werden können.

Da dem Verfasser dieser Zeilen Gelegenheit geboten war,

während der letzten Jahre im europäischen und asiatischen Rußland die vielfältigsten Beobachtungen über Frostwirkungen auf das Gleis zu machen, hält er es für angezeigt, einen Aufsehen erregenden Vorgang hier mitzuthellen: eine überraschende Frostwirkung auf hölzerne Eisenbahnbrücken, die sich bisher nur in Sibirien auf der transsibirischen Eisenbahn beobachten liefs. Es handelt sich um das Umwandeln von hölzernen Brücken mit wagerechten Trägern unter starker Frostwirkung in so stark gewölbte, daß die sichere und ruhige Fahrt über solche Brücken zur Unmöglichkeit geworden ist, bis man Einrichtungen getroffen hatte, den Oberbau auf den entstellten Brücken wieder in wagerechte Lage zu bringen.

Meist treten die Frostwirkungen, durch die das Gleis und in Sibirien auch die hölzernen Brücken plötzlich und gewöhnlich unregelmäßig in die Höhe getrieben werden, auf Thon mit eingelagerten Schichten wasserreichen Sandes oder Kieses auf.

Sehr wesentlich ist es, sich Kenntniss von den eigentlichen Ursachen der Froststörungen zu verschaffen. Beim Eintritte des Frostes beginnt der Boden über der in frostfreier Tiefe liegenden quelligen Schicht, dann das in dieser enthaltene Wasser zu frieren. Letzteres erstarrt in 2^{mm} dicken Blätterschichten, so daß der eingefrorene Boden von solchen Schichtchen von oben nach unten in mehrere Lagen getheilt wird. Das Auffrieren geht so lange weiter, bis eine hinreichende Schutz-

schicht für das Unterliegende entstanden ist, deren Dicke vom Kältegrade abhängt. Bei weiterer Wärmeabnahme dehnen sich jene Eisschichtchen aus und erzeugen eine kleine Hebung aller zwischen ihnen liegenden eingefrorenen Bodenschichten bis zur Erdoberfläche hinauf. So entsteht die erste Bodenaufreibung oder »Frostbeule«.

Der unterhalb liegende noch nicht eingefrorene Boden ist jetzt mit dem darin enthaltenen Wasser wie unter einem Eisdeckel eingesperrt.

Bei der nächsten Steigerung der Wärme bleiben die schon gehobenen, zwischen den dünnen Eisblätterschichten gefrorenen Bodenschichten in der angenommenen Lage, die Eisblätterschichtchen aber werden auch durch Verdunstung etwas dünner, wobei zwischen ihnen und den gefrorenen Bodenschichten kleine Lücken und in letzteren selbst kleine Risse entstehen. Diese Lücken werden durch die Risse und deren saugende Wirkung, unter Umständen auch durch inzwischen entstandenen statischen Druck aus der quelligen Wasserschicht mit Wasser gefüllt. Dieses fängt bei der Berührung mit dem gefrorenen Boden und den Eisblätterschichten auch an einzufrieren und die Dicke der letztern zu vergrößern.

Bei neuer Abnahme der Wärme dehnen sich diese vergrößerten Eisschichtchen aus und bewirken eine neue Hebung der zwischen ihnen liegenden Bodenschichten; es erfolgt eine noch größere Aufreibung der Frostbeule und so geht der Vorgang fort.

Daraus ist zu erkennen, daß die auf der Bodenoberfläche durch den Frost verursachten Umbildungen aus zwei Ursachen folgen: einerseits aus der Abnahme der Wärme und der damit verbundenen Ausdehnung des Eises, andererseits aus dem Wasserzuflusse aus der quelligen Lage unterhalb des eingefrorenen Bodens während der nächstfolgenden Wärmezunahme und aus dem Frieren des zugeflossenen Wassers auf den beim ersten Einfrieren gebildeten Eisblätterschichtchen, zwischen welchen sich der oberhalb der Wasserschicht eingefrorene Boden befindet.

Im Frühling kommt noch eine dritte Ursache hinzu: das Schneewasser, das durch das Auftauen des Schnees unter der Wirkung der Sonne während des Tages entsteht. Dieses fließt durch kleine Risse der Erdoberfläche in das Innere des eingefrorenen Bodens, wo es bei nächtlichem Froste gefriert und seinerseits sehr wirksam bei der Hebung der Frostaufreibungen hilft. —

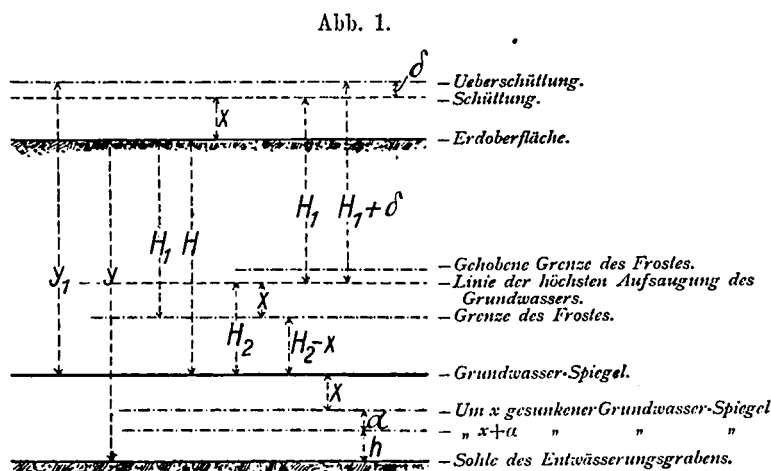
Bei vielen Arbeiten, die den Zweck haben, die nöthige Abhülfe gegen Frostwirkung zu schaffen, ist es nöthig, die frostfreie Bodentiefe zu ermitteln.

H sei die Tiefe des Grundwasserstandes, H_1 die Tiefe, auf die sich in der Gegend die Frostwirkung erstrecken kann, H_2 die Höhe, auf welche sich das Untergrundwasser durch die angegebenen Wirkungen heben kann. Ist in Textabb. 1 x der Abstand der Frostgrenze von der Linie, bis zu der das Wasser aufsteigen kann, so ist

$$\begin{aligned} H &= H_1 + H_2 - x, \text{ also} \\ x &= H_1 + H_2 - H \dots \dots \dots \text{ Gl. 1)} \end{aligned}$$

Aus Textabb. 1 und Gl. 1) ist zu ersehen, daß:

Mit dem Wachsen von H , also mit der Senkung des Grundwasserspiegels gegen die Oberfläche letzteres von der Frostgrenze entfernt und x verkleinert wird. Wird x bei $H > H_1 + H_2$ negativ, so kann das Aufsaugen des Grundwassers keinen Einfluss mehr haben.



Die Vergrößerung von H bildet also ein Mittel gegen die Frostwirkungen, und sie ist auf zwei Weisen zu erzielen:

- a) durch Absenkung des Grundwasserspiegels durch Entwässerung, und
- b) durch Aufschüttung schlechter Wärmeleiter also Hebung der Frostgrenze über die Grenze des Grundwasserzuflusses.

Ist für eine bestimmte Gegend H_1 bekannt und H und H_2 ermittelt, so wird die zweckmäßigste Entwässerung dann erreicht, wenn der Entwässerungsgraben oder das Sickerrohr in einer Tiefe von

$$y = H + x + h + a = H_1 + H_2 + h + a \dots \text{ Gl. 2)}$$

liegt, worin a einen kleinen, von dem Gefälle des Grundwassers abhängenden Ueberschuß, h die Wassertiefe im Graben oder Rohre bedeutet.

Es ist leicht einzusehen, daß bei Senkung des Grundwassers um die Größe x die Linie der Aufsaugung des Wassers und die Frostgrenze zusammenfallen, und daß um eine Trennung beider zu erzielen, noch irgend welcher Ueberschuß nöthig ist, der außerdem groß genug sein muß, um auch bei zufälligen Veränderungen des Wasserstandes das Aufsaugen über die Frostgrenze zu verhindern. Die Größe h wird durch unmittelbare Messung gefunden.

Für die Ueberschüttung ist die Dicke aus

$$y_1 = H + x + \delta = H_1 + H_2 + \delta \dots \text{ Gl. 3)}$$

zu ermitteln, worin δ einen kleinen Sicherheits-Ueberschuß gegen unvermuthet starken Frost bedeutet.

Nach Textabb. 1 wirkt die Frostgrenze der Tiefe H_1 ohne den Zuschlag S grade in die Linie der Grundwasser-Aufsaugung, der Zuschlag δ ist in Rußland mit 10 cm, in Sibirien mit 20 cm anzunehmen.

Bei Gleisstörungen durch Frost ist also Abhülfe durch Vergrößerung der Höhe des Bettungskörpers, auf dem das Gleis ruht, oder durch Ausgraben des auffrierenden Bodens bis zur frostfreien Tiefe, in Rußland 2 m, in Sibirien bis 2,5 m, und

Ersatz durch groben Sand oder Kies zu schaffen. Zweckmäßig ist es, damit zugleich auch eine Entwässerung der Sohle der Ausgrabung zu verbinden, die man entweder mitten unter dem Gleise entlang bis zum Einschnitte durchführt, oder unter beiden seitlichen Bahngräben anlegt, indem man den Boden unter dem Gleise selbst durch Stichrohre entwässert.

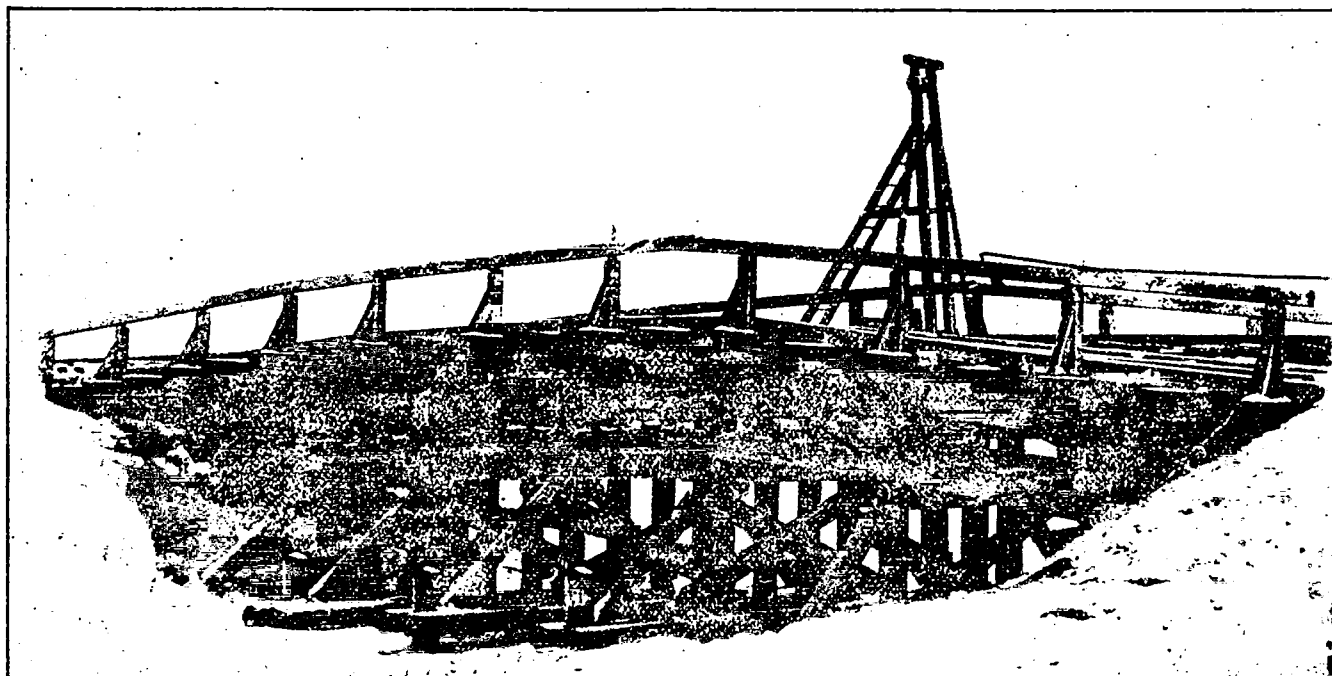
Brücken-Verdrückungen durch Frost sind meistens bei hölzernen Brücken zu beobachten, die über Thäler gebaut sind, welche auf der Bodenoberfläche aus Moor und Schlamm, im Untergrunde, in den die Brückenpfosten eingrammt sind, aus rothem und besonders grauem, reich mit quelligen Schichten durchsetztem Thone bestehen.

Bei kleineren Brücken wird dieser Frostwirkung durch Fernhalten des Frostes vom Boden mittels Aufschüttung einer dicken Schicht von Laub, Stroh oder Mist entgegengewirkt. Bei größeren Brücken giebt es kein anderes Mittel, als die Ersetzung des Holzes durch Eisen, wobei die Sohle der steinernen Pfeiler in frostfreie Tiefe zu legen ist. Die hölzernen Brückenpfähle werden nämlich, auch wenn sie in frostfreie Tiefe eingeschlagen sind, durch Auffrieren der oberhalb der Frostgrenze liegenden Schichten in die Höhe getrieben.

Die Textabb. 2, 4 und 5 zeigen solche Frostwirkungen auf drei hölzerne Eisenbahnbrücken der transsibirischen Eisenbahn.

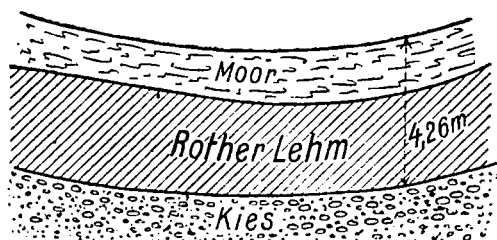
Textabb. 2 stellt die bei Werst 2234 erbaute Brücke von

Abb. 2.



17^m Oeffnungsweite dar. Der durch die Frostwirkung bewirkte Auftriebspfeil der Tragbalken ist $h = 0,58$ m. Diese Brücke führt über einen kleinen Bach, der im Frühlinge, Sommer und Herbst überirdisch fließt, im Winter aber von oben dermaßen abfriert, daß das Eis mit der Bachsohle zusammenfriert, und das Wasser sich einen andern unterirdischen Ausweg suchen muß. Der Untergrund besteht bis 4,26^m Tiefe oben aus Moor, darunter aus rothem Lehme, darunter befindet sich eine ziem-

Abb. 3.



lich dicke Kieslage (Textabb. 3). In letzterer findet das Wasser Abfluß. Die Brückenpfähle sind in den Grund bis auf 7^m ein-

gerammt. Wie aus Textabb. 2 zu sehen ist, werden die mittleren, in die Mitte des Baches eingetriebenen Pfähle durch die in Folge Auffrierens des über dem Kiese liegenden Bodens zwischen den Pfählen und dem gefrorenen Boden entstehende Reibung in die Höhe gezogen. Diese Hebung beginnt Mitte November, sie steigt bis Mitte März, dann setzt sich die Brücke allmähig, aber sie erreicht die regelmäßige Höhenlage nie wieder, so daß der Hebungspfeil jedes Jahr einen Zuwachs erhält.

In Textabb. 4 ist eine andere hölzerne Brücke auch von 17^m Oeffnungsweite dargestellt. Diese Brücke führt in Werst 2236 über ein kleines, im Sommer und Herbste trockenes Thal. Der Untergrund ist derselbe wie bei der erst erwähnten Brücke. Diese Brücke ist im Jahre 1896 erbaut. Im Winter jenes Jahres hatte man an ihr aber leider keine Beobachtungen angestellt.

Im Jahre 1897 wurde der erste Auftrieb von 0,26^m bemerkt. Dieser wuchs allmähig im Winter 1898 bis auf 0,58^m, ging im Sommer 1898 bis auf 0,34^m herab. Im Winter 1899 stieg er bis auf 0,83^m, verminderte sich im Sommer 1899

Abb. 4.

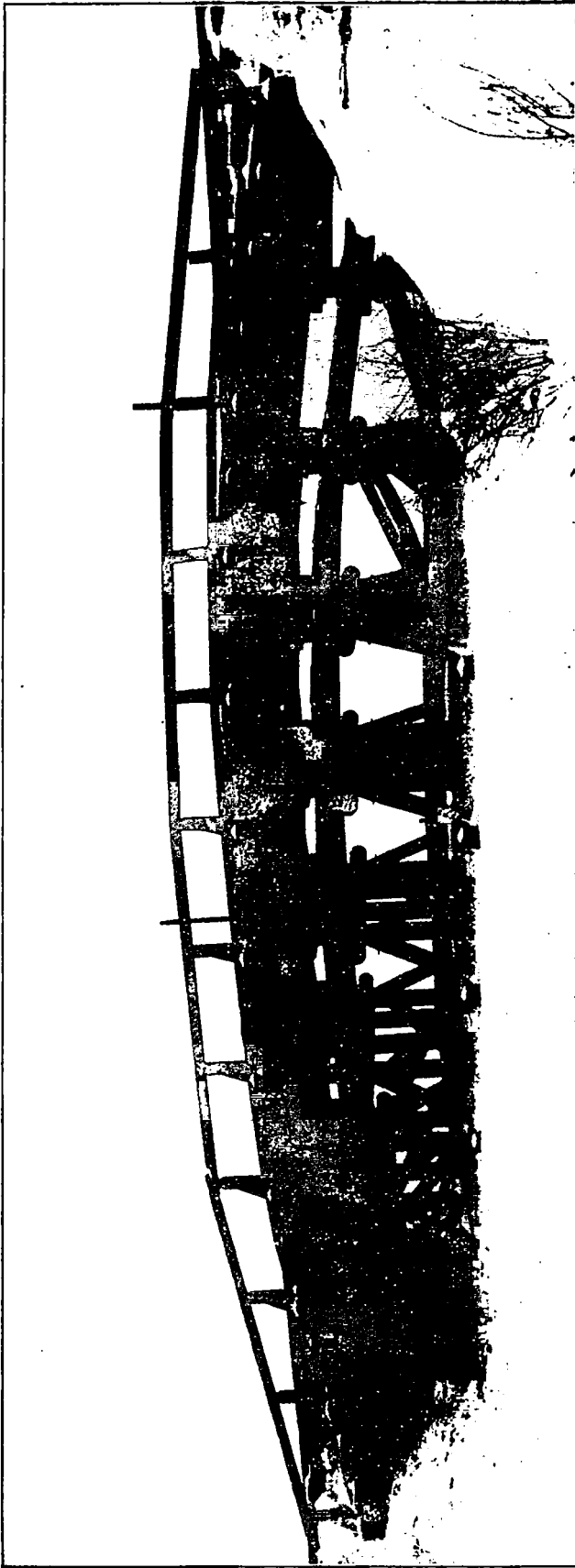
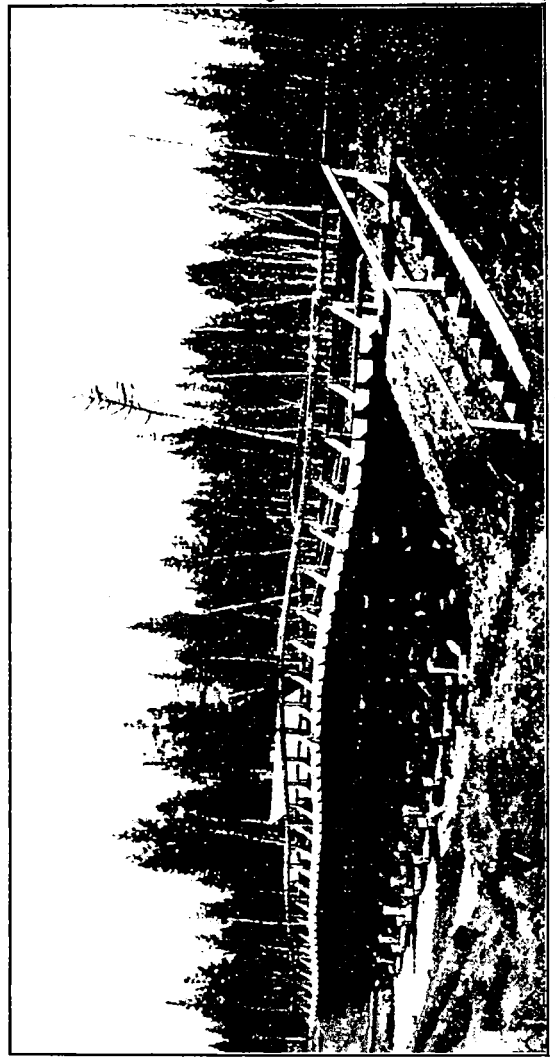


Abb. 5.



auf 0,60 m. Im Winter 1900 stieg er bis auf $h = 1,15$ m, im Sommer 1901 ist er deshalb in eine eiserne auf Mauerwerk Pfeilern umgebaut.

Textabb. 5 zeigt noch eine dritte in Werst 2395 der sibirischen Bahn liegende Brücke. Auch sie ist im Sommer 1901 in eine eiserne umgebaut.

Der Oberbau der Brücke bot eine Zusammenstellung von lauter schiefen Flächen. Um den Zugverkehr bis zum Umbau solcher durch Frostwirkung verdrückten Brücken nicht stocken zu lassen, ist man genöthigt, den Ueberbau mit den Schienen durch Einführung von Unterschwellungen zwischen die oberen Brückenholme und die Querschwellen auszurichten, die anschließenden Dämme durch entsprechende Rampen zu erhöhen, also einen Rücken im Gleise herzustellen. Da dessen Höhe aber andauernd schwankt, so hören diese Ausrichtungsarbeiten das ganze Jahr hindurch fast nie auf.

Verlegbare Bahn der Bauart Bierau. *)

Von Bierau, Kaiserlichem Forstmeister zu Schirmeck im Elsaß.

Der hauptsächlich für Waldbahnen bestimmte Gleisbau ist frei von allen fest mit den Schienen verbundenen Schwellen und besteht ausschließlich aus den Schienen mit Spurstangen und Laschen, welche ohne Weiteres auf den Boden gelegt werden. Die Spurstangenlöcher sind oval gestanzt, damit Schrägstellungen möglich sind, die Spurstangen werden mit zwei Muttern an jedem Ende an den Schienenstangen befestigt. Der Schienenstofs liegt mitten in einer Spurstangentheilung, die bei 9^m Schienenlänge, dem seitlichen Biegemomente entsprechend, durchweg 1,5^m beträgt. Zur Vermeidung der Bildung von Ecken in den Stößen bei Gleiskrümmungen werden starke Flügellaschen verwandt, welche mit ihrem untern Theile noch in das Bahnplanum hineinreichen und so auch dem Wandern der Schienen entgegenwirken. Beim Vorstrecken wird erst die eine Schiene angelascht, dann werden die Spurstangen ohne Außenmutter eingesteckt, die Außenmutter an der verlegten Schiene lose aufgedreht, nun wird die zweite Schiene verlegt und beim Festschrauben der Mutter genau in Spur gebracht, nachdem auch sie eingelascht ist.

Um Gleiskrümmungen zu verlegen, werden die Spurstangen einer fest angelaschten Schienenlänge des Gleises nur schlotternd eingesetzt und das freie Ende des Stückes wird dann gewaltsam herumgezogen, wobei sich die Spurstangen schräg stellen. Wird nun die Spurstangemutter fest angezogen, so hält das Gleis die Krümmung genau genug, um die folgende Schienenlänge vorstrecken und biegen zu können. Zuvor werden jedoch in den innern oder äußern Schienenstrang Pafsstücke nach Bedarf eingefügt, deren Abstufung in einigen um 10 cm verschiedenen Längen genügt. Das Pafsstück entspricht einer Spurstangentheilung mit einem Bolzenloch in der Mitte, und sind für den innern Strang Pafsstücklängen von 140, 130, 120 cm erforderlich, es können aber auch solche von 160, 170, 180 cm für den äußern Strang gehalten werden. Mit diesen Stücken kann man stets genügend rechtwinkelige Lage der Spurstangen erzielen. In Folge ihrer einseitigen Einsetzung werden die Schienenstöße in den Gleisbögen unregelmäßig versetzt.

Die Theile dieses Gleises nehmen bei der Beförderung zur Verlegestelle wenig Platz weg, sind leicht und bequem zu handhaben, daher können bei etwa 16 kg/m Gewicht unbedenklich 9^m lange Schienen verwendet werden, während man die fertig genieteten Gleisjoche erheblich kürzer machen muß. Die gute Gestaltung der Gleisbögen ist besser gewährleistet. Von etwa 15 km Länge an geht das Verlegen dieses Gleises schneller, als das einer Jochbahn, da die Heranschaffung der Theile der letztern schwieriger ist, wenn auch das Verlegen an sich schneller geht.

Die jetzt im Handel vorrätigen Gleisjoche können in der Regel Wagen mit 4 bis 5 Festmeter Holz = 3000 kg tragen, während sich das neue Gleis Ladungen von 20000 kg durchaus gewachsen gezeigt hat. Bei der größern Tragfähigkeit ist der

Bewegungswiderstand der bessern Lage wegen geringer. Es sind durchweg vorhandene Schienenquerschnitte verwendbar, die ganze Verarbeitung beschränkt sich auf das Bohren von Löchern für Laschenbolzen und Spurstangen in den Steg. Ueberhöhungen sind in den Gleisbögen ohne Mühe herzustellen.

Betriebsergebnisse der verlegbaren Bahnen in den Staatswaldungen der Oberförsterei Schirmeck.

Die seither gebräuchlichen verlegbaren Bahnen aus Gleisrahmen haben sich in der Forstwirtschaft nicht bewährt und deshalb nur wenig Eingang gefunden. Auch haben sich die großen Unternehmer da, wo Lokomotivbetrieb eingeführt werden mußte, auf die Jochbauart nicht eingelassen, oder sie wieder bei Seite gelegt, nachdem das Lehrgeld bezahlt war. In den Forsten von Schirmeck hat man sich mit einer Versuchstrecke von 200^m begnügt und ist dann davon abgegangen.

Die hier für verlegbare Gleise verwendete Schiene wiegt 16 kg/m und wird in den Gleisen mit und ohne Schwellen mit Bruttogewichten bis 2750 kg für ein Rad sicher befahren.

Die Kosten für das Legen betriebsfähiger Gleise haben sich durchschnittlich gestellt:

1. bei Gleisen mit Schwellen 75 Pf/m
2. " " ohne " 12 Pf/m

Letztere Anordnung ist also 63 Pf/m billiger.

Die Unterhaltungskosten beliefen sich bei den verlegbaren Gleisen 1900 für 1 km auf 48,6 % und für 1 t/km auf 41,2 % 1901 für 1 km auf 35,9 % und für 1 t/km auf 63,3 % der Unterhaltungskosten für die festen, in gewöhnlicher Weise mit Schwellen gebauten Zufuhrbahnen, was um so mehr ins Gewicht fällt als eine stark benutzte Bahnstrecke, welche ohne Schwellen auf Neubau liegt, etwa 230^m lang über Moorboden und nasse Stellen fährt. Diese Bahnlinie förderte 1900 und 1901 zusammen 1802 t. Dabei betragen die Unterhaltungskosten bei einem durchschnittlichen Tagelohne von 3,20 M. durchschnittlich nur 6,8 Pf. für den tkm; während des Betriebes kamen keine Betriebsstörungen vor. Die Gründe für die günstigen Betriebsergebnisse sind im Folgenden erörtert.

Die mit starken Spurstangen fest verschraubten Schienen bilden in Bögen ein liegendes Gitterwerk.

Die seither unterschätzte Reibung der Schiene auf der Erde gewährleistete sichere Lage. Es hat sich ergeben, daß beim Befahren der verlegbaren Bahnen in Gefällen bis zu 8 % mit Lasten bis zu 20 t auf den Doppelwagen, also bei 1 t Eigengewicht des Wagens einem Raddrucke von 2750 kg meßbares Wandern des Gleises thalabwärts nach der Abfuhr von 1716 t nicht stattgefunden hat.

Bezüglich der Beständigkeit der Lage in Gleisbögen hat sich gezeigt, daß sich eher die äußere Schiene zwischen den 1,5^m von einander entfernten Spurstangen verbiegt, als daß

*) Patentirt in Deutschland, Oesterreich-Ungarn und England.

die Mittellinie verrückt würde. Bei dem Versuche betrug der Abstand der Drehschemel 20^m, der Halbmesser des Bogens 22,5^m die Belastung des Doppelwagens 19 t.

Auf festem Boden fällt das Stopfen ganz weg und auch auf neuer Schüttung vermindern sich die Befestigungsarbeiten.

Der wichtigste Grund für die Bewährung dieser verlegbaren Bahnen liegt aber darin, daß man an die bei Gleichjochen über alle Bodenarten gleichmäßig fortlaufende Unterschwellung nicht gebunden ist. Man richtet diese, wo sie überhaupt nöthig ist, je nach Bedürfnis ein.

Beispielsweise wird das Gleis auf Moorboden wie auf gewöhnlichen Boden gelegt und dann unter den Schienen entweder mit Steinen aufgefüllt, oder wenn Steine nicht zur Stelle oder der Moorboden zu lose ist mit 2^m und darüber langem, einmal gespaltenem Prügelholze in der Art der Schwellen untergelegt. Ist der Uebergang nach dem erstmaligen Unterlegen noch nicht sicher genug, so hat man nur die Schienen zu heben und noch weitere Prügel unterzulegen, ohne das Gleis mit den Schwellen heben zu müssen, was auf Moorboden schwierig ist und eine große Anzahl Arbeiter mit Hebezeugen erfordert.

Bei dem auf Schwellen befestigten Gleise werden zuerst die Schwellen gelegt, dann wird das Gleis mit diesen verbunden. Darauf folgt der erste Versuch, mit einer gewissen Last über das Gleis zu fahren, nachdem hinreichend Bettung herangeschafft ist. Ist die Last erheblich, so sinkt das Gleis ein, und nun wird das schwierige Heben und nachträgliche Stopfen nöthig, dessen befriedigende Erledigung meist einen Arbeitsaufwand erfordert, der der Anforderung äußerster Billigkeit an solche Gleise widerspricht.

Das lästige Werfen kurzer Gleisstrecken auf Querschwellen in Schlangenlinien an heißen Tagen durch die Erwärmung der Schienen unter den Sonnenstrahlen kommt bei den frei liegenden Schienen deshalb nicht vor, weil sie bei der Ausdehnung einen schlanken Bogen bilden, der ohne Anstand befahren wird.

Während man ohne Entfernung der an den Schwellen liegenden Bettung nicht erkennen kann, ob sie aufliegen, die näherungsweise durch Aufschlagen mit der Stopfhacke nach dem Tone feststellen muß, erkennt man die Mängel der Lagerung der freien Schienen unmittelbar.

Zu den Stopfarbeiten bei Querschwellen sind wenigstens sechs Arbeiter und ein Rottenführer nöthig; bei dem hier besprochenen Gleise ist der Aufwand verschieden, je nachdem beide Stränge oder nur einer Unterstopfung nöthig hat. Im letztern Falle ist nur nöthig, mit der Schaufel einige Bettung unter den hohl liegenden Schienenstrang zu bringen, wozu ein Arbeiter ausreicht, im erstern sind die Bodenart, die Größe der Senkung und die Art der Befestigung des Untergrundes maßgebend. Ist die Senkung bedeutend, und waren Querhölzer eingelegt, so werden diese erhöht, bis sie unter der frei liegenden Schiene anliegen, ist die Senkung unbedeutend und der Boden fest, so hilft man durch Aufschütten von Bettung unter der Schiene nach. Jedenfalls erfordern diese Arbeiten nur wenige Arbeiter.

Alle diese Umstände bewirken, daß sich die jährlichen Unterhaltungskosten bei den schwellenlosen Gleisen auf die Hälfte derjenigen der Schwellengleise stellen und dabei liegt das Gleis besser, namentlich ist es freier von unbeabsichtigten Knicken.

Werden die schwellenlosen Gleise von den Wegen wieder entfernt, so hinterlassen sie keine Spur, während man nach dem Abbruche der auf Schwellen verlegten Gleise, die frühere Lage der Schwellen noch Jahre lang sehen kann, trotz der auf Ausfüllung verwendeten Kosten.

Ein Kostenvergleich der Gleistheile stellt sich für beide Gleisarten etwa folgendermaßen:

1. Auf Schwellen befestigte Gleise.

Auf eine Schienenlänge von 9^m sind
 10 Holzschwellen nöthig zu 45 Pf. . . . 4,50 M.
 40 Schwellenschrauben, 10 kg, zu 30 Pf. . . 3,— M.
 Zusammen 7,50 M.

2. Gleise ohne Schwellen.

6 Spurstangen auf 9^m Länge mit je vier
 Schraubenmuttern zu 0,90 M. . . . 5,40 M.

Der Unterschied von 2,1 M. auf 9^m verringert sich dadurch, daß bei Neubau auf frischen Dämmen stets ein Theil der Gleislänge unterschwellt.

Nach den Erfahrungen in Schirmeck haben sich die Kosten für das Verlegen bei den Schwellengleisen 79 Pf./m, bei den schwellenlosen Gleisen auf 12 Pf./m gestellt.

Diese Zahlen geben einen Unterschied zu Gunsten der schwellenlosen Gleise von

$$\frac{210}{9} + 79 - 10 = 89,3 \text{ Pf./m.}$$

In einem Erlasse des Ministeriums für Elsaß-Lothringen, Abtheilung für Finanzen, Gewerbe und Domänen vom 15. Juni 1899 ist gesagt:

»Die nothwendigen Verlängerungen der jetzt vorhandenen Strecken müssen mit verlegbaren Schienen derart hergestellt werden, daß das Planum künftig als Abfuhrweg benutzt werden kann.«

Der Erlaß fußte auf den ersten Anfängen, als die günstigen Betriebsergebnisse auf hartem Boden und auf Neubau gegenüber den Schwellengleisen noch nicht fest standen. Den Anlaß gab neben der billigen Verlegung, die Vorführung und der ruhige Gang der schwer beladenen Züge.

Der Preis für die Einrichtung gewöhnlicher Schienen für die Verlegbarkeit erhöht sich um 11 bis 12 M/t, doch wird der Aufschlag schon beim erstmaligen Verlegen eingebracht. Der Bezug wird durch den Verfasser vermittelt, der auch gern bereit ist, die im Betriebe befindlichen Strecken allen Betheiligten zugänglich zu machen und seine Erfahrungen bei Neubeschaffungen zur Verfügung zu stellen.

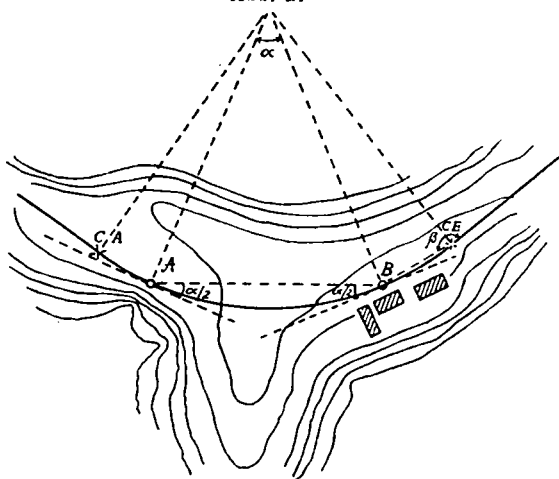
Ueber die Absteckung von Eisenbahnlagen in engen Thälern.

Von K. Hager, Direktionsassessor in Ingolstadt.

In der Regel überträgt man die Eisenbahnlagen aus den Lageplänen der allgemeinen Vorarbeiten in das Gelände, indem man zunächst die Schnittpunkte der Geraden nach den Plänen im Gelände aufsucht. Verläuft nun eine Bahnlinie in einem tief eingeschnittenen, engen, vielfach gewundenen Thale, so fallen diese Schnittpunkte zumeist nicht mehr in das Thal, sondern in seitliche Berge oder Thäler, von welchen man häufig nicht in das Thal sehen kann. In solchen Fällen ist es ausgeschlossen, bei der Absteckung von den Geraden-Schnittpunkten auszugehen, und man wird zunächst versuchen, die Geraden, soweit sie in das Thal fallen, im Gelände festzulegen. Sind nun die Lagepläne des Vorentwurfes nur in kleinem Maßstabe, in Bayern auf Steuerblättern in 1 : 5000, gefertigt, so

Sehne A B oder von den Berührenden in A und B aus abgesteckt werden. Kann man den folgenden Kreisbogen von den Geraden aus abstecken, so wählt man auf dem abgesteckten Kreisbogen noch das Bogenende C E, von wo aus die anschließende Gerade durch den Winkel β in das Gelände übertragen werden kann; wird dagegen bei der Absteckung des folgenden Kreisbogens auch zweckmäßiger von zwei Kreispunkten, als von den berührenden Geraden, ausgegangen, so ist schließlich die Aufgabe zu lösen, an zwei im Gelände abgesteckte Kreisbögen die gemeinsame Berührende zu legen. Diese Aufgabe dürfte für die Absteckung von Bahnlinien am besten auf folgende Art gelöst werden, die sich auch bei Absteckungen in einem engen Jura-thale sehr gut bewährt hat.

Abb. 1.



sind kleine Ungenauigkeiten bei der Uebertragung der Geraden von den Plänen in das Gelände unvermeidlich, so dass bei den an die Geraden anschließenden Kreisbögen schon sehr unangenehme Verschiebungen gegenüber der Linienführung des Entwurfes auftreten können. Da man aber bei der Linienführung in engen Thälern grade mit den Kreisbögen Geländeschwierigkeiten zu umgehen sucht, während die Geraden meist näher der Thalmitte liegen und daher in der Regel keinen Schwierigkeiten begegnen, sollten die Kreisbögen genau an die im Entwurfe vorgesehene Stelle fallen, also zu Beginn der Absteckung noch so zu legen sein, dass besonders schwierige Stellen mit möglichst geringen Kosten überwunden werden können. Man wird also bei der Absteckung von Bahnlinien in engen Thälern vielfach zweckmäßiger von den Kreisbögen, als von den Geraden ausgehen.

Ist der Krümmungshalbmesser durch die Geländeverhältnisse im Vo. entwurfe gegeben, so können vom Kreisbogen im Gelände noch zwei Punkte angenommen werden. Diese beiden Punkte sind an denjenigen Stellen zu wählen, an welchen auch geringe Verschiebungen der Linie erhebliche Mehrkosten verursachen würden.

Hat man von dem Kreisbogen zwei Punkte A und B (Textabb. 1) gewählt, so können weitere Kreispunkte von der

Abb. 2.

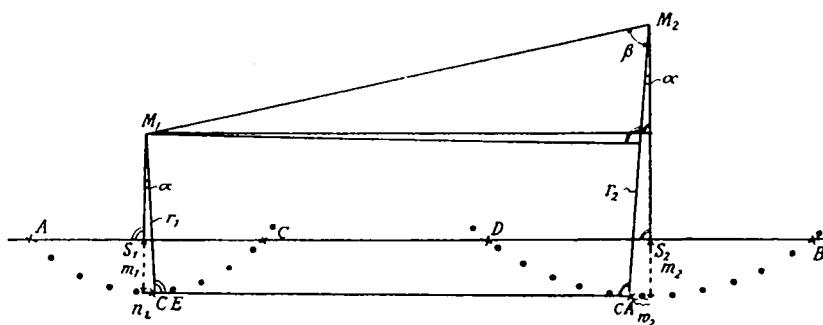
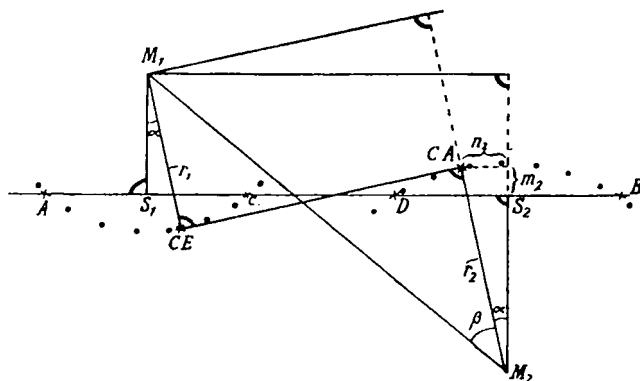


Abb. 3.



Man schneide die beiden abgesteckten Kreise mit einer Geraden A C D B (Textabb. 2 und 3) und messe alle Schnitte mit den Kreisen auf der Geraden ein. Die Schnittpunkte von Geraden und Kreis werden bei Verwendung einer Prismen-trommel zur Kreisabsteckung mathematisch genau gefunden; wenn eine solche nicht zur Verfügung steht, genügt auch ihre Bestimmung durch Einschaltung zwischen die benachbarten abgesteckten Kreispunkte nach Schätzung.

In Textabb. 2 ist der Fall der äußeren Berührung gezeichnet. Aus den gemessenen Strecken A C, D B und C D können die Strecken $M_1 S_1$, $M_2 S_2$ und $S_1 S_2$ berechnet werden und hieraus:

$$M_1 M_2 = \sqrt{(S_1 S_2)^2 + (M_2 S_2 - M_1 S_1)^2};$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \frac{S_1 S_2}{M_1 M_2}; \quad \cos \beta = \frac{r_2 - r_1}{M_1 M_2}.$$

Zur Absteckung des Bogenanfangs CA und des Bogenendes CE dienen die Strecken: $m_2 = r_2 \cos \alpha - M_2 S_2$; $m_1 = r_1 \cos \alpha - M_1 S_1$; $n_2 = r_2 \sin \alpha$; $n_1 = r_1 \sin \alpha$.

Für den Fall der innern Berührung (Textabb. 3) findet man in gleicher Weise aus den gemessenen Strecken AC, DB und CD die Größen $M_1 S_1$, $M_2 S_2$ und $S_1 S_2$, sodann

$$M_1 M_2 = \sqrt{(S_1 S_2)^2 + (M_1 S_1 + M_2 S_2)^2}; \quad \sin(\alpha + \beta) = \frac{S_1 S_2}{M_1 M_2};$$

$$\cos \beta = \frac{r_1 + r_2}{M_1 M_2}$$

$$m_1 = r_1 \cos \alpha - M_1 S_1; \quad n_1 = r_1 \sin \alpha$$

$$m_2 = r_2 \cos \alpha - M_2 S_2; \quad n_2 = r_2 \sin \alpha.$$

Mit der Absteckung von Bogenende und Bogenanfang ist die gesuchte Zwischengerade im Gelände gegeben.

Preis-Entwürfe zu Dienstwohnungen für mittlere Eisenbahnbeamte.

Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln XVI und XVII.

Am 3. März 1901 erließ der an der Spitze der preussisch-hessischen und reichsländischen Bahnmeistervereine stehende Redaktions-Ausschufs für die Mitglieder dieser Vereine ein Preisausschreiben, welches den Zweck hatte, Entwürfe zu Dienstwohngebäuden für mittlere Staatseisenbahnbeamte zu erlangen. Veranlassung dazu gab die seit langer Zeit schon anerkannte Mangelhaftigkeit der zur Zeit bestehenden Dienstwohngebäude und Dienstwohnungen für mittlere Staatseisenbahnbeamte, weshalb nach den Bedingungen des Preisausschreibens von den Bewerbern neben den Entwürfen zugleich auch die Einreichung einer begründeten Denkschrift gefordert wurde.

Die Bedingungen des Preisausschreibens für die zeichnerischen Entwürfe waren kurz folgende:

1. Ein zeichnerischer Entwurf in beliebiger Ausführung und üblichem Maßstabe
 - a) des Hauptgebäudes (Vorder- und Seitenansicht, Längen- und Querschnitt und Grundrifs für jedes Geschofs),
 - b) des Nebengebäudes (Stall- und Abortgebäude) (Vorderansicht, Grundrifs und Querschnitt).
2. Der Entwurf kann sich erstrecken auf ein Einfamilien- oder ein Zweifamilienhaus (letzteres vorzuziehen).
3. Die nutzbare Fläche der Wohnung (der Zimmer, der mit diesen etwa zusammenhängenden Schlafkammern, Küche, Speisekammer und abschließender Flur) darf 90 qm nicht überschreiten.
4. Die Kosten eines Einfamilienhauses, einschließlic aller Nebenanlagen, aber ausschließlic des Grunderwerbes dürfen bei Annahme gesunden Baugrundes den Betrag von 9500 M., die eines Zweifamilienhauses den Betrag von 16 000 M. nicht überschreiten.

Für die eingehenden Preisarbeiten waren drei Preise bestimmt, über welche auf dem Abgeordnetentage der preussisch-hessischen und reichsländischen Bahnmeistervereine am 22. bis 24. August 1901 zu Gleiwitz (O.-S.) von einem Preis-Ausschusse, welcher aus dem Redaktions-Ausschusse und gewählten Vereinsmitgliedern bestand, entschieden wurde. Von den zehn eingegangenen, je mit einem Kennworte bezeichneten Preisarbeiten, welche während der Dauer des Abgeordnetentages für alle Besucher zur Ansicht ausgestellt waren, wurden die nachstehend hier veröffentlichten drei Entwürfe als die dem Zwecke und den Bedingungen des Preisausschreibens am meisten entsprechenden und daher besten erkannt und mit den drei ausgesetzten Preisen ausgezeichnet.

Die denkschriftliche Begründung

zu den nachfolgenden drei Entwürfen besagt im Allgemeinen Folgendes:

Für die Eisenbahnbeamten, die sich durch ihre dienstlichen Verhältnisse genöthigt sehen, eine Wohnung in unmittelbarer Nähe ihrer Dienststelle zu beschaffen, ist dieses namentlich in größeren Städten, wo die Miethen in den letzten Jahren ungewöhnlich gestiegen und noch im Steigen begriffen sind, mit großen Schwierigkeiten verknüpft. Abgesehen davon, daß passende Wohnungen, insbesondere außerhalb der gewöhnlichen Umzugszeit, nur sehr schwer zu erhalten sind, muß der Beamte eine standesgemäße Wohnung meistens mit einem verhältnismäßig sehr hohen, über den ihm gewährten Wohnungsgeldzuschufs weit hinausgehenden Miethspreise bezahlen.

Wenn dem gegenüber eingewendet wird, daß der Wohnungsgeldzuschufs, wie es schon das Wort selbst besage, nur einen Zuschufs zur Miethe darstellen solle, so muß darauf hingewiesen werden, daß bei Einführung des bezüglichen Gesetzes offenbar die Absicht vorgelegen hat, den Beamten eine volle Entschädigung für ihre Miethsausgaben zu gewähren, da sie sich sonst den in gleicher Dienststellung Befindlichen gegenüber, die im Besitze einer Dienstwohnung sind, in unbegründetem Nachtheile befinden würden.

Gleich schwer, vielfach sogar noch schwerer ist es, für den nach kleineren Orten oder gar auf das Land versetzten Beamten eine seiner Dienststellung und seinen Familienverhältnissen entsprechende Wohnung zu finden.

Die vorstehend geschilderten Verhältnisse mögen daher auch wohl zum größten Theile dazu beigetragen haben, daß die Eisenbahnverwaltung seit einer Reihe von Jahren in anerkennenswerther Weise den Wohnungsverhältnissen ihrer Beamten besondere Aufmerksamkeit widmet und in ausgedehntem Maße Dienstwohnungen für sie zu beschaffen bestrebt ist. So freudig diese Fürsorge der Verwaltung in allen Beamtenkreisen begrüßt wird, so weisen leider diese nach Regelentwürfen erbauten Dienstwohnungen so erhebliche Mängel an Raum, Anlage und Ausstattung auf, daß die Beamten sich häufig nur ungern dazu verstehen, eine solche Wohnung zu übernehmen. Ganz besonders gilt dies von den nach Regelentwürfen erbauten Dienstwohnungen der mittleren Staatseisenbahnbeamten.

In erster Linie ist bei diesen Wohnungen, für welche eine größte nutzbare Grundfläche von 68 qm vorgeschrieben ist, die ungenügende Raumbemessung zu bemängeln. Die Abmessungen der einzelnen Räume der aus zwei Stuben, zwei Kammern und

Küche bestehenden Wohnungen sind so gering, daß die Unterbringung einer größern Familie, und namentlich eine zweckentsprechende Aufstellung der Möbel oft kaum möglich ist. Erschwerend tritt hierzu noch die meistens ungünstige Anordnung der Zimmer, Thüren und Fenster. Eine solche Wohnung kann daher einem Beamten, der eine größere Familie, namentlich mit zum Theil schon erwachsenen Kindern hat, kein freundliches, trautes Heim gewähren, in dem er die nöthige Ruhe und Erholung vom anstrengenden Dienste findet, ja sie widerspricht sogar nicht selten den erforderlichen hygienischen und sittlichen Rücksichten. Eine Badegelegenheit z. B., welche heute doch fast in jeder mittleren Wohnung vorgesehen ist, fehlt gewöhnlich. Einen weitern Uebelstand bildet das in der Regel so knapp angelegte Treppenhaus, daß größere Möbelstücke dann nicht zu befördern sind und beim Ein- oder Auszuge nur durch die Fenster herein- oder herausgeschafft werden können. Die Wohnungen der mittleren Beamten stehen außerdem auch hinsichtlich der Größe und des für sie zu entrichtenden Miethpreises zu denen der unteren Beamten in einem ungünstigen Verhältnisse, denn die letzteren sind nur um einen einzigen Raum kleiner, trotzdem aber um die Hälfte billiger als die Wohnungen der mittleren Beamten.

Als ein fühlbarer Uebelstand wird ferner empfunden, daß die untere Wohnung in zweigeschossigen Dienstwohngebäuden häufig von einem Unterbeamten oder Arbeiter bewohnt wird. Dies ist nicht allein schon mit Rücksicht auf die dienstlichen Verhältnisse störend und nachtheilig, sondern dem Untergebenen wird hierdurch gewissermaßen auch ein Einblick in die intimsten Familienverhältnisse seiner Vorgesetzten gewährt, was schon zu vielen Unzuträglichkeiten Veranlassung gegeben hat. Von der untern Wohnung wird dann gewöhnlich nur noch ein Raum als Dienst- oder Lagerraum verwendet, dem Unterbeamten verbleibt danach also, wie oben erwähnt, stets eine verhältnismäßig viel größere Wohnung als dem im Obergeschoß wohnenden mittleren Beamten.

Schließlich wäre noch eine bessere und ansprechendere innere und äußere Ausstattung der Dienstwohngebäude zu wünschen, welche im Gegensatz zu der gegenwärtigen schmucklosen und fast unschönen Anordnung, der Dienststellung und der Beachtung, welche grade dem Beamten in der Öffentlichkeit zu Theil wird, mehr entsprechen und mit geringen Mehrkosten zu bewirken sein würde.

Es ist wohl kein Zweifel, daß die Wohnungsverhältnisse im Beamtenleben eine wichtige Rolle spielen. Eine bequeme und standesgemäß eingerichtete Wohnung trägt nicht allein zur Hebung der Achtung und des gesellschaftlichen Ansehens des Beamten bei, sondern ermöglicht auch ein geordnetes und glückliches Familienleben, welches die Zufriedenheit und Berufsfreudigkeit der Beamten erhöht, während ungünstige Wohnungsverhältnisse in allen vorerwähnten Beziehungen schädigend wirken.

Da man unter diesen Umständen also hoffen darf, daß die Verwaltungen auch den Wohnungsverhältnissen der mittleren Beamten eine wohlwollende Aufmerksamkeit schenken und die jetzigen Regelentwürfe einer der Stellung der Beamten und den Zeitverhältnissen Rechnung tragenden Aenderung unter-

ziehen werden, so haben es die preussisch-hessischen und reichsländischen Bahnmeister-Vereine, deren Mitglieder bei der praktischen Ausführung der Bauten in erster Linie mitzuwirken und durch Vorbildung genügende theoretische und praktische Sachkenntnis haben, für ihre Pflicht gehalten, durch Beibringung geeigneter Unterlagen diese segensreiche Arbeit mit fördern zu helfen. Die hier dargestellten Entwürfe sollen den Nachweis führen, daß für verhältnismäßig geringe Mittel Dienstwohnungen für mittlere Eisenbahnbeamte zu beschaffen sind, welche allen billigen hygienischen und technischen Anforderungen der Neuzeit entsprechen.

I. Entwurf eines Dienstwohngebäudes, Zweifamilienhaus für mittlere Staatseisenbahnbeamte. Verfasser: Königl. Bahnmeister Schrader in Schwiebus. (Kennwort S.)

Mit dem I. Preise ausgezeichnet.

Erläuterungsbericht. Dem vorstehenden Entwurfe ist die bedingungsmäßige nutzbare Grundfläche von 90 qm zu Grunde gelegt, welche nach den gesammelten Erfahrungen für den hier fraglichen Zweck und alle billigen Anforderungen für ausreichend erachtet wird. Die Räume sind fast alle vom Flur aus zugänglich und nicht durch mehrfache Thüren beeinträchtigt. Die Küche hat mit keinem Wohn- oder Schlafräume Verbindung, was aus Gründen der Sauberkeit für empfehlenswerth erachtet wird. Die Treppenanlage ist den Verhältnissen entsprechend bequem eingerichtet.

Die Kosten für ein solches Zweifamilienhaus ausschließlich des Grunderwerbes und der Nebenanlagen sind auf rund 14 000 M. veranschlagt, welche Summe sich bei Annahme des zweitniedrigsten Betrages des festgesetzten Wohnungsgeldzuschusses von 240 M., zusammen 480 M. für das ganze Gebäude, mit etwa $3\frac{3}{7}\%$ verzinsen würde. Grunderwerb und Nebenanlagen sind bei vorbezeichneter Berechnung ausser Betracht gelassen, weil die hierfür erforderlichen Ausgaben auch bei Errichtung eines Wohngebäudes nach den jetzigen Regelentwürfen erforderlich sein würden. Jedenfalls ist die angegebene Veranschlagung im Verhältnisse zu den für die Wohnungen der Unterbeamten aufzuwendenden Beträgen als niedrig — also günstig — zu betrachten.

Das Gebäude soll als Rohbau aus Ziegelsteinen aufgeführt und fast ganz unterkellert werden. Die Umfassungswände erhalten eine Stärke von 43 cm und sind mit einer 5 cm breiten Luftschicht herzustellen. Zur Dachdeckung sind Falzziegel vorgesehen. Das Stallgebäude erhält 1 Stein starke massive Umfassungswände, während das Abortgebäude aus Fachwerk hergestellt werden soll. Als Dachdeckung ist hier doppellagiges Klebe-Pappdach vorgesehen.

Kostenanschlag. Der sehr speciell gehaltene Kostenanschlag ergibt in den einzelnen Abschnitten folgende Schlussummen:

A. Wohngebäude:

Abschnitt 1	Erdarbeiten	. 0,50 M/cbm	=	117,80 M.
<	2 a)	Maurerarbeitslöhne	. . .	2365,96 <
<	b)	Maurerbaustoffe	. . .	4105,00 <
<	c)	Steinmetzarbeiten	. . .	232,80 <
				6821,56 M.

Uebertrag: 6821,56 M.

Abschnitt 3 Zimmerarbeiten, einschliesslich	
Stoffe	2460,02 <
< 4 Dachdeckerarbeiten, pro qm	
3,50 =	606,55 <
< 5 Eisenarbeiten	357,31 <
< 6 Klempnerarbeiten	18,50 <
< 7 Tischler-, Schlosser- und Glaser-	
arbeiten	1487,30 <
< 8 Anstreicher- und Tapezierer-	
arbeiten	570,75 <
< 9 Ofenarbeiten	1000,00 <
< 10 Staakerarbeiten	437,70 <
< 11 Asphaltarbeiten	59,36 <

Summa: 13 819,05 M.

Rechnet man hierzu für

B. Stall- und Abortgebäude	1082,40 <
C. Insgemein für Brunnen, Einfriedigung und	
unvorgesehene Arbeiten	1098,55 <

so ergibt sich als Gesamtkosten der Betrag von 16 000,00 M.

II. Entwurf eines Dienstwohngebäudes, Zweifamilienhaus, für mittlere Staatseisenbahnbeamte. Verfasser: Otto Oelze, Bahnmeister-Diätar in Magdeburg-Neustadt. Kennwort »Ideal«.

Mit dem II. Preise ausgezeichnet.

Erläuterungsbericht. Der Entwurf behandelt ein Zweifamilienhaus. Bei der Ausarbeitung ist darauf Bedacht genommen, dass sämtliche Räume möglichst groß und von einem besondern Flure aus zugänglich sind. Das Gebäude ist unterkellert, enthält im Erdgeschoss und Obergeschoss je eine Wohnung von vier Stuben und Küche, während im Dachgeschoss Trockenraum und Bodenkammern eingerichtet sind. Die Gesamtfläche jeder Wohnung beträgt 90,0 qm. Bei der Ausbildung der Ansicht ist grundsätzlich von reicher Ausschmückung abgesehen. Das Gebäude würde bei einer Grundfläche von 126,84 qm einen Rauminhalt von 1522,08 cbm erhalten, was der im beigefügten Kostenanschlage nachgewiesenen Bausumme von 15,930 M. einschliesslich Nebengebäude entspricht.

Kostenanschlag.

Lfd. Nr.	Gegenstand:	Betrag M.
1.	Maurerarbeiten, einschliesslich Steinmetzarbeiten (Arbeitslohn)	3 200
2.	Maurerbaustoffe, einschliesslich Sandsteinstufen	3 800
3.	Zimmerarbeiten, einschliesslich Holzlieferung und der Treppe	3 500
4.	Dachdeckerarbeiten	910
5.	Tischlerarbeiten, einschliesslich Beschlag der Thüren und Fenster, Verglasung	1 410
6.	Klempnerarbeiten	150
7.	Töpferarbeiten, einschliesslich aller Stoffe	600
8.	Malerarbeiten	700
	<u>Wohngebäude</u>	<u>14 270</u>

Kostenanschlag

zur Erbauung eines Nebengebäudes, Brunnen und der Einfriedigung.

1. Maurerarbeiten, einschliesslich Baustoffe	490
2. Zimmerarbeiten, einschliesslich Material, sowie Thüren und Fenster	420
3. Dachdeckerarbeiten	50
4. Klempnerarbeiten	40
5. Malerarbeiten	60
6. Brunnen	240
7. Herstellung der Einfriedigung	360
	<hr/>
	Nebengebäude 1 660
	Wohngebäude 14 720
	<hr/>
	Gesamtkosten 15 930.

III. Entwurf zu einem Dienstwohngebäude, Zweifamilienhaus, für mittlere Staatseisenbahnbeamte. Verfasser: Bahnmeister-Diätar Nöttelmann in Hamburg. Kennwort: »Sum cuique«.

Mit dem III. Preise ausgezeichnet.

Erläuterungsbericht. Der Entwurf hat ein Zweifamilienhaus zum Gegenstande. Die einzelnen Wohnungen sind mit Rücksicht auf die vorgeschriebene Bausumme in zwei Geschossen übereinander liegend angeordnet. Die Grundrissanordnung ist so getroffen, dass die Wohnungen gemeinschaftlichen Eingang und gemeinschaftliches Treppenhaus haben und durch einen Glasabschluss von diesem getrennt sind. Für jede Wohnung sind drei Zimmer, eine Küche und eine Speisekammer vorgesehen, im Kellergeschosse je zwei Kellerräume und ein gemeinschaftlicher Baderraum, im Dachgeschosse ausserdem je zwei Kammern und ein gemeinschaftlicher Bodenraum. Für die untere Wohnung ist eine Veranda in einfachster Ausführung, für die obere ein Balkon vorgesehen. Die Aborte sind bedingungsgemäss im Nebengebäude untergebracht, welches ausserdem die gemeinschaftliche Waschküche und für jede Wohnung zwei Stallräume enthält. Im Wohngebäude ist die Lage der Zimmer so angeordnet, dass die Wohnräume und der Schlafräum vom Flure aus zugänglich sind.

Die Ausführung des Wohngebäudes ist, abgesehen von der Plinthe, in Ziegelrohbau mit guter Verblendung gedacht. Das Dach ist ein überstehendes Schieferdach, nach deutscher Art eingedeckt. Grund- und Kellermauerwerk sind aus Stampfbeton hergestellt ausser den Schornsteinkasten und den schwachen Scheidewänden, die aus Ziegelmauerwerk bestehen. Die Kellerdecke ist eine Betondecke zwischen Eisenträgern, ebenso der Fußboden der obern Küche und der Speisekammer. Im Uebrigen sind die Decken Balkendecken, unten verschalt und verputzt und mit Einschub versehen. Die Fußböden der Keller und Speisekammer sind aus Beton mit Zementestrich, diejenigen der Veranda, des Einganges und des Treppenhauses, sowie der Küchen sind Terrazzo-Fußböden nach einfachstem Muster. In allen übrigen Räumen ist Holzfußboden vorgesehen.

Die Geschofstrepfen sind aufgesattelte Holztrepfen, die Unterflächen sind verschalt und verputzt. Die Eingangs-, Keller- und die nach dem Hofausgange führenden Treppen sind aus Kunststeinen hergestellt. Die Decken und Wände

des Kellergeschosses und die Wände des Dachbodens sind mit Rappputz versehen und geweißt. In den Küchen sind die untern Wandhälften mit Oelfarbe gestrichen, alle übrigen Wände sind mit Leimfarbe, die Zimmerwände nur vorläufig, gestrichen.

Für die Heizung sind in den Wohnräumen Kachelöfen, in den übrigen Räumen eiserne Reguliröfen vorgesehen. Die oberen Dachböden sind mittels einer Leiter vom Flure des Dachgeschosses aus zugänglich.

Die Ausführung des Nebengebäudes ist ebenfalls Ziegelrohbau mit überstehendem Schieferdache nach deutscher Art. Die Grundmauern und Fußböden sind aus Beton, die Wände im Innern berappelt. In der Waschküche befindet sich ein kupferner Waschkessel in Ummauerung. Die Holzwände zwischen den einzelnen Stallräumen sind herausnehmbar. Die Bodenräume sind durch Leitern von außen zugänglich und durch eine Bretterwand von einander getrennt. Die Aborte sind Torfmull-Streuaborte. Die Dunggrube ist hinter dem Stallgebäude angeordnet, der Brunnen liegt im Hofe zwischen Wohnhaus und Stallgebäude.

Kostenüberschlag:		Im Einzelnen	Im Ganzen
11,56 . 10,65 = 123,11 qm bebaute			
Grundfläche des Wohnhauses	. 110,0 M./qm		13 542,10 M.
11,43 . 4,41 = 50,44 qm bebaute			
Grundfläche des Nebengebäudes			
pro Quadratmeter	. . . . . 38,0 M./qm		1 915,58 €
Für Anlage eines Brunnens und der			
Einfriedigung	. . . . .	—	542,32 €
			16 000,00 M.

Nutzbare Grundfläche:		qm
1. Wohnzimmer	. . . . . 5,47 . 4,17	. . 22,81
2. "	. . . . . 4,95 . 4,17	. . 20,64
3. Schlafzimmer	. . . . . 5,34 . 3,26	. . 17,41
4. Küche	. . . . . 3,65 . 2,39	. . 12,27
5. Speisekammer	. . . . . 3,39 . 1,05	. . 3,56
6. Flur	. . . . . 4,82 . 1,40	. . 8,19
		Zusammen . . 84,98

Sponar's selbstthätige Vorrichtung zur Verhinderung des Ueberfahrens von „Halt“-Signalen.

Vielfache Versuche tauchen auf, um die Folgen böswilligen, leichtsinnigen oder unverschuldeten Ueberfahrens von »Halt«-signalen zu beseitigen.*) Von Sponar liegen bereits ältere Bestrebungen dieser Art vor.***) Die neueste, durch Versuche in Zeiselmauer bei Wien erprobte Form seiner Sicherungs-Vorrichtung wird von der badischen Maschinenbauanstalt Seboldwerk in Durlach hergestellt und hat die hier zu beschreibende Einrichtung.

Auf einem hohen Punkte der Lokomotive, etwa dem Führerhausdache, steht ein Gehäuse, aus welchem oben ein sehr leichter, leicht drehbarer Aluminiumhebel herausragt, welcher durch einen wagerechten Angriff am Oberende in einem Schlitz des Gehäuses nach beiden Seiten um eine wagerechte Achse niedergelegt werden kann und dann gleichzeitig die Dampfpeife und die Luftbremse auslöst. Der Hebel ragt fingerartig bis über die Umgrenzung des größten Laderaumes und auch über die höchsten Theile der Lokomotive hinaus, bleibt aber innerhalb der Umgrenzung des Lichtraumes.

Mit dem Haltsignale ist an einem Kragarme des Mastes oder an einem über das Gleis gestellten Galgen ein drehbar auf einer quer zum Gleise stehenden wagerechten Stange befestigtes Blech so verbunden, daß es von oben lothrecht oder von der Seite her wagerecht bis an die Grenze des größten Ladeumrisses in den Lichtraum tritt, sobald das Signal auf »Halt« steht; mit den Theilen, die dieses Blech tragen, kann auch noch eine die Stellung des Bleches kennzeichnende Signaltafel mit Blendlaternen verbunden werden. Dieses Blech weicht

allen festen Theilen des Zuges, die etwa über die Ladelinie hinausragen sollten, ohne erheblichen Widerstand aus, hat aber doch so viel Gewicht, daß der leichte Auslösefinger umgelegt wird, wenn er es erreicht.

Die Wirkungsweise ist hiernach klar. Die Stellung des Signales auf »Halt« bringt das Blech in den Weg des Fingers, dieser schlägt an und löst die Peife und die Bremse aus, wenn er nicht durch die vom »Halt«-Signale gebotenen Maßnahmen des aufmerksamen Führers vorher eingezogen ist. Jede Bethätigung des Fingers durch das Signalblech wird durch Zerstörung einer sehr leichten Versiegelung kenntlich gemacht, so daß der unachtsame Führer seiner Strafe nicht entgeht.

Bei eingleisigem Betriebe darf die Vorrichtung nur für die eine Fahrriichtung wirken, diese Beschränkung wird in folgender Weise erreicht. Das Gefahrblech hat an beiden untern Ecken rechteckige Ausschnitte, in denen sehr leichte Blechstückchen mit Gelenk an der Oberkante hängen. Dieses Gelenk erlaubt Drehung des Eckbleches in der der verbotenen Einfahrt entsprechenden Richtung, ist aber gegen eine der erlaubten Ausfahrt entsprechende Drehung einseitig gesperrt.

Das Fingergehäuse der Lokomotive trägt vor dem drehbaren Anschlagfinger jederseits einen höher als der Anschlagfinger aufragenden Ansatz, welcher in der erlaubten Fahrriichtung vorschreitend das in dieser Richtung gesperrte Eckblech trifft, mittels dieses das große Gefahrblech verdreht und aus dem Bereiche des mittlern Anschlagfingers bringt; die Lokomotive fährt unbehindert durch. In der andern Richtung weichen die kleinen, leichten, in dieser Richtung drehbaren Eckbleche den beiden vorangehenden festen Anschlägen aus,

*) Organ 1902, S. 124.

**) Organ 1891, S. 257.

lassen das trügere große Blech in seiner Lage, somit schlägt der mittlere Finger nun an und bringt die Pfeife zum Tönen, den Zug zum Halten.

Bei den angestellten Proben hat die Vorrichtung auch bei

schlechtem Wetter, Schneetreiben, Sturm und Platzregen, sowie auch bei den höchsten Geschwindigkeiten stets den sichern Erfolg gehabt, daß ein vor dem »Halt«-Signale nicht gebremster Zug stets selbstthätig zum Halten gebracht wurde.

N a c h r u f.

Hermann Erdmann †.

Am 19. Januar 1902 starb ohne vorherige Krankheit der Geheime Baurath Hermann Erdmann, Mitglied der Königlichen Eisenbahn-Direktion Magdeburg, zu Magdeburg am Herzschlage.

Dem hochverdienten, von warmem Wohlwollen beseelten Manne, dessen stets liebenswürdiges und heiteres Wesen ihm auch im Kreise des Technischen Ausschusses des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen schnell zu einem der beliebtesten Mitglieder gemacht hat, widmen wir hier Zeilen herzlichen Gedenkens in dem Bewußtsein, daß sich viele in der Trauer um den Verlust des bewährten Mannes mit uns verbinden werden.

Der Geburtsort Erdmann's ist Konitz in Westpreußen, der Geburtstag der 5. November 1838. Nach Besuch des Gymnasium zu Marienwerder bis 1855 arbeitete er in der Maschinenbauanstalt Hamann in Berlin als Schlosser bis 1857, genügte dann seiner Militärdienstpflicht unter Erreichung der Befähigung zum Reserve-Offizier, studierte 1858 bis 1861 am Polytechnikum in Hannover Maschinenbau und begann dann seine eisenbahntechnische Laufbahn bei der Bergisch-Märkischen Eisenbahn, aus deren Dienste er 1862 in denjenigen der Königlichen Commission für den Bau der Schlesischen Gebirgsbahn übertrat. Nachdem er 1867 bei der Niederschlesisch-Märkischen Bahn die Lokomotivführer-Prüfung vorbereitet und abgelegt und bis 1868 bei dieser Verwaltung gearbeitet hatte, trat er zur Magdeburg-Halberstädter Bahn über, in deren Diensten er 1869 zum kommissarischen Maschinenmeister und 1871 zum Maschinenmeister ernannt, als Assistent der Vorstände der Hauptwerkstätten zu Stendal und Halberstadt thätig war und 1873 zur Ausstellung nach Wien entsendet wurde.

Mit der Verstaatlichung dieser Bahn trat Erdmann 1881 als Königlicher Eisenbahn-Maschinenmeister in den

Staatsdienst über und erhielt die Stelle als Maschinenmeister des Betriebsamtes Halberstadt. 1882 wurde er zum Eisenbahn-Maschinen-Inspektor, 1884 zum ständigen Hilfsarbeiter des Betriebsamtes Magdeburg-Halberstadt zu Magdeburg, 1885 zum Vorsteher des maschinentechnischen Bureaus der Direktion Magdeburg befördert. 1890 erhielt er mit der Ernennung zum Königlichen Eisenbahn-Director den Rang der Rätthe IV. Klasse und wurde 1893 als Nachfolger des Geheimen Baurathes Bäte Mitglied der Direktion, in welcher Stellung ihm 1900 der Titel als Geheimer Baurath verliehen wurde.

Erdmann gehört noch zu den Eisenbahn-Maschinen-Technikern, die sich im Laufe der wechselvollen Entwicklung des Eisenbahnwesens in Preußen selbst eine außerordentlich vielseitige Erfahrung und ein sicheres und reifes Urtheil erworben haben, Eigenschaften, die er in seiner dienstlichen Thätigkeit und als Mitglied des Technischen Ausschusses, in dem er seine Verwaltung seit Juni 1899 vertreten hat, in reichem Maße bethätigte.

Ganz besonders aber müssen seine schon im Beginne dieser Zeilen betonten persönlichen Eigenschaften hervorgehoben werden, die ihn bei allen Gelegenheiten und in allen Kreisen zu einem hochgeschätzten und beliebten Gesellschafter machten, die ihm den Ruf eines für die Wohlfahrt seiner Fachgenossen auf das Wärmste eintretenden Mitarbeiters und Vorgesetzten erwarben und die ihn selbst in späteren Jahren noch in zahlreiche und herzliche Freundschaften führten.

Viel zu früh ist er von uns geschieden und wenn ja auch die Lücke in der Reihe der Arbeiter schnell geschlossen wird, so ist der Verlust des Menschen ein bleibender und das Bewußtsein seiner Unersetzlichkeit wird das Andenken Erdmann's bei allen seinen Freunden und Bekannten in ehrendster Weise bis zu ihrem Ende wach halten.

Vereins-Angelegenheiten.

Société artistique et littéraire des Agents de la Compagnie P.-L.-M et des Compagnies de Chemins de fer français.

2^e Exposition artistique.

Die Beamten der französischen Eisenbahnen haben sich unter Führung der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn in höchst beachtenswerther Weise zu einem Vereine mit künstlerischen Bestrebungen zusammengefunden, in dessen Mitgliederliste man die Namen aller bekannteren Verwaltungs-, Betriebs- und Baubeamten der Bahnen liest, jeden unter Angabe der künstlerischen Richtung, die er vertritt. Zweigvereine verbreiten

sich über das ganze Land, so daß jedem Beamten Gelegenheit zur Betheiligung geboten wird.

Unter dem Ehrenvorsitze des Präsidenten Dervillé des Verwaltungsrathes der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn und der thatkräftigen Leitung eines aus den einflussreichsten Bahnbeamten zusammengesetzten Vorstandes hat dieser Verein bereits erhebliche Bethätigungen des in ihm herrschenden Kunstsinnes aufzuweisen. Im März 1902 findet bereits die zweite Kunstausstellung von Werken der Mitglieder in Paris in den Salons du Garde-Meuble du Colisée, Rue du Colisée 5, statt,

und mit deren Anzeige geht uns ein Heft mit kleinen gereimten und erzählenden Beiträgen der Mitglieder zu, dessen höchst reizvoller Inhalt Zeugnis von dem regen künstlerischen Leben im Vereine ablegt.

Der Verein ist aus der frühern Société artistique et littéraire des Agents de la Cie. de P. L. M. hervorgegangen und

scheint sich einer gesunden Weiterentwicklung zu erfreuen. Diese Vereinigung sich geschäftlich nahe Stehender auch in den der Erholung dienenden Bestrebungen erscheint uns um so mehr nachahmenswerth, als die Kunstleistungen selbst dadurch eine erhebliche Kräftigung erfahren.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Tunnel durch New-York.

(Railroad Gazette 1901, S. 878.)

Die Verbindung der Pennsylvania-Bahn von Jersey City nach der Long-Island-Bahn mittels eines Tunnels unter dem Hudson, der Stadt New-York und dem East-River, welche schon seit vielen Jahren die Ingenieure der Pennsylvaniabahn beschäftigt, soll in nächster Zeit ausgeführt werden. Hierdurch werden bedeutende Vortheile geschaffen, vor allem eine unmittelbare Verbindung mit Brooklyn hergestellt, und die Möglichkeit gegeben, von Brooklyn ausgehende Züge nach dem Westen und Südwesten zu schaffen. Ein Bahnhof mitten in New-York wird

auch hier einen Anschluss an diese Züge herstellen und den bis jetzt sehr unbequemen Güterverkehr zwischen Brooklyn auf Long Island und dem Mittelpunkte der Stadt New-York sehr erleichtern und heben.

Der lange gehegte Plan einer Brücke über den Hudson, die niemals gleiche Vortheile geboten hätte und etwa das Vierfache kosten würde, ist damit endgültig abgethan. Für New-York ist die Erledigung dieser Angelegenheit um so wichtiger, als die Frage »Brücke oder Tunnel« viele wichtige und nothwendige Neuerungen aufgehalten hat. O—k.

Maschinen- und Wagenwesen.

4/5 gekuppelte Güterzug-Lokomotive mit Oelfeuerung für die Atchison, Topeka und Santa Fé-Bahn.

(Railroad Gazette 1901, S. 869. Mit Abbild.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel XV.

Die Baldwin-Lokomotivwerke bauten für die Atchison, Topeka und Santa Fé-Bahn nach einem Entwurf von J. Player eine 4/5 gekuppelte Verbund-Güterzuglokomotive mit Oelfeuerung. Die Feuerkiste (Abb. 4 u. 5, Tafel XV) besteht aus drei 2194 mm langen Wellblechrohren von 813 mm äußerem Durchmesser, die in eine 1016 mm lange Verbrennungskammer münden. Von der Vorderwand dieses Raumes gehen die Heizrohre aus. Die Hauptabmessungen der sehr leistungsfähigen Lokomotive sind folgende:

Zylinderdurchmesser	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Hochdruck } d . \quad 2 \times 432 \text{ mm} \\ \text{Niederdruck } d_1 \quad 2 \times 711 \text{ «} \end{array} \right.$
Kolbenhub l . . . . .		813 «
Triebraddurchmesser D	1448 «
Heizfläche innen	395 qm
Dampfüberdruck p	14,7 at
Kesseldurchmesser D	1880 mm
Anzahl der Heizrohre	652
Länge « «	4140 mm
Außerer Durchmesser der Heizrohre	44,5 mm
Dienstgewicht	97,4 t
Triebachslast	86,8 «
Zugkraft $0,4 \frac{d_1^{21}}{D} p$	16500 kg
« für 1 t Triebachslast	190 «

Gewicht des beladenen Tenders	50 t
Wasservorrath	22,7 cbm
Oelvorrath	8,3 «
	O—k.

Versuchs-Lokomotiven der ägyptischen Staatseisenbahnen.

(Engineer 1902, Februar, S. 137. Mit Abbild.)

Die Quelle bringt Abbildungen und Beschreibung von sechs für die ägyptischen Staatsbahnen gelieferten Lokomotiven, theils englischen, theils amerikanischen Ursprungs, die dazu dienen sollen, die für die dortigen Verhältnisse geeignetste Bauart festzustellen. Eine 2/5 gekuppelte Personen- und eine 4/5 gekuppelte Güterzug-Lokomotive sind von Dubs und Co. Glasgow, eine 2/5 und zwei 3/5 gekuppelte Personenzug-Lokomotiven, sowie eine 4/5 gekuppelte Güterzug-Lokomotive von den Brooks-Lokomotivwerken Dunkirk, Vereinigte Staaten, gebaut. O—k.

Wasserrohre in Lokomotivkesseln.

(Engineering 1902, Jan., S. 127. Mit Abbild.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 10 auf Tafel XV.

Um die Heizfläche der Lokomotiven zu erhöhen, hat man schon mehrfach versucht, Wasserrohre quer durch die Feuerbüchsen zu ziehen. Abb. 6 bis 8, Tafel XV zeigen zwei verschiedene Anordnungen, die auf der englischen Nord-Ostbahn in Gebrauch sind und sich gut bewährt haben sollen. Bei der ersten (Abb. 6 u. 7, Taf. XV) sind die Rohre durch in die Feuerkistenwand geschraubte Gewindestutzen und über diese und die

Röhrenden greifende Müttern befestigt, bei der zweiten, bessern (Abb. 8, Tafel XV) sind sie nach Art der Heizrohre eingewalzt und umgebördelt. Vor den Rohröffnungen sind Reinigungs-luken angeordnet. Vergleichende Versuche zeigten, daß durch diese Wasserrohre eine Kohlenersparnis von 1,5 kg/km zu erzielen ist.

O—k.

4/6 gekuppelte Güterzug-Lokomotive für Braunkohlenfeuerung der Bismark, Washburn und Great Falls-Bahn.

(Railroad Gazette 1902, Jan., S. 19. Mit Abbild.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 4 auf Tafel XVIII.

Die Baldwin-Lokomotivwerke bauten kürzlich für die Bismark, Washburn und Great Falls-Bahn eine 4/6 gekuppelte Güterzug-Lokomotive mit Vaucrain'scher Verbundanordnung. Die Lokomotive hat, von der gewöhnlichen Anordnung abweichend, vorn und hinten je eine Laufachse, um die Feuerkiste besser gestalten zu können. Sie ist die erste ihrer Art, die für die Vereinigten Staaten gebaut wurde, während für das Ausland*) verschiedene geliefert sind. Schon früher bezeichnete Vaucrain die Achsenanordnung dieser Lokomotive als die der Zukunft. Die Lokomotive ist für Braunkohlenfeuerung bestimmt, und hat daher eine große Rostfläche von 2440^{mm} Länge und 2134^{mm} Breite. Trotz des minderwerthigen Heizstoffes hat sie gute Dienste geleistet. Ihre Hauptabmessungen sind folgende:

Zylinderdurchmesser	{ Hochdruck d	2×356 mm
	{ Niederdruck d ₁	2×610 "
Kolbenhub l		660 "
Triebraddurchmesser D		1270 "
Heizfläche H		232 qm
Rostfläche R		5,2 qm
Verhältnis von H : R		44,6 : 1
Dampfüberdruck p		14,1 at
Anzahl der Heizrohre		270
Länge < <		5020 mm
Außerer Durchmesser der Heizrohre		50,8 mm
< Kesseldurchmesser		1746 "
Dienstgewicht		75,7 t
Triebachslast		58,1 "
Zugkraft $0,4 \frac{d_1^2}{D} p$		10900 kg
Zugkraft für 1 t Triebachslast		180 "

O—k.

4/4 gekuppelte Güterzug-Lokomotive**) der englischen Nord-Ost-Bahn.

(Engineer 1901, Nov., S. 559. Mit Abbild.)

Hierzu Abb. 1 auf Tafel XVIII.

Die englische Nord-Ost-Bahn-Gesellschaft baute kürzlich drei schwere Güterzug-Lokomotiven für die Beförderung der Kohlen von Stella-Gill, einem Sammelplatze für mehrere in der Nähe liegende Kohlenbergwerke, bis zur Küste, auf eine

*) Organ 1902, S. 20.

**) Organ 1902, S. 86.

Entfernung von etwa 18 km. Die Lokomotiven befördern Züge von 1000 bis 1200 t Gewicht; versuchsweise wurde einmal ein Zug von 1330 t in 52 Minuten befördert, ohne daß die Lokomotive besonders stark hätte angestrengt werden müssen.

Die Hauptabmessungen sind folgende:

Zylinderdurchmesser	508 mm
Kolbenhub	660 "
Triebraddurchmesser	1403 "
Heizfläche, außen	156 qm
Rostfläche	2 "
Verhältnis von Heizfläche zu Rostfläche	78 : 1
Anzahl der Heizrohre	193
Länge < <	4677 mm
Außerer Durchmesser der Heizrohre	50,8 mm
Außerer Kesseldurchmesser	1448 "
Gewicht, betriebsfähig :	59,2 t
Gewicht des beladenen Tenders	39,2 "
Wasservorrath	16,8 cbm
Kohlenvorrath	5,1 t

O—k.

Versuche mit Wagen-Gasbehältern.

Im Verein deutscher Maschinen-Ingenieure machte Regierungs- und Baurath Herr Mittheilungen über Druckversuche mit geschweißten und gelötheten Gasbehältern für Eisenbahnwagen im Hinblick auf die bei Offenbach und Altenbeken stattgehabten Eisenbahnunfälle.*)

Nach Erörterung der verschiedenen bei der Herstellung der Gasbehälter üblichen und möglichen Verfahren, insbesondere der zum Einsetzen und Bilden der Böden gebräuchlichen Vorgänge, machte der Vortragende bemerkenswerthe Angaben über die auf Veranlassung der preussischen Staats-Eisenbahnverwaltung im Werke J. Pintsch in Fürstenwalde mittels Wasserdrukkes ausgeführten Sprengversuche. Diese Versuche erstreckten sich auf:

1. einen neuen geschweißten Gasbehälter mit Diffuseurboden,
2. einen neuen stumpfgeschweißten,
3. einen alten weichgelötheten,
4. einen alten hartgelötheten mit gewöhnlicher Wandstärke,
5. einen neuen hartgelötheten mit größerer Wandstärke,
6. einen neuen geschweißten,
7. einen alten geschweißten,
8. einen alten, aus dem Betriebe entnommenen hartgelötheten Behälter.

Die unter 1 bis 5 und 8 genannten Behälter entstammten dem Werke Pintsch, während die unter 6 und 7 genannten von Riedinger in Augsburg herrührten. Mit Rücksicht auf die bei diesen Sprengversuchen erzielten Ergebnisse, sowie im Hinblick auf die bisher im Betriebe gemachten Erfahrungen hat die preussische Staats-Eisenbahnverwaltung die Weiterverwendung der hartgelötheten Gasbehälter beschlossen.

*) Ausführlich in Glaser's Annalen.

Das Griffin-Rad.

In der Organ 1902, S. 126 besprochenen Druckschrift wird durch reichhaltige, amtliche und statistische Unterlagen der Nachweis geführt, daß die Bedenken, die bislang noch gegen die unbeschränkte Verwendung des Hartgufrades im Eisenbahn- und Straßenbahn-Wesen bestanden haben, bei den nach dem Griffin'schen Verfahren hergestellten Hartgufrädern unbegründet sind, letztere vielmehr den Reifenrädern an Betriebssicherheit in keiner Weise nachstehen und hinsichtlich der Gebrauchsdauer überlegen sind. Wie aus der Schrift hervor-

geht, laufen auf nordamerikanischen Vollbahnen gegenwärtig über 10 Millionen Griffinräder unter Wagen jeder Art mit und ohne Bremse; ebenso sind in Oesterreich-Ungarn, England, Frankreich, Belgien, Italien und anderen Ländern bereits viele Griffinräder bei Eisenbahnen und Straßenbahnen im Gebrauch. Diese Räder haben sich nach den vorliegenden Anerkennungsschreiben allenthalben bewährt. Die Firma Friedr. Krupp, Grusonwerk, hat das Recht erworben, ihre Hartgufräder nach dem Griffin'schen Verfahren herzustellen, und hat zu dem Zwecke eine besondere Rädergiesserei errichtet.

Signalwesen.

Selbstthätiges Gefahrensignal für den Lokomotivführer.

Um das Uebersehen auf »Halt« stehender Block- oder Bahnhofsingnale zu vermeiden, schlägt Karl v. Stechow*) ein Verfahren vor, das nach Angabe des Genannten bei der französischen Nordbahn erprobt wird.

Die Lokomotive trägt eine seitlich vorstehende Gabel, deren Zinken durch einen von einem schwachen Speicherstrome durchflossenen Draht verbunden sind. Der Strom versetzt ein Läutewerk im Führerstande in Ruhe, das demnach ertönt, sobald der Draht zerrissen wird.

*) Berlin W. 50.

Mit jedem Signale ist eine Vorrichtung verbunden, die sich in dem Bereiche des Drahtes befindet, solange das Signal auf »Halt« steht, überfährt also die Lokomotive das Signal, so wird der Draht zerrissen und der Lokomotivführer vom Läutewerke gewarnt. Ist das »Halt«-Signal bemerkt, oder ein fremdes Hindernis zu erwarten, so kann der Führer die Gabel leicht einziehen.

Die Ausstattung der Lokomotive mit der Vorrichtung kostet 60 M., die eines Signales 20 M., der zerrissene Draht kann vom Führer sofort leicht ersetzt werden, dieser Ersatz erfordert einen Aufwand von etwa 4 Pf.

Aufsergewöhnliche Eisenbahnen.

Elektrischer Vorort-Verkehr der italienischen Mittelmeerbahn in Mailand.

In einem Vortrage im Vereine deutscher Maschinen-Ingenieure*) theilte Regierungsbaumeister a. D. Pforr von der Union-Elektrizitäts-Gesellschaft über den elektrischen Vorortverkehr der italienischen Südbahn bei Mailand das Folgende mit:

Da Italien bekanntlich sehr arm an Kohlen, Norditalien dagegen sehr reich an Wasserkräften ist, so ist es erklärlich, daß die Erfolge der elektrischen Straßenbahnen dort viel wirksamer als anderswo die Frage anregten, ob es vorthellhaft sei, den elektrischen Betrieb auch auf den Vollbahnen, und zwar zunächst auf den Lokalbahnen einzuführen.

Die italienische Regierung beauftragte schon im December 1897 einen Ausschufs mit der Untersuchung über diese Frage und mit der Ausarbeitung geeigneter Vorschläge. Dieser Ausschufs, der aus Beamten des Staates sowie der »Mittelmeer«- und der »Adriatischen Eisenbahn-Gesellschaft« zusammengesetzt war, empfahl, mehrere Betriebsweisen zu erproben. Die genannten beiden Eisenbahn-Gesellschaften erklärten sich hierzu bereit und es wurde beschlossen, daß die Mittelmeer-Gesellschaft einen elektrischen Betrieb mit Speicher-Triebwagen auf der Strecke Mailand-Monza einrichten sollte. Die Adriatische Gesellschaft übernahm die Einrichtung eines Speicher-Betriebes auf der Linie Bologna-S. Felice, eines Drehstrom-Betriebes mit

Oberleitung auf der Linie Lecco-Colico-Sondrio-Chiavenna, sowie eines Gleichstrom-Betriebes mit dritter Schiene und Oberleitung auf der Linie Rom-Frascati.

Bereits am 8. Februar 1899 eröffnete die Mittelmeer-Gesellschaft den elektrischen Betrieb auf der 13 km langen Linie Mailand-Monza. Alsbald folgte die Adriatische Gesellschaft mit der 42 km langen Strecke Bologna-S. Felice. Der Ausbau der Linie Rom-Frascati wurde aufgegeben. Dafür entschloß sich die Mittelmeer-Gesellschaft dazu, das 130 km lange Netz Mailand-Gallarate-Varese-Porto-Ceresio-Laveno-Arona auszubauen; von diesem Netze ist die Hauptstrecke von Mailand bis Varese am 14. Oktober 1901 dem Betriebe übergeben.

Der Vortragende verbreitete sich an der Hand von Zeichnungen, Plänen und Fahrplänen eingehend über die Ausgestaltung der beiden fertig gestellten Linien der Mittelmeer-Gesellschaft, sowie über deren Betrieb. Besonders beachtenswerth erschienen neben dem Ausbaue der Bahn die zur Erzeugung des Stromes dienenden Kraftwerke, die theils mit Dampf, theils mit Turbinen betrieben werden.

Auf der Strecke Mailand-Gallarate-Varese ist auf Vorschlag des ausführenden Elektrizitäts-Werkes der »Compagnie Thomson-Houston de la Méditerranée« das Zugsteuerungs-Verfahren der »General Electric Company« zur Erprobung eingeführt, — ein Verfahren, das über kurz oder lang auf unseren deutschen Bahnen vorgeführt werden wird.

*) Ausführlich in Glaser's Annalen.

Zusammenlegung der Trambahn-Genehmigungen von Antwerpen und Vororten.

Wie mit großem Erfolge in Brüssel sollen auch die Strafsenbahnlinien von Antwerpen unter einer Verwaltung vereinigt werden. Da dieser Vorgang allgemeinere Beachtung finden dürfte, theilen wir hierunter die Bedingungen mit, unter denen sich diese Vereinigung vollzieht.

Das Strafsenbahnnetz in Antwerpen, mit einer Gesamtlänge von 44 km besteht augenblicklich aus zehn verschiedenen Linien, welche bis jetzt sieben Gesellschaften genehmigt wurden, und zwar für eine zu verschiedenen Zeitpunkten 1901 bis 1932 ablaufende Dauer.

Diese Linien werden zur Zeit in anspruchlosester Weise ausschließlich mit Pferden betrieben.

Die Compagnie Mutuelle de Tramways unternahm es, diese Gesellschaften zu einer einzigen Verwaltung zu vereinigen: zur Compagnie générale des Tramways d'Anvers, welche durch Königlichen Erlaß vom 27. März 1900 die Uebertragung der verschiedenen Genehmigungen auf ihren Namen erlangt hat. Sie richtete demnächst an die Behörden ein Gesuch um Zusammenlegung der Genehmigungen, sowie um Herstellung zweier neuer Linien und gleichzeitige Umwandlung des Pferdebetriebes in elektrischen. Ferner beantragte sie wesentliche Abänderungen in der Linienführung und Unterdrückung gewisser Bahnstrecken, welche durch diese Abänderungen zwecklos wurden.

Bezüglich des zukünftigen Bahnnetzes, das nunmehr 47 km umfassen soll, stellte man sich die Aufgabe, eine bessere Verbindung der einzelnen Stadtviertel herbeizuführen.

Dem Vorgange der Tramways Bruxellois gemäß wurde am 12. Juli 1900 zwischen der Regierung und der Antwerpener Gesellschaft ein Vertrag abgeschlossen, welcher nach am 12. Mai 1901 vorgenommenen Abänderungen vom Abgeordnetenhouse und vom Senate angenommen wurde und die Königliche Bestätigung erhielt.

Die hauptsächlichsten Bestimmungen dieses Vertrages und diejenigen des bezüglichen Lastenheftes, welches übrigens ohne Mitwirkung der gesetzgebenden Körperschaft aufgestellt wurde, da dadurch die Einführung der von der Sachlage geforderten Aenderungen nur erschwert worden wäre, sind die folgenden:

1. Der Ablauf aller Genehmigungen ist auf den 31. Dezember 1945 festgesetzt.
2. Dem Staate sind keinerlei Zahlungen, weder als laufende Abgaben, noch einmalige zu leisten.
3. Dagegen sind Abgaben zu entrichten an die Provinz Antwerpen, an die Stadt Antwerpen, sowie an die Gemeinden, deren Gebiete durch die Bahn befahren werden, und zwar mindestens diejenigen, welche im Jahre 1899

von den früheren Gesellschaften gezahlt wurden. Diese Abgaben werden nach der Jahres-Gesamteinnahme berechnet.

4. Die Tarife setzen für die Stadtstrecken einen Höchstpreis von 15 Centimes fest ohne Unterschied der auf derselben Linie durchfahrenen Streckenlänge und einen niedrigsten von 10 Centimes.

Der Fahrpreis von 15 Centimes berechtigt zum Umsteigen von einer Linie zur andern auf der ganzen Länge, soweit letztere mit der von dem Fahrgaste zuerst befahrenen Linie in Verbindung steht.

Die Wagen haben nur eine Klasse.

Die Arbeiter zahlen zu den Tagesstunden, in denen sie sich zu ihrer Arbeit begeben, oder davon zurückkehren, nur 10 Centimes und zwar ohne Unterschied der Länge der Fahrt und mit Gewährung einmaligen Umsteigens.

5. Der Vertrag setzt den Zeitpunkt sowie die Bedingungen für den Rückkauf der Genehmigungen und der Anlagen durch die genehmigenden Behörden fest.
6. Die Abtretung an letztere nach Ablauf der Genehmigung einschließlic der festen und rollenden Bestände mit Ausnahme der Strafsenbahn-Bahnhöfe und der Verwaltungs-Gebäude der Gesellschaft erfolgt unentgeltlich.
7. Ein Mindestlohn und eine höchste Arbeitsdauer werden den Angestellten gesichert, sowie eine Altersversorgung zu Lasten der Gesellschaft.
8. Die Einführung elektrischen Betriebes muß auf sämtlichen Linien innerhalb einer Frist von 4 Jahren erfolgen, mit dem Vorbehalte für den Staat, daß er unter gewissen Bedingungen die eingeführten elektrischen Betriebsarten durch neuere ersetzen lassen kann, falls in Zukunft Fortschritte gemacht werden sollten.

Oberirdische Zuleitung wurde von vornherein für den größten Theil des Netzes zugelassen. Jedoch unterliegt diese Betriebsart auf einigen Kilometern in der Mitte der Stadt der vorherigen Genehmigung durch die städtischen Behörden.

Ueberall wo die Strafsenbreite und die Verkehrsverhältnisse es zulassen, müssen die Strecken doppelgleisig verlegt werden.

Der angenommene Schienenquerschnitt ist ähnlich dem der Tramways Bruxellois und wiegt 43 kg/m.

Die Triebwagen bekommen Quersitze und geräumige Endbühnen.

Der Strom wird durch eine Kraftanlage als Drehstrom an zwei in der Stadt Antwerpen gelegene Umformerstationen geliefert.

Technische Litteratur.

Les Locomotives à l'Exposition de 1900 par M. M. F. Barbier, Ingénieur des arts et manufactures, Ingénieur chargé des essais et des réceptions au Chemin de fer du Nord et R. Godfernaux, Ingénieur des arts et manufactures, Ingénieur des services actifs de la société générale des chemins de fer économiques. Paris, V^o Ch. Dunod, Éditeur 49 Quai des Grands-Augustins, 1902. Preis 30 Francs.

In dem vorliegenden Buche sind die früher von den Verfassern in der »Revue générale des Chemins de fer et des Tramways« folgeweise veröffentlichten Berichte über die Lokomotiven der Pariser Weltausstellung von 1900 geordnet und vielfach ergänzt zusammengestellt.

Die Lokomotivabtheilung dieser Ausstellung zeichnete sich durch eine vorher noch nicht dagewesene Reichhaltigkeit und Vollständigkeit aus. Alle Lokomotiven bauenden Länder waren mit den neuesten Mustern ihrer Erzeugnisse vertreten. Die Ausstellung bot daher ein nahezu vollständiges und treffendes Bild von dem neuesten Stande des Zugförderungswesens der wichtigsten Länder dar. Der vorliegende Bericht bietet demnach als Wiedergabe dieses Bildes eine gedrängte Uebersicht über den heutigen Stand dieses wichtigen Zweiges der Technik in allen Theilen der Welt und über die Richtungen, welche die Bestrebungen nach weiterer Vervollkommnung einhalten. Er umfaßt nicht allein die Dampflokomotiven, sondern auch die elektrischen Kraftfahrzeuge.

Die Eintheilung des Stoffes ist nach Ländern, und innerhalb dieser nach Spurweite und Bauart, mit und ohne Tender erfolgt. Im Einzelnen sind die schnellfahrenden den Lastzugmaschinen vorangestellt.

Ihrer überwiegenden Bedeutung entsprechend, die auch in der zahlenmäßigen Vertretung auf der Ausstellung zum Ausdruck kam, sind die schnellfahrenden Lokomotiven vorwiegend berücksichtigt.

Die Verfasser haben die Schlussfolgerungen, welche sich aus dem Studium des dargebotenen Stoffes ergeben, als allgemeine Betrachtungen an die Spitze ihrer Arbeit gestellt. Darin sind die verschiedenen Mittel, welche verschiedene Ingenieure zur Erreichung des gemeinsamen Endzieles: Erhöhung der Leistungsfähigkeit aller und Vergrößerung der Geschwindigkeit der schnellfahrenden Lokomotiven unter Wahrung des ruhigen Ganges und Vermeidung starker Abnutzung; vortheilhafte Erzeugung und günstigste Ausnutzung des Dampfes angewendet haben, sachkundiger Würdigung unterzogen.

Das Werk zeichnet sich durch erschöpfende, übersichtliche, klare und knappe Darstellung aus, wie sie von den vielseitig erfahrenen und schriftstellerisch bewährten Verfassern nicht anders zu erwarten war.

Das Buch ist auch äußerlich angemessen ausgestattet, die Textabbildungen und Tafeln sind sorgfältig ausgeführt. Es sei der wohlverdienten Beachtung der Fachkreise empfohlen.

Leissner.

Das Griffinrad, ein Beitrag zur Frage der Sicherheit und Wirtschaftlichkeit des Schalengufsrades,

Hartgufsrades, im Eisenbahn- und Straßenbahn-Betriebe.

Unter dieser Bezeichnung giebt die Firma Fried. Krupp, Grusonwerk, Buckau-Magdeburg, eine Druckschrift heraus, die die Entwicklungsgeschichte, Herstellung, Leistung und Bewährung des nach dem Verfahren von Griffin hergestellten Stahlgufsrades ohne Reifen eingehend erörtert und die Erfolge von Schlag- und anderen Proben mittheilt. Die Firma hat das Recht erworben, das Verfahren anzuwenden.

Da schon eine sehr große Zahl solcher Räder mit bislang gutem Erfolge unter Ersparung an Beschaffungskosten auf europäischen Bahnen in Verwendung ist, machen wir auf das von der Firma Friedr. Krupp zu beziehende Heft und seinen sehr eingehenden Inhalt besonders aufmerksam.

Ueber die wirtschaftliche Lage der Binnenschiffahrts-Unternehmungen in Großbritannien und Irland. Von Dr. phil. Carl A. Wagner, Diplom-Ingenieur. Sonderdruck aus dem Archiv für Eisenbahnwesen, herausgegeben im Königl. preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Berlin 1901, S. 1212, und 1902, S. 86, J. Springer.

Der Aufsatz bringt eine sehr eingehende Darstellung der Verhältnisse der englischen Schiffahrts-Kanäle in allen Beziehungen, liefert also Stoff zur Bearbeitung einer Frage, die unser Verkehrsleben zur Zeit ganz besonders lebhaft bewegt.

Die Vorortbahn von Berlin nach Grotz-Lichterfelde. Von E. Biedermann, Königl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Berlin. Berlin 1900, W. Ernst u. Sohn. Sonderdruck aus der Zeitschrift für Bauwesen.

Der als Sonderwerk erschienene Aufsatz bringt in vorzüglich klarer Darstellung ein beachtenswerthes Beispiel einer beträchtlichen Erweiterung einer großen städtischen Hauptbahn-Anlage, deren Ausführung sehr erhebliche Schwierigkeiten entgegenstanden, die aber in durchaus befriedigender Weise ausgestaltet worden ist.

Die eingehende Kenntnisnahme der gründlichen Arbeit bildet ein gutes Unterstützungsmittel bei der Untersuchung der Verkehrsanlagen zur Verbindung großer Städte mit ihrer Umgebung bezüglich der Nothwendigkeit und Möglichkeit ihrer Erweiterung und Umgestaltung.

Geschäftsberichte u. statist. Nachrichten von Eisenbahn-Verwaltungen.

- 1) Geschäftsbericht über den Betrieb der Main-Neckar-Eisenbahn im Jahre 1900. Darmstadt 1901.
- 2) Jahresbericht über die Staatseisenbahnen und die Bodensee-Dampfschiffahrt im Großherzogthum Baden für das Jahr 1900. Im Auftrage des Ministeriums des Großherzoglichen Hauses und der auswärtigen Angelegenheiten herausgegeben von der Generaldirektion der Badischen Staatsbahnen, zugleich als Fortsetzung der vorangegangenen Jahrgänge LX. Nachweisung über den Betrieb der Großherzogtl. badischen Staatseisenbahnen und der unter Staats-Verwaltung stehenden badischen Privat-Eisenbahnen. Karlsruhe 1901, Chr. Fr. Müller.