

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLIX. Band.

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

10. Heft. 1912. 15. Mai.

Die vermessungstechnischen Grundlagen der Eisenbahn-Vorarbeiten in Deutschland und Österreich.

Von Dr. C. Koppe, Professor †.

Hierzu Zeichnung auf Tafel XXI.

(Fortsetzung von Seite 145.)

I. C) Bayern.

Die genaueren Vermessungsarbeiten in Bayern begannen bald nach 1800 durch französische Ingenieure. Unter Leitung des Ingenieur-Geographen Bonne wurde ein Dreiecknetz über das Land gelegt und eine Karte in 1:100000 angefertigt, die die Franzosen bei ihrem Abzuge aus Deutschland mit nach Paris nahmen, wo sie sich gegenwärtig noch befindet.

Im Jahre 1808 befahl Maximilian I. die Vornahme einer allgemeinen Landesaufnahme und Herstellung einer Besitzstandskarte in 1:5000. Die Aufnahmen geschahen mit dem Mefstische und der von Reichenbach eingeführten, abstandmessenden Kippregel, die das damals ganz allgemein benutzte zeichnende Verfahren ungemein förderte. Im Jahre 1813 waren bereits zwölf solche Abstandmesser bei den bayerischen Katastervermessungen in Gebrauch. Über die Genauigkeit der damaligen Mefstischaufnahmen hat Professor Dr. Schmidt Untersuchungen gemacht*), nach deren Ergebnis die Genauigkeit der damaligen Flächenbestimmung der Grundstücke doppelt so groß ist, als für die Neumessungen nach dem Koordinatenverfahren durch die Anweisung vom 25. Juni 1885 verlangt wurde. Zur Zeit der allgemeinen deutschen Industrie-Ausstellung in München 1854 waren 20152 Katasterpläne in 1:5000 und 1:2500 fertig und durch Steinstich vervielfältigt. Die gegenwärtig in Ausführung begriffene, zahlenmäßige Neumessung mit dem Theodolit, nach der die Ortslagen im Maßstabe 1:1000 aufgetragen werden, hat weitere 4000 Blätter hinzugefügt.

Der auf der Grundlage der gedruckten Flurkarten von der topographischen Abteilung des bayerischen Generalstabes hergestellte »topographische Atlas« des Landes in 1:50000 mit Bergstrichen umfaßt 112 Blätter. Er war 1867 vollendet und wird seitdem weitergeführt mit gleichzeitiger Berichtigung und Neubearbeitung. Die Vervielfältigung geschah in schwarzen Kupferdrucke. Die »topographische Karte von Bayern« in 1:25000 mit Schichtenlinien, die 981 Blätter umfaßt, wird

in vierfarbigem Steindrucke vervielfältigt. Jedes Blatt umfaßt die Fläche von 16 Katasterblättern, die eine vorzügliche Grundlage für die topographische Aufnahme bilden. Diese geschieht im Anschlusse an das Landesnivellement der Hauptsache nach tachymetrisch, worüber Hauptmann Lammerer, Sektionsvorstand in der topographischen Abteilung des bayerischen Generalstabes berichtet hat*). Die Einzeichnung der Schichtenlinien geschieht im Anblicke des Geländes. Der gewandte Aufnehmer muß ein so ausgeprägtes Formengefühl besitzen, daß ihm im Hügel und Flachlande Fehler schon von 1 m ab durch die Unmöglichkeit ungezwungenen Linienverlaufes fühlbar werden. Höchster Wert wird darauf gelegt, daß die Schichtenlinien genau der Natur abgesehen werden. An einem Arbeitstage wird rund 1 qkm im Maßstabe 1:5000 oder 0,85 qkm in 1:2500 aufgenommen, das macht bei 100 bis 105 Arbeitstagen rund 105 qkm oder 87 qkm im Jahre. Im Hochgebirge ist die Leistung merklich geringer, dort kann nur von Anfang Juli bis Ende September gearbeitet werden. Die Aufnahmen der jüngeren Topographen werden vom Sektionsvorstande eingehend geprüft, meist einer sorgfältigen Nachzeichnung aller Schichtenlinien, einer Vergleichung mit dem Gelände und der Berichtigung an Ort und Stelle unterzogen. Beim Verlassen des Geländes müssen alle Blätter wenigstens in Blei fertig sein. Nach Mitteilung des Generales Heller, des Vorstandes der topographischen Abteilung des bayerischen Generalstabes, werden gegenwärtig jährlich rund 1000 qkm bearbeitet. Ungefähr die Hälfte des Landes ist neu aufgenommen worden. Bei rund 75000 qkm Fläche des Staatsgebietes werden zur Vollendung der topographischen Aufnahme noch 30 bis 40 Jahre erforderlich sein.

Die mit Höhenzahlen und Schichtenlinien versehenen Katasterblätter in 1:5000 (Taf. XXI) bilden eine vorzügliche Grundlage für allgemeine technische Vorarbeiten und werden den Verwaltungen der verschiedenen Gebiete in Abdrücken zur Verfügung gestellt. Das Bestreben der topo-

*) Zeitschrift für Vermessungswesen XXII, S. 260.

*) Zeitschrift für Vermessungswesen XXIV, S. 262.

graphischen Abteilung ist darauf gerichtet, ein billiges Druckverfahren in Anwendung zu bringen zur öffentlichen Herausgabe und allgemeinen Verwertung aller »Höhenflurkarten«. Dadurch würde Bayern in den Besitz einer vorzüglichen topographischen Landeskarte in dem großen Maßstabe 1 : 5000 gelangen, die allen Anforderungen der Technik entspricht.

Der Eisenbahnbau begann in Bayern schon sehr früh. Von der Mitte des 19. Jahrhunderts an wuchs er schnell, namentlich in gebirgigem Gelände. Zu den Voruntersuchungen benutzte man die Blätter des topographischen Atlases in 1 : 50000, nachdem man sie durch geometrische Nivellements und barometrische Höhenmessungen ergänzt und durch Schichtenlinien vervollständigt hatte. So berichtet Ingenieur Dr. Max Schmidt, Professor der Geodäsie in München, in seiner Abhandlung über den praktischen Wert der Aneroide von Naudé 1876:

„Im Frühjahr 1873 mußten zur Projektierung von Eisenbahnbauten in Unterfranken ausgedehnte Niveaukurvenaufnahmen in stark durchschnittenem Gelände vorgenommen werden, welche das Aufsuchen und die generelle Beurteilung verschiedener Bahntracés ermöglichen sollten. Da sich die damals viel besprochenen Aneroide zu diesem Zwecke zu eignen schienen, so wurde von maßgebender Stelle ein Versuch mit derartigen Instrumenten beschlossen und ins Werk gesetzt. Die Messungen erstreckten sich auf eine Fläche von 7,5 Quadratmeilen in Unterfranken und dienten dazu, das gesammte Terrain mit Horizontalkurven von je 10 m Abstand darzustellen. Es wurden hierzu in runder Zahl 7000 Höhenpunkte bestimmt, welche in die Blätter des topographischen Atlas 1 : 50000 eingetragen zur Konstruktion der Horizontalkurven dienten. Der mittlere Fehler einer barometrischen Höhenbestimmung ergab sich zu ± 1 m. Die Kosten der Aufnahme betragen für die Quadratmeile rund 350 M.

Nachdem auf solcher Grundlage die Lienenführungen ermittelt waren, die näherer Untersuchung wert erschienen, wurde in ihrem ungefähren Verlaufe ein Geländestreifen von ausreichender Breite in den Flurkartenblättern in 1 : 5000 bezeichnet, mit einem durchlaufenden Längennivellement versehen und dann mit Nivellierinstrument und Setzlatten oder tachymetrisch mit Schichtenlinien versehen. Diese »Höhenflurkartenblätter« in 1 : 5000 dienten als Unterlage zur Ausarbeitung der allgemeinen Entwürfe und Kostenüberschläge, wozu der Maßstab 1 : 5000 stets ausreichte. Soweit jetzt die Flurkartenblätter vom topographischen Büro des Generalstabes zu »Höhenflurkartenblättern« ausgearbeitet sind, werden sie zu den allgemeinen Vorarbeiten benutzt. In Gegenden mit sehr zerteiltem Grundbesitz und in Ortslagen werden auch die vorhandenen Blätter in 1 : 2500 verwertet. Zur Vornahme ausführlicher Vorarbeiten wird der allgemein ermittelten Bahnlinie nach ein Vieleckzug gelegt und rechtwinkelig dazu eine ausreichende Anzahl von Querschnitten aufgenommen. Die allgemein bearbeitete Linie wird nicht ohne Weiteres mit Bogen in das Gelände übertragen, sondern immer erst als Vieleckzug weiter behandelt. Diese Einzelbearbeitung geschieht mit Benutzung des Nivellierinstrumentes. Die Pläne werden in 1 : 1000 aufgetragen, Schichtenlinien werden in ihnen nur ausnahmsweise gezeichnet, wenn größere Entwicklungen vorkommen und eingehender bearbeitet werden müssen. Sonst wird die Linie in den Querschnitten festgelegt und die bau-

würdigste Lage mit ihren Bogen zur Aufstellung des endgültigen Bauentwurfes in das Gelände übertragen.

In neuerer Zeit wird der Entwurf der Bahn auf die Zugspitze der Verwirklichung näher gebracht. Die Vorarbeiten werden von der Lokalbahn-Aktiengesellschaft in München im Vereine mit den Ingenieuren E. Strub und H. H. Peter, Bauunternehmer in Zürich, ausgeführt. Der von letzteren 1906/07 ausgearbeitete »Vorentwurf« wurde dem Verfasser vom Ingenieur E. Strub zur Verfügung gestellt, weitere Mitteilungen machte der Direktor der Lokalbahn-Aktiengesellschaft Ingenieur Lechner und sein Oberingenieur Proksch. Die Bahn verläuft vom neuen Bahnhofs Garmisch-Partenkirchen als Reibungsbahn mit 2 % größter Steigung zunächst am rechten Ufer der Loisach bis zur Haltestelle Hammersbach bei 5,7 km, dann mit geringer Steigung am waldigen Berghange entlang nach Obergreinau, einem Dorfe etwas oberhalb des Badersee, wo eine Haltestelle errichtet wird. Bei 8,0 km beginnt eine Zahnstrecke, die mit 10 bis 20 % Steigung zur Station Eibsee führt und weiter durch den Zug-Wald zur deutsch-österreichischen Landesgrenze bei Luttergrube. Nach Überschreiten dieser in etwa 1500 m Höhe bei km 13 steigt die Linie stetig mit 20 % noch weitere 2 km in westlicher Richtung bis zu den Ehrwalder Köpfen, wo in der auf prächtiger Felsenplatte zu erbauenden Haltestelle gleichen Namens in 1930 m Höhe das Ende der Zahnstrecke erreicht wird. Zur Überwindung des Restes der Höhe von rund 1000 m bis zum westlichen Gipfel der Zugspitze in 2963 m Höhe am meteorologischen Observatorium sind zwei gesonderte Seilbahnstrecken von 0,685 km und 1,175 km Länge vorgesehen. Die erstere endet 70 m über der Wiener-Neustädter Hütte auf einem Felskamm am Fuße des Sonnspitzens mit großartiger Umgebung und Aussicht; die zweite führt mit stärkerer Steigung bis zu 60 % durch einen mächtigen Felsenkessel zum Gipfel der Zugspitze, unterhalb dessen die Haltestelle Zugspitze in den Felsen gesprengt werden soll. Von ihr werden geschützte Felsentreppe zum Münchener Hause auf dem Westgipfel führen, das wieder in Bayern liegt. Um nötigen Falles die Berührung österreichischen Gebietes ganz zu vermeiden, wurde auch eine Linie untersucht, die von der Haltestelle Luttergrube aus in südlicher Richtung auf bayerischem Gebiete zur Zugspitze hinaufführt. Sie erwies sich aber als wesentlich ungünstiger und wurde daher aufgegeben.

Das Felsgebiet zwischen den Ehrwalder Köpfen und dem Gipfel der Zugspitze ist wild zerklüftet und zu großem Teile ungangbar. Es bot den Aufnahmen für die Lienenführung große Schwierigkeiten. Zum Schutze der Seilbahnstrecken gegen Lavinen und Felsstürze sind mehrfach offene und geschlossene Tunnel erforderlich. Die erste Seilstrecke von den Ehrwalder Köpfen bis zur Wiener-Neustädter Hütte wurde bereits für den Vorentwurf auf Grund eigener topographischer Geländeaufnahmen im Maßstabe 1 : 2000 etwas eingehender untersucht. Im Übrigen wurden die topographischen Karten des bayerischen Generalstabes benutzt.

In den Jahren 1907/08 wurden seitens der Lokalbahn-Aktiengesellschaft genauere Aufnahmen des Geländes und Untersuchungen von Lienen für die Zugspitzbahn unter Anwendung von

drei verschiedenen Verfahren je nach der Beschaffenheit des Geländestreifens mit Vieleckzug im untern gangbaren, und Dreiecknetz im obern schwierig oder garnicht gangbaren Teile ausgeführt. Die erste Strecke von Garmisch-Partenkirchen bis etwas über die deutsch-österreichische Grenze ohne besondere Geländeschwierigkeiten wurde tachymetrisch aufgenommen und im Maßstabe 1:1000 aufgetragen. Die Fhrwalder Köpfe, sowie die Felspartien darüber gegen die Wiener-Neustädter Hütte zu aus Muschelkalk des Wettersteingebirges sind sehr zerklüftet und oft wild zerrissen. Hier wurde die Aufnahme durch den Ingenieur Padovani, vormals Assistent am Polytechnikum in Zürich, mit dem Mefstische ausgeführt, um im unmittelbaren Anblicke der Felspartien diese naturwahr wiedergeben zu können; als Maßstab wurde gleichfalls 1:1000 gewählt. Die oberhalb der Wiener-Neustädter Hütte bis zum Gipfel der Zugspitze schroff emporsteigenden Felswände sind unzugänglich und konnten nur mit Hilfe der Photogrammetrie genauer vermessen werden. Die Aufnahme wurde ausgeführt von Dr. Lagally in Kaiserslautern, vormals Assistent am Polytechnikum in München bei Professor Dr. Finsterwalder, einem der hauptsächlichsten Förderer der Mefsbildaufnahme. Dr. Lagally teilte dem Verfasser über seine Aufnahmen folgendes mit:

„Am 20. und 21. Juli 1937 beging ich mit einem Ingenieur der Lokalbahn-Aktiengesellschaft das Terrain und wählte die Standpunkte für die photographischen Aufnahmen aus. Die Wände südlich des Grates vom Zugspitzgipfel nach dem Zugspitz-Eck mußten im Wesentlichen von unten, also von den im Plattferner liegenden Felsinseln aus aufgenommen werden; von oben war kein rechter Überblick zu bekommen. Dagegen mußten die Nordwände des Grates von oben von dem vom Zugspitzgipfel nach Norden laufenden Grate aus photographiert werden, endlich die Wände des vom Zugspitz-Eck bis zum Sonnspitzl ziehenden Grates von Punkten des erwähnten Nordgrates aus und aus dem österreichischen Schneckar. Das Auffinden geeigneter Standorte auf dem Nordgrate, der sehr schwer kletterbar ist, war wesentlich eine touristische Leistung. In der Zeit vom 27. Juli bis 5. August geschah der größere Teil der Feldarbeit. Von 18 Standpunkten aus wurden etwa 60 Aufnahmen gemacht. Hierzu diente der bekannte Photo-Theodolit von Professor Finsterwalder mit verschiebbarem Objektiv und drehbarem, nach dem optischen Mittelpunkt zielenden Okular in der Rückwand der Kamera. Einige Lücken, die in den Aufnahmen geblieben waren, auszufüllen, war der Zweck eines dritten Aufenthaltes im Zugspitzgebiete vom 23. bis 28. August, während welcher Zeit noch 10 Aufnahmen gemacht werden konnten. Im Winter arbeitete ich die Pläne zu beiden Seiten des Zugspitzgrates mittels Konstruktion von rund 400 Detailpunkten aus. Maßstab 1:2000. Die meisten der nach der gewöhnlichen Methode des Vorwärtseinschneidens bestimmten Punkte wurden aus mindestens 3 Sehstrahlen konstruiert. Der Punktfehler dürfte in seltenen Fällen 2 m übersteigen. Die Höhen wurden 2 bis 3 fach gerechnet: der mittlere Fehler beträgt hier häufig 2 m. Diese Fehler haben jedoch zum großen Teile systematischen Charakter und dürften für den beabsichtigten Zweck ziemlich belanglos sein. Sie rühren von der Ungenauigkeit der Koordinaten der Standpunkte her, der ich mit Hilfe der photogrammetrischen Aufnahmen etwas nachhelfen konnte.“

Das von Dr. Lagally bei seinen Mefsbild-Aufnahmen für die Zugspitzbahn angewendete Verfahren ist im Wesentlichen dasselbe, das der Verfasser im Jahre 1895 bei den ersten Vorarbeiten für die Jungfraubahn benutzte*).

*) Schweizerische Bauzeitung 1896, Bd. 27 und 28.

Die sachgemäße, der Art des Geländes angepaßte Anwendung der drei verschiedenen Verfahren: Tachymetrie, Mefstisch- und Mefsbild-Aufnahme bei den Vorarbeiten für die Zugspitzbahn ist sehr bemerkenswert.

I. D) Preußen.

Die Karten des preussischen Generalstabes nahmen mit Gründung der preussischen Landesaufnahme im Jahre 1875 ein wesentlich vollkommeneres Gepräge an. Wenige Jahre später erfolgte durch die trigonometrische Abteilung der Landesaufnahme die Schaffung eines »Normal-Nullpunktes«, N.N., zur einheitlichen Höhenzählung zunächst in Preußen, dann aber auch im deutschen Reiche, für das beschlossen wurde, eine einheitliche Karte im Maßstabe 1:100000 auf Grund der topographischen Aufnahmen und Karten der Einzelstaaten herzustellen. Die von der preussischen Landesaufnahme muster-gültig ausgeführten Dreieckmessungen und Nivellements bilden den festen Rahmen für alle Vermessungen im Staate und sind der Hauptsache nach vollendet, auch für die mit Preußen in Militärkonvention verbundenen Staaten, für die Preußen von diesen und dem Reiche entsprechend entschädigt wird. Die topographischen Aufnahmen der preussischen Landesaufnahme werden von fünf Vermessung-Sektionen unter Leitung von ebenso vielen Vermessungs-Dirigenten ausschließlich mit dem Mefstische im Maßstabe 1:25000 ausgeführt. Die Vermessung führen 16 zur topographischen Abteilung kommandierte Offiziere und 60 Topographen aus, zu denen noch 5 Hilfs-Topographen für Vertretungen kommen. Bestimmungsgemäß sollen jährlich 200 Quadratmeilen neu aufgenommen werden. Jeder Aufnehmer hat ein Mefstischblatt von rund 125 qkm Flächeninhalt in einem Sommer topographisch zu bearbeiten, und erhält nach seiner Übung und Fähigkeit ein leichteres oder schwierigeres Gelände zugewiesen. Die Vermessungs-Dirigenten sind für die Güte und Vollständigkeit der Aufnahmen ihrer Untergebenen verantwortlich. Um die älteren Mefstischblätter richtig zu beurteilen, muß berücksichtigt werden, daß die Neugestellten unmittelbar nach Gründung der preussischen Landesaufnahme den gestellten hohen Anforderungen vielfach noch nicht voll entsprechen konnten. Auch erwiesen sich mehrere der neu angeworbenen Topographen für ihren Beruf als wenig geeignet. Sie mußten durch bessere Kräfte ersetzt werden: so vergingen einige Jahre, bis der Beamtenstand zur vollen Leistungsfähigkeit gebracht war. Dies erreicht zu haben ist vornehmlich das Verdienst des vor einigen Jahren verstorbenen, langjährigen Leiters der topographischen Abteilung, des Generales Bruno Schulze*).

Die Genauigkeit der neueren preussischen Mefstischblätter ist in Lage und Höhe eine sehr gute, wie mehrere eingehende Prüfungen ergeben haben. Beim Maßstabe 1:25000 ist die Anwendung von »Signaturen« nötig, nicht alles kann in richtiger Verjüngung dargestellt werden, wie Wege und Wasserläufe, die sonst viel zu schmal und undeutlich werden würden. Auch werden bisweilen kleinere seitliche Verschiebungen nötig, namentlich in hoch bewirtschaftetem und stark bebautem Gelände, um alles militärisch Wichtige in der Karte

*) B. Schulze. Das militärische Aufnehmen, Berlin 1903.

hinreichend deutlich zum Ausdruck zu bringen. Hiervon ist bei Genauigkeitsprüfungen abzusehen. Auch ist dieser Einfluss auf die Genauigkeit der Karten verhältnismäßig sehr gering.

Durch eingehende Nachmessungen und Untersuchungen der neueren preussischen Meßtischblätter im Hügellande und Gebirge hat der Verfasser gefunden, daß der mittlere Höhenfehler der Schichtenlinien durch den Ausdruck $m = \pm (0,5 + 5 \cdot \tan N) \cdot m$ dargestellt wird, worin N den Neigungswinkel des Geländes bezeichnet. Dieser Genauigkeitsgrad liegt an der Grenze des in 1 : 25000 überhaupt Erreichbaren und bedeutet einen großen Fortschritt gegenüber den älteren Leistungen der preussischen Topographie. Die Genauigkeit der Höhendarstellung reicht für alle »allgemeinen« Eisenbahn-Vorarbeiten aus, für die die Meßtischblätter eine weitergehende Verwertung finden können, als nur zu »Vermittlungen«. Die photographische Vergrößerung der Kartenblätter kann mit Hilfe geeigneter Objektive mit sehr großer Genauigkeit ausgeführt werden. Die Vergrößerung des Grundrisses ist wegen der beim Maßstabe 1 : 25000 nötigen »Signaturen« nicht maßstäblich genau. Der Grundriß wird daher aus den Kataster-Kartenblättern neu herzustellen sein, was keine Schwierigkeit hat. Die vergrößerte Darstellung der Schichtenlinien entspricht aber den Anforderungen für allgemeine technische Vorarbeiten, wie der Verfasser bei den Arbeiten für die neue topographische Landeskarte des Herzogtums Braunschweig in 1 : 10000 nachgewiesen hat. Hier war es möglich, durch sachgemäße Benutzung der photographisch vergrößerten Schichtenlinien der preussischen Meßtischblätter von 1 : 25000 auf 1 : 10000 die Hälfte an Zeit und Geld gegenüber einer völligen Neuaufnahme zu sparen bei beiderseits gleicher Genauigkeit.

Auf die großen Vorteile dieses Verfahrens, die Höhendarstellung guter Karten kleineren Maßstabes, in denen viel Arbeit und ein hoher Wert steckt, bei Anfertigung von Plänen größerem Maßstabes zu verwerten, hat der Verfasser schon mehrfach hingewiesen*).

Der Eisenbahnbau in Preußen lag bis zu seiner vor einigen Jahrzehnten erfolgten Verstaatlichung in den Händen von Privatgesellschaften.

In den siebenziger und achtziger Jahren herrschte bei den Vorarbeiten für die damalige Rheinische Eisenbahn eine sehr lebhaftige Tätigkeit, die wesentlich zur Weiterentwicklung der vermessungstechnischen Grundlagen für die Vorarbeiten beitrug. Früher waren die Höhenmessungen nur mit dem Nivellierinstrumente ausgeführt, zu Anfang der siebenziger Jahre brachte der Abteilungsbaumeister Richard die Kenntnis der Verwertung von Aneroidbeobachtungen und der Tachymetrie von Österreich mit zur Rheinischen Bahn. Im Sommer 1872 wurden dort die ersten barometrischen Höhenmessungen**) mit gutem Erfolge gemacht und die ersten Höhenschichtenpläne für den Eisenbahnbau in Norddeutschland gezeichnet. Auf Richard folgte 1875 als Abteilungsbaumeister der Gotthardbahn-Ingenieur und spätere preussische Baudirektor Gelbcke, unter dessen langjähriger erfolgreicher Leitung die Vorarbeiten

für die Rheinische Eisenbahn eine große Ausdehnung in den Gebirgen Rheinlands und Westfalens, namentlich der Eifel und dem Hunsrück erhielten. Die Vermessungsmethoden wurden vervollkommen. Ingenieur H. Steinach gab ein sinnreiches Verfahren*) zur Berechnung barometrischer Höhenaufnahmen für technische Zwecke an. Ingenieur E. Teischinger, später Professor der Geodäsie in Graz, erfand sein Schiebdiagramm**) zu rascher und sicherer Berechnung tachymetrischer Aufnahmen. Die damals bei den Vorarbeiten für die Rheinische Eisenbahn gemachten Erfahrungen und Fortschritte im technischen Vermessungswesen gaben weiter Veranlassung zu zwei Veröffentlichungen über die zweckmäßigste Ausführung von Vorarbeiten***).

Gelbcke unterscheidet bei seiner Beantwortung der Frage: »Wie macht man Eisenbahnvorarbeiten?« sehr bestimmt vier verschiedene Arbeitstufen und gibt danach folgende kurz zusammengefaßte Regeln.

- 1) Allgemeine Ermittlungen sind anzustellen, die sich über ein weites Gebiet mit allen überhaupt möglichen Vergleichslinien erstrecken. Zu diesem Zwecke werden in eine topographische Übersichtskarte alle die Bahn beeinflussenden Erhebungen zur Verarbeitung und Vergleichung eingetragen. Ergebnis: Vorschlag verschiedener Vergleichslinien und Angabe geschätzter Kosten für Bau und Betrieb der Bahn.
- 2) Die aus den allgemeinen Ermittlungen erhaltenen Linien werden durch »allgemeine« Vorarbeiten weiter untersucht und dazu Aufnahmen von sehr weit ausgedehnten Plänen mit Schichtenlinien in 1 : 2500 oder 1 : 5000 mit Aneroidbarometern auf Grund vorhandener Katasterpläne ausgeführt. Ergebnis: Auswahl der zweckmäßigsten Lage der Bahn mit allgemeinem Entwurfe, Kostenvoranschläge und Ertragsberechnung.
- 3) Die dritte Stufe bilden die »ausführlichen« Vorarbeiten, die die zweckmäßigste Lage der Linie noch genauer bestimmen. Die gefundene Bahnachse wird nicht in das Gelände übertragen, vielmehr mit Hilfe des Tachymeters ein Geländestreifen von 100 bis 200 m Breite genau aufgenommen zur Anfertigung von Plänen mit Höhenschichtenlinien in 1 : 1000, in die die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen und sonstiger Erhebungen einzutragen sind. Ergebnis: Genaue Ermittlung der zweckmäßigsten Lage der Linie, ausführlicher Entwurf mit den Nebenanlagen. Hauptkostenanschlag für die Bahn.
- 4) Den Schluß der Vorarbeiten bildet die Absteckung der Linie im Gelände und die Herstellung der Grunderwerbs-

*) Zeitschrift des Architekten- u. Ingenieur-Vereins zu Hannover Band XXVII, 1881, Heft 1.

**) Zeitschrift des Architekten- u. Ingenieur-Vereins zu Hannover Band XXXI, 1885, Heft 3.

***) Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften, Band I. 1. Teil, »Vorarbeiten für Eisenbahnen« von R. Richard u. E. Mackensen und »Wie macht man Eisenbahn-Vorarbeiten?« von F. A. Gelbcke, München 1895, auch in der süddeutschen Bauzeitung. Erstere ist in der Folge von anderer Seite ergänzt und nach Art eines Lehrbuches gehalten.

*) Organ 1908, S. 182; 1905, S. 73.

**) Zeitschrift für Vermessungswesen, Band III, 1874, S. 1.

pläne. Ergebnis: Ausführlicher, für die Inangriffnahme des Baues vollständig vorbereiteter Entwurf der Bahn, deren Achse in das Feld übertragen ist.

Die Kosten der Vorarbeiten betragen:

1. Allgemeine Ermittlungen . . .	20 bis 40 M/km
2. Allgemeine Vorarbeiten . . .	100 » 200 »
3. Ausführliche Vorarbeiten . . .	1000 » 2000 »
4. Absteckung der Linie und Herstellung der Grunderwerbspläne	400 » 800 »
zusammen . . .	1520 bis 3040 M/km.

Die Schrift von Gelbecke: »Wie macht man Eisenbahn-Vorarbeiten«? hat auf dem internationalen Ingenieur-Kongresse in Chicago eine inhaltreiche Verhandlung hervorgerufen. Das gebräuchliche amerikanische Verfahren der Linienführung ist nach den dort gemachten Mitteilungen eines Ingenieurs folgendes: »Es ist in Amerika üblich, daß der Ingenieur eine sorgfältige Prüfung der Gegend vornimmt, durch die die Linie führen soll. Er führt ein Aneroid-Barometer, einen Taschenkompaß, bisweilen auch noch andere Instrumente. Die Gegend kann schnell Entscheidung über die besten Wege ermöglichen, oder verschiedene mögliche Wege aufweisen, zwischen denen ohne vorhergehende Messungen nicht entschieden werden kann. Wenn der Ingenieur die auszusteckende Linie gewählt hat, wird sie von einer Vermessungsmannschaft mit Nummerpfählen in 100' Teilung abgesteckt. Die Leistung beträgt je nach der Gegend und der Tüchtigkeit der Mannschaft 1 bis 10 englische Meilen am Tage, die Kosten schwanken, je nach der Zahl der Leute und der Höhe der gezahlten Löhne von 800 bis 1500 Dollars im Monate. Die vorläufigen Linien-Führungen werden in einem der Art der Gegend angemessenen Maßstabe aufgetragen, und nachdem sie an Ort und Stelle ausgesteckt sind, dienen sie als Grundlinien, von denen aus die nötige Topographie aufgenommen werden kann. Der die Vorarbeiten leitende Ingenieur wählt nach diesen Plänen die beste Linie der kleinsten Baukosten aus und läßt sie ausstecken.

Ein anderer Redner bemerkte, daß nach seinen Beobachtungen die amerikanischen Bahnen ebenso gut geführt sind, wie die europäischen. Über die Berechtigung dieses Ausspruches sagt Gelbecke, daß auch in Europa viele Eisenbahnlinien wegen mangelhafter und ungenügender Vorarbeiten nicht gut geführt sind. Die nach Verstaatlichung des preussischen Eisenbahnnetzes gebildeten 21 Direktionen gehen bei Vornahme von Eisenbahn-Vorarbeiten nicht ganz einheitlich vor. Meist wird nach allgemeinen Ermittlungen über die beste Linienführung auf Grund der sehr guten neueren Meßtischblätter der Landesaufnahme im Maßstabe 1 : 25 000 die mutmaßliche Linie mit dem Nivellierinstrumente, seltener mit dem Tachymeter ausführlicher bearbeitet, das in Nord-Deutschland noch verhältnismäßig wenig benutzt wird.

II. Oesterreich.

Die österreichische Landesaufnahme steht unter der Leitung des k. k. militär-geographischen Institutes in Wien, das 1839 gegründet wurde. Die erste umfassende topographische Vermessung des Staats-Gebietes war 1869 beendet. Sie wurde in

1 : 144 000 mit Bergstrichen aufgetragen, während die ihr als Grundlage dienenden, in 1 : 28 800 ausgeführten Meßtischblätter nicht veröffentlicht worden sind. Der Krieg 1866 ließ eine genauere Landesvermessung wünschenswert erscheinen, die in der verhältnismäßig kurzen Zeit von 1869 bis 1889 durchgeführt wurde. Die Meßtischaufnahmen für sie erfolgten in 1 : 25 000. Die Karte selbst wurde in 1 : 75 000 mit Bergstrichen und Schichtenlinien hergestellt und bildet die eigentliche Generalstabskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie. Bis dahin waren bei den topographischen Aufnahmen fast ausschließlich militärische Gesichtspunkte maßgebend gewesen. Um auch den technischen Bedürfnissen Rechnung zu tragen, ist 1896 eine neue Meßtischaufnahme in 1 : 25 000 begonnen, eine »Präzisions-Aufnahme«, die das in diesem Maßstabe Erreichbare liefern soll. Um die Karte mit der Gegenwart in Übereinstimmung zu erhalten, wird eine »Kartenrevision« durch 8 bis 10 Topographen, »Mappeure«, vorgenommen, die sich jährlich auf rund 10 000 qkm erstreckt.

General Otto Frank, Kommandant des militär-geographischen Institutes, betont*) die Anforderungen, die an eine neuzeitliche Landesaufnahme zu stellen sind und kommt zu dem Schlusse, daß der Maßstab 1 : 25 000 der Uraufnahmen wegen seiner Kleinheit und den hierdurch bedingten »Signaturen« und »Verschiebungen« den Anforderungen der Techniker nicht entsprechen kann, daß hierzu vielmehr ein größerer Maßstab, am besten 1 : 10 000 gewählt werden muß. Für Österreich aber ist eine ganze Landesvermessung in diesem großen Maßstabe nicht durchführbar, weil ihre Herstellung zu viel Zeit und zu hohe Kosten erfordern würde. Ist doch schon die neue »Präzisionsaufnahme« in 1 : 25 000 für einen Zeitraum von mehr als 100 Jahren berechnet. Die Drucklegung der Meßtischblätter in 1 : 25 000 wird wegen der hohen Kosten einstweilen noch nicht ausgeführt, zumal sich die jetzige Darstellungsweise mit den großen Bergstrichen zur Vervielfältigung durch den Druck nicht gut eignet. Nun werden aber die neueren Blätter nur mit Schichtenlinien hergestellt, die später leichter vervielfältigt werden können. Abdrücke der Blätter in 1 : 25 000 können auf Antrag vom militär-geographischen Institute zum Preise von 8 Kronen für das Blatt bezogen werden, abgesehen von einigen aus militärischen Gründen »gesperrten« Blättern. Bei Abnahme von je 10 Abdrücken werden die Karten gedruckt, sonst photographisch vervielfältigt. Namentlich die Bauingenieure machen von solchen Vervielfältigungen der Meßtischaufnahmen für allgemeine Eisenbahn-Vorarbeiten ausgedehnten Gebrauch.

Ein Sondergebiet des österreichischen Generalstabes ist die Verwertung und Weiterbildung der Photogrammetrie oder Meßbild-Aufnahme, gegenwärtig vornehmlich der Stereophotogrammetrie, um deren Vervollkommnung sich Oberst Freiherr von Hübl, Vorstand der technischen Abteilung des militär-geographischen Institutes, die größten Verdienste erworben hat. Durch seine Sachkenntnis und Verbesserungen ist das von Dr. Pulfrich in Jena angegebene körperliche Meßbild-Meßverfahren, die »Stereophotogrammetrie«, praktisch durchgebildet und leistungsfähig gemacht worden. Es bildet jetzt einen Zweig der

*) O. Frank, Landesaufnahme und Kartographie, Wien, 1905.

unter der Leitung des Hauptmannes Peroutka stehenden »Mappierungs«-Abteilung und ist dem Ober-Leutnant Ritter von Orel unterstellt. Die Mefsbild-Aufnahme wird in der »Mappierungs«-Abteilung in richtiger Erkenntnis ihrer Leistungsfähigkeit nur da verwendet, wo die unmittelbaren Verfahren nicht ausreichend oder weit schwieriger sind. Unter dieser Voraussetzung und Beschränkung ist die körperliche Mefsbildkunst auch für Eisenbahn-Vorarbeiten mit Vorteil zu verwenden, namentlich zu Aufnahmen in harmlosem Gebirge und in unentwickelten Ländern. Bei der österreichischen Landesaufnahme werden Mefsbilder meist erst in Höhen von 2000 m über dem Meere, also über der Baumgrenze verwendet und zwar vornehmlich in unzugänglichen Felsen und Gletschern des Hochgebirges, nicht aber in den nicht gut zu übergehenden, gangbaren Tälern und Schluchten. Alle bei der Mefsbild-Aufnahme gebliebenen Lücken werden dann im folgenden Jahre mit dem Mefstische ergänzt; die Mefsbilder liefern gleichsam das Gerippe. Der »Mappeur« erhält auf seinem Mefstischblatte alle sicher bestimmten Höhenpunkte und die ganze Fels- und Gelände-Darstellung, soweit sie durch die Mefsbilder geliefert ist. Diese werden zu einer Hälfte nach dem stereoskopischen, zur andern nach dem allgemeinen photogrammetrischen Verfahren mit Vorwärtseinschneiden ausgeführt. Der »Mappeur« ergänzt mit dem Mefstische das Blatt und überprüft dabei seinerseits die Mefsbild-Aufnahme und -Darstellung.

Die geschilderte, sehr zweckmäßige Verteilung der Verfahren auf die Geländearten zeigt am besten, daß die Photo-

(Schluß folgt.)

grammetrie kein erschöpfendes Verfahren liefert, wie der Mefstisch und das Tachymeter. Sie werden daher bei Eisenbahn-Vorarbeiten auch nur ausnahmsweise verwendet, richtig beschränkt aber von großem Nutzen sein können, wie bei der Jungfrau-Bahn und der Zugspitz-Bahn.

Das österreichische Präzisions-Nivellement, das 1873 begonnen und hauptsächlich längs der Eisenbahnen und Hauptverbindungstraßen geführt ist, wird noch weiter ausgearbeitet. Seine Höhen beziehen sich auf das Mittelwasser des adriatischen Meeres bei Triest.

Die österreichische Katastervermessung wurde in den Jahren 1817 bis 1861 für das ganze Reich auf rund 300 000 qkm mit einem Kostenaufwande von 36 Millionen Kronen durchgeführt. Der Karten-Maßstab ist 1:2880, 1 Zoll auf 40 Klafter; nur im Hochgebirge wurden einzelne Teile im Maßstabe 1:5769 dargestellt. Steinstiche der Katasterblätter aller Länder werden im Zentralmappenarchive aufbewahrt. Die Nachträge von Veränderungen waren aber ungenügend, so daß die Blätter mehr und mehr veralteten, was ihre allgemeinere Verwertung, namentlich auch für Eisenbahn-Vorarbeiten, immer stärker beeinträchtigte. In neuerer Zeit sucht man das Versäumte tunlich nachzuholen.

Als Maßstab für Neuaufnahmen ist 1:2500, bei Ortschaften 1:1250 und 1:625 vorgeschrieben. Steinstiche der Katasterblätter sind von den Mappenarchiven der einzelnen Bezirke zum Preise von 2,40 Kronen zu beziehen. Da sie aber zu wenig berichtigt worden sind, ist die Nachfrage nur gering.

Rauchabführung und Lüftung der Lokomotivschuppen. †)

Von Ch. Ph. Schäfer, Geheimem Baurate. Eisenbahndirektionsmitglied a. D. in Hannover.

Nach 17,1 der Grundsätze für das Entwerfen und den Bau von Lokomotivschuppen*) ist die Sammelrauchabführung anzuwenden, wenn größere Lokomotivschuppen in bebauter Gegend errichtet werden, oder sonstige Gründe für die Ableitung des Rauches in größere Höhe vorliegen. Für die Rauchfänge sind nach 17,3 gußeiserne Rohre von 500 mm Weite zu verwenden.

Abgesehen von der Beseitigung der Belästigung der Anwohner durch Schornsteine gewährt diese Rauchabführung im Winter den erheblichen Vorteil, daß die Lokomotiven in warmen Schuppen besser gereinigt, ausgebessert und untersucht werden können, als in kalten mit offenen Dachreitern versehenen.

Rauchsammlung mit Abzügen von Fabel ist im Bezirke der Direktion Hannover mehrfach verwendet.

Die Abmessungen der Schornsteine sind in der Zusammenstellung I aufgeführt.

Vom Verfasser wurde in der Regel verlangt, daß der Rauch dem Schornsteine nur mäßig dunkel entströmen dürfe. Die lichte Weite des Schornsteines wurde deshalb, je nach

*) Das Entwerfen und der Bau von Lokomotivschuppen, vom Landbauinspektor Cornelius. Zeitschrift für Bauwesen 1909. Sonderabdruck Verlag Wilhelm Ernst und Sohn.

†) Organ 1909, S. 148.

Zusammenstellung I.

Ort	Schornstein-	Schorn-	Zahl der an einen Schornstein angeschlossenen Lokomotivstände
	höhe	weite oben	
	m	m	
Hannover-Hagenkamp	55	1,60	16 davon 4 Doppelstände
" "	55	1,60	15 " 4 "
" -Ost . . .	40	1,42	12 " 2 "
" " . . .	45	1,25	11 " 2 "
" -Seelze . .	45	1,50	24 " 4 "
Lüneburg	55,5	1,20	18
Uelzen	50	1,45	19
Bremen Walle . . .	50	1,40	16
" "	50	1,40	16
Herford	40	1,20	11
Bielefeld	35	1,25	8 Doppelstände
Hildesheim	55	1,60	26
"	30	1,25	17 davon 8 Doppelstände

der Örtlichkeit, etwas größer gewählt, als für die Abführung des Rauches erforderlich ist.

Da die Rauchgase bei solcher Vergrößerung des Querschnittes langsam schnell abziehen, lagert sich der Ruß in

den Rauchkanälen und im Schornsteine stark ab, von wo er in Zeitabschnitten von vier bis zwölf Wochen beseitigt wird. Beim Eintritte des Rauches aus dem Hauptkanale in den Sockel des Schornsteines wird seine Geschwindigkeit erheblich vermindert, so daß ein Teil des mitgeführten Rufses auf den Boden des Sockels fallen kann. Der Sockel bildet gewissermaßen eine tiefe Rauchkammer, wenn der Rauch etwa 6 m über Schienenoberkante zugeführt wird.

Um die ringförmigen Schuppen beim Hineinfahren und besonders beim Herausfahren der Lokomotiven möglichst wenig zu verqualmen, empfiehlt es sich, die Rauchfänge auf der Seite der Tore anzubringen, da dann der Weg des Schornsteines der Lokomotive im Schuppen am kürzesten wird. Außerdem lassen sich Heizrohre von der Torseite leichter auswechseln als von der Fensterseite.

Das Dach des zweiten Schuppens Hannover-Ost, dessen Schienen-Oberkante etwa 4,5 m über Straßenhöhe liegt, hat keine Dachreiter, sondern nur einige kleine Klappfenster erhalten, weil der Qualm bei dem häufig herrschenden Westwinde die Einwohner der benachbarten Häuser belästigt haben würde. Es wurde sogar nötig, unter der First des Daches noch einen Kanal anzuhängen, den Qualm elektrisch abzusaugen und dem Schornsteine zuzuführen.

Da sich beim Ablassen des heißen Kesselwassers vor dem warmen Auswaschen der 2 B 1. IV. tt. F. S₃-Lokomotiven mit der Strahlpumpe einer Bereitschaftslokomotive viel Wasserdampf im Schuppen entwickelte, wurde ferner das Auswaschverfahren*) von Wittenberg-Schillhan mit elektrisch betriebener Kreiselpumpe eingeführt. Die Einrichtung (Text-

Abb. 1. Elektrisch betriebene Kreiselpumpe zum Auswaschen von Lokomotiven.

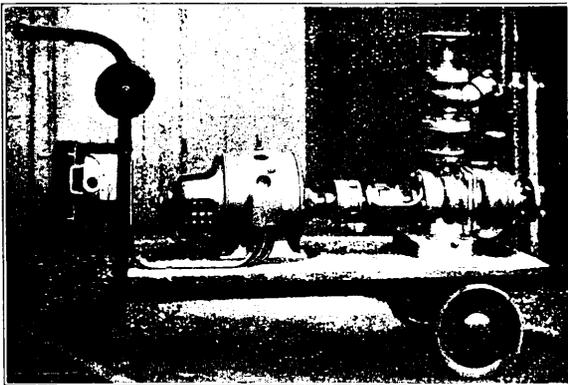


abb. 1) ist von Gebrüder Körting in Hannover geliefert und bewährt sich gut.

Vor der Fahrt in den Schuppen soll die auszuwaschende Lokomotive nahezu vollen Dampfdruck haben, um vor dem Entfernen des Feuers mindestens 4 bis 5 at Dampf in den Tender trommeln zu können. Der Wasservorrat des Tenders wird vor dem Schuppen bei halben Auswaschungen auf 11 cbm, bei ganzen auf 13 cbm ergänzt. Im Schuppen ist der Dampf von 5 bis 6 at in den Tender abzulassen bis der Druckmesser keinen Druck mehr anzeigt. Dann wird der

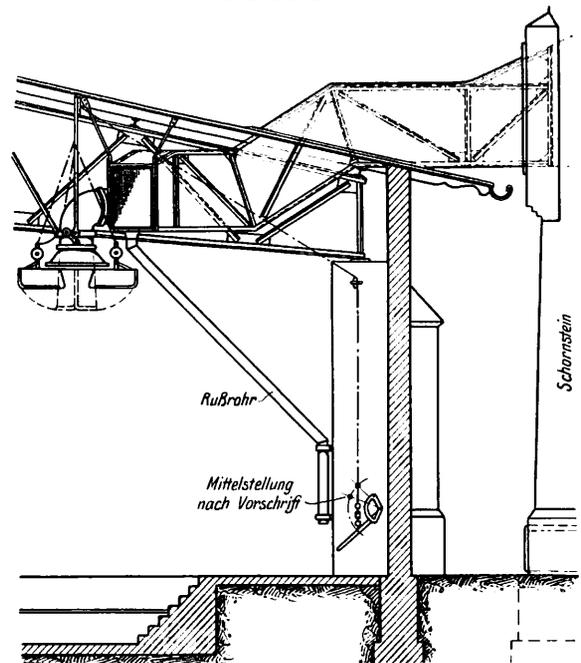
*) Handbuch des Eisenbahn-Maschinenwesens von Stockert, Bd. II, S. 180 und 282.

Wasserzufluß mittels Schlauches durch das Kesselventil bei geöffnetem Ablaufhahne so geregelt, daß die Höhe des Wasserspiegels im Kessel unverändert bleibt, bis das ausfließende Wasser nur noch 80° C hat.

Nach vollständiger Entleerung des Kessels läßt man ihn tunlichst noch 4 bis 5 Stunden abkühlen. Beim Auswaschen des Kessels wird ein Standrohr der Saugleitung der Kreiselpumpe, etwas abweichend von dem Verfahren Wittenberg-Schillhan durch den Wassereinlaß von oben in den Tender eingeführt und bei geschlossenem Absperrventile des Pumpendruckstutzens mit Wasser gefüllt. Das Kabel ist zuerst am Wagen und dann an die Schuppenleitung anzuschließen. Der sich in der Mittelstellung befindende Schalthebel wird auf »Anlauf« und wenn die Kreiselpumpe ihre volle Umdrehungszahl erreicht hat, auf »Lauf« umgeschaltet. Hierauf wird das Absperrventil allmählich geöffnet, damit die Beschleunigung den Wasserfaden nicht abreißt, und so eingestellt, daß der Druckmesser etwa 35 m Druckhöhe zeigt. Nach dem Waschen wird der Kessel mit etwa 8 cbm warmen Wassers, das noch im Tender ist, mit der Kreiselpumpe gefüllt. Nachdem das Absperrventil geschlossen ist, wird der Schalthebel in die Mittelstellung gestellt und das Kabel zuerst im Anschlusse an die Schuppenleitung, dann am Pumpenwagen gelöst.

Bei 14° Kälte im Januar 1912 bewährten sich die Rauchabführungs- und Belüftungs-Anlagen auch insofern, als der Schuppen stets warm war. Durch die Abführung der Wasserdämpfe durch den Sauger mit Firstkanal und das Auswaschen nach Wittenberg-Schillhan sollten außerdem die Wände der Rauchabführungskanäle trocken gehalten und somit geschont werden. Inzwischen wurden jedoch die Platten der Kanalwände durch einen doppelten Anstrich mit Inertol*) besser geschützt.

Abb. 2. Sammelkanal mit Rauchfang von Fabel. Maßstab 1:100.



*) Geliefert durch die Norddeutsche Industrie-Gesellschaft Schaefer und Kohlausch, Hannover.

Textabb. 2 zeigt eine derartige Anlage eines Kanales zum Sammeln des Rauches mit Rauchfang von Fabel. Der Kanal kostet etwa 35 bis 45 *M*/m, der Rauchfang von 0,45 m

oder 0,5 m Durchmesser zum Aufklappen 230 bis 270 *M*, zum Aufziehen 205 bis 245 *M*.

Krananlage einer Eisenbahnwerkstätte.

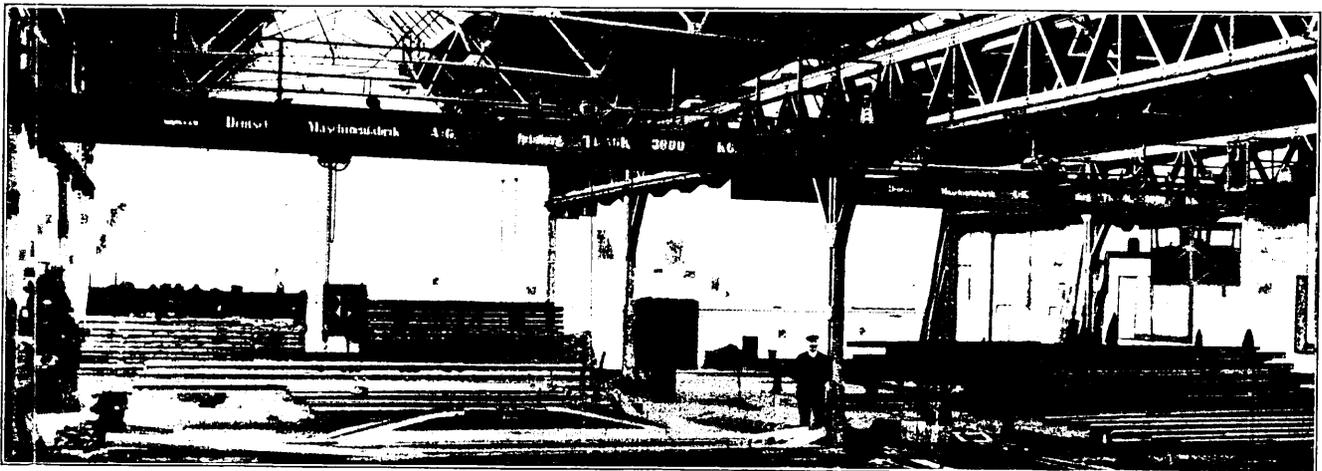
Von H. Hermanns, Ingenieur in Duisburg.

Eine beachtenswerte Krananlage wurde kürzlich von der »Deutschen Maschinenfabrik A.-G.« in Duisburg für die Eisenbahnwerkstätte in Köln-Nippes ausgeführt (Textabb. 1).

Beim Entwerfe war zu berücksichtigen, daß eine verhältnismäßig große Zahl neben einander liegender Hallen erreichbar sein mußte, daher wurde jede der fünf Hallen mit

einem besondern Laufkrane ausgerüstet. Andererseits war jedoch damit zu rechnen, daß die in den einzelnen Kranfeldern zu bewältigenden Arbeiten nicht ausreichen, um einen Laufkran mit voller Ausrüstung voll ausnutzen zu können. Deshalb wurde für die Laufkrane eine gemeinsame, elektrisch betriebene Katze angeordnet, die von dem einen Laufkrane auf den

Abb. 1. Krananlage einer Eisenbahnwerkstätte.



benachbarten übergehen kann. Man ist so in der Lage, mit einem Hebezeuge die ganze Grundfläche der Hallen zu bestreichen. Für die Handhabung geringerer Lasten ist dann jede der Laufkranbrücken mit einem Handhebezeug von entsprechend kleinerer Tragkraft ausgerüstet worden.

Um den Übergang der gemeinsamen Laufkatze zu ermöglichen, mußten die T-Kranträger so hoch gewählt werden, daß sich die Laufkatze innerhalb der Laufbahnträger bewegt. Diese sind durch einen kräftigen oberen Verband gegen seitliche Schwankungen versteift und tragen einen Laufsteg aus Holz. Von dem Laufstege aus kann das hoch liegende Fahrwerk des Kranträgers bequem geschmiert werden. Jeder Kranträger ist mit einem von unten durch Zugkettchen steuerbaren Kranfahrtschalter ausgerüstet, so daß jeder Kran für sich mit der Handkatze arbeiten kann. Das Kranfahrwerk kann außerdem von dem im Führerkorbe der Katze angeordneten Schalter aus gesteuert werden.

Die Verbindung zweier auf neben einander liegenden Bahnen fahrender Laufkrane wird durch ein an der Laufbahn befestigtes Zwischenstück hergestellt. Eine für jede Verbindungsstelle vorgesehene Verriegelung bewirkt, daß die Laufkatze einen Kranträger nur dann verlassen kann, wenn sich der zweite in richtiger Lage vor dem Zwischenstücke an der Laufbahn befindet. Die Verriegelungsvorrichtung besteht aus zwei Gestängen, die, jedes für sich, durch einen Handkettenzug betätigt werden können, und mit zwei drehbaren Anschlägen an den Enden der Kranträger gekuppelt sind. Jedes der an der Kranlaufbahn befestigten Zwischenstücke ist noch mit nach

beiden Seiten hin wirkenden Anschlägen ausgerüstet, die die Windenlaufbahn sperren.

Die Arbeitsweise der Einrichtung ist folgende:

Wird der eine der Kranträger an eine Überführungstelle gefahren und verriegelt, so wird gleichzeitig der Hemmanschlag im Zwischenstücke gelöst, so daß die Laufkatze auf das Zwischenstück auffahren, dieses jedoch nach der andern Seite nicht verlassen kann, da der zweite Anschlag dieses verhindert. Dieser kann erst durch das Vorsechieben und Verriegeln des Nachbarkranes gelöst werden. Erst dann kann die Winde das Zwischenstück verlassen und in den Nachbarkran einfahren. Gleichzeitig mit der Verriegelung der Krane wird die Triebmaschine des Kranfahrwerkes, die durch Schalter mit Vorrichtung zum Rückschnellen vom Flure aus gesteuert wird, stromlos gemacht. Bei der Entriegelung der beiden Krane fallen auch die zugehörigen Anschläge auf dem Zwischenstücke wieder ein. Gleichzeitig werden die Anschläge an den Enden der Kranträger vorgeschoben, so daß die Fahrbahn für die Laufkatze auf den Kranträgern durch die Anschläge wieder begrenzt ist. Die Verriegelung kann sowohl vom Flure aus durch Zugkette, als auch mittels eines Hebels vom Führerstande aus bedient werden.

Die Laufkatze von 3 t Tragkraft ist mit angebautem Führerkorbe ausgerüstet, in dem die Steuerungen untergebracht sind. Das Hubwerk besteht aus zwei gemeinsam angetriebenen Seiltrommeln mit gemeinsamer Triebmaschine zur Aufwicklung der ein kräftiges Querhaupt tragenden Hubseile. Das Querhaupt trägt auf jeder Seite Schienenzangen zum Greifen von Eisenbahn-

schienen und anderen Formeisen und in der Mitte einen Haken, mittels dessen auch andere Lasten gefasst werden können. Das Fahrwerk der Laufkatze wird durch eine besondere elektrische Triebmaschine bedient. Die Geschwindigkeiten der Laufkatze sind:

Heben	5 m/Min
Fahren	20 bis 25 m/Min.

Die Kranfahrgeschwindigkeit beträgt 70 bis 80 m/Min.

Da die Laufkatze fünf Werkstätten zu bedienen hat, ist sie einem ziemlich angestregten Betriebe unterworfen. Die sie entlastenden Handkatzen tragen 1 t und fahren auf einer besondern Bahn, die neben der für die Hauptkatze angeordnet

ist. Ihre Bewegungen werden durch Haspelketten vom Flure aus gesteuert. Ihre Anordnung ist die übliche.

Schließlich ist zu erwähnen, daß in Aussicht genommen ist, die Schienenförderung durch Lastmagnete zu bewerkstelligen. Mit der Einführung des Magnetbetriebes wird einerseits eine erhebliche Steigerung der Leistungsfähigkeit, anderseits weitere Minderung der Förderkosten verbunden sein. In einiger Zeit werden eingehende Versuche mit einem Schienenlastmagneten der Deutschen Maschinenfabrik Akt.-Ges. gemacht werden.

Die Anlage hat sich seither im Betriebe bewährt und genügt nach Leistungsfähigkeit, Zweckmäßigkeit der Bauart und Güte der Durchbildung der Einzelteile allen heutigen Anforderungen.

Speiswasserreiniger an Lokomotiven der ungarischen Staatsbahnen.

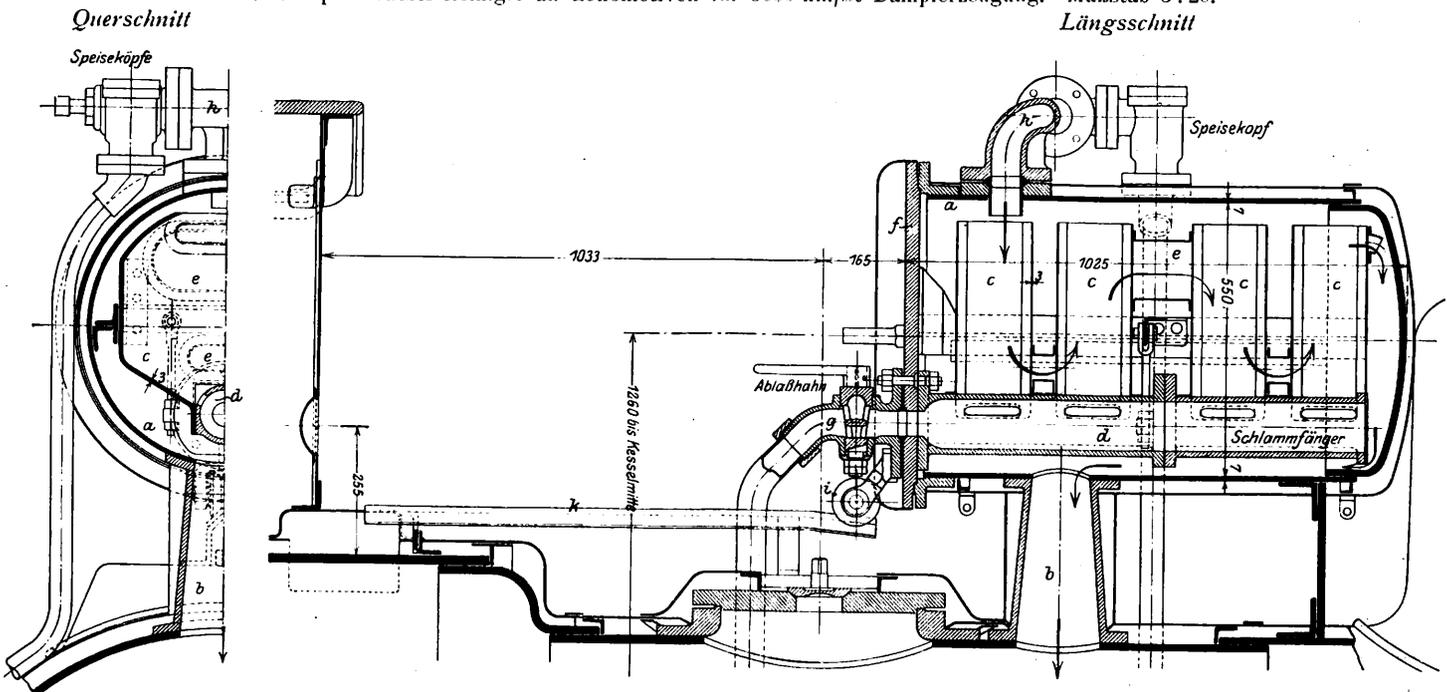
Von Kornel Pecz, Oberingenieur in Budapest.

Eine Einrichtung zur Reinigung des Speisewassers, die die Fällung der Kesselstein bildenden Salze durch Erhitzen des Speisewassers erzielt, und die Zeitdauer zwischen den Kesselwaschungen verlängert, haben die ungarischen Staatsbahnen länger als ein Jahr verwendet.

Die Vorrichtung liegt auf dem Lokomotivkessel. Sie besteht aus einem liegenden Wasserreinigungskessel a, der durch den Stutzen b mit dem obersten Teile des Langkessels in Verbindung steht.

Im Innern des Kessels a (Textabb. 1) bilden die Zellen c

Abb. 1. Speiswasser-Reiniger an Lokomotiven für 5000 km/St Dampferzeugung. Maßstab 3:20.



mit dem Schlammfänger d und mit den, die Zellen verbindenden, länglichen Rohrstücken e eine den Kessel ausfüllende Reihe von Gefäßen, die den Kreislauf des Speisewassers ermöglichen. Die Zellen mit ihren Verbindungen sind am Abschlufsdeckel f des Kessels befestigt, wie auf dessen Außenseite auch der Absperrhahn g des Schlammfängers. Über der ersten Zelle mündet im Innern des Kessels ein Rohrteilchen, das durch ein Stahlgußstück h an die Speiseköpfe angeschlossen ist.

Zur Erleichterung der Abnahme des Abschlufsdeckels mit der Ausrüstung beim Öffnen des Wasserreinigers dient eine am Deckel angebrachte, auf der Schiene k laufende Rolle i.

Der Vorgang der Speisung und die Wirkung des Reinigers sind folgende:

Das durch den Speisekopf in die erste Zelle fließende

Wasser durchläuft durch die Rohrstücke die Reihe der Zellen, und tritt aus der letzten in den Kessel des Reinigers, von wo es durch den Verbindungstutzen in den Lokomotivkessel gelangt.

Die Zellen c und den Schlammfänger umgibt der durch den Stutzen b in den Kessel a gelangte Dampf, der dem Speisewasser während des Aufenthaltes in den Zellen das Absetzen der Kesselstein bildenden Salze ermöglicht.

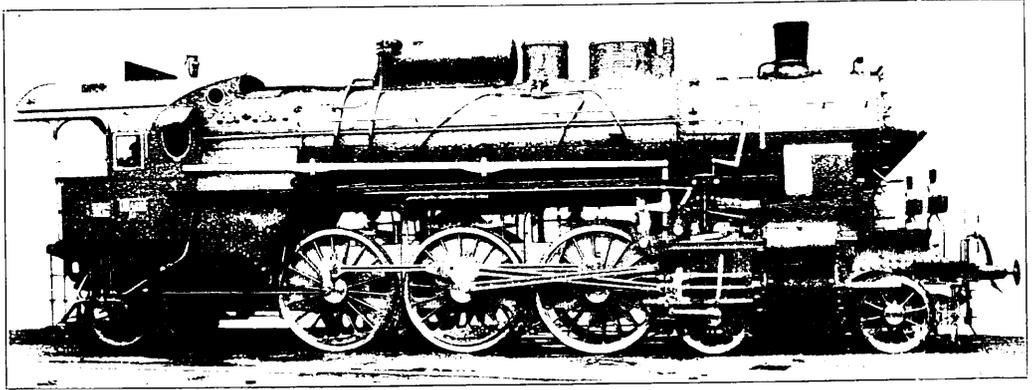
Die Ablagerung von Schlamm, dünner Blättchen härtern Kesselsteines und der durch die Strahlpumpen mitgerissenen kleinen Stücke Kohle und Werg erfolgt in dem Schlammfänger. Härtere Krusten von Kesselstein bilden sich an den Wandungen der Zellen. Weicher, schon durch Wasserstrahl leicht ablösbarer Kesselstein sammelt sich in der untern Hälfte des Reiniger-Kessels und auch im Verbindungstutzen.

Das Entfernen der Ablagerungen aus dem Schlammfänger erfolgt durch dessen zeitweises Ablassen. Gleichzeitig damit wird auch der Lokomotivkessel abgelassen, der an der Krebswand mit einem, am Langkessel mit zwei Ablaufhähnen versehen ist.

Die Versuchsergebnisse sind folgende:

1. Die Zeit zwischen zwei Auswaschungen konnte gegenüber einem Kessel ohne Reiniger, bei dem das Speisewasser mit Soda behandelt, und das Ablassen ebenso wie beim Reiniger ausgeführt wurde, bis auf das zehnfache ausgedehnt werden.
2. Das Innere des Kessels ist vor dem Auswaschen mit blättrigem Kesselsteine bedeckt, der sich hauptsächlich um die Enden der Ankerschrauben und um die Nietköpfe ansammelt, aber schon mit einem Wasserstrahle leicht zu entfernen ist.

Abb. 2. Speisewasser-Reiniger an einer 2 C 1 - Lokomotive.



3. Das Rohrrinnen wird vermindert, da das Speisewasser mit hoher Wärme in den Kessel eintritt, und überdies die Rohrwand frei vom Kesselstein bleibt.

Die günstigen Erfolge veranlafsten die ungarischen Staatsbahnen, ihre Lokomotiven mit diesem Wasserreiniger auszurüsten.

Abb. 2 stellt den an den neuesten 2 C 1-Lokomotiven angebrachten Wasserreiniger dar.

Über die Neigung der Laschenanlageflächen von Eisenbahnschienen.

Von E. C. W. van Dyk, Ingenieur der Niederländischen Zentral-Eisenbahn-Gesellschaft.

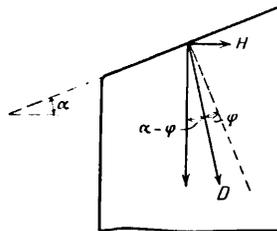
Für den Schienenstofs ist tunlich breite Bemessung, nicht weniger aber auch die richtige Wahl des Neigungswinkels der Anlageflächen der Laschen von großer Bedeutung. In seinem Berichte für den internationalen Eisenbahnkongress in Bern 1910 hat A. Blum für verschiedene Schienenquerschnitte die Neigung der Laschenanlageflächen angegeben: 4 : 7 = 30° findet man bei den niederländischen, 1 : 2 bei den französischen, 1 : 3 bei einigen deutschen, 1 : 4 bei den preussischen, österreichischen und schweizerischen und 1 : 5 bei belgischen und ungarischen Querschnitten.

Diese sehr verschiedenen Neigungen zeigen deutlich, daß man über die Größe des Neigungswinkels der Anschlußflächen noch nicht einig ist. Wenn auch wenige Grade keinen merklichen Einfluß haben werden, so ist doch die Schwankung zwischen 30° und 11° 20' auffallend groß, sie könnte zu der Ansicht führen, daß die Größe des Neigungswinkels für die Stofsverbindung gleichgültig sei. Das ist aber nach Ansicht des Verfassers nicht der Fall. Je größer der Winkel der Anlageflächen, desto kleiner ist das Maß des zur Schließung eines bestimmten Spielraumes nötigen Nachziehens der Bolzen, umgekehrt liefert aber eine bestimmte Lockerung der Bolzen bei großem Winkel große Spielräume. Wagerechte Laschenverschiebung um 1 mm liefert bei 4 : 7 0,57 mm, bei 1 : 4 0,25 mm Spielraum.

Von viel größerer Bedeutung ist aber der Neigungswinkel für das Hineindrücken der Schiene zwischen die Laschen, wobei die Bolzen die seitliche Bewegung der Laschen verhindern müssen.

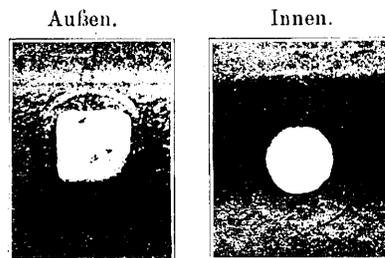
Ist in Textabb. 1 D der Druck auf die Anlagefläche, der um φ von der Rechtwinkligen zur Anlagefläche beim Abdrücken der Lasche abweicht, α der Neigungswinkel,

Abb. 1. Laschenkopf.



so ist die vom Bolzen aufzunehmende Kraft $H = D \sin(\alpha - \varphi)$, sie nimmt mit α ab und verschwindet für $\alpha = \varphi$. Bei $\alpha > \varphi$ ruft jede Belastung eine Erhöhung der Bolzenspannung hervor. Da die Lasten die Anlaufschiene sehr plötzlich angreifen, werden die Laschen bei großer Neigung der Anschlußflächen eine stoßende Wirkung auf Kopf und Mutter der Bolzen ausüben, so daß unter beiden und an den Gewinden Verschleiß entsteht und die Laschen locker werden.

Abb. 2. Schlagspuren an Bolzen-Unterscheiben bei der Neigung 4 : 7 der Laschenanlagefläche.



Textabb. 2 zeigt solche Wirkungen an Laschen einer Schiene von 40 kg/m Gewicht und $\alpha = 30^\circ$. Innen sieht man die Spur der Mutter, außen am rechteckigen Loche die des Kopfes. Bei $\alpha = \varphi$ wird dies Verhältnis günstiger, die Bolzen bleiben gleichmäßiger gespannt.

Die Ansicht, daß das Drehen der Mutter beim Nachziehen der Grund des Verschleißes sei, wird durch das Eintreten der Abnutzung unter dem Kopfe widerlegt. Dieser beweist das andauernde Auftreten von Stoßwirkungen, man kann ihn etwa mit der mechanischen Zerstörung der Holzschwellen vergleichen. Der Neigungswinkel von 30°, 4 : 7, scheint zu groß zu sein und ist als schädlich für die Stofsverbindung zu erachten.

Diese Tatsache hat den Verfasser veranlaßt, Versuche über die folgenden Verhältnisse anzustellen:

1) Die seitlichen Bewegungen der Laschen gegen die Schienen im Betriebe;

2) die Unterschiede dieser Bewegung bei verschiedener Neigung der Anlageflächen;

3) die Größe des Neigungswinkels, von der an diese Bewegungen aufhören.

Dazu standen auf der Strecke zwei Schienen zur Verfügung, eine 40 kg/m schwere mit der Neigung 4 : 7 der Laschenanlageflächen und eine englische Doppelkopfschiene von 42,2 kg/m Gewicht mit 4 : 11 Neigung, mit der eine Versuchsstrecke ausgeführt ist. Die Beobachtungen werden im Folgenden beschrieben.

An mehreren Laschen wurden zwischen die Innenlaschen und die Bolzenmuttern 5 mm dicke Scheiben aus hartem Blei gelegt, darauf zunächst der Mutter je eine Kupferscheibe mit kleinerem Durchmesser (Textabb. 3).

Die Muttern wurden so aufgedreht, daß noch keine Eindrückung des Kupfers in das Blei zu bemerken war. Erwartet wurde, daß sich das Kupfer unter der Wirkung schlagartiger Beanspruchungen der Bolzen in das Blei einfressen würde. Während zweier Wochen wurde täglich untersucht, ob die Bolzen des Nachdrehens bedurften.

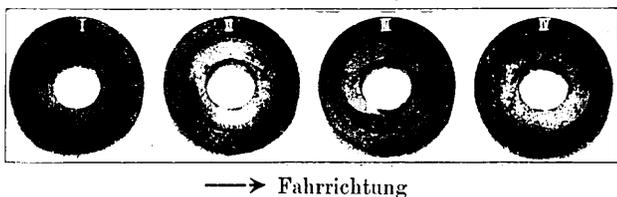
Der Versuch erstreckte sich auf neue und alte Laschen.

Textabb. 4 zeigt vier Bleischeiden, die nach zwei Wochen von der Schiene mit der Neigung 4 : 7 der Anlagefläche ab-

Abb. 4. Schlagspuren an Bolzen-Unterlegscheiben der Neigung 4 : 7 der Laschenanlageflächen.



Abb. 5. Schlagspuren an Bolzen-Unterlegscheiben bei der Neigung 4 : 11 der Laschenanlageflächen.



genommen sind. Die Scheiben waren in der Reihenfolge I bis IV in der Fahrtrichtung an einer Lasche angebracht.

Die untersuchte Stofsverbindung war rund zehn Jahre alt.

Bei neuen Laschen ist die Eindrückung geringer, aber immer noch sehr deutlich.

Textabb. 5 zeigt vier Bleischeiden von einem Stofse der Schiene mit der Neigung 4 : 11 der Anlageflächen. Auch hier ist die Eindrückung deutlich erkennbar, wenn auch weniger,

als bei der Neigung 4 : 7, wo sie bis 3 mm beträgt; zugleich ist die Einpressung regelmäßiger, die flachere Neigung scheint demnach die bessere zu sein. Bei der steilen Neigung sind die Bolzen andauernd lose, bei der flachen sitzen sie fester. Dabei reichen die Laschen der steilen Neigung über die Stofsschwellen, die mit flacher Neigung nur bis an die Stofsstähle bei 60 cm Teilung der Stofsschwellen.

Gegen den Versuch kann eingewendet werden, daß der englische Oberbau neuer war, als der mit den langen Laschen, vielleicht auch, daß die Schienen in den Stühlen besser gelagert seien, als auf gewöhnlichen Unterlegplatten. Deshalb wurde eine Nachprüfung unter gleichen Verhältnissen für nötig gehalten.

Diese geschah unter einem kleinen Dampfhammer. Zwar sind hiermit die Betriebsverhältnisse der Bahn nicht ganz richtig nachgeahmt, aber für die Beurteilung der Frage, ob die Schläge auf die Schienenenden in der Nähe der Lücke seitliche Bewegungen der Laschen hervorrufen, ist das Verfahren sehr gut brauchbar, besonders wenn es sich darum handelt, verschiedene Neigungen der Anlageflächen zu vergleichen.

Dieser Versuch erstreckte sich auf Laschverbindungen mit Anlageneigungen 4 : 7, 4 : 11 und 1 : 4, die letzte an 45 kg/m schweren Schienen der preussisch-hessischen Staatsbahnen.

Die Laschenverbindung wurde mit festgeschraubten Laschen 40 cm weit frei tragend gelagert, die mittelsten Schraubenbolzen erhielten die Ausstattung nach Textabb. 3 mit Blei- und Kupfer-Scheiben. Jeder Stofs erhielt 500 ziemlich leichte Schläge mitten zwischen den Auflagerstellen. Während dieser Beanspruchung wurden die Bolzenmuttern fortwährend gut an die Kupferscheiben angedreht, jedoch so, daß dabei kein Eindrücken der Kupfer- in die Blei-Scheibe möglich war.

Textabb. 6 zeigt Beispiele von drei Bleischeiden an Laschen

Abb. 6. Schlagspuren an Bolzen-Unterlegscheiben bei der Neigung



der drei Neigungen, übrigens waren die erzielten Ergebnisse sehr gleichmäßige.

Die Unterschiede treten deutlich hervor. Die Neigung 4 : 7 liefert sehr tiefen Eindruck, bei 4 : 11 ist er erheblich flacher, bei 1 : 4 ist keine Eindrückung zu erkennen.

Der Unterschied zwischen I und II in Textabb. 6 ist geringer als der zwischen den Textabb. 4 und 5, weil die Platten der Textabb. 6 ganz gleichen, die der Textabb. 4 und 5 recht ungleichen äußeren Verhältnissen ausgesetzt waren.

Bei der Neigung 1 : 4 haben die Laschen also keine Seitenschläge ausgeübt. Die Neigung 1 : 4 ist also in dieser Beziehung günstiger, als 4 : 7 und 4 : 11. Die rechnende Bestimmung der günstigsten Neigung ist kaum durchführbar.

Diese einfachen Versuche führen zu ziemlich sicheren Ergebnissen und zeigen, daß die Neigung 1 : 4 keine seitlichen Bewegungen der Laschen mehr bewirkt. Es kann sein, daß auch etwas steilere Neigungen noch eben so gute Erfolge liefern würden, da es aber hier nicht auf geringe Unterschiede

ankommt, so kann man 1 : 4 als für die Laschenverbindung günstige Neigung bezeichnen.

Bei noch flacherer Neigung wird sehr genaues Walzen erforderlich und die Nachstellbarkeit reicht nicht mehr aus. Auch nach dieser Seite hin ist die Neigung 1 : 4 zu empfehlen.

Nachruf.

Gustav Behrendt †.

Allen an den Arbeiten des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen Beteiligten steht der Mann in anerkennungsvoller und ehrender Erinnerung, der von 1904 bis September 1910 der tatkräftige, weitsichtige, dabei stets sachlich urteilende und liebenswürdige Leiter des Vereines war, der Wirkliche Geheime Oberregierungsrat, Ministerialdirektor Gustav Behrendt. Nun ist er am 19. April aus einer fruchtbaren Tätigkeit an maßgebender Stelle durch die Folgen eines Leidens von uns geschieden, die ärztlicher Eingriff nicht mehr heben konnte.

Behrendt stammte aus der Provinz Sachsen. 1859 geboren, studierte er Rechtswissenschaften in Halle, wurde im Alter von siebenundzwanzig Jahren zum Gerichtsassessor ernannt, war dann vorübergehend beim Auswärtigen Amte und im Kaiserlichen Konsulate in Sansibar beschäftigt, bis er seitens der preussischen Staatsbahnverwaltung bei der Direktion Köln a. Rh. in mehreren Betriebsämtern und bei der Stadt- und Ring-Bahn in Berlin beschäftigt wurde. Seit 1895 Mitglied der Direktion bearbeitete er namentlich das Verkehrs- und Tarifwesen, diese Gebiete besonders auch im Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen ausbauend, dann auch im Reichseisenbahnnamte pflegend, in das er 1899 berufen, und wo er zum Geheimen Regierungsrat und Vortragenden Rate ernannt wurde.

1903 trat Behrendt auf Veranlassung des Arbeitsministers von Buddé als Oberregierungsrat zur Direktion Berlin zurück und übernahm 1904 die Stellung als Präsident dieser Direktion nach dem Übertritte des Präsidenten von Kranold in den Ruhestand. Als Präsident der Geschäftsführenden Verwaltung

übernahm er zugleich den Vorsitz im Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, bis auf der Vereinsversammlung zu Budapest im September 1910 die schmerzlichst empfundene Kunde bekannt wurde, daß er unter Ernennung zum Wirklichen Geheimen Oberregierungsrat als Ministerialdirektor in das preussische Arbeitsministerium berufen sei: die erfolgreiche und schön verlaufene Versammlung, aus deren freundschaftlicher Stimmung

auch das hier beigegebene Bild stammt, schloß so unter dem Zeichen der Wehmut, die alle Teilnehmer trotz der Genugtuung über die Anerkennung der Verdienste Behrendt's wegen des Verlustes eines ohne Ausnahme hochgeschätzten Vorsitzenden beschlich, der Vielen auch ein lieber Freund war.

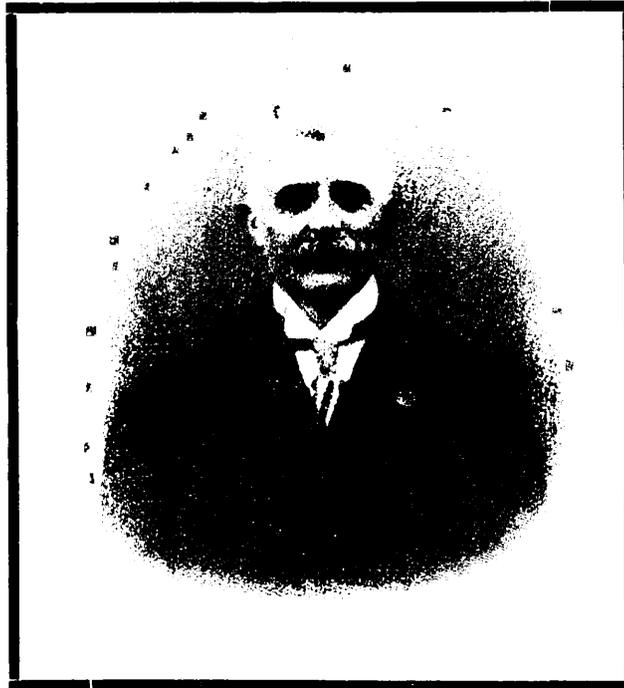
Nun vertieft sich diese Trauer, da der Verehrte unerwartet und viel zu früh ganz von uns geschieden ist.

Auch der Technik des Eisenbahnwesens brachte Behrendt Wärme und Anerkennung entgegen, zumal seine Gemahlin, geborene Bachstein, aus der Familie eines der erfolgreichsten Förderer des Neben- und Kleinbahn-Wesens hervorgegangen ist.

Unter ihm sind im Jahre 1908 auch die langjährigen Verhandlungen über die Neugestaltung der technischen Vereinszeitschrift zum Abschlusse gelangt.

So ist denn mit Behrendt eine besonders erfolgreiche Kraft in der Blüte ihrer Entwicklung gebrochen, die noch Großes versprach, die in den weitesten Kreisen in ehrenvollster Weise anerkannt wurde, und deren Erinnerung besonders den am Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen Beteiligten ein bedeutungsvolles, freundliches und nach dem herben Verluste wehmutsvolles Bild hinterlassen wird.

Ehre sei seinem Andenken!



Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Auswechslung des eisernen Überbaues der Eisenbahnbrücke über die March bei Napagedl.

(Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1911, 12. Januar, Heft 2, S. 22. Mit Abbildungen.)

Die zweigleisige Eisenbahnlinie Wien-Krakau übersetzt zwischen den Bahnhöfen Napagedl und Otrokowitz den March-

fluß mit einer Brücke von fünf Öffnungen zu je 18,90 m Lichtweite. Die Fachwerk-Fischbauchträger dieser Brücke, wurden im Jahre 1910 durch Blechträger von 20,24 m Stützweite, 1900 mm Stehblechhöhe und 1900 mm Mittenabstand ersetzt. Da die zur Pfeilersicherung rund um die Pfeiler angelegten

Steinwürfe das Einrammen von Pfählen für seitliche Gerüste verboten, wurde der Reihe nach für jedes der zwei Gleise folgendes Auswechslungs-Verfahren angewendet.

Stromaufwärts und stromabwärts jedes Pfeilers waren außerhalb der Steinwürfe mit Streben und Zangen versteifte hölzerne Türme aufgestellt, die das Auflager für 400 mm hohe, rechtwinkelig zur Gleisachse gelegte I-Träger bildeten. Je zwei mit einander gekuppelte I-Träger bildeten über jedem Pfeiler die Fahrbahn für ein durch Winkelleisen verbundenes Laufkatzenpaar. An diesen Laufkatzen waren Flaschenzüge zum Heben und Senken der Tragwerke aufgehängt. Durch Drahtseilzüge, die einerseits zu den Laufkatzen, andererseits zu in den Gerüsttürmen aufgestellten Bauwinden führten, konnten die Lasten rechtwinkelig zur Gleisachse bewegt werden. Das alte, 26 t schwere Tragwerk eines Gleises wurde an den Enden der beiden Hauptträger einer Öffnung mit den Flaschenzügen gefaßt, senkrecht über Schienenoberkante gehoben, rechtwinkelig zur Gleisachse nach der Mitte des andern Gleises verschoben und hiernach noch weiter gehoben, bis an jedem Ende bereitstehende Wagen darunter geschoben werden konnten, auf denen es nach Bahnhof Otrokowitz befördert wurde. Hier wurden die alten Tragwerke auf Bockgerüste geschoben und mit Sauerstoff zerschnitten.

Die in der Brückenbauanstalt vollständig vernieteten neuen, je 25,3 t schweren Tragwerke wurden auf zwei Wagen nach der Baustelle geführt, durch die Hebezeuge zunächst lose abgehoben, rechtwinkelig zur Gleisachse über die richtige Lage verschoben und auf die Lager herabgelassen. Die an der Baustelle zu leistende Nietarbeit beschränkte sich auf das Anbringen der Fußweg-Kragträger und der Geländer.

Im Ganzen mußten 1040 Quader oder 390 cbm Mauerwerk abgetragen und 560 Quader oder 240 cbm Mauerwerk neu hergestellt werden. Für alle Auflager- und Deck-Quader sind neue Steine verwendet. Da das untere Stockwerk der Auswechslungs-Gerüste auch als Bühne für die Mauerwerksänderung diente, konnten diese Gerüste und die Hebezeuge auch für das Ausheben der alten und Versetzen der neuen, bis zu 4 t schweren Quader benutzt werden.

Das erste Tragwerk wurde am 9. Juni ausgehoben, und nach viereinhalb Wochen konnte das eine Gleis wieder dem Verkehre übergeben werden. In dem andern Gleise wurden die Auswechslungsarbeiten am 15. Juli begonnen und am 24. August beendet.

B—s.

96 m weite Eisenbeton-Brücke in Auckland, Neuseeland.

Von W. E. Bush.

(Engineering Record 1911, 18. Februar, Band 63, Nr. 7, S. 180.
Mit Abbildungen.)

Die Gebiete Newton und Grafton der Stadt Auckland auf Neuseeland sind durch eine Geländeeinsenkung getrennt, über die eine im April 1910 dem Verkehre übergebene Brücke aus Eisenbeton hinwegführt. Die Brücke hat eine Haupt-

Bogenöffnung und auf der Newton-Seite sechs, auf der Grafton-Seite drei Öffnungen mit Balkenträgern unveränderlicher Höhe. Der Bogen ist ein Dreigelenkbogen von 96 012 mm Spannweite und 25 603 mm Höhe zwischen Kämpfergelenken und Scheitelgelenk. Er hat die größte bis jetzt mit Eisenbeton erreichte Spannweite. Die beiden äußersten Öffnungen von 10,61 m und 11,43 m Weite auf der Newton-Seite und die äußerste Öffnung von 12,80 m Weite auf der Grafton-Seite haben vollwandige, 38 cm breite und 99 cm hohe Träger. Die vier übrigen Öffnungen von je 23,01 m Weite auf der Newton-Seite und die beiden übrigen Öffnungen von 24,54 m und 23,93 m Weite auf der Grafton-Seite haben durchbrochene, 38 cm breite und 2,74 m hohe Träger. Jede Öffnung hat drei Träger, einen in der Mitte und zwei unter den Bordsteinen. Die Träger der beiden äußersten, die der vier übrigen Öffnungen auf der Newton-Seite und die der beiden großen Öffnungen auf der Grafton-Seite gehen über die betreffenden Öffnungen durch. Sie sind an beiden Enden frei auf stählerne Platten gelagert und bei den übrigen Pfeilern an diesen befestigt. Die Träger der äußersten Öffnung auf der Grafton-Seite sind an beiden Enden befestigt.

Die Fahrbahn aller Balkenträger-Öffnungen besteht aus 15 cm breiten Querträgern, deren Höhe von 76 cm am Mittelträger bis auf 46 cm an den Aufsenträgern abnimmt, und die über letztere hinaus zum Tragen der Fußwege und Geländer verlängert sind. Der Fahrweg ist zwischen den Bordsteinen 7,32 m, die Fußwege sind je 1,83 m breit, während das 1,45 m hohe Geländer an den Pfeilern eine untere Breite von 71 cm, im Übrigen eine solche von 38 cm hat. Die Betondecke des Fahrweges ist 15 cm, die der Fußwege, einschließlic einer 4 cm hohen Abdeckschicht 14 cm dick.

Der Bogen der Hauptöffnung besteht aus zwei Rippen und hat zwei getrennte Widerlager an jedem Ende. Der Querschnitt der Rippen ist an den Widerlagern $1,40 \times 1,83$ m, in den Vierteln $1,31 \times 3,05$ m, am Scheitelgelenke $1,22 \times 1,68$ m groß. Die beiden Rippen sind durch 51 cm breite und 2,54 m hohe Windstäbe in 6,40 m wagerechter Teilung verbunden.

Auf jeder Hälfte jeder Bogenrippe stehen sieben T-förmige Pfosten. Die drei höchsten Pfosten jeder Hälfte einer Rippe sind mit den entsprechenden Pfosten der andern Rippe durch wagerechte T-förmige Querträger in ungefähr 9 m Teilung verbunden. Auf jedem Pfosten ruhen 25 cm breite und 1,09 m hohe Querträger. Die eigentliche Fahrbahn der Hauptöffnung besteht aus fünf 25 cm breiten und 51 cm hohen Längsträgern, die Decke aus 15 cm dickem Eisenbeton. Die Bordkanten liegen über den Aufsenträgern. Die Fußwege werden durch Kragträger in der Verlängerung der Querträger getragen, die zwischenliegende Decke ist 14 cm dick. Ein weiterer 15 cm breiter und 30 cm hoher Längsträger verbindet die Kragträger unter dem Geländer.

Das Pflaster des Fahrweges besteht aus 4 cm dickem Stampfasphalt. Die Beleuchtungskabel liegen in Röhren, die den obern Geländerteil bilden.

B—s.

O b e r b a u.

Schienenstoffsverbinding und Schienenauszug von Baka-Abakowsky.
Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel XXII.

Die von J. Baka-Abakowsky, Obergeringenieur der Moskau - Kiew - Woronesch - Bahn, entworfene Schienenstoffsverbinding (Abb. 1 und 2, Taf. XXII) besteht aus gewalzten Klemmlaschen, die den Fuß und Steg der Schienen von der innern und äußeren Seite umfassen und die durch senkrechte Bolzen A mit keilförmigen Unterlegstücken L und durch wagerechte Bolzen B festgeklemmt werden, wobei ein senkrechter Dorn der Unterlegstücke L in eine viereckige Öffnung der innern Lasche eingreift. Die Pafsstücke auf dem Schienenfufse sind nur nötig, wenn die Gestalt der Füfse der der Laschen nicht entspricht. Die Köpfe und die Unterlegplatten T der Bolzen B haben abgerundete Stützflächen. Die äußeren Laschen haben länglich runde, die inneren rechteckige Löcher für die Bolzen A. Kommen die Bolzen A auf Schwellen zu liegen, so werden ihre Köpfe versenkt. An den Rändern der untern Platte der innern Lasche werden Löcher zur Befestigung der Schienen auf den Schwellen angebracht. Die Befestigung der innern Laschen an den Stofschwelen leistet dem Wandern des Gleises Widerstand. Außerdem können die Schienen durch Klemmlaschen mit der nötigen Anzahl von Zwischenschwellen verbunden werden.

Bei dem von Baka-Abakowsky entworfenen Schienenauszuge (Abb. 1, Taf. XXII) werden Schienen verwandt, an denen Köpfe etwa in die halbe Höhe abgeschragt, die untern Teile in üblicher Weise zum Verblatten ausgeklinkt sind. Die sich an einander schmiegenden Schienen des Auszuges gehen allmählig aus überdeckter in überdeckende Form über. Durch den schrägen Schnitt bleibt der Umrifs der Schiene auf der ganzen Länge der Hobelung bis zur äußersten vorgesehenen Verschiebung des beweglichen Teiles unverändert. Hierbei wird die Herstellung eines Schienenauszuges ohne Spuränderung ermöglicht, da die Schienenköpfe bei Längsverschiebungen nicht aus der Ebene der verlegten Schienen heraustreten. Die beiden Schienen mit den entsprechend bearbeiteten Enden waren mit den anstolsenden Schienen und unter sich durch Klemmlaschen verbunden. Die an das Brückengleis anschließende Schiene ist mit den Klemmlaschen fest verbunden, die andere hat im festgeklemmten Teile längliche Löcher für die Bolzen B.

Eine ausführliche Druckschrift über diese Vorschläge lag den Mitgliedern des 10. internationalen Eisenbahn-Kongresses 1910 in Bern vor.
B—s.

B a h n h ö f e u n d d e r e n A u s s t a t t u n g.

Güterbahnhof der Baltimore-Ohio-Eisenbahn in Neu Castle.

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongress-Verbandes 1910, Bd. 24, Nr. 8-9, S. 3540.)

In Abb. 10, Taf. XXII ist der Plan des Bahnhofes mit den Betrieb darlegender Beschreibung mitgeteilt. Schr.

Güterbahnhof Galesburg der Chicago, Burlington und Quincy-Eisenbahn.

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongress-Verbandes 1910, Bd. 24, Nr. 8-9, S. 3518.)

Der Gleisplan dieses Bahnhofes ist in Abb. 9, Taf. XXII dargestellt und beschrieben. Schr.

Güterbahnhof der Pennsylvania-Eisenbahn in Conway.

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongress-Verbandes 1910, Bd. 24, Nr. 8-9, S. 3540.)

Den Gleisplan dieses Bahnhofes zeigt Abb. 11, Taf. XXII, deren nebengesetzte Beschreibung zugleich den Betrieb erläutert. Schr.

Selbsttätiges Weichenstellwerk.

(Ingegneria Ferroviaria, April 1911, Nr. 7, S. 114. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 5 auf Tafel XXII.

Die für elektrische Bahnen geeignete, mittels elektrischen Stromes gesteuerte Weiche nach Stoffels hat als Stellwerk nach Abb. 5, Taf. XXII zwei verschieden starke Elektromagnete a und b mit Eisenzugkernen, die in einem gusseisernen Kasten nahe der Weichenspitze unter dem Strafsenpflaster untergebracht sind. An einem benachbarten Maste oder Gebäude ist ein Gehäuse für einen Stromwender c und einen Kurzschlussschalter d angebracht. Neben dem Oberleitungsdrahte sind in angemessener Entfernung von der Weiche zwei verschieden lange Schienen g und h befestigt. Die Schaltung ist in Abb. 5 Taf. XXII wiedergegeben, die Wirkungsweise der Einrichtung ist

folgende: Wird die Leitschiene g bei eingerücktem Schalthebel berührt, so geht der Strom aus der Oberleitung durch e_1 und e_2 , die Spule c des Stromwenders, Schiene g und durch den Wagen zur Erde. Der Eisenkern von c wird angezogen, unterbricht dadurch den Stromschluß bei e_1 , e_2 , e_5 und e_6 und schließt den Stromkreis bei e_4 und e_3 . Der Fahrstrom geht daher durch e_4 und e_3 , Magnetwicklung b, Spule c, Schiene g und Wagen zur Erde. Am Stellmagneten b wird der Eisenkern eingezogen und ein gelenkig damit verbundener Doppelhebel bewegt, der mit einer Schubstange die Weiche umlegt. Beim Abgleiten des Stromabnehmers von der Schiene g wird der Strom in dem Schaltkreise unterbrochen. Fährt der Wagen mit ausgerücktem Fahrshalter, so bleibt die Einrichtung stromlos, solange der Stromabnehmer nur an der Leitschiene g liegt. Beim Berühren von g und h geht der Strom durch e_1 , e_2 , c, Schiene h, den Kurzschlussschalter d, die Punkte e_5 , e_1 und den Elektromagneten a, dessen Kern nun die Weiche zurücklegt und festhält, zur Erde. Gleichzeitig wird der Kern des Kurzschlussschalters d angezogen, der Strom geht durch f_1 und f_2 und schließt die Schiene c kurz. Dadurch wird das Umlegen des Stromwenders verhindert, falls der Führer einschalten sollte, ehe der Stromabnehmer die Leitschienen verlassen hat.
A. Z.

Prefsluft-Winde zum Anheben und Wenden bereifter Triebachsen an Gleisdurchschneidungen.

(Railway Age Gazette 1911, April, S. 863. Mit Lichtbild.)

Die einfache und billige Vorrichtung besteht aus einem unter dem Fußboden angeordneten stehenden Luftzylinder von 356 mm Lichtweite, in dem sich ein an einem 127 mm starken Rohre befestigter Kolben bewegt. Der Kolbenhub ist 406 mm, der Luftzutritt kann aber durch ein Ventil so geregelt werden,

dafs sich die Reifen nach dem Anheben der Achse in nur geringem Abstände von dem Fußboden befinden.

Der obere Teil der Kolbenstange ist mit einer Gabel versehen, in der die Achse ruht. Wird die Winde nicht benutzt, so wird die Gabel und der obere Teil der Kolbenstange entfernt; die sonst über den Fußboden hinausragenden Teile sind dann nicht im Wege. —k.

Prefswasser-Achssenke von 20 t Tragkraft.

(Railway Age Gazette 1911. April. S. 852. Mit Abbildungen.)

Die von der Lancashire- und Yorkshire-Bahn in ihrem Lokomotivschuppen zu Bolton aufgestellte Achssenke hat eine 2896 mm lange, gufseiserne Bühne, die durch einen Taucherkolben von 210 mm Durchmesser bewegt wird, der einen Hub von 3048 mm ausführt und einem Wasserdrucke von rund 105 at ausgesetzt ist. Die Fahrschienen ruhen auf 711 mm hohen, durch Rippen verstärkten, mit der Bühne verholzten gufseisernen Trägern, deren Enden in gufseisernen, mit dem Grubenmauerwerke verbundenen Führungen laufen.

Da die Achssenke in ein durchgehendes Gleis eingebaut ist, war es nötig, Vorsorge zu treffen, dafs das Gleis auch

dann von Lokomotiven befahren werden kann, wenn die Bühne gesenkt ist. Zu dem Zwecke sind zwei weitere, den Bühnenfahrschienen gleiche Schienen vorgesehen, die selbsttätig ein- oder ausgeschwenkt werden, wenn sich die Bühne in der Abwärts- oder Aufwärts-Bewegung befindet. Jede dieser Schienen ist mit einem gewalzten I-Träger von 356 mm Höhe, 152 mm Flanschbreite und 16 mm Flanschstärke verbunden, an den gufseiserne Stützen anschließen, die auf eine 76 mm starke, an ihren Enden gelagerte Welle gekeilt sind. Zwei auf diese Welle gekeilte gebogene Hebel sind gelenkig mit Zugstangen verbunden, die bis auf die Bühne reichen und an dieser befestigt sind.

Die für den Betrieb der Achssenke vorgesehenen Ventile werden durch gegengewogene Handhebel betätigt. —k.

Lagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten von Martini-Hüneke. (Génie civil, Dezember, 1911, Nr. 6, S. 108. Mit Abb.)

Die Quelle bringt eine ausführliche Darstellung der früher*) besprochenen Lagerung feuergefährlicher Flüssigkeiten.

—d.

*) Organ 1911, S. 413.

Maschinen und Wagen.

Elektrische B.-Lokomotive von 250 PS.

(Schweizerische Bauzeitung, Juli 1911, Nr. 3. S. 29. Mit Abb.)

Für die Maggia-Tal-Bahn bei Locarno hat die Maschinenbauanstalt Oerlikon eine neue B-Lokomotive für Einwellenstrom und Güterdienst geliefert, die auf der Wagerechten Züge bis zu 84 t einschließlic der Lokomotive mit 35 bis 40 km/St, auf Steigungen bis zu 45 ‰ noch mit 12 bis 15 km/St ziehen soll. Die Triebmaschine hat dieselbe Bauart, wie bei den Lokomotiven der Seebach-Wettingen- und Lötschberg-Bahn*). Sie sitzt fest in der Mitte des von zwei Achsen getragenen Rahmens und treibt mittels Zahnradvorgeleges eine Blindwelle, deren Kurbeln mit einem Gleitsteine an den langen Kuppelstangen der beiden Achsen angreifen. Jede Stirnseite hat einen Führerstand. Auf der freien Strecke nehmen zwei Rutenstromabnehmer den auf 5000 V gespannten Fahrstrom von der seitlichen Oberleitung ab, in der Stadt Locarno führt die Oberleitung nur 800 V, die von zwei auf gemeinsamem Stahlrohrrahmen sitzenden Schleifbügeln abgenommen werden. Die Ruten können auf der Stadtstrecke mit einem Handrade an der Decke des Führerstandes, die Schleifbügel mittels einer Zugleine niedergelegt und gesichert werden. Eine elektrisch betriebene Prefsluftpumpe von Westinghouse liefert Prefsluft für die Zweikammer-Luftbremse nach Böcker, für die Sandstreuer und die Signalpfeifen. Außerdem ist in jedem Führerstande eine Handbremse für beide Achsen vorhanden. Die Quelle zählt im Einzelnen die Teile der elektrischen Ausrüstung auf und zeigt ihre Schaltung. Der Abspanner für den 5000 V Fahrstrom ist für 205 KVA gebaut und wird mit Luft gekühlt. Er liefert auch Strom von 200 V für die Beleuchtung und von 50 V für die Heizung. Die Spannung wird in einfachster Weise mit einer gewöhnlichen Schaltwalze und den Stufen des Abspanners geregelt, wobei ein kleiner Hilfsabspanner Unterbrechungen zwischen den einzelnen Regel-

*) Organ 1911, S. 437.

stellungen vermeidet. Zum ersten Male ist Rückstrombremsung der Bauart Oerlikon mit Einwellenwechselstrom angewandt. mit der nicht nur Verringerung der Geschwindigkeit, sondern auch Feststellen der Lokomotive möglich ist. Abspanner und Schalter sind in getrennten Räumen untergebracht, erstere sind unzugänglich, so lange die Stromabnehmer am Fahrdrabte liegen. Die Lokomotive ist im Ganzen 7,45 m lang, hat einen Achsstand von 3,3 m und wiegt 20,8 t. A. Z.

1 C 1.-Wechselstromlokomotive.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen, September 1911, Nr. 27. S. 546. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 und 4 auf Tafel XXII.

Die französische Südbahn hat neben anderen elektrischen Lokomotiven eine 1 C 1-Wechselstrom-Lokomotive mit drei Triebmaschinen aus den elektrischen Werkstätten von Jeumont beschafft, deren Arbeitstrom von 1500 V Netzspannung auf 250 V abgespannt ist. Die Triebmaschinen leisten je 500 PS und sitzen auf dem Rahmen über den Triebachsen, die nicht durch Kuppelstangen verbunden sind. Mittels eines Zahnradvorgeleges wird nach Abb. 4, Taf. XXII eine Hohlwelle A angetrieben, die die Triebachse N umgibt und mit einer nachgiebigen Kuppelung mitnimmt. In den Lagern c_1 der Hohlwelle und c_2 des Rades können sich die vier Zapfen A_1 und A_2 des Kreuzstückes C drehen und in der Achsrichtung etwas verschieben, so dafs sich die Hohlwelle gegen die Achse verschieben und selbst neigen kann. Die Lager c_2 können ferner im Radkörper zwischen den Schraubenfedern R gleiten, so dafs das Kreuzstück C vollkommen nachgiebig aufgehängt ist. Das Wechseldrehmoment der Einwellenmaschinen wird dadurch wirksam abgedämpft, das Klappern der Zahnräder vermieden. Die Quelle bringt einen ausführlichen Schaltplan und Angaben über die Spannungsregelung und die Schaltung der an Stelle des Kuppelgestänges elektrisch gekuppelten Triebmaschinen. Die Lokomotive wird bei Tal-

fahrt durch Stromrückgewinnung gebremst. Die elektrische Einrichtung wird dadurch besonders verwickelt, die Schaltung ist in der Quelle angegeben.

A. Z.

Selbstentlader.

(Engineering, Juni 1911, S. 723. Mit Abb.)

Die Bengal-Nagpur-Bahn hat eine Anzahl Selbstentlader von 50 t Tragfähigkeit für Erzbeförderung aus England bezogen. Die Wagen sind für 1676 mm Spur gebaut, haben zwei zweiachsige Drehgestelle und entleeren mit zwei schräggestellten Bodenklappen aus dem in zwei Taschen auslaufenden Erzbehälter zwischen die Schienen. Die Quelle bringt Lichtbild und Zeichnungen des ganzen Wagens und der Einzelheiten, besonders des Verschlusses für die beiden Bodenklappen, den ein Mann von der Wagenlängsseite bedienen kann. Für jedes Drehgestell ist je eine Luftsaugebremse und eine Hebelhandbremse zum Abbremsen beider Achsen vorgesehen.

Die Hauptabmessungen des Wagens sind:

Abstand der Drehgestellzapfen	5486 mm
Achsstand der Drehgestelle	1980 »
Ganze Länge	10000 »
Höhe über Schienen-Oberkante	2819 »
Inhalt des Erzbehälters	19,6 cbm
Gewicht	17,5 t

A. Z.

1 D 1. H. T. T. - Tenderlokomotive der Thunerseebahn.

(Schweizerische Bauzeitung 1911, Mai, Band LVII, Nr. 19, S. 257. Mit Zeichnungen und Abbildungen.)

Die zur Beförderung von Schnellzügen bis 400 t Gewicht und von Güterzügen bestimmte Lokomotive wurde von der Schweizerischen Lokomotivbauanstalt Winterthur in den Jahren 1909/10 viermal geliefert. Sie ist mit Rauchröhrenüberhitzer nach Schmidt ausgerüstet, arbeitet mit Zwillingswirkung und hat Aufsenzylinder mit oberhalb angeordneten Kolbenschiebern. Die Kolben wirken auf die dritte Triebachse. Zur Sicherung guten Leerlaufes sind über den Kolbenschiebern Umlaufkanäle angebracht, die durch mit Preßluft betätigte Hähne vom Führerstande aus geöffnet und geschlossen werden können. Jede Laufachse ist mit der benachbarten Kuppelachse zu einem nach Bauart Winterthur verbesserten Kraufs-Helmholtz-Drehgestelle mit Seitenspiel des Drehzapfens vereinigt. Hierdurch wird der feste Achsstand auf 1,5 m verringert und große Bogenbeweglichkeit erzielt.

Mit Rücksicht darauf, daß die Lokomotive ebenso häufig rückwärts wie vorwärts fährt, sind Umsteuerung und Bremsvorrichtungen doppelt angeordnet.

Von den Ausrüstungsteilen sind zu nennen eine sechstempelige Schmierpumpe von Friedmann nebst Handschmierpresse, zwei saugende Dampfstrahlpumpen von Friedmann, ein aufzeichnender Geschwindigkeitsmesser der Bauart Hasler, ein Fernpyrometer von Steinle und Hartung sowie Rauchverbrenner der Bauart der schweizerischen Bundesbahnen.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinder-Durchmesser d	570 mm
Kolbenhub h	640 »
Kesselüberdruck p	12 at
Äußerer Kesseldurchmesser im Vorderschusse	1564 mm

Höhe der Kesselmitte über Schienenoberkante	2600 mm
Heizrohre, Anzahl	127 und 21
» , Durchmesser	46/56 » 125/133 mm
» , Länge	4500 »
Heizfläche der Feuerbüchse	12,3 qm
» » Heizrohre	128,8 »
» des Überhitzers	41,0 »
» im Ganzen H	182,1 »
Rostfläche R	2,25 »
Triebraddurchmesser D	1330 mm
Triebachslast G_1	60 t
Leergewicht	64 t
Betriebsgewicht G	82 t
Wasservorrat	8,0 cbm
Kohlenvorrat	2,5 t
Fester Achsstand	1500 mm
Ganzer »	9300 »
Ganze Länge der Lokomotive	13240 »
Zugkraft $Z = 0,75 \cdot p \frac{(d^{cm})^2 h}{D} =$	14071 kg
Verhältnis H : R =	80,9
» H : G_1 =	3,04 qm/t
» H : G =	2,22 »
» Z : H =	77,3 kg qm
» Z : G_1 =	234,5 kg/t
» Z : G =	171,6 »

—k.

Paraffinöl-Lokomotive für 762 mm Spur.

(Engineer 1911, Mai, S. 497. Mit Abbildungen.)

Die von Nasmyth, Wilson und Co. in Patricroft für eine indische Bahn gelieferte zweiachsige Lokomotive wiegt betriebsfähig 7,1 t und kann Lasten bis 20,3 t auf einer Steigung von 6.6 ‰ befördern; ihre Höchstgeschwindigkeit auf der Wagerechten ist 40,2 km/St. Die Triebmaschine wurde von L. Gardner und Söhne in Patricroft gebaut; sie hat vier stehende Zylinder mit Hochspannungs-Magnetzündung und leistet bei 750 Umdrehungen in der Minute 30 PS.

Zum Kühlen des Kühlwassers dienen zwei Röhren-Kühler, die mit einem großen, unter dem Dache befestigten Wasserbehälter in Verbindung stehen. Je einer dieser Röhrenkühler steht vor jeder Endbühne. Auch der Behälter für das der Maschine zuzuführende Kühlwasser und der Ölbehälter liegen unter dem Dache.

Ein zur Herstellung von vier verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten eingerichtetes Zahnradvorgelege ist in einem kräftig gehaltenen Gufsstahl-Gehäuse untergebracht. Alle Zahnräder sind eingesetzt und geschliffen und laufen in einem Ölbad.

Die Arbeit der Maschine wird auf die erste Welle des Vorgeleges durch eine kräftige Reibungskuppelung übertragen, die durch einen Fußhebel betätigt wird und so mit der Bremse verbunden ist, daß diese angezogen sein muß, wenn ein Umschalten des Vor- oder Rück-Laufes erfolgen soll.

Die Bremse ist die bei Lokomotiven übliche Handbremse, sie wirkt mit gußeisernen Bremsklötzen auf alle vier Räder.

Von dem Vorgelege wird die Arbeit mit Kegelhädern auf eine der beiden Achsen übertragen, die mit der andern durch Kuppelstangen verbunden ist.

Räder und Achsen sind die bei Lokomotiven üblichen, Achsbüchsen und Lager bestehen aus Kanonenbronze.

Das Dach besteht aus Teakholz mit Blechbekleidung.

zwischen Ober- und Unter-Teil befindet sich eine Luftschicht. Eine Pfeife kann durch den Auspuff der Maschine betätigt werden.

Die Hauptabmessungen sind:

Ganze Länge	4750 mm
Größte Breite	1702 «
Größte Höhe über Schienenoberkante	2934 «
Achsstand	1829 «
Raddurchmesser	762 «
Höhe der Stossvorrichtung über Schienen- oberkante	660 «

—k.

2 C1. H. T. S.-Lokomotive der Chicago und Nordwestbahn.

(Engineer 1911, Juli, Seite 28. Mit Lichtbild.)

Die von der amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft gelieferte Lokomotive ist mit Rauchröhren-Überhitzer nach Schmidt ausgerüstet. Der für 14,06 at Überdruck gebaute Dampfkessel wird mit nur 12,3 at Dampfdruck betrieben. Die

Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber und Walschaert-Steuerung. Die Zylinder liegen aufsen, die Kolbenschieber oberhalb dieser.

Der Quelle sind folgende Hauptverhältnisse zu entnehmen:

Zylinderdurchmesser d	635 mm
Kolbenhub h	711 »
Kesselüberdruck p	14,06 at
Heizfläche der Feuerbüchse	19,42 qm
» » Heizrohre	287,25 »
» » Siederohre der Feuerbrücke	2,51 »
» im Ganzen H	309,18 »
Rostfläche R	4,92 »
Wasservorrat	31,3 cbm
Kohlenvorrat	10,9 t
Betriebsgewicht der Lokomotive G . . .	99,8 »
» des Tenders	63,5 »
Verhältnis H : R =	62,8
» H : G =	3,1 qm/t

—k.

Betrieb in technischer Beziehung.

Teuere Staatsbetriebe in England.

(London Spectator 1911.)

Eine Untersuchung des staatlichen Besitzes an Eisenbahnen, Telegrafien und Fernsprechanlagen in Großbritannien zeigt, daß die Verstaatlichung des Telegrafennetzes ein wirtschaftlicher Fehlgriff war.

1866 wurde der Ankauf des britischen Telegrafennetzes seitens des Staates vorgeschlagen, eine sorgsame Schätzung ergab als Wert 46 Millionen *M*.

Fast drei Jahre vergingen, bis die Verhandlungen beendet waren, und 1869 bewilligte das Parlament für den Ankauf 140 Millionen *M*, etwa das Dreifache der Schätzung. Dazu mußte von den Eisenbahngesellschaften das Wegerecht für den Telegrafien mit weiteren 80 Millionen *M* erworben werden.

Man nahm trotzdem an, daß die Reineinnahmen die Steuerleistungen in zwanzig Jahren wesentlich herabsetzen würden, doch ist das nicht eingetreten. Während der ersten zwei Jahre staatlicher Verwaltung erzielte man noch eine kleine Reineinnahme, später sind die Zinsen der 220 Millionen *M* nicht gedeckt worden, sie mußten 39 Jahre lang zum Teile durch Steuern aufgebracht werden.

Dann trug man der Ansicht Rechnung, daß die Herabsetzung der Gebühren das Geschäft verbessern würde, aber das Gegenteil trat ein. Die Kosten für Betrieb, Erhaltung und neuzeitliche Verbesserungen wachsen unter staatlicher Verwaltung stark an, und die Einnahmen wurden kleiner.

Die ungetilgten Ankaufskosten, die unverzinsten Vorschüsse des Parlamentes und die Fehlbeträge ergeben zusammen heute 750 Millionen *M*, denen kein erheblicher Sachwert gegenüber steht, weil das Eigentum noch jährlich einen Aufwand von 20 Millionen *M* verursacht. Der Erwerb wird also als Fehlschlag hingestellt.

Ein Gegenwert ist in der bessern und billigern Versorgung des Verkehrs zwar gegeben, als ungerecht wird aber der Zustand empfunden, daß einem verhältnismäßig kleinen

Kreise ein gutes Verkehrsmittel auf Kosten der Allgemeinheit geleistet wird, denn am Telegrafienverkehre sind hauptsächlich das Großgeschäft und der Sport beteiligt.

Die Unkosten des Telegrafendienstes sind in Großbritannien heute höher, als vor 30 Jahren. Die Unfähigkeit des britischen Staates, ein Verkehrsunternehmen zu leiten, zeigt sich hier deutlich, und auf diese Verhältnisse sind die »Verbesserer« hinzuweisen, die für die Vereinigten Staaten von Nordamerika ähnliche Maßnahmen vorschlagen.

Freilich stehen diesen schlechten die vortrefflichen Leistungen deutscher Staatsbetriebe im Verkehrswesen auf viel breiterer Grundlage gegenüber.

G—w.

Das Verschieben von Eisenbahnwagen durch endlosen Seilzug von Bleichert.

(Wochenschrift des Verbandes technisch-wissenschaftlicher Vereine in Hannover, 8. Jahrgang, Nr. 47. S. 371. Mit Abbildungen.)

In Fabrikbetrieben hat sich das Verschieben von Eisenbahnwagen durch Lokomotiven, Pferde und Verschiebespille als wenig geeignet erwiesen. A. Bleichert und Co., Leipzig, führen zu dem Zwecke einen ständig umlaufenden Seilzug ein, der an einer Stelle angetrieben wird. Das endlose Seil wird zu beiden Seiten der Gleise durch breite Tragrollen 30 bis 35 cm hoch über Schienen-Oberkante geführt, um Verschiebungen in beiden Richtungen zu ermöglichen. Die Seilgeschwindigkeit beträgt etwa 0,5 bis 0,7 m/Sek. Die Wagen haben ein 3 bis 4 m langes abgedecktes Seil mit Selbstgreifer am freien Ende, der mittels einfachen Handgriffes durch Reibung festgeklemmt wird. Die Antriebvorrichtung erhält zur Überwindung plötzlicher Belastungen ein schweres Schwungrad. Drehscheiben erhalten besondere Anschlüsse.

Der Vorteil der Anlage liegt in der Übersichtlichkeit des Betriebes und in der Ersparung an Arbeitern. In einer Zuckerfabrik, in der früher 40 Leute den Verschiebedienst mit Pferdezug versahen, kommt man heute mit 12 Mann aus.

II—s.

Besondere Eisenbahnarten.

Schwebebahn mit Luftschrauben-Betrieb.

(Electric Railway Journal 1911, 10. Juni, Band XXXVII, Nr. 23, S. 1028; Revue Générale des Chemins de fer et des Tramways 1911, September, Nr. 3, S. 202. Mit Abbildung.)

Zwischen Glendale, einer Vorstadt von Los Angeles, und Burbank in Kalifornien, auf eine Entfernung von ungefähr 20 km ist eine von J. W. Fawkes entworfene einschienige Schwebebahn mit Luftschrauben-Betrieb geplant. Fawkes hat einen Versuchswagen gebaut, der auf einem ungefähr 180 m langen Gleisstücke nahe Burbank und einem 1,6 km langen kreisförmigen Gleise geprüft werden soll. Der Wagen

besteht fast ganz aus Aluminium und hat 56 Sitzplätze. Er ist mit vier Hängestangen aufgehängt, deren Räder oben auf dem Gleise laufen. An dem einen Ende ist eine zweiblättrige Luftschraube aus Aluminium angebracht, die unmittelbar durch eine Vierzylinder-Gasolin-Maschine von 20 PS getrieben wird. Während die Maschine des Versuchswagens mit nur 200 Umdrehungen in der Minute läuft, glaubt Fawkes, daß mit an beiden Enden des Wagens angebrachten, mit 1600 Umdrehungen in der Minute laufenden Luftschrauben eine Geschwindigkeit von 160 km/St zu erreichen sein wird. B—s.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Seilklemme für Förderbahnen mit zwei beweglichen Klemmbacken.

D. R. P. 232222. F. Simon in Minnaar, Transvaal.

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 8 auf Tafel XXII.

1 (Abb. 8, Taf. XXII) ist ein gegabelter oder U-förmiger Halter, dessen Oberteil 2 auf einem Zapfen 3 sitzt, der in ein Lager auf dem zu befördernden Wagen eingesteckt wird. Die lose in die Gabel 2, eingelegten Backen 4 und 5 sind an ihrer Unterseite ebenfalls gegabelt und umgreifen mit ihren Schenkeln den Rücken 6 der Gabel 2, wodurch sie dem Zuge des Seiles 7 widerstehen können. Die auf 6 aufliegenden Fußteile der Backen 4 und 5 sind bei 8 abgeschrägt (Abb. 7, Taf. XXII), so daß die Klemmbacken vom Seile zurückfallen können, wenn sie ausgelöst werden. Die beiden Schenkel 10 der Gabel 2 sind durch einen an beiden Enden vernieteten Zapfen 9 gegen das Auseinanderbiegen der Schenkel verbunden. Dieser Zapfen geht auch durch die Klemmbacken 4, 5 hindurch und hält sie mit dem erforderlichen Spielraume auf der Gabel 2 fest.

Die einander zugekehrten Flächen der Backen haben Rinnen 11 zur Aufnahme des Seiles 7. An der Backe 4 sind ferner Vorsprünge 12 angeordnet, die verhindern, daß sich das Seil beim Einlegen oder Auslösen zwischen die Backen senkt und an der unrichtigen Stelle einklemmt. An einem Schenkel des Halters 1 ist ein Hebel 13 drehbar so angebracht, daß sein unteres Ende 14 hinter den Rücken der Backe 5 greift; dieses Hebelende kann abgeschrägt sein, um

hinter den Rücken der Backe 5 leichter ein- und auszugleiten; zu diesem Zwecke ist auch die obere Kante von 5 bei 15 mit einer Abschrägung versehen. Ein vorspringender Anschlag 16 der Backe 5 verhindert das Hineinfallen des Hebelarmes 13 hinter die Backe 5. Durch die gegenüber liegende Seite 10 der Gabel ist eine Schraubenspindel 17 in einer Mutter 18 geführt, die durch einen Sperrstift 19 festgehalten wird (Abb. 6, Taf. XXII); die Enden des Stiftes 19 sind vernietet. Auf dem äußeren Ende der Spindel 17 sitzt eine Kurbel 20; das innere Ende der Spindel wirkt gegen den Rücken der Klemmbacke 4.

Vor der Befestigung eines Förderwagens am Seile wird der Hebel 13 in die aufrechte Stellung bewegt, wobei sich sein unteres Ende hinter den Rücken der Backe legt und diese stützt. Das Seil 7 wird dann zwischen die Backen 4 und 5 gelegt und die Schließung durch die Schraube 17 bewirkt. Am Auslösepunkte wird der Hebel 13 herumgeworfen, so daß er die Backe 5 nicht mehr stützt; diese fällt zurück und läßt die Klemme frei. Bevor das Seil von neuem gefaßt wird, wird die Schraubenspindel 17 zurückgeschraubt, um dem Hebel 13 wieder das Eingreifen hinter die Backe 5 zu ermöglichen.

Bei steilen Förderbahnen ordnet man den Zapfen 3 des Halters unmittig an, sonst kann er die in Abb. 8, Taf. XXII gestrichelte mittige Stellung 3a einnehmen. G.

Bücherbesprechungen.

Entlegene Spuren Goethe's. Goethe's Beziehungen zur Mathematik, Physik, Chemie und deren Anwendung in der Technik, zum technischen Unterrichte und zum Patentwesen. Dargelegt von M. Geitel, Geheimen Regierungsrate im Kaiserlichen Patentamt. R. Oldenbourg 1911, München und Berlin. Preis 6 M.

Ein bislang wenig beachteter Wirkungskreis Goethes', der als Leiter der technischen Angelegenheiten in Weimar erfährt hier wohl zum ersten Male eine erschöpfende und lebensvolle Behandlung, nachdem einzelne Abschnitte bereits in einer großen Zahl in- und ausländischer Zeitschriften besprochen sind. Der alles Menschliche umfassende Geist Goethes' erscheint hier in neuer Beleuchtung, die unter anderem zeigt, daß die letzte, und nach eigenem Empfinden höchste Tat Faust's auf dem Gebiete der Gewinnung sumpfigen Gebietes für den Menschen ihre Entstehung eigener entsprechender Tätigkeit Goethes' verdankt.

Rivista tecnica delle ferrovie italiane pubblicata a cura del collegio nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani*) col concorso dell'amministrazione delle ferrovie dello stato.

Vor uns liegt das erste Heft einer neuen italienischen Zeitschrift für das Eisenbahnwesen, das in engster Verbindung mit der Verwaltung der italienischen Staatsbahnen steht und von einem Ausschusse bekannter Ingenieure, Beamter und Vorstände von Privatbahnen geleitet wird. Auch das Arbeits-

*) Adresse Rom, via delle Murate, Nr. 70. Für Anzeigen L. Assenti, Rom, via del Leoncino, Nr. 32.

ministerium ist durch höhere Beamte vertreten. Eigentümer ist die »Vereinigung der italienischen Eisenbahningenieure«.

Nach Größe, Ausstattung und Zeit des Erscheinens schließt sich diese neue Zeitschrift vollkommen an die Revue générale des chemins de fer an. Monatlich erscheint ein Heft, der Jahrespreis ist für Italien 25 lire, für das Ausland 30 lire, der Ausgabebetrag ist der 15. jedes Monates.

Für die Güte der Veröffentlichungen bürgen die Namen der den Ausschuss bildenden Fachgenossen und der Umstand, daß die enge Verbindung mit der Verwaltung der Staatsbahnen alle Arbeiten und Neuerungen aus diesem großen Netze zugänglich macht.

Wir empfehlen die neue Schwesterzeitschrift unserm Leserkreise angelegentlichst und wünschen ihr den besten Fortgang. Ihren Inhalt werden wir in unserm »Berichte« berücksichtigen.

Die Schnellbahnfrage. Eine wirtschaftlich-technische Untersuchung auf Grund des Schnellbahnplanes Gesundbrunnen-Rixdorf von E. Schiff. Berlin, W. Krayn, 1912. Preis 1 M.

Die Schrift beleuchtet wieder die wirtschaftlichen Vorteile der Anlage der städtischen Nord-Süd-Schnellbahn als Schwebebahn, namentlich vom Gesichtspunkte der Ermöglichung niedriger und einheitlicher Fahrpreise für arme Außenbezirke. Sie sucht vor den wirtschaftlichen Fehlern zu warnen, die aus der heute verbreiteten Vorliebe für Untergrundbahnen um jeden Preis hervorgehen, und scheint uns aller Beachtung wert.