

Hundert Jahre Eisenbahn.

Anfang Juli haben in England festliche Veranstaltungen zur Feier des hundertjährigen Bestehens der Eisenbahnen stattgefunden. Man sieht in England die Eröffnung des Betriebes auf der Strecke Stockton—Darlington am 27. September 1825 als Ausgangspunkt für die Entwicklung des neuzeitlichen Eisenbahnwesens an, und bei der Bedeutung, die dieser Zweig des Verkehrswesens mittlerweile erlangt hat, ist es nur berechtigt, daß man den Abschluß des ersten Jahrhunderts mit großen Festlichkeiten beging. Den genauen Tag hat man allerdings nicht eingehalten, sondern man hat die Hundertjahrfeier so verschoben, daß sie im Anschluß an die Tagung des Internationalen Eisenbahnkongressverbandes stattfand, die seinerseits wieder mit Rücksicht auf diese Feier in London abgehalten worden ist.

Eine Hundertjahrfeier ist zunächst dazu angetan, einen Rückblick zu tun, das, was vor 100 Jahren vorhanden war, dem heutigen Stand gegenüberzustellen und durch Eingehen auf die Zwischenstufen die Entwicklung zu veranschaulichen. Auf diesen Ton waren denn auch die festlichen Veranstaltungen in England gestimmt. Einen lebhaften Anteil an der Hundertjahrfeier hat auch das englische Fachschrifttum genommen. Die Zeitschrift »Engineer«, die unter den englischen technischen Zeitschriften an führender Stelle arbeitet und an Umfang und in bezug auf ihre drucktechnische Aufmachung wohl von keiner anderen übertroffen wird, hat schon im vorigen Jahr begonnen, die Entwicklung der Lokomotive von den Anfängen an in einem fortlaufenden Aufsatz zu schildern, von dem heute noch kein Ende abzusehen ist. Wenn es auch schon umfangreiche Veröffentlichungen über die Geschichte der Lokomotive gibt und wenn auch »Engineer« sich nur mit dem englischen Lokomotivbau beschäftigt, so bedeutet doch dieser Aufsatz eine wesentliche Bereicherung des Schrifttums auf diesem Gebiete. Die Zeitschrift »Railway Gazette« hat die Hundertjahrfeier durch ein umfangreiches Sonderheft begangen, in dem die Entwicklung des englischen Eisenbahnwesens in Einzelbildern geschildert wird. Das Heft ist zweisprachig — englisch und französisch — geschrieben und reichlich mit reizvollen Bildern ausgestattet. Außerdem haben alle nennenswerten Fachzeitschriften, zum Teil in verstärkten Heften, über die Festlichkeiten aus Anlaß des hundertjährigen Bestehens der Eisenbahnen eingehend berichtet und diese Berichte mit reichlichen Bilderbeigaben ausgestattet. Auf Grund dieser Quellen sei nachstehend einiges über die Ausstellung in Darlington und die Festfahrt auf der Strecke Stockton—Darlington mitgeteilt, mit welchen beiden Veranstaltungen die englischen Eisenbahnen ihr Fest begangen haben. Das Ziel beider war im wesentlichen, den Gang der Entwicklung des Lokomotiv- und Wagenbaus in den letzten 100 Jahren zu veranschaulichen, wenn dabei auch noch die anderen Gebiete des Eisenbahnwesens gestreift wurden.

Die Jahrhundert-Ausstellung war in einer Halle der neuen Wagenwerkstatt Faverdale der London und Nordostbahn, die einen Teil der bekannten Werkstätten Darlington dieser Eisenbahngesellschaft bildet, untergebracht. Die Strecke Stockton—Darlington ist ein Teil des Netzes dieser Gesellschaft, und so war es denn deren Ehrenpflicht, die Hauptlast der festlichen Veranstaltungen zu tragen.

Den Kern der Ausstellung bildeten Gegenstände aus dem Eisenbahnmuseum der London und Nordostbahn in York, das namentlich ältere Literatur und geschichtlich wertvolle Erinnerungsstücke dargeliehen hatte. Um den damaligen Anfang

und das heutige Ende der Entwicklung im Lokomotivbau zu veranschaulichen, war einem Modell von Stephenson's »Rocket« eine neue 115 t schwere Güterzuglokomotive gegenübergestellt, die in der der Wagenwerkstatt Faverdale benachbarten Lokomotivwerkstatt Stoopdale gebaut worden war. Ferner enthielt die Ausstellung aus dem Gebiete des Eisenbahnwagenbaus den ältesten englischen Hofwagen, und auf den Gleisen in der Umgebung der Wagenwerkstatt wurden nach der noch zu beschreibenden Festfahrt die meisten Lokomotiven und Wagen aufgestellt, die an der Festfahrt Teil genommen hatten. Hier waren auch noch eine Anzahl Lokomotiven, Nachbildungen geschichtlich wertvoller Gegenstände aus diesem Gebiet, aufgestellt, die zum Teil durch Druckluft angetrieben, in Tätigkeit vorgeführt werden konnten. Auch der Oberbau und Sicherungsvorrichtungen, Fernmeldeanlagen und dergleichen waren in der Ausstellung vertreten.

Die bemerkenswerteste Veranstaltung aus Anlaß der Jahrhundertfeier der Eisenbahnen war aber der Festzug von Lokomotiven, Wagen und Eisenbahnzügen, der sich am 2. Juli über die Strecke Stockton—Darlington bewegte. Er enthielt 54 Nummern und sollte noch eindringlicher als die Ausstellung den Zuschauern die Entwicklung des Lokomotiv- und Wagenbaus in den letzten 100 Jahren unmittelbar vor Augen führen. Alle 54 Nummern des Festzugs hier zu beschreiben, würde zu weit führen, es seien nur einige der bemerkenswertesten herausgegriffen.

Um gleich zwei Gegensätze, die bezeichnend für den Eisenbahn-Festzug waren, hervorzuheben, seien zunächst die »Locomotion Nr. 1«, mit der seiner Zeit der Betrieb auf der Strecke Stockton—Darlington eröffnet worden ist, und eine schwere, neue Güterzug-Lokomotive der London und Nordostbahn, die soeben erst die Werkstatt verlassen, als Anfang und Endpunkt der Entwicklung bis auf den heutigen Tag, die allerdings keinen Abschluß bedeutet, erwähnt. (Abb. 1 und 2).

Locomotion Nr. 1 aus George Stephenson's Werkstatt etwa als 16. Lokomotive hervorgegangen, hat zwei senkrecht stehende Zylinder, von 25,4 m Durchmesser und 61 cm Hub, die oben auf der Längsachse des Kessels aufgebaut sind. Mit Hilfe von Hebeln und seitlichen Verbindungsstangen werden von ihnen die vier gußeisernen Räder angetrieben, die 1,22 m Durchmesser haben. Die Räder sind durch Kuppelstangen so miteinander verbunden, daß ihre Kurbelzapfen in rechtem Winkel zueinander stehen. Der Kessel hat einen Durchmesser von 1,22 m und ist 3,05 m lang; er wird von einem Rauchrohr von 61 cm Durchmesser durchdrungen, das unmittelbar in den Schornstein einmündet. Die Heizfläche beträgt etwa 5,5 qm. Der Radstand ist 1,58 m. Die Lokomotive hat ein Dienstgewicht von 6,5 t, wozu noch der zweiachsige Tender mit 2,25 t kommt. Bei 3,5 at. Kesseldruck sollte die Lokomotive etwa 10 PS leisten und mit etwa 13 km Stunden-geschwindigkeit fahren. Sie ist für gewöhnlich auf einem Bahnhof jener Gegend aufgestellt und ist, wie sich im Festzug gezeigt hat, heute noch lauffähig.

Die Güterzuglokomotive der London und Nordostbahn, das Gegenstück zu Lokomotiven Nr. 1, ist die erste Lokomotive der Radanordnung 1. D. 1, die für eine englische Eisenbahn gebaut worden ist, und wird mit ihren 151,4 t Dienstgewicht (einschließlich des dreiachsigen Tenders) nur von einer Garratt-Lokomotive übertroffen, die ebenfalls als erste ihrer Bauart soeben in den Lokomotivpark der London und Nordostbahn eingestellt worden ist. Sie wird an anderer Stelle im »Organ«

des näheren beschrieben, und es braucht daher hier auf Einzelheiten ihrer Bauart nicht weiter eingegangen zu werden.

Der alte Zug aus dem 1. Jahr der Eisenbahn bildete den Schluß des Festzuges. Die Spitze wurde von einer

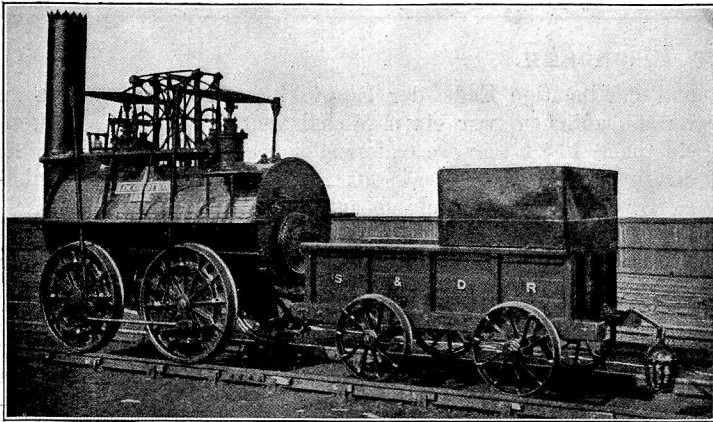


Abb. 1. Die „Locomotion“.

motiven, die erste 1924 in der Werkstatt Doncaster der London und Nordostbahn nach dem Entwurf von Gresley; die zweite in der Werkstatt Swindon der Großen Westbahn im Jahre 1919 nach dem Entwurf von G. J. Churchward gebaut; die erstgenannte dient zur Beförderung schwerer Kohlenzüge aus den Bergwerksgegenden von Yorkshire und Nottingham nach London, die an zweiter Stelle genannte wird zur Beförderung schnellfahrender Güterzüge und schwerer Personensonderzüge verwendet. Den Schluß dieser Gruppe bildete die schon erwähnte 1. D. 1-Lokomotive neuester Bauart.

Sehr aner kennenswert ist es, daß bei jeder Lokomotive auch der entwerfende Ingenieur genannt und so bei der Jubelfeier auch seiner gedacht ist; auch die Nennung der Werkstätten, aus denen die Lokomotiven hervorgegangen sind, ist wertvoll. Sie vermittelt für den Sachkundigen einen Überblick über die Wege, die der Lokomotivbau bei den einzelnen englischen Eisenbahngesellschaften gegangen ist.

Auf eine elektrische Güterzuglokomotive mit 2×4 Triebachsen aus dem Jahre 1914 folgte dann eine Gruppe von Lokomotiven mit nur einer angetriebenen Achse; zunächst eine Nachbildung des North Star aus den Werken von Robert Stephenson & Co., 1837 für eine Eisenbahn

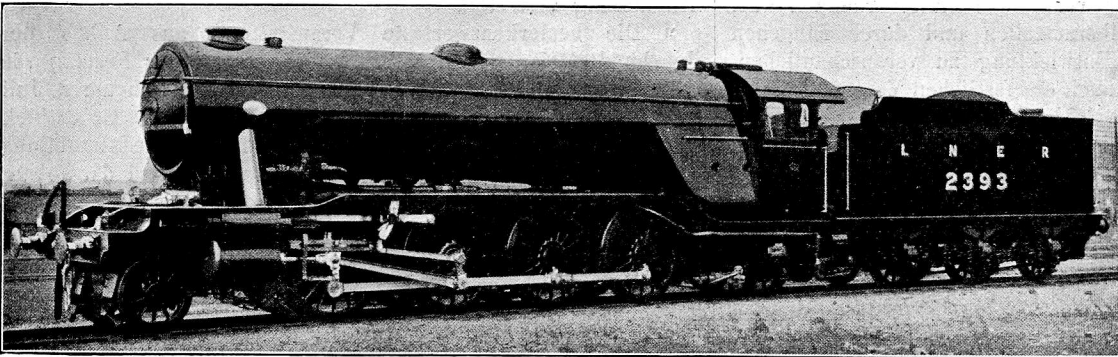


Abb. 2. 1 D 1 - h 3 Güterzuglokomotive der London-Nordost-Bahn, gebaut 1925 von den Doncaster-Werken.

mit 1,83 m Spurweite erbaut, dann für Brunels Breitspur von 2,135 m umgebaut und in diesem Zustande von der Großen Westbahn übernommen; dann die Cornwall, von Francis Trevethick 1847 in Crewe gebaut. Die Triebräder dieser Lokomotive haben 2,6 m Durchmesser, ein Maß, das weder vorher noch nachher übertroffen worden ist. Der Kessel dieser Lokomotive lag

Lokomotive gebildet, die George Stephenson und Nicholas Wood im Jahre 1822 in der Werkstatt des Bergwerks Hetton, ehe Stephenson seine Lokomotivbauanstalt in Newcastle-on-Tyne errichtete, gebaut hatten. Sie hatte zwei angetriebene Achsen. 1857 und 1882 ist sie umgebaut worden, sie hat also ein sehr erhebliches Dienstalter erreicht. Die nächste Lokomotive aus dem Jahre 1845, »Derwent« (Abb. 3), hatte drei angetriebene Achsen; sie war nach einem Entwurf von Timothy Hackworth in einer Gießerei in Darlington für die Stockton—Darlington-Eisenbahn gebaut und in ihrer Bauart kennzeichnend für eine Güterzuglokomotive jener Zeit. Nach einigen Lokomotiven, die man als aus dem Mittelalter des Lokomotivbaus stammend bezeichnen kann, folgten sodann zwei neuzeitliche Lokomotiven: eine 2. C-Dreizylindermaschine aus dem Jahre 1921, in der Werkstatt Darlington der London und Nordostbahn nach einem Entwurf von deren Lokomotiv-Oberingenieur Sir Vincent L. Raven erbaut, und eine 1. C-Lokomotive, ebenfalls mit drei Zylindern, aus derselben Werkstatt, 1925 nach dem Entwurf ihres jetzigen leitenden Lokomotivbeamten, H. N. Gresley erbaut.

Die nächsten fünf Schaustücke sollten die Entwicklung der Lokomotive mit vier angetriebenen Achsen zeigen: zunächst eine $4/4$ gekuppelte Vierzylinder-Verbundmaschine aus dem Jahre 1901, in der Werkstatt Crewe der damaligen London und Nordwestbahn nach dem Entwurf von F. W. Webb gebaut, dann eine Lokomotive derselben Radanordnung aus derselben Werkstatt, aber aus dem Jahre 1922, nach dem Entwurf von C. J. Bowen Cooke, weiter zwei 1. D-Loko-

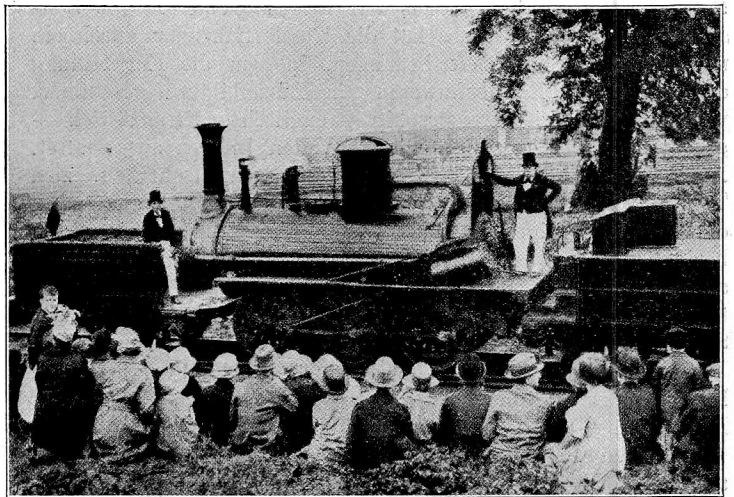


Abb. 3. The „Derwent“. Typische Kohlenzuglocomotion der Stockton—Darlington-Bahn aus dem Jahre 1845 im Festzug.

ursprünglich unter der Triebachse, und erst 1858 ist sie auf die sonst übliche Anordnung des Kessels umgebaut worden. Die folgenden Lokomotiven mit nur einer Triebachse waren Schnellzuglokomotiven aus den Jahren 1872, 1899 und 1900, nach Entwürfen von Patrick Stirling in Doncaster (Große Nordbahn) (Abb. 4), von S. W. Johnson in Derby (Midlandbahn) und von H. Pollitt in Gorton (Great Central-Eisenbahn) gebaut.

Acht weitere Lokomotiven liefen die Fortschritte im Bau von Schnellzuglokomotiven mit zwei Triebachsen von 1875 bis 1911 erkennen. Von ihnen sei nur erwähnt, daß die älteste von ihnen, aus der Werkstatt Gateshead der Nordostbahn herrührend, schon im Jahre 1875 an der damaligen 50 Jahrefeier der Eisenbahn und an bemerkenswerten Bremsversuchen jener Zeit teilgenommen hat, und daß eine andere, 1902 in Doncaster erbaut, die erste in England war, bei der der Kesseldurchmesser auf 1,68 m vergrößert wurde; eine dritte von ihnen, 1911 in Darlington gebaut, war die erste Dreizylindermaschine für Schnellzugdienst in England.

In der nächsten Gruppe, deren Lokomotiven drei Triebachsen hatten, war auch eine elektrische Lokomotive enthalten. Da die Strecke nicht für elektrische Zugförderung ausgerüstet



Abb. 4. Schnellzuglokomotive mit Einzeltriebachse im Festzug; gebaut 1872 für die Great Northern-Bahn.

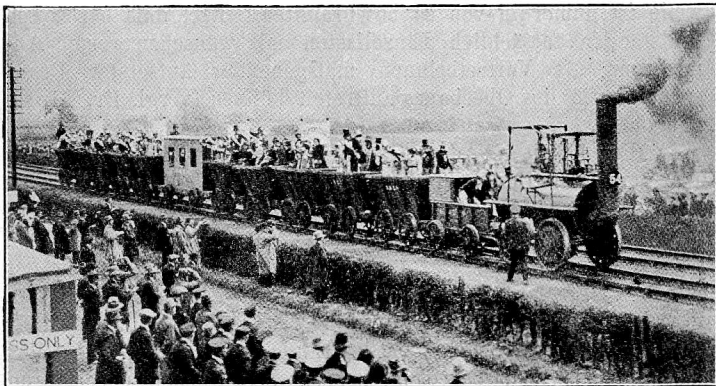


Abb. 5. Originallokomotive Locomotion mit Nachbildung des bei Eröffnung der Stockton-Darlington-Bahn am 27. September 1825 beförderten Wagenzuges.

ist, mußte sie ebenso wie die schon früher genannte von einer Vorspannmaschine gezogen werden. Die anderen Lokomotiven dieser Gruppe waren: eine 2.C aus dem Jahre 1900 aus der Werkstatt Gateshead, Entwurf Wilson Worsdell, die erste ihrer Art, die daher 1900 auf der Pariser Weltausstellung mit einer goldenen Medaille ausgezeichnet worden war, eine 2.C mit vier Zylindern aus der Werkstatt Gorton, Entwurf J. G. Robinson, eine 2.C, ebenfalls mit vier Zylindern, aus der Werkstatt Crewe, Entwurf C. J. Bowen Cooke, eine 2.C.1 mit drei Zylindern, im Jahre 1924 von der North British Lokomotive Company in Glasgow nach dem Entwurf von Gresley gebaut und mit dessen Steuerung ausgestattet.

Hatten die bisher genannten Lokomotiven alle Schlepptender, so folgte nunmehr eine Gruppe Tenderlokomotiven, der

erst noch eine Verbundlokomotive mit der Radanordnung 1.A.2 aus dem Jahre 1851 vorausging.

Den Schluß des ersten, die Lokomotiven enthaltenden Teils des Festzuges bildete die schon erwähnte Garratt-Lokomotive von Beyer, Peacock & Co. in Manchester für die London und Nordostbahn gebaut. Sie ist nicht nur die größte der Bauart Garratt, die bisher gebaut worden ist, sondern wird auch als die stärkste Lokomotive der englischen Eisenbahnen bezeichnet. Sie soll als Schiebemaschine für schwere Kohlenzüge auf einer Strecke dienen, die auf 11 km Länge dauernd steigt, darunter über 3 km in 1:40; die 1000 t schweren Züge werden hier von zwei Lokomotiven gezogen und von zwei oder drei geschoben; letztere soll die neue Lokomotive ersetzen.

Die zweite Hälfte des Festzuges bestand aus sieben ganzen Eisenbahnzügen. Der erste von ihnen zeigte eine Anzahl zweiachsige Personenwagen der ehemaligen Great North of Scotland-Eisenbahn, erbaut im Jahre 1865, gezogen von einer 2. B-Lokomotive aus demselben Jahre. Darauf folgte ein neuerzeitlicher Zug von Durchgangswagen der London, Midland und Schottischen Eisenbahn, gezogen von einer 2. C-Lokomotive dieser Gesellschaft; Wagen wie Lokomotive sind in deren eigenen Werkstätten gebaut. Der ausgestellte Zug dient für den Verkehr zwischen London und Schottland. Weiter wurde ein Hofzug und ferner ein sog. Gelenkzug — articulated train — vorgeführt, bei dem ähnlich wie bei der Bauart Jakobs die einander zugekehrten Enden zweier benachbarter Wagen auf einem gemeinschaftlichen Drehgestell ruhen. Der Maschinenoberingenieur der London und Nordostbahn, Gresley, hat für diese Bauart eine neue Anordnung erfunden, und nach seinem Entwurf ist der Zug in der Werkstatt Swindon gebaut. Er dient für den Verkehr zwischen London und Plymouth. Auch die Südbahn führte einen Schnellzug mit Lokomotive aus eigener Werkstatt vor, und auf ihn folgte ein Schnellzug der London und Nordostbahn für den Verkehr zwischen London und Schottland mit einer aus drei Teilen — Speisewagen 1. Klasse, Küchenwagen, Speisewagen 3. Klasse — bestehenden Einheit zur Verpflegung der Reisenden; die Küche dieser Einheit wird elektrisch betrieben. Unter den vorgeführten Zügen befand sich auch ein Güterzug der London und Nordostbahn für die Beförderung von Kohle und Erzen, bestehend aus Selbstentladewagen von 10,5 t, 20 t und 40 t Lade-fähigkeit, die den Fortschritt im Bau derartiger Wagen sollten.

Nicht unerwähnt sollen noch zwei Triebwagen bleiben, die im Festzug liefen, der eine mit Dampfbetrieb, der andere mit Verbrennungsmotor.

Den Schluß des ganzen Festzuges bildete eine getreue Nachbildung des Zuges, mit dem vor 100 Jahren der Betrieb auf der Strecke Stockton-Darlington eröffnet worden war. Er wurde von der alten Original-Lokomotive gezogen (Abb. 5). Allerdings fuhr die Lokomotive mit erborgter Kraft, im Tender war nämlich ein Benzolmotor untergebracht, um aber die äußere Erscheinung vollständig zu machen, stiegen Rauchwolken von einem in der Feuerbüchse unterhaltenen Feuer aus dem Kamin hervor. Der Zug bestand aus einer Anzahl offener Güterwagen, die, zunächst zur Beförderung der Kohle bestimmt, damals auch von den Fahrgästen benutzt werden mußten. Mitten im Zug lief ein geschlossener Wagen, wie er damals für die Direktoren der Gesellschaft in den Zug eingestellt worden war. Der ganze Zug war von Fahrgästen im Anzug der damaligen Zeit und von einer entsprechend angezogenen Musikkapelle besetzt. Vor ihm ritt, wie es damals vorgeschrieben war, ein Reiter mit einer roten Fahne. Die Vorüberfahrt dieses Zuges rief unter den Zuschauern helle Begeisterung hervor, für seine Insassen wird die Fahrt in den Wagen ohne Tragfedern mit ungefederten Buffern aus Holz nicht gerade angenehm gewesen sein.

Zu einer dynamischen Theorie des Eisenbahnoberbaues.

Bemerkungen zu dem Buche Dr. Ing. Dreyers »Beiträge zu einer dynamischen Theorie des Eisenbahnoberbaues.«

Auf allen Gebieten, im Brückenbau, Maschinenbau usw. ist man gegenwärtig bemüht, die bisherige allzu einseitige Betonung der Statik zu verlassen und den überaus wichtigen Gesichtspunkten der Dynamik Eingang zu verschaffen. Es werden damit Aufgaben angegriffen, die ungemeine Erschwernisse aufweisen und deren Bearbeitung fast durchwegs zu schwierigen und schwierigsten Formeln und Rechnungen führt. Die Bedeutung der Aufgabe ist vor allem in wirtschaftlichem Sinne allgemein über jeden Zweifel erhaben. Was hilft es, wenn wir statisch mit Kilogrammen knausern und bei bisheriger Ungeklärtheit dynamischer Verhältnisse infolge des Zwanges, mit ganz unsicheren geschätzten Wertziffern zu rechnen, dynamisch nach Tonnen hinauswerfen? Dynamische Gesichtspunkte fordern überall da Geltung, wo man es mit bewegten Lasten zu tun hat. Wo wäre das ausgesprochen der Fall als beim Eisenbahnoberbau? Es wird kein Tragwerkgebilde geben, bei dem dynamische Beanspruchungen eine so hervorstechende Rolle spielen wie hier, keines, bei dem die Masse der bewegten Last zu der des Tragwerkes in so ausschlaggebendem Maße in Beziehung steht, keines, bei dem infolge Berücksichtigung dynamischer Gesichtspunkte erzielte wirtschaftliche Ersparnisse, die sich auf die derzeitige, weit mehr als eine Million Kilometer umfassende Länge der Schienenwege der Erde beziehen, so durchschlagend sein können wie hier, leider aber auf keines, bei dem die Berücksichtigung dynamischer Gesichtspunkte bei der Unsicherheit aller Berechnungsgrundlagen mehr Schwierigkeiten macht als beim Oberbau. Sich auf diesem dornenvollen und geringe Aussichten auf leichte Erfolge verheißenden Gebiete zu betätigen, ist des Schweißes des Edlen wert und in diesem Sinne darf ich die von Dr. Ing. Dreyer in teilweiser Benützung seiner Doktordissertation gelieferten »Beiträge zu einer dynamischen Theorie des Eisenbahnoberbaues« 1925, Verlag Johs. A. Mahr, München, wärmstens begrüßen und im voraus mein Bedauern aussprechen, daß es dem Verfasser durch Teilnahme am Kriege und später durch Veränderung seines Fachgebietes nicht mehr möglich war, seine Beiträge, wie es sehr wünschenswert gewesen wäre, weiter auszubauen.

Die Beurteilung des Büchleins begegnet nicht geringen Schwierigkeiten. Der Verfasser, der mit einem großen mathematischen Rüstzeug zu arbeiten scheint, macht von der in der ersten seiner ganz wenigen Fußnoten beanspruchten Freiheit, seine zum Teil sehr umfangreichen Zwischenrechnungen fortzulassen, in umfassendster Weise Gebrauch. Er scheint diese Freiheit auch auf seine mathematischen Entwicklungen auszudehnen und damit hüllt sich über wesentliche Teile seiner Ausführungen so etwas wie ein Schleier, hinter dem sich gut und böse verbergen kann. Es tauchen als Ergebnisse lange Formeln und bezeichnende Schaubilder auf, ohne daß man deren Entstehung genügend überblicken kann, Buchstaben treten auf, deren Bedeutung schwer zu erkennen ist oder gar innerhalb weniger Zeilen sichtlich wechselt. Auch Druckfehler scheinen manchmal hereinzuspielen. Hinweise auf Schrifttum fehlen leider fast vollständig und wo sie gegeben werden, sind sie vielfach zu allgemein. Z. B. gleich zu Beginn, Seite 10 wirkt der Hinweis »wie aus Handbüchern entnommen werden kann«, nicht recht aufklärend, um so mehr, als mit dieser Wendung Formeln eingeführt werden, die auch dem Sonderfachmann nicht allgemein geläufig sind und bei denen z. B. die Rolle, die E in ihnen spielt*), den Eindruck macht, als ob Druckfehler mitgespielt haben müßten. Durchgeführte Beispiele fehlen

völlig und wo Ansätze zu Beispielen gemacht werden wie S. 59 f., sind sie so kurz, undurchsichtig und lediglich auf Ergebnisse beschränkt, daß ihr eigentlicher Zweck, erklärend zu wirken und den Leser von der Anwendbarkeit und Zweckmäßigkeit entwickelter Theorie zu überzeugen, nicht erreicht wird.

Sehr richtig deutet der Verfasser zu Beginn auf die Unzulänglichkeit bisheriger Versuche über die beim Oberbau ungemein maßgebende Bettungsziffer hin. Abgesehen davon, daß auf dem Gebiete des Oberbaues überhaupt zu wenig Versuche gemacht werden — seit über 25 Jahren, das ist seit Ast und Wasiutyński, ruhen sie fast ganz, — arbeiten sie viel zu wenig der Theorie in die Hand. Erst in neuerer Zeit sind wieder Versuche im Gange und es kommt jetzt vor allem darauf an, ihnen eine Richtung zu geben, mit der die Theorie, die bei der praktischen Schwierigkeit der Verhältnisse hier unbedingt einsetzen muß, etwas anfangen kann. Vor allem muß der starre Gedanke beseitigt werden, als ob die Versuche immer nur, weil Ast und Wasiutyński es einmal so vorgemacht haben, auf Lokomotiven sich beziehen dürften. Die Lokomotive mit ihren engen, sich in ihren Wirkungen gegenseitig überlagernden Lastenstellungen und mit ihren hin- und hergehenden Massen ist für die Bedürfnisse der Oberbauberechnung ein viel zu verwickeltes Gebilde. Auch ist es sehr fraglich, ob überhaupt die maßgebenden größten Oberbaubeanspruchungen gerade unter den Gruppenlasten der Lokomotive stattfinden (vergl. Dr. Bloss, Organ 1923, Heft 7, S. 144; Dr. Geiger, Der Bauingenieur 1924, Heft 19). Maßgebender scheinen Einzellasten zu sein und gerade bei diesen kann auch die Theorie viel eher ansetzen. Man wende nicht ein, daß Einzellasten bei unseren Fahrzeugen nicht vorkommen. Die unter der Radlast am Oberbau sich bildende Durchbiegungswelle ist immerhin von so beschränkter Länge, daß bei weiten Radständen tatsächlich Einzellasten mit wünschenswerter Annäherung als Vertreterinnen maßgebender äußerster Beanspruchungen des Oberbaues auftreten können (vergl. Dr. Bloss, wie oben).

Die Ableitung der Grundgleichung in Kapitel 2 des Dreyerschen Buches ist tatsächlich nichts anderes, als daß das Verfahren, das Dr. Zimmermann in seinem vor allem mathematisch so überaus bedeutsamen Buch »Die Schwingungen des Trägers mit bewegter Last«, Berlin 1896, auf den Träger mit zwei starren Stützen anwendet, auf den Querschwellenoberbau übertragen wird. Wenn dies in der Fußnote S. 12 klar gesagt würde, wäre manchem das Eindringen in den Inhalt des Buches erleichtert. Dieses mathematisch völlig exakte Verfahren Zimmermanns besteht darin, daß die Kurve der Senkungen für ruhende Last aufgestellt und daß ermittelt wird, welche Form diese Kurve bei größerer Geschwindigkeit der Last annimmt. Dr. Zimmermann hat dieses Verfahren auf die einfachsten Verhältnisse des gewichtslos gedachten Trägers mit überall gleichem Querschnitt auf nur zwei und zwar festen Stützen und mit einer unveränderlichen Einzellast angewendet und ist schon unter diesen allereinfachsten Annahmen auf eine Differentialgleichung gestoßen, die früher nicht zu lösen war. Diese Differentialgleichung zu erschließen, war eine mathematische Großtat unseres verehrten Altmeisters nötig. Dieses Verfahren auf den Querschwellenoberbau anwenden zu wollen, wo alles »schwimmt«, wo weder Last noch Auflagerung feste Werte und einfache analytische Ausdrucksformen annehmen, ist sicher ein Wagnis. Zur Aufstellung der »Bahnkurve für Ruhelast« bezieht sich Dr. Dreyer auf das Mittelfeld eines Trägers auf vier elastischen Stützen. Es kann das für den vorliegenden Fall

*) Nachträglich bemerke ich, daß anscheinend zwischen E und E' zu unterscheiden ist. Der Unterschied ist nicht aufgeklärt.

natürlich nur eine Annäherung sein und man pflegt von Annäherungen im allgemeinen gerne zu erwarten, daß sie zu einigermaßen einfachen Anschauungen und analytischen Ansätzen führen. Leider sind alle unsere Oberbauberechnungen, die die Querschwellenunterstützung berücksichtigen, selbst wenn sie sich auf eine ganz geringe Zahl von Stützpunkten beschränken, ungemein weitläufig und verwickelt. Dr. Dreyer kommt auf diesem Wege zu einer nicht einfachen Differentialgleichung II. Ordnung, die eine erzwungene Schwingung mit zeitlich veränderlicher Elastizitätsstärke darstellt, also eine Art pseudo-harmonische Schwingung, wie sie Duffing in seinem Buch über »Erzwungene Schwingungen bei veränderlicher Eigenfrequenz« usw., Braunschweig, Verlag Vieweg 1918, behandelt und selbst bei einfacher Form nur als annäherungsweise lösbar bezeichnet. Dr. Dreyer nimmt sodann mit einer Begründung, für die weitere Ausführungen und Beweise zu begrüßen wären, konstante Elastizitätsstärke an und überführt damit die Differentialgleichung auf ein System einander überlagernder erzwungener Schwingungen. Aus diesem System folgert er unter der weiteren vorübergehenden Annahme konstanter Lastverhältnisse, daß die Bahnkurve sich aus einer Parallelen zur Schienenoberkante in einem für alle Geschwindigkeiten gleichbleibenden Abstand zu dieser und einem System überlagernder Eigenschwingungen zusammensetzt, welche letztere zu der Forderung führen, daß gewisse Verhältnisse zwischen normaler Streckengeschwindigkeit und Schwellenabstand für bestimmte Lokomotivgattungen vermieden werden sollen. Wir sind also mit großem Rüstzeug zu der bekannten einfachen Wahrheit gelangt, daß die Bahnkurve für Ruhelast eine Parallele zur Ruhelage der Gleisoberkante ist, während uns für die überlagernden Schwingungen tatsächlich Erfahrungen eigentlich nicht zur Verfügung stehen, jedenfalls nicht bekannt geworden ist, daß zwischen Zuggeschwindigkeit und Schwellenabstand bei üblichen Oberbauten zu beanstandende oder gefährvolle Verhältnisse, Resonanz oder ähnliches, aufzutreten pflegen.

Im weiteren wird dann der Einfluß der bewegten Massen der Lokomotiven und der Schwingungen des Wagenkastens in die entwickelte Theorie eingeführt. Auch auf diesem nicht unwichtigen Gebiete fehlen, wie nebenbei bemerkt sei, fast alle Versuche. Analytisch wird die Bedingung der Resonanz dieser Bewegungen mit den Durchbiegungen der Schiene zwischen den Schwellen festgestellt. Der Schienenstoß wird als Schienenstrang auf vier symmetrisch angeordneten Stützen betrachtet, der in der Mitte gestoßen ist. Die Entwicklung der Bahnkurve für Ruhelast führt hier zu umfangreichen Formeln, deren Entstehung zu kurz angedeutet ist, um ein Urteil bilden zu können. Auf die Anschreibung etwas umfangreicher Werte von Formgrößen wird verzichtet. Durch Einführung dieser Formeln

ergibt sich die Differentialgleichung der Oberbauschwingung. Im weiteren ist die Sache zu kurz abgehandelt, um die Richtigkeit und praktische Verwertbarkeit der Theorie beurteilen zu können. Das gleiche dürfte auf die folgende »Berücksichtigung dämpfender Wirkungen« zutreffen. Die »Verwertung der Schwingungsgleichungen« will nur für den weiteren Ausbau einer dynamischen Theorie Fingerzeige geben. Leider ist das letzte Kapitel »einige Anwendungen«, von dem man sich die Klärung mancher Geheimnisse hätte erwarten mögen, mit einigen wenigen Seiten viel zu kurz ausgefallen.

Wir werden uns am Oberbau in dynamischen Berechnungen bei der Schwierigkeit und Unsicherheit aller Verhältnisse immer nur auf große Gesichtspunkte einstellen können. Müssen wir uns denn, bildlich gesprochen, allzuweit von dem auf unendlicher Kette von Querschwellen aufgelegten Oberbau aufstellen, um zu erkennen, daß wir für solche Berechnungen ruhig den Querschwellenoberbau als ein durchlaufend gestütztes Band, m. a. W. als Langschwellenoberbau, der glücklicherweise auf viel einfacheren Rechnungsgrundlagen als der Querschwellenoberbau beruht, betrachten können? Wie das rechnerisch angesetzt werden kann, dafür hat ja schon Haarmann einen recht brauchbaren Vorschlag gemacht und Flamache hat nachgewiesen, daß der Fehler der Vereinfachung im Mittel nur 1% ausmacht, während Ungleichheiten des Stopfens und Ungenauigkeiten der Schienen 50% Abweichungen von der Berechnung herbeiführen können, abgesehen von den Stößen, die das Zweieinhalbfache der ruhenden Beanspruchungen erreichen. Die theoretischen geringen Durchbiegungen, die der Oberbau neben seiner Gesamtdurchbiegung zwischen den einzelnen Schwellen erfährt, spielt bei der Steifheit neuerzeitiger Schienen und bei schnell bewegten Lasten nicht entfernt die Rolle, daß es sich deshalb verlohnen würde, der kaum bei Zulassung größter Einschränkung der Zahl der Stützpunkte genießbaren Theorie der Querschwellenunterstützung in die an sich so schwierige dynamische Berechnung Einlaß zu gewähren. Daß auf diesen fast nur theoretisch bekannten Durchbiegungen zwischen den Schwellen sich beachtenswerte Verhältnisse wie Resonanz und ähnliches aufbauen könnten, darüber sagt uns die Erfahrung eigentlich nichts. Wohl aber spricht sie von Resonanz zwischen Schienenstoß und Lastenfolge.

Das Büchlein von Dr. Dreyer will nicht mehr geben als »Beiträge«. Auf einem Gebiete, an das sich so wenige wagen, ist jeder Versuch, mitbeizutragen, anzuerkennen. Das Büchlein gibt, trotzdem es mir noch sehr der Ausarbeitung zu bedürfen scheint, viele Anregungen und kann von keinem übergangen werden, der auf dem Gebiete der Oberbauthorie auf dem Laufenden sein will.

Dr. Saller.

Ausgestaltung des Oberbaues auf Holzschwellen.

Dr. Ing. K. Schaechterle (Stuttgart) bespricht in der Verkehrstechnischen Woche (1925, Nr. 21) die Ausgestaltung des Oberbaues auf Holzschwellen und kommt wie Goering und Bräuning schon 1899 und Rüppel 1891 zu dem Schluß, daß mit Rücksicht auf die wesentlich erhöhten Zuglasten und Geschwindigkeiten (künftige Achsdrucke bis 25 t) wir allmählich zu dem heute noch als best anerkannten englischen System der Schienenstühle an Stelle der zu schwachen Unterlagsplatten kommen müssen, da hierdurch die Liegedauer der Holzschwellen, die dabei weniger durch Abnutzung als durch Verwitterung bedingt ist, nahe bis zur natürlichen durch die Tränkung bedingten Lebensdauer der Schwellen verlängert werden kann.

Er begründet dies auf Grund der neueren Forschungsarbeiten über Holzfestigkeit damit, daß selbst durch Vergrößerung der Unterlagplatten und den Ersatz der Schienennägel durch Schrauben (seit 1890) nicht verhindert werden konnte, daß sich die Platten rasch in die Weichholzschwellen eindrücken

und die Schwellenschrauben im Weichholz einen zu geringen seitlichen Widerstand finden.

Das einseitige Bestreben nach billigen Beschaffungskosten bei gleichzeitiger Unterschätzung der erhöhten Unterhaltungsaufwendungen habe sich im Laufe der Zeit mehr und mehr als unwirtschaftlich herausgestellt.

Die Weiterentwicklung des Weichholzoberbaues für schweren Betrieb sei nur dadurch möglich, daß man die Schienenbefestigung auf der Unterlagplatte vollständig von der zwischen Unterlagplatte und Schwelle trennt (diese Forderung erfüllt der badische Oberbau bereits), daß man den Schienendruck mittels kräftiger Stuhlplatten auf eine große Fläche möglichst gleichmäßig verteilt und die Seitenkräfte ohne örtliche Überbeanspruchung der Holzfestigkeit überträgt.

Einen Schienenstuhl hat 1891 bereits Goering und Rüppel, 1899 Bräuning und einen verbesserten ebenfalls Bräuning 1908 vorgeschlagen.

Der verbesserte Bräuningsche Stuhl (Gufseisen) für Betriebslasten bis zu 9 t wiegt nur 10,4 kg, das ist etwa halb soviel wie der englische Stuhl.

Werden die Mängel des Weichschwellenoberbaues durch entsprechende Ausbildung der Stuhlplatte und der Befestigung unschädlich gemacht, so fallen die Mehrkosten gegenüber den Ersparnissen der Unterhaltung und der Verlängerung der Liegedauer der getränkten Schwellen auf 30 Jahre kaum ins Gewicht.

Mit Dr. Ing. Schaechterle ist daher dem Stuhlschienenoberbau ein neuer energischer Verfechter entstanden.

Eine kritische Würdigung seiner Ausführungen ergibt, daß die heute üblichen Verfahren zur Verlängerung der Liegedauer der Schwellen bis auf 30 Jahre (Colletsche Schraubendübel, Wegnersche Schlagdübel, Rambachersche Einschlagkeile und Zwischenlagen von geprefstem Pappelholz zwischen Schwelle und Unterlagplatte) ihren Zweck vollkommen erfüllen, daß also nur der Vergleich der Kosten ausschlaggebend sein kann.

Die Kosten der Verdübelung betragen bei Schraub- und Einschlagdübeln 1,70 bis 2,00 \mathcal{M} für die Schwelle (im Gleis verdübelt), bei Rambacher-Einschlagkeilen, die nur in der Werkstätte angebracht werden können, einschließlic der Transportkosten 4 bis 5,50 \mathcal{M} pro Schwelle.

Dagegen würden die Mehrkosten eines Schienenstuhles von ca. 10 kg Gewicht (200 \mathcal{M}/t) gegenüber einer Unterlagplatte von ca. 5 bis 6 kg Gewicht (180 \mathcal{M}/t) rund 2 \mathcal{M} pro Schwelle betragen.

Da aber ein Stuhl von nur 10 kg bei den heutigen Verhältnissen seinen Zweck kaum erfüllen wird (der in Baden verwendete Stuhl wiegt ca. 30 kg, der englische Stuhl etwa 20 kg) und mindestens mit einem 20 kg Stuhl gerechnet werden muß, so ergeben sich rund 4 \mathcal{M} Kostenunterschied zwischen Stuhl und Unterlagplatte pro Schwelle.

Das Stuhlsystem würde daher gegenüber dem Unterlagplattensystem bei Schraub- oder Einschlagdübeln um 2,00 bis 2,30 \mathcal{M} auf die Schwelle teurer zu stehen kommen, bei Rambacher Einschlagkeilen gleich teuer bzw. 1,50 \mathcal{M} billiger.

Eine größere Wirtschaftlichkeit ist daher durch den Schienenstuhl — wenigstens bei Schraub- und Einschlagdübeln — zunächst nicht gegeben und man kommt zu dem Schlufs, daß in den heutigen Zeiten, in denen die größte Kunst in sparsamer Wirtschaft besteht, die bisherige Entwicklung — Unterlagplatte mit großer Auflagerfläche, Verstärkung der Schwellenlager durch Verdübelung und Schutz dieser Lager durch Zwischenlagen von geprefstem Pappelholzlättchen — das Richtige trifft.

A. Wöhrl.

Überwachung der Zuggeschwindigkeit.

Von Reichsbahnrat Erwin Besser, Dresden.

Registrieruhren zur Feststellung der Zuggeschwindigkeiten an einem bestimmten Punkte der Bahnstrecke werden schon seit langer Zeit ausgeführt und sind in den letzten Jahren erheblich verbessert worden. Der Umstand, daß sie meist nicht dauernd gebraucht werden und daß oftmals keine Mittel zur Beschaffung verfügbar gemacht werden können, dürfte wohl der Grund sein, daß sie nur in verhältnismäßig bescheidenem Umfange in Gebrauch sind. Die Zählwecker, welche heute vielfach mit Signalen in Verbindung gebracht sind, um die Achtung vor einem Haltsignal zu erhöhen, haben indessen von neuem gezeigt, daß in vielen Fällen von Zeit zu Zeit eine einwandfreie Feststellung der Geschwindigkeit, die ein Zug an einer bestimmten Stelle hat, geboten ist.

Auf einem Bahnhof im Bezirke des Elektrotechnischen Amtes Dresden, der am Ende einer längeren Gefällsstrecke liegt, wurde z. B. das Einfahrsignal nach Ausweis des eingebauten Zählweckers in demselben Jahre mehrmals, z. T. sogar erheblich, überfahren. Da auf Grund der angestellten Untersuchungen weder der Lokomotiv- noch der Zugbesatzung eine Schuld nachgewiesen werden konnte, auch die Vorschriften über die Bremsbesetzung in allen Fällen erfüllt gewesen waren, konnte die Ursache der zahlreichen Überfahrten nur in häufig zu hoher Geschwindigkeit am Vorsignal gesucht werden.

Will man in solchen Fällen eine Zeit lang die Zuggeschwindigkeiten feststellen, ohne eine Geschwindigkeitsregistrieruhr beschaffen zu müssen, so kann man aus einem gewöhnlichen Morsewerk und zwei gewöhnlichen Magnetsperren (elektrischen Tastensperren), also Gegenständen, die ohne weiteres aus dem Magazin entliehen werden können, leicht eine Vorrichtung zur selbsttätigen Feststellung der Zuggeschwindigkeiten in der in Abb. 2 skizzierten Weise zusammenbauen, die beim nächstgelegenen Bahn- oder Blockwärter untergebracht und von diesem dauernd oder auf Anordnung an gewissen Stichtagen eingeschaltet werden kann. Abb. 3 zeigt eine solche Ausführung, bei welcher die Apparate mit den zugehörigen Batterien in einem Wandschränkchen untergebracht sind, damit der ganze Satz ohne weiteres an anderer Stelle weiter verwendet werden kann.

Unmittelbar vor dem Vorsignal, wo die Geschwindigkeit festgestellt werden soll, werden in einer Entfernung von beispielsweise 50 m die beiden Schienenstromschließer 2 und 3

eingebaut (Abb. 1). Die Zeit, welche die Lokomotive braucht, um diese 50 m zu durchfahren, wird gemessen durch die Länge eines Striches, der auf dem Morsestreifen während dieser Zeit gezogen wird. Hierzu ist es nötig, daß vorher das Laufwerk

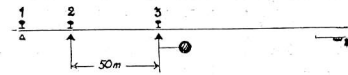


Abb. 1.

für den Papierstreifen eingerückt wird. Dies kann man dem Wärter übertragen oder durch den Zug selbst besorgen lassen. Es ist dann nur nötig, den Morseapparat wie in Ab. 2 angedeutet zu ergänzen und einen Schienenstromschließer 1 einzubauen.

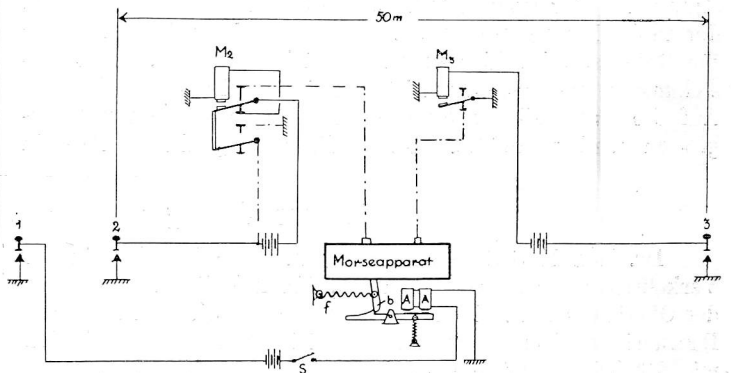


Abb. 2.

An den Hebel h, mit dem das Laufwerk für den Papierstreifen ein- und ausgeschaltet wird, wird die Feder f befestigt, die bestrebt ist, das Laufwerk einzuschalten, dies aber erst dann tun kann, nachdem der Schienenstromschließer 1 von der ersten Lokomotivachse überfahren worden ist und infolgedessen ein mit dem Schalthebel in Verbindung gebrachter Auslösemagnet A die Sperrung des Hebels aufgehoben hat. Während die Lokomotive vom Schienenstromschließer 1 zum Schienenstromschließer 2 (etwa 30 m) fährt, hat der Papierstreifen mit Sicherheit seine volle Geschwindigkeit erreicht.

Im Augenblick, wo der Schienenstromschließer 2 überfahren wird, wird die Magnetsperre M_2 ausgelöst, die oberen Kontakte werden geschlossen, der Morseapparat erhält Strom und der Strich auf dem Streifen beginnt. Sobald der Schienenstromschließer 3 befahren wird, wird auch die Magnetsperre M_3 ausgelöst und dadurch der den Morseapparat betätigende Strom unterbrochen, so daß der Strich aufhört.

Windflügel fast ganz konstant gehalten wird. Selbst wenn der Wärter die Feder des Morseapparats nicht öfters nachzieht, sondern am Überwachungstage nur ein einziges Mal aufzöge, so wäre die Messung immer noch genau genug, da während der Aufzeichnung von 50 Zügen die Morsefeder noch nicht zur Hälfte entspannt wird und bis dahin die Streifengeschwindigkeit nur um etwa 2% sinkt.

Die Betriebskosten sind verschwindend, da den Batterien jedesmal nur wenige Sekunden Strom entnommen wird.

Die unvermutete Anwendung der ersten Überwachungseinrichtung der beschriebenen Art hat sofort recht lehrreiche Tatsachen zu Tage gefördert. An zwei Gleisstellen, wo die Einrichtung nacheinander eingebaut worden war, lieferte sie die in nachstehender Tabelle zusammengefaßten Ergebnisse.

	Überwachungsstelle 1	Überwachungsstelle 2
Dauer der Überwachung	2 Monate	4 Monate
Zahl der überwachten Züge	726	1567
Gefälle vor der Überwachungsstelle	6 km 1:135	1,5 km 1:300 und 2 „ 1:90
Von diesen Zügen überschritten die Geschwindigkeit nicht	50 %	26,8 %
Um 0 bis 5 km/Std.	30,2	34,5
„ 5 „ 10 „	16,1	29,1
„ 10 „ 15 „	2,9	8,0
„ mehr als 15 „	0,8	1,6
	50 %	73,2 %

Hält man sich vor Augen, daß die abzubremsende lebendige Arbeit mit dem Quadrate der Geschwindigkeit wächst, also

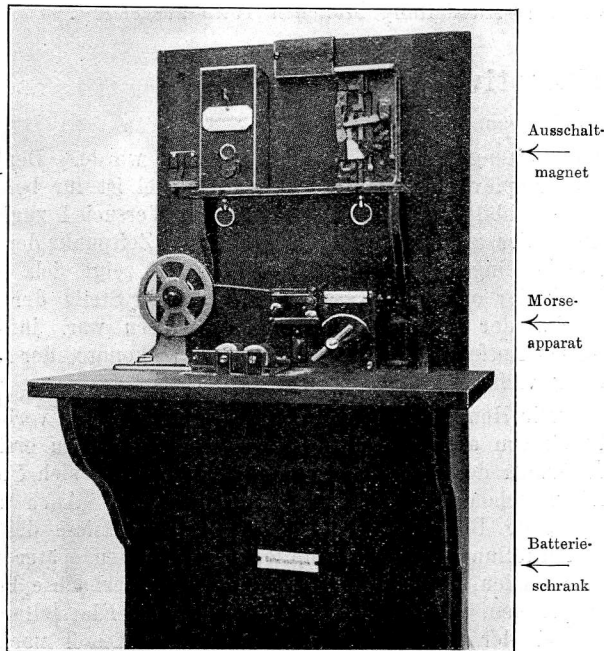


Abb. 3.

Der Wärter hat nur nach Vorbeifahrt des Zuges den Einrückhebel für den Papierlauf wieder in die Ruhelage zu schieben und die beiden Magnetsperren durch Zug am Handgriff in die Ruhelage zu bringen. Dann ist alles wieder bereit für den nächsten Zug. Auf dem Morsestreifen schreibt der Wärter Datum und Zugnummer an den Strich.

Aus der Länge des Strichs und der bekannten oder besonders festzustellenden Geschwindigkeit des Papierstreifens ergibt sich ohne weiteres die Zuggeschwindigkeit. Läuft der Streifen des verwendeten Apparats c mm/sec und ist ein Strich von s mm Länge aufgezeichnet worden, so hat der Zug die Strecke zwischen den Schienenstromschließern 2 und 3 in $\frac{s}{c}$ sec durchlaufen. Seine Geschwindigkeit ist also

$$v = \frac{50}{\frac{s}{c}} \text{ m/sec oder } \frac{180c}{s} \text{ km/Std.}$$

Hat z. B. der Streifen des verwendeten Morseapparats eine Geschwindigkeit von 25 mm/sec, so ist die Zuggeschwindigkeit $v = \frac{4500}{s}$ km/Std.,

also z. B. für einen Strich von 150 mm Länge 30 km/Std.

Die jedesmalige Division erübrigt sich, wenn man sich ein für allemal auf einem Streifen Kartonpapier die Werte $\frac{4500}{s}$ aufträgt. Mit diesem Streifen als Maßstab kann dann jeder Block- oder Bahnwärter die Geschwindigkeit unmittelbar ablesen (Abb. 4).

Der Genauigkeitsgrad ist für praktische Bedürfnisse vollkommen ausreichend, da die Papiergeschwindigkeit durch die

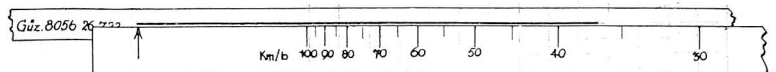


Abb. 4. (Etwa halbe natürliche Gröfse).

für einen Güterzug, dessen Höchstgeschwindigkeit beispielsweise auf 30 km/Std. festgesetzt ist,

- um 36% zu groß ist, wenn er mit 35 km/Std.
- » 77% » » » » » 40 »
- » 125% » » » » » 45 »

fährt, so wird ohne weiteres erklärlich, daß die zu schnell fahrenden Güterzüge bei ungünstiger Witterung trotz richtig bemessenen Vorsignalabstands das Hauptsignal überfahren müssen.

Nachdem die Überwachungseinrichtung in den Probenmonaten einwandfrei gearbeitet und die oben angeführten gewohnheitsmäßigen Geschwindigkeitsüberschreitungen aufgedeckt hatte, wurde sie dem Betriebe übergeben. Der Maschinenamtsvorstand gab an 3 Stichtagen im Monat dem Blockwärter telephonisch Auftrag, die Überwachungseinrichtung einzuschalten (Schalter S, Abb. 2). Durch diese Stichproben wurden folgende erheblichere Geschwindigkeitsüberschreitungen festgestellt und disziplinarisch verfolgt:

Im ersten Betriebsmonat	18
» zweiten	5
» dritten	2
» vierten	1
» fünften	1
» sechsten	0
» siebenten	0

Man erkennt hieraus ohne weiteres den erzieherischen und damit sicherheitlichen Wert einer Geschwindigkeitsüberwachung und zugleich die Möglichkeit, sie mit geringen Mitteln

durchzuführen, da die gesamte Einrichtung leicht an einen anderen Fleck versetzt werden kann, nachdem sie am ersten ihre Schuldigkeit getan hat.

Die Tatsache, daß die Lokomotiv- und die Zugbesatzung sich an gewissen Stellen der Bahnstrecke erfahrungsgemäß häufig verhalten lassen, den Zug eine zu hohe Geschwindigkeit annehmen zu lassen, muß wohl einen inneren Grund haben. Bei den beiden genannten Meßstellen dürfte er darin zu suchen sein, daß in beiden Fällen vor den Meßstellen eine lange

Strecke mit mäßigem Gefälle liegt, auf welcher sich der Zug dauernd, aber so langsam beschleunigt, daß der Führer und die Bremser sich der im Laufe der Zeit eingetretenen Geschwindigkeitserhöhung nicht bewußt werden. An solchen Stellen erscheint daher der Einbau einer Einrichtung zur Geschwindigkeitsüberwachung besonders nützlich.

Die verwendete Einrichtung ist in Verbindung mit einem Modell, welches die Ausprobung gestattet, auf der Deutschen Verkehrs-Ausstellung München 1925 ausgestellt.

Das Anheizen der Lokomotiv-Kessel.

Von Dr. Landsberg, Mitglied der Reichsbahndirektion Berlin.

In der Zeitschrift »Railway Age« vom 14. und 21. Februar 1925 werden bemerkenswerte Angaben über den amerikanischen Lokomotiv-Betriebsdienst wiedergegeben. U. a. wird mitgeteilt, daß in den Lokomotivschuppen vielfach die Kessel wieder in Betrieb zu nehmender Lokomotiven durch Dampf aus ortsfesten Kesselanlagen angewärmt und auf Druck gebracht werden, weil hierbei die Kosten für das Anheizen herabgesetzt würden. Die Richtigkeit dieser Angaben kann nur an Hand von Versuchen und Beobachtungen beurteilt werden. Versuche in dieser Richtung

Dampfleitung des Werkes angeschlossen wurde. Der Verlauf des Dampfdruckes in dem Lokomotivkessel ist für beide Fälle in der Abbildung dargestellt, wobei für Versuch I zugleich die Menge der aufgegebenen Kohlen und der Zeitpunkt der Kohlenaufgabe eingetragen ist. Bei Versuch II zeigt sich, daß der Druck der ortsfesten Kessel (12 at) an der Stelle der Leitung, an der der Lokomotivkessel angeschlossen war, infolge der großen Entfernung nicht erreicht werden konnte, der Leitungsdruck vielmehr auf 10 at beschränkt war.

Die Höhe des Kesseldruckes ist aber für den vorliegenden Zweck von untergeordneter Bedeutung, weil beim erstmaligen Erwärmen des Kessels nach der Instandsetzung sich Undichtigkeiten schon bei geringem Druck zeigen. Auch etwa zu erhebende Bedenken, daß die Wärmeverhältnisse des Kessels bei Auffüllung aus der Dampfleitung nicht den später wirklich eintretenden, durch die Heizung in der Feuerbuchse bedingten entsprechen, sind dadurch beseitigt, daß zur Klarstellung dieser Zweifel der mit Dampfdruck aufgefüllte Kessel nachträglich gefeuert wurde, ohne daß irgendwelche Änderungen an den Dichtungsstellen bemerkt werden konnten. Der Vergleich der beiden Versuche ergibt vom wirtschaftlichen Standpunkt folgendes:

Bei einem Druck im Kesselhaus von 12 at konnte ein Druck von 10 at im Lokomotivkessel im Laufe von 40 Minuten erreicht werden, während der gleiche Druck bei eigener Feuerung des Lokomotivkessels nach 2 Stunden 20 Minuten erreicht wurde, wovon 75 Minuten durch das Anheizen in Anspruch genommen wurden.

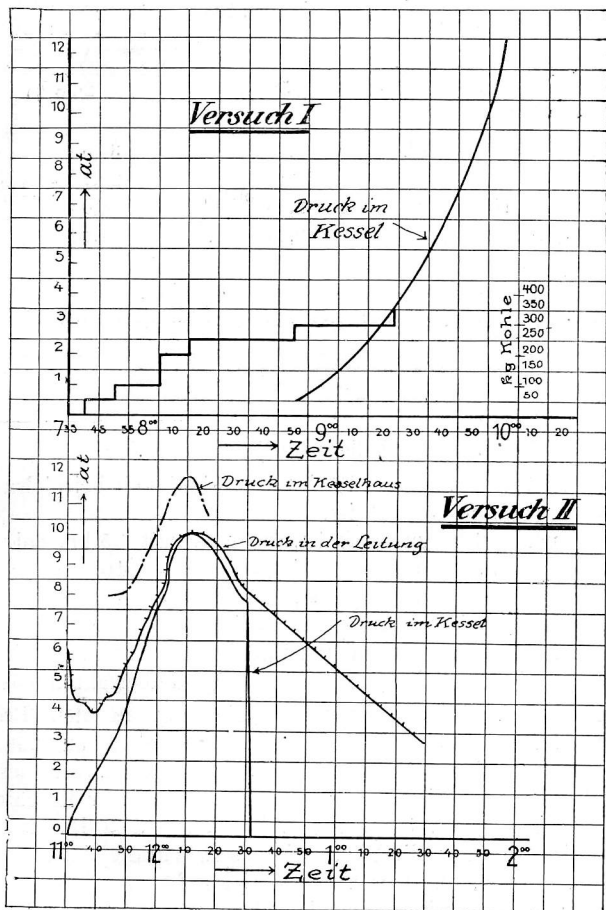
Die Kosten für beide Fälle sind in nachfolgender Tabelle einander gegenübergestellt:

Hieraus geht hervor, daß tatsächlich im vorliegenden Falle das Füllen mit Hochdruckdampf wesentlich wirtschaftlicher ist, als das Anfeuern der Lokomotive, obwohl die Kosten für den Hochdruckdampf durchaus nicht besonders niedrig sind. Sie sind zwar infolge der verwendeten billigen Sonderkohle nur mit geringen Kohlenkosten, dagegen mit verhältnismäßig hohen allgemeinen Kosten belastet.

Der Vergleich des wärmetechnischen Wirkungsgrades ergibt folgendes Bild:

Bei Versuch I ist als nutzbarer Wärmeverbrauch das Gewicht des Kessels mit Armatur in Höhe von 14250 kg (T 12) auf Dampftemperatur (190°) zu erwärmen; dies erfordert bei 10° Anfangstemperatur

14250 · 0,11 · 180 =	282 000 WE
desgl. der Wasserinhalt von 4,522 cbm	
4522 · 180 =	815 000 »
Im Dampfraum (1,52 cbm) befinden sich	
dann 9,77 kg Dampf	
9,77 · 665 =	6 500 »
Nutzbare Wärme	1 103 500 WE
Aufgewandte Wärme	
350 kg Kohle je 7000 WE =	2 450 000 WE
Hieraus $\eta = 45,5\%$.	



sind im Wärmewirtschaftsbezirk 2 der Deutschen Reichsbahn aus besonderem Anlaß gemacht worden. Es handelte sich darum, daß in einem Eisenbahnausbesserungswerk die Kessel vor ihrem Einbau in die Lokomotiven statt durch Anfeuern neuerdings durch Dampf aus dem Kesselhaus unter Druck gebracht werden, wenn auftretende Undichtigkeiten beseitigt und die Kessel von außen geteert werden sollen. Es war zu prüfen, welches Verfahren wirtschaftlicher ist.

Bei dem Versuch I wurde ein Feuer in der üblichen Weise gemacht, während bei Versuch II der Kessel an die

I. Anfeuern des Lokomotivkessels			II. Füllen mit Hochdruckdampf		
$\frac{1}{6}$ cbm Holz	4,80 M/cbm	0,80 M	0,7 t Dampf	6,50 M/t*)	4,55 M
0,350 t Lokomotivkohle	29,65 M/t	10,38 "			
4,522 cbm Wasser	0,16 M/cbm	0,72 "	$\frac{1}{2}$ Arbeitsstunde zu 0,60 =	0,30 M	
6 Arbeitsstunden zu 0,60 =	3,60 M		mit 90% Werkzuschlag	0,27 "	0,57 "
mit 90% Werkzuschlag	3,24 "	6,84 "			
		18,74 M			5,12 M
			*) Kosten für 1 t Dampf im Kesselhaus:		
			Allgemeine Kosten einschließlich Bedienung 2,34 M		
			$\frac{1}{6}$ t Kohle (melierte niederschlesische Erbskohlen zu		
			23,10 M einschließlich Fracht 3,83 "		
			1 cbm Wasser 0,16 "		
			6,33 M		

Bei Versuch II kommt als nutzbare Wärmemenge nur die Erwärmung des Kessels, und zwar in diesem Falle auf 183° , in Frage; also

$$14250 \cdot 0,11 \cdot 173 = \dots 271\,000 \text{ WE}$$

Aufgewendet ist dagegen die Dampfwärme von 700 kg Dampf bei 10 at, also

$$700 \cdot 476 = \dots 333\,200 \text{ WE}$$

Woraus sich ergibt

$$\eta = 81,4\%$$

Soll der Lokomotivkessel vor dem Anheizen (also nicht nur zur Erzeugung des Druckes, sondern zur Erzielung betriebsbereiten Zustandes) durch fremden Dampf auf Druck gebracht werden, so muß allerdings auch der Wasserinhalt, der dem niedrigsten Wasserstand entspricht (4520 kg), auf Dampfwärme gebracht werden. Es wären also außer den oben angegebenen, bereits durch Niederschlag gebildeten 700 kg Wasser noch $4520 - 700 = 3820$ kg auf 183° zu erwärmen;

dies entspricht $3820 \cdot 173 = \dots 660\,000$ WE, wofür bei 10 at Enddruck aufzuwenden sind

$$\frac{660\,000}{665} = \sim 1000 \text{ kg Dampf}^*)$$

oder bei 95% Wirkungsgrad für die Wärmeumsetzung (die wesentlichen Verluste durch Strahlung und Leitung sind bereits durch Niederschlag der 700 kg gedeckt)

$$\frac{1,00}{0,95} = 1,07 \text{ t Dampf.}$$

Die Kosten der Dampfüberleitung steigen damit um $1,07 \cdot 6,33 = 6,78$ M auf $5,12 + 6,78 = \sim 12,00$ M, ergeben also noch eine Ersparnis von 6,60 M für jedes Anheizen einer

*) Die einzufüllende Wassermenge beträgt also mindestens $3820 - 1000 =$ rund 2820 kg; vgl. auch Hanomag-Nachrichten Februar 1925: „Das Füllen feuerloser Lokomotiven.“

T 12 Lokomotive. Der Vergleich wird in Wirklichkeit noch etwas günstiger für die Benutzung von fremden Dampf, weil der Überfüllversuch mit einem nackten, im Freien stehenden Kessel gemacht wurde, während im Betriebe die anzuheizenden Kessel im Schuppen stehen und gegen Wärmeverluste geschützt sind.

Die amerikanischen Angaben können also bestätigt werden; da die Dampfkosten etwas geringer gehalten werden können, als dieser Berechnung zugrunde gelegt ist, wird sich eine noch größere Ersparnis erzielen lassen.

Für größere Lokomotivschuppen wäre allerdings genau zu untersuchen, ob die Belastung eines etwa aufzustellenden ortsfesten Kessels allein für den Zweck der Auffüllung der Lokomotiven einen wirtschaftlichen Dampfpreis ermöglicht; wo jedoch Dampfnetze, die anderen Zwecken dienen, bereits in der Nähe liegen, dürfte der Anschluß anzuheizender Lokomotiven ernstlich zu erwägen sein. Für das Anheizen von Lokomotiven ist im Gegensatz zu dem Sonderfall im Eisenbahnausbesserungswerk, der oben besprochen wurde, noch zu berücksichtigen, daß voraussichtlich das Schuppenpersonal verringert werden könnte, nicht nur weil die Anheizzeiten bedeutend verkürzt, sondern auch weil die damit zusammenhängenden Nebenarbeiten, wie das Heranschaffen der Kohle und die Beaufsichtigung des Feuers während des Anheizens, ganz bedeutend verringert werden. Der Vorgang würde dann der sein, daß die Lokomotive zunächst an die Hochdruckdampfleitung angeschlossen und zugleich bis zum niedrigsten Wasserstand gefüllt wird; sobald der für die Betätigung des Bläasers zweckmäßige Druck vorhanden ist, wäre anzuhetzen. Von betrieblichem Vorteil dürfte es noch sein, daß die Lokomotiven im Bedarfsfalle bewegt werden können, auch wenn das eigene Feuer noch nicht durchgebrannt und vollkommen betriebsfähig ist.

Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Bericht über die Tagung des Technischen Ausschusses des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen in Amsterdam, 26. bis 28. Mai 1925.

Vom 27. bis 29. Mai 1925 hielt der Technische Ausschuss des Vereins in Amsterdam seine 103. Sitzung unter dem Vorsitz der Direktion der Kgl. Ungarischen Staatseisenbahnen ab. Namens der Generaldirektion der Niederländischen Eisenbahnen begrüßte Herr Generaldirektor Kalff den Ausschuss und hieß ihn in Holland herzlich willkommen. Die Leitung der Verhandlungen übernahm Herr Ministerialrat, Direktor von Samarjay.

1. Bearbeitung der Güteprobensammlung, Erhebungsjahr 1923/24.

Der Technische Ausschuss war von der Vereinsversammlung in Dresden 1923 ermächtigt worden, eine neue Güteproben-

sammlung herauszugeben, falls eine solche Drucklegung Vorteile für die Vereinsverwaltungen erwarten läßt. Auf Grund der vorgelegten Bearbeitung für das Erhebungsjahr 1923/24 entschied sich der Ausschuss dahin, daß es erwünscht ist, wieder regelmäßig eine Güteprobensammlung zu haben, da sie doch den Verwaltungen wertvolle Dienste leisten wird. Auch die Lieferwerke werden gern eine solche Statistik zur Hand nehmen und Schlüsse zur weiteren Verbesserung der Baustoffe aus ihr ziehen. Es wurde beschlossen, in vereinfachter und verbesserter Form in jedem Jahr wieder von Vereinswegen eine Güteprobensammlung herauszugeben. Die jetzt abgeschlossene Zusammenstellung des Erhebungsjahres 1923/24 enthält Ver-

suchsergebnisse der verschiedenen Baustoffe für Eisenbahnoberbau und Betriebsmittel. Insgesamt sind 32518 Güteprüfungen angestellt worden, hiervon entfallen auf Zerreißproben 65,55%, auf Schlagproben 29,55%, auf Fallproben 0,06%, auf Kugeldruckproben 4,84%. Die Sammlung ist im Juni 1925 von der Geschäftsführenden Verwaltung des Vereins herausgegeben worden und kann im Buchhandel durch C. W. Kreidel's Verlag in München bezogen werden.

2. Antrag auf Festsetzung einheitlicher Untersuchungsvorschriften für Altstoffe.

Nach einem Beschlufs des Ausschusses wurde davon abgesehen, einheitliche Untersuchungsvorschriften für Altstoffe aufzustellen, weil die »Allgemeinen Grundsätze über Untersuchungen von Neu- und Altstoffen«, die bei den etwaigen Untersuchungen von Neu- und Altstoffen von den einzelnen Vereinsverwaltungen beachtet werden sollen (vergl. Beschlufs des Technischen Ausschusses in Heidelberg am 4. bis 6. Oktober 1922, Niederschrift 100, Ziffer 2 und Vereinsversammlung 1923, Dresden, Punkt XV der Tagesordnung) zunächst für ausreichend erachtet werden.

3. Klärung der Frage der zweckmäßigsten Oberbauausbildung in Gleiskrümmungen.

Die umfangreichen Arbeiten des Technischen Ausschusses zur Erforschung der Beziehungen für die zweckmäßigste Ausbildung der Gleiskrümmung gehen bis zum Jahre 1879 zurück.

Die neuesten Arbeiten stützen sich auf die Beantwortungen eines eingehenden Fragebogens, der mit den Beantwortungen und der Stellungnahme des Fachausschusses für Oberbau als Anlage 1 der Niederschrift Nr. 103 beigelegt ist. Zunächst sind die Fragen der Überhöhung und der Übergangsbogen bearbeitet worden.

Für die Ermittlung der Überhöhung wird folgendes Verfahren vorgeschlagen:

Aufstellen einer Tabelle der Überhöhungswerte nach der Formel

$$h = \frac{11,8 v_0^2}{R} \cdot \frac{1}{1 + a \cdot \frac{v}{3,6}}, \text{ worin } a = \frac{1}{1000} \cdot (12 - 0,003 R),$$

h die Überhöhung in mm, R den Krümmungshalbmesser in m und v_0 die maßgebende Geschwindigkeit in km/Std. bedeutet, bei der die Zahl und Geschwindigkeit der Züge berücksichtigt sind. Diese maßgebende Geschwindigkeit könnte z. B. durch folgende Formel berechnet werden:

$$v_0 = \frac{a_1 \cdot v_1 + a_2 \cdot v_2 + \dots + a_n \cdot v_n}{a_1 + a_2 + \dots + a_n}$$

worin v_1 bis v_n die tatsächlich in der betreffenden Krümmung vorkommenden Geschwindigkeiten und a_1 bis a_n die zugehörigen jährlichen Zugzahlen sind.

Der Übergangsbogen wird zweckmäßig nach der kubischen Parabel und zwar nach der Gleichung $y = \frac{x^3}{6 \cdot R \cdot l}$ ausgeführt,

worin $l = \frac{h}{i}$ und i das Neigungsverhältnis der Überhöhungsrampe bedeutet.

Durch Anwendung dieser Formel wird erreicht, daß der Übergangsbogen stets mit der Überhöhungsrampe zusammenfällt.

Die Festsetzung der zweckmäßigsten Überhöhungsrampe ist wichtig. Es wird vorgeschlagen, die Neigung der Rampe so zu bemessen, daß bei den verschiedenen zulässigen Höchstgeschwindigkeiten die Drehgeschwindigkeit der Fahrzeuge um ihre Längsachse gleich bleibt. Dies wird erreicht, wenn das Neigungsverhältnis der Rampe = $1 : c \cdot v$ km/Std. ist. c soll nicht kleiner als 6 sein, zweckmäßig 10 betragen. Das Neigungsverhältnis soll aber nie kleiner als $1 : 300$ sein.

Über die Fragen der Spurerweiterung und der mit der Durchbildung des Oberbaues zusammenhängenden maschinentechnischen Fragen wird später berichtet werden.

4. Neubearbeitung der Technischen Vereinbarungen und Grundzüge.

Die Technischen Vereinbarungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupt- und Nebenbahnen sowie die Grundzüge für den Bau und die Betriebseinrichtungen der Lokalbahnen sollen einer völligen Neubearbeitung unterzogen werden. Es ist hierfür ein Sonderausschuß eingesetzt, der seine Arbeiten in Verbindung mit den Fachausschüssen durchzuführen hat.

5. Antrag auf Einschaltung einer bindenden Bestimmung in die Technischen Vereinbarungen und das Vereinspersonenwagenübereinkommen über die Anbringung von Luft- und Dampfdruckmessern im Dienstabteil der Personenzug-Gepäckwagen.

Der Antrag ist zurückgezogen worden.

6. Neuwahl eines ständigen Vertreters des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen in den Vorstandsrat des Deutschen Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik.

Nach Rücktritt des jetzigen Vertreters, Herrn Direktors Dr. Ing. Kittel, aus dem aktiven Eisenbahndienst ist auf einstimmigen Beschlufs des Technischen Ausschusses der jetzige Vorsitzende des Ausschusses, Herr Ministerialrat, Direktor von Samarjay (Ung. Stb.) in den Vorstandsrat des Deutschen Museums gewählt worden.

7. Neuwahl von Preisausschußmitgliedern.

Da die Amtsdauer des jetzigen Preisausschusses mit der im September d. J. abzuhaltenden Vereinsversammlung abläuft, hat die Neuwahl der einen Hälfte des Preisausschusses durch den Technischen Ausschufs, die der anderen Hälfte durch einen besonderen Wahlausschuß zu erfolgen. Die Wahl der durch den letzteren zu bezeichnenden Mitglieder wird gelegentlich der diesjährigen Vereinsversammlung vorgenommen werden. Um die Neuwahl sämtlicher Mitglieder des Preisausschusses schon in der Vereinsversammlung verkünden zu können, hat der Technische Ausschufs die ihm obliegende Neuwahl schon jetzt vorgenommen und folgende Herren gewählt:

1. Herr Reichsbahnoberrat, Professor Baumann, Karlsruhe.
2. Herr Sektionschef Dittes, Direktor des Elektrifizierungsamtes Wien.
3. Herr Ministerialrat Engels, Wien.
4. Herr Bahndirektor Maas Geesteranus, Utrecht.
5. Herr Direktor Nägele, Stuttgart.
6. Herr Vizepräsident Kluge, Dresden.

8. Ergänzung des Beirates der Schriftleitung des technischen Vereinsorgans.

Infolge Ablebens des Herrn Vizepräsidenten Höfinghoff ist in den Beirat Herr Direktor Wetzler von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft, Gruppenverwaltung Bayern gewählt worden.

In den Fachblattausschuß ist Herr Reichsbahnoberrat, Professor Baumann, berufen worden.

9. Antrag auf Umarbeitung des Vereinswagenübereinkommens.

10. Antrag auf Änderung und Ergänzung der Anlage II zum Vereinswagenübereinkommen hinsichtlich der Verladung von Telegraphenstangen und Leitungsmasten, sowie von schweren Baumstämmen.

11. Antrag auf Ergänzung des § 13, Ziffer 1 der Anlage II zum Vereinswagenübereinkommen, betreffend Verladung von Holz mit regelmäßigen Lagerflächen über die Stirnwände offener Wagen.

12. Antrag auf Fassung des § 19, Ziffer 5 des Vereinswagenübereinkommens, betreffend Anwendung der Sicherheitsvorschriften für Kesselwagen.

Über die Anträge 9—12 hatte namens des Technischen Ausschusses der Wagenübergangsausschufs bereits an den Vereinswagenausshufs sein Gutachten weitergeleitet. Dieser hatte sämtlichen Vorschlägen durch den Beschluss einer Neuausgabe des VWUe zum 1. Januar 1925 entsprochen. Das neue Vereinswagenübereinkommen kann von Nichtvereinsverwaltungen und Privaten im Buchhandel durch den Verlag von Julius Springer, Berlin W 9, Linkstraße 23/24 bezogen werden.

13. Antrag auf Verladung von Holz mit unregelmäßigen Lagerflächen über Rungenhöhe hinaus.

Diesem Antrage ist vom Technischen Ausschufs entsprochen worden, um die Ausnutzung der Wagen innerhalb des Vereinsverkehrs wirtschaftlicher als bisher zu gestalten. Um die Betriebssicherheit voll und ganz zu wahren, ist bestimmt worden, daß bei Ladungen von Holz mit unregelmäßigen Lagerflächen über Rungenhöhe hinaus jeder Stapel der Ladung durch wenigstens zwei gegenüberstehende Rungenpaare gefaßt werden muß. Die gegenüberstehenden Rungen sind unmittelbar über den Seitenwänden oder, wenn keine Seitenwände vorhanden sind, in halber Ladehöhe mit Draht zu verbinden und außerdem gegen Ausheben zu sichern. Oberhalb der Rungen muß die Ladung bogenförmig abgeschlossen und durch straffgespannte Ketten sicher verbunden sein. Die Pfeilhöhe des bogenförmigen über die Rungen hinausragenden Teiles der Ladung darf ein Drittel der Ladungsbreite nicht überschreiten.

Dieses Gutachten wurde an den Vereinswagenausshufs weitergeleitet.

14. Antrag auf Überprüfung des Vereinspersonenwagenübereinkommens.

Der Antrag bezweckte, das im Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen geltende Übereinkommen für die gegenseitige Benutzung der Personen- und Gepäckwagen (VPUE) möglichst wieder in Übereinstimmung mit dem (RIC) zu bringen. Die Angelegenheit ist durch den I. Nachtrag zum VPUE/RIC erledigt worden.

15. Antrag auf Aufstellung eines einheitlichen Fragebogens über Schmiervorrichtungen.

Um die Verwendung ungeeigneter Schmiervorrichtungen, Schmierpolster und dergl. zu verhüten, und um die mit der Schmierung der Wagen gemachten Erfahrungen, die Ergebnisse und etwa eingeleiteten Versuche mit Schmiervorrichtungen neuerer Bauart kennen zu lernen, ist ein Fragebogen aufgestellt worden, der als Richtschnur für verschiedene dem RIC-Verbande zu gebende Auskünfte dienen soll.

16. Antrag auf Behandlung der Frage der Abnutzung der Schienen und Radreifen.

Als Unterlage für das Studium der Frage der Abnutzung der Schienen und Radreifen sind vom Fachausschufs die Literatur über die Abnutzung und Abnutzungsprüfung von Metallen, die Berichte der Fachausschüsse des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute über die Prüfung der Abnutzung von Eisen und Stahl bei rollender Reibung ohne Schmiermittel, Verschleißfestigkeitsversuche und Versuche mit Lokomotivradreifen der Deutschen Reichsbahn und die neueren Studien und Laboratoriumsversuche der Österreichischen Bundesbahndirektion Innsbruck herangezogen worden. Es sind Richtlinien aufgestellt worden, um die gewünschten Messungen nach einheitlicher Grundlage auszuführen. Das Eisenbahn-Zentralamt in Berlin, die Generaldirektion der Österreichischen Bundesbahnen und die Direktion der Königl. Ungarischen Staatsbahnen haben sich dankenswerter Weise bereit erklärt, Versuche zur Feststellung

der Verschleißfestigkeit von Radreifen und Schienen in der gedachten Form auszuführen.

17. Über verschiedene Anträge auf Beratung technischer Aufgaben hat der Technische Ausschufs Gutachten abgegeben, die sich erstrecken auf:

a) flufseiserne Feuerbuchsen:

Die Bewährung von Flufseisen für die Lokomotiv-Feuerbuchsen ist zweifellos in hohem Maße abhängig von der Form der Feuerbuchse, ferner aber auch von dem Baustoff und seiner Verarbeitung, von den Betriebsverhältnissen und der Art des Kesselspeisewassers. Die Auswirkung der einzelnen Faktoren ist noch nicht genügend erforscht und es wird noch längerer Versuche bedürfen, um eine für europäische Verhältnisse brauchbare Feuerbuchse durchzubilden, die auch wirtschaftlich mit Kupferfeuerbuchsen in Wettbewerb treten kann.

Vorerst dürfte eine allgemeine Einführung flufseiserner Feuerbuchsen wohl nicht in Frage kommen. Der Ausschufs wird die Angelegenheit im Verein nicht weiter verfolgen, er überläßt es den einzelnen Verwaltungen, nach eigenem Ermessen noch weitere Versuche mit flufseisernen Feuerbuchsen zu machen.

b) Erfahrungen mit Ersatzbaustoffen und abgeänderten Bauausführungen bei Eisenbahnfahrzeugen.

Um die Erfahrungen in dieser Angelegenheit kennen zu lernen, war eine Umfrage erlassen worden; sie hat ergeben, daß alle Verwaltungen zum größten Teil die während des Krieges verwendeten Ersatzbaustoffe verlassen haben und vorwiegend zu den Baustoffen der Vorkriegszeit zurückgekehrt sind.

Eine wesentliche Ausnahme von der allgemeinen Verwendung von Friedensstoffen für hochbeanspruchte Teile bilden die Lagerausgüsse, für die während des Krieges an Stelle des bewährten Weifsmetalls, Ersatzstoffe (Bleimetalle und dergl.) verwendet werden mußten. Mit Rücksicht auf den früher übermäßig hohen Preis des Regelweifsmetalls hat sich die Deutsche Reichsbahn seit längerer Zeit damit befaßt, einen brauchbaren Ersatz dafür in Form von Bleimetallen zu schaffen. Diese Bleimetalle (Lurgi- bzw. Kalziummetalle) enthalten in der Hauptsache Blei, außerdem ganz geringe Zuschläge anderer Metalle. Es sind Versuche im Gange mit einer neuen einheitlichen Bleilegierung, dem sog. B-Metall, das etwa 98 v. H. Blei, 0,5 v. H. Kupfer, 0,5 v. H. Natrium und 0,05 v. H. Lithium enthält. Die bisherigen Ergebnisse schliessen die Hoffnung nicht aus, daß dieses Metall als ein brauchbarer Ersatz für Regelweifsmetall angesehen werden kann.

c) Verbesserung der Innenschmierung der Heifsdampflokotiven, auch bei Verwendung minderwertiger Schmierstoffe.

Da die Frage der Schaffung einer einwandfreien Ölschmierung und einwandfreier Schmierungen zur Hebung der Wirtschaftlichkeit bei weitem noch nicht geklärt ist, soll es zunächst den Verwaltungen überlassen bleiben, nach eigenem Ermessen Versuche fortzuführen und geeignete Einrichtungen zu treffen.

d) Erfahrungen über die Rückgewinnung von Betriebsstoffen aus Rückständen.

Die Frage hat heute nicht mehr die Bedeutung, wie seinerzeit, als der Antrag auf Behandlung der Frage eingebracht worden war. Das Ergebnis der angestellten Umfrage ist jedoch der Niederschrift Nr. 103 des Technischen Ausschusses beigefügt, um das Quellenmaterial denen zur Verfügung zu stellen, die die Einzelantworten kennen zu lernen wünschen. Aus den Antworten sind Schlusfolgerungen gezogen worden, die sich auf Schmierstoffe, Putzwolle, Heizstoffe, Almetalle und Späne beziehen. Über die Verwendung der Rückstände ist gesagt, daß Altstoffe im Einzelbetriebe wieder nutzbar gemacht werden, wenn dies wirtschaftlich ist, andernfalls kommt Verkauf in Frage. Über

wirtschaftliche Vorteile bei Wiederverwendung von Rückständen sind genauere Angaben nicht gemacht worden. Sie haben auch nur bedingten Wert, weil sie stets von der Marktlage abhängig sein werden.

18. Antrag auf Studium der Frage der Wagenachslager, Stoffvorrichtungen, Verwendung zweiachsiger Personenwagen mit langem Radstande und der Triebwagen.

Dieser Antrag soll erst später bei Aufrollung allgemeiner technischer Fragen mitbehandelt werden, da der Technische Ausschuss gegenwärtig durch die Neubearbeitung der T V und andere Anträge stark in Anspruch genommen ist.

19. Antrag auf Ergänzung des Blattes XII der Technischen Vereinbarungen durch Maße für den Bremskupplungskopf.

Zu Blatt XII der T V ist ein Deckblatt aufgestellt, das die Darstellung des Westinghouse- und des Knorrkupplungskopfes mit den für die Eingriffslinien bindenden Maßen, sowie die Darstellung der zum Westinghouse- und Knorrkupplungskopf gehörigen Gummidichtungsringe mit empfehlenden Maßen enthält.

20. Antrag auf Ergänzung des Achsdruckverzeichnisses durch Vorschriften über Einschränkung der Breitenabmessungen der Personen- und Gepäckwagen.

21. Antrag auf Bearbeitung des § 76 und der Blätter VIII und IX der Technischen Vereinbarungen, betreffend Kupplungen.

Beide Anträge werden vom zuständigen Fachausschuss noch bearbeitet.

22. Einheitliche Bezeichnung der Dampflokomotiven.

Das im Jahre 1908 vom Verein herausgegebene Merkblatt »Einheitliche Bezeichnung der Lokomotiven« (nach Achsenzahle und Achsenanordnung) ist in der Vereinsversammlung in Dresden 1923 auch auf elektrische Lokomotiven ausgedehnt und für Dampf- und elektrische Lokomotiven dahin erweitert worden, daß durch Hinzufügen weiterer Kennzeichen wesentliche Einzelheiten der Fahrzeuge in abgekürzter Form ausgedrückt wurden. Diese Bezeichnungsweise ist nun für die Darstellung der in neuerer Zeit entwickelten elektrischen Lokomotiven mit vielen

angetriebenen Achsen nicht mehr zweckmäßig, so daß der Technische Ausschuss ein neues Merkblatt aufgestellt hat. Es wird in der diesjährigen Vereinsversammlung voraussichtlich genehmigt und alsdann in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden.

23. Fragen des elektrischen Betriebs der Vollbahnen.

Die überwiegende Anzahl der dem Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen angehörenden Verwaltungen hat sich für das Einfach-Wechselstromsystem entschieden. Vom elektrotechnischen Ausschuss ist daher hauptsächlich dieses System behandelt und eine Reihe einheitlicher Richtlinien für verschiedene Hauptpunkte dieses Gebietes aufgestellt. Hierüber, sowie über elektrische Zugheizung sind Richtlinien aufgestellt, die teils als bindende, teils als empfehlende Vorschriften in die T V übernommen werden sollen. Die diesjährige Vereinsversammlung hat auch über diesen Gegenstand zu entscheiden. Es wird zu gegebener Zeit hierüber in dieser Zeitschrift berichtet werden.

24. Aufstellung eines ersten Entwurfes für die Revision der »Technischen Einheit«.

25. Festlegung einer Begriffserklärung für schwer beschädigte Personen- und Gepäckwagen im Vereinspersonenwagenübereinkommen und Überprüfung anderer Bestimmungen des Vereinspersonenwagenübereinkommens.

26. Ergänzung der Bestimmungen im § 30 der Anlage I zum Vereinswagenübereinkommen über die Zurückweisung von Wagen wegen Schäden an den Spurkränzen.

Die Anträge zu lfd. Nr. 24 bis 26 sind den Fachausschüssen zur Vorberatung übertragen worden.

27. Angelegenheiten des technischen Vereinsorgans.

Dem Technischen Ausschuss wurde über den Abschluss der von ihm aufgestellten neuen Verträge mit dem Verlag und der Schriftleitung Bericht erstattet. Sodann wurde ein Antrag auf Änderung des Formats der Technischen Vereinszeitschrift dahin erledigt, daß bis auf weiteres noch an dem bisherigen Format des »Organs« festzuhalten und die Erfahrungen anderer technischer Zeitschriften mit dem Format A 4 abzuwarten sei, daß grundsätzlich aber keine Verkleinerung des jetzigen Satzspiegels stattfinden solle. C.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

L o k o m o t i v e n u n d W a g e n .

Unerschöpfbare, auf gleiche Verzögerung regelbare Einkammerbremse für Eisenbahnen.

In der Verkehrstechnischen Woche, XVIII. Jahrg., Heft 42 u. ff. ist die neue »Jordanbremse« für Eisenbahnzüge beschrieben und die Zweckmäßigkeit ihrer Bauart in bremstechnischer Beziehung mathematisch begründet. Der Hauptbestandteil der neuen Einkammerdruckluftbremse ist ein elektrisch und pneumatisch steuerbares Ventil, durch welches die Bremse unerschöpfbar, in vollem Umfang der Bremskraft vor- und rückwärts regelbar wird, jeder Wagen auf gleiche Bremsprozentage und gleiche Füllzeiten eingestellt werden kann, eine Verkürzung des Bremsweges erreicht wird und das für jede Zugart verwendbar ist. Die Druckluftsteuerung kann wie bei den bisherigen durchgehenden Eisenbahnbremsen von Westinghouse und Kunze-Knorr erfolgen. Das Steuerventil ist mit einem selbsttätig regelnden Füllventil verbunden, durch welches der Hilfsluftbehälter auf verschiedenen grobe Drücke, die zwischen 0,5 und 3,5 at sich bewegen, aufgefüllt werden kann, während dies bei den bisherigen Bremsen mit gleichbleibenden Drücken von 5 at erfolgt. Diese Druckunterschiede werden durch Einstellung der Luftpressung im Hilfsbehälter, die von jeder Wagenseite erfolgen kann, erreicht; der eingestellte Druck entspricht für jedes Fahrzeug den erforder-

lichen Bremsprozentagen, unter denen man das Verhältnis aus Bremsklotzdruck und Wagengewicht versteht. Sofern alle Wagen mit Druckluftbremse ausgerüstet sind, ist damit die Möglichkeit gegeben, die Bremsprozentage der ohne Wahl in einem Zuge vereinigten Fahrzeuge auf einen durch die Zugzusammensetzung bedingten Mittelwert einzustellen; ferner sind gleiche Füllzeiten der Bremszylinder durch die Weite der Bohrung eines verstellbaren Umstellhahnes gesichert und das Bremsventil paßt den Druckluft-Ein- und -Auslaß den veränderlichen Kolbenhüben selbsttätig an. Besitzen aber die Bremsprozentage und die Füllzeiten an allen Fahrzeugen den gleichen Höchstwert und ist die Durchschlagszeit gleich Null, so sind die Bremswerte bzw. die Verzögerungen zu irgend einer Zeit gleich und der Kräfteplan der Pufferkräfte wird regelmäßig und ohne starke, schroffe Wechsel verlaufen. Der nachteilige Einfluss ungleicher Füllzeiten und Bremsprozentage führt zu weit größeren Auf- und Zugzerrungen als solche je durch die Durchschlagszeit allein entstehen können. Ein weiterer Vorteil ist, daß die in den Hilfsluftbehältern aufgespeicherte Druckluftmenge für die nach gleichen Bremsprozentagen aufgeladene Bremse nur $\frac{1}{3}$ so groß ist als die für die bisherigen Bremsen mit einer gleichen Luftpressung von 5 at. Auch hat das Auffüllen der Hilfsluftbehälter auf verschiedenen grobe Drücke gegenüber den bisherigen mit gleichbleibenden Drücken

von 5 at den Vorteil, daß die Betriebskosten durch die kleineren Druckluftmengen zum Auffüllen der Hilfsbehälter und zum Bremsen durch kürzere Aufpumpzeit und durch geringere Undichtigkeitsverluste geringer werden. Als Mittel für das sichere Durchfahren langer Gefällstrecken wird Verminderung der Fahrgeschwindigkeit oder auch Vergrößerung der einstellbaren Bremsprozente für die Talfahrt angegeben. Diagrammberechnungen ergeben, daß bei Verkleinerung der Füllzeit von 10 auf 2 Sek. und durch Beseitigung der endlichen Durchschlagszeit der Bremsweg bei D-Zügen von 1000 t Last aus 100 km/Std. Fahrgeschwindigkeit von 415 m auf 279 m herabgeht und die mittlere Bremsverzögerung von 0,93 auf 1,52 m/Sek.² anwächst. Die Bremswege lassen sich ganz erheblich verkürzen, wenn durch kleinere Füllzeiten und durch größere Bremsprozente die gegen Schluß des Bremsvorgangs erreichte Verzögerung schon gleich nach Beginn der Bremsung einsetzt und über den ganzen Bremsweg konstant gehalten wird. Der Klotzdruck ist auch bei der größten Fahrgeschwindigkeit für diese Verzögerung zu bemessen und die Füllzeit durch größere Ventilquerschnitte zu verringern. Mit Rücksicht auf die Reisenden setzt der Höchstwert der Verzögerung erst zwei Sekunden nach Beginn der Bremsung ein. Infolge der gut arbeitenden Steuerung ist der aufmerksame Führer in der Lage, den Bremsdruck mit abnehmender Fahrgeschwindigkeit im richtigen Maße abzuschwächen. Die Abbildung zeigt das Bremsdiagramm der Jordan-Eisenbahn-

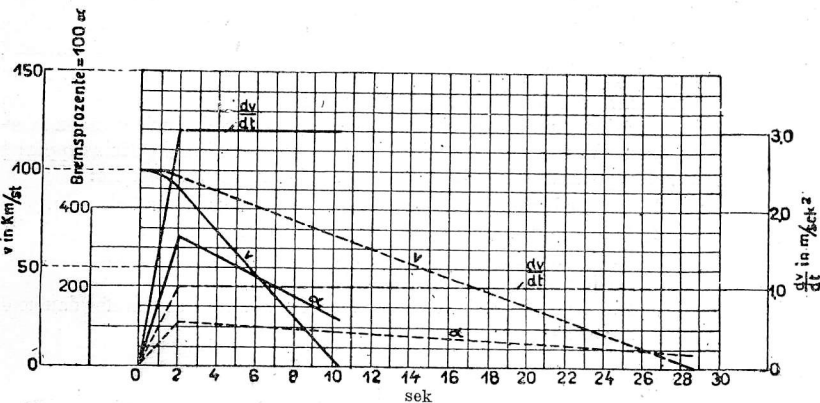
zwischen diesen beiden Werten liegenden Druck in der Hauptleitung soll ein eindeutig bestimmter Druck im Bremszylinder entsprechen. Auch bei angezogener Bremse kann das selbsttätig arbeitende Füllventil den Hilfsluftbehälter aus der Hauptleitung mit Druckluft speisen infolge des dauernden Überdrucks in der Hauptleitung während der Bremskraftregelung und eine Erschöpfung seines Luftvorrats durch Manövrieren ist ausgeschlossen.

Das auf der Lokomotive befindliche Führerbremseventil regelt selbsttätig den Druck in der Hauptleitung nach dem Willen des Führers und sperrt die Luftzufuhr bei Zugzerreißungen und Ziehen der Notbremse ab. Eine Erschöpfung des Hauptluftbehälters auf der Lokomotive durch unsinniges Manövrieren wird durch selbsttätiges Verriegeln des Steuerventils im Bremsventil bei Mindestdruck unmöglich gemacht. Przygode.

Rissebildungen bei russischen Wagenachsen.

(Scheljeznodoroschnoje Djelo 1925, Nr. 1. Ing. Uwarow.)

In den Tambowskischen Werkstätten in Rußland wurden beim Auswechseln von Personenwagenachsen der Form 8 (Achshalslänge 200 mm, Achsstärke im Nabensitze 140 mm) an dem Nabensitz ringförmige Risse dem ganzen Umfang nach aufgefunden in solcher Zahl, daß von 60 Achsen nicht weniger als 80 v. H. Risse hatten. Die Achsen stammen aus den Jahren 1894 bis 1908 und zwar aus den verschiedensten russischen Fabriken. Alle liefen unter dreiachsigen Personenwagen. Um die Tiefe der Risse festzustellen, wurden vier Achsen unter der Presse zerbrochen. Die größte Rißtiefe ergab sich zu 13 mm. — Auffallend ist der außerordentlich scharfe Übergang des Risses zum gesunden Achsteil. Die Bruchfläche ist glatt und vollkommen geschliffen, während der gesunde Teil körniges, anscheinend vollständig gleichmäßiges Gefüge besitzt. Manche Risse umfassen fast den ganzen Umfang, es sind auch solche vorhanden, bei denen der Rifs Unterbrechungen hat. Fast alle Risse liegen nahe am inneren Nabensitz, weniger befinden sie sich in der Mitte oder außen. Da nach Berechnung die Achse nur 500 kg/qcm ruhende Belastung auszuhalten hat, so kann der Bruch nur auf hinzukommende dynamische Beanspruchungen zurückzuführen sein, vor allem infolge von Stößen, die vom Schienenstoß herrühren und deren Stärke von der Zuggeschwindigkeit, der Größe der Stoßlücken und der Schienenüberstände, sowie der Härte der Wagenfedern abhängt. Sodann drückt in Bögen und Weichen die Fliehkraft die Radkränze an die Aufschiene. Damit entsteht ein Biegemoment mit einem Hebelarm gleich dem Radhalbmesser und zwar mit größter Beanspruchung an der inneren Kante der Radnabe.



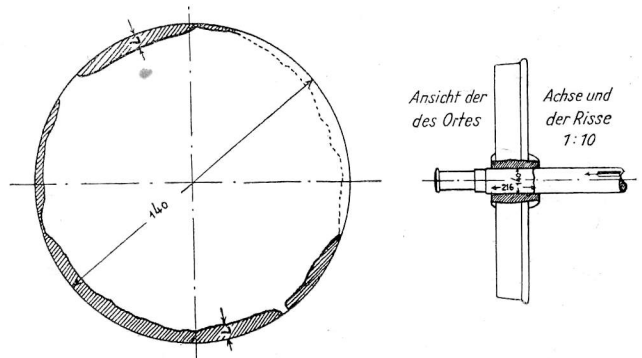
Bremsdiagramm der Jordan-Eisenbahnbremse.

bremse, bei dem der Verlauf der Bremsdrucklinie im vollen Gegensatz zu den bisherigen Bremsen erfolgt. In der Abbildung sind die aus der Verzögerung berechneten Linien für die Geschwindigkeit und Bremsprozente eingezeichnet; es wurde angenommen, daß die Verzögerung in zwei Sekunden auf den vollen Wert von 3 m/Sek.² anwächst und über den ganzen Bremsweg durch entsprechende Verminderung des Bremsdrucks vermittels Entlüften des Bremszylinders konstant bleibt. Der Bremsweg aus 100 km/Std. Fahrgeschwindigkeit ermittelt sich hier zu 157 m, erfährt also gegenüber den bisherigen Bremsen mit 415 m eine ganz gewaltige Verkürzung.

Die hierzu erforderliche Verkürzung der Füllzeit kann nur durch elektrische Steuerung erreicht werden, welche die Durchschlagszeit zu Null werden läßt und darum alle Bremsen im Zuge gleichzeitig anstellt. Die elektrische Steuerung der Druckluftbremse wird ihren Anteil an der entgeltigen Lösung des schwierigen Bremsproblems haben. In Amerika ist sie verschiedentlich versucht und in Erprobung. Grundsätzliche Schwierigkeiten bei Verwendung eines Steuerstroms niedriger Spannung liegen für den Eisenbahnbetrieb nicht vor. Nach Beseitigung der endlichen Durchschlagszeit müßte aber auch die elektrische Steuerung die notwendigen Verbesserungen zur sicheren feinfühligten Regelung der Bremskraft und zur Einstellung gleicher Bremsprozente und Füllzeiten bringen, was bisher nicht gelungen ist.

Zur allmählichen Einführung der Jordanbremse in den Eisenbahnverkehr ist es erforderlich, daß dieselbe durch einen einfachen Handgriff auf Druckluftsteuerung oder auf elektrische Steuerung je nach der Zusammensetzung des Zuges umzustellen ist.

Für diese beiderseitige Steuerung ist das Bremsventil durchgearbeitet und im Originalaufsatz abgebildet. Die Regelung der Bremskraft erfolgt durch die gleiche Druckabstufung zwischen 5 und 3,5 at in der Hauptleitung, wie bei den bisher angewandten Druckluftbremsen; bei einem Druck in der Hauptleitung von 5 at soll die Bremse gelöst, bei 3,5 at dagegen voll angezogen sein. Jedem



Rissbildungen an russischen Achsen.

Weitere Ursachen liegen im Bremsen und in Drehschwingungen, die beim Wagenlauf in den Achsen auftreten. Daß die Brüche gerade in den Achsen Form 8 und nicht in den schwächeren Achsen Form 6 beobachtet werden, läßt sich nur damit erklären, daß die letzteren nur in Güterzügen laufen, deren geringere Geschwindigkeiten alle vorbeschriebenen Ursachen der Erscheinung abschwächen.

Die Brüche erreichen alle eine gewisse Tiefe, bleiben aber dann stehen. Es scheint ein Gleichgewichtszustand einzutreten, sobald die durch den Rifs getrennten Achsteile mikroskopisch kleine Bewegungen ausführen können und die inneren Adhäsionskräfte der Teilchen den äußeren Kräften gleich werden. Das weitere An-

wachsen der Risse hört dann auf. Es scheint das auf den ersten Blick ungläubhaft, aber tatsächlich verschwinden erst nach eingetretenem Anbruch, wenn sich die Teilchen im Nabenbund bewegen können, gewisse zusätzliche Zugbeanspruchungen im Material und erst dann arbeitet die Achse normal. Dafs sich in den Anbruchflächen die Teilchen tatsächlich bewegen, sich voneinander entfernen und sich wieder nähern, geht aus den auch durch das Gefühl festzustellenden, vollständig glatten und abgeschliffenen Bruchflächen hervor. Die beiden Bruchflächen haben sich aneinander völlig glattgeschliffen. Wieviel Zeit dazu nötig war, läfst sich nur schwer sagen. Dafs der Bruch nicht mehr weiter fortschreiten wird, läfst sich aus dem äußerst scharfen Übergang vom gebrochenen zum gesunden Teil des Achsquerschnitts schliessen. Bei fortschreitenden Brüchen ist die Erscheinung eine andere.

Es ist nun die Frage, treten die Risse gleich beim ersten Arbeiten der Achsen auf und laufen die Achsen etwa schon die ganze

Zeit über mit den Rissen, die vielleicht das Ergebnis unrichtigen Aufpressens sein könnten. Auf diese Frage scheint folgende Tatsache eine Antwort zu geben. Man ist schon einmal vor etwa 12 Jahren auf solche Risse aufmerksam geworden und hat damals auf einmal 500 Achsen ausgewechselt. Die Sache scheint dann nicht weiter beachtet worden zu sein und jetzt findet man auf einmal an 80 v. H. solcher Achsen Anbrüche, ohne dafs die ganze Zeit her irgend ein Unfall aus dieser Ursache vorkam. Die Rißbildung scheint also eine einmalige vorübergehende, dann aber abgeschlossene Sache zu sein. Aber wer will, auch nach allen diesen glaubhaften Erklärungen, die Verantwortung für die Belassung dieser Achsen im Verkehr übernehmen?

Ähnliche massenhafte Anbrucherscheinungen, wie die vorherbeschriebenen, sind bei uns im allgemeinen meines Wissens nicht bekannt geworden. Die Erscheinung ist aber so seltsam, dafs sie sicher auch bei uns Aufmerksamkeit auf sich ziehen dürfte. Dr. S.

Elektrische Bahnen; besondere Eisenbahnarten.

Neuzeitliche Bauarten von Kupplungen für elektrische Zugheizung.

Aus einem ausführlichen uns von Regierungsrat a. D. Dr. Ing. Zeulmann zugegangenen Aufsatz über diesen Gegenstand entnehmen wir mit Genehmigung des Verfassers folgende Angaben:

Von den bei elektrisch betriebenen Bahnen in Gebrauch befindlichen, gewöhnlich auf elektrischem Wege erfolgenden Zugheizungen wird den durch Einbau von elektrischen Widerstandsheizkörpern in

bestehen, genügen den beim Eisenbahnbetrieb notwendigen Anforderungen wegen der großen Stromstärken und hohen Spannungen nicht mehr, zumal mit Rücksicht auf den internationalen Durchgangsverkehr.

Der Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen hat im Jahre 1922 Vereinbarungen getroffen, nach welchen als höchste Heizspannung 1000 V, gemessen bei der für Wechselstrombahnen gebräuchlichen Fahrdrabtspannung von 15 kV und bei Leerlauf des Heiztransformators, festgelegt worden ist; die Höchststromstärke wurde zu 400 Ampère bestimmt. Für die hiernach für alle neu zu beschaffenden elektrischen Lokomotiven und für die mit elektrischen Heizeinrichtungen versehenen Wagen vorgeschriebene elektrische Einheits-Heizkupplung hat der genannte Verein folgende Bedingungen aufgestellt:

1. Die Bedienung muß gefahrlos, bequem und einfach sein.
2. Bei Zugtrennung, sowie bei Zugzerreißung soll sich die Kupplung öffnen und dabei allen Anforderungen in mechanischer und elektrischer Hinsicht genügen.
3. Die Kontaktstelle zwischen Stecker und Dose muß dauernd zuverlässig sein.

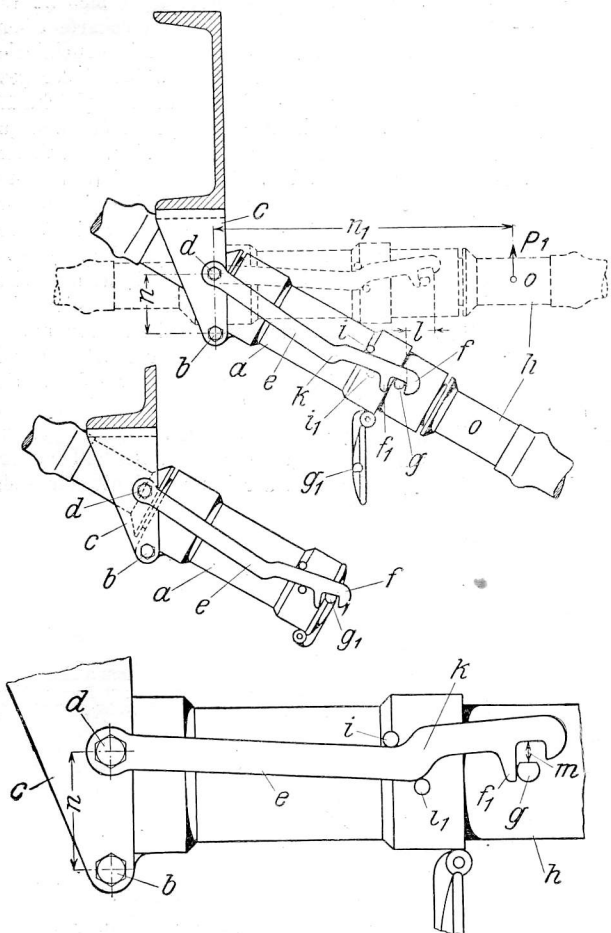


Abb. 1. Einzelheiten des mechanischen Teils der Kupplungsdose. Bauart A. E. G.

den einzelnen Wagenabteilen bewirkten gegenüber der durch Aufstellung von elektrisch beheizten Dampfkeskeln auf der Lokomotive oder in besonderen Heizwagen der Vorzug gegeben, weil dabei das Undichtwerden und Einfrieren von Dampfleitungen sicher vermieden wird, ferner eine gleichmäßige Erwärmung des ganzen Zuges und eine leichte Regelbarkeit gewährleistet ist.

Die bis jetzt bei den Heizleitungen verwendeten Heizkupplungen, die aus Stift und Hülse, wie bei den gewöhnlichen Steckkontakten,

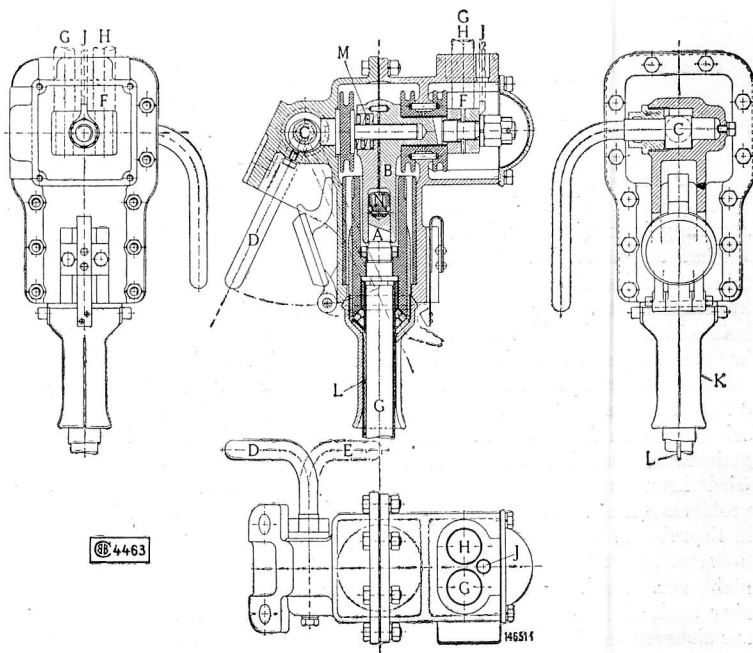


Abb. 2. Kupplungsdose und Kupplungsstecker für Zugheizung. Bauart B. B. C.

4. Das Isoliermaterial hat allen Witterungseinflüssen stand zu halten. Selbst bei den starken Verschmutzungen, denen die Kupplung ausgesetzt ist, sollen reichlich lange Kriechwege Überschläge verhindern.
5. Vorkommende Überschläge sollen durch zuverlässige Erdung aller der Bedienung zugänglichen Teile unschädlich gemacht werden.

Von den in den letzten Jahren bekannt gewordenen Bauformen

von elektrischen Heizkupplungen seien die nachstehenden als die wichtigsten erwähnt.

1. Elektrische Zugheizkupplung, Bauart A.E.G. D. R. P. 405 317 und 405 679 (Abb. 1). An jedem Wagenende befinden

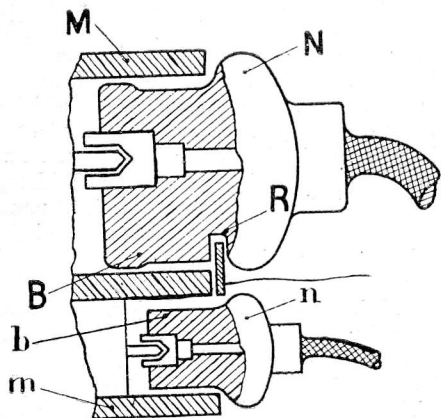
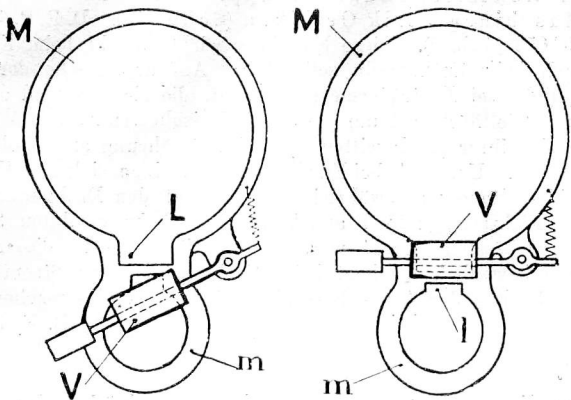


Abb. 3. Elektrische Zugheizkupplung nach Dachary und Vignier.

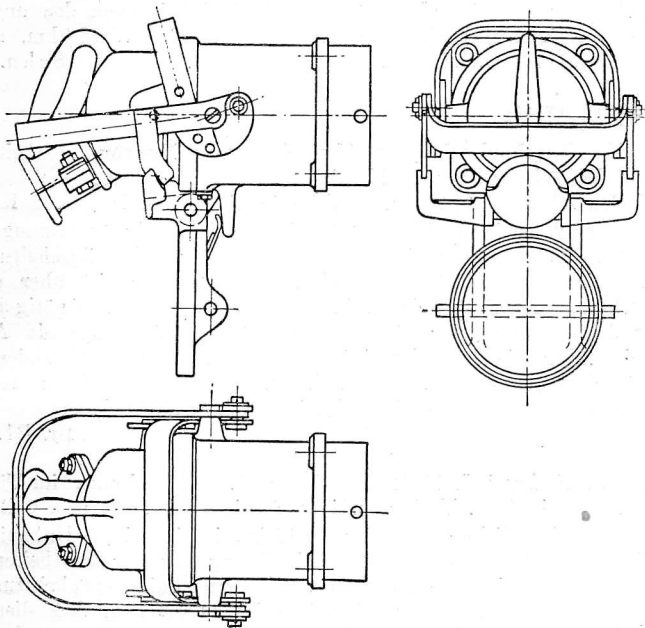


Abb. 4. Anordnung des mechanischen Teils der vierpoligen elektrischen Heizkupplung Bauart S. S. W.

sich die Hauptteile: Kabelanschlusstück mit Verbindungskabel und Stecker, sowie Blinddose an der einen Seite, Steck- oder Kupplungsdose mit Halter an der anderen. Dadurch, daß die beiden Hauptteile der Dose: diese selbst (a) und der Halter oder Hebel (e), nicht

denselben Drehpunkt (b und d) haben, entsteht bei ihrer zwangsläufig gemeinsamen Bewegung ein Verschieben derselben gegeneinander. Diese Bewegung wird zum Öffnen und Schließen der Kupplungsdose benutzt, indem der längere Zahn f_1 gegen den am Stecker befindlichen Zapfen g stößt und ihn von der Dose entfernt oder der kürzere Zahn f den Zapfen g erfährt und damit den Stecker in die Dose hineinzieht oder bei unbenutzter Dose ihren geschlossenen Deckel mittelst des Zahnes g_1 festhält. Das zum Öffnen der Dose oder zum Herausnehmen des Steckers erforderliche Heben des Hebels geschieht durch Übergleiten seiner Krüpfung auf dem Zapfen i_1 . Durch diese Vorrichtung ist auch bei Zugzerreißen eine Beschädigung vermieden, indem dann beim Strecken des Verbindungskabels das erforderliche Heben und Drehen der Einrichtung und dadurch die Entkupplung selbsttätig eintritt. Die Kupplung, die den eingangs erwähnten Bedingungen voll entspricht und bei der alle der Berührung durch den Kuppler ausgesetzten Teile der Dose und des Steckers dauernd geerdet sind, ist außerdem noch mit einer selbsttätig wirkenden elektrischen Sicherheitseinrichtung versehen, die den Zugheizschalter auf der Lokomotive ausrückt und sperrt, sobald einer der Stecker um etwa 10 mm in der Dose nach außen verschoben oder ein Dosendeckel geöffnet ist. Diese Sicherheitseinrichtung besteht in einer parallel zur Hauptleitung durch den ganzen Zug, also auch

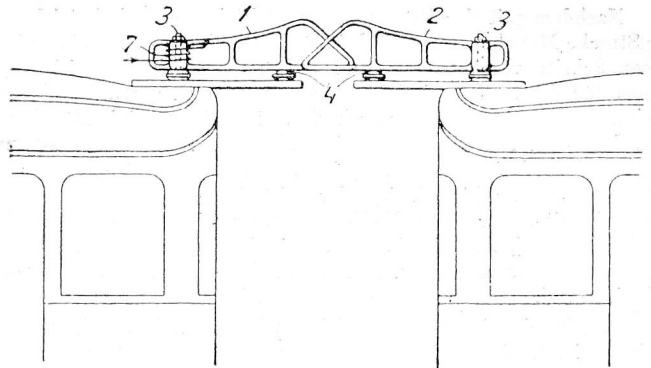


Abb. 5a. Selbsttätig wirkende elektrische Zugheizkupplung Bauart Oerlikon.

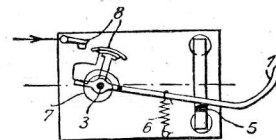


Abb. 5b. Vorrichtung zum Stromlosmachen der selbsttätigen Zugheizkupplung Bauart Oerlikon.

durch die Zugheizkupplungen, geführten Steuerleitung, welche zur Sicherung der Kuppler gegen Verbrennen selbsttätig geerdet wird*), wenn der Verschlussdeckel geöffnet oder der Stecker herausgezogen wird.

2. Elektrische Zugheizkupplung, Bauart Brown, Boveri u. Co. D. R. P. 366 464 und 388 768 (Abb. 2). Bei dieser Kupplung, die bei den neuen für Bayern beschafften Lokomotiven und für die Wagen der elektrischen Bahnen in überwiegendem Maße verwendet wird, sind die gleichen Teile wie bei der vorher beschriebenen vorhanden: ein Kabelhalter, eine Kupplungsdose, ein Verbindungskabel mit Stecker und eine Blinddose. In dem zweiteiligen Gehäuse der Kupplungsdose ist die ebenfalls zweiteilige Hülse B untergebracht, deren unteres Ende mit einer Bohrung zur Aufnahme des Kontaktstiftes A versehen ist. Durch Zusammenpressen dieser beiden Hälften mittelst des durch Hebel D betätigten Exzenters C wird der Kontaktstift A festgehalten. Hierdurch ist ein selbsttätiges Lösen der Kupplung bei Zugzerreißen ausgeschlossen. Weiteres ist aus Abb. 2 zu entnehmen. Die neuesten Ausführungen weisen noch einzelne Verbesserungen auf und sind bei einer Reihe von Eisenbahnverwaltungen in Gebrauch.

3. Elektrische Zugheizkupplung nach Vorschlägen von Dachary und Vignier, Frankreich (Abb. 3). Die Kupplungsdose besteht hier aus zwei Kontakthülsen und den zwei zugehörigen

*) Der V. D. E. V. hat beschlossen von einer solchen Sicherheitseinstellung (Verriegelung) abgesehen.

Steckern: eine, die größere, für den Heizstromkreis und die andere für den Hilfsstromkreis. An der Stirnfläche der Dose ist ein kleiner Schieber angebracht, der stets nur vor einer kleinen Aussparung der größeren oder nur vor der der kleineren Hülse, der des Hilfsstromes, sich befinden kann und dadurch die Abhängigkeit der Benutzung der beiden Kontakthülsen voneinander gewährleistet; durch Unterbrechung des Hilfsstromkreises wird der Heizstromschalter auf der Lokomotive ausgeschaltet und kann erst wieder eingeschaltet werden, nachdem der Stecker für den Heizstrom in seine Hülse gebracht worden ist, der kleine Schieber das Herausziehen verhindert und der Hilfsstromstecker in seine Hülse eingeführt worden ist.

4. Elektrische Zugheizkupplung, Bauart Siemens-Schuckert-Werke (Abb. 4). Diese vierpolige Heizkupplung für 200 Ampère Höchstleistung ist zwischen zwei Wagen des Berliner Stadtbahn-Versuchszuges eingebaut; sie besteht aus zwei Steckdosen und einem Verbindungskabel mit zwei Steckern. Der Kontakt wird in jeder Dose durch vier Steckerstifte und vier Steckerhülsen hergestellt, die Führung durch Übergreifen des Dosenkörpers über den Stecker

unterstützt. Zur besseren Handhabung des Steckers ist ein Handgriff daran vorgesehen. Das Herausfallen wird verhindert durch eine Hebelkonstruktion an der Dose, die in seitlichen Bolzen des Steckers einhakt und durch ihr Eigengewicht in dieser Lage bleibt.

5. Elektrische Zugheizkupplung nach Vorschlägen der Maschinenfabrik Oerlikon (Schweiz). D. R. P. 392157 und 403059 (Abb. 5). Diese Kupplung wirkt sowohl beim Kuppeln wie auch beim Entkuppeln selbsttätig. Auf dem Dache der Fahrzeuge sind zwei Kontaktarme angebracht, die sich gleitend auf den isolierten Gleitflächen 4 um die ebenfalls isolierten Achsen 3 drehen und infolge ihrer geschweiften Form bei Berührung aneinander entlang gleiten. Um auch bei Erschütterungen einen sicheren Kontakt der beiden Arme zu gewährleisten, sind auf den Drehpunkten besondere Elektromagnete 7 angebracht, die beim erfolgten Schluß vom Betriebsstrom erregt werden und die Arme in dieser Lage schwerer beweglich machen, beim Entkuppeln unter Strom durch Zurückschnellen der Arme diese aber wieder stromlos machen.

B. E. Eck.

Verschiedenes.

Die Einführung des elektrischen Zugbetriebes auf der Strecke München—Landshut.

Nachdem mit der Eröffnung des elektrischen Bahnbetriebs auf der Strecke München—Garmisch im Februar dieses Jahres ein bedeutender Schritt vorwärts in der Durchführung des Elektrisierungsplanes für die südbayerischen Bahnen erfolgt war, wurde nun mit Beginn des Winterfahrplanes auch die 76,1 km lange Linie München—Landshut dem elektrischen Betrieb übergeben. Zur Fertigstellung dieses Teilabschnittes der Hauptbahnstrecke München—Regensburg drängte trotz der hinsichtlich der Mittelbeschaffung eingetretenen Schwierigkeiten vor allem die Vereinbarung mit den stromliefernden Werken, wonach noch in diesem Jahre eine bestimmte Strommenge abgenommen werden mußte. Außerdem sollten auch die vorhandenen elektrischen Lokomotiven ausgenutzt werden.

Die Strecke München—Landshut wird zur Zeit vom Unterwerk Pasing bei München mit Strom versorgt und soll später auch von dem noch im Bau begriffenen Unterwerk Landshut gespeist werden. Bis zur Fertigstellung dieses Unterwerkes wird die aus Gründen der Betriebssicherheit notwendige zweiseitige Speisung der Strecke dadurch erreicht, daß die vom Unterwerk Pasing nach Landshut führende 110 kV-Bahnstrom-Fernleitung vorläufig an die 15 kV-Sammelschiene des Unterwerkes Pasing angeschlossen wurde. Der Bau der Streckenausrüstung bereitete im allgemeinen keine Schwierigkeiten. Lediglich bei der Durchquerung im Schleifheimer Moos

mußten die Fundamente der Streckenmaste infolge des hohen Grundwasserstandes verbreitert werden.

Die Fahrleitung ist nach der Einheitsfahrleitung der Deutschen Reichsbahn ausgeführt. In den Bahnhöfen ist das Kettenwerk an geerdeten Querseilen aufgehängt. Als Isolatoren wurden die aus zwei Einfachglocken und einer Doppelglocke bestehenden einscherbigen Kelchisolatoren verwendet. Ihr Einbau in verschiebbare Temperatursrahmen konnte wegen der hohen Kosten nicht durchgeführt werden. Die Fahrleitung ist im Bahnhof Landshut an zweigliedrigen Ketten der Bauart Vaupel befestigt. Im Bahnhof Feldmoching wurden versuchsweise Knüppelisolatoren aus Stealit mit 45 mm Schaftdurchmesser, bei denen der Isolierkörper auf Zug beansprucht ist, verwendet. Sämtliche Streckenschalter mit Ausnahme der Ladegleis- und Verbindungsschalter können von den Stellwerken aus fernbedient werden. Die Fahrleitungen beider Gleise sind elektrisch voneinander getrennt. Für die Führung der am Bahnkörper verlaufenden Schwachstromleitungen wurden pupinisierte Kabel verwendet.

Der Verbrauch an elektrischer Arbeit für die Strecke München—Landshut wird jährlich etwa 17 Millionen kW/Std. oder 230000 kW/Std. für 1 km Streckenlänge betragen. Der Höhenunterschied der von Norden nach Süden ständig ansteigenden Strecke beträgt 128 m, die größte Neigung 5‰. Der Arbeitsverbrauch beträgt für einen 500 Tonnen-Zug bei 90 km Höchstgeschwindigkeit nach den angegebenen Neigungsverhältnissen auf der Talfahrt 18 WStd./tkm, auf der Bergfahrt 28 WStd./tkm. Schn.

Bücherbesprechungen.

Otto Blum, G. Jacobi und Kurt Risch. Verkehr und Betrieb der Eisenbahnen. Aus der Handbibliothek für Bauingenieure. Berlin 1925, Verlag J. Springer, Preis geb. 21 RM.

Es wird wenig Bücher geben, die einem Zeitbedürfnis in so hervorragender Weise entgegenkommen wie das vorliegende. Und zwar deswegen, weil sich der Eisenbahn-Bauingenieur mehr und mehr auf den Betrieb umstellen muß. Wie die Verfasser von den grundlegenden Fragen den Stoff bis zu den letzten Zeiterscheinungen herauf verfolgen, ist geradezu vorbildlich. Stets lichtvoll, nie trocken, wie man es wohl von anderen Darstellungen des Betriebs und Verkehrs notgedrungen hinnehmen mußte. Das Buch ist eine Perle in dem Kranze der Handbibliothek für Bauingenieure. Obwohl sich die Beiträge der einzelnen Verfasser teilweise durchschlingen, ist das Ganze doch aus einem Gusse. Anstatt einer beurteilenden Aufzählung des Stoffes nur einen Rat: Nimm und lies! Dr. Bl.

Morgner, Die Heizerschule. 4. Auflage, Berlin 1925, Verlag Julius Springer. Preis geh. 3,90 RM.

Der Wert des für Heizer ortsfester Kessel bestimmten Büchleins wird schon dadurch bewiesen, daß es seit 1918 drei Auflagen erlebt hat. Der Inhalt trägt der Entwicklung bis zur letzten Zeit Rechnung. Es sind nicht nur die neuesten Ausbildungsvorschriften berücksichtigt, sondern es wird auch die neuzeitliche Wärmewirtschaft dem Heizer in leichtfaßlicher Weise nahe gebracht. Dr. Bl.

Knolls Taschenbuch zum Abstecken von Kurven, bearbeitet von Weitbrecht und Knoblich, 4. Auflage, Leipzig 1924, Verlag Alfred Kröner, 2 Teile in einem Bande geb. 8 RM.

Der allgemeine Teil behandelt sehr eingehend alle Berechnungen von den einfachsten an bis zu den Korbbogen und der Einschaltung von Weichen in gekrümmte Gleise. Ob der Abschnitt über die Berechnung der Regelweichen in diesem Zusammenhange nötig ist, mag dahingestellt sein; statt dessen möchte heutzutage ein Abschnitt über die Bogenberichtigung nach Nalenz und anderen erwünschter erscheinen. Die Zahlentafeln des besonderen Teils zeichnen sich durch Übersichtlichkeit und klaren Druck aus.

Dr. Bl.

Dr. Ing. Heinrich Eckert, Über Kostenberechnung im Tiefbau. Berlin 1925, Verlag Julius Springer, Preis geb. 6 RM.

Der eigentliche Inhalt des Büchleins ist in seinem Untertitel verborgen „unter besonderer Berücksichtigung größerer Erdarbeiten“. Ein (allerdings nicht ganz vollständiges) Verzeichnis des Schrifttums ist dem Büchlein angefügt. Aus ihm ist zu ersehen, daß dieses wichtige Gebiet, auf dem oft Millionen umgesetzt werden, noch zu wenig abgebaut ist. Darum ist auch der vorliegende Beitrag als eine Stütze auf einem bisher oft schwankenden Boden freundlich zu begrüßen. Nach Inhalt, Form und Umfang ist es dem Bedürfnis des Bauleiters gerade angemessen. Dr. Bl.