

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens

Technisches Fachblatt des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen

Schriftleitung: Dr. Ing. H. Uebelacker, Nürnberg, unter Mitwirkung von Dr. Ing. A. E. Bloss, Dresden.

78. Jahrgang

15. September 1923

Heft 9

Die Schwarzwaldbahn*).

Im November ds. Js. begeht das Badische Land einen bemerkenswerten Gedenktag. Am 10. November sind 50 Jahre seit der vollen Inbetriebnahme der badischen Schwarzwaldbahn von Offenburg nach Singen verflossen. Diese Bahn ist eine der landschaftlich schönsten und technisch interessantesten Gebirgsbahnen Deutschlands und für die Entwicklung der Industrie, des Handels und des Fremdenverkehrs im Schwarzwald von entscheidender Bedeutung gewesen. Deshalb ist es berechtigt, über die Geschichte, die Entwicklung und Bedeutung dieser Bahn hier einige kurze Angaben zu machen.

Das Entstehen des Planes reicht ziemlich weit zurück. Bekanntlich hat Baden den Ruhm, als eines der ersten deutschen Länder die Bedeutung der Eisenbahnen erkannt und den Bau von solchen begonnen zu haben. Nachdem 1835 die erste deutsche Eisenbahn Nürnberg—Fürth, 1837 die Teilstrecke Leipzig—Althen der Leipzig—Dresdener Bahn und 1838 die Bahn Berlin—Potsdam eröffnet waren, wurde im März 1838 von einem außerordentlichen Landtag der Bau einer Bahn von Mannheim nach Basel beschlossen, welche die bedeutendsten badischen Städte des Rheintals miteinander verbinden und vom Staat gebaut und betrieben werden sollte. Der Bahnbau wurde schon im Herbst desselben Jahres begonnen und die Strecke Mannheim—Heidelberg im September 1840 in Betrieb genommen; der Betrieb wurde 1843 bis Karlsruhe, 1844 bis Offenburg und Kehl, 1845 bis Freiburg und 1851 bis Haltingen an der Schweizer Grenze und 1855 bis Basel ausgedehnt. Schon im Landtage 1838 wurde von einigen Abgeordneten befürchtet, daß die neue Bahn den Verkehr von der sehr belebten Kinzigtalstrasse, deren Fortsetzung über Triberg nach Konstanz führte, ablenken und dadurch die Schwarzwaldgebiete schädigen würde, sie verlangten eine Bahnverbindung durch den Schwarzwald und bezeichneten diese als ebenso wichtig wie die Bahn im Rheintal bis Basel. Die Rücksicht auf den vom Elsaß drohenden Wettbewerb bewog zum Festhalten an der Rheintallinie, doch blieb von da an die Werbung für eine Schwarzwaldbahn lebendig.

Da die Staatsverwaltung durch den Bau der Rheintalbahn, deren wirtschaftlichen Erfolg man noch nicht beurteilen konnte, vorerst hinreichend belastet schien, suchte man für die Schwarzwaldbahn einen Privatunternehmer zu finden. Der Landtag 1846 beschloß ein Gesetz, durch das der Staat seine Beteiligung mit $\frac{1}{6}$ des Baukapitals unter Verzicht auf Verzinsung zusicherte, solange die Rente 4% nicht übersteigen würde. Nachdem sich bis 1856 kein Unternehmer gefunden hatte, wurden die Konzessionsbedingungen etwas abgeändert, doch wieder ohne Erfolg. Vom Landtag 1858 wurde beschlossen, vorerst nur die Teilstrecken Offenburg—Hausach und Villingen—Singen zu bauen und zwar die erste als Privatbahn und die zweite als Staatsbahn. Die technischen Schwierigkeiten der Strecke Hausach—Villingen, für die noch keine genauen Untersuchungen vorlagen, wurden damals sehr hoch eingeschätzt, man fürchtete vor allem die Schneeverwehungen im Winter. Die folgenden Jahre vergingen mit Voruntersuchungen.

Im Jahre 1862, als der Bahnbau von Basel nach Konstanz sich bereits seinem Ende zuneigte (Eröffnung der Linie im Juni 1863), legte die Regierung dem Landtag wieder ein größeres Bahngesetz vor, das u. a. auch die Schwarzwaldbahn betraf. Sie vertrat hierin den Standpunkt, daß die ganze

*) Der Aufsatz wurde uns von der Reichsbahndirektion Karlsruhe zur Verfügung gestellt. Die Schriftleitung.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LX. Band.

Schwarzwaldbahn als eine einheitliche Hauptbahn vom Staate gebaut werden müsse, sobald die Linie genau festgelegt sei. Die Strecke Donaueschingen—Engen sei sofort, die Strecke Villingen—Donaueschingen und die Anschlussbahn Villingen—Landesgrenze (nach Rottweil) nach Abschluss der Verhandlungen mit Württemberg zu beginnen. In einem zweiten Gesetzentwurf desselben Jahres, der ebenso wie der erste angenommen wurde, ist auch die Inangriffnahme der Strecke Offenburg—Hausach beschlossen worden. Außerdem wurde die Oberdirektion des Wasser- und Straßenbaues beauftragt, Vergleichsentwürfe über die Führung der gesamten Bahn zur endgültigen Festlegung der Linie vorzulegen.

Neben dem Plan der Kinzigtalbahn waren nämlich eine Reihe anderer Vorschläge zur Erschließung des Schwarzwaldes aufgetaucht, deren Prüfung die Regierung nicht unterlassen konnte. Besonders wurden das Höllental und das Elztal als Zufahrt empfohlen. Das Gutachten der Oberdirektion des Wasser- und Straßenbaues wurde den Kammern 1864 vorgelegt und enthielt die Kosten folgender Linien in Millionen Gulden:

1. Freiburg—Höllental—Donaueschingen . . . 24,45
2. Denzlingen—Elztal—Donaueschingen . . . 20,83
3. Haslach—Vöhrenbach—Donaueschingen . . . 18,85
4. Hausach—Triberg—Sommerau—Villingen . . . 10,33
5. Hausach—Schiltach—Schramberg—Villingen . . . 10,24

Durch diesen Vergleich war die wirtschaftliche Überlegenheit der Kinzigtallinie klar bewiesen; diese schien aber auch verkehrstechnisch die beste, weil sie bedeutende Orte wie z. B. Villingen berührte und vor allem, weil sie die kürzeste Verbindung von Straßburg nach dem Bodensee und damit von Frankreich nach der Ostschweiz und den österreichischen Alpenländern war und somit ein Verkehrsweg von internationaler Bedeutung zu werden versprach. Die Entscheidung fiel daher den Landständen nicht schwer.

Mit der Kinzigtallinie waren auch die bereits begonnenen Strecken Offenburg—Hausach und Villingen—Singen festgelegt und nur die Führung der Mittelstrecke Hausach—Villingen noch zweifelhaft. Hier standen zwei Linien im Wettbewerb, eine über Schiltach und Schramberg und eine andere über Triberg. Die erste nicht ausgeführte, hätte von Hausach bis Schiltach das Kinzigtal, dann bis Schramberg das Bernektal durchfahren und von dort mit einer Schleife im Kirnbachtal bei Sulgen die Höhe gewonnen, von wo sie mit mäßiger Steigung ohne Gegenfall über Weiler nach Villingen geführt hätte. Sie hätte bei einer Länge von 55,33 km nur den Höhenunterschied zwischen Hausach und Villingen von rund 463 m überwinden müssen, während die Triberger Linie bei einer Länge von 52,8 km den Höhenunterschied von rund 590 m von Hausach bis Sommerau zu übersteigen hat, von wo sie sich nach Villingen hinabsenkt. Infolge des bedeutend geringeren Höhenunterschiedes wäre die Schramberger Linie trotz ihrer etwas größeren Länge nicht nur für den Bau, sondern besonders auch im Betrieb billiger geworden als die Triberger Linie. Bestimmend für die Wahl dieser Linie waren die badischen Landesinteressen, denn die Schramberger Linie hätte auf die Länge von 19,35 km württembergisches Gebiet durchzogen und die badische, gewerblich besonders durch ihre Uhrenindustrie bedeutende Stadt Triberg links liegen lassen.

Nachdem 1864 die Linienführung endgültig festgelegt war, ging der Bau verhältnismäßig rasch vorwärts. Die einzelnen

9. Heft. 1923.

25

Strecken wurden zu den folgenden Zeiten vollendet und in Betrieb genommen:

Offenburg—Hausach	Juli 1866
Engen—Singen	September 1866
Donaueschingen—Engen	Juni 1868
Villingen—Donaueschingen	August 1869
Hausach—Villingen	November 1873

Der Bau der letztgenannten Strecke, die weitaus am schwierigsten war, ist im Sommer 1867 begonnen und durch den Krieg 1870/71 nur kurz unterbrochen worden.

Neben den weitbekannteren landschaftlichen Schönheiten des Schwarzwaldes, die hier nicht gerührt zu werden brauchen, bietet die Bahn sowohl durch ihre Führung im allgemeinen, wie durch bauliche Einzelheiten vieles technisch Bemerkenswerte. Von Offenburg (159,0 m ü. M.) bis Hausach (241,2 m ü. M.) durchzieht sie das breite Kinzigtal mit Steigungen von höchstens 0,5 $\frac{0}{0}$. Hinter Hausach beginnt die eigentliche Gebirgsstrecke. Die Bahn biegt in das Gutachtal ein und arbeitet sich auf dem rechten Talhang mit einer Steigung von 2 $\frac{0}{0}$ (Höchststeigung der Bahnlinie) in die Höhe. Es beginnen die steilen, meist durch Granitsteinsätze geschützten Böschungen und die zuerst kürzeren, dann längeren

Einschnitte und Tunnel. Vor dem Bahnhof Hornberg wird das Reichenbachtal auf einer rund 23 m hohen Talbrücke überschritten. Etwa 4 km hinter Hornberg beginnend gewinnt die Bahn in einer großen Schleife die Höhe von Triberg (616,0 m ü. M.) und sodann nach dem Überschreiten des Gutachtals die Scheitelhöhe von Sommerau (831,9 m ü. M.). Vor dem Bahnhof Sommerau liegt der 1,69 km lange Sommerautunnel, der längste der

Bahn. Von Sommerau senkt sich die Bahn in das Brigachtal und durchfährt dieses bis Donaueschingen, von dort das Donautal bis Immendingen (658,2 m ü. M.). Von hier aus beginnt eine zweite, kurze Steigung von 1,2 $\frac{0}{0}$ zur Überschreitung des Jura bis Hattingen (689,8 m ü. M.), von wo sich die Bahn allmählich nach dem Aachtal absenkt, das sie kurz vor Singen (427,6 m ü. M.) erreicht. Der kleinste Halbmesser ist durchweg 300 m.

In geologischer Hinsicht bot der Bahnbau keine besonders grossen Schwierigkeiten. Auf der ersten Gebirgsstrecke zwischen Hausach und Villingen ist das Gestein meist Granit. Dieser ist im allgemeinen fest, zeigt aber häufig Risse und Spalten, die den Tunnelbau erschwerten und die Ausmauerung der Tunnel in größerem Mafse notwendig machten, als im Anfang vorgesehen war. Er eignet sich zu rauhem Blockmauerwerk (Zyklopenmauerwerk) und ist auch reichlich hierfür verwendet. Die zweite Gebirgsstrecke Immendingen—Engen liegt im Kalkstein, der deutlich geschichtet und z. T. zerklüftet ist. Der Stein aus den guten Schichten ist für Schichtenmauerwerk brauchbar und zu hohen Stützmauern verwendet. Die beiden Tunnel dieser Strecke sind vollständig ausgemauert. Die Talstrecken haben im allgemeinen guten Baugrund, der keine kost-

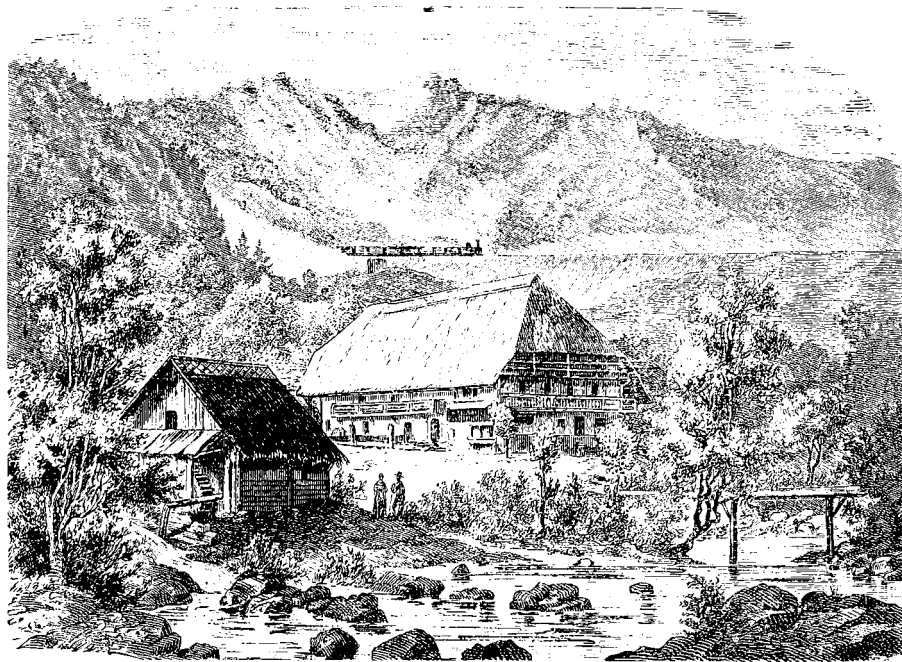
spieligen Gründungen erforderte. Im Donautal, dem sogenannten Ried, durchzieht die Donau mit schwachem Gefäll in vielen Windungen das Gelände und mußte an vielen Strecken verlegt werden, um Überbrückungen zu vermeiden. Die größte 240 m lange Verlegungsstrecke ist zwischen Pfohren und Neudingen.

Von den Kunstbauten der Bahn sind vor allem die zahlreichen Tunnel zu erwähnen. Zwischen Gutach und Sommerau liegen die 38 Tunnel von im ganzen 9,47 km Länge. Der längste von diesen ist der bereits genannte 1,69 km lange Sommerautunnel, der auf die Länge von 1,44 km ausgewölbt werden mußte. Die Strecke Immendingen—Engen hat nur 2 Tunnel, darunter den 900 m langen Hattinger Tunnel. Eine Zierde der Bahn sind die meist sehr schön durchgebildeten und der Gegend angepaßten Tunnelportale.

Die Bahn erforderte 142 Brücken und Durchlässe. Die bedeutendsten sind die

1. Kinzigbrücke bei Steinach mit 1 Öffnung von 61,8 m Stützweite,
2. Talbrücke vor Hornberg mit 4 Öffnungen von 31,46 m Stützweite,
3. Donaubrücke bei Geisingen mit 1 Öffnung von 55,7 m Stützweite.

Abb. 1. Ansicht der Bahn beim vierten Bauernhof.



Die Hauptträger dieser Brücken sind eiserne Fachwerke. Auch die mittleren und kleinen Brücken haben fast durchweg eiserne Überbauten, was in einer Gegend auffällt, wo der Stein am Wege liegt. Diese Eigentümlichkeit findet sich übrigens fast bei allen in dieser Zeit gebauten Bahnen, besonders auch bei der Gotthardbahn, und hat wohl ihren Grund in den damals billigen Eisenpreisen und vielleicht auch in einer gewissen Vorliebe der bauenden Ingenieure für diesen Baustoff. Die seit dem Bau der Bahn bedeutend erhöhten Gewichte der

Lokomotiven und Wagen erfordern vielfach die Verstärkung oder Auswechslung dieser Tragwerke; diese kostspieligen Arbeiten wären bei gewölbten Brücken wohl nicht erforderlich geworden. Charakteristisch an den Brücken sind die meist geschwungenen Formen der aus großen Granitblöcken hergestellten Widerlager und Flügel, die sich der Landschaft sehr gut anpassen.

Die Hochbauten wurden durchweg einfach, aber dauerhaft ausgeführt. Holz wurde hierbei reichlich verwendet.

Die Bahn wurde zunächst nur eingleisig ausgebaut, doch wurden die Tunnel, die Brückenwiderlager und z. T. auch die Dämme für 2 Gleise bemessen. Die Bahnhöfe erhielten beim Bau nur eine mäßige Ausdehnung und liegen alle in der Wagrechten. Abzweigbahnhöfe wurden bei Hausach, Villingen und Immendingen angelegt, wo die württembergischen Anschlußlinien einmünden.

Die Baukosten haben betragen für die Strecken:

Offenburg—Hausach	5,142 Millionen Mark
Hausach—Villingen	23,914 „ „
Villingen—Singen	12,282 „ „
im ganzen	41,338 Millionen Mark

Von dieser Summe entfallen 12,343 Millionen Mark auf Tunnelbauten und 2,743 Millionen Mark auf den Sommerauer Tunnel allein.

Die Vorarbeiten und Voruntersuchungen für den Bahnbau sind durch die Oberdirektion des Wasser- und Strafsenbaues und durch die in der Gegend bestehenden Wasser- und Strafsenbauinspektionen ausgeführt worden. Für die Leitung der Bauarbeiten wurden folgende Eisenbahninspektionen gegründet: 1863 die Inspektion Gengenbach (Vorstand Staib) für die Baustrecke Offenburg—Hausach, 1865 die Inspektion Triberg (Vorstand Grabendörfer) für die Strecke Hausach—St. Georgen mit der Sektion Hornberg (Vorstand Seyb) für den dortigen Talübergang. 1863 die Inspektion Donaueschingen (Vorstand Grabendörfer, dann Rennwarth) für die Strecke Villingen—Immendingen; diese wurde 1871 nach Villingen verlegt (Vorstand Mahla) und erhielt die Baustrecke St. Georgen—Villingen, 1862 die Inspektion Engen (Vorstand Dern) für die Strecke Immendingen—Singen. Ausser den genannten Vorständen waren bei dem Bau zahlreiche junge Ingenieure tätig, die z. T. später hervorragende Stellen bekleidet und an die Lehrjahre im Schwarzwald immer gern zurückgedacht haben. In der Oberdirektion des Wasser- und Strafsenbaues war die oberste Bauleitung für die Baustrecke Offenburg—Hausach dem Oberbaurat Sexauer, für die wichtigsten und schwierigsten Baustrecken Hausach—Singen dem Oberbaurat Gerwig übertragen. Als Gerwig 1872 nach Zürich berufen wurde, übernahm Oberbaurat Sexauer auch diese Strecken. In demselben

Jahre ging mit dem gesamten Eisenbahnbau auch die Bauleitung der Schwarzwaldbahn unter demselben Leiter von der Wasser- und Strafsenbaudirektion an die in diesem Jahre an Stelle der bis dahin bestehenden Direktion der Verkehrsanstalten neu gegründete Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen über.

Als der geistige Schöpfer des ausgeführten Entwurfs bis in seine Einzelheiten gilt mit Recht der spätere Baudirektor Robert Gerwig, wohl neben Tulla der bedeutendste badische Ingenieur, der von 1856 bis 1865 mit der Bearbeitung des Entwurfs beschäftigt war und sich durch diesen Bau ein bleibendes Denkmal gesetzt hat. Gerwig ist 1820 in Karlsruhe geboren und 1841 in den Staatsdienst eingetreten. 1853 wurde er Baurat, 1871 Baudirektor bei der Oberdirektion des Wasser- und Strafsenbaues. 1872 nahm er eine Berufung als Bauleiter an die Gotthardbahn an, verließ aber diese Stelle 1875 wegen Meinungsverschiedenheiten mit dem Verwaltungsrat noch vor Beendigung des Baues und kehrte in den badischen Staatsdienst zurück. Hierbei wurde Gerwig Vorstand der technischen Abteilung der 1872 errichteten Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen und bekleidete dieses Amt bis zu seinem plötzlichen Hinscheiden am 6. Dezember 1885. Von den Wahl-

kreisen des Schwarzwalds wurde er wiederholt in die badische zweite Kammer und 1875 in den Reichstag berufen. Ein schlichtes Denkmal auf der Strafe vom Bahnhof zur Stadt Triberg soll das Gedächtnis an ihn und sein Werk bei künftigen Geschlechtern wach halten.

Eine große Anzahl von Bauunternehmungen war an der Schwarzwaldbahn tätig. Die Erdarbeiten und Steinbauten für die Strecke Offenburg—Hausach wurden zuerst der Firma Pfeifer & Cie. in Mannheim in Akkord gegeben, mußten aber später infolge des Zusammenbruchs der Firma vom Staate in eigener Unternehmung vollendet werden. Die entsprechenden Arbeiten auf der Strecke Villingen—Immendingen wurden durch die Firma Kraft, Zivilingenieur in Straßburg, ausgeführt. Alle anderen Strecken waren an mehrere, z. T. kleinere und ortsansässige Unternehmer vergeben, deren Aufzählung hier zu weit führen würde. Auch an dem Sommerautunnel waren verschiedene Unternehmungen beschäftigt. Von den größeren eisernen Brücken stammen die Kinzigbrücke bei Steinach aus der Werkstätte von Gebr. Benkiser in Pforzheim, sämtliche Eisenbahnbrücken der Strecken Hausach—Villingen stammen

von Gebr. Decker & Cie. in Cannstatt, die Donaubrücke bei Geisingen und Immendingen aus d. Maschinenfabrik Immendingen.

Nachdem 1866 die Strecke Offenburg—Hausach, 1869 die Gesamtstrecke Singen—Villingen in Betrieb genommen war, wurde die Schlufstrecke Hausach—Villingen am 1. November 1873 für den Güterverkehr und am 10. November feierlich für den Personenverkehr eröffnet.

Der stets wachsende Verkehr hat seit der Eröffnung

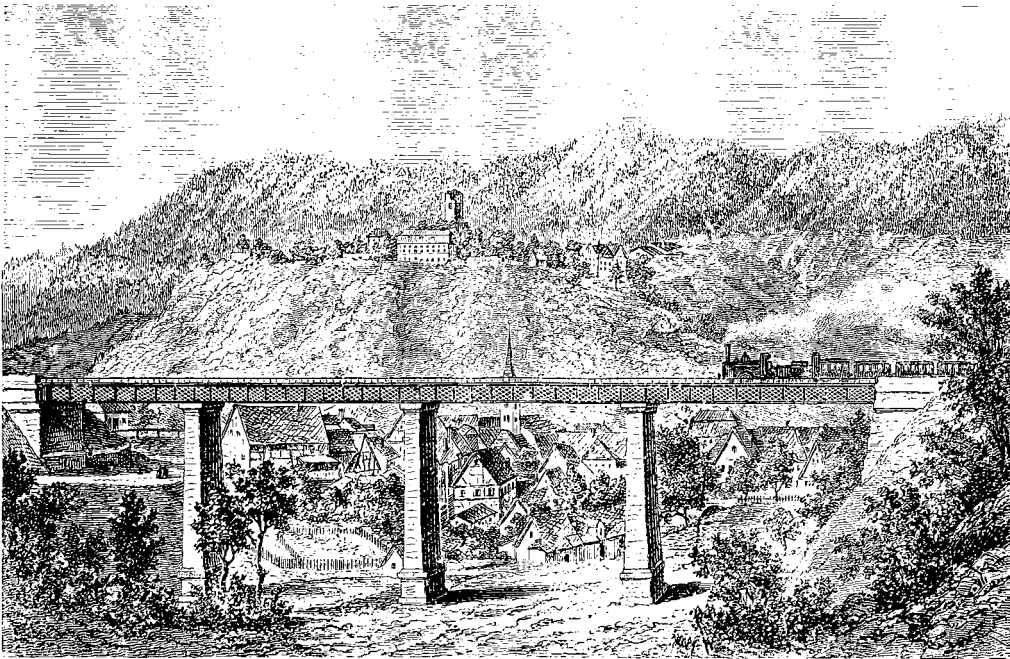
verschiedene bauliche Erweiterungen der Bahnanlagen nötig gemacht. Zunächst ist die Herstellung des zweiten Gleises zu nennen, dessen einzelne Strecken in den folgenden Jahren in Betrieb genommen wurden

Hausach—Villingen	1888
Immendingen—Singen	1905
Offenburg—Hausach	1910
Villingen—Immendingen	1921

Die Teilstrecke Hintschingen—Immendingen der letztgenannten Bahnstrecke hatte bereits beim Bau der strategischen Bahn Immendingen—Weizen in den Jahren 1888—1890 ein zweites Gleis erhalten. Der zweigleisige Ausbau erforderte die teilweise Verbreiterung des Bahnkörpers, der Dämme und Einschnitte und die Herstellung der nötigen eisernen Tragbauten für die Brücken; zugleich wurden verschiedene Bahnhöfe erweitert und schienenenebene Wegübergänge durch Verlegungen, Unter- oder Überführungen beseitigt. Die Arbeiten wurden durch die bestehenden Bahnbauinspektionen ausgeführt und erforderten im ganzen einen Betrag von rund 16,461 Millionen Mark.

Fast alle Bahnhöfe sind seit der Bahneröffnung erweitert und umgestaltet worden. Der Bahnhof Donaueschingen wurde

Abb. 2. Viadukt bei Hornberg.



bei der Einführung der verlängerten Höllentalbahn von Neustadt her völlig umgebaut und erhielt ein neues Aufnahmegebäude. Da beim Bau der Bahn die übliche Zuglänge viel geringer war als heute, wurden die Bahnhöfe etwas kurz angelegt. Dies ist für die Erweiterung der Bahnhöfe an den Gebirgsstrecken (z. B. Hornberg und Triberg) sehr hinderlich, da die notwendige Verlängerung in die Gefällstrecken hineinreicht, was für den Betrieb sehr unerwünscht und erschwerend ist.

Die kurvenreiche Steilstrecke der Schwarzwaldbahn stellte an die Leistungsfähigkeit der ursprünglich auf der Schwarzwaldbahn verwendeten Lokomotiven große Ansprüche.

Die »Instruktion für den Betrieb der Bahnstrecke Hausach—Villingen« von 1873 beginnt mit den Worten: »Die Bahnstrecke Hausach—Villingen verursacht durch ihre bedeutenden und anhaltenden Steigungen sowie durch die kleinen Kurvenhalbmesser und durch sonstige aus der Anlage entspringenden Verhältnisse große Betriebsschwierigkeiten.«

Zunächst wurde der Betrieb der Strecke Hausach—Villingen mit den Lokomotivgattungen III (Achsanzahl 2 B, mit Schlepptender) IVb (1 B mit Schlepptender) beide für Personenzüge und VIIa (C mit Schlepptender) für Güterzüge aufgenommen. Es betrug das Dienstgewicht der Lokomotiven

Gattung III	ohne Tender	29 t
» IV b	»	33 »
» VII a	»	36 »

Auf der Steigungsstrecke 1:50 war die größte Bruttolast für Güterzüge, die mit Vorspann befördert werden durfte, auf 4600 Zentner = 230 t beschränkt.

1874 wurde verwendet:

Auf der Strecke	Die Lokomotivgattung	Dienstgewicht ohne Tender	
Offenburg - Villingen	III (2 B mit Schlepptender)	29 t	für Personenzüge
Offenburg - Hausach	III (2 B mit Schlepptender)	29 t	für gemischte Züge
Immendingen - Singen	III (2 B mit Schlepptender)	29 t	für gemischte Züge
Offenburg - Singen	IV b (1 B mit Schlepptender)	33 t	für Personen- und Güterzüge
Offenburg - Hausach	V b (1 B mit Schlepptender)	22 t	für Personen- und Güterzüge
Offenburg - Hausach	VI (C mit Schlepptender)	35 t	für Personen- und Güterzüge
Offenburg - Singen	VII a (C mit Schlepptender)	36 t	für Güterzüge

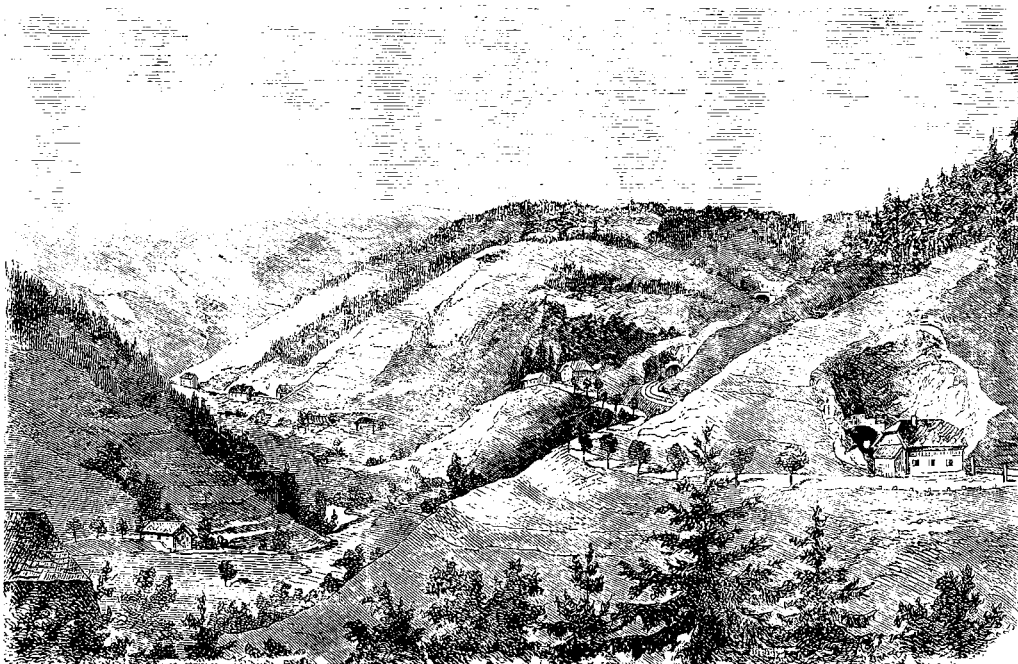
Die durchschnittliche Belastung auf der Strecke Offenburg—Villingen betrug 1874

bei den Lokomotiven Gattung III	16 Wagenachsen	bei Personen- und Schnellzügen
» » » » IV b	14	
» » » » VII a	36	

Schon im folgenden Jahr kamen auf der Schwarzwaldbahn leistungsfähigere Lokomotiven in Betrieb und zwar insbesondere die Gattung IV c (1 B mit Schlepptender, Dienstgewicht ohne Tender 37 t) für Personenzüge und die Gattung VII (D mit Schlepptender, Dienstgewicht ohne Tender 50 t) für Güterzüge.

Die fortschreitende Erhöhung der Verkehrslasten und das Bestreben, möglichst wirtschaftlich zu fahren, führte in den neunziger Jahren zur Verwendung von Lokomotiven mit einem Dienstgewicht von über 50 t ohne Tender.

Abb. 3. Einblick in das Nufsbachtal vom untern Eingang des Sommerautunnels.



Gegenwärtig werden auf der Schwarzwaldbahn die Personen- und Schnellzüge mit Heißdampflokomotiven Gattung P 8 (2 C mit Schlepptender, Dienstgewicht ohne Tender 76 t) und die Güterzüge mit Heißdampflokomotiven Gattung G 12 (1 E mit Schlepptender, Dienstgewicht ohne Tender 96 t) gefahren.

Es befördert auf der Steigungsstrecke 1:50 ohne Nachschub: Die Lokomotive P 8 ein Wagengewicht von 190 t mit einer

Geschwindigkeit von 22 km/Std. (regelmäßige Fahrzeit). Die Lokomotive G 12 ein Wagenbruttogewicht von 450 t mit einer Geschwindigkeit von 18 km/Std.

Die Personen-, Schnell- und Eilzüge der Strecke Offenburg—Singen—Konstanz werden durch die in Villingen beheimateten Lokomotiven auf der ganzen 180 km langen Strecke ohne Wechsel des Lokomotivpersonals durchgeführt. Die Personenzüge sind mit der selbsttätigen Luftdruckbremse, die Schnell- und Eilzüge sind mit der selbsttätigen und nicht selbsttätigen Luftdruckbremse (Doppelbremse) ausgerüstet.

Die Güterzüge der Richtung Offenburg—Singen werden 1200 bis 1300 t stark durch Lokomotiven Gattung G 8³ (1 D mit Schlepptender, Dienstgewicht ohne Tender 82,5 t) von Offenburg nach Hausach gebracht und dort in je zwei Halbzüge geteilt, deren jeder durch eine Lokomotive Gattung G 12 mit Nachschub bis Sommerau nach Villingen befördert wird. In Villingen werden beide Halbzüge vereinigt und durch die Lokomotive des ersten Halbzuges nach Singen weitergefahren. Nach Fertigstellung der erforderlichen Bahnhofsanlagen wird die Vereinigung der beiden Halbzüge künftighin schon in Sommerau erfolgen.

Mit der Inbetriebnahme der Strecke Hausach—Villingen sind in jeder Richtung täglich drei Personenzüge über den Schwarzwald geführt worden, von denen zwei Zugpaare durchgehende Verbindungen zwischen Offenburg und Singen hergestellt haben. Die Zugstärke war, dem damaligen Verkehr entsprechend,

in der Regel auf insgesamt vier Wagen beschränkt, nämlich ein Packwagen, ein Wagen 1/2. Klasse und zwei Wagen 3. Klasse, sämtlich zweiachsrig. Der Sommer 1874 brachte eine wesentliche Verkehrszunahme, so daß vom 1. Juni an außer einem weiteren Personenzugpaar in jeder Richtung eine beschleunigte Verbindung vorgesehen werden mußte. In den folgenden Jahren sind, abgesehen von der vorübergehenden Einstellung der beschleunigten Verbindung und dem zeitweiligen Ausfall eines, mitunter auch zweier Personenzugpaare, wesentliche Änderungen im Fahrplan nicht eingetreten. Im Sommer 1885 wurden erstmals zwei beschleunigte Zugpaare über die Schwarzwaldbahn befördert, wovon ein Paar im Herbst des gleichen Jahres wieder weggefallen ist. In den Jahren 1890 bis 1899 waren im allgemeinen während des ganzen Jahres vier bis fünf durchgehende Personenzugverbindungen über den Schwarzwald vorhanden. Die Zahl der Schnellzüge blieb im Sommer in der Regel auf zwei Paare, im Winter auf ein Paar beschränkt.

Mit der weiteren Entwicklung des Verkehrs hielt auch der Ausbau des Fahrplans der Schwarzwaldbahn in der folgenden Zeit Schritt, so daß im Sommer 1914, unmittelbar vor dem Ausbruch des Weltkrieges, auf der Strecke (Offenburg—)

Hausach—Villingen—Singen (Konstanz) insgesamt zwei Schnellzugs- sowie fünf Eilzugpaare und außerdem sechs durchgehende Personenzugverbindungen vorhanden waren, wovon zwei durch Eilgüterzüge mit Personalbeförderung hergestellt wurden. Die besonderen Verkehrsverhältnisse auf der Schwarzwaldbahn, die hauptsächlich während der Hauptreisezeit einen erheblich gesteigerten Verkehr aufzuweisen hatten, der infolge der großen Steigungen durch Verstärkung der Züge allein nicht bewältigt werden konnte, erforderte von jeher die Führung besonderer Sommer-Schnellzüge. Diesem Umstand war insbesondere im Sommerfahrplan 1914 Rechnung getragen, der drei beschleunigte, lediglich für die Zeit des stärkeren Verkehrs vorgesehene Zugpaare enthalten hat.

Der Ausbau des Schnell- und Eilzugsfahrplans der Schwarzwaldbahn in Verbindung mit jenem der badischen Hauptbahn ermöglichte unmittelbar vor Kriegsausbruch die Führung durchlaufender Personenwagen nach den verschiedensten Richtungen und zwar von Konstanz nach dem Rheinland, Holland, Wiesbaden, Saarbrücken, sowie nach der Schweiz über Konstanz—Chur und Schaffhausen—Zürich—Luzern.

Zur Bewältigung des Güterverkehrs liefen anfangs zwischen Offenburg und Singen in beiden Richtungen zwei Güterzüge; zwei weitere Güterzüge verkehrten auf der Teilstrecke Hausach-Sommerau - Hausach.

Über die Weiterentwicklung gibt nachstehende Zusammenstellung Auskunft:

Zahl der Güterzüge

im Jahre	Offenburg-Hausach	Hausach-Villingen	Villingen-Immendingen	Immendingen-Singen
1883	6	6	4	4
1893	9	10	8	9
1903	23	24	20	20
1913	30	39	24	26

Wenn auf Strecke Hausach-Sommerau die Zugkraft einer Lokomotive nicht ausreichte, wurde von Anfang an bei Güterzügen mit Nachschub gearbeitet. Vorspann durfte bei Güterzügen nur geleistet werden, wenn im Zuge Langholz auf ungekuppelten Schemelwagen lief.

Gemischte Züge durften nur mit Genehmigung der Generaldirektion nachgeschoben werden.

Für die wirtschaftliche Entwicklung des hohen Schwarzwaldes wurde diese seiner Hauptader entlang führende Bahnlinie von größter Bedeutung. Durch die Bahn wurden erst die Naturschönheiten und die Naturheilstätten dieses Landesteils dem allgemeinen Fremden- und

Kurverkehr, seine Kraftquellen der industriellen Verwertung über Heimarbeit und Handwerk hinaus voll erschlossen.

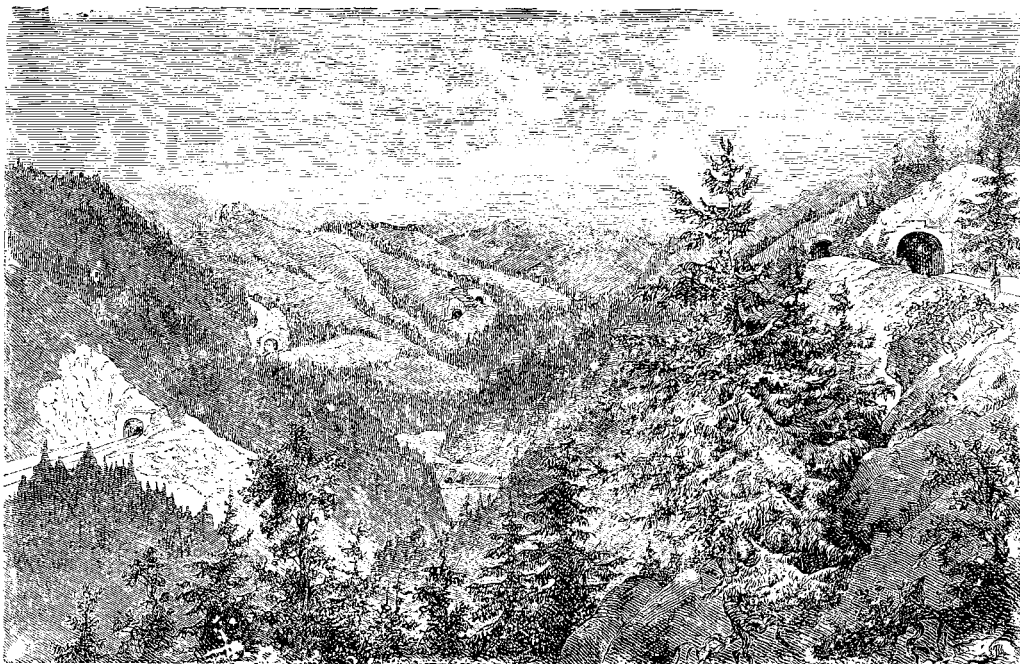
Im ersten Betriebsjahr der Schwarzwaldbahn — 1873/74 — wurden von den Schwarzwaldstationen Ortenberg bis Hohenkrähen rund 6000 Fahrkarten verkauft, im Jahre 1863 bereits 374 861, 1893 schon 583 090, 1903 waren es 815 366 und 1913 rund 1 767 000.

Bedeutungsvoller als der Personenverkehr spricht aber die Entwicklung des Güterverkehrs für die wirtschaftliche Entfaltung des badischen hohen Schwarzwaldes seit Eröffnung der Bahn. Im ersten Betriebsjahr wurden nach und von Schwarzwaldbahnstationen nur rund 2300 t befördert. Im Jahre 1883 war die Beförderungsmenge schon auf 245 848 t gestiegen. 1893 betrug sie 361 778 t, 1903 479 225 t 1913 700 461 t

Die Erschließung des Schwarzwaldes durch die Bahn bildete die Voraussetzung für den von Jahr zu Jahr steigenden Fremdenverkehr und die Entwicklung des damit zusammenhängenden Wirtsgewerbes.

Fördernd wirkte der Bahnverkehr ferner hauptsächlich auf die Uhrenindustrie, Spielwarenherstellung, Flechtereie und die Holzverarbeitungsindustrie, deren Erzeugungweise durch die Verbesserung der Rohstoff- und Absatzbeziehungen aus der handwerksmäßigen in die industrielle Verarbeitung umgestellt werden konnte. Aber auch andere industrielle Unternehmungen begünstigt durch die bedeutenden Holzvorräte und Naturkräfte des Schwarzwaldes, wie Sägewerke, Möbel- und Musik-

Abb. 4. Ansicht vom oberen Eingang des Gumamstunnels.



instrumentenfabriken, Schotter- und Kalkwerke, Draht- und Kettenfabriken, Metallwerke, Glockengießereien, Webereien, Lederfabriken und Gerbereien, Brauereien, Nahrungsmittelfabriken sind entstanden oder konnten sich, da das Absatzgebiet durch die Eisenbahn erweitert wurde, gut entwickeln und den Schwarzwaldbewohnern reichlichere Beschäftigung verschaffen. Die Schwarzwaldbahn hat die Voraussetzung zur industriellen Entwicklung dieses Landesteils geboten. Die Städte Gengenbach, Hornberg, Triberg, St. Georgen (Schwarzw.), Villingen, Donaueschingen und Singen verdanken ihr ihre heutige Bedeutung als Industriestädte.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Schwarzwaldbahn greift aber über die örtlichen Belange des mittleren und südlichen Schwarzwaldes hinaus. Sie ist das unmittelbare Verbindungsmittel zwischen Nord-, Mittel- und Südostbaden geworden, zwischen der Rheinebene und dem Bodensee. Mit welchen Gütermengen sie den Gütertausch innerhalb Badens förderte, beweisen die nachstehenden Verkehrszahlen. Es liefen bis zu und ab den Schwarzwaldbahnstationen Ortenberg-Hohenkrähen von und nach sonstigen badischen Stationen im Jahre 1883 rund 164 500 t, im Jahre 1893 249 500 t, 1903 295 900 t, 1913 bereits 594 900 t.

Der Hauptanteil ihres Güterverkehrs vollzog sich danach zunächst im inneren Kreislauf des badischen Wirtschaftslebens, dessen Leistungskraft damit gefördert wurde. Die Entwicklung brachte die Schwarzwaldwirtschaft aber rasch steigend mit der gesamten deutschen Volkswirtschaft in Beziehung, wie die Angaben des direkten deutschen Verkehrs aufweisen. Es betrug im Jahr 1874 die Beförderungsmenge im direkten deutschen Verkehr von und nach den eigentlichen Schwarzwaldbahnstationen nur 173 t, im Jahre 1883 bereits 81 306 t, 1893 112 194 t, 1903 183 264 t, 1913 328 115 t. Die Schwarzwaldbahn hat aber weit darüber hinaus internationale Verkehrsbedeutung gewonnen. Sie ist für die Verkehrsrichtung Mannheim-Karlsruhe und Straßburg-Kehl die kürzeste Verbindungslinie nach der Ostschweiz und nach Vorarlberg über den Bodensee mit den Ausgangs- und Grenzübergangsstationen Singen, Schaffhausen und Konstanz. Für den Personenverkehr ist der Übergang Schaffhausen mit seinen direkten Zugverbindungen Berlin-Zürich-Gothard-Italien der wichtigste Grenzpunkt, dann folgt Konstanz, während Singen für den großen internationalen Durchgangspersonenverkehr weniger Bedeutung erlangt hat.

Der Durchgangsgüterverkehr ergießt sich in beachtenswerter Menge über sämtliche drei Übergänge. Es liefen

im Jahre	über Singen	Konstanz	Schaffhausen
1883	57 268 t	30 464 t	645 t
1893	91 831 t	45 272 t	887 t
1895	137 456 t	57 167 t	1 095 t
1899	190 226 t	108 263 t	52 172 t

Singen hat somit die stärkste Verkehrsmenge im Durchgangsgüterverkehr auf sich gezogen.

Die Bedeutung der Schwarzwaldbahn als Durchgangslinie nach der mittleren und östlichen Schweiz wird sich in dem Maße weiter erhöhen, wie die Hauptbahn Offenburg-Basel Entlastung nötig hat. Sie ermöglicht jetzt schon eine wertvolle Verkehrsteilung und wird wohl eine gesteigerte Leistungsfähigkeit im umstrittenen Nord-Südverkehr bieten, wenn sie, wie die Gotthardbahn, erst einmal elektrisch betrieben wird.

Eine ausführliche Schilderung der Schwarzwaldbahn, ihrer Entstehung und Bedeutung, als sie in diesem kurzen Aufsatz möglich war, findet sich in der Abhandlung von Professor Dr. A. Kuntz emüller in Triberg »Fünfzig Jahre Schwarzwaldbahn«, die inzwischen im Heft 5 des Archivs für Eisenbahnwesen (Jahrgang 1923) erschienen und auf Grund amtlicher Quellen bearbeitet worden ist.

Unter anderen Verhältnissen wird wohl ein solches Gedenkfest genialer und segensreicher technischer Arbeit mit Recht durch eine größere Feier begangen werden, die Umstände dürften aber deren Unterlassung wohl rechtfertigen. Gerade die Schwarzwaldbahn hat unter der Not unseres Vaterlandes besonders zu leiden. Durch die französische Besetzung ist seit dem 4. Februar der Bahnhof Offenburg, der Ausgangspunkt der Bahn, für den Verkehr gesperrt und damit diese ihres Durchgangsverkehrs beraubt. Die Strecke Hausach-Ortenberg kann nur als Sackbahn betrieben werden und der Durchgangsverkehr nach der Schweiz, der früher die Schwarzwaldbahn benützte, hat sich andere Wege suchen müssen; nur die kleine Strecke Immendingen-Singen wird noch von Durchgangszügen von Norddeutschland über Stuttgart nach Schaffhausen-Zürich-Luzern befahren.

Auch hier liegt der Wunsch nahe, daß es dem deutschen Geist, der so viele technische Schwierigkeiten glänzend überwunden hat, bald gelingen möge, auch der gegenwärtigen politischen Notlage Herr zu werden. Dann könnte auch die Schwarzwaldbahn ihrer natürlichen Bestimmung zurückgegeben werden und einer weiteren bedeutenden Entwicklung sicher sein.

Eine neue Schienenstofsverbindung.

Von Ing. J. J. Vermeulen, Utrecht.

Hierzu Abb. 4 bis 6 auf Tafel 29.

An eine Schienenstofsverbindung müssen zwei Forderungen gestellt werden, die scheinbar miteinander in Widerspruch stehen.

Einerseits soll die Stofsdeckung die zwei Schienenenden derart fest und steif miteinander verbinden, daß ein möglichst stofsreicher Übergang der Räder gewährleistet ist, andererseits aber soll sie eine Bewegung der Schienenenden zulassen, die in der Richtung des Gleises infolge der Wärmeänderungen auftritt.

Bei den üblichen Stofsverbindungen mit Flach- oder Winkelaschen, die mittels Schrauben in die Laschenkammer der Schienen geprefst werden, können die genannten Forderungen nicht beide erfüllt werden.

Die fest angedrehten Schrauben verhindern die Bewegung der Schienenenden. Es dürfte wohl überhaupt unmöglich sein, die zwei Forderungen zu gleicher Zeit zu erfüllen und das ist nach der Meinung des Verfassers auch nicht notwendig. Eine steife, feste Verbindung ist unbedingt nötig nur in dem Augenblicke, wo der Stofs belastet ist; zwischen den immer nur wenig Zeit in Anspruch nehmenden Zugübergängen kann die Ver-

bindung so wenig fest sein, daß sie der Bewegung der Schienenenden in der Längsrichtung nur einen sehr geringen Widerstand entgegenstellt.

Verfasser hat auf Grund dieser Erwägung eine Schienenstofsverbindung entworfen, die den obengenannten zwei Bedingungen entspricht und in den nachstehenden Zeilen kurz beschrieben werden soll.

Die neue Stofsverbindung besteht (Abb. 4 bis 6, Taf. 29) aus zwei Laschen, die an der nach der Schiene gekehrten Seite die gebräuchliche Form haben; an der anderen Seite sind sie nach oben und nach unten in der Neigung 1:4 abgeschrägt.

Mit diesen abgeschrägten Flächen stützen sich die Laschen gegen die Backen eines gußeisernen Schienenstuhles, der auf einer unter dem Schienenstofs liegenden Querschelle verschraubt ist. Wird der Stofs belastet, dann werden die Laschen durch die Backen mit großer Kraft in die Laschenkammer der Schiene gedrückt, so daß beide Schienenenden fest miteinander verbunden sind; bei unbelastetem Stofs aber werden die Laschen nur durch zwei Schraubenbolzen an ihrer Stelle gehalten.

Diese Bolzen dienen lediglich dazu, einem Verschieben der Laschen vorzubeugen und sie brauchen deshalb nicht fest angezogen zu werden. Die Entfernung dieser Schrauben ist so bemessen, daß sie die äußere Backe des Stuhles umschließen und also Stuhl und Querschwellen in der richtigen Lage genau unter dem Stofs festhalten,

Die neue Stofsverbindung hat nachstehende Vorteile:

1) Die Stofsschwelle ist nicht mit der Schiene verbunden und wird daher nicht durch die Durchbiegung der Schiene um ihre Längsachse gedreht. Sie hat dadurch eine ruhige Lage und senkt sich, wie die Erfahrung bei den Probestrecken gezeigt hat, im Gegensatz zu den Stofsschwellen bei den üblichen Stofsverbindungen auch auf die Dauer nicht mehr als die Nachbarschwellen.

2) Die Stofsschwelle läßt sich wegen der größeren Entfernung der Nachbarschwellen leicht und gut unterstopfen.

3) Einfache Form und geringe Anzahl der einzelnen Teile.

4) Innen- und Außenlaschen sind gleich und symmetrisch in Bezug auf die wagerechte und auf die senkrechte Achse.

5) Abgenutzte Laschen können bequem ausgewechselt werden, während der Stuhl noch weiter verwendet werden kann.

Der gußeiserne Stuhl ist so gebaut, daß er ausgewechselt werden kann, ohne daß die Schienenbefestigung auf den Nachbarschwellen gelöst wird. Wenn man neben der Stofsschwelle den Schotter ein wenig beseitigt hat, kann man den Stuhl um den Schienenfuß herum einhaken und ihn auf die Stofsschwelle bringen, indem man ihn längs der Schiene verschiebt.

Die Befestigung des Schienenstofs geschieht am besten folgendermaßen:

Nachdem an beiden Schienensträngen die Stühle an den Schienenfuß gehängt und die Laschen angeschraubt worden sind, wird ein Stuhl auf der Schwelle verschraubt und die Schwelle dann auf der Seite dieses Stuhles so lange unterstopft, bis die Laschen an den Backen des Stuhles anliegen. Dann wird das andere Ende der Schwelle gehoben und dabei der zweite Stuhl so geschoben, daß die Laschen des richtig auf Spurmaße liegenden zweiten Schienenstranges genau an ihren Backen anliegen. In dieser Lage werden die Löcher für die Befestigungsschrauben des zweiten Stuhles in die Schwelle vorgebohrt und auch dieser Stuhl verschraubt.

Der Bruch eines Stuhles bringt keine Gefahr. Die Schienenenden senken sich in diesem Falle unter der Last höchstens um den kleinen Spielraum zwischen Schienenfuß und Fußplatte des Stuhles (etwa 6 mm).

Nachdem 1913 und 1914 eine vorläufige Probe mit einigen Stofsverbindungen dieser Bauart auf der Strecke Zwolle—Meppel der Niederländischen Eisenbahnen gute Erfolge gezeitigt hatte, wurden in den Jahren von 1918 bis 1922 die nachstehenden Probestrecken mit der neuen Verbindung verlegt:

Länge	Strecke	Verlegt im Jahre
900 m	Gouda—Rotterdam	1918
1100 m	Amsterdam—Utrecht	1920
3200 m	Amsterdam—Utrecht	1922
1000 m	Utrecht—Arnheim	1922

Ein endgültiges Urteil läßt sich selbstverständlich noch nicht abgeben. Bis jetzt sind aber die Erfahrungen sehr günstig. Die Unterhaltungskosten sind geringer als bei den üblichen Stofsverbindungen. Auch die Baukosten stellen sich nicht wesentlich höher, wie aus der nachstehenden Kostenberechnung hervorgeht:

Bauteile für 18 m Gleis	Oberbau I A (Schiene N. P. 46 kg/m)	Oberbau I A mit der neuen Stofsverbindung.
2 Schienen	fl. 363,60	fl. 363,60
4 Winkellaschen	» 15,52	—
4 Stützlaschen	—	» 9,12
8 Bolzen	» 1,74	—
4 Bolzen	—	» 0,97
96 Klemmplatten	» 12,38	—
92 »	—	» 11,87
96 Klemmschrauben	11,42	—
92 »	—	» 10,95
24 Holzschwellen mit normalen Stühlen	» 350,40	—
23 Desgl.	—	» 335,80
1 Holzschwelle	—	» 7,05
2 gußeiserne Laschenstühle	—	» 17,10
8 Schwellenschrauben	—	» 1,23
8 Füllringe	—	» 0,08
	<hr/> fl. 755,06	<hr/> fl. 757,77

Stand und Ziele der deutschen Lokomotivnormen.

Von Baurat Dr. Ing. Metzeltin.

Der Gedanke der Normung im Lokomotivbau ist nicht neu. Bereits Ende der siebziger Jahre schuf der Preussische Staat sogenannte Normalien, die auch später weiter entwickelt wurden, sich aber im allgemeinen auf den Entwurf einzelner Normaltypen der Fahrzeuge sowie auf die Normung einiger weniger Einzelteile, wie z. B. Schrauben, Linsen usw., beschränkten. Die damalige Normung begann also gewissermaßen von oben und verlief dadurch allmählich im Sande.

Die neuzeitliche Normung, die vom Normenausschuß der Deutschen Industrie in planmäßiger Weise in die Hand genommen wurde, begann folgerichtig von unten. Sie beschränkte sich aber auf die allgemeinen Bedürfnisse der Industrie und überließ die Normung auf den Sondergebieten den einzelnen Industriezweigen. Die Lokomotivindustrie gründete, wie auch zahlreiche andere Industrien, einen eigenen Normenausschuß*), dersich von vornherein auf engste Zusammenarbeit mit den einzelnen deutschen Eisenbahnverwaltungen einstellte. Er untersuchte zunächst das Gebiet des Lokomotivbaues auf die Möglichkeit der Normung und unternahm alsdann die Bearbeitung der als

normfähig erkannten Teile. Er lehnt sich nach unten an die vom Normenausschuß der deutschen Industrie herausgegebenen »Dinormen« und schließt nach oben hin die Typisierung ganzer Lokomotiven aus.

Als erste grundlegende Arbeiten erschienen: die einheitliche Benennung der Lokomotivteile, einheitliche Zeichnungsverzeichnisse, Normen für Beschriftung der Zeichnungen, Abmessung der Zeichnungen und ähnliches. Es erfolgte dann die Normung einzelner Lokomotivteile. Daneben befaßte sich der Ausschuß eingehend mit dem Austauschbau und schuf Normen für Passungen nebst den dazu erforderlichen Vorschriften.

Die einzelnen Normen werden zunächst von einer Firma auf Grund von Rundfragen bei den Lokomotivfabriken und Eisenbahnverwaltungen bearbeitet, dann einem engeren Normenausschuß und schließlich dem weiteren Normenausschuß vorgelegt. In beiden Ausschüssen sind die deutschen Reichsbahnverwaltungen vertreten. Zum Schluß werden die Normen dem Herrn Reichsverkehrsminister zur Genehmigung vorgelegt; sie werden damit auch für die Reichsbahnverwaltungen gültig.

Bei der Ausarbeitung muß nicht nur auf eine möglichst einfache und billige Herstellung der einzelnen Teile sowohl in den Fabriken als auch in den Eisenbahnwerkstätten, sondern

* Geschäftsführung erfolgt durch den ELNA, Engeren Lokomotiv-Normen-Ausschuß, Vorsitzender Baurat Dr.-Ing. Metzeltin, Direktor der Hanomag, Hannover-Linden, Postfach 55.

auch auf die selbst in Deutschland oft außerordentlich verschieden gearteten Betriebsverhältnisse Rücksicht genommen werden. Diese Umstände bringen es mit sich, daß manche Normen erst nach verhältnismäßig langer Bearbeitungszeit zum Abschluß gebracht werden.

Über die bisher erschienenen »Lonormen« (Deutsche Lokomotivnormen) gibt die Zusammenstellung am Schlusse Auskunft. Weitere Normen werden laufend veröffentlicht werden. Die Durchführung der Normen, die seitens einiger Eisenbahnverwaltungen nicht nur auf neue, sondern teilweise auch, soweit es möglich war, auf alte Lokomotiven ausgedehnt wurde, bringt für die Eisenbahnverwaltungen wesentliche Vorzüge. Sie ermöglicht eine dem Umfang nach geringere, dabei doch ausgiebigere Lagerhaltung und die Möglichkeit, Ersatzstücke, die früher einzeln beschafft werden mußten, aus dem Lager zu entnehmen. Auch solche Stücke, welche nicht im Lager vorrätig gehalten werden, sind voraussichtlich in den meisten Fällen leichter zu beschaffen als früher, da sie entweder von anderen Lokomotivgattungen, die sich beispielsweise in der Werkstatt zur Ausbesserung befinden, inzwischen entnommen oder auch von den Fabriken, weil dort unter Umständen für neue Lieferungen in Arbeit, umgehend bezogen werden können.

Die sofortige Entnahme bzw. schnellere Beschaffung von Ersatzteilen verkürzt die Ausbesserungszeiten der Fahrzeuge. Infolge des Austauschbaues beschränkt sich die Verwendung von Teilen einer Lokomotive für eine andere nicht nur auf kleine und untergeordnete Stücke, sondern in einzelnen Fällen auch auf große Einzelteile. So werden z. B. in Zukunft Kessel von einem Rahmen zum anderen vertauschbar werden.

Auch für die Fabriken werden sich gewisse, wenn auch nicht so weitgehende Vorteile ergeben, weil voraussichtlich wohl an zeichnerischen Arbeiten, an Arbeiten für Lehren, Modelle, Gesenke und in der Lagerhaltung Ersparnisse erzielt werden können.

Stand der Normungsarbeiten im Eisenbahnwagenbau.

Von Baurat Jakobs, Berlin.

Im Anschluß an die Arbeiten des Normenausschusses der Deutschen Industrie wurde vor mehreren Jahren die Ausarbeitung der Normen für den Eisenbahnwagenbau begonnen. Die Leitung nahm der Verband Deutscher Waggonfabriken*) in die Hand. Der hier gebildete Normenausschuss für den Eisenbahnwagenbau umfaßte unter der Leitung der Geschäftsführung des Verbandes Deutscher Waggonfabriken anfangs nur eine Anzahl zum Verbands gehöriger Waggonfabriken, nach kurzer Zeit auch Vertreter des Eisenbahn-Zentralamtes und schließlich Vertreter der Eisenbahnverwaltungen Bayern, Württemberg, Baden und Sachsen. Im Laufe der Zeit wurden einzelne Gruppen (Unterausschüsse) gebildet, denen die Ausarbeitung besonderer Arbeitsgebiete überwiesen wurde. Zu den Bearbeitungen wurden mit hinzugezogenen Vertretern des Lokomotiv-Normenausschusses, des Normenausschusses der Deutschen Industrie (N. D. I.), Vertreter der Kleinbahngesellschaften und Vertreter der Fabriken, die besonders wichtige Teile für Eisenbahnwagen liefern, wie Beleuchtungseinrichtungen und dergl. Die Verhandlungen fanden im engen Anschluß an die Bearbeitung der Lokomotivnormen statt. Der Gang der Arbeiten ist der, daß, wenn ein Normenblatt durchgearbeitet und durchberaten ist, es der Normenprüfstelle des Normenausschusses der Deutschen Industrie zur Durchprüfung auf die äußeren Anforderungen vorgelegt wird, und daß gleichzeitig durch das Eisenbahn-Zentralamt die Genehmigung des Verkehrsministers eingeholt wird.

Die Herstellung und der Vertrieb der Normenblätter wurde dem Verband Deutscher Waggonfabriken übertragen und als

*) Berlin-Charlottenburg, Bleibtreustr. 20.

Zusammenstellung

der bis jetzt herausgegebenen und vom Herrn Reichsverkehrsminister genehmigten Lonormen.

- LON 1: Einheitliche Benennung der Lokomotivteile
- » 2: Zeichnungsverzeichnis für Lokomotiven
- » 3: Zeichnungsverzeichnis für Tender
- » 2 u. 3: Zeichnungsverzeichnis für Lokomotiven und Tender (Taschenformat)
- » 7: Zeichnungsverzeichnis für feuerlose Lokomotiven
- » 2K: Zeichnungsverzeichnis für Lokomotiversatzkessel
- » 4: Beschriftung der Zeichnungen
- » 5: Normblattabmessungen
- » 10: Pafsdurchmesser für Lokomotivteile
- » 11: Blatt 1 und 2: Passungen für Lokomotivteile
- T. V. L. Zahlentafel 1: Toleranzvorschriften
- LON 201: Buchsen
- » 2001: Roststäbe
- » 2011: Nietschrauben für Rostbalken
- » 2013: Rostbalken
- » 2014: Rostbalken für Kipprost
- » 2015: Rostbalkenträger für seitliche Befestigung
- » 2016: Rostbalkenträger für untere Befestigung
- » 2061: Stehbolzen
- » 2017: Domösen
- » 2118: Domhaken
- » 2121: Feuerlochring, rund
- » 2122: Feuerlochring, rechteckig
- » 2145: Drahtkorbfunkenfänger, Zusammenstellung und Siebabmessungen
- » 2146: Blatt 1: Drahtkorbfunkenfänger Beschläge
- » 2146: Blatt 2: Drahtkorbfunkenfänger Beschläge
- » 5001: Kolbenstangendurchmesser
- » 5501: Steuerwellen

Blattgröße und Aufmachung entsprechen durchweg den Dinormen.

der Verband aufgelöst wurde, dem daran sich anschließenden Verein Deutscher Waggonfabriken.

Die Normungsarbeiten umfassen sowohl die häufig wiederkehrenden Einzelteile der Eisenbahnwagen, wie Schrauben, Nieten, Formeisen, Holzabmessungen usw., wie auch zusammengesetzte Bauteile, wie Bremsen, Beschlagteile, Beleuchtungseinrichtungen, Schösser usw.

Zunächst sind fertiggestellt und dem Verkehr übergeben:

WAN 1 (Waggenorm 1) »Einheitliche Benennungen der Wagenteile im Eisenbahnwagenbau« und

WAN 10 »Lochdurchmesser«.

WAN 506 über »Ungleichschenklige Winkelleisen«.

In Aussicht steht die Herausgabe der Blätter über die Bremsen und über die Holzabmessungen.

Im Anschluß an diese Normungsarbeiten wurde dem Austauschbau besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Um sowohl in den staatlichen Eisenbahnwerkstätten wie auch in den Werkstätten der Wagenbauanstalten einzelne zusammenhängende Wagenteile ohne Nacharbeiten miteinander austauschen zu können, gleichgültig in welcher Fabrik die Teile hergestellt sind, und so derartige Teile in Vorrat herstellen zu können, wird angestrebt, bestimmte Grenzmaße für die zulässigen Abweichungen in diesen Teilen festzulegen, so daß bei Einhaltung dieser Maße die Auswechslung solcher Teile für jeden beliebigen Wagen möglich wird. Die Austauschbarkeit der Teile wird zunächst durchgeführt bei dem A 10-Wagen (offener, hochbordiger Güterwagen von 20 t Ladegewicht). Dieser Austauschbau erfordert eine ausgedehnte Verwendung von Lehren bei der Bearbeitung

der Teile und man hofft, daß, wenn auch die Beschaffung dieser Lehren anfangs mit großen Geldopfern verknüpft sein wird und die Betriebe meist unter großen Schwierigkeiten Umstellungen vornehmen müssen, doch nach Durchführung dieser Arbeiten später Vorteile in der Fertigung eintreten werden, dadurch, daß nennenswerte Nacharbeit im einzelnen Falle vermieden wird und die einzelnen Teile massenweise hergestellt und vorrätig gehalten werden können.

Wenn diese Ausbildung des Austauschbaues auch nicht unmittelbar zu den Normungsarbeiten zu rechnen ist, greifen die beiden Gebiete doch so ineinander, daß ein Austauschbau über-

haupt nur auf Grundlage der Normen durchgeführt werden kann.

Damit nicht allein die Mitglieder des Normenausschusses dauernd auf dem laufenden gehalten werden, sondern auch sämtliche Wagenbauanstalten und die für den Wagenbau arbeitenden Werke, ist beabsichtigt, in einer geeigneten Zeitschrift jeweils kurze Mitteilungen über den Stand der Normungsarbeiten bekannt zu geben.

Nachdem der Verein Deutscher Waggonfabriken am 30. September 1923 aufgelöst worden ist, übernimmt die neue »Gemeinschaft Deutscher Waggonfabriken« die Weiterführung der Normungsarbeiten.

Die Umlaufdampfheizung Pintsch für Eisenbahnwagen.

Von Regierungsbaurat Meyerinh.

Die ursprüngliche Hochdruckdampfheizung in Eisenbahnwagen mit einem Heizkörper für das Abteil hat im Laufe der Zeit manche Verbesserung erfahren. Für Züge, wie sie bei ihrer Einführung gefahren wurden, reichte sie zwar aus, aber es zeigte sich bald, daß sie sich den Witterungsverhältnissen nicht genügend anpassen konnte und daß sie bei mildem Wetter die Züge überheizte. Die Heizfläche mußte ausreichend bemessen sein für die strengste Kälte; wegen ihrer unveränderlichen Oberflächentemperatur war daher eine Regelung der Abteilwärme nicht zu erreichen. Man hat dann durch An-

Heizkörpers abläuft, bedeutet daher schon eine wesentliche Verbesserung. Man ging bei ihrer Einführung aber auch mit der Unterteilung der Heizflächen noch weiter vor, so daß man für eine Aufsentemperatur von »mehr als 6° Wärme«, »0 bis 6° Wärme«, »0—6° Kälte« und »mehr als 6° Kälte« eine Regelung der Abteilwärme ermöglichen konnte. Dabei stand den Reisenden zur weitergehenden Abstufung noch ein kleiner Teil der gesamten Heizfläche in der Hochdruckheizung zur Verfügung. Trotzdem reichte diese vereinigte Hoch- und Niederdruckheizung, namentlich bei den in der Gegenwart zu

fahrenden langen D-Zügen, nicht ganz aus, so daß nach einer weiteren Verbesserung gestrebt werden mußte.

Bei der Niederdruckheizung bedarf die Einstellung der Heizventile großer Sorgfalt und ständiger Beobachtung, namentlich bei der Berührung von Kopfstationen, damit aus dem offenen Ende des Heizkörpers kein Dampfverlust entsteht, auch blieb es erwünscht, die vielen Absperrschieber der Hochdruckheizkörper zu beseitigen.

Verluste dieser Art sollen bei der selbsttätig sich regelnden Umlaufheizung von Pintsch dadurch vermieden werden, daß ein Dampfüberschuß in den Heizrohren nicht ins Freie gelangt, sondern weitere Umläufe macht. Bei den Versuchsausführungen hat sich ergeben, daß Dampfverluste aus der Umlaufheizung nicht nennenswert sind und daß die Regelung so weitgehend durchgeführt werden kann, daß von der Beibehaltung besonderer Hochdruckheizkörper abgesehen werden konnte.

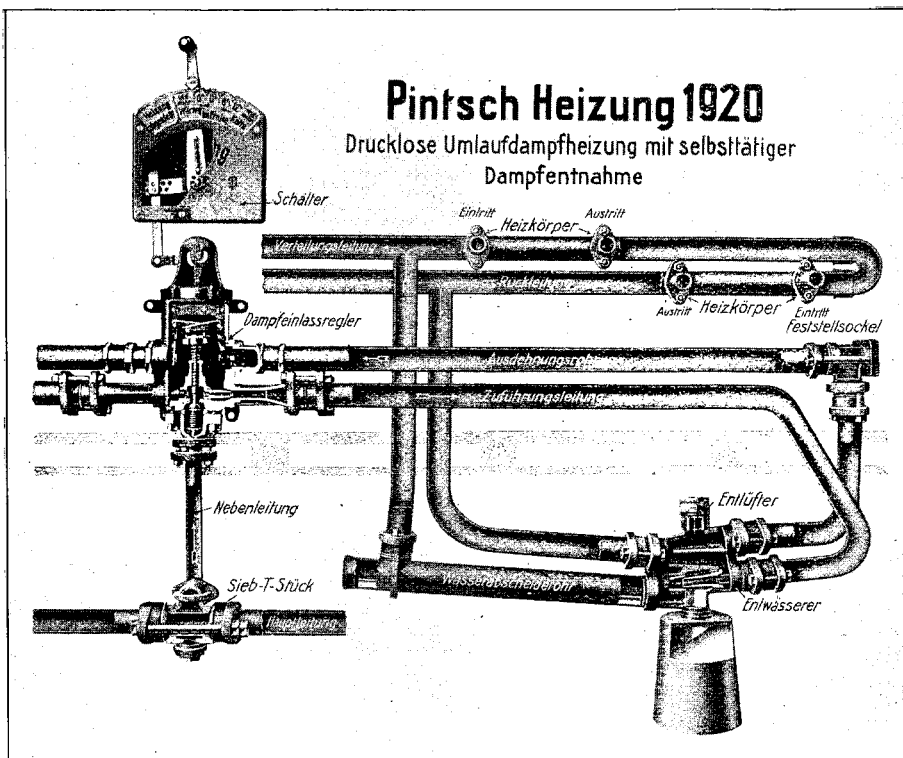
Seit einigen Jahren werden daher alle Wagen der ehemaligen Preussisch-Hessischen Eisenbahnverwaltung mit der Pintsch-Umlaufheizung ausgerüstet, deren Einrichtung nachfolgend näher beschrieben werden soll.

Die Pintschheizung besteht im wesentlichen aus dem Dampfeinlaßregler mit dazugehörigem Schalter, aus den Ausdehnungsrohren mit Feststellungssockeln, aus den Entwässerern mit Wasserabscheiderrohren und Entlüftern und aus dem Rohrnetz. Jeder Wagen ist noch mit einer Dampfhauptleitung nebst Absperrhähnen ausgerüstet.

Abb. 1 zeigt die Anordnung der Apparate einer Pintschheizung für Durchgangswagen im Zusammenhang mit den Rohrleitungen und gibt ein übersichtliches Bild über den Kreislauf des Dampfes. Die Heizkörper sind hier der besseren Übersichtlichkeit wegen fortgelassen worden, nur ihre Ein- und Austrittsstutzen mit den Verbindungsteilen sind dargestellt.

Abb. 2 gibt eine schematische Darstellung der gesamten Heizungsanlage eines D-Zugwagens.

Abb. 1.

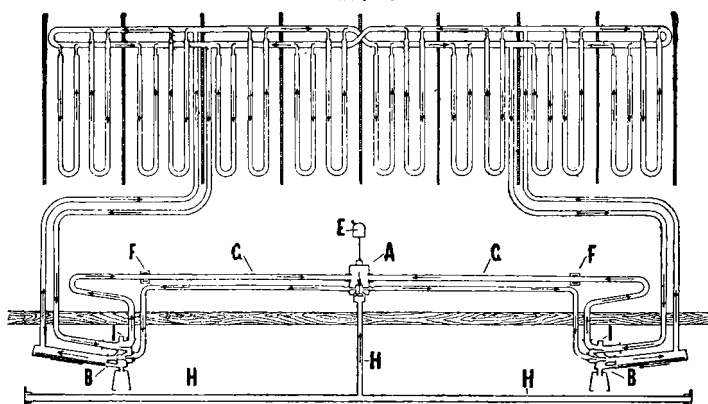


ordnung mehrerer kleiner Heizkörper im Abteil, die einzeln oder gemeinsam geheizt werden konnten, eine Wärmeabstufung ermöglicht. Mit der Zunahme der Zuglänge zeigte sich ein weiterer Mangel der Hochdruckheizung. Die vielen Absperrschieber an den Hochdruckheizkörpern brachten infolge von Undichtigkeiten erhebliche Dampfverluste mit sich, die immer fühlbarer wurden. Ebenso wurde es bei langen Zügen als großer Mangel empfunden, daß das Niederschlagwasser aller Heizkörper in die Hauptdampfleitung zurückströmte, hindurchgedrückt werden mußte und erst am Ende des Zuges ins Freie gelangte.

Die Einführung der Niederdruckheizung, bei der das in der Heizfläche entstandene Wasser aus dem offenen Ende des

Der Dampf fließt mit unvermindertem Druck aus der Hauptleitung H durch das Sieb-T-Stück, wo mitgeführte Unreinigkeiten zurückgehalten werden, und durch die Nebenleitung N in den im Dampfeinlaßregler A, unterhalb des Drosselventils, befindlichen Raum. Wird das Drosselventil durch den Schalter E geöffnet, so strömt der Dampf, wesentlich entspannt, in die Ventilkammer über und durch die Düsen des Einlaßreglers in die Zuführungsleitung zum Entwässerer B. Von hier gelangt er durch die Düsen in das Wasserabscheiderohr, aus dem das mitgeführte Niederschlagwasser durch ein im Innern angeordnetes schwaches Rohr in den Entwässerer zurückgeleitet wird. Dann wird es durch den anschließenden Kanal ins Freie abgeschieden.

Abb. 2.

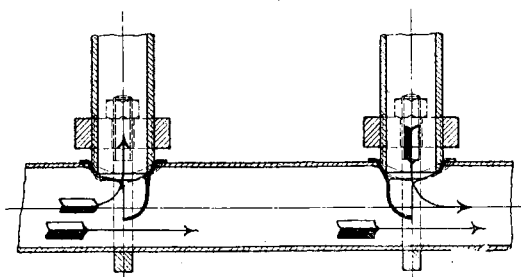


Auf seinem weiteren Wege gelangt der Dampf in die Verteilungs-, und daran anschließend in die Rückleitung. Beide Leitungen führen an einer Längswand durch alle Abteile und Nebenräume des Wagens.

An diese beiden Rohrleitungen sind die in den einzelnen Abteilen vorgesehenen und aus U-förmig gebogenen Rohren bestehenden Heizkörper angeschlossen. Jeder Heizkörper ist mit seinem Eintritts- und Austrittsstutzen an ein und dieselbe Leitung angeschlossen. Löffelartige Endstücke der Stutzen ragen in die Leitungen hinein, ohne deren lichte Querschnitte wesentlich zu verengen. Diese Schöpfelöffel sind mit den kegelförmigen Dichtungen vereinigt.

Der Löffel am Eintrittsstutzen ist mit seiner Öffnung dem Dampfstrom zugekehrt, so daß er aus dem Hauptstrom eine Teilmenge Dampf schöpft und dem Heizkörper zuführt, während der Löffel am Austrittsstutzen mit seiner Öffnung dem Dampfstrom abgewendet ist, so daß die durch den Hauptstrom an ihm ausgeübte Saugwirkung den im Heizkörper nicht verbrauchten Dampf absaugt und seiner weiteren Verwendung zuführt (Abb. 3).

Abb. 3.



Natürgemäß sind die vom Dampfstrom zuerst erreichten Heizkörper den anderen gegenüber hinsichtlich der Temperatur des Dampfes im Vorteil. Die Verteilungs- und die Rückleitung werden indessen derart verlegt, daß die nacheinander an die Verteilungsleitung angeschlossenen Heizkörper selbst bei Wagen mit getrennten Abteilen so auf diese Abteile verteilt werden

können, daß der in bezug auf die Dampftemperatur am meisten begünstigte und der am meisten benachteiligte Heizkörper in demselben Abteil liegen, ein weniger begünstigter mit einem entsprechend weniger benachteiligten in einem anderen Abteil und so fort. Es kann daher auf eine besondere Regelung einzelner Heizkörper verzichtet werden.

Aus der Rückleitung gelangt der Dampf mit dem inzwischen angesammelten Niederschlagwasser zurück zum Entwässerer B. Das Wasser sowie Teilmengen des Dampfes werden durch die Düsen im Entwässerer angesaugt; das Wasser wird, wie bereits oben beschrieben, ins Freie abgesondert, während der Dampf durch den nachströmenden Frischdampf erneut mit in Umlauf gesetzt wird. Unterstützt durch die saugende Wirkung der Düsen im Einlaßregler steigt der übrigbleibende Dampf aus dem oberen Teile des Entwärrers zum Feststellsockel F und gelangt, die beigemischten Luftmengen auf dem ganzen Wege mit sich führend, durch das Ausdehnungsrohr G zum Einlaßregler, wo er durch die Düsen ebenfalls erneut in Umlauf gesetzt wird.

Das Ausdehnungsrohr dehnt sich infolge der Erwärmung durch den hindurchströmenden Dampf mehr oder weniger aus. Da jedoch das eine Ende des Ausdehnungsrohres mit dem Feststellsockel fest verschraubt ist, so kann sich nur das andere Ende bewegen, das mit einem verschiebbaren Rohrkopf in den Einlaßregler hineinragt. Vermittels einer Hebelanordnung wird entsprechend der Bewegung des verschiebbaren Rohrkopfes die Einstellung der Öffnung des Ventils im Einlaßregler bewirkt und so der Zufluß des Frischdampfes geregelt.

Es wird mittels dieser Anordnung der Heizungsanlage jeweils nur soviel Frischdampf aus der Dampfhauptleitung zugeführt, als sich in dem Rohrnetz niederschlägt, denn eine stärkere Erwärmung des Ausdehnungsrohres infolge Zufießens erheblicher Mengen unverbrauchten Dampfes würde sofort eine schärfere Drosselung des Ventils im Einlaßregler und somit eine verringerte Dampfantnahme bewirken.

Unabhängig hiervon läßt sich jedoch durch den Schalter die Heizungsanlage auf jede beliebige Heizleistung einstellen, da durch ihn die Anfangsstellung der Ventilöffnung vergrößert und verkleinert werden kann.

Die wichtigsten Ausrüstungsteile der Pintschheizung sind: der Dampfeinlaßregler mit dem Schalter, der Entwässerer mit dem Wasserabscheiderohr und dem Entlüfter, der Feststellsockel mit dem Ausdehnungsrohr, die Schöpfelöffel an den Verbindungsstellen der Heizkörperstutzen mit den Leitungen, das Sieb-T-Stück zwischen Haupt- und Nebenleitung.

Der Dampfeinlaßregler A nach Abbildung 4 ist für Durchgangswagen bestimmt.

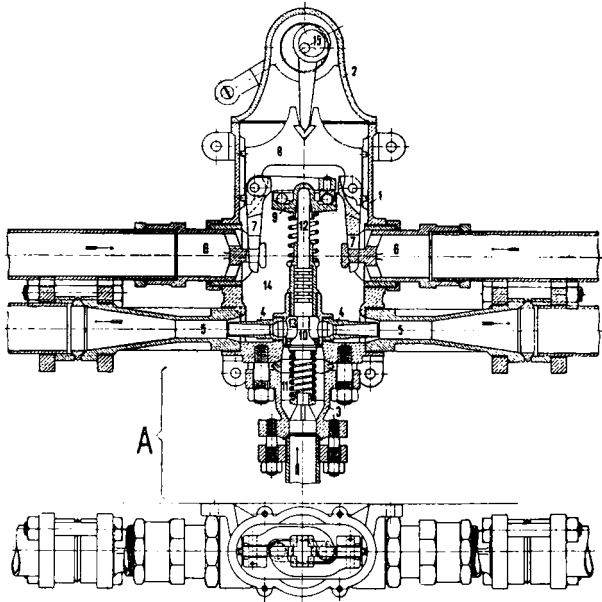
Das Gehäuse 1 ist symmetrisch durchgebildet und mit zwei Düsenpaaren, zwei Rohrköpfen und einem Aufbau 2 ausgestattet.

Der Ventilkopf 3 dient zum Anschluß der Nebenleitung, die dem Einlaßregler den Frischdampf aus der Hauptdampfleitung über die Ventilkammer 13 zuführt, die ihrerseits mittels der Düsen 4 und 5 mit den Zuführungsleitungen zu den Entwärrern verbunden ist.

Das Drosselventil 10 wird durch eine kräftige Feder 11 gegen seinen Sitz gedrückt. Die Ventilschindel 12 ragt durch die mit einer Labyrinthdichtung ausgestattete Wandung der Ventilkammer in den Saugraum 14 hinein, der einerseits durch die Rohrköpfe mit den Ausdehnungsrohren, andererseits durch die Düsen 4 mit der Ventilkammer 13 und durch die Düsen 5 mit den Zuführungsleitungen zum Entwärrer in Verbindung steht. Die auf die Ausdehnungsrohre aufgeschraubten Rohrköpfe 6 übertragen deren Bewegung auf die Hebel 7. Diese beiden Hebel sind als Winkelhebel ausgebildet und an eine Geradföhrung 8 aufgehängt. Die senkrechten Schenkel dieser

Hebel stehen mit den Rohrköpfen in Eingriff, die wagrechten Schenkel legen sich auf einen Wagbalken 9, der auf der Spindel 12 des Ventiles 10 ruht. Die Hubscheibe 15 ist im Aufbau 2 angeordnet und mit einem Dorn ausgestattet. Dieser Dorn wirkt derart auf die Geradführung 8, daß sich das Ventil 10 von seinem Sitz abhebt, wenn die Hubscheibe gedreht wird und die Rohrköpfe ihre Stellung nicht verändern.

Abb. 4.

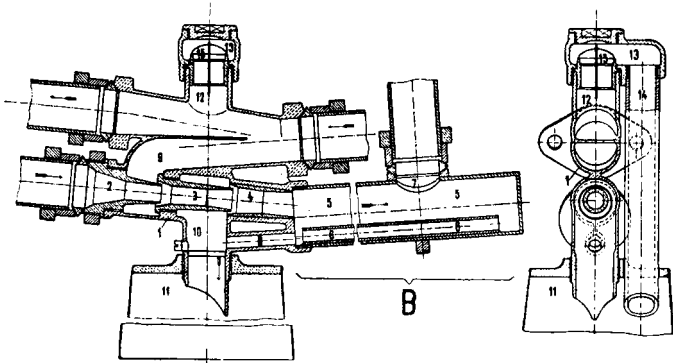


Der Schalter E für Durchgangswagen wird oberhalb des Dampf-einlaßreglers in Schulterhöhe an der Wand angeschraubt. Der wagrechte Schenkel des Verstell-Winkelhebels ist zum Anschluß der Verbindungsstange an den Einlaßregler mit einer Reihe von Löchern versehen, so daß bei der Prüfung der Anlage die Einstellung der Heizleistung dem Bedarf entsprechend erfolgen kann; die Heizleistung ist um so größer, je größer die Hebellänge am Schalter gewählt wird.

Mittels eines Verschlusdornes, der einen seitlichen Stift trägt, kann der Schalter verriegelt werden.

Der Entwässerer B nach Abbildung 5 besteht aus dem Düsenkörper mit dem Entlüfter, dem Abtropftrichter und dem Wasserabscheiderohr.

Abb. 5.



Das Gehäuse 1 des Düsenkörpers enthält die Düsen 2, 3 und 4, durch die die Räume 9 und 10 gebildet werden. In der Verlängerung der Düse 4 ist das Wasserabscheiderohr 5 in den Düsenkörper eingeschraubt. An der Wandung des Wasserabscheiderrohres ist ein schwaches, an beiden Enden offenes Rohr 6 so angeordnet, daß es in der Verlängerung des im Düsenkörper befindlichen, in den Raum 10 mündenden Kanals 8 liegt. Gegenüber dem Kanal 8 hat der Abtropf-

stutzen eine Reinigungsschraube, damit Fremdkörper aus Kanal und Rohr leicht entfernt werden können. Auf den Abtropfstutzen ist unmittelbar oder unter Zwischenschaltung eines Rohres der Abtropftrichter 11 aufgeschraubt. Ziemlich am Ende des durch einen Boden abgeschlossenen Wasserabscheiderohres 5 setzt sich die Zuführungsleitung in einem nach oben zeigenden Rohranschlufs fort.

Der Entlüfter sitzt oben auf dem Düsenkörper 1 und steht in Verbindung mit dem Raum 9. Er besteht aus dem Glockensitz 12 mit zwei Führungskreuzen, der mit einer Verschlussmutter versehenen Kappe 13, aus dem in den Abtropftrichter hinabführenden Entlüftungsrohr 14 und der durch eine Nadel geführten Abschlußglocke 15, deren Rand auf dem Glockensitz aufgeschliffen ist.

Der Entwässerer besitzt außer der Abschlußglocke des Entlüfters keine beweglichen Teile. Der Apparat verdankt sein vorzügliches Arbeiten einzig und allein dem Zusammenwirken der zwischen den einzelnen Kammern befindlichen Düsen, sowie der Anordnung der anschließenden Rohre und Kanäle. Die Wirkungsweise ist folgende:

Der aus der Strahldüse 2 in die Auffangdüse 3 überströmende Dampf saugt aus dem Raum 9 zuerst Luft, später Dampf-Luftgemisch, sowie das sich in den Heizrohren bildende und hier ansammelnde Niederschlagwasser an. Diese Saugwirkung vergrößert den durch die Düsen im Dampf-einlaßregler erzeugten Unterdruck, der sich durch die Zuleitung bis in den Raum 9 des Entwässerers fortpflanzt. Das im Entwässerer befindliche Düsenpaar unterstützt also die Düsen im Einlaßregler in der Schaffung eines regen Umlaufes im Rohrnetz.

Aus der Strahldüse 3 strömt der Dampf, das Niederschlagwasser mit sich führend, weiter in die Auffangdüse 4, übt hierbei eine Saugwirkung auf den Raum 10 aus und gelangt in das Wasserabscheiderohr 5. Das mitgeführte, erwärmte Niederschlagwasser wird bis an das geschlossene Ende des Rohres geschleudert und gelangt hier in das schwache Rohr 6, von wo es durch den Kanal 8 in den Raum 10 getrieben wird. Von hier aus tropft es durch den Abtropftrichter ins Freie ab. Durch die vorerwähnte Saugwirkung des Düsenpaares 3 und 4 werden mit dem Wasser ausgestoßene Dampfteilchen aus dem Raum 10 zurückgewonnen und zusammen mit dem Frischdampf durch den Stutzen 7 bis zum völligen Verbrauch dem Umlauf im Rohrnetz zugeführt.

Der auf dem Entwässerer angeordnete Entlüfter tritt nur während der Zeit des Anheizens in Tätigkeit. Sobald der Wagen angeheizt wird, tritt durch das Ventil des Dampf-einlaßreglers Dampf aus der Hauptleitung in größeren Mengen in das Rohrnetz über, erwärmt das ganze Rohrnetz und zuletzt auch das Ausdehnungsrohr, welches dann durch seine Längenausdehnung eine Drosselung des Ventiles im Einlaßregler und eine verminderte Dampfentnahme bewirkt. Der bis zu diesem Zeitpunkt andauernde beschleunigte und reichlichere Dampfzufluß schafft im Rohrnetz einen erhöhten Druck, so daß trotz der saugenden Wirkung der im Dampf-einlaßregler und Entwässerer befindlichen Düsen die Druckzone sich im Rohrnetz über die Heizkörper hinaus bis zum Raum 9 des Entwässerers und noch weiter fortpflanzt. Diese Druckwelle eilt dem Frischdampf voraus, da die im Rohrnetz befindliche Luft durch den folgenden Dampf aus dem Ruhezustand in Bewegung gesetzt wird. Infolgedessen hebt die Druckwelle die Glocke 15 im Raum 9 des Entwässerers von ihrem Sitz und läßt so die Luft durch das in den Abtropftrichter mündende Rohr 14 ins Freie entweichen. Sobald das Ausdehnungsrohr in Tätigkeit tritt und die Frischdampfzufuhr drosselt, sinkt der Druck im Raum 9 des Entwässerers; nach eingetretenem Druckausgleich fällt die Glocke auf ihren Sitz zurück. Infolge des Fehlens einer weiteren Verbindung mit der Außenluft entsteht langsam Unterdruck, womit die Vorheizung der Anlage beendet ist. Die im Rohrnetz zurückgebliebene

Luft ist mit Dampf gemischt und wird durch ihn dauernd in Umlauf gesetzt.

Der Feststellsockel besteht aus einem kurzen Rohrstück, das mit einem oder mehreren Flanschen 2 ausgerüstet ist, damit es fest und dauerhaft an die Wagenwand angeschraubt werden kann. Er bildet die Verbindung zwischen Rohrnetz und Ausdehnungsrohr, für das er gleichzeitig als Widerlager dient, derart, daß auf der einen Seite das Ausdehnungsrohr, auf der anderen das Rohrnetz darin mündet. Er ist je nach den örtlichen Verhältnissen teils als gerades Rohrstück, teils als Rohrknienstück, Rückkehrbogen, ausgebildet. Der Wärmeschutz sämtlicher Rohrleitungen unterhalb der Wagen ist nach Vorschrift der Eisenbahnverwaltung gut und dauerhaft ausgeführt.

Die Pintschheizung ist für alle Wagengattungen anwendbar, und arbeitet unabhängig vom Dampfdruck in der Hauptleitung. Ein Leitungsdruck von 0,3 at genügt schon,

um die gleiche Heizleistung zu erzielen, wie ein Druck von 4 at. Andere im Zuge mitgeführte Dampfheizungsarten beeinflussen die Pintschheizung in ihrer Wirkung in keiner Weise, andererseits übt sie aber auch auf diese keine nachteilige Wirkung aus.

Die verschiedenen Wagengattungen erfordern infolge ihrer voneinander abweichenden Bauart eine verschiedenartige Durchbildung der Heizungsanlage. In jedem Falle ist aber zu beachten, daß die einzelnen Apparate derart in das Rohrnetz eingeschaltet werden, daß der Kreislauf des Dampfes in der vorgeschriebenen Weise gewahrt bleibt und das Niederschlagwasser stets restlos frei abfließen kann. Infolge der wechselnden Anordnung ist die äußere Form der Apparate nicht einheitlich, es wurde jedoch mit allen Mitteln erstrebt, die Zahl der verschiedenen Ausführungen so klein wie irgend möglich zu halten.

Tiefladewagen zur Beförderung betriebsfertiger Großtransformatoren.

Von Oberingenieur Pföschner.

Mit Zeichnungen auf Tafel 29.

Mit der zunehmenden Entwicklung der Elektrizitätswerke haben die Öltransformatoren für große Leistungen bereits solche Abmessungen erreicht, daß vielfach die Beförderung auf Eisenbahnwagen in unzerlegtem Zustande nicht mehr möglich ist, weil einerseits die Transformatorgehäuse für einen Gesamttransport zu schwach sind und andererseits die Transformatoren mit Gehäuse auf Tiefladewagen der gewöhnlichen Bauart nicht ohne wesentliche Überschreitung des zulässigen Lademaßes untergebracht werden können. Die getrennte Beförderung von Transformator und Gehäuse bringt jedoch Nachteile mit sich. Abgesehen von der aufzuwendenden Zerlegungsarbeit und der unständlichen Beförderung des Öles, auf dessen peinliche Sauberkeit größter Wert zu legen ist, besteht noch ein besonders schwerwiegender Nachteil darin, daß der im Lieferwerk 3 bis 4 Wochen lang in Öl ausgekochte Transformator, da er bei der Beförderung neuerdings der Luftfeuchtigkeit ausgesetzt ist, nach dem Eintreffen am Aufstellungsorte nochmals etwa 6 Wochen lang durchgekocht werden muß. Die Zerlegung und der betriebsfertige Wiederausbau bedeuten deshalb einen Zeitverlust von etwa 12 Wochen.

Aus diesen Erwägungen heraus wurde im Auftrag der Rhein.-Westf. Elektrizitätswerk-A. G. in Essen von den Siemens-Schuckertwerken in Nürnberg ein Großtransformator für 30 000 KVA bei 110 000 V-Spannung gebaut, der mit einem von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg hergestellten Transportwagen besonderer Bauart ohne Zerlegung befördert werden kann. Der Transformator bleibt dabei dauernd in seinem Gehäuse. Da wegen der Größe die Verladung auf einem Tiefladewagen gewöhnlicher Bauart nicht möglich war, wurde der Transformator mit einem kräftigen Eisengerüst umgeben, das dauernd bei dem Transformator verbleibt. Während der Beförderung bildet der Transformator mit dem Gerüst einen

Bestandteil des Wagens. Um es leichter einbringen zu können, ist es mit Laufrollen für Regelspur versehen. Auf der Bestimmungstation wird der Transformator aus dem Wagen wieder ausgebaut. Der Wagen wird dabei um die Transformatorlänge verkürzt und hat daher wechselnden Radstand, bzw. Drehzapfenabstand, je nachdem er beladen oder leer verkehrt.

Die Abbildungen 1 bis 3 auf Taf. 29 lassen die Bauart deutlich erkennen. Der leere Wagen besteht aus 2 Drehgestellen mit je 5 Achsen, ferner aus 2 schnabelförmigen Stützgerüsten, deren eines Ende in der Drehpfanne des zugehörigen Drehgestells wie bei gewöhnlichen Drehstellwagen gelagert ist, während die einander zugekehrten anderen Enden mit Laschen (unten) und Schrauben (oben) verbunden sind, wenn der Wagen leer befördert wird, hingegen mit dem Traggerüst des Transformators verschraubt werden, wenn der Wagen zur Beförderung verwendet wird. Damit sich die Stützgerüste während des Ein- und Ausbringens des Transformators nicht auf das Gleise herabsenken können, sind Stützsrauben vorgesehen, die auf den inneren Stirnbalken der Drehgestelle niedergeschraubt werden können.

Der Wagen hat folgende Hauptabmessungen:

- Drehzapfenabstand, leer 7,532 m, beladen 12,940 m.
- Gesamtradstand, leer 12,652 m, beladen 18,060 m.
- Drehgestellenradstand, 5,12 m.
- Länge zwischen den Puffern, leer 15,176 m, beladen 20,584 m.
- Gewicht, leer 43 t, beladen 153 t.
- Größtes Ladegewicht, 112,5 t.

Bei einer anderen Transformatorart wird der Drehzapfenabstand 14,260 m, der Gesamtradstand 19,380 m und die Länge zwischen den Puffern 21,904 m. Der Einbau bzw. Ausbau des Transformators ist in etwa 6—8 Stunden zu bewältigen.

Elektrische Lichtbogenschweißung für Herstellung und Ausbesserung von Oberbauteilen.

Von W. Apel, Göteborg.

Ingenieur O. Kjellberg hat seit nahezu 20 Jahren in Schweden mit größtem Erfolge allerlei Ausbesserungen und auch andere Arbeiten mit Hilfe der elektrischen Lichtbogenschweißung nach eigenem, durch Patent mehrfach geschütztem Verfahren ausgeführt. Diese Arbeiten haben sich meist auf den Gebieten der Schiffahrt und des Fabrikbetriebes abgespielt und sind von allen maßgebenden Stellen — auch amtlichen — zugelassen worden.

Vor mehreren Jahren hat nun auch die Eisenbahnhauptwerkstatt zu Göttenburg sich eine entsprechende Einrichtung beschafft. Sie schweißte nach dem Kjellbergschen System Kessel-

schäden, Brüche an gußeisernen Maschinenteilen, Rahmenblechen, Achsen u. dgl. mit ausgezeichnetem Erfolg. Bei dieser Arbeit kam der Gedanke, auch durch Verschleiß abgenutzte Stellen an Oberbauteilen durch Aufschweißen härteren Werkstoffes wieder brauchbar, ja widerstandsfähiger als früher zu machen. Die Versuche glückten, und vor etwa 4 Jahren wurde auch das erste Weichenherzstück an den verschlissenen Stellen mit härterem Kohlenstoffstahl überzogen. Dieses Herzstück liegt noch in gutem Zustande auf der Göteborg-Särö Järnväg.

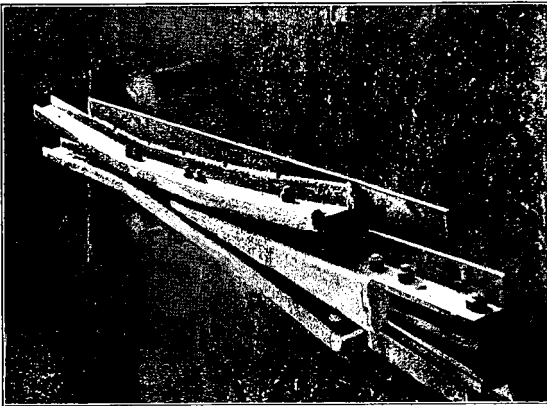
In neuerer Zeit hat die Firma Elektriska Svetsnings Aktiebolaget Stahlelektroden mit anderer chemischer Zusammen-

setzung herausgebracht, die an den aufgeschweißten Stellen eine Härte bis 400° Brinell ermöglichen.

Abb. 1 zeigt eine solche Arbeit vor dem Abschleifen. Wie aus der Abbildung zu ersehen ist, sind auch die Schienen an der Herzstückgrundplatte festgeschweißst. Verschiedene Privatbahnen Schwedens haben solche Herzstücke in ihren Gleisen zur Probe liegen. Bisher sind nur gute Ergebnisse bekannt. Durch das Festschweißen wird die Unterhaltung der betreffenden Teile sehr verbilligt, da ein Lösen nach den bisherigen Erfahrungen völlig ausgeschlossen erscheint.

Es lag nun nahe, das Festschweißen der Schienen auch an Weichenplatten zu versuchen. Da an der Haltbarkeit einer solchen Verbindung in keiner Weise gezweifelt wurde und man auch in Schweden einen neuen Zungendrehstuhl suchte, wurde von dem Verfasser eine solche Konstruktion ausgearbeitet. In dankenswertem Verständnis hat die schwedische Staatsbahn einige solcher Weichen nach dem Patent der Elektriska Svetsnings A. B. ausgeführt.

Abb. 1.



Der Zungendrehstuhl ruht auf zwei gekuppelten Schwellen, derart, daß eine Schwelle unter der Anschlussschiene und eine unter dem Zapfen der Zunge liegt. Bei der Ausführung der schwedischen Staatsbahn ist der Zapfen von 110 mm Durchmesser und 28 mm Höhe mit einem Ansatz von 80 mm in die 15 mm starke Grundplatte eingeschweißst. Die Zunge liegt

mit ihrer unteren Fläche unmittelbar auf dem Zapfen. Auf dieselbe Fläche ist das Lager aufgeschweißst. Dieses besteht wie der Zapfen aus hochwertigem Stahl. Die schwedische Staatsbahn hat durch Versuche festgestellt, daß bei nur zur Hälfte ausgeführter Schweißung eine Kraft von 79 t in der Längsrichtung der Zunge erforderlich war, um das Lager abzapressen. Niedergehalten wird die Zunge durch eine in die Backenschiene eingepafste Knagge und durch eine Flacheisenbrücke, die sich über einen nach innen ragenden Ansatz der Lagerplatte legt. Die Flacheisenbrücke wird durch zwei Bolzen und passende Zwischenlagen auf der Weichenplatte festgeschraubt. Eine dieser Weichen liegt seit Ende November 1922 in einem stark benutzten Hauptgleise bei Göteborg und hat sich bisher in jeder Beziehung bewährt.

Einige andere Bahnen, z. B. Bergslagernas Järnvägar, Göteborg-Boras Järnväg und Göteborg-Särö Järnväg haben Probebestellungen gemacht, die bereits dem Betriebe zugeführt wurden.

Abb. 2.

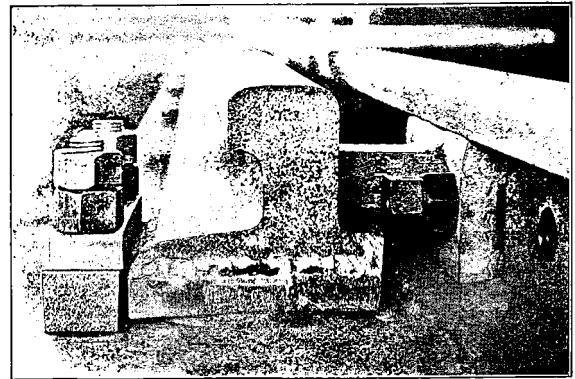


Abb. 2 zeigt den Drehstuhl in der Richtung von der Anschlussschiene gesehen. Die unter der Lagerplatte befindliche Platte ist ein Filzring, der ähnlich wie bei Achsbuchsen das Eindringen von Sand und anderen Fremdkörpern verhindern soll.

Als Probe wurde auch eine Gleiskreuzung unter 45° hergestellt, die sowohl auf den Blechen als auch mit untereinander verschweißten Schienen und Einlagen hergestellt ist.

Planmäßige Gleispflege.

Unter diesem Stichworte hat der Deutsche Reichsverkehrsminister am 4. Juli 1923 eine Verordnung erlassen, die wir ihrer Bedeutung halber vollinhaltlich mitteilen:

„Der Gleisunterhaltung wird vielfach immer noch nicht die Aufmerksamkeit zugewendet, die nötig ist, um die im Oberbau angelegten hohen Werte vor vorzeitiger Vernichtung zu bewahren.

Die Schwierigkeiten in der Beschaffung der Oberbaustoffe, besonders bei den überaus hohen Beschaffungspreisen zwingen zur weitestgehenden Einschränkung in der Verwendung neuer Stoffe für die Gleisumbauten, wie auch für die Unterhaltung. Es ergibt sich hieraus die Notwendigkeit zu einer in jeder Beziehung pfleglichen Behandlung des Oberbaues, um seine Liegedauer unter äußerster Ausnutzung der vorhandenen, sachgemäß ausgearbeiteten alten Stoffe in weitestem Maße zu verlängern.

Dieses Ziel kann nur durch planmäßige, in allen Teilen gründliche und im Zusammenhange durchzuführende Unterhaltung des vorhandenen Oberbaues erreicht werden. Von der vielfach noch üblichen sprunghaften Durcharbeitung der Gleise zur Beseitigung nur einzelner Senken und loser Stellen ist abzusehen, da sie auf das gesamte Gleisgefüge nur nachteilig wirkt und die Gleislage im allgemeinen mehr beunruhigt als verbessert. Die Folge ist erhöhter Verschleiß der einzelnen Oberbauteile, der zu vorzeitiger Erneuerung zwingt.

Bei der planmäßigen Durcharbeitung muß eine gründliche Verbesserung des Gleiszustandes durch Auswechslung aller schad-

haften und Einbau aufgearbeiteter Eisenteile, wie nachgestanzter Hakenplatten, verbreiteter Klemmplatten, aufgepreßter Laschen, bei Holzschwellenoberbau auch Einbau von Einschlagdübeln, erfolgen. Hierzu ist es notwendig, daß, je nach den verschiedenen Zeitabschnitten der durcharbeitenden Streckenteile die für das folgende Jahr erforderlichen Ersatzstoffe im Herbst des Vorjahres ermittelt werden, um sie in den Oberbaustofflagern oder Werkstätten während des Winters bearbeiten zu können, damit sie den Verbrauchsstellen, um zwecklose und unvollkommene Arbeiten zu vermeiden, zu dem im Frühjahr beginnenden Unterhaltungsarbeiten rechtzeitig zur Verfügung gestellt werden können.

Der eingetretene Verschleiß ist eine Folge des mangelnden festen Schlusses zwischen Schiene, Stofsdeckung, Befestigungsmittel und Schwelle sowie ungenügender und ungleichmäßiger Lagerung der Schwellen in der Bettung. Mangelnder fester Schlufs im Gleisaufbau und ungenügende Stützung der Schwellen stehen in Wechselwirkung miteinander. Die längere Erhaltung einer guten und gleichmäßigen Lagerung der Schwellen ist nicht möglich, wenn Schiene und Schwelle nicht fest miteinander verbunden sind und deshalb nicht als feste einheitliche Masse den Stofswirkungen der rollenden Last entgegenwirken und die Unterlage vor schädlichen Stofswirkungen schützen können. (Vergl. auch Bräuning „Die Grundlagen des Gleisbaues“, Seite 8.) Andererseits führt eine mangelhafte Lagerung der Schwelle zu Überanstregungen des Gleisgefüges und demgemäß zur vorzeitigen Abnutzung der Befestigungsteile und Stofsdeckungen. Hieraus folgt, daß lose Schwellenlage

und Abnutzung des Kleiseisenzeuges als gegenseitige Wechselwirkung stets gleichzeitig auftreten. Es ist daher nutzlos, einzelne Teile des Gleisaufbaues durch neue oder aufgefrischte Stoffe zu ersetzen, ohne gleichzeitig Ursache und Wirkung zu beseitigen, d. h. ohne das Gleis vollständig durchzuarbeiten.

Ebenso ist es erfolglos, in einem Gleis nur alle Laschen durch aufgepreßte und gesprengte zu ersetzen, wenn nicht zugleich die Schwellenlage verbessert wird, denn die Abnutzung der Laschenanlageflächen ist eine Wirkung der ungenügenden Stützung der Stofsschwellen durch die Bettung und der mangelhafte Schlufs der Laschen zerstört bei den auftretenden Schlagwirkungen der rollenden Last wiederum die feste Lagerung der Schwelle und die Bettung.

Ohne Wiederherstellung einer festen Schwellenlage, die gleichmäÙig, nicht nur an den Stofsschwellen vorhanden sein muß, wird der Verschleiß in den Stofsdeckungsstellen sehr bald wieder beginnen, denn die bestschließende Laschenverbindung ist der Wirkung der rollenden Last bei loser Lage der Schwellen nicht gewachsen. Ebenso wichtig ist es und gehört zur gründlichen Gleisunterhaltung, daß dabei zu große Wärmelücken beseitigt werden. Weiter ist daran zu erinnern, daß der durch Einbau von Klemmplatten mit herausgedrückter Nase erzielte dichte Schlufs zwischen Schienenfuß und Unterlagsplatte sehr bald wieder verloren geht, wenn nicht durch Wiederherstellung einer festen Schwellenlage die schädliche Reibungsarbeit im Gleisgefüge hintangehalten wird. Es folgt hieraus allgemein, daß der Bedarf und Verbrauch an aufgefrischten Laschen und Kleiseisenzeug, sowie Ersatzschwellen und Bettungsstoffen abhängig ist von der Länge der Gleisstrecken, die nach Maßgabe der bewilligten Tagewerke oder der verfügbaren Zahl von Arbeitern planmäÙig in allen Teilen durchgearbeitet werden kann. Von diesem Gesichtspunkt aus muß der Bedarf an aufgefrischem Kleiseisenzeug ermittelt werden. Der vielfach geübte Brauch, den jährlichen Bedarf an Kleiseisenzeug in Hundertsätzen der in den Gleisen vorhandenen Gesamtmenge festzustellen, führt zu Trugschlüssen. Als höchst unwirtschaftlich sind auch Einzelauswechslungen von Schwellen mit Neustoffen in einem Gleise anzusehen, das bereits im darauffolgenden Jahre zum Umbau vorgesehen ist.

Bei Einzelauswechslungen von Schwellen ohne gleichzeitige vollständige Durcharbeitung solcher Gleise entsteht erfahrungsgemäß eine unruhige Gleislage, weil eine gleichmäÙig feste Lage der eingebauten Schwellen mit den anschließenden Nebenschwellen selbst durch ein mehrmaliges Stopfen nicht zu erreichen ist. Solche Einzelauswechslungen dürfen daher grundsätzlich nur bei einer gründlichen Durcharbeitung vorgenommen werden.

Wie örtliche Feststellungen ergeben haben, ist selbst auf wichtigen Strecken auch der Zustand der Gleisbettung vielerorts nicht einwandfrei.

Die die Tragfähigkeit und damit die Lebensdauer des Gleises stark beeinflussende Elastizität der Bettung kann aber nur erwartet werden, wenn diese bis auf die Höhe des Bahnplanums vollkommen rein und wasserdurchläÙig gehalten wird und außerdem für gute Trockenhaltung des Planums gesorgt ist.

Um den Aufwand an Tagewerken für die einzelnen Gleisarbeiten in den Bahnmeistereien fortlaufend feststellen und auf Wirtschaftlichkeit der Verwendung überwachen zu können, ist die Führung von Aufschreibungen als Unterlagen für die bildlichen Darstellungen der durchgearbeiteten Strecken unerläÙlich.

Alle in der Leitung und Beaufsichtigung der Gleisunterhaltung tätigen Organe werden hieraus den Zeitaufwand für die verschiedenen Gleisarbeiten in ihren Einzelheiten sicher beurteilen lernen, um Arbeitsleistungen nach Güte und Ausmaß zu erreichen, die je nach Lage des einzelnen Falles unter allen Umständen verlangt werden müssen. Es muß also auch in der Bahnunterhaltung für eine geordnete auf den Arbeitselementen beruhende Kalkulatur und Nachkalkulatur gesorgt werden. Nur so ist es möglich, durch Vergleichen der verschiedenen Ergebnisse gleichartiger Arbeiten Unwirtschaftlichkeiten auf die Spur zu kommen und wirksame Maßnahmen für Abhilfe zu treffen.“

Die Gleisunterhaltung steht vor einer ähnlichen Wende wie die Unterhaltung der Landstraßen. Lange Zeit war bei dieser der Flickbetrieb üblich, dadurch gekennzeichnet, daß in die Schlaglöcher Schotter nachgefüllt wurde, der von den Straßenfahrwerken selbst festgefahren werden mußte, wobei oft gar der Verkehr durch ausgelegte Steine auf diese Nebenleistung hingelenkt, gleichsam dazu genötigt wurde. Das Anwachsen des Verkehrs und seiner Geschwindigkeit hat diese Unterhaltungsweise unerträglich gemacht.

Auch in der Gleispflege herrschte bislang die Unterhaltung nach Befund und Augenschein, zufällig und sprunghaft nach Ort, Zeit und erfassten Gleisteilen. Kein Wunder, daß die Arbeit dabei vielfach nur an der Oberfläche der Dinge haftete. Zumal die Bettung, ein technisch wie wirtschaftlich so wichtiger Bauteil, scheinbar einfach und doch oft nach Wesen und Bedeutung nicht genügend erkannt und gewürdigt, wurde dabei recht stiefmütterlich behandelt.

Der vorliegende ErlaÙ setzt an die Stelle des Zufalls die PlanmäÙigkeit, aufgebaut auf genauer Erkenntnis des statischen und dynamischen Verhaltens des Gleises, sowie der wirtschaftlichen Erfordernisse und gestützt durch abwägende Beobachtungen, die in verläÙlichen Aufschreibungen ihren Niederschlag finden.

Man geht nicht fehl in der Annahme, daß mit diesen Grundsätzen die sogenannte wissenschaftliche Betriebsführung eingeleitet werden soll, obgleich dieses Wort in dem ErlaÙ nicht vorkommt. Es ist aber leicht, aus dem Grundgedanken der PlanmäÙigkeit auf weitere Entwicklungsmöglichkeiten zu schließen. Es sei z. B. nur darauf hingewiesen, daß die PlanmäÙigkeit der Gleisunterhaltung eine notwendige Voraussetzung für die erspriessliche Durchführung des Gedingeverfahrens bildet, das sich gleichfalls nicht mit dem bisherigen Flickbetriebe verträgt. Hierdurch werden die hohen Ziele des Gedingeverfahrens, gesteigerte Arbeitsleistung bei gerechter Lohnzuteilung, der Verwirklichung näher gerückt. Nimmt man hinzu, daß die PlanmäÙigkeit in wirtschaftlicher Hinsicht eine bessere Verwertung der Baustoffe und den Wegfall mancher Leerlaufarbeit, in betrieblicher Hinsicht eine bessere Gleislage und damit Hebung der Sicherheit verspricht, so muß man die PlanmäÙigkeit als äußerst fruchtbar und verheißungsvoll anerkennen. Dr. Bl.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Die Organisation des Geologendienstes bei den Eisenbahnverwaltungen.

(Verkehrstechnische Woche, 1923, Heft 37/38, v. 17. Sept.)

Es wird die Notwendigkeit der Beiziehung der Geologie schon bei den Vorarbeiten zu Eisenbahnbauten gefordert. Aus wirtschaftlichen Erwägungen wurden in Schweden und Finnland geotechnische Kommissionen eingesetzt, mit dem Auftrag, Eisenbahndämme geologisch und eisenbahntechnisch zu untersuchen. Das Ergebnis ihrer Arbeiten

und deren Auswertung soll zur Verringerung der Unterhaltungskosten beitragen. Auch bei uns wäre ein derartiges Vorgehen angezeigt. Hierfür fehlt leider als Voraussetzung die Vorbildung an der technischen Hochschule, an der für den Bauingenieur die Geologie nur zum Nebenfach wird. Es müssten gerade für diesen Vorlesungen aus der angewandten Geologie verlangt werden, welche die praktische Verwendung im Bauwesen zeigen, gegenüber den für alle Studierenden gleichen Vorlesungen über Geologie im allgemeinen. Wa.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Lokomotivratsatz-Drehbank.

(Zeitschr. des V. D. I. 1923, Nr. 35 vom 1. September, S. 858 mit Abbildungen.)

Durch die bei neueren Lokomotivratsatzdrehbänken angebrachten Kurvensupporte, Bauart Blau, wurden auf dem Gebiet der Ratsatzdreherei bedeutende Fortschritte erzielt. Die Genauigkeit der Arbeit wird dadurch vom Dreher unabhängig und große Zeitverluste, wie sie beim Ausbessern der bisherigen Supporte entstanden, kommen in Wegfall. Da auch bei sehr starker Spanabnahme Erschütterungen unmöglich gemacht sind, kann die Drehbank mit einem Motor ausgestattet werden, dessen Leistung nur durch die Festigkeit der Ratsätze und des Drehstabes begrenzt wird. Die Leistungsfähigkeit der Maschine ist nebenstehend angegeben.

Diese Leistungen werden nicht als Höchstleistungen, sondern als Ergebnisse aus Werkstättebetrieben bezeichnet.

Zustand des Ratsatzes		gelaufen, mittel-			neu			
		hart,	gebremst					
Laufkreisdurchmesser	mm	1800	1500	1700	1800	1500	1700	
Drehzeit	Min.	52,5	59	66	55	66,5	74	
Schnittgeschwindigk.	beim Schruppen $\frac{m}{Min.}$	6			8			
	beim Schlichten	12			12			
Vor-schub	Hintersupport $\frac{mm}{Umdr.}$	3,2			1,6			
	Kurven-schub	Schruppen	3,5			3,5		
		Schlichten	1,8			1,8		

Aus obiger Aufstellung ist ersichtlich, daß etwa 6 Lokomotivratsätze in 7 Stunden fertiggestellt werden können, wenn für Ein- und Ausspannen eines Ratsatzes insgesamt 10 Min. in Rechnung gebracht werden. Wi.

Maschinen und Wagen.

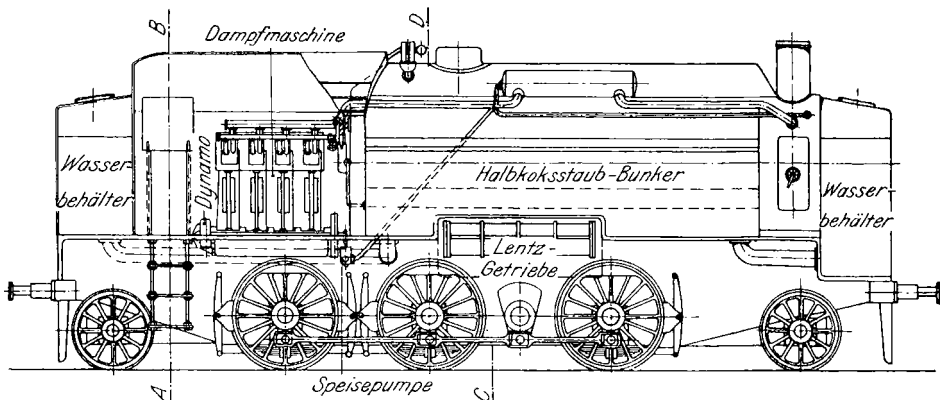
Lokomotiven mit veränderlicher Übersetzung.

(Glaser's Annalen 1923, Januar, Nr. 1093, S. 2.)

Hierzu Textabb. 1 bis 3.

Bei Dampflokomotiven der üblichen Bauart hängen Wärmewirtschaft und mittlere Zugkraft von der Fahrgeschwindigkeit ab. Der wärmewirtschaftlich günstigste Betrieb wird nur bei einem bestimmten Werte der Nutzlast und der Geschwindigkeit zu erwarten

Abb. 1.



mit einer Pumpe des Flüssigkeitsgetriebes gekuppelt. Die Pumpen fördern in ein gemeinsames Laufrad, das auf einer Blindwelle sitzt. Von dieser wird die Leistung durch Kuppelstangen auf die Treibräder übertragen. Die Dampfmaschinen laufen stets im gleichen Drehsinn und werden durch einen Achsregler so beeinflusst, daß sie mit gleichbleibender Drehzahl und Füllung arbeiten. Sie werden mit hochüberhitztem Dampf von hoher Spannung (470° C und 25 at) gespeist und geben ihren Abdampf über Vorwärmer in das Blasrohr. Beim Anlaufen und auf Steigungen wird das Getriebe selbsttätig eingestellt. Zum Wechseln der Fahrtrichtung ist ein besonders zu betätigender Umsteuerschieber vorgesehen. Zum Bremsen der Lokomotive auf Gefällen dient das Übersetzungsgetriebe, wodurch die Radreifen geschont werden.

Wesentlich bei der beschriebenen Bauart ist, daß alle Lokomotivgattungen Treibräder von gleichem Durchmesser erhalten und im Gesamtbau und in den Einzelteilen fast genau übereinstimmen können, wodurch die Beschaffungs- und Unterhaltungskosten vermindert werden. Ferner kann im Gegensatz zur gewöhnlichen Lokomotive beim Antrieb mit vielzylindrigen Dampfmaschinen und einem Flüssigkeitsgetriebe die Reibung viel besser ausgenützt werden.

Auch für den Kessel, den sich Wittfeld aus einer doppelten Lage kreisförmig um die Längsachse der Lokomotive angeordneter im Scheitel und in der Sohle in Verteilungskammern mündender dünner Rohre gebildet denkt, ist ein völlig neuer Vorschlag gemacht. Zwischen den beiden Rohrlagen streichen die Überhitzerrohre hindurch (in der Längsrichtung der Lokomotive). Die Feuerung soll als Staubfeuerung für Halbkoksstaub eingerichtet werden, die bei der beschriebenen Kesselanordnung einen weiten Verbrennungsraum findet.

Die Wärmewirtschaft der Lokomotive kommt nach Ansicht des Verfassers jener der elektrischen Zugförderung ziemlich nahe.

R. D.

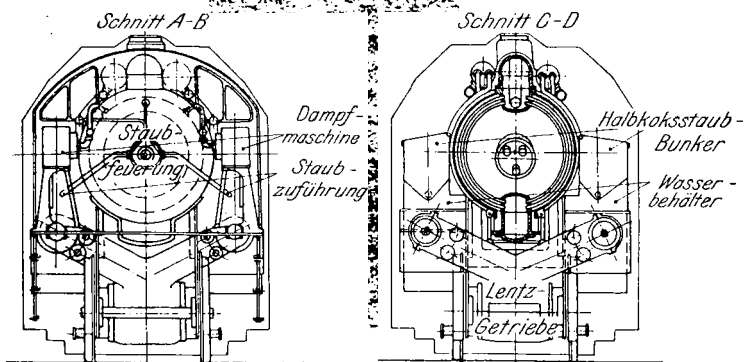
Nicholson's Feuerbüchsen-Siedekammern.

(Teknik Tidskrift Mekanik 5 vom 19. Mai 1923.)

In den Vereinigten Staaten erweckt augenblicklich die Feuerbüchsen-Siedekammer für Lokomotiven „The Thermic Syphon“ große Beachtung, weil sie imstande ist, das Dampfbildungsvermögen des Lokomotivkessels bedeutend zu erhöhen. Die Heizröhren verdampfen 48,6 kg/qm Wasser auf ein qm Heizfläche, während die Feuerbüchse fünfmal mehr oder 267 kg/qm Heizfläche abgibt. Außerdem bewirkt die Heizfläche in der Feuerbüchse einen schnelleren Wasserumlauf, was zur Verbesserung der Wärmeüberführung beiträgt. Um den Wasserumlauf zu verbessern, wurden daher früher und werden in immer größerem Umfange Wasserrohre in den Feuerbüchsen angewendet. Schon um das Jahr 1914 machte indes J. L. Nicholson den Versuch, diese Rohre wirksamer anzuordnen und im Jahre 1918 wurden in 2 Lokomotiven der Chicago-Milwaukee und St. Paul-Eisenbahn die ersten Siedekammern eingebaut. Anfang 1919 folgten 2 weitere Ausführungen an Lokomotiven der Chicago, Rock Island

Abb. 2

Abb. 3.



sein. Vorteilhafter gestalten sich die Verhältnisse, wenn Füllung und Drehzahl der Dampfmaschine durchweg ungeändert bleiben und die Fahrgeschwindigkeit mit Hilfe eines einstellbaren Vorgeleges, etwa eines Lenzschen Flüssigkeitsgetriebes, geregelt wird. Die Wärmewirtschaft des Kessels und der Dampfmaschine behalten in diesem Falle dauernd ihren günstigsten Wert. Eine von Oberbaurat Wittfeld vorgeschlagene Anordnung hierfür zeigen Abb. 1 bis 3. Zu beiden Seiten des Führerstandes ist je eine drei- oder vierzylindrige, senkrechte, am besten einfach wirkende Gleichstrom-Dampfmaschine aufgestellt, deren hin- und hergehende Massen ausgeglichen sind. Die Drehzahl der Dampfmaschinen ist mit 500 Umdrehungen in der Minute angenommen. Jede von ihnen ist unmittelbar

und Pacific-Bahn. Die Erprobungen, die in den letzten Jahren bei einer Anzahl Eisenbahnen mit solchen Siedekammern und Siederohren stattfanden, dienen zur Verbesserung der Bauarten. Man kann sagen, daß die heutigen Bauarten über das Versuchsstadium hinaus sind und daß Wasserrohre ein notwendiger Bestandteil des Lokomotivkessels zu werden beginnen. Mehr als 27 Eisenbahnen wenden Sieder in Kammer- oder Rohrform an. Die im Jahre 1918 eingebauten Sieder waren im Sommer 1922 noch im Betrieb und zwar in gutem Zustand. Das Aussehen der Siedekammer geht aus Abb. 1 und 2 hervor. Es können eine, zwei oder drei Kammern eingebaut werden und man erhält dadurch zwei, drei oder vier Verbrennungskammern, die zu guter Verbrennung des Brennstoffes beitragen. Auch die strahlende Wärme wird in höherem Grade als sonst aus-

Nicholsons Feuerbüchsen-Siedekammer.

Abb. 1.

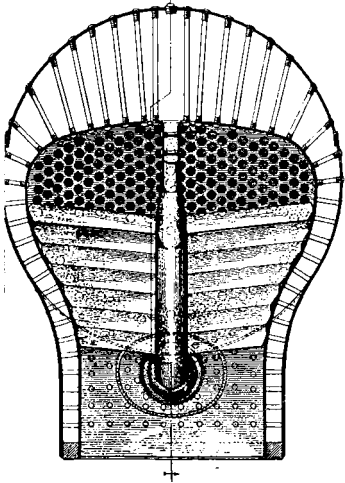
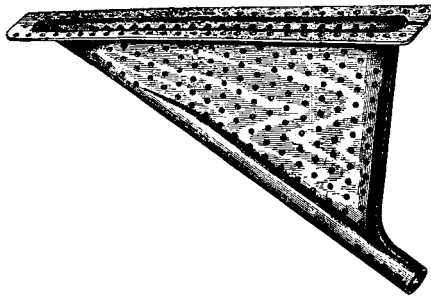


Abb. 2.



genutzt. Dadurch, daß die Kammern sich mitten in den Gasen befinden, können sie die Wärme besser ausnützen als die Feuerbüchsenwände. Es hat sich gezeigt, daß das Dampfbildungsvermögen um 10—27% durch die Sieder zunahm, oder daß bei gleicher Belastung 16—19% Kohlenersparnis eintrat. Von besonders großer Bedeutung ist es, daß die Kesselausbesserungen auf Grund des schnellen Wasserumlaufes abgenommen haben und daß dadurch gleichmäßige Erwärmung des Kessels ermöglicht wurde. Wichtig ist auch, daß die an den Flächen der Rohr- oder Kammerwände gebildeten Dampfblasen durch den kräftigen Umlauf schnell fortgerissen werden. Es zeigt sich, daß, während die Lokomotive arbeitet, die Wassertemperatur im Einlaufstutzen im unteren vorderen Teil des Sieders nur um wenige Grade unter der Temperatur des Dampfes bleibt, und man kann daher das Wasser im vorderen unteren Teil des Dampfkessels als ebenso warm wie rund um die Feuerbüchse annehmen. Die Geschwindigkeit des Wassers im Kammerstutzen in der Feuerbüchsenwand erreicht ungefähr 1,2 m/Sek., während es beim Austritt aus der oberen Mündung des Sieders ganz langsam abfließt. Proben zeigen auch, daß der Sieder auf den Wasserstand nicht störend einwirkt und daß die Wasserfläche im Wasserstandsglas ganz ruhig steht. Der Sieder wird aus Kupfer ausgeführt. Die Herstellung desselben wird durch das jetzt zuverlässige Verfahren der Kupferschweißung bedeutend erleichtert. Dr. S.

Speiswasserreiniger Bauart Pecz-Rejtö.

(Teknisk Tidskrift Mekanik 1923, Nr. 5 vom 19. Mai.)

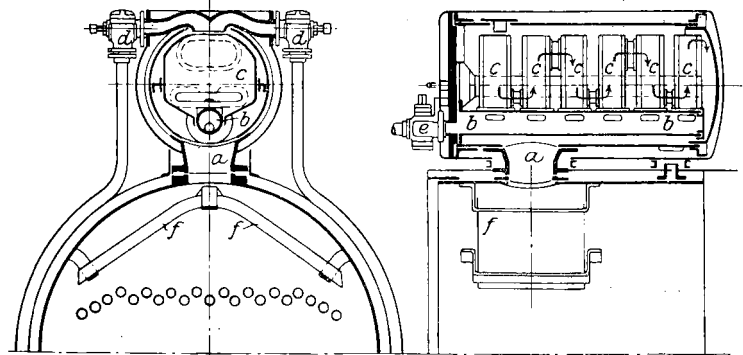
Die außerordentlich schlechten Wasserhältnisse in Ungarn bedingen die Vornahme von Kesselwaschungen der Lokomotiven nach Zurücklegung von 400—1000 km, oder jeden dritten bis achten Tag, wenn Gärung vermieden werden soll. Durch Einbau des Wasserreinigers Bauart Pecz-Rejtö wird eine Verlängerung der Laufzeit zwischen zwei Kesselwaschungen auf ein bis zwei Monate erreicht, wobei die Lokomotive etwa 4500 bis 11000 km zurücklegt. Der Reiniger besteht der Hauptsache nach aus einem über dem Langkessel der Lokomotive angebrachten Zylinder, der in seinem Innern vier oder mehr Zellen enthält, in denen sich ein Teil des ausgeschiedenen Schlammes absetzt. Abb. 1 und 2 zeigen die innere Einrichtung. Das Speiswasser tritt im oberen hinteren Teil des Reinigers bei d ein, durchfließt der Reihe nach abwechselnd

aufwärts und abwärts die verschiedenen Abscheidzellen c und gelangt dann außerhalb der Zellen c und des Schlammrohres b durch das Verbindungsrohr a in den Kessel. Der auf dem Wege durch die Zellen c abgeschiedene Schlamm sammelt sich im Schlammrohr b, das mit den Zellen in Verbindung steht, an und wird von Zeit zu Zeit durch den Hahn e abgelassen. Das durch das Verbindungsrohr a in den Kessel strömende, teilweise entschlammte Wasser wird durch ein über dem Heizrohrbündel angebrachtes Schutzblech f auf den Boden des Langkessels geleitet. Es wird sich also der noch mitgeführte Schlamm hauptsächlich am Boden des Langkessels ausscheiden, drei dort befindliche Abschlamphähne ermöglichen die Entfernung des Schlammes aus dem Langkessel durch Abblasen.

Speiswasserreiniger Bauart „Pecz-Rejtö“.

Abb. 1.

Abb. 2.



Von Wichtigkeit ist die Zuführung des Speiswassers in kleinen Mengen und häufigeres Abblasen des Schlammrohres b, wobei der Dampfdruck auf 4 Atm. gesenkt werden soll. Nach dem Abblasen ist der Reiniger durch Speisen nochmals mit Wasser zu füllen, von neuem abzulassen und wieder zu füllen. Diese Maßnahme ist nach je etwa 200 bis 600 Lokomotivkilometern zu wiederholen, wobei auch jedesmal die Hähne am Langkessel zu öffnen sind.

Für das Kesselwaschen, das nur mit Wasser von 30 bis 35°C vorgenommen werden soll, sind eingehende Vorschriften aufgestellt, die genau beachtet werden müssen.

Der Reiniger ist bei mehr als 3000 Lokomotiven in Verwendung. Dr. S.

Elektrische Personenzug-Lokomotive der New-York, New-Haven und Hartford-Eisenbahn*).

(Le Génie civil. 1923, Bd. 82. Nr. 24 v. 16. Juni, S. 565.)

Im Jahre 1919 nahm die New-York, New-Haven und Hartford-Eisenbahn-Gesellschaft 5 neue elektrische Lokomotiven der im Bild dargestellten Gattung für den schweren Personenzugverkehr in Dienst. Die Gesellschaft hatte ihre Strecken für hochgespannten Wechselstrom eingerichtet, während andere amerikanische Strecken mit Gleichstrom betrieben werden, vor allem die in den Grand Central-Bahnhof in New-York mündenden. Da die Gesellschaft die Hauptlinie ihres Netzes ebenfalls in diesen Bahnhof führen wollte, so mußte sie ihre Fahrzeuge so ausrüsten, daß sie mit Gleichstrom von 650 V und Wechselstrom von 11000 V betrieben werden konnten. Der mit Kompensationswicklung ausgestattete Reihenschlußmotor mit Stromwender hat sich für beide Stromarten als brauchbar erwiesen.

Die Lokomotive besteht nach ihrem mechanischen Aufbau aus zwei selbständigen Fahrgestellen, die durch das darauf ruhende, die Umformer, Verdichter usw. enthaltende Führerhaus zu einem Ganzen zusammengefaßt werden. Der Rahmen der Drehgestelle ist aus Stahlgufs in einem Stück hergestellt und wiegt 7,4 t. Je zwei Motore sind zum Antrieb einer Achse vereinigt. Sie sitzen über ihr zwischen den Rädern und arbeiten mit Ritzeln auf ein Zahnrad, das auf einer die Achse umfassenden Hohlswelle befestigt ist. Dadurch, daß zwei Ritzel an dem großen Rad umgreifen, die Kraft also an zwei Stellen übertragen wird, ergeben sich günstigere Zahnradabmessungen. Die Hohlswelle greift durch Vermittlung von 6 Spiralfedern an den Rädern an. Jeder der 12 Westinghouse-Motore kann bei 275 V eine Stundenleistung von 366 PS und eine Dauerleistung von 275 PS aufbringen.

*) Organ 1919, Seite 253.

Gleichstrom wird von einer dritten Schiene durch Gleitschuhe oder durch Scherenstromabnehmer von einer Oberleitung, Wechselstrom wird nur durch die Oberleitung zugeführt.

Während die Motore mechanisch paarweise angeordnet sind, sind sie elektrisch zu dreien zusammengefaßt. Je drei Anker- und Erregerwicklungen sind unter sich fest in Reihe geschaltet, so daß das Ganze wie ein Motor wirkt. Die so entstehenden vier Motorgruppen sind parallel geschaltet.

Zum Anfahren und zur Veränderung der Geschwindigkeit dient beim Wechselstrombetrieb ein Stufenumformer, bei Gleichstrom ein Satz von Widerständen. Man hat bei diesen Lokomotiven zur Geschwindigkeitsregelung auf die wirtschaftlichere Art der Reihenparallelschaltung der Motore oder Motorgruppen verzichtet, um die Schaltanordnung nicht zu umständlich zu machen.

Der luftgekühlte Umformer leistet 2100 kVA und wiegt etwa 6 t.

An Hilfseinrichtungen wären noch zu erwähnen die doppel- poligen Umschalter zum Übergang von Gleichstrom auf Wechselstrom und umgekehrt. Die für die Umformer und Motorkühlung sowie für die Luftdruckbremse notwendigen Lüfter und Verdichter sind in gleichartigen Gruppen zusammengefaßt, die gegenseitig als Reserve dienen. Die Schalter für die Widerstände und dergleichen werden durch Druckluft bewegt. Die Steuerung der Druckluft erfolgt durch Elektromagnete eines von Stromspeichern gespeisten Niederspannungskreises. Es sind zwei Speicher vorhanden, deren einer aufgeladen wird, während der andere arbeitet.

Zur Zugheizung dient ein mit Petroleum geheizter Dampfkessel.

Im ganzen scheinen sich die Lokomotiven im Betrieb bewährt zu haben. Die Gesellschaft hat ihren Bestand um 12 weitere Maschinen dieser Gattung vermehrt. Sie befördern Personenzüge von 815 t mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 70 km/Std. Eine Lokomotive durchläuft täglich etwa 800 km.

Nachstehend einige bemerkenswerte Zahlen:

Gesamtlänge	21031 mm
Gesamtbreite	3099 "
Höhe mit gesenktem Abnehmer	4318 "
Treibraddurchmesser	1600 "
Lauf- raddurchmesser	914 "
Fester Radstand eines Gestells	4343 "
Gesamtgewicht	164 t
Achsdruck einer Treibachse	18,3 t
Stundenleistung	2550 PS
bei 9500 kg Zugkraft und 73,4 km/Std. Geschwindigkeit	
Dauerleistung	2025 PS
bei 6500 kg Zugkraft und 84,5 km/Std. Geschwindigkeit.	

Sch.

Eisenbahnfahrzeuge aus Eisenbeton.

(Glaser's Annalen 1923, Nr. 1107 vom 1. August, S. 41.)

In verschiedenen Staaten sind in den letzten Jahren Versuche mit dem Bau von Wagen aus Eisenbeton gemacht worden. Es handelt sich dabei um den völligen Ersatz des eisernen Untergestells durch Eisenbeton. Der erste Wagen dieser Art in Deutschland wurde im Jahre 1920 bei der Waggonfabrik Fuchs in Heidelberg als offener 15 t-Wagen erbaut. Bei den Ablauf- und Stoßversuchen ergab das Untergestell keinen Anlaß zu Beanstandungen. Dagegen hatte der aus verschiedenartigen Werkstoffen zusammengesetzte Wagenkasten nicht die erforderliche Festigkeit, so daß Umbau nötig wurde. Etwa gleichzeitig bauten die Heidelberger Zementwerke einen offenen Wagen für 20 t Tragfähigkeit, der im Pendelverkehr zwischen Heidelberg und Mannheim Dienst leistet. Verschiedene, durch grobe Behandlung eingetretene Beschädigungen des Wagens zeigten, daß ein Hauptvorteil der Eisenbetonwagen in der sehr raschen Beseitigung von Beschädigungen zu suchen ist.

In Spanien wurde eine Anzahl Weintransportwagen aus Eisenbeton erbaut, die keine Undichtheiten im Betrieb durch Risse oder Sprünge zeigen, was bei der Empfindlichkeit des Ladegutes sich sofort bemerkbar machen würde.

Die Tschechoslowakei ist mit 26 Eisenbetonwagen für Erztransporte, die bisher zusammen etwa 85 000 km zurückgelegt haben, auf diesem Gebiete vorangegangen. Auch aus Holland und Frankreich sind Nachrichten über Versuche mit Eisenbetonwagen bekannt. Die Anhänger des Eisenbetonwagens sehen einen Hauptvorteil dieser Bauart in der geringen Rostgefahr und in der raschen und äußerst billigen Ausbesserungsmöglichkeit, die die Unterhaltungskosten nahezu

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Neue Folge. LX. Band.

auf Null herabmindern soll. Allerdings ist der Eisenbetonwagen erheblich schwerer als ein Wagen gleicher Tragfähigkeit gewöhnlicher Bauart. Bei dem heutigen Bestreben nach Verbesserung des Verhältnisses zwischen toter Last und Nutzlast fällt dieser Umstand sehr ins Gewicht.

Pf.

Erfahrungen mit Kugel- und Rollenlagern an Eisenbahnfahrzeugen.

(Von Arvid Palmgren. Teknik Tidskrift 1923. Mekanik 1.)

Mit Zeichnungen Abb. 16 bis 19 auf Taf. 29.

Die wirtschaftlichen Vorteile, die durch die Anwendung von Kugel- und Rollenlagern an Eisenbahnwagen gewonnen werden, sind verschiedener Art. Der leichte Lauf bringt Ersparnis an Kohle und elektrischer Energie mit sich; der unbedeutende Verbrauch an Schmiermitteln vermindert die Ölkosten, das Ausbleiben von Wärmeläufen macht den Betrieb sicherer und unbehinderter; die durch Betriebsstörungen entstehenden Kosten werden vermieden; die vereinfachte Beaufsichtigung ermöglicht Personalsparnis. Die meisten dieser Vorteile sind schwer in Geld auszuwerten. Nur über Energieersparnis und damit zusammenhängende Fragen können einigermaßen genaue und allgemeingültige Berechnungen angestellt werden. Bei der Behandlung des Reibungswiderstandes in Eisenbahnlagern muß man, soweit es sich um Gleitlager handelt, folgende Zeitabschnitte unterscheiden: 1. die Ingangsetzung, 2. die Erwärmungszeit, 3. den Dauerzustand. Die praktische Bedeutung des Ingangsetzungswiderstandes liegt darin, daß dieser auf Strecken mit günstigen Steigungsverhältnissen für die erforderliche größte Zugkraft der Lokomotive maßgebend ist. Dieser Widerstand ist nach seiner Größe leicht zu bestimmen. Rydberg hat bei Untersuchungen an Erzwagen der schwedischen Staatsbahnen gefunden, daß der Ingangsetzungswiderstand bei dreiachsigen beladenen Wagen von 46 Tonnen Gewicht auf Gleitlagern 9,5 kg/t war und für ebensolche Wagen mit SKF-(schwed. Kugellagerfabrik)-Kugellagern nur 1,35 kg/t. Die letztere Ziffer ist nur 15% der ersteren. Dies stimmt gut mit Proben überein, die kürzlich in England an der Great Eastern Bahn ausgeführt wurden, wobei ein 27 t-Drehgestellwagen auf Rollenlagern durch einen Mann in Gang gesetzt werden konnte, während ein ebensolcher Wagen auf Gleitlagern 7 Mann erforderte. Auf der Pennsylvania Bahn in Amerika erhielt man im Mittel aus 5 Drehgestellwagen von je 60 t Gewicht mit Gleitlagern einen Ingangsetzungswiderstand von 13,5 kg/t und bei SKF-Lagern 2 kg/t, also bei Kugellagern 15% des Widerstandes bei Gleitlagern. Es hat sich herausgestellt, daß die Reibung der Ruhe bei Gleitlagern unmittelbar, nachdem der Wagen zum Stehen gekommen ist, eintritt. Man kann daraus entnehmen, daß man bei Ingangsetzung eines Zuges mit erhöhtem Widerstand zu rechnen hat, unabhängig davon, wie lange der Zug stille stand.

Über die Verhältnisse während der Erwärmungszeit wurden an der Universität in Illinois in den Vereinigten Staaten Versuche ausgeführt. Sie ergaben, daß der Widerstand nach der Ingangsetzung, aber bei Beginn der Erwärmungszeit, im Durchschnitt 50% höher ist, als im Dauerzustand. Dieser scheint nach einem Laufe von ungefähr 20 km einzutreten. Das gilt nur für Gleitlager. Bei Kugel- und Rollenlagern bleibt der Reibungswiderstand praktisch genommen gleich, sowohl während des Laufes als während der Ingangsetzung. Der Widerstand während der Erwärmungszeit ist bei der Berechnung der Energieersparnis für Fernzüge, die nur selten Aufenthalte haben, von untergeordnetem Belange. Dagegen hat dieser Widerstand eine gewisse Einwirkung bei Ortszügen.

Der Zugwiderstand im Dauerzustand wird in der Regel nach der Formel $W = a + Cv^2$ angegeben, wo W der Widerstand in kg/t ist, a ein Festwert, der die Reibung im Lager zwischen Rad und Schiene darstellt, C ein Festwert, der von der Größe und Beschaffenheit der Fläche abhängt, die jeder Wagen dem Luftwiderstand bietet, und v die Geschwindigkeit in km/Std. Es hat sich herausgestellt, daß der Festwert a für verschiedene spezifische Lagerdrücke ungleich ist, derart, daß er bei höherem Druck kleiner ist. Für die Veränderungen bei verschiedenen Geschwindigkeiten gibt Strahl

$$W = 2,5 + 0,52 \frac{f}{q} \left(\frac{v}{10} \right)^2 \text{ kg/t, wobei } f = 1,92 \text{ für vierachsige Personenwagen und } = 1,15 \text{ für zweiachsige, offene, beladene Güterwagen und } q \text{ das Wagengewicht in t ist. Für Personendrehgestellwagen mit } 40 \text{ t Gewicht (spez. Lagerdruck} = 13 \text{ kg/qcm) erhält man also } W = 2,5 + 0,00025 v^2 \text{ kg.t. Für dreiachsige, offene, beladene Güterwagen mit } 45 \text{ t Gewicht (spez. Lagerdruck} = 27,5 \text{ kg/qcm) erhält man, 9. Heft. 1923.}$$

wenn man den erhöhten Lagerdruck berücksichtigt, $W = 1,64 + 0,0002 v^2 \text{ kg/t}$. — Für Wagen mit Kugellagern gilt nach Rydberg für Drehgestellwagen $W = 1,3 + 0,00025 v^2$ und für Erzwagen $W = 1,01 + 0,0002 v^2$. Der Unterschied im Laufwiderstand zwischen Gleit- und Kugellagern ist für Drehgestellwagen von 10 t Achsdruck bei verschiedenen Geschwindigkeiten, praktisch genommen, gleichbleibend und dürfte rund gleich 1 kg/t zu setzen sein. Für Güterwagen von 15 t Achsdruck ist der Unterschied zwischen Gleit- und Kugellagern ebenfalls gleichbleibend und ungefähr gleich 0,6 kg/t. Der Unterschied, der zwischen Gleit- und Kugellagerzügen besteht, soll bei verschiedenen Arten von Verkehr verschieden ausgenutzt werden. Bei Güterzügen ist es am geeignetsten, die Wagenzahl für den Zug zu vermehren und sonach für eine gegebene Gütermenge eine kleinere Anzahl von Zügen anzuwenden. Bei Personenzügen ist es in der Regel nicht möglich, die Anzahl der Züge zu vermindern, man muß dafür die bei gleicher Zuglänge eintretende Kohlenersparnis ausnützen. Dabei ergibt sich als weiterer Vorteil die Möglichkeit, bei Verkehrssteigerung das Zuggewicht wesentlich zu erhöhen, wodurch die Einlegung neuer Züge in manchen Fällen vermieden werden kann. Dadurch wird nicht nur an Brennstoffen gespart, sondern auch an Ausgaben für Löhne und Lokomotivunterhaltung.

Um praktisch zu ermitteln, welche Kohlenersparnis bei schnelllaufenden Personenzügen gemacht werden kann, wurden bei den schwedischen Staatsbahnen Proben mit möglichst gleichen Zugsätzen von 1 Lokomotive und 8 Drehgestellwagen, der eine auf Gleitlagern der andere auf SKF-Kugellagern, angestellt. Das Wagengewicht samt Beladung war etwa 317 t. Die Lokomotiven waren in beiden Fällen Heißdampf-Zwillingslokomotiven mit Gleitlagern. Jeder dieser beiden Züge wurde 9mal in beiden Richtungen auf der Strecke Stockholm-Mjölby (243 km) als Schnellzug durchgeführt. Amtliche Verlautbarung ist hierüber noch nicht erschienen, es kann aber folgendes einstweilen angegeben werden. Die Ersparnis bei Kugellagern wird im Durchschnitt zu 5 kg Kohle für 1000 t/km gemessen. Zur Sicherheit soll sie zu 4 kg angenommen werden. Doch kann diese Ziffer nicht verallgemeinert werden, weil die Luftwärme + 15° C war und die Lokomotiven nicht voll ausgenutzt waren. Die Gleitlagerreibung ist nämlich in hohem Grade von der Luftwärme abhängig. Die Mittelzahl für die verschiedenen Jahreszeiten in Schweden liegt ungefähr 25% höher als die Widerstandzahl für den Sommer. Es bewirkt dies, daß man nach der Quelle mit einer durchschnittlichen Kohlenersparnis von 5 kg für 1000 t/km rechnen darf.

Auf wagerechter Bahn würde man nach Rydberg bei gleichem Energieverbrauch 38% mehr Wagen mit Kugellagern als mit Gleitlagern durchführen können. Indes sind ja auf jeder Bahn gewisse Steigungen vorhanden, die die Möglichkeit der Zugsverlängerung begrenzen. Um zu untersuchen, welche Möglichkeiten tatsächlich vorliegen, sind auf den schwedischen Staatsbahnen einige umfangreiche Proben sowohl mit Dampf- als mit elektrischen Lokomotiven angestellt worden.

Über eine Strecke von 205 km wurde 5mal in jeder Richtung einerseits ein Zug mit einer Dampflokomotive und 30 Erzwagen von 46 t Gewicht mit Gleitlagern und andererseits ein Zug mit gleicher Lokomotive und 39 Kugellagerwagen von gleichem Gewicht durchgeführt. Für eine Fahrt bei beladenem Zug in einer Richtung und Rückfahrt mit Leerzug erhielt man im Mittel beim Gleitlagerzug einen Kohlenverbrauch von 9479 kg und einen Wasserverbrauch von 58,9 cbm und beim Kugellagerzug einen Kohlenverbrauch von 9300 kg und einen Wasserverbrauch von 57,8 cbm. Auf der betreffenden Bahnstrecke war es also möglich, ohne Erhöhung des Kohlenverbrauchs oder Anwendung kräftigerer Lokomotiven die Wagenanzahl für den Zug um nicht weniger als 30% zu vermehren. Da außerdem die bei diesem schweren Verkehr bei Gleitlagern oft vorkommenden Warmläufe bei Kugellagerwagen ganz ausblieben, so erwies es sich als möglich, mit drei Kugellagerzügen die gleiche Gütermenge wie mit vier Gleitlagerzügen durchzuführen.

Bei elektrischen Lokomotiven erwies es sich auf einer anderen Bahnstrecke mit ungünstigeren Neigungsverhältnissen als möglich, die Anzahl der Wagen von 30 auf 35 oder um ungefähr 17% bei gleichem Energieverbrauch zu vermehren.

Die Energieersparnisse bilden sonach die Grundlage der Rentabilitätsberechnungen. Aber in vielen Ländern dürfte die Eigenschaft der Kugel- und Rollenlager, das Warmlaufen zu vermeiden, für den

schnellen Fernverkehr sogar von größerer Bedeutung sein als die Kohlenersparnis. So hat beispielsweise die Verwaltung eines der größten Eisenbahnnetze Amerikas erklärt, daß ihr Ziel beim Einbau von Rollenlagern in Schnellzügen schon erfüllt sei, wenn diese sich nur vollkommen betriebsicher erwiesen. Bei Gleitlaufbetrieb ist die Warmlaufgefahr ein unvermeidliches Übel, dessen wirtschaftliche Nachteile in ihrer Gesamtheit allerdings rechnerisch schwer feststellbar sind.

Die wirtschaftlichen Vorteile der Kugel- und Rollenlager stehen nach der Quelle soweit fest, daß ein Übergang zu solchen Lagern in großem Umfange wünschenswert ist. Damit diese Vorteile indes wirksam ausgenutzt werden können und nicht wieder durch Kosten für Ausbesserung und Ersatz der Lager aufgewogen werden, ist es unumgänglich, eine Lagereinrichtung herzustellen, die leichten Gang mit vollständiger Betriebssicherheit und solcher Dauerhaftigkeit vereinigt, daß die Lager während einer langen Reihe von Jahren verwendet werden können. Namentlich die Haltbarkeit war es, die praktisch schwer zu erreichen war und die erst nach sehr langwieriger und umfangreicher Arbeit erreicht wurde. In Schweden bei den Staatsbahnen und Bergslagerabahn und in Dänemark bei den Staatsbahnen wurden Versuche über die Haltbarkeit der SKF-Lager angestellt, die wohl alle sonst bisher ausgeführten an Umfang übertreffen. Die SKF-Bauart, die den Proben anfangs zugrunde gelegt wurde, ist aus Abb. 16, Taf. 29 ersichtlich. Sie war ursprünglich für eine geringere Belastung bestimmt, als bei den Versuchen angewendet wurde, und es war voraussehen, daß damit ein erhöhter Abgang an Lagern eintreten würde. Insbesondere war die Kenntnis der bei den Versuchen auftretenden Stoßkräfte sowohl in seitlicher wie in lotrechter Richtung recht mangelhaft. Die angestellten Messungen ergaben, daß die Stöße in beiden Richtungen bis zu 50% der ruhenden Zapfendrucke und darüber ausmachten. Man baute daher ein ganz neues Lager mit größerem Tragvermögen nach Abb. 17, das Rollen mit bogenförmiger Mantellinie verwendet. Dieses Lager hat ungefähr doppelt so großes Belastungsvermögen als ein Kugellager von entsprechendem Ausmaß oder eine 10mal so große Bestandsdauer bei gleicher Belastung, während die Reibung nur unbedeutend höher ist. Was das Belastungsvermögen durch Seitenstöße betrifft, so ist dies höchst bedeutend. Dem Lager kann einseitiger Druck bis zu 50% der zulässigen lotrechten Belastung zugemutet werden.

Auf Grund der hohen Erwartungen, die man sich von Lagern mit rollender Reibung macht, beschloß die schwedische Eisenbahndirektion im Jahre 1922, eine weitere Bauart an 32 Achsen für Drehgestellwagen zu erproben. Diese in Abb. 19 wiedergegebene Ausführungsform enthält ein Rollenlager mit gekrümmten und zylindrischen Rollen. Letzteres nimmt nur lotrechten Druck auf, während das erstere auf seinem Anteil an der lotrechten Belastung auch die gesamten Seitenkräfte aufnimmt. Die Proben wurden gegen die zweite Hälfte 1921 aufgenommen und haben nunmehr nach einjährigem Betrieb einen Abgang von nur 0,52% im Jahre ergeben.

Die schwedischen Staatsbahnen haben jetzt eine Bestellung für nicht weniger als 170 Stück Drehgestellwagen, 1360 Achsbüchsen mit 2720 Rollenlagern umfassend, gemacht. Damit wird der größte Teil des neuzeitlichen Wagenparkes der schwedischen Staatsbahnen mit SKF-Rollenlagern ausgestattet. Diese Tatsache beweist, daß die schwedischen Staatsbahnen mit dieser Bauart die Lagerfrage als befriedigend gelöst betrachten. Gleichzeitig mit den schwedischen Proben wurden auch auf der Pennsylvania-Bahn in Amerika Proben mit einer etwas anderen Bauart unter ganz besonders erschwerten Bedingungen zur vollkommenen Befriedigung durchgeführt.

Dr. S.

Amerikanisches Rollenlager.

(Railway age 1923, Nr. 17 v. 31. März, S. 872.)

(Hierzu Abbildung 20 auf Tafel 29.)

Anfangs Januar 1923 wurden die Drehgestelle eines Gepäckwagens der Michigan-Central-Eisenbahn mit Stafford'schen Rollenlagern versuchsweise ausgerüstet. Diese Lager sind ähnlich jenen, welche bereits seit Dezember 1920 bei einem Güterwagen der genannten Bahn eingebaut wurden; doch wurden eine Anzahl Verbesserungen vorgenommen. Die frühere Achsbüchse bestand aus 3 Teilen: dem Gehäuse, einem vorderen (äußeren) und einem hinteren (inneren) Abschlufsdeckel. Um einen staubdichten Abschlufs zu

erreichen war der hintere Abschlufsdeckel auf der Innenseite der Achsbüchse mit 2 kreisförmigen Nuten versehen, in welche passende Vorsprünge eines Öl- und Staubdichtungsringes eingriffen. Dieser Öl- und Staubdichtungsring war eine Verlängerung des inneren Endes der auf den Achsschenkel aufgedrehten Büchse. Der hintere Abschlufsdeckel war mit dem eigentlichen Lagergehäuse verschraubt. Sollte das Lagergehäuse entfernt werden, so mußten vorher die Muttern in dem engen Raume zwischen dem hinteren Lagerdeckel und der Radscheibe abgeschraubt werden. Wenn der hintere Lagerdeckel abgenommen werden sollte, so mußte vorher die auf den Achsschenkel aufgedrehte Büchse abgezogen werden.

Bei der Neukonstruktion (Abb. 20 auf Taf. 29) besteht die eigentliche Achsbüchse nur aus 2 Teilen: dem Gehäuse und dem vorderen Deckel. Das ganze Gehäuse mit allen darin enthaltenen Teilen kann ohne Schwierigkeiten, insbesondere ohne Abziehen der auf den Achsschenkel aufgedrehten Büchse, abgenommen werden. Der Abschlufs am hinteren Ende der Achsbüchse wird durch einen Ring mit Nuten, die mit einer elastischen Packung ausgefüllt sind, erreicht, indem die Packung sich an eine entsprechende zylindrische Ausdehnung des Lagergehäuses anlegt. Der genutete Ring sitzt auf der auf den Achsschenkel aufgedrehten Büchse und greift noch über den inneren Ansatz des Achsschenkels hinaus.

Bei dieser Bauart können abgenützte Achsen verwendet werden, wenn nur die Achsschenkel das äußerste Maß der Abnutzung noch nicht unterschritten haben, da die Achsen selbst keiner weiteren Abnutzung mehr unterworfen sind. Bei Verwendung neuer Achsen kann die Tragfähigkeit erhöht werden, weil im Betriebe keine Verminderung des Achsschenkeldurchmessers eintritt.

Die Laufrollen, die Laufbüchsen, sowie die Seitendruckrollen und -Platten sind aus gehärtetem Chromstahl hergestellt. Die Büchsen sind in das Gußstahlgehäuse mit einem Druck von ca. 11000 kg, auf den Achsschenkel mit einem Druck von ca. 3600 kg aufgedreht. Das übliche Schmiermittel für diese Lager ist ein halbflüssiges Zylinderöl, frei von Säuren, Alkali und tierischen Fetten. Die Schmierung erfolgt nicht durch das in der Figur auf der Oberseite der Achsbüchse sichtbare Röhrchen, sondern durch einen Füllstutzen der sich in der Mitte des Achsbüchsendeckels befindet. Hierdurch wird eine Überfüllung des Lagers, die nicht nur einen Ölverlust, sondern auch erhöhten Laufwiderstand des Lagers zur Folge hat, vermieden.

Die Rollenlager des Güterwagens wurden nach Zurücklegung eines Weges von mehr als 40000 km einer genauen Untersuchung unterzogen. Durch Mikrometermessungen konnten keinerlei Spuren von Abnutzung, weder an den Rollen noch an den Büchsen nachgewiesen werden. Während der Laufzeit waren keine Ausbesserungen und keine besondere Aufmerksamkeit erforderlich. Die bisherigen Erfahrungen lassen erwarten, daß eine Füllung des Lagers mit Schmierstoff für eine Laufzeit von 2–3 Jahren ausreichen wird.

Der Laufwiderstand bei Ingangsetzung des Wagens ergab sich bei dem beladenen Güterwagen im Gewicht von ca. 55 t zu 1,8 kg/t, bei dem leeren Gepäckwagen mit dreiachsigen Drehgestellen zu 2,7 kg/t. Pfl.

Von beiden Längsseiten aus bedienbare Wagenbremse.

(Engineering 1923, Januar, Seite 53, mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 15, auf Tafel 29.

Die Nordbritische Eisenbahn hat in den letzten zwei Jahren Versuche mit einer neuen Wagenbremse angestellt, die von beiden Seiten aus bedient werden kann und so das sonst erforderliche oftmalige Überschreiten der Gleise durch die Mannschaften des Verschiebedienstes überflüssig macht. Die Bedienungshebel sind an zwei diagonal gegenüberliegenden Wagenenden angeordnet, von wo Zugstangen nach dem in der Mitte des Wagens an einem Bügel aufgehängten Bremsgestänge führen. Abb. 10 bis 15 auf Taf. 29 zeigen die Anordnung der Bremse an einem zweiachsigen Wagen sowie ihre einzelnen Teile. Soll der Wagen gebremst werden, so wird einer der Handhebel herabgedrückt. Dadurch wird der Hebel b nach rechts gedreht und nimmt dabei die Hebel d, c und e mit. Letzterer hebt sich und zieht an einem senkrechten, nachstellbaren Zwischenstück f, wodurch die Bremswelle nach rechts gedreht wird und die Klötze zum Anliegen kommen. Der Arm b wird dabei so weit gedreht, daß ein toter Winkel zwischen ihm und der in der Spiralfeder liegenden Stange entsteht. Dadurch ist die Bremse geschlossen und die Hand-

hebel können nicht von selbst wieder nach oben gehen. Beim Lösen werden die Handhebel wieder nach oben gedrückt, so daß der Hebel b wieder seine ursprüngliche Lage annimmt. Die Bremse stellt sich wie aus den Abb. 5 und 6 hervorgeht, selbsttätig nach. Sobald nämlich das Ende des Hebels d infolge Abnutzung der Bremsklötze einen genügend großen Ausschlag macht, wird mittels der Verbindungsstange g die Schaltklinke h um eine ganze Zahnteilung verschoben, wodurch mittels Schraube beim Lösen der Bremsen das Zwischenstück f verkürzt wird. R. D.

Auslaßventil für Kesselwagen.

(Railway Age 1923, Nr. 27 vom 9. 6. 23, S. 1377.)

Mit Zeichnungen Abb. 21 und 22 auf Tafel 29.

Zur Vermeidung verschiedener Nachteile bei der bisherigen Ausführung von Auslaßventilen an Kesselwagen hat die Southern Cotton Oil Company in New Orleans eine neue Ventilbauart in Verwendung genommen.

Das Ventil besteht aus einem in üblicher Weise mit dem Kessel vernieteten Flanschgehäuse. Das Ablaufrohr ist besonders eingeschraubt und nahe am Flanschgehäuse mit einer Nut versehen, um den Bruchquerschnitt bei einer Beschädigung der Ablaufleitung an diese Stelle, also außerhalb des eigentlichen Ventilgehäuses zu verlegen. Gebrochene Ablaufrohre können ohne Entleerung des Kessels ersetzt werden.

Das Flanschgehäuse setzt sich in das Kessellinnere in Form eines mit Innengewinde und mit Durchbrechungen versehenen Rohrstutzens fort. Die Durchbrechungen ermöglichen den ungehinderten Abfluß des Kesselinhalts. Der Ventilsitz im Flanschgehäuse besteht aus Messing; er ist eingeschraubt und leicht auswechselbar. Das Ventil selbst hat eine kugelförmige Sitzfläche. Auf der oberen Seite des Ventils ist ein nach oben sich verjüngender vierkantiger Vorsprung, der in eine entsprechende vierkantige Aussparung des niederschraubbaren Ventildruckstempels eingreift. Letzterer hat vier Führungsflügel, mit denen er sich in das Innengewinde des Ventilgehäuses einschraubt. Die Verbindung zwischen Ventil und Druckstempel erfolgt durch einen kräftigen Splint oder Stift, jedoch derart, daß durch ein Langloch ein toter Gang des Druckstempels von etwa $2\frac{1}{2}$ Umdrehungen erreicht wird. Durch den hierdurch bewirkten langsamen Ventilschluß soll das Abfließen von klebrigen Resten, Gries und dgl. ermöglicht und damit eine lange Dauer der Ventildichtung erreicht werden. Von dem Druckstempel aus führt eine Verlängerungsstange zu dem im Dom angebrachten Handrad und über dieses hinaus in die Öffnung des Domdeckels. Die Länge ist so bemessen, daß der Domdeckel nur geschlossen werden kann, wenn das Ventil völlig niedergeschraubt ist. Das Handrad kann in der Abschlufsstellung durch Plombe gesichert werden. Pfl.

Ventilregler in der Rauchkammer.

(Railway Age 1923, Februar, Band 74, Seite 384. Mit Abbildung.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 9 auf Tafel 29.

Die „Bradford Draft Gear Company, New York“ hat einen neuen Ventilregler entworfen, der für überhitzten Dampf zu verwenden ist. Der Regler sitzt in der Rauchkammer vor dem Schornstein. Der Ventilzug ist ganz außerhalb des Kessels geführt. In das Gehäuse treten rechts und links unter einem gegenseitigen Winkel von 90° die vom Überhitzerkasten kommenden Dampfzuleitungsrohre ein, während die Ableitungsrohre am unteren Ende beiderseitig austreten. Das Ventilgehäuse wird von den Dampfrohren getragen; den Zwischenraum zwischen ihm und der Rauchkammerwand verschließt ein geprefster Winkel. Der Regler ist, sobald der Deckel oben abgenommen wird, leicht zugänglich. Die Hauptschwierigkeit bildet bei Reglern für überhitzten Dampf der Umstand, daß sich die gegossenen Ventilgehäuse bei der hohen Temperatur verziehen und daß dann der Regler nicht mehr dicht schließt. Die neue Ausführung vermeidet diesen Mißstand durch einen zwischen Ventil und Gehäuse eingeschobenen Flußeisens-Ring A, der mit leichtem seitlichen Spiel im Gehäuse auch dann noch dicht aufsitzt, wenn dieses sich bei hoher Temperatur verziehen sollte. Das Hauptventil B sitzt mit einer Kegelfläche auf dem Ring A auf.

Für Heißdampf-Lokomotiven bietet dieser Regler mancherlei Vorteile. Liegt hier der Regler im Dom, so ist die Entfernung

zwischen ihm und den Zylindern reichlich groß, so daß zwischen dem Öffnen oder Schließen des Reglers und dem Eintritt der Wirkung ein gewisser Zeitraum liegt, der vor allem in Gefahrenfällen unerwünscht ist. Sodann erlaubt aber der Rauchkammer-Regler auch die Ver-

wendung von überhitztem Dampf für die Hilfsmaschinen und ermöglicht es den Satt-Dampf von dem höchsten Punkt des Domes möglichst trocken zu entnehmen, wodurch die beste Überhitzung und somit auch die größte Wirtschaftlichkeit erzielt wird. R. D.

Bücherbesprechungen.

Tabellen und Diagramme für Wasserdampf. Berechnet aus der spezifischen Wärme von Prof. Dr. Ing. Knoblauch, Dipl.-Ing. Raisch u. Dipl.-Ing. Hausen, Lex. 8^o, 32 S. mit 4 Abb. und 3 Diagrammtafeln. Preis M 2.40 Grundzahl.

Seit 20 Jahren sind im Münchner Laboratorium für technische Physik Messungen der spezifischen Wärme des Wasserdampfes im Gange, deren Ergebnis jetzt in einer kleinen, dafür aber um so inhaltreicheren Schrift vorliegen. Die Bedeutung liegt nicht nur in neugewonnenen Aufschlüssen über die eigentümliche Veränderlichkeit der spezifischen Wärme c_p mit Druck und Temperatur, sondern insbesondere auch in der Möglichkeit, aus der spezifischen Wärme und einigen Hilfsgrößen rein rechnerische andere Eigenschaften des Wasserdampfes zahlenmäßig abzuleiten und so auf einem neuen und besonders zweckmäßigen Weg Dampftabellen aufzustellen. Die Tabellen und Diagramme sind begleitet von einer besonders klaren und leicht verständlichen Erklärung der wichtigsten thermodynamischen Begriffe, die dabei eine Rolle spielen. Die aus den Versuchen gewonnene empirische Gleichung der spezifischen Wärme c_p , auf der die Berechnung der Tabellen beruht, ist besonders einfach: p und t kommen darin nämlich nur in der ersten Potenz vor. Aus der Gleichung von c_p wird dann eine Zustandsgleichung sowie eine Gleichung für die Entropie und den Wärmehalt abgeleitet. Endlich sind die Zahlentafeln und Diagramme erläutert und Kontrollrechnungen angeführt. Die Haupttabellen enthalten die üblichen thermodynamischen Größen, einmal für Temperaturen von 5 zu 5 Grad bis zu 275 Grad und dann nach Drucken bis zu 60 at. Die Werte oberhalb 30 at sind extrapoliert: Die Praxis braucht nämlich heute diese Werte schon und kann nicht auf das Ergebnis weiterer von zwei Seiten her vorbereiteter Versuche warten. Als Diagramm im großen Maßstabe sind beigegeben: Eine Tafel der spezifischen Wärme c_p (Isobaren, Isothermen), ein Wärmehalt-Entropie-Diagramm (Mollier-Diagramm), und ein Wärmehalt-Druck-Diagramm, bei dem die den Druck bedeutenden Abszissen in logarithmischem Maßstabe auseinander gezogen sind, was gleiches Ablesen und Genauigkeit in jedem Druckgebiet verbürgt.

Die Arbeit des Patentingenieurs in ihren psychologischen Zusammenhängen. Von Ludwig Fischer. Umfang VI und 96 S., 8^o. GZ. 2.4. Für das Ausland 3 Schweizer Franken. Verlag von Julius Springer in Berlin W 9.

Unter der anspruchslosen Überschrift des Buches verbirgt sich etwas, was weit über die dadurch angedeuteten Grenzen hinausgeht. Ein Arbeitsleben taucht vor dem Leser auf, dessen Studium ihm hohen Genuß bereitet und dessen durch und durch ethische Richtung ihm Achtung abnötigt. Auf einem engen Teilgebiet eines großindustriellen Konzerns baut ein Mann mit zäher Ausdauer und großer Arbeitskraft ein feingegliedertes in sich geschlossenes Werk auf, das aber doch stets als eine Zelle eines größeren Ganzen erscheint. Dieser Lebensausschnitt wird für viele ein wertvolles Vorbild des eigenen Strebens werden.

Seinen besonderen Wert erhält das Buch durch die feinsinnige und tiefe Betrachtung des geistigen Arbeitsgebietes und der darauf Schaffenden. Alles ist aus dem tätigen Leben unmittelbar emporgewachsen. Die Behandlung des ganzen Stoffes ist dabei durchaus psychologisch wissenschaftlich, trotzdem wird sich aber niemand durch Mangel an fachpsychologischen Kenntnissen behindert fühlen. Die Analyse hochwertigen geistigen Schaffens ist vorzüglich durchgeführt; sie ist typisch für Gemeinschaftsarbeit auf geistigem Gebiet überhaupt und braucht nicht nur für das Gebiet des Patentingenieurs zu gelten. Der Mensch ist hier in den Mittelpunkt des ganzen Arbeitsetriebes gestellt. Genau so wie wir Techniker gewöhnt sind, allen mechanischen und wirtschaftlichen Erfordernissen durch zweck-

mäßige Konstruktionen vorausschauend Rechnung zu tragen, so sehen wir hier einen Techniker, der der Eigenart des Stoffes „Mensch“ Rechnung trägt und Höchstleistungen mit Sicherheit und organischer Wirtschaftlichkeit erreicht. Es ist zu wünschen, daß das, was sich hier seit Jahren bewährt hat, bald Richtlinie für die Leitung aller größeren Arbeitsgemeinschaften werden möchte.

Neben eingehender psychologischer Betrachtung der Arbeitsverketzung bringt das Buch eine Schilderung der vielverzweigten Patentabteilung des Siemenskonzerns mit ihren zusammenhängenden Organisationseinrichtungen und besonderen Aufgaben. Die Ausbildung hochwertiger Geistesarbeiter und ihre zahlenmäßige Entwicklungs- und Leistungsüberwachung ist eingehend geschildert.

Das Buch, das auf wenigen Seiten eine große Fülle von für das Leben wichtigen Wahrheiten enthält, kann all denen empfohlen werden, die mit der Leitung von Menschen zu tun haben.

R. Bolt.

Lustige Lokomotivbilder. Im Hanomag-Nachrichten-Verlag G. m. b. H., Hannover-Linden, erschien soeben Postkarten-Reihe 99 mit 10 lustigen Lokomotivbildern.

Die witzigen Bilder sind dem Werke „Die Lokomotive in Kunst, Witz und Karikatur“ entnommen und zeigen Lokomotiv-Karikaturen aus den Jahren 1846 bis 1914, darunter solche aus dem Punch, von Willibald Krain, Paul Simmel u. a. Die Postkarten sind auf bestem Kunstdruckkarton hergestellt und zum Preise von 40 Millionen Mark für die Reihe durch den obigen Verlag zu haben

Eisenbahnfahrzeuge. Von H. Hinneenthal, Regierungsbaumeister a. D. in Hannover. II: Die Eisenbahnwagen und Bremsen. Mit Anhang: Die Eisenbahnfahrzeuge im Betrieb. Zweite, umgearbeitete und erweiterte Auflage von Dipl.-Ing. Ad. Wolff, Hannover-Linden. Mit 85 Abbildungen im Text. 117 Seiten. Sammlung Göschen, Bd. 108. Walter de Gruyter & Co. Berlin W 10 und Leipzig. 1923. Preis: Grundzahl 1 mal Schlüsselzahl des Börsenvereins.

Nachdem im Jahre 1921 das erste Bändchen in zweiter Auflage erschienen ist, folgt nunmehr auch das zweite. Die Gliederung des Stoffes ist im allgemeinen unverändert geblieben, dagegen mußte der Inhalt mit Rücksicht auf die Fortschritte der Technik seit Erscheinen der I. Auflage (1910) umgearbeitet und erweitert werden.

Der geringe zur Verfügung stehende Raum erlaubte nicht auf Konstruktionseinzelheiten näher einzugehen und so ist der Zweck des Bändchens, dem Leser eine Übersicht und Einführung in das große Gebiet des Eisenbahnwagenbaues zu bieten. Schematische Skizzen erleichtern dabei das Verständnis.

Erweitert und ergänzt wurden die Abschnitte der Triebwagen mit Antrieb durch Verbrennungskraftmaschinen und Akkumulatoren, der Drehgestellbauarten und Kupplungen. Eiserne Personenwagen verdrängen die hölzernen aus Gründen der Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit. Streng wärmetechnisch durchgearbeitete Kühlwagen, sowie Großgüterwagen für Massenförderung werden beschrieben. Die elektrische Zugbeleuchtung zeigt neue, sinnreiche Anordnungen. Die Theorie des Bremsvorganges ist leichter verständlich dargestellt und die Kunze-Knorr-Bremse für Schnell- und Güterzüge in ihrer Wirkungsweise eingehend geschildert.

Zum Schluss ist im Anhang versucht worden, die Betriebsergebnisse der deutschen und ausländischen Bahnen bis zum Jahre 1920 festzulegen, was mit gewissen Schwierigkeiten durch die Unterbrechung des Schrifttums während des Krieges verbunden war und daher auch keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen soll.