

Die Torfstaubfeuerung bei den Lokomotiven der Schwedischen Staatsbahnen.

Von Oberregierungsbaurat R. P. Wagner, Mitglied des Eisenbahn-Zentralamtes Berlin.

(Hierzu Abbildungen auf Tafel 16).

Dank dem Entgegenkommen der Generaldirektion der Kgl. Schwedischen Staatsbahnen hatte der Verfasser als Mitglied einer Studienkommission Gelegenheit, Umfang und Anwendungsmöglichkeit der Torfstaubfeuerung für den Lokomotivbetrieb zu studieren. Abgesehen von dem allgemeinen technischen Interesse ist die Torfverwertung als Lokomotivfeuerung für einige Teile Deutschlands, in erster Linie Ostpreußen, in zweiter auch für Friesland, ernsthaft zu erwägen, weil es sich in beiden Fällen um Bahnnetze mit so dünnem Verkehr handelt, daß der elektrische Betrieb unter Verwertung des Torfes in ortsfesten Kraftanlagen wegen der hohen Kosten der Streckenausrüstung nicht in Frage kommen kann. Da nun einerseits die Leistung der einzelnen Lokomotive durch die Verwendung geringwertigen Brennstoffes nicht verringert werden darf und andererseits der Bau neuer Lokomotiven mit aufsergewöhnlichen Rostflächen sich verbietet, schließlic auch die Befuerung von Hand nicht durchführbar wäre, empfiehlt sich die Vermahlung des Torfes und seine Verfeuerung in Staubform von selbst.

Im folgenden soll gezeigt werden, wie in Schweden die technische Seite der Frage gelöst wurde. Die Anwendung ist eine reine Frage der Wirtschaftlichkeit, d. h. es muß in jedem Verwendungsfalle geprüft werden, ob sich Torfstaub oder eine gleichwertige Menge einheimischer Kohle auf dem Tender billiger stellt.

Die schwedischen Staatsbahnen gewinnen den Torf aus einem Moor in der südschwedischen Provinz Smaaland bei Vislanda und betreiben damit die Bahnstrecke Nässjö—Jönköping—Falköping. Das Moor hat 200 ha Fläche und 3 bis 4 m Mächtigkeit. Es ist sichtlich jung, hat im größten Teile des Jahres hohen Grundwasserstand, ist aber nicht künstlich entwässert. Der Torf ist stark faserig und enthält ziemlich viel Einschlüsse, hauptsächlich Baumwurzeln.

Das Moor (Abb. 1, Taf. 16) ist in drei Felder unterteilt, von denen jedes mit einem elektrisch betriebenen Eimerbagger einfacher Bauart abgebaut wird. Der Bagger fördert das Rohgut über Tage, wo es durch Förderwagen und durch einen mit Drahtseil elektrisch betätigten Ausbreiter ausgelegt und längs und quer geschnitten wird, so daß leidlich regelmässige Soden entstehen. Nachdem es teilweise getrocknet ist, wird es mit der Hand gewendet. Die Leistung der Anlage ist dadurch sehr eingeschränkt, daß als Trockenfläche nur die Fläche jedes Gewinnungsfeldes zur Verfügung steht. Bei den örtlichen klimatischen Verhältnissen, die etwa Ostpreußen entsprechen dürften, ist so nur eine Gewinnungszeit von etwa drei Monaten im Jahre in Ansatz zu bringen. Was darüber hinaus gefördert wird, erreicht nicht mehr Lufttrockenheit und muß auf dem Felde überwintern. Der Mannschaftsbedarf jedes Baggers ist 8 Mann für die Schicht, von denen 4 auf den eigentlichen Baggerbetrieb und 4 auf das Ausbreiten und Wenden entfallen. Die mechanische Leistung jedes Baggers ist 45 cbm Rohgut in der Stunde, sein Energieverbrauch 60 PS einschließlic des Feldausbreiters oder, auf die Fördermenge bezogen, etwa 0,4 kW/Std. für 1 cbm Rohgut. Der Wärmehaufwand für die Gewinnung beträgt etwa 1 v. H. der im Torf gewonnenen Wärmemenge.

Wenn man den schwedischen Feldbetrieb mit ostpreussischen Verhältnissen vergleicht, ergibt sich, daß er dort wesentlich anders ausgestaltet werden kann. Die ostpreussischen Moore sind bis zu 24 m mächtig; das bedeutet, daß bei Anwendung des Lufttrockenverfahrens auf jeden Meter Baggervorschub eine sechs- bis achtmal so große Trockenfläche erforderlich ist wie in Vislanda. Setzt man nun eine nicht zu kleine, wirtschaftlich arbeitende Größeneinheit für den Bagger voraus, so würden die Förderkosten für Verteilung, Wenden und Aufladen des Rohgutes sich in unzulässigem Maße erhöhen, selbst wenn man annimmt, daß für den Grunderwerb keine Kosten entstehen. Es wird demnach eingehend zu prüfen sein, von welchen Förderleistungen an aufwärts die mechanische Vortrocknung (Ma druck o. a.), bezogen auf die Gewichtseinheit des Fördergutes, sich billiger stellt als die Verteilung über große Flächen. Daneben wird ebenso eingehend durchzurechnen sein, wie weit die mechanische Vortrocknung, die eine fast ganzjährige Feldarbeit erlaubt, durch intensive Ausnutzung der Anlagekosten für eine wesentlich kleinere Anzahl von Baggern den eigenen Leistungsbedarf wettmacht. Übersteigen die Betriebskosten der Vorpresse nicht die Förderkosten bei Lufttrocknung zuzüglich der Differenz zwischen den Anlage- und Unterhaltungskosten für Sommer- bzw. ganzjährigen Baggerbetrieb, dann dürfte ihre Verwendung geboten sein.

Das lufttrockene Rohgut in Vislanda enthält noch 40 bis 45 Gewichtshundertteile Wasser. Es wird durch elektrische Förderbahnen mit festen Stammgleisen und beweglichen, auf den Trockenfeldern leicht verschiebbaren Rahmgleisen auf Hochbahnen gefördert, die an drei je 250 m langen Lager-schuppen entlang laufen, und von dort abgekippt. Daneben wird im Sommer unmittelbar in die Fabrik gefördert. Das Lagergut in den Schuppen hält das ganze Jahr hindurch eine genügend hohe Eigentemperatur, um Zusammenfrieren zu verhindern. Eine gefährliche Erwärmung kommt beim Stapeln auf 6 bis 7 m Höhe nicht vor, wenn das Gut aus richtigen Soden besteht; müllartiges Gut muß niedriger gestapelt werden (3 bis 4 m).

Die Fabrik (Abb. 2, Taf. 16) ist eingerichtet worden von der Aktiebolaget Torv in Jönköping, die auch Besitzerin der dort verwendeten Herstellungs- und Maschinen-Patente ist.

Das Rohgut wird vom Fördergleis in einen Trichter abgekippt, in dem es durch eine Quetschmühle nach Art eines Fleischwolfes zerdrückt wird. Über eine Förderschnecke gelangt es in Schleuder-Zerkleinerer, die eine gewisse Ähnlichkeit mit den Holländern in der Papierfabrikation zeigen. Nach dieser mittleren Zerkleinerung läuft es über Blechrüttelsiebe mit 10 mm Lochdurchmesser. Nicht genügend Zerkleinertes wandert zurück vor den Zerkleinerer, das Durchtretende wird in hohen, turmartigen Trockenöfen auf Trockenzustand gebracht (höchstens 15 bis 20 Hundertteile Wasser). Im Trockner, der nach Wunsch im Gleich- oder Gegenstrombetrieb arbeiten kann, gleitet der Torf auf Platten entlang, bewegt durch Förderkratzen; er wird oben eingeführt und fällt von Platte zu Platte. Die Trockner werden (ebenso wie die Kessel des eigenen Kraftwerks) mit lufttrockenem Sodenabfall, Wurzeln und Müll

schlechtesten Beschaffenheit in einer Halbgasfeuerung beheizt. Luftüberschuß wird vermieden, die Verbrennungsgase bestreichen das Trockengut unmittelbar. Entzündungen kommen nicht vor, da keine Verbrennungsluft vorhanden ist.

Hinter dem Trockner wird der Torf nochmals doppelt gesiebt, wobei einerseits die schlecht zu vermahlenden stärkeren Fasern als lockerer Filz ausfallen, andererseits durch das zweite (Fein-)Sieb schon ein Teil des Trockenguts hindurchtritt, das der Feinvermahlung nicht mehr bedarf. Das zwischen beiden Sieben Verbleibende wird auf einfachen Steinmühlen mit senkrechter Welle fein ausgemahlen. Die Anordnung der Mühlen entspricht etwa denen älterer Getreidemühlen. Das Mahlgut vereinigt sich mit dem schon vor den Feinmühlen ausgefallenen Feingut, läuft dann über das endgültige Feinsieb, das 900 Maschen auf 1 Quadratzoll enthält (etwa 1,3 Maschen auf 1 qmm) und wird in einen Vorratsbunker von etwa 250 t Inhalt gefördert, der über dem Abholungsgleis steht und in Eisenbeton unten trichterförmig ausgeführt ist (Abb. 3).

Die Fabrik leistet zur Zeit etwa 30 t am Tage oder 8 bis 10 000 t im Jahre. Sie ist errichtet für eine Leistung von 60 t, doch kann die Leistung nur ausnahmsweise in sehr trockenen Sommern ausgenutzt werden, da sie durch den Ertrag des Lufttrockenverfahrens begrenzt ist.

Für das Fördern des Rohgutes vom Felde in das Werk werden je Schicht 4 Mann benötigt und ebensoviele im Werk selbst, dazu kommen je 2 Mann für die Bedienung des Kraftwerks.

Bei dem Torfgewinnungsverfahren in Vislanda ergeben 10 cbm gebaggertes Rohgut etwa 1 t lufttrockenen Torf und 500 kg Torfstaub (einschließlich der Lufttorfmengen, die zur Herstellung verbraucht werden).

Die Eigenschaften des Torfstaubes werden im Laboratorium des Werkes durch dreimalige Probeentnahme in der Stunde nachgeprüft. Sein Heizwert beträgt 4400 W. E., sein spezifisches Gewicht 0,35. Es entspricht also 1,3 t Torfstaub im Heizwert etwa 1 t mittelguter Kohle. Sein Gestehtungspreis im Bunker des Werkes beläuft sich zur Zeit auf 26 bis 27 schwedische Kronen, so daß bei den Augenblickspreisen für englische Kohle in Schweden kein Vorsprung mehr besteht. Für Ostpreußen, das auf sehr lange Anfuhrwege für die einheimische Kohle angewiesen ist und weit günstigere Torflager besitzt, dürfte sich der Vergleich wesentlich günstiger stellen.

Für den Transport des Torfstaubes an die Verwendungsstelle und für seine Lagerung liegen die Verhältnisse erheblich einfacher als beim Kohlenstaub. Der Torfstaub ist wenig hygroskopisch und nimmt daher selbst bei längerem Lagern nicht viel Wasser aus der Luft auf. Ebenso ist er in viel geringerem Maße explosiv als der Kohlenstaub, so daß besondere Vorsichtsmaßnahmen nicht erforderlich sind.

Vom Werkbunker in Vislanda werden die Beförderungswagen durch Schwerkraft mit Torfstaub gefüllt durch kurze Segeltuch-Füllschläuche, die unter den Bunkerabschlussschiebern fest angebaut sind. Die Wagen sind regelspurige zweiachsige Trichterwagen von 15 t Ladegewicht und 16 t Tragfähigkeit (Abb. 4). Bemerkenswert ist ihr geringes Eigengewicht von nur 10 t; es wurde dadurch erzielt, daß die Trichterbleche nur 4 mm, die Seitenbleche oben und die Decke nur 3 mm stark sind. Die Wagen sind allseitig geschlossen, haben oben in der Decke mehrere verschließbare Deckel, deren Teilung mit den Bunkern in Vislanda übereinstimmt, und sind für Entladung zwischen den Schienen eingerichtet. Unten an den Trichtermündungen sind wiederum kurze Entleerungsschläuche fest angebracht.

Mit diesen Transportwagen wird der Torfstaub auf die drei Bekohlungsbahnhöfe Nässjö, Jönköping und Falköping der mit Torfstaub betriebenen Strecke Nässjö—Falköping verteilt.

Die Bunkeranlagen sind als Hochbehälter durchgebildet; die Regelausführung faßt 60 t Staub. Ursprünglich wären sie in Holz ausgeführt; nachdem aber zwei davon abgebrannt waren, wurden diese durch solche aus Eisenbeton ersetzt (Abb. 5). Der nicht abgebrannte Holzbunker in Nässjö ist nunmehr etwa sieben Jahre im Dienst, so daß man mit Sicherheit annehmen kann, daß die Brände entweder auf anfängliche Schwierigkeiten bei der Staubherstellung oder auf solche Gründe zurückzuführen sind, die außerhalb der Torfstaubfeuerung liegen.

Die Bunker stehen zweifüßig über dem eigentlichen Bekohlungsgleis; der Beförderungswagen wird auf einem Nebengleis durch Schwerkraft in einen unter SO. liegenden Trichter entleert, wobei seine Deckelklappen geöffnet werden müssen, um Entstehen von Unterdruck zu vermeiden. Aus dem Trichter wird der Torfstaub durch einen Becherförderer dem Bunker zugeführt. Unter dem Bekohlungs-bunker liegen besondere Mefstrichter, in die der Staub zuerst fällt und in denen er durch eine Laufgewichtswage mit Kartendrucker verwogen wird. Erst von dort fällt er wiederum durch kurze Schläuche in den Lokomotivbunker. Die Staubentwicklung beim Be- und Entladen der Wagen und beim Bekohlen der Lokomotiven erwies sich selbst bei kräftigem Winde als unbedeutend und keinesfalls irgendwie feuergefährlich.

Die Ausrüstung der Lokomotiven ist in Abb. 6 für eine 2 C-Personenzuglokomotive dargestellt. Der Kohlenraum des Tenders ist wesentlich verkleinert worden, da nur noch Kohlen für ein kleines Zündfeuer mitzuführen sind. Der Torfstaub ist in einem allseits (auch oben) geschlossenen Bunker untergebracht, der den Wasserraum des Tenders in einer unten spitz zulaufenden Pyramide durchbricht. Die Blechwände des Bunkers sind im Wasserraum außen mit Holzwänden gegen den Schwall ausgesteift. Der Bunker der 2 C-Lokomotive faßt 11,8 cbm = 4 t Staub, entsprechend einem Kohlenvorrat von etwa 3 t.

Die Förderung des Torfstaubes in die Feuerung geschieht mit niedriggespannter Druckluft. Für ihre Erzeugung ist auf dem rechten Umlauf der Lokomotive ein Rostgebläse angeordnet, das über ein Zahnradvorgelege von einer kleinen stehenden Zweizylinder-Verbunddampfmaschine von 1,5 bis 2 PS Leistung angetrieben wird. Die Druckluft von etwa 1,20 m Wassersäule Überdruck wird durch eine Schlauchverbindung nach dem Tender übergeleitet zu der unteren spitzen Mündung des Torfbunkers. Hier wird die Druckluft durch einen im Gehäuse längs (senkrecht) bewegten, vom Heizerstand durch Handhebel regelbaren Absperrschieber (Abb. 7) in ein senkrecht Rohrförmiges eingeführt, das von unten in den Bunker eintritt. Über dieses Rohr stülpt sich das nach oben führende Torfentnahmerohr so, daß das Schieberrohr den Entnahmetrichter in Absperrstellung vom Bunker abschließt. Das Schieberrohr ist oben keglig zugespitzt und geschlossen, hat aber an den Kegelflächen eine Anzahl schräg nach oben gerichteter Bohrungen. Wird nun das Schieberrohr aus der Absperrstellung (oben) abwärts bewegt, so tritt unten Preßluft in das Rohr ein, strömt im Rohr aufwärts, dann durch die Bohrungen und bläst den Torfstaub, der durch den nunmehr entstandenen Spalt zwischen Schieber- und Entnahmerohr nachrutscht, aufwärts in dieses. Im Entnahmerohr wird der Staub zur Bunkervorderwand und durch einen Gummischlauch unter dem Führerhausdach zur Lokomotive befördert. Das Nachrutschen des Staubes kann durch eine Handrühr-Vorrichtung gefördert werden, auch muß von Zeit zu Zeit eine der Deckelklappen des Bunkers durch einen Handzug angelüftet werden, um den Unterdruck im Bunker auszugleichen.

Die Verbrennung des Torfstaubes in der Feuerbuchse erfordert im Gegensatz zu Kohlenstaub keinen besonderen Brenner. Das Entnahmerohr ist oberhalb der Feuertür etwa

700 mm weit in die Feuerbuchse eingeführt und an der Mündung leicht mundstückartig eingezogen. Die Strahlrichtung ist um etwa 30° schräg gegen die Wagrechte nach unten geneigt und nach vorn unter den Feuerschirm gerichtet.

Nachdem verschiedene Arten der Ausmauerung der Feuerbuchse versucht worden waren, zeigte sich, daß es genügte, den Feuerschirm nach hinten lang zu halten, vorn ohne Zwischenraum gegen die Rohrwand stoßen zu lassen und die kleine Rohrwandfläche unter ihm bis unter den Bodenring herab, die dem Flammenanprall unmittelbar ausgesetzt ist, ebenfalls mit Mauerwerk zu verkleiden. Unterhalb des Feuerschirmes liegt ein Rost von 0,36 qm Fläche, dessen vordere Stabreihe als Kipprost eingerichtet ist. Auf diesem Rost wird ein Zündfeuer aus Kohle unterhalten, doch ist es hierbei nicht notwendig, den ganzen Rost bedeckt zu halten. Es genügen zwei oder drei brennende Kohlenstücke, um sichere Zündung zu erhalten. Die Größe der Fläche des Zündrostes ist unabhängig von der Leistung der Lokomotive. Die Fläche von 0,36 qm dürfte für Lokomotiven jeder Größe ausreichen. Das Eintreten übergrößer, nutzlos zu erwärmender Luftmengen durch die freien Rostspalten ist durch Drosselung der Luftzufuhr zu dem unter dem Rost liegenden Aschenkasten leicht zu vermeiden.

Die ganze übrige Bodenfläche der Lokomotiv-Feuerbuchse ist voll ausgemauert, nur hinten ist dicht vor der Rückwand noch ein weiterer Kanal für die Zufuhr der Zusatzluft eingefügt, dessen Zug durch eine Luftklappe geregelt werden kann.

Wie die Versuche gezeigt haben, ergibt ein Gebläse-Druck von 1,2 m Wassersäule in Verbindung mit der beschriebenen einfachen Staubansaugvorrichtung ein gut zündendes Gemisch, dem dann eine je nach der Lokomotivleistung regelbare Menge Zusatzluft durch den hinteren Kanal und durch die freien Rostspalten zugeführt wird. Die Verbrennung ist, soweit zu ersehen war, vollkommen und ganz frei von Schlackenbildung. Die Feuerbrücke und das Schutzmauerwerk werden in sehr geringem Maße abgezehrt, der Boden der Feuerbuchse und der Rauchkammer bedecken sich mit feinem, weißen Aschenstaub. Bezeichnend ist, daß der Funkenfänger aus der Rauchkammer entfernt werden konnte, da keine Funken mehr bis nach vorn gelangen. Im Betrieb hat es sich jedoch als erforderlich gezeigt, einen selbsttätigen, vom Regler abhängigen Hilfsbläser einzubauen, um beim Aufhören der Feueranfachung durch das Blasrohr das Herausschlagen von Flammen aus der Feuertür infolge des Überdruckes in der Einblaseleitung zu vermeiden.

Bei Tenderlokomotiven ist die Feuerungsanlage grundsätzlich der beschriebenen gleich, es fehlen jedoch die Schlauchstücke in der Gebläseleitung und der Staubbehälter ist so gut wie möglich hinter dem Führerhaus untergebracht.

Die Lokomotivausrüstung ist angefertigt von der Aktiobolaget Lindholmen in Motala und ihr weitgehend patentiert.

Für die Strecke Nässjö—Falköping sind insgesamt 17 Lokomotiven damit ausgerüstet, deren Verbrauch der Erzeugung der Staubfabrik Vislanda entspricht. Die Umwandlung einer Lokomotive auf Torfstaubfeuerung hat etwa 15 000 schwedische Kronen gekostet.

Mit dieser Feuerungsanlage wird im Dauerbetriebe dieselbe Lokomotivleistung erzielt wie mit Kohlenrostfeuerung; z. B. ist die Belastung einer D-Güterzug-Lokomotive mit 50 t Reibungsgewicht auf der Steigungsstrecke von 10‰ auf 700 t angesetzt.

Eingehende Versuchsfahrten, die im Jahre 1915 auf der Strecke Hallsberg—Mjölby stattfanden und von Obermaschinen-Ingenieur Flodin veröffentlicht worden sind (Mekanik 1916, Heft 3 vom 8. März), habenargetan, daß bei gleicher Anstrengung zweier Vergleichslokomotiven die mit Stückkohle gefeuerte einen Kesselwirkungsgrad von 68,5 v. H., die mit Torfstaub gefeuerte von 73 v. H. erreichte. Die Temperatur der Gase innerhalb der Feuerbuchse war 1670° bei Torf, 1510° bei Steinkohle. Da die kohlebeheizte Maschine neu und der Kessel gänzlich belagfrei war, ergab sich der Brennstoffverbrauch 1,45 kg Torfstaub zu 1 kg Steinkohle für die Erzeugung der gleichen Menge Dampfes gleicher Temperatur.

Als Nutzenanwendung für Ostpreußen erscheint es zweckmäßig, den Transport des Staubes und die Ausgestaltung der Streckenbunker an das schwedische Vorbild anzulehnen und die Feuerungsanlage auf den Lokomotiven anzupassen. Zum Beispiel könnten G 10 Lokomotiven statt des vorhandenen dreiachsigen Tenders mit 16 cbm Wassereinhalte einen solchen von 20 cbm Inhalt erhalten, dessen Wasservorrat durch den Einbau des Behälters sich voraussichtlich auf 15 bis 16 cbm verringern wird. Vielleicht läßt es sich ermöglichen, den Inhalt des Torfbehälters auf 15 bis 16,5 cbm zu bringen, entsprechend einem Torfgewicht von 5 bis 5,5 t (gleichwertig 3,8 bis 4,2 t Kohlen). Auch die in Ostpreußen zahlreich vertretenen P 6 Lokomotiven dürften sich für Torfstaubfeuerung eignen, wenn sie mit dem vierachsigen 21,5 cbm-Tender versehen sind. Falls es Schwierigkeiten machen sollte, die ganze für die Kesselauslastung erforderliche Brennstoffmenge durch einen Brenner einzuführen, so ist nicht zu ersehen, warum die Anordnung zweier Brenner nebeneinander nicht durchführbar sein sollte.

Während so ein Mittel gefunden scheint, um den Torf für die Befuerung vorhandener Lokomotiven nutzbringend zu verwenden, wird man die in letzter Zeit erfolgreichen Bestrebungen nicht außer acht lassen dürfen, den deutschen Torf zu verschwelen und zu vergasen.

Die Herstellung eines wirtschaftlichen Vergasers würde die Durchbildung einer mit Torf-Sauggas betriebenen Motorlokomotive in den Bereich der Möglichkeit rücken.

Verstärkung der gewölbten Bahnbrücke km 97 München—Regensburg.

Von Reichsbahnoberrat Eser, Regensburg.

Diese in Abb. 1 bis 4 dargestellte Brücke zeigt im Längenschnitt (Abb. 1) und Grundriß (Abb. 2) die halbe Brückenlänge; die schraffierten Flächen umfassen die durchgeführte Verstärkung. Erbaut wurde die Brücke 1858/59 auf Pfahlrost in Backsteinmauerwerk; nur die unterste Schicht über dem Pfahlrost, der etwa 1 m hoch in Beton gebettet ist, wurde in Kalkbruchsteinmauerwerk ausgeführt. Die Pfeiler sind an den sichtbaren Sockelflächen und im Eckversatz mit Kalksteinquadern verkleidet. Die Pfahlgründung steht im oberen Teile über Grundwasser und ist dort durch Fäulnis geschwächt. Bereits in früherer Zeit ist an einem Pfeiler eine Senkung von 32 mm eingetreten. Im Jahre 1923 mußte diese Brücke wegen Durchlässigkeit der Gewölbeabdackung und Verwitterung der Außenseiten gründlich instand gesetzt werden. Eine Nachprüfung der Stand-

sicherheit wies eine weit über das zulässige Maß hinausgehende Beanspruchung in den Pfeilerschäften und in der Gründung bereits für den Lastenzug G nach. Im Frühjahr 1924 zeigten sich an den inneren Gewölbeflächen in den Stirnmauern Risse; auch der früher schon eingesackte Pfeiler erhielt an einer Stirnseite einen lotrechten Riß und senkte sich um weitere 4 mm. Einem Ersatz oder einer Verstärkung der Brücke mußte sogleich näher getreten werden. Das Abwägen der Baukosten führte zur Wahl der Verstärkung nach Abbildung, zumal eine derartige Maßnahme wegen weiterer Anwendung erprobt werden sollte.

Die drei mittleren Gewölbe erhielten Traggewölbe aus Eisenbeton, die sich auf die gleichfalls eisenarmierte Betonverstärkung der Pfeiler stützen. Der Druck der Pfeilverstärkung

wird von einem eisenarmierten Sohlgewölbe aufgenommen und von diesem auf den Baugrund übertragen. Diese Sohlgewölbe greifen auch mit grober Verzahnung in das Fundamentmauerwerk der Pfeiler ein, um auch die Last dieser Pfeiler aufzunehmen und die Pfahlgründung zu entlasten. Um diese Übertragung

zugrunde gelegt, daß die Traggewölbe und die durch Verankerung gegen Ausknickung gesicherten Pfeilerverstärkungen allein imstande sein sollen, die Belastung N einschließlich der Zuschläge aufzunehmen, so daß die bisherige Brücke nur ihr Eigengewicht zu tragen hätte. Die Sohlengewölbe sollen nicht nur die Last der

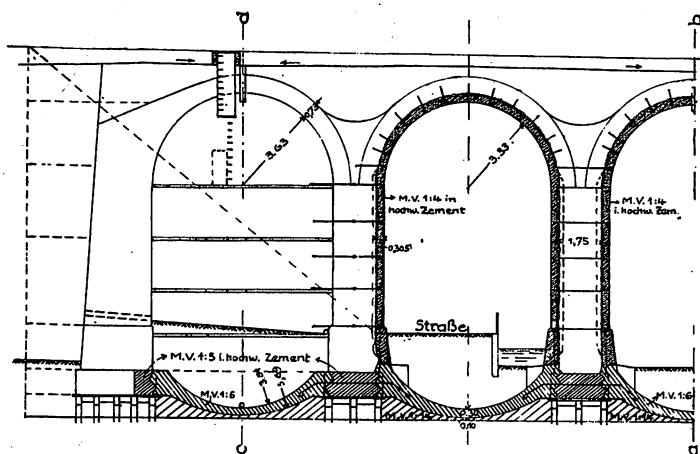


Abb. 1.

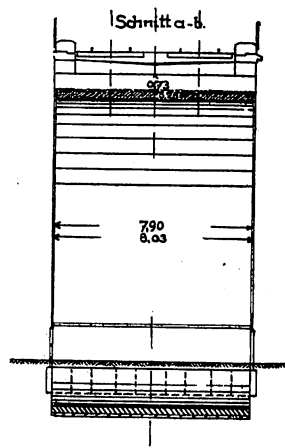


Abb. 3.

Verstärkung der gewölbten Bahnbrücke km 91 München-Regensburg.

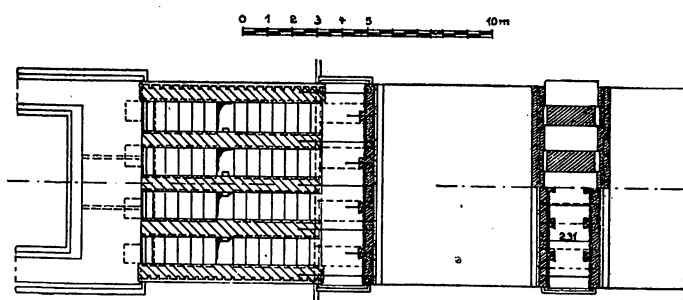


Abb. 2.

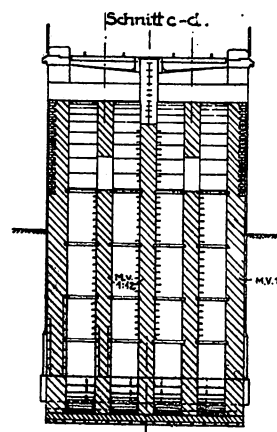


Abb. 4.

bei dem etwas mangelhaften Verbands, den das Bruchsteinmauerwerk in der untersten Schicht des Pfeilermauerwerkes aufweist, sicher zu erreichen, wurde dieses an je vier Stellen jedes Pfeilers durch Eisenbetonbalken von 1 m Höhe und 0,80 m Breite ersetzt, deren starke Eisenarmierung in jene der Sohlgewölbe übergreift. Eine Betonschicht unter den Sohlgewölben, welche an jene der Pfahlgründung anschließt, diente zur Abgleichung der Baugrube und als Lehre für die Sohlgewölbe.

Die Eisenarmierung der Gewölbe- und Pfeilerverstärkung ist durch zahlreiche Eisenanker mit dem alten Mauerwerk der Brücke verbunden, die an den Pfeilern durch das Mauerwerk hindurch greifen und mit Zementmörtel unter Druck befestigt wurden. Weiter sind in den Pfeilerschäften zur innigeren Verbindung mit der Verstärkung schwalbenschwanzförmige lotrechte Nuten ausgespart und die übrigen Berührungsfächen durchwegs mit Preßlufthammer aufgeraut worden.

Der Berechnung der Verstärkung der drei Mittelfelder wurde zwecks Sicherheit und Übersichtlichkeit der Rechnung

zugrunde gelegt, daß die Traggewölbe und die durch Verankerung gegen Ausknickung gesicherten Pfeilerverstärkungen allein imstande sein sollen, die Belastung N einschließlich der Zuschläge aufzunehmen, so daß die bisherige Brücke nur ihr Eigengewicht zu tragen hätte. Die Sohlengewölbe sollen nicht nur die Last der Verstärkung einschließlich Verkehrslast, sondern auch das Eigengewicht der Backsteinbrücke auf den natürlichen Baugrund übertragen. Dieser ist festgelagerter Lehm und wird mit rund 2 kg/qcm beansprucht. Durch die innige Verbindung der Eisenbetonverstärkung mit dem alten Brückenmauerwerk ist zweifellos eine Verbundwirkung gegeben. Deshalb und bei der geringen Beanspruchung der Tragfähigkeit des Baugrundes wäre die verstärkte Brücke auch für Beanspruchungen über den Lastenzug N hinaus geeignet.

Die beiden Endfelder wurden durch je fünf, unter sich wieder mit Eisenbetonplatten verspannte Betonmauern, parallel zur Gleisachse, bis zum Anschluß an das Gewölbe versteift; die Wirkung der dortigen Gewölbe kann demnach als ausgeschaltet erachtet und der Brückenteil vom alten Widerlager an bis zum nächsten Pfeiler als nunmehriges Widerlager betrachtet werden.

Hinsichtlich der Baudurchführung sei erwähnt, daß während ihrer Dauer eines der beiden Gleise im Betriebe bleiben mußte und deshalb die Verstärkung in zwei Abschnitten je auf die

halbe Brückenbreite herzustellen war. Das Betonieren der Pfeiler und Gewölbeverstärkung erfolgte schichtenweise unter entsprechender, schichtenweiser Hochführung der Schalung und unter Nachstoßen des streng flüssig eingeschütteten Betons, der für diesen Teil mit hochwertigem Zement hergestellt wurde. Nur die beiderseits etwa unter 45° begrenzten Gewölbekappen wurden in Gußbeton ausgeführt, der von der Brückenfahrbahn aus durch $0,8 \times 0,8$ m große Öffnungen im Backsteinmauerwerk der Gewölbescheitel mittels beweglicher Verteilungsröhre eingebracht wurde.

Entwurfstellung und Bauausführung lagen in Händen der Firma Wayls und Freytag, Niederlassung München, die sich für die mit Preßluftbetrieb durchzuführenden Bohrungen, Zementeinpressungen usw. mit der Spezialfirma A. Wolfsholz, Berlin in Verbindung gesetzt hatte.

Die Baukosten belaufen sich einschließlich jener der Nebenarbeiten auf rund 115 000 \mathcal{M} , während eine Blechbalkenbrücke auf 170 000 \mathcal{M} veranschlagt war.

Die Stofslücken im Eisenbahngleis.

Von R. Scheibe, Finanz- und Baurat a. D., Klotzsche bei Dresden.

Im »Bulletin des Internationalen Eisenbahn-Kongressverbandes«, Band XXV, Nr. 4, April 1911, schreibt der bekannte Fachmann Kramer von der Ungarischen Staatsbahn auf Seite 346:

Der fugenlose Schienenstrang ist beim Vollbahngleis allerdings kaum zu verwirklichen, weniger infolge der zu befürchtenden seitlichen Verwerfungen, gegen die man sich durch geeignete Vorkehrungen wohl schützen könnte, als vielmehr

deshalb, weil die Vollbahnschiene in ihrer jetzigen Ausbildung durch die von den Betriebslasten herrührenden Kräfte allein zu stark beansprucht wird, um auch noch die durch die Unterdrückung der Wärmedehnung verursachten Spannungen aufnehmen zu können. Um hierfür gerüstet zu sein, müßte sie erst bedeutend verstärkt werden, und es ist mindestens sehr

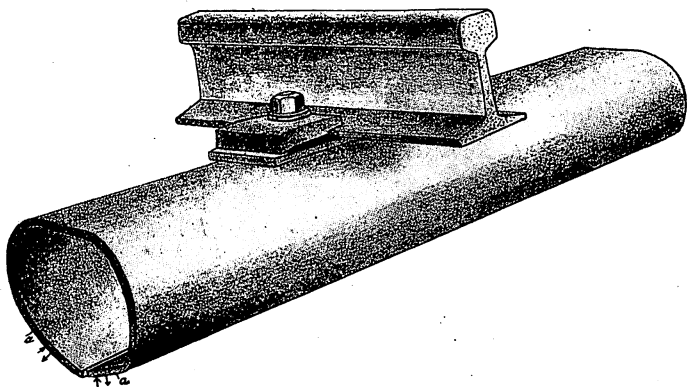


Abb. 1. Starre Schienenbefestigung auf der Scheibe-Hohlschwelle. (Die auf den Schienenkopf ausgeübten Stöße gehen unvermindert durch die Befestigungsstelle hindurch und werden in minimale Schwingungen der Auflagerflügel um die Punkte „a“ umgesetzt.)

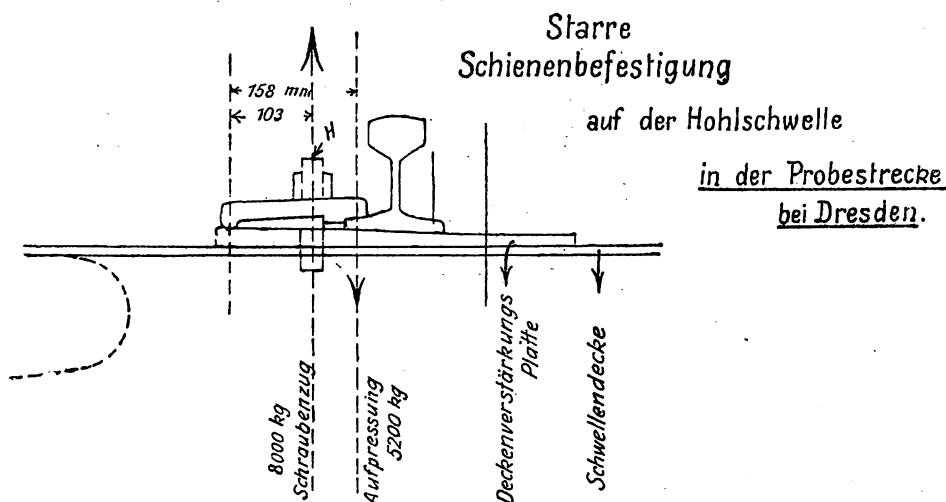


Abb. 2.

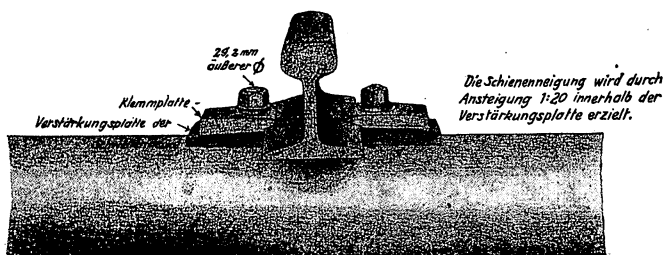


Abb. 3.

fraglich, ob die Mehrkosten, die dies in der Anlage des Gleises herbeiführen würde, durch die im Unterhaltungsdienst zu gewärtigenden Ersparnisse aufgewogen würden. Mehr Aussicht haben geschweißte Gleisabschnitte, die in begrenzter Länge durch entsprechende Stofslücken von einander getrennt sind (150 m, 96 m, 72 und 48 m). Die Messungen haben

nicht bestätigt, daß bei geschweißten Gleisabschnitten seitliche Gleisverwerfungen zu befürchten sind. Die Temperaturspannungen erreichen bis zu einer Länge von 150 m ein gefährliches Maß nicht. Abgesehen von der Schwierigkeit der Schweißung bildet die zwischen den geschweißten Gestängen vorzusehende große Stofslücke ein bedeutendes Hindernis für die Anwendung dieser Gleisbauart. Die bei den Versuchen angewendete Stofsfangschiene ist weit entfernt davon, eine einwandfreie Stofsverbindung zu sein. — (Bis 11 cm Stofslückenweite!)

Soweit der Kramersche Bericht bei der Kongrefstagung in Bern 1911.

Ob der ungarische Versuch zur Lösung der Frage des lückenlosen Schienenstosses brauchbare Ergebnisse gezeitigt hat, ist nicht bekannt geworden; es ist dies aber zu bezweifeln angesichts der vielen Schwierigkeiten, die der Gleisunterhaltung mit der Handhabung von 48 und mehr Meter langen Schienen erwachsen müssen*).

Der Verfasser dieser Zeilen schlägt nun vor, den Gedanken des lückenlosen Schienenstranges weiter zu verfolgen und zwar unter Verwendung üblicher Schienenlängen und einfachster Verlaschung vermittelt der eisernen elastischen Hohlschwelle bei starrer Schienenbefestigung. Was unter der »starrten Schienenbefestigung« zu verstehen ist, wird weiter unten dargelegt.

Die starre Schienenbefestigung vereinigt Schiene und Hohlschwelle zu einem einheitlichen Ganzen derart, daß alle auf den Schienenkopf abgegebenen Längskräfte sowie Betriebsstöße und -drücke unvermindert durch die Befestigungsstelle hindurchgehen, um im Querschnitt der Hohlschwelle in kleine Schwingungen der beiden Auflagerhälften und in geringe, vorübergehende Ein- und Vorwärtsverdrückungen der Hohlform in der Fahrriichtung verwandelt zu werden. Dieser Vorgang kann auf der seit Juni 1923 befahrenen Hohlschwellen-Probestrecke bei Dresden an angebrachten Zeigerapparaten beobachtet werden.

Die außerordentlich starke Aufpressung macht jede Gleitbewegung der Schiene über die Schwelle, also auch die ihrer Längenveränderung, die sonst infolge der Temperatureinflüsse eintritt, unmöglich. Sie ist Veranlassung, daß bei der Erwärmung der Schiene durch die Sonnenhitze ein Abfließen der Wärme nach der eisernen Schwelle und der Bettung stattfindet. Die Wirkung des Wärmezuwachses in der Schiene, die bisher zur Anwendung der Stofslücke zwang, teilt sich allen Gleisbestandteilen (auch der Bettung) mit. Die in der Hohlschwelle dadurch etwa entstehenden Zusatzspannungen rufen nur eine entsprechende Vergrößerung der vorerwähnten elastischen Formveränderungen des Schwellenquerschnitts hervor.

Die Verbindung je zweier Schienenlängen kann unter diesen Umständen ohne Stofslücke durch einfachste Verlaschung erfolgen, deren Verschraubung der Lockerung nicht mehr ausgesetzt ist, weil die Betriebserschütterungen in der Hauptsache wegfallen, da sie sich in kleinen Schwingungen des Schwellenbodens auswirken. An heißen Sommertagen 1924 war auf der Probestrecke der Wärmeunterschied der Hohlschwellen mit

*) Wir verweisen hierzu auf den Aufsatz von Wattmann, »Schienenschweißung im Eisenbahnbau«, in Heft 7 des »Organ«. Anmerkung der Schriftleitung.

starrer und gewöhnlicher Schienenbefestigung mit der Hand feststellbar.

Der Begriff der starren Schienenbefestigung wurde im Materialprüfungs- und Versuchsamt an der Dresdener technischen Hochschule mit Hilfe eines zwischengeschalteten Dynamometers und einer Amslerschen Zerreißmaschine dahin festgestellt, daß 29,2 mm starke Hakenschrauben von zwei Arbeitern (je 50 kg Körperkraft aufwendend) mittels eines 1,2 m langen Schraubenschlüssels vom handfesten Zustande ab in acht Sechstel-Umdrehungen der Mutter auf etwa 8 bis 10 000 kg Zugspannung (noch unter Streckgrenze) beansprucht wurden. Hierdurch wird eine Gesamtaufpressung der Schiene auf die Hohlschwelle von 10 400 kg erzeugt (s. Abb. 1 bis 3).

Ein derartig fugenloser Oberbau würde die bisher beklagten Nachteile des Schienenstosses mit Temperaturlücken nicht aufweisen und trotzdem keine Veranlassung zu Gleisverwerfungen geben; er würde die übermäßige Abnutzung der Schienenenden vermeiden und infolge der elastischen Anpassung des Schwellenquerschnitts an die jeweilige Radstellung der Fahrzeuge die Schienenabnutzung im allgemeinen vermindern und alle aus der Schienenwanderung und Stofsenkung entspringenden Gleisarbeiten größtenteils beseitigen.

Weil deshalb die starre Schienenbefestigung auf der Hohlschwelle einen wirtschaftlichen und technischen Fortschritt ersten Ranges bedeutet, dürfte ihre weitere Ausprobung zu empfehlen sein.

Internationale Eisenbahnverbände.

Die Leser dieser Zeitschrift wissen, daß das »Organ« technisches Fachblatt des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen ist. Vielen aber, die nicht unmittelbar in diesem Verein tätig sind, wird der Aufbau und das Wirken des Vereins fremd sein. Es sei deshalb im nachstehenden kurz die Organisation des Vereins und im Zusammenhang damit die anderer großer Eisenbahnverbände geschildert.

Am 10. November 1846 gegründet, hat der Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen (V. D. E. V.) seit seinem Bestehen nach seinen Satzungen den Zweck verfolgt, »durch gemeinsame Beratungen und einmütiges Handeln das eigene Interesse und die Interessen des allgemeinen Verkehrs zu fördern«. Sein Wirken erstreckt sich demnach hauptsächlich darauf, möglichst vollkommene Einrichtungen auf allen Gebieten des Eisenbahnwesens zu schaffen, um die Verkehrsbeziehungen zu erleichtern. Auf technischem Gebiet, in Betriebs-, Verkehrs- und Verwaltungsangelegenheiten hat der Verein vielfach bahnbrechend gewirkt. Aus dem technischen Gebiet sei nur hingewiesen auf die Herausgabe technischer Vereinbarungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupt- und Nebenbahnen, auf die Grundzüge für den Bau und die Betriebseinrichtungen der Lokalbahnen, auf die Übereinkommen, betreffend die gegenseitige Wagenbenutzung und anderes.

Mitglieder des Vereins sind deutsche, österreichische, ungarische und holländische Verwaltungen. Das ganze Netz umfaßt gegenwärtig 75 723 km.

Die Satzungen des Vereins haben mit seiner Entwicklung im Laufe der Zeit vielfache Änderungen und Ergänzungen erfahren. So stand z. B. ursprünglich die Berechtigung zur Mitgliedschaft jeder Eisenbahnverwaltung als solcher zu. Später (seit 1886) wurde jedoch die Mitgliedschaft an die Voraussetzung der Betriebsführung geknüpft. Die hauptsächlichsten Bedingungen für die Aufnahme neuer Mitglieder sind heute, daß die Bahnen eine zusammenhängende Länge von 100 km und die volle Spurweite haben, daß ein unmittelbarer Wagenübergang mit einer Vereinsbahn stattfinden kann, daß die Bahn mit Dampf oder elektrischer Kraft betrieben wird und dem öffentlichen Personen- und Güterverkehr dient. Andere Bahnen können dem Verein nur angeschlossen werden. Das Verfahren bei der Aufnahme neuer Mitglieder, die Zurechnung von Bahnstrecken der Mitglieder, die Anwendung von Vereinseinrichtungen und die übrige Geschäftsführung sind durch die Satzungen geregelt. Die Organe des Vereins sind: Die Geschäftsführende Verwaltung mit dem Vereinsbüro, die Vereinsversammlung und die ständigen Ausschüsse. Diese sind:

1. Der Ausschuss für die Vereinssatzungen und allgemeine Verwaltungsangelegenheiten (Satzungsausschuss) (Vorsitz: Generaldirektion der österreichischen Bundesbahnen),

2. der Ausschuss für Angelegenheiten des Personenverkehrs (Personenverkehrsausschuss) (Vorsitz: Reichsbahndirektion Stuttgart),
3. der Ausschuss für Angelegenheiten des Güterverkehrs (Güterverkehrsausschuss) (Vorsitz: Gruppenverwaltung Bayern der D. R. G.),
4. der Ausschuss für Angelegenheiten der gegenseitigen Wagenbenutzung (Wagenausschuss) (Vorsitz: Reichsbahndirektion Köln),
5. der Ausschuss für technische Angelegenheiten (Technischer Ausschuss) (Vorsitz: Direktion der Kgl. ung. Staatseisenbahnen),
6. der Preisausschuss.

Geschäftsordnungen für jeden Ausschuss regeln dessen Arbeitsweise. Alle vier Jahre werden die Ausschüsse von der Vereinsverwaltung neu gewählt. Für besondere Fälle können Sonderausschüsse und gemischte Ausschüsse eingesetzt werden.

Der Technische Ausschuss hat, um sein gewaltiges Arbeitsgebiet bewältigen und die Vorarbeiten beschleunigen zu können, ständige Fachausschüsse eingesetzt, die die Gegenstände zur Beschlussfassung vorzubereiten haben. Um die Lösung großer und wichtiger technischer Aufgaben zu fördern, ist dem Technischen Ausschuss durch die Vereinsversammlung 1921 das Recht gegeben worden, auch vereinsfremde Bahnen zur Mitarbeit heranzuziehen, ohne daß sie Mitglied des Vereins werden müssen. Dies ist namentlich im Elektrotechnischen Fachausschuss schon geschehen und hat dort im Interesse der Arbeiten allgemeinen Anklang gefunden. Die Vereinsversammlung tagt alle zwei Jahre, das Stimmrecht richtet sich hier wie in den Ausschüssen — wenn auch verschieden — nach der kilometrischen Länge der Bahnstrecke. Die Geschäftsführende Verwaltung (seit 1884 die Reichsbahndirektion Berlin) wird auf je vier Jahre in der Vereinsversammlung gewählt. Sie hat die gesamte Geschäftsleitung zu besorgen, eingegangene Anträge den Ausschüssen zu überweisen, die Vereinsversammlung vorzubereiten, zu berufen und zu leiten, sowie die ihr durch die Vereinsvorschriften übertragenen Geschäfte zu erledigen. Zur Besorgung der Vereinsgeschäfte besteht unter der Leitung der Geschäftsführenden Verwaltung das Vereinsbüro.

Außer dem Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, als dem technischen Fachblatt, gibt der Verein noch die Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen heraus, die allgemeine Aufsätze aus dem Eisenbahnwesen (allgemeine Verwaltung, Organisation, Betrieb und Verkehr usw.) und auch amtliche Bekanntmachungen der Eisenbahnverwaltungen enthält.

Schließlich ist noch die Beteiligung des Vereins im Vorstandsrat des Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München zu erwähnen. In diesen entsendet

der Verein seit 1904 einen ständigen Vertreter, den der Technische Ausschuss aus seinen hervorragendsten Fachleuten auswählt.

Diesem Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen, der während seines jetzt 78jährigen Bestehens auf allen Gebieten des Eisenbahnwesens anerkanntermaßen Bedeutendes geleistet hat, ist in neuerer Zeit ein weiterer internationaler Eisenbahnverband an die Seite gestellt worden.

Am 1. Dezember 1922 ist der **Internationale Eisenbahnverband (Union internationale des Chemins de fer)** ins Leben gerufen worden, der fast alle europäischen Eisenbahnverwaltungen, auch die dem V. D. E. V. angehörenden Verwaltungen und außerdem die bedeutendsten chinesischen und japanischen Eisenbahnverwaltungen umfaßt. Seine Gründung ist auf eine Entschliessung in der Verkehrskommission der allgemeinen Wirtschaftskonferenz in Genua im April 1922 zurückzuführen, nachdem schon in der Konferenz zu Porto Rosa 1921 die Anregung hierzu gegeben worden war und auch der Völkerbund im Dezember 1920 in Genf schon beschlossen hatte, seine Mitglieder einzuladen, besonders geeignete Vertreter zu einer »allgemeinen Konferenz über die Freiheit des Verkehrs und der Durchfuhr« zu entsenden. Diese Konferenz hat vom 10. März bis 20. April 1921 erstmalig als »Ausschuss des Völkerbundes für den Verkehr und Transit« in Barcelona stattgefunden. (Art. 23 des Völkerbundesvertrages bestimmt nämlich, daß die Bundesmitglieder die nötigen Maßnahmen zur Gewährleistung und Aufrechterhaltung des Verkehrs und der Durchgangsfreiheit sowie zur Sicherung einer gleichmäßigen Behandlung des Handels sämtlicher Bundesmitglieder treffen werden.)

Der Sitz des internationalen Eisenbahnverbandes (UIC) ist Paris. Als Mitglieder werden im allgemeinen Eisenbahnverwaltungen aufgenommen, die 1000 km voll- oder breitspurige Strecken betreiben, in Europa liegen oder Schienenanschlufs an die Strecken der UIC haben und dem öffentlichen Personen- und Güterverkehr dienen. Eisenbahnen oder andere Beförderungsmittel, die die Aufnahmebedingungen nicht erfüllen, können auf Antrag als »angeschlossene Verwaltungen« dem Verbands beitreten.

Gemäß seinen Satzungen hat der Verband den Zweck, im internationalen Verkehr die Bedingungen für die Anlage und den Betrieb der Eisenbahnen zu vereinheitlichen und zu verbessern. Die Geschäftssprache ist französisch, doch werden alle Urkunden, Abkommen, Vorschriften, die die Länder mit deutscher Sprache berühren, ins Deutsche übersetzt und in beiden Sprachen gedruckt.

Die Organe des Verbandes sind: die Hauptversammlung, das geschäftsführende Komitee und die Ausschüsse. Die Hauptversammlung wird in der Regel alle fünf Jahre in Paris abgehalten und bestimmt für einen Zeitraum von zehn Jahren die mit dem Vorsitz des geschäftsführenden Komitees betraute Verwaltung sowie die Länder oder Ländergruppen, die je ein Mitglied zum geschäftsführenden Komitee entsenden. Ferner bezeichnet die Hauptversammlung alle fünf Jahre eine Anzahl von Ländern, aus deren Verwaltungen die Ausschüsse zu bilden sind. Zur Prüfung bestimmter Fragen kann der Vorsitzende mehrere Ausschüsse zu gemischten Ausschüssen vereinigen.

Das geschäftsführende Komitee setzt sich zusammen aus dem Präsidenten, drei Vizepräsidenten und zehn anderen Mitgliedern. Der Präsident und die drei Vizepräsidenten bilden die Geschäftsleitung, dem ein Generalsekretariat zur Seite steht. Geschäftsführendes Komitee und Generalsekretariat haben ihren Sitz in Paris. Der Präsident und der Generalsekretär ist z. Zt. von der Paris-Orléansgesellschaft, die Vizepräsidenten sind von der deutschen Reichsbahngesellschaft, der London-Brighton and South Coast Railway und der italienischen Staatsbahn gestellt. Die übrigen Mitglieder des geschäftsführenden Komitees gehören

z. Zt. den Eisenbahnverwaltungen folgender Länder an: Belgien, Frankreich, Holland, Österreich, Polen, Rumänien, Rußland, Schweden, Schweiz und Tschechoslovakei.

Die Ausschüsse sind zur Zeit folgende:

1. Ausschuss für den Personenverkehr. Vorsitz: Deutschland.
2. Ausschuss für den Güterverkehr. Vorsitz: Schweiz.
3. Ausschuss für die gegenseitigen Abrechnungen und für Währungen. Vorsitz: Belgien.
4. Ausschuss für den Austausch und die gegenseitige Benutzung der Fahrzeuge. Vorsitz: Italien.
5. Ausschuss für technische Fragen. Vorsitz: Frankreich (Ostbahn).

Außer den ständigen Ausschüssen kann das geschäftsführende Komitee zeitweilig Ausschüsse zur Prüfung von Sonderfragen einsetzen.

Die Ausschüsse, für deren Geschäftsbehandlung eine Geschäftsordnung aufgestellt ist, bereiten die Beschlüsse der Hauptversammlung vor. Sollen diese verbindliche Kraft haben, so ist, abgesehen von den in den Satzungen und Dienstvorschriften enthaltenen Ausnahmen, erforderlich, daß sie mit einer Mehrheit von mindestens $\frac{4}{5}$ sämtlicher bei der Beratung vertretenen Stimmen gefaßt werden und später nicht von $\frac{1}{10}$ sämtlicher im Verband vertretenen Stimmen Einspruch dagegen erhoben wird. Die empfehlenden Bestimmungen verpflichten sich die Mitglieder soweit als möglich zu beachten. Die Stimmzahl richtet sich nach der Kilometerzahl der im Betrieb befindlichen Strecken.

Zur Schlichtung von Rechtstreitigkeiten unter den Mitgliedern ist ein Schiedsgericht vorgesehen.

Ein Austritt aus dem Verbands ist nach vorheriger sechsmonatlicher Kündigung zulässig.

Auf Vorschlag des geschäftsführenden Komitees wurde in der Sitzung vom 1. X. 1923 die Gründung einer periodischen Zeitschrift beschlossen, deren erste Nummer im November 1924 unter dem Titel »Zeitschrift des Internationalen Eisenbahnverbandes« vom Generalsekretariat herausgegeben worden ist.

Zur Regelung des Wagenübergangs sind zwei weitere internationale Verbände geschaffen worden, für den Übergang der Personen- und Gepäckwagen der RIC-Verband, für den Übergang der Güterwagen der RIV-Verband.

Der **RIC-Verband** (Abkürzung für die italienische Bezeichnung »Reglemento Internationale Carozza«) ist aus den Verhandlungen der Europäischen Wagenbeistellungskonferenz hervorgegangen. Diese Konferenzen fanden seit dem April 1889 statt. In der Sitzung in Luzern am 7./11. November 1922 wurden die Satzungen des internationalen Personen- und Gepäckwagenverbandes und gleichzeitig eine Geschäftsordnung der europäischen Wagenbeistellungskonferenz und des allgemeinen Teiles zum Übereinkommen für die gegenseitige Benutzung der Personen- und Gepäckwagen im internationalen Verkehr (R I C) aufgestellt.

Nach den Satzungen hat der Verband den Zweck, die gegenseitige Benutzung der Personen- und Gepäckwagen im internationalen Verkehr zu regeln und den europäischen Wagenbeistellungsplan aufzustellen. Der Verband wird von einer geschäftsführenden Verwaltung geleitet und durch die europäische Wagenbeistellungskonferenz vertreten. Die geschäftsführende Verwaltung wird auf die Dauer von fünf Jahren gewählt, gegenwärtig ist dies die Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen in Bern. Die Aufgaben der geschäftsführenden Verwaltung sind neben den laufenden Geschäften des Verbandes, der Anfertigung der Niederschriften und dergl., insbesondere die Ausgabe des Übereinkommens für die gegenseitige Benutzung der Personen- und Gepäckwagen im inter-

nationalen Verkehr, die Vorbereitung und Einberufung der Sitzungen der europäischen Wagenbeistellungskonferenz und die Herausgabe des europäischen Wagenbeistellungsplanes (E.W.P.). Der Beitritt zum Verband ist allen Bahnverwaltungen gestattet, die an internationalen Wagenläufen beteiligt sind, sich den Bestimmungen des RIC unterwerfen und Gewähr für die zuverlässige Durchführung des Übereinkommens bieten. An den Beratungen der Wagenbeistellungskonferenz können auch Schlaf- und Speisewagengesellschaften, deren Wagen über eine oder mehrere Landesgrenzen hinaus verkehren, und die den Betrieb ihrer Wagen selber besorgen, teilnehmen, sie sind jedoch nicht stimmberechtigt. Jede Verbandsverwaltung hat eine Stimme und so viel Zusatzstimmen, als die Zahl 10000 in der Summe der Produkte aus der Zahl der Wagenachsen jedes einzelnen Wagenlaufes, an dem sie nach dem in Kraft stehenden E.W.P. beteiligt ist, mit der Zahl der vereinbarten jährlichen Abfahrten der Wagen des betreffenden Wagenlaufes von ihrer Ausgangsstation enthalten ist.

Die **Europäische Wagenbeistellungskonferenz** hat nach den in der Sitzung in Luzern am 7./11. November 1922 aufgestellten Satzungen und nach ihrer Geschäftsordnung vornehmlich den Zweck, die allgemeinen Wagenangelegenheiten des internationalen europäischen Personenzugverkehrs zu regeln und die internationalen Wagenläufe im regelmäßigen Verkehr festzusetzen. Als internationale Wagenläufe gelten Wagenläufe, die über die Grenzen eines Landes hinausgehen und an denen mindestens zwei Eisenbahnverwaltungen beteiligt sind. Die Konferenz wird von der geschäftsführenden Verwaltung jährlich einberufen. Bis auf weiteres finden die Sitzungen in Verbindung mit denjenigen der europäischen Fahrplankonferenz statt, und zwar finden allgemeine Verhandlungen und Gruppenverhandlungen statt. In den allgemeinen Verhandlungen werden außer der Wahl der geschäftsführenden Verwaltung und anderen allgemeinen Angelegenheiten die Abänderungen und Ergänzungen des RIC und die Einteilung des europäischen Wagenbeistellungsplanes behandelt. In den Gruppenverhandlungen werden die einzelnen Wagenläufe des regelmäßigen Verkehrs festgestellt und die nötigen Sonderabkommen getroffen.

An den Beratungen der Konferenz können teilnehmen: Vertreter der Regierungen der beteiligten Staaten, Vertreter von Bahn- und Dampfschiffverwaltungen, die am internationalen Reiseverkehr beteiligt sind und Vertreter der Schlaf- und Speisewagengesellschaften, deren Wagen über eine oder mehrere Landesgrenzen hinausgehen und die den Betrieb ihrer Wagen selber besorgen. Jede Verwaltung hat eine Stimme und auf je volle 1000 km Betriebslänge eine Zusatzstimme.

Die Regelung der gegenseitigen Benutzung der Güterwagen erfolgt durch den **internationalen Güterwagenverband RIV-Verband** (Règlement pour l'emploi réciproque des véhicules en trafic international). Die Gründung dieses Verbandes ist auf eine Anregung der italienischen Staatsbahnen zurückzuführen, die in der Konferenz in Stresa im April 1921 den Entwurf eines Übereinkommens für die gegenseitige Benutzung der Güterwagen im internationalen Verkehr zur Beratung stellten. Auf Grund dieser Beratungen trat das Übereinkommen am 1. Januar 1922 in Kraft. Der Beitritt zum Verband steht allen dem öffentlichen Verkehr dienenden Bahnverwaltungen frei, die Güterwagen besitzen, die innerhalb des internationalen Güterwagenverbandes verkehren können, die sich den Bestimmungen der Satzungen und des Übereinkommens bedingungslos unterwerfen und die nach Ansicht des Ausschusses hinreichende Gewähr für die zuverlässige Durchführung des Übereinkommens bieten. Organe des Verbandes sind: Die Vollversammlung, der Ausschuss und die geschäftsführende Verwaltung. Die Verhandlungen in den Konferenzen werden in deutscher, französischer und italienischer Sprache geführt.

Der Vollversammlung tritt alle fünf Jahre zusammen, sie hat die geschäftsführende Verwaltung zu wählen und über Änderungen und Ergänzungen der Satzungen und des Übereinkommens zu beschließen. Jede Verwaltung hat eine Stimme, außerdem auf je volle 1000 km Bahnlänge eine Zusatzstimme.

Der Ausschuss besteht aus je einer Verwaltung der folgenden Staaten: Schweiz, Frankreich, Deutschland, Italien, Belgien. Der Ausschuss hat über die Aufnahme neuer Mitglieder zu entscheiden, die Anträge für die Vollversammlung zu prüfen, Streitfälle zu entscheiden und Auslegungsbeschlüsse zu fassen. Jede Verwaltung hat eine Stimme. Mit beratender Stimme können teilnehmen: Verwaltungen, die mindestens 2000 km Bahnlänge haben, und andere Verwaltungen während der Behandlung der von ihnen gestellten Anträge.

Die geschäftsführende Verwaltung (gegenwärtig die Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen in Bern) wird von der Vollversammlung auf die Dauer von fünf Jahren gewählt. Sie übernimmt die laufenden Geschäfte des Verbandes, den Vorsitz in den Vollversammlungen und den Ausschüssen, insbesondere auch die Ausgabe des Übereinkommens.

Internationale Konferenz für technische Einheit im Eisenbahnwesen.

Auf Anregung des schweizerischen Post- und Eisenbahn-Departements hatte im Jahre 1881 der Schweizer Bundesrat die Regierungen der Nachbarländer Deutschland, Frankreich, Italien und Österreich eingeladen, eine Fachmänner-Konferenz zur Besprechung eines »Entwurfes über die Herstellung technischer Einheit für den internationalen Verkehr von Rollmaterial« zu beschicken, jeder Regierung es überlassend, ihrerseits Abgeordnete von interessierten Bahnverbänden oder Bahnverwaltungen zur Konferenz beizuziehen. So kam im Jahre 1882 die erste und 1886 die zweite internationale Konferenz für technische Einheit im Eisenbahnwesen zustande. Es wurden die Grundsätze festgelegt, die beim Bau der Bahnen und der Fahrzeuge zu berücksichtigen sind, um den Übergang der Betriebsmittel von einem Land zum anderen zu gewährleisten. Die dritte internationale Konferenz (Bern 1907) unterzog diese Bedingungen einer Durchsicht und fügte neue Vorschriften über den Unterhaltungszustand der Fahrzeuge und die Beladung der Güterwagen hinzu. Auf Veranlassung der dritten internationalen Konferenz stellte 1909 eine besondere Kommission Bedingungen für eine durchgehende Güterzugbremse und 1911 eine zweite Kommission allgemeine Begrenzungslinien für Güterwagen und die für das Durchfahren von Krümmungen erforderlichen Breiteneinschränkungen der Wagen und Ladungen auf. Nach Genehmigung dieser Kommissionsbeschlüsse durch die einzelnen Regierungen traten die neuesten Bestimmungen der »Technischen Einheit« nach Abänderung des Schlussprotokolls der dritten internationalen Konferenz vom Mai 1907 in der Fassung vom Jahre 1913 bei allen beteiligten Regierungen am 1. Mai 1914 — Deutschland am 1. Juni 1914 — in Kraft. Vereinbart wurden diese Bestimmungen damals zwischen dem Deutschen Reich, Belgien, Bulgarien, Dänemark, Frankreich, Griechenland, Italien, Luxemburg, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Ungarn, Rumänien, Rußland, Schweden, Schweiz und Serbien.

Gegenwärtig wird in Erwägung gezogen, eine vierte Konferenz für die »Technische Einheit« einzuberufen. Zu diesem Zweck ist bei den beteiligten Regierungen angefragt worden, ob Vorschläge auf Änderung oder Ergänzung der Technischen Einheit zu machen sind. Gegebenenfalls würden dann auf Wunsch des internationalen Eisenbahnverbandes (U I C) der internationalen Konferenz für Technische Einheit im Eisenbahnwesen auch die von der Generalversammlung der U I C gefassten Beschlüsse zur Anerkennung unterbreitet werden, damit sie im Verkehr mit den Verwaltungen, die nicht der U I C angehören, anwendbar sind.

Außer den vorgenannten Eisenbahnverbänden bestehen noch folgende internationaler Art:

1. Der Verband des internationalen Übereinkommens für den Eisenbahnfrachtverkehr (Berliner Übereinkommen);
2. das internationale Eisenbahntransportkomitee (Bern);
3. der internationale Verband für die Ausgabe zusammenstellbarer Fahrscheinhefte (Brüssel);
4. der internationale Eisenbahnkongressverband (Brüssel).

Ein Eingehen auf diese Verbände dürfte sich jedoch hier in dieser Zeitschrift erübrigen. Es sei nur erwähnt, daß dem 1885 gegründeten internationalen Eisenbahnkongressverband in Brüssel, der seit 1887 die bekannte Zeitschrift »Bulletin de la Commission internationale du Congrès des chemins de fer« herausgab, Deutschland, Österreich und Ungarn seit seiner

Neugründung als Association internationale des chemins de fer im Jahre 1919 nicht mehr angehören.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, daß der UIC-Verband in der Generalversammlung vom 1. Oktober 1923 seine Stellungnahme zu den bestehenden anderen Eisenbahnverbänden dahin festgelegt hat, daß er den staatlichen Vereinigungen (Ausschuß des Völkerbundes, Internationale Konferenz über die Technische Einheit und Verband des internationalen Übereinkommens für den Eisenbahnfrachtverkehr) das Ergebnis seiner Prüfungen zur Kenntnisnahme weiterleiten wird, und daß er mit den übrigen Eisenbahnverbänden die nötigen Beziehungen zur Regelung der beiderseitigen Tätigkeit durch Austausch der Tagesordnungen, Niederschriften und dergl. herstellen will. C.

Schlüsseltafel für Handverschlüsse an Weichen und Gleissperren.

Von H. Angermann, technischer Eisenbahn-Oberinspektor beim Elektrotechnischen Amt Dresden.

In den Fahrdienstvorschriften der Deutschen Reichsbahn ist über »Prüfung der Fahrstraßen« unter § 23, Punkt 1 gesagt: »Bevor ein Ein- oder Ausfahrtsignal für einen Zug auf Fahrt gestellt und bevor der Auftrag zur Abfahrt eines Zuges erteilt wird, ist zu prüfen, ob die Fahrstraße frei ist und ihre Weichen richtig stehen.«


Nach Punkt 6 dieser Vorschriften kann von der Prüfung der Weichenstellung abgesehen werden, wenn diese mit dem Signal in Abhängigkeit gebracht ist.

Auf Bahnhöfen mit Stellwerksanlagen ist darnach der Fahrdienstleiter von der Prüfung der Weichenstellungen entbunden; er hat vor Erteilung der Fahrerlaubnis nur zu prüfen, ob die Fahrstraße frei ist.

Auf Bahnhöfen ohne Stellwerksanlagen sind die Weichen in der Regel mit Handverschlüssen ausgerüstet; der Besitz des Schlüssels bietet die Gewähr, daß die Weiche in einer bestimmten Stellung verschlossen ist. Auf solchen Bahnhöfen hat der Fahrdienstleiter vor Erteilung der Fahrerlaubnis auch zu prüfen, ob er in dem Besitz sämtlicher Schlüssel derjenigen Handverschlüsse ist, die nach dem Sicherungsplan verschlossen sein müssen.

Zur leichteren Prüfung hat man die Schlüssel an ein Schlüsselbrett nach Abb. 1 aufgehängt. Über den Verschlusszeichen sind Stiftplatten angeordnet, die so ausgebildet sind, daß sie die Unverwechselbarkeit der Schlüssel erzwingen.

Für kleinere Bahnhöfe mit nur wenigen Weichen und Fahrstraßen kommt man mit solchen Schlüsselbrettern aus; für mittlere und größere Bahnhöfeanlagen mit einer größeren Anzahl verschlossener Weichen und Gleissperren werden aber die Schlüsselbretter, wie auch die Abb. 1 zeigt, sehr groß, so daß deren Anbringung am geeigneten Ort oft recht schwierig ist. Ein Brett mit etwa 16 Schlüsselplätzen und zwölf Fahrstraßen beansprucht fast 2 qm Wandfläche.

Außerdem wächst mit der Größe des Brettes die Schwierigkeit, die Fahrstraße zu prüfen, denn das Auge muß, um zu prüfen, ob die richtigen Schlüssel am Brett hängen, für jeden Schlüssel zwei Wege verfolgen (siehe Abb. 1 Pfeillinie ) bei Fahrt H 2^b), einen horizontalen bis zum Verschlusszeichen, dann weiter den senkrechten bis zum Schlüssel. Je länger diese Wege sind, desto leichter ist ein Versehen möglich.

Die Raumfrage und noch mehr der Gedanke einer leichteren und trotzdem sicheren Prüfung hat die Veranlassung gegeben, eine »Schlüsseltafel« nach Abb. 2 herzustellen, die von den vorgenannten Nachteilen frei ist. Insbesondere erkennt man an Abb. 2, die im selben Verkleinerungsverhältnis hergestellt ist wie das Schlüsselbrett in Abb. 1, die bedeutende Raumersparnis.

Die Schlüsseltafel soll nicht etwa ein Schlüsselwerk sein, durch das irgendwelche mechanische Ausschlüsse geschaffen werden sollen, sondern sie ist ein verbessertes Schlüsselbrett,

das dem Fahrdienstleiter selbsttätig sinnfällig anzeigt, ob alle erforderlichen Schlüssel am Brett hängen, sodaß er sich nicht mehr auf sein Gedächtnis zu verlassen braucht, sondern das Auge die Prüfung übernimmt.

Die Schlüsseltafel besteht aus einem Eisenrahmen, auf dem für jeden Schlüssel ein senkrechter Schieber mit Führung befestigt ist (Abb. 3).

Unterhalb der Schlüsselschieber sind zum Aufhängen der Schlüssel die Stiftplatten nach Abb. 4 angeordnet.

Diese haben einen Aufhängestift und zwei Wahlstifte, deren Lage in jeder Platte eine andere ist. Durch die Verwendung zweier Wahlstifte und ihre unsymmetrische Anordnung läßt sich die Unverwechselbarkeit für über 100 Schlüssel schaffen.

Abb. 2 zeigt das Bild der Schlüsseltafel, wenn alle Weichen in Grundstellung verschlossen sind (alle plus-Schlüssel hängen an der Tafel).

An dem ohne Unterbrechung durchlaufenden weißen Streifen ersieht man auf einen Blick, daß die Weichen für einen auf Gleis 2 durchfahrenden Zug richtig stehen und verschlossen sind.

Die Streifen der Gleise 3 und 6 zeigen schwarze Unterbrechungen, die sich auf der Tafel so deutlich herausheben, daß die Unbefahrbarkeit dieser Gleise dem Prüfenden scharf ins Auge fällt.

Beim Hinhängen des Schlüssels wird der Schlüsselschieber nach oben geschoben, beim Wegnehmen fällt er durch seine eigene Schwere wieder nach unten. Diese Bewegung ist nun ausgenutzt, um wagerechte farbige Streifen zu bilden, die in der Abb. 2 durch verschiedene Punktformen dargestellt sind, weil die farbige Darstellung im Druck technisch zu viel Schwierigkeiten gemacht hätte. Die Schieber sind in verschiedenen Farben (gelb, weiß, hellblau) derart bemalt, daß durch Hinhängen derjenigen Schlüssel, die im Besitz des Fahrdienstleiters sein müssen, an der Schlüsseltafel von selbst ein 1 cm breiter, in gleicher Farbe durchgehender Streifen gebildet wird. Jeder Fahrweg, den ein- oder ausfahrende Züge im regelmäßigen Betriebe benutzen, wird an der Schlüsseltafel durch einen solchen farbigen Schieberstreifen übereinstimmend mit dem Gleisplan dargestellt.

Für nur ein- oder ausfahrende Züge ist ferner dem Fahrdienstleiter ein Mittel an die Hand gegeben, ohne weiteres auch zu sehen, welche Schlüssel für den hierbei benutzten Gleisteil in Betracht kommen, und auf welche nicht geachtet zu werden braucht.

Die einzelnen Schieberführungen bilden nämlich zusammengesetzt einen 4 cm breiten schwarzen Streifen und auf diesem sind Pfeillinien so angebracht, daß der Fahrdienstleiter diejenigen Weichen und Gleissperren mühelos erkennt, welche für die betreffende Fahrstraße zu beachten sind.

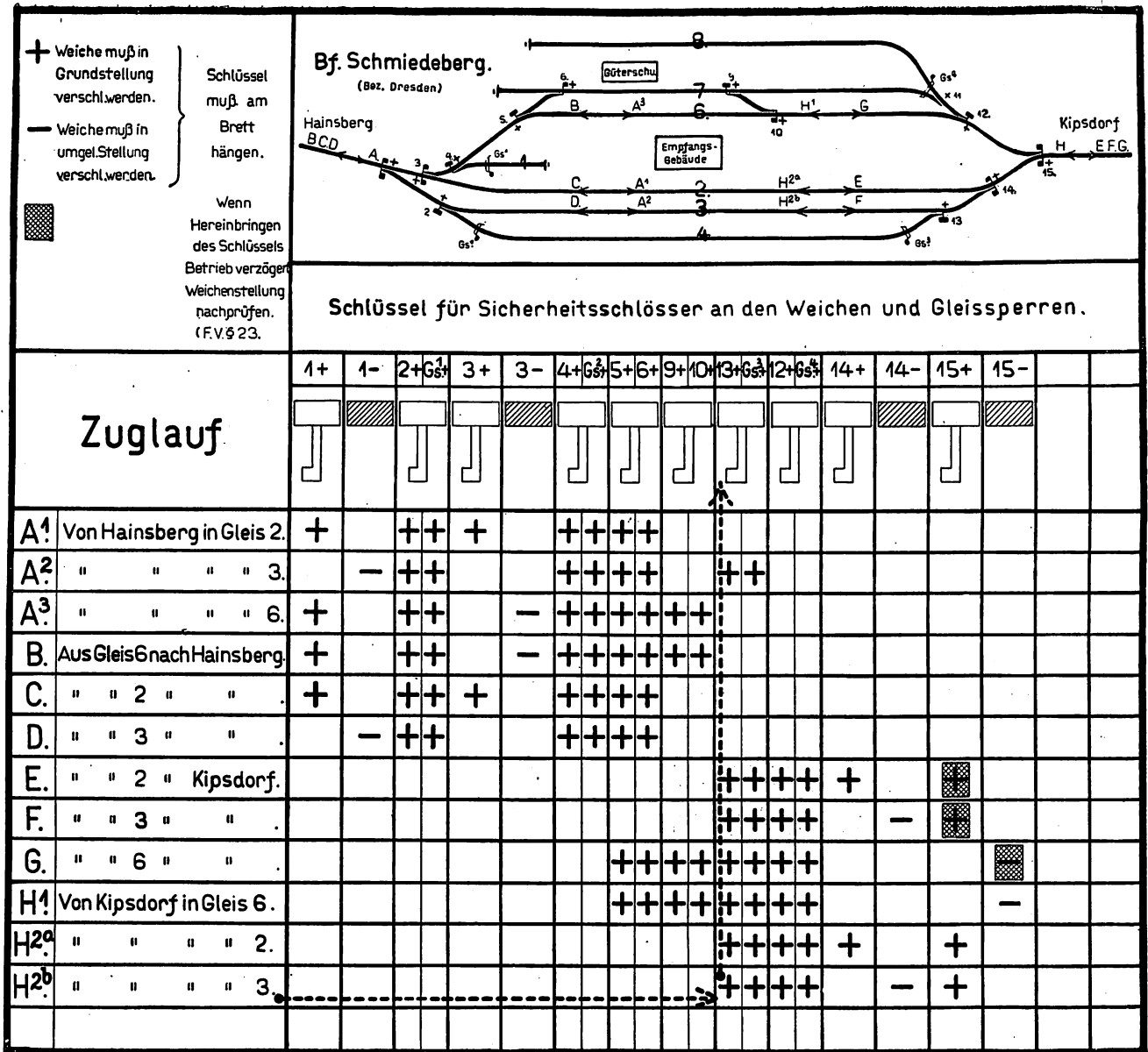


Abb. 1. Schlüsselbrett jetziger Bauart.

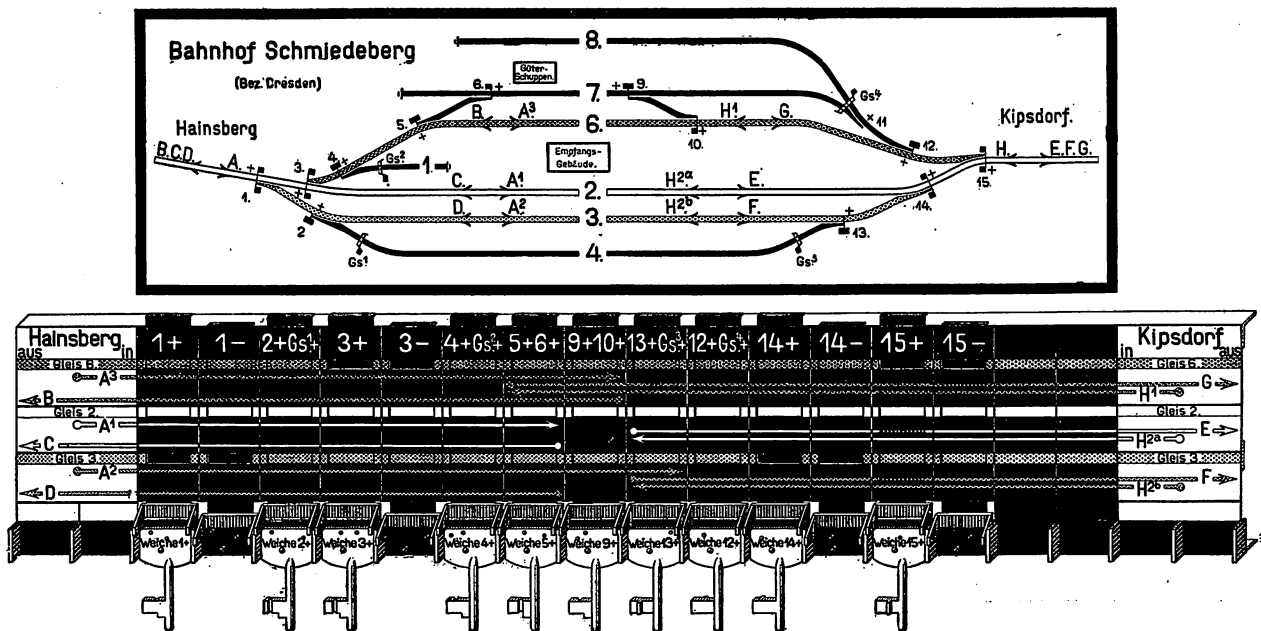


Abb. 2. Schlüsseltafel nach Angermann.

Z. B. sieht man auf Abb. 1, daß die Einfahrten A_1 und H_{2a} sowie für die Ausfahrten C und E richtig stehen und verschlossen sind, weil der über den Pfeillinien der betreffenden Fahrstraßen liegende Gleisstreifen keine Unterbrechung zeigt.

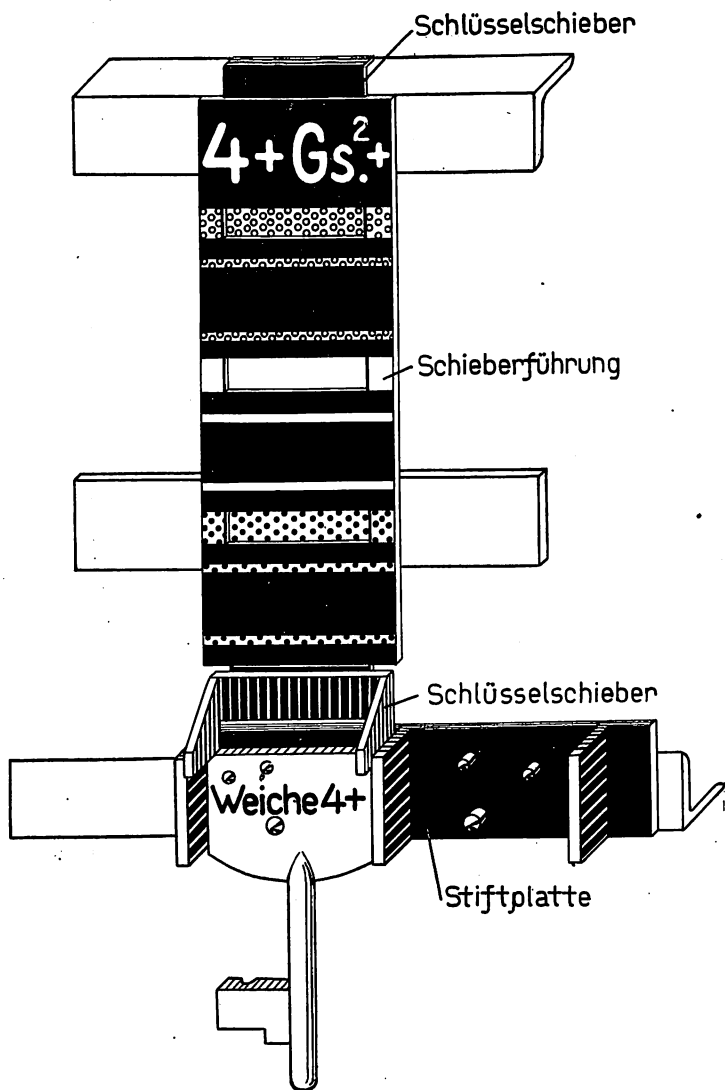



Abb. 3.

Ferner ist bei der Schlüsselstafel auch dafür gesorgt, daß der Fahrdienstleiter auf solche Fälle besonders aufmerksam gemacht wird, die auf dem Schlüsselbrett Abb. 1 durch  gekennzeichnet sind. Es betrifft dies folgendes:

Wechselstromfernseh- und Anschaltfernsprech-Einrichtung der österreichischen Bundesbahnen.

Von Hofrat Ing. Werner Nouackh. (Generaldirektion der österreichischen Bundesbahnen.)

Hierzu Abb. 8 bis 10 auf Tafel 17.

Nach dem Kriege ergab sich für die österreichischen Bundesbahnen die Notwendigkeit, die Fernschreib- und Fernsprechanlagen erheblich auszugestalten, um den sprunghaft wechselnden Bedürfnissen des Verkehrs nachkommen zu können. Die Herstellung neuer Leitungen war hierbei mit Rücksicht auf die finanzielle Lage und die erforderliche Zeit meist nicht möglich; es mußte daher getrachtet werden, den angestrebten Zweck durch bessere Ausnutzung der bestehenden Leitungen mittels Mehrfachtelegraphie, d. h. Telegraphieren und Fernsprechen bei Benützung derselben Leitung, zu erreichen.

Die bekannten Einrichtungen für Mehrfachtelegraphie waren für die Verwendung bei den Bundesbahnen nicht geeignet,

Wenn das Hereinbringen des Schlüssels den Betrieb verzögern würde, z. B. bei einer sogenannten spitzen Kreuzung, wenn sofort nach einer Personenzuginfahrt H_{2a} ein Güterzug aus Gleis 6 (Fahrt G) abfahren soll, so kann mit Genehmigung

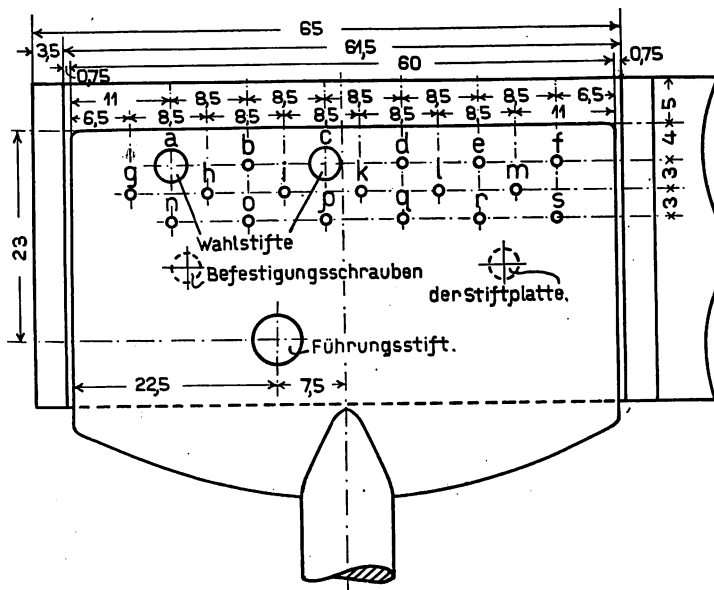



Abb. 4.

der höheren Betriebsaufsichtsstelle der Abfahrtsbefehl gegeben werden, auch wenn der Schlüssel 15 minus, der erst nach der Einfahrt H_{2a} frei wird, noch nicht an der Tafel hängt, der Gleisstreifen also an der Schlüsselstafel eine Unterbrechung zeigt. Eine solche Unterbrechung ist auf der Pfeillinie rot, in der Abb. 2  gekennzeichnet. Der Fahrdienstleiter wird dadurch aufmerksam gemacht, daß er beim Fehlen des Schlüssels das Fahrsignal zwar geben darf, aber vorher die Weichenstellung nachzuprüfen hat.

Im Bereiche des Elektrotechnischen Amtes Dresden sind einige solche Tafeln eingebaut. Sie haben sich im Betrieb so gut bewährt, daß die Betriebsdirektion Dresden für ihre Bahnhöfe mit verschlossenen Weichen nur noch solche Schlüsselstafeln verlangt. Neben der Raumfrage ist die wichtigste Verbesserung gegenüber der jetzigen Schlüsselbretter die, daß die Fahrdienstleiter bei Nachprüfung der Fahrstraßen keine Überlegungsarbeit zu leisten haben und sich nicht auf ihr Gedächtnis zu verlassen brauchen, sondern an den Gleisstreifen den Sicherungszustand des Bahnhofes mit einem Blick und mit voller Sicherheit übersehen können. Die fabrikmäßige Herstellung der Schlüsselstafeln ist im Gange. Ein Muster wird die Verkehrsausstellung in München zeigen.

da nur Leitungen aus 4 mm Eisendraht zur Verfügung standen, in die außer den Endstationen noch eine kleinere oder größere Zahl von Zwischenstationen eingeschaltet waren. Die zu wählende Bauart mußte für lange und kurze Leitungen gleich geeignet sein, durfte keine besondere Abstimmung oder Abgleichung vor Betriebsbeginn erfordern, auch sollte die Handhabung die gleiche wie die des Morsetelegraphen mit Ruhestrom sein. Ferner sollte, abgesehen von den unbedingt nötigen Zusatzeinrichtungen, tunlichst mit den vorhandenen Apparaten das Auslangen gefunden werden.

Obwohl ein vor mehr als 20 Jahren auf der Strecke Wien—Oderberg mit dem Wechselstromtelegraphen Bauart

Piccard unternommener Versuch der ungünstigen Ergebnisse wegen abgebrochen wurde, erreichte man den angestrebten Zweck doch schliesslich durch eine ähnliche Schaltung. Diese wurde im Jahre 1920 entworfen und im Dezember desselben Jahres zuerst auf der 240 km langen Strecke Selztal—Villach mit Erfolg erprobt. Gegenwärtig sind folgende Anlagen im Betriebe: Scheibmühl—Kernhof, Leitungslänge 40 km, 7 Stationen; Linz—Villach, Leitungslänge 360 km, 2 Wechselstromtelegraphen- und 7 Ruhestromtelegraphenstationen. Bei der Anlage Wien—Nordostdirektion—Eisenstadt, Leitungslänge 100 km, 3 Wechselstromtelegraphen- und 13 Ruhestromtelegraphenstationen, wurde die Wechselstromtelegraphen-Einrichtung nach einem längeren einwandfreien Betriebe wieder abgetragen, als dafür wegen Änderung der Organisation kein Bedürfnis mehr bestand. Die Anlage Scheibmühl—Kernhof ist zur wahlweisen Benützung mit Ruhestromtelegraphie und Wechselstromtelegraphie oder Ruhestromtelegraphie und Telephonie eingerichtet, wobei das Umschalten von Wechselstromtelegraphie auf Fernsprechen in einfachster Weise durch Drücken eines am Mikrotelephon angebrachten Tasters erfolgt. Diese Einrichtung eignet sich ganz besonders für Nebenbahnen, wo bisher nur Ruhestromfernsehreib-Einrichtung als einziges Verständigungsmittel bestand, wobei die vorhandene Leitung für drei verschiedene Verständigungsmittel verwendet werden kann.

Die Schaltung der Einrichtung ist aus der Abb. 8, Taf. 17 zu ersehen. Auf der Leitung sind die Telegraphen- und Sprechwechselströme dem Telegraphengleichstrom überlagert; in den Stationen erfolgt die Trennung der beiden Stromarten durch den Überbrückungssatz Abb. 9, Taf. 17 (in Stationen, in denen nur die Gleichstromtelegraphen-Einrichtung, jedoch keine Wechselstromtelegraphen- oder Fernsprech-Einrichtung

erforderlich ist), und durch den Anschaltsatz, Abb. 10, Taf. 17 (in Stationen, in denen aufser der Gleichstromtelegraphen-Einrichtung auch die Wechselstromtelegraphen- und Fernsprech-Einrichtung eingeschaltet ist).

Der Anschaltsatz ist mit einem zweipoligen Messerschalter ausgestattet, um das Eingrenzen allfalliger Fehler zu erleichtern.

Zur Erzeugung des erforderlichen Wechselstromes wird unter einfachen Verhältnissen der Summer verwendet. Der Summerstrom hat jedoch, seiner Kurvenform wegen, den Nachteil, daß er eindrängliche, am gleichen Gestänge verlaufende Fernsprechleitungen in unzulässiger Weise beeinflusst. Dieser Nachteil wurde durch die Verwendung von Wechselstrom aus vorhandenen Lichtnetzen, der durch einen 4 Röhren-Glimmlichtgleichrichter in Graetzschaltung in Verbindung mit einem Sendetransformator auf die doppelte Pulszahl gebracht wird, behoben. Nach dieser Bauart wurden die Anlagen Wien—Eisenstadt und Linz—Villach ausgeführt.

Durch die Verwendung des Anschaltsatzes zum Trennen des Gleichstromes vom überlagerten Wechselstrom wurde es auch möglich, das Fernsprechwerk der Regelbauart der österreichischen Bundesbahnen zum Fernsprechen auf Gleichstromtelegraphenleitungen zu verwenden. Dies hat den Vorteil, daß mit der Regelbauart für alle Zwecke das Auslangen gefunden wird. Bei einer derartigen Verwendung werden aus dem Fernsprechwerke der Induktor und der Wecker durch die Summer-einrichtung und Anrufeinrichtung (Dosenfernhörwerk) ersetzt, was in wenigen Minuten durchführbar ist.

Mit Fernsprecheinrichtungen dieser Bauart sind z. B. die Strecken Villach—St. Veit a. d. Glan, St. Veit a. d. Glan—Knittelfeld, St. Michael—Selztal—Bischofshofen ausgerüstet.

Neuere ortsfeste Wagenkipper.

Von Prof. Dr. Kessner und Dipl. Ing. Bodenburg.

Die wirtschaftliche Entladung von Eisenbahnwagen hat den Konstrukteuren in den letzten Jahren neue und vielseitige Aufgaben gestellt. Für Schüttgüter, wie Kohle und Erz geschieht die Entladung am zweckmässigsten durch Verwendung von Selbstentladewagen, die in der Privatindustrie viel in Gebrauch sind, bei den Staatsbahnen aber vorläufig wenig benutzt werden. Solange für den Selbstentlader noch keine Bauart gefunden ist, die ihn auch zum Befördern von Stückgut geeignet macht, werden die Bahnverwaltungen bei den bewährten offenen Kastenwagen mit seitlichen Türen und aufklappbaren Endwänden bleiben, zumal die Geldmittel zur Beschaffung neuer Wagen, selbst wenn sie für alle Arten Güter gleichwertig wären, in absehbarer Zeit nicht bereitgestellt werden können. Prof. Aumund wies schon vor dem Kriege darauf hin, dass die Einführung von Selbstentladern für den Kohlenverkehr nur dann wirtschaftlich sei, wenn ein für Schüttgut und Stückgut gleichwertiger Wagen höchstens 10 v. H. teurer wäre als der O-Wagen. Die O-Wagen können in ihrer Längsrichtung bis 50° gekippt werden, ohne daß Öl aus den Lagern herausläuft. Das Ladegut gleitet bei dieser Neigung aus den geöffneten Endwänden leicht heraus.

Von dieser Entladungsmöglichkeit wird beispielsweise in aufserordentlichem Umfange in den ausgedehnten Hafenanlagen am deutschen Niederrhein Gebrauch gemacht. In Duisburg ist Dank der günstigen Lage am Zusammenfluss von Rhein und Ruhr ein Umschlaghafen von bedeutender GröÙe entstanden.

Wenn auch für diesen Güterumschlag eine große Zahl Krane, Getreideheber, Speicheranlagen und dergl. dienen, so dient doch der größte Teil der Hafenanlagen dem Kohlenumschlag aus den Eisenbahnwagen in Schiffe.

Eine wirtschaftliche Entladung der Eisenbahnwagen ist jedoch nur durch Verwendung von Kippnern möglich, von denen hier nur die in den letzten Jahren bei Fabrikhöfen und Gaswerken

bewährten ortsfesten Bauarten besprochen werden sollen. Von den Kippnern für Industriebahnen wird hier abgesehen. [Vergl. L. 1*].

1. Stirnkipper:

- a) ohne Drehscheibe,
- b) mit Drehscheibe.

2. Doppelkipper:

- a) mit Gallscher Kette für Gaswerke und Fabrikhöfe.
- b) mit Triebstockverzahnung für Hüttenwerke. Beide Arten können mit oder ohne Drehscheibe ausgeführt werden.

3. Pendelkipper.

Diese drei Bauarten sollen im folgenden einer kurzen Kritik, unter besonderer Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit, unterzogen werden. Alle Kipper, die das Ladegut unterhalb der Schienen entladen, sind ausser der Entladung in tiefer liegende Fahrzeuge nur in Verbindung mit anderen Förderanlagen zu verwenden, die das Ladegut wieder heben.

1. Stirnkipper (Abb. 1).

Der Wagen läuft auf die Kippbühne 1 und wird während des Kippens um die Achse 2 von dem Prellbock 3 oder von zwei Fanghaken gehalten. Der Antrieb des Kippers geschieht durch Elektromotor 4, Vorgelege und Zahnsegment 5, dessen Triebstockverzahnung den Vorteil hat, daß abgenutzte Bolzen leicht ersetzt werden können, was bei den Zähnen einer Zahnstange oder eines Zahnrades nur schwer möglich ist. Zum Antrieb genügt ein Motor mit 18—25 PS und für starken Betrieb steigend bis 40 PS, je nach der geforderten Leistung.

Bei einer Neigung der Bühne von etwa 45° stürzt das Fördergut in einen unter Flur angeordneten Bunker, dessen

*) Die Bezeichnung L. 1.—L. 4. weisen auf die am Schlufs des Aufsatzes angegebene Literatur hin.

Tiefe verschieden bemessen wird, je nach der Art der Anlage zur Weiterbeförderung des Schüttgutes. Unter dem Bunker oder Trichter wird meist das Becherwerk oder Förderband angeordnet. Die stündliche Leistung der Kipper beträgt 8 — 10 Wagen für mittleren und 15 — 20 Wagen für starken Betrieb. Über die Leistungen dieser Kipper werden von der Deutschen Maschinenfabrik A.-G. folgende Angaben gemacht:

	für mittlere Betriebe	für starken Betrieb
Hochkippen u. Zurückkippen der Bühne	etwa 4 Minuten	etwa 1,8 Minuten
Kraftverbrauch für einen Kippvorgang (Hochheben und Zurückkippen mit einem 20-t-Wagen)	etwa 0,7 kWh	etwa 0,7 kWh.

Bei durchlaufenden Gleisen werden an Stelle von Prellböcken Fangarme angeordnet, die selbsttätig hochschnellen und um die vordere Achse des Wagens fassen, sobald der

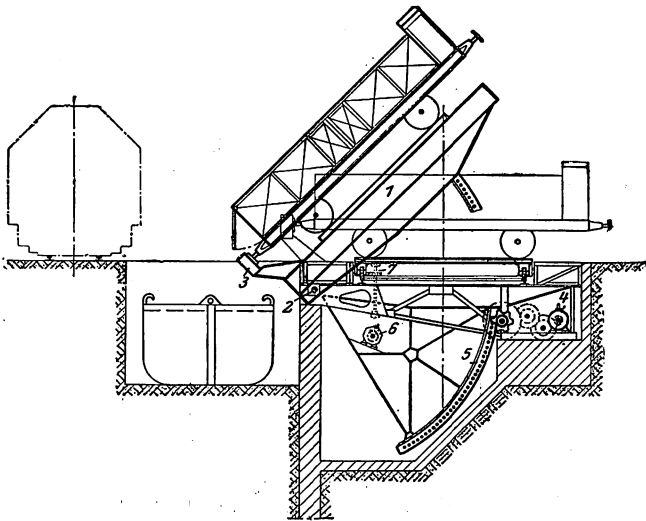


Abb. 1. Stirnkipper.

Spurkranz des Wagens zwei innerhalb der Schienen liegende Hebel herunterdrückt.

Wenn die Bunkeranlage nicht innerhalb der Gleise, sondern seitlich angeordnet werden muß, ist man gezwungen, Drehscheiben einzubauen, die auch den Vorteil haben, daß die mit dem Bremserrhäuschen nach vorn ankommenden Wagen in die richtige Stellung gedreht werden können. Die Drehscheibe wird von einem besonderen Drehmotor 6 bewegt, der mit Vorgelege eine Triebstockverzahnung 7 betätigt, die unmittelbar an der Drehscheibe befestigt ist. Beim Verriegeln der Drehscheibe von Hand wird der Drehmotor stromlos. Diese Kipper sind in der Anlage teurer als solche ohne Drehscheibe.

Die Steuerung des Kippers geschieht von einem in der Nähe angeordneten Steuerhaus mit Schaltwalze; für die Verriegelung sind besondere Handhebel vorgesehen. Eine vollkommene Umdrehung der Drehscheibe dauert etwa 40 Sekunden. Sobald der Kipper in der höchsten Lage steht, wird der Strom durch Endausschalter ausgeschaltet. Um ein hartes Aufsetzen beim Zurückkippen zu vermeiden, wird der Strom durch einen zweiten Endausschalter unterbrochen, kurz bevor die Kippbühne die horizontale Stellung erreicht hat. Durch einen Umgehungs-schalter wird die Bühne sanft in die Endlage gebracht.

2. Doppelkipper (Abb. 2).

Ein Kippen nach zwei Seiten innerhalb des Gleises ist mit Doppelkippern nach Abbildung 2 möglich. In der Ruhestellung liegt die Kippbühne 1 in den beiden Lagern I und II, die einzeln durch eine Haspelsperrvorrichtung 3 verriegelt

werden können, je nach dem der Wagen nach rechts oder links gekippt wird. Beim Anlaufen des Wagens auf die Kippbühne 1 greifen Fangarme 2, von links oder rechts, je nach Aufrichtung des Wagens, unter die Vorderachse und halten den Wagen fest. Alsdann wird eine der Achsen 1 oder 2, um die der Wagen kippen soll, von Hand verriegelt und der Motor 3 eingeschaltet, der mit 3 Vorgelegen und Gallscher Kette 4 über Rolle 5 den Stempel 6 hochdrückt, bis die Bühne etwa 45° Neigung besitzt. Die freien Kettenenden werden rechts von den Kettendaumenrädern 7 aufgehängt.

Die beiden Druckstempel 6 sind aus Eisenkonstruktion zusammengenietet und werden durch besondere Rollen geführt. Über die Leistungen dieser Kipper werden folgende Angaben gemacht:

Zeit für Hochkippen und Zurückkippen	etwa 4 Minuten
Motorstärke	26 PS
Kraftverbrauch	etwa 0,8 kWh für 20 t-Wagen.

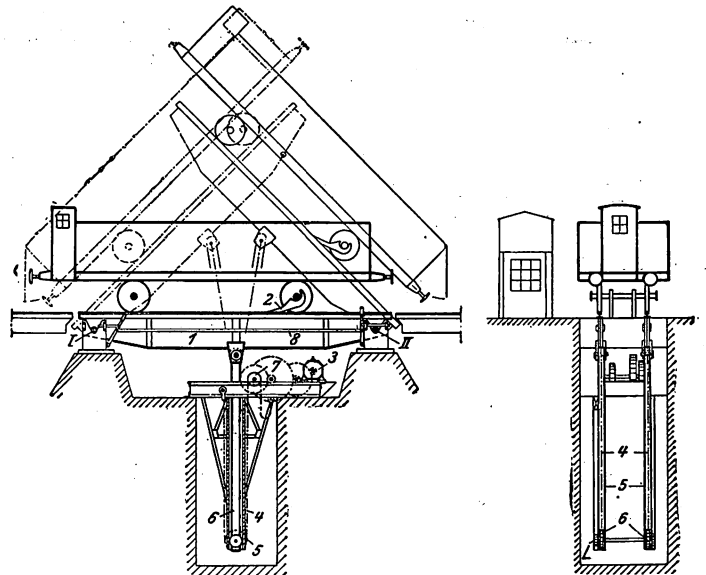


Abb. 2. Doppelkipper.

Bei diesen Kippern sind zu beiden Seiten des Antriebs zwei Gruben für die Bunker und ein besonderer Raum für die Stempel 6 mit Antriebsvorrichtung erforderlich. Bei grosser Leistung der Kippanlage empfiehlt sich an Stelle der beiden Stempel und der Gallschen Kette eine Triebstockverzahnung vorzusehen. Hierbei sind Rollen für die Führung der Triebstockstange und die eingreifenden Triebstockritzel in einem Gehäuse derart angeordnet, dass sie den Ausschwingungen der Zahnstange folgen können. Falls die Kippgruben zu beiden Seiten des Gleises angeordnet werden, ist in die Kippgrube eine Drehscheibe einzubauen.

Die Leistungsangaben sind:

Zeit zum Hochkippen und Zurückkippen	etwa 4 Minuten
Kraftverbrauch	etwa 0,7 kWh für einen Wagen mit 20 t Inhalt.

3. Pendelkipper (Abb. 3).

Wenn nur eine Kippgrube innerhalb der Gleise angeordnet werden kann, der Wagen aber nach beiden Seiten auskippen soll, empfiehlt sich ein Pendelkipper.

Die Kippbühne 1 ruht auf den Laufrädern 2 und ist mittels 4 Hängestangen 3 um die beiden Zapfen 4 des aus Profileisen gebauten Gerüsts 5 nach beiden Seiten hin schwenkbar. Der Motor 6 des Wagenkippers (z. B. für 30 t Tragfähigkeit), dessen Anlasser 7 sich in einem kleinen Steuerhäuschen befindet, treibt über zwei Stirnradvorgelege zwei Kegelhäderpaare 8 und durch je ein Stirnräderpaar die Ritzel

der Triebstockverzahnung 9 an, deren Achsen auf Büchsen oder Hohlwellen die Laufräder der Bühne tragen. Die Antriebsvorrichtung ist an der Bühne 1 befestigt, während die Zahnstange 10 fest mit dem Fundament verbunden ist. Soll die Bühne z. B. nach links gekippt werden so rollen die beiden linken Ritzel 9 in der Triebstockverzahnung 10 nach rechts, während die rechten Ritzel mit den Laufrädern sich aus den Zahnstangen und Laufschiene herausheben. Die Bühne stützt

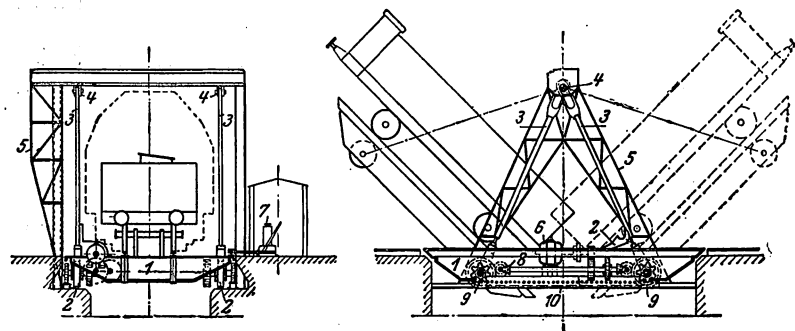


Abb. 3. Pendelkipper.

sich dann links auf die Laufräder 2, wird vom Ritzel 9 gehalten und hängt rechts an den Zugstangen 3 in den Zapfen 4. Die beiden Zugstangen 3 der linken Seite schieben sich dabei mit ihren Ösen über Zapfen 4 herüber. Beim Kippen in der gezeichneten Richtung werden die beiden Zugstangen links spannungslos. Auch hier sorgen besondere Endausschalter dafür, dass der Motor in der höchsten Stellung selbsttätig ausgeschaltet wird und beim Zurückkippen vor Erreichung der wagrechten Lage ausgeschaltet wird.

Wirtschaftliches.

Die billigste Anlage ist der Stirnkipper ohne Drehscheibe nach 1a. Die Grube zur Aufnahme des Zahnsegments ist hier nicht als Teil des Fundamentkörpers anzusehen, sondern erhält nur eine leichte Auskleidung zum Schutz des Betriebes. Bei den Pendelkippern nach 3 werden tiefe Kippgruben entbehrlich, die Fundamentierung wird daher einfacher und die ganze Anlage billiger. Das Triebwerk befindet sich auf der Kippbühne, ein besonderer Raum im Fundament ist also hierfür nicht erforderlich.

Zur Steuerung und Wartung eines Kippers genügt ein Arbeiter, während für den Rangierbetrieb noch ein oder zwei Arbeiter erforderlich sind.

Maßgebend für den Wert einer Kipperanlage ist vor allem die Ersparnis an Löhnen und die Unabhängigkeit von der Arbeitswilligkeit einer grösseren Anzahl Arbeiter. Die Anlage wird unter Umständen noch wertvoll durch rasches Entladen der nicht immer gleichmäßig zugestellten Wagen, wodurch hohe Standgelder erspart werden. Für die Wirtschaftlichkeit des Kippers, d. h. die Entladekosten im Verhältnis zur Kipperleistung, legen wir dem Wirtschaftsdiagramm die Verhältnisse vor dem Kriege zugrunde.

Für die Entladung eines 15 t Wagens durch Arbeiter unmittelbar in eine Grube, wie es auch bei dem Kipper stattfindet, kann für die Vorkriegszeit ungefähr eine Ausgabe von 1,80 \mathcal{M} angenommen werden. Die Löhne für die Bedienung des Kippers durch einen Maschinisten und einen Hilfsarbeiter seien eingesetzt mit etwa 0,70 bzw. 0,50 \mathcal{M} stündlich. Bei einer Durchschnittsleistung des Kippers von 8 Wagen stündlich würden von einem Wagen von 15 t Inhalt an Unkosten etwa

0,15 \mathcal{M} in Betracht kommen. Die Stromkosten betragen bei 0,7 kWh etwa 0,07 \mathcal{M} für je 15 t und die Unkosten für Instandhaltung, Schmierung seien durchschnittlich mit 0,02 \mathcal{M} angenommen. Die Summe der Betriebskosten für das Kippen eines 15 t Wagens wären demnach $0,15 + 0,07 + 0,02 = 0,24 \mathcal{M}$. Für einen einfachen Stirnkipper mittlerer Leistung ohne Drehscheibe werden als Anlagekapital 13 000 Goldmark für den Kipper und 8 000 \mathcal{M} für die Fundamente eingesetzt.

Abschreibungen und Verzinsungen sollen jährlich etwa 2 600 \mathcal{M} betragen. Die Wirtschaftlichkeit des Kippers ergibt sich aus den Leistungen der in Abb. 4 dargestellten Schaulinien, bei der als Ordinaten die Betriebskosten, Abschreibung und Verzinsung und als Abszissen die Leistung aufgetragen sind. Aus der Schaulinie ist ersichtlich, dass die Wirtschaftlichkeit dieses Kippers bei etwa 5—6 Wagen täglicher Durchschnittsleistung beginnt und mit Vergrößerung der Kippzahl rasch steigt, wenn nur die reinen Betriebskosten berücksichtigt werden.

In den Schaulinien für die übrigen besprochenen Kipperarten würde die Kurve der Unkosten einen ähnlichen Lauf zeigen.

Der Kipper kann auch bei kleineren durchschnittlichen Tagesleistungen als 5—6 Wagen sich bezahlt machen, wenn z. B. große geschlossene Zufuhren, die in längeren Zwischenräumen ankommen, in kürzerer Zeit zu bewältigen sind und die Standgelder, die in den letzten Jahren zur Beschleunigung des Wagenumschlags besonders hoch gestiegen sind, berücksichtigt werden müssen. Diese Unkosten sind oft von so einschneidender Bedeutung, dass sie, selbst in kleineren Betrieben, ohne

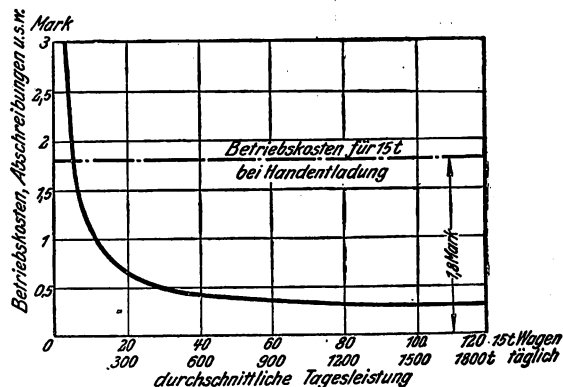


Abb. 4. Wirtschaftsdiagramm.

Rücksicht auf die sonstigen Ersparnisse, unmittelbar für die Beschaffung eines Kippers ausschlaggebend sein können. Die Ersparnisse an Standgeldern gewährleisten oft noch die Wirtschaftlichkeit des Kippers, auch wenn er manchen Tag außer Betrieb wäre und der Kipperbetrieb hinsichtlich der Betriebskosten allein keine besonderen Vorteile zu bieten scheint.

Für die Eisenbahnverwaltung aber entsteht durch Verwendung von Kippern der Vorteil einer viel rascheren Entladung und damit die Möglichkeit eines rascheren Wagenumschlags für dessen Erreichung ja die Standgelder nur das Mittel sind.

1. Aumund. Die Verladung von Massengütern im Eisenbahnbetrieb. Z. d. V. d. I. 1909, S. 1437.
2. Böttcher & Krahn. Kipperkatzen-Verladeanlagen. Jahrbuch der Hafenbautechnischen Gesellschaft 1922.
3. Krahn, Wagenkipper. Industrie und Technik, April 1922.
4. Druckschriften der Deutschen Maschinenfabrik A.-G. Duisburg.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Lokomotiven und Wagen.

Versuchsergebnisse mit der 2D1-h3 Lokomotive der Lehigh-Valley-Bahn.

Die Lehigh-Valley-Bahn hat über die Versuchsfahrten, die sie mit ihrer neuen 2D1-h3 Lokomotive angestellt hat und die im Organ

bei der Beschreibung dieser Lokomotive*) schon erwähnt worden sind, einen gedruckten Bericht herausgegeben. Nach einem kurzen

*) Organ 1924, Heft 12, S. 285.

Rückblick auf die Geschichte der Dreizylinderlokomotive erfährt der Leser die Gründe, welche die Bahn zum Versuch mit der Dreizylinderbauart geführt haben. Es sind im wesentlichen dieselben, die auch bei uns dafür ins Feld geführt werden. Darauf folgt eine Beschreibung der Lokomotive selber und der Versuche, von denen im folgenden die wichtigsten Angaben und Ergebnisse zusammengestellt sind:

	Fahrt I	Fahrt II	
Gewicht des Güterzugs ohne Lok.	4200	3560	t
Durchschnittl. Geschwindigkeit.	29,7	29,7	km/Std.
„ Temperatur in den Einström- rohren	325	330	°C
Durchschnittl. Temperatur in den Ausström- rohren	168	155	„
Durchschnittl. Kesselüberdruck.	13,3	13,7	at
Luftverdünnung in der Rauchkammer (vor dem Ablenkblech).	170	154	mm
Wasserverbrauch für 1 PSI/Std. einschliesslich der Hilfsmaschinen	9,6	8,9	kg
Wasserverbrauch für 1 PSI/Std. ohne die Hilfsmaschinen	9,2	8,5	„
Verfeuerte Kohlenmenge in 1 Std.	2860	2590	„
Kohlenverbrauch für 1 PSI/Std. einschliesslich der Hilfsmaschinen	1,31	1,16	„
Kohlenverbrauch für 1 PSI/Std. ohne die Hilfsmaschinen	1,28	1,10	„
Kesselwirkungsgrad	68,81	71,73	%
Durchschnittl. indizierte Leistung der Lok. . .	2180	2228	PSi
Durchschnittl. indizierte Leistung des rechten Zylinders	722,4	722,1	„
Durchschnittl. indizierte Leistung des mittleren Zylinders	764,2	803,9	„
Durchschnittl. indizierte Leistung des linken Zylinders	693,4	702,0	„
Durchschnittl. Füllung der Lok.	63,8	52,4	%
Größte indizierte Leistung der Lok.	3035	2896	PSi
Bei einer Geschwindigkeit von	46,5	74	km/Std.

Eine grössere Anzahl von Diagrammen vervollständigt das Bild. Wenn die Lokomotive auch hinsichtlich der Grösse der Leistung in Amerika noch keine besondere Rolle einnimmt, so scheint sie doch hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit vermöge ihrer günstigeren Zylinderverhältnisse über dem dort üblichen Durchschnitt zu stehen.

R. D.

Holzfeuerung für Lokomotiven.

(Hanomag-Nachrichten 1924, Heft 133.)

Die Quelle untersucht, inwieweit Lokomotivfeuerungen für Holz von den üblichen Bauarten für Steinkohle abweichen müssen. Die bisherigen Ausführungen von Holzfeuerungen lassen noch jede Einheitlichkeit vermissen und scheinen vielfach vollständig ungenügend. Meist wird schon der Heizwert des Holzes mit 3500 bis 4500 WE (je nach dem Grad der Trockenheit) viel zu hoch angenommen. Man darf für europäische Hölzer höchstens mit 2500 bis 3000 WE rechnen; die tropischen Hölzer ergeben wegen ihres höheren Kohlenstoffgehalts etwas grössere Werte. Sofern der Kesselwirkungsgrad bei Verfeuerung von Kohle und Holz zu 65 bzw. 55% angenommen wird, ergibt sich dann, dass 1 kg guter Steinkohle von 7500 WE in bezug auf Dampfentwicklung etwa 2,5 kg besten tropischen Holzes von 3500 WE gleichwertig ist. Versuche in Norwegen und Finnland sollen ähnliche Werte ergeben haben. Nimmt man also die übliche Rostbeanspruchung für Steinkohle zu 400 kg/qm in der Stunde an, so würde dies übereinstimmen mit rund 1000 kg für Holzfeuerung. Eine solche Beanspruchung erscheint etwas hoch; nach Berichten aus Norwegen, Finnland und Java kann man für gutes Holz etwa bis 800 kg/qm gehen, es wäre also zu derselben Dampfentwicklung, wie sie mit Steinkohle erzielt wird, bei Holzfeuerung eine Vergrößerung der Rostfläche um etwa 25% erforderlich. Ausser dieser Vergrößerung

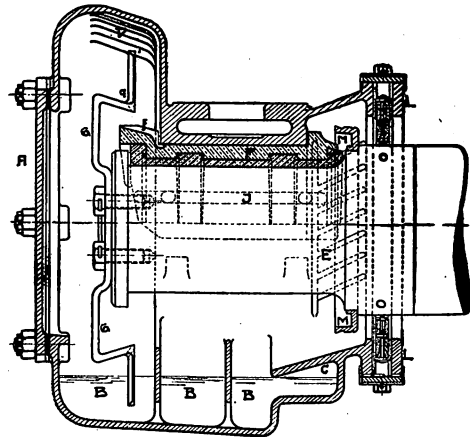
muss grosser Wert auf zweckmässige Durchbildung von Rost und Feuerbüchse gelegt werden. Letztere sollte so tief wie möglich gebaut werden, damit die Höhe der Feuerschicht 300 bis 600 mm erreicht. Die Luftspalten müssen, um eine gute Luftverteilung zu erzielen, so klein wie möglich gehalten werden. Es empfiehlt sich an den Seiten des Rostes einen Ring von 60 bis 80 mm Breite zu legen bzw. den Rost dort ohne Spalten auszubilden, damit keine kalte Luft zuströmen kann. Ausserdem müsste Steinkohle für ein Grundfeuer gebraucht werden, da sonst leicht Löcher im Feuer entstehen. Die erforderliche Luftmenge in einer Sekunde errechnet die Quelle zu 1 cbm je qm Rostfläche für gute Steinkohle und zu 0,86 cbm je qm Rostfläche für bestes Holz. Wenn es gelingen würde, durch die geschilderten Änderungen der Bauart von Stehkessel und Rost den meist zu hohen Luftüberschuss herabzudrücken und auf denselben oder einen noch niedrigeren Wert zu bringen wie bei der Kohlenfeuerung, könnten auch für Lokomotiven mit Holzfeuerung beträchtlich grössere Kesselleistungen erwartet werden. Es wäre hierzu die Strahlung in vermehrtem Mafse auszunützen, indem man den Schwerpunkt der Wärmeübertragung von den Rohren nach der Feuerbüchse verlegt, d. h. den Hauptteil der Wärmeübertragung der Feuerbüchse überlässt und den Rundkessel nicht grösser als für Kohlenfeuerung ausbildet.

R. D.

Achsbüchse »Isothermos«.

Mit einer neuen Bauart von Achslagern, Isothermos genannt, sucht das Eisen- und Stahlwerk Walter Peyninghaus in Egge bei Volmarstein a. d. Ruhr verschiedene Mängel der üblichen Achsbüchsen zu beseitigen und eine Verbesserung der Schmierung zu erzielen.

Das Achslager ist für Oberschmierung eingerichtet, wobei das Schmieröl durch einen, an der Stirnfläche des Achsschenkels festgeschraubten Schleuderstab in Rillen des Gehäuses geschleudert wird, von wo aus es durch Schmiernuten in der Lagerschale der Lagergleitfläche zugeführt wird. Die ganze Ausrüstung besteht aus dem Achslagergehäuse mit Deckel A, dem Schleuderstab G, der Lager-



Achsbüchse Isothermos.

schale F, dem Ölfangring M und dem Staubring O (siehe Abb.). Der Deckel A schliesst mit Hilfe von Dichtungen und von sechs Schrauben das Gehäuse auf der Vorderseite staubdicht ab. Ein seitlicher Schraubverschluss (in der Abb. nicht sichtbar) dient für das Füllen mit Öl und für die Einstellung des Ölstandes. Der Boden des Gehäuses ist im Innern durch Zwischenwände in mehrere, in gegenseitiger Verbindung stehende Kammern B, B, B unterteilt, in denen das vom Achsschenkel ablaufende Öl zur Ruhe gelangt und abkühlt. Die geneigte Fläche C verhindert den Austritt von Öl nach dem Staubring zu und führt das vom Ölfangring abgeschleuderte Öl den Kammern B wieder zu. Dem gleichen Zwecke dienen die im hinteren Teil des Gehäuses eingegossenen Rillen E. Die im vorderen Teil des Gehäuses vorhandenen Rillen D leiten das vom Schleuderstab G abgeschleuderte Öl auf die Auskrantung der Lagerschale F, von wo es durch Ölkanäle den Gleitflächen zugeführt wird.

Der Schleuderstab ist zweckmässig gebogen und an den Enden messerförmig abgeschragt, damit bei grösseren Geschwindigkeiten das Öl in der Ölkammer B nicht aufgewühlt, sondern durchschnitten

wird. In dem Winkel des Schleuderstabes bei g befindet sich eine Bohrung, durch welches das Öl, das bei sehr langsamer Fahrt nicht mehr abgeschleudert wird, unmittelbar auf die Lagerschale abtropfen kann. Bei höherer Geschwindigkeit tritt eine entsprechend stärkere Öllieferung über die Rillen D ein. Die Lagerschale F ragt fächerartig über die Auflagefläche des Gehäuses vor, um das von den Rillen D oder der Bohrung g kommende Öl aufzufangen und durch Kanäle und Nuten J dem Achsschenkel zuzuleiten.

Der Ölfangring M ist auf dem Notschenkel warm aufgeschumpft; er hat □-förmigen Querschnitt und fängt, den Rand der Lagerschale übergreifend, das hier vom Achsschenkel abgeschleuderte Öl auf. Durch die Form des Ringes wird das Öl gegen die Gehäusewand

abgeschleudert und von dort in den Ölbehälter zurückgeleitet. Der Staubring O, aus zwei ineinander greifenden Teilen bestehend, wird durch Blattfedern leicht an den Notschenkel gedrückt, um hier staubdichten Abschluss zu erzielen.

Der Verbrauch an Schmieröl ist bei dieser Achsbüchse sehr gering, so daß die Wagen von einer Untersuchung bis zur nächsten ohne Nachschmierung laufen können. Auch sollen angeblich Heißläufer kaum vorkommen. Versuche mit den Achsbüchsen Isothermos bei der Französischen Ostbahn und in Serbien fielen auch bei niedrigen Temperaturen zufriedenstellend aus. Die Isothermos-Achsbüchse ist bei mehreren Eisen- und Straßenbahngesellschaften bereits erfolgreich eingeführt. Pf.

Preisausschreiben

der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft.

Fristverlängerung für die Einreichung der Apparate zum Wettbewerb für die Erlangung eines Spannungs- und eines Schwingungsmessers zur Bestimmung der dynamischen Beanspruchung eiserner Brücken (veröffentlicht im Jahrgang 1924, Seite 368).

Um einerseits den vorgetragenen Wünschen der Bewerber gerecht zu werden und andererseits zur Beteiligung an dem Preisausschreiben nochmals anzuregen, hat die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft sich mit Zustimmung des Preisgerichts entschlossen, die Frist für die Einreichung der betriebsfähigen Apparate

vom 1. Juni 1925 auf den 1. April 1926

zu verschieben. Die ausgesetzten Preise von

	8000	„	1.	„	Spannungsmesser
	6000	„	2.	„	„
	4000	„	3.	„	„
und	7000	„	1.	„	Schwingungsmesser
	5000	„	2.	„	„
	3000	„	3.	„	„

bleiben bestehen. Ihre Verteilung erfolgt nach praktischer Erprobung der Apparate, für die eine Dauer von etwa 4 Monaten gerechnet werden muß.

Das Preisausschreiben ist international. Im übrigen finden die Wettbewerbsbestimmungen des Verbandes Deutscher Architekten- und Ingenieurvereine Anwendung.

Die besonderen Bestimmungen, die angeben, was von den Apparaten unbedingt erfüllt werden muß und was darüber hinaus nach Möglichkeit noch erreicht werden soll, sind bei dem Eisenbahn-Zentralamt in Berlin abzuverlangen.

Berlin, den 24. April 1925.

Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft.
Eisenbahn-Zentralamt.

Bücherbesprechungen.

Die Beleuchtung von Eisenbahnpersonenwagen von Dr. Max Büttner. Verlag Julius Springer, dritte vermehrte und verbesserte Auflage.

Seit dem Erscheinen der letzten zweiten Auflage des in Fachkreisen bereits wohlbekanntes Buches im Jahre 1912 sind besonders auf dem Gebiet der elektrischen Wagenbeleuchtung so zahlreiche und wichtige Fortschritte erzielt worden, daß die meisten Kapitel von Grund auf umgearbeitet werden mußten. Manche veraltete Bauart konnte auf den historischen Teil verwiesen werden, um für die Verbesserungen und Neuerscheinungen Platz zu gewinnen.

Im ersten Teil wird auf 30 Seiten die Beleuchtung mit flüssigen und gasförmigen Brennstoffen behandelt. Hier ist vor allem die Einführung des erhöhten Brenndruckes (1500 mm Wassersäule) von Interesse. Das während des Krieges notgedrungen verwendete Steinkohlengas muß neuerdings wieder dem Ölgas weichen.

Der zweite Teil zeigt schon durch seinen Umfang von etwa 180 Seiten, wie vielseitig die Möglichkeiten für die elektrische Beleuchtung sind.

Zu unterscheiden ist vor allem die Beleuchtung mit Sammlern, deren Ladeeinrichtungen außerhalb der Züge liegen, von der Beleuchtung mit Dynamos, die ihrerseits entweder durch besondere Antriebsmaschinen auf der Lokomotive bzw. im Packwagen oder von der laufenden Wagenachse aus angetrieben werden können. Die Beleuchtung kann ferner mehr oder weniger zentralisiert als geschlossene Zug- oder Einzelwagenbeleuchtung durchgeführt werden. Die letztere steht neuerdings im Vordergrund des Interesses, weil sie die größte Freizügigkeit der Wagen ergibt und sich daher insbesondere für den internationalen Verkehr eignet, während die weit billigere geschlossene Zugbeleuchtung wegen der Verschiedenheit der Einrichtungen in den einzelnen Ländern vorläufig noch in der Entwicklung gehemmt ist.

Es ist hier unmöglich, auf die vielen, sehr interessanten Lösungen einzugehen, welche die elektrische Wagenbeleuchtung gefunden hat. Ihre ausführliche Erklärung nimmt dem größten Raum des Buches ein. Bemerkenswert ist die Objektivität des

Verfassers, mit der er auch den Konstruktionen der Konkurrenz durchaus gerecht wird.

Die Einteilung nach „kontinentalen, englischen und amerikanischen“ Bauarten scheint mir aber nicht zweckmäßig. Für die nächste Auflage würde ich vielmehr eine Einteilung nach den wesentlichsten Systemunterschieden vorschlagen. Das Werk würde an Klarheit gewinnen und manche Wiederholung würde sich erübrigen. Die auch in dieser Auflage noch behandelte Bauart Stone-Franklin hat infolge des Überganges der Firma an die Safety Car Company jetzt wohl nur noch historisches Interesse.

Die Vereinheitlichung der Systeme hat in Amerika schon zu bemerkenswerten Ergebnissen geführt. Im wesentlichen bestehen dort nur noch vier Hauptbauarten, von denen drei (Safety, Gould und U. S. L.) als Generator eine einfache Nebenschlußmaschine und als Regelorgan eine Säule aus Kohlenscheiben benutzen. Die Unterschiede in den Apparaten sind fast nur noch baulicher Art, so daß häufig Maschinen der einen Firma mit Reglern einer anderen zusammenarbeiten. Auch in Deutschland wäre eine Vereinheitlichung dringend zu wünschen. Darauf zielende Arbeiten sind im Gange.

Auf Seite 206 finden sich Berechnungen, welche auf Preisen aus der Inflationszeit beruhen und deren Zahlenwerte uns jetzt schon — zum Glück — recht fremdartig anmuten. Es dürfte sich empfehlen, die Werte auf Goldmark umzurechnen, weil ein flüchtiger Leser sonst zu Irrtümern verleitet wird.

Die Abbildungen sind meist gut; einzelne Schaltbilder z. B. die der Gould- und Safety-Bauart würden aber deutlicher und leichter verständlich werden, wenn die ganz unwesentliche Verteilungsschalttafel weggelassen und dafür die übrigen Apparate und Leitungen in größerem Maßstabe gezeichnet würden. Diese kleinen Schönheitsfehler können indessen den Wert des Buches in keiner Weise beeinträchtigen. Es kommt gerade rechtzeitig, um vielen, die jetzt mit der Einführung der elektrischen Zugbeleuchtung beschäftigt sind, Rat und Auskunft zu geben. Bei dem allgemeinen Interesse, dem der Gegenstand heute begegnet, dürfte auch der buchhändlerische Erfolg nicht ausbleiben, zumal die Ausstattung des Werkes sehr gut ist.

M. Breuer.