

Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Preis-Erteilung.

Der Preisausschuß des Vereins hat von den auf das Preisausschreiben vom Juni 1926*) eingegangenen Bewerbungen folgende mit einem Preis bedacht:

1. a) Verkürzte Kreuzungsweichen und
b) die Spurkranzreibung
Bäsel, München 2 500 *RM*
2. Gleisbettung durch Stampfen
Hundsorfer, München 2 000 „
3. a) Herzstückschweißung mit Thermit und
b) Spurkranzschweißung
Gollwitzer, Neuaußing b. München . . 3 000 „
4. Schienenautobus
Pogany, Budapest 1 500 „
5. a) Drehpfanne für Eisenbahnwagen und
b) Kopfklappenverschluß für offene Güter-
wagen
Schröder, Berlin-Wilmersdorf 1 500 „
6. a) Schneepflüge für Lokomotiven und
b) Spurräumer
Klima und Reischenbacher, Salzburg 2 000 „
7. Lokomotivdrehzscheibe auf drei Stützen
Mundt, Bilthoven (Holland) 2 000 „
8. Einrichtung und Vorkehrung für die Be-
dienung des Stückgutverkehrs auf den
Eisenbahnen
Reffler, München 1 500 „

9. Die Absteckung von Gleisbogen aus Evolventen-
unterschieden
Höfer, Altona (Elbe) 2 000 *RM*
10. a) Ingenieurholzbauten bei der Reichsbahn-
direktion Stuttgart
b) Verstärkung, Umbau und Auswechslung
von Eisenbahnbrücken
Schaechterle, Stuttgart 2 500 „
11. Die Dampflokomotive, Entwicklungsge-
schichtliche Darstellung
Jahn, Danzig 2 500 „
12. Sicherungseinrichtungen für den Zugverkehr
Möllering, Dresden 1 500 „
13. Hauptfragen der Reichsbahnpolitik
Dr. Giese, Hamburg 2 500 „
14. Der Lastkraftwagenverkehr seit dem Kriege ins-
besondere sein Wettbewerb und seine Zu-
sammenarbeit mit den Schienenbahnen
Merkert, Feuerbach (Württemberg) . 1 500 „
15. Der Wettbewerb zwischen Eisenbahn und
Kraftwagen
Wagner, Budapest 1 500 „

Berlin, im Juli 1929.

Geschäftsführende Verwaltung des Vereins
Deutscher Eisenbahnverwaltungen.

*) Vergl. Organ 1926, S. 269.

Generaldirektor Dr. Dormüller 60 Jahre.

Am 24. Juli vollendet der Generaldirektor der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft Dr. Ing. e. h. Julius Dormüller sein 60. Lebensjahr. Erst vor kurzem wurde seine Wiederwahl zum Generaldirektor der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft mit Genugtuung begrüßt. Schon daraus geht hervor, daß es Dr. Dormüller in seiner Tätigkeit als Leiter der Deutschen Reichsbahn gelungen ist, das Vertrauen weitester Kreise zu gewinnen.

Aus dem Dienst der preußischen Staatsbahnen hervorgegangen, hat Dr. Dormüller im Ausland Gelegenheit gehabt, im Wettbewerb mit ausländischen Unternehmungen im Geiste auf sich selbst gestellter Privatwirtschaft deutsche Pionierarbeit zu leisten. Gewiß sind seine weitgehenden eisenbahntechnischen Fachkenntnisse von besonderer Bedeutung für den verantwortungsvollen Posten des obersten Reichsbahnleiters. Die größten Schwierigkeiten der letzten Jahre bestanden jedoch in der Umstellung der Reichsbahn in ein Unternehmen, in dem kaufmännischer Weitblick zu maßgebendem Einfluß gelangte. Gerade die Finanzwirtschaft der Reichsbahn ist einer der wichtigsten Punkte, an denen die persönliche Initiative des Generaldirektors mit Nachdruck eingesetzt hat. Die kameralistische Buchführung wurde über Bord geworfen, durch den Übergang zu privatwirtschaftlichen

Methoden wurde die Grundlage für Rentabilitätsberechnungen im Betriebe gelegt. Die Öffentlichkeit hat dadurch die Möglichkeit erhalten, die finanziellen Verhältnisse der Reichsbahn zu beurteilen. Der Einblick in die Einzelheiten der Einnahmen- und Ausgabengestaltung erleichtert das Verständnis für die Tarifpolitik der Reichsbahn, deren Buchführung bei Fortsetzung der früher üblichen Geheimniskrämerei sicher auf Schwierigkeiten gestoßen wäre.

Dr. Dormüller hat sich in dem engen, durch die Reparationsverpflichtungen beschränkten Rahmen mit Erfolg bemüht, die Tarifgestaltung den Wünschen der Wirtschaft anzupassen. Der hohe Prozentsatz des Güterverkehrs, der auf Grund von Ausnahmetarifen abgewickelt wird, legt von diesem Bemühen sichtlich Zeugnis ab. Die Erhöhung der seit 1924 unveränderten Gütertarife erfolgte im Oktober vorigen Jahres erst, als die von außen aufgezwungene Mehrbelastung durch Reparationen, Lohn- und Gehaltserhöhungen einen anderen Ausweg nicht mehr zuließ. Die Tarifpolitik der Reichsbahn wird in entscheidender Weise durch die Konkurrenz anderer Verkehrsmittel beeinflußt, für die durchaus ungleiche und günstigere Wettbewerbsgrundlagen bestehen als für die durch Reparationen und aus politischen Gründen übernommene Pensionslasten vorbelastete Reichs-

bahn. Die Abwanderung auf andere Verkehrsmittel infolge des Mangels einer rationellen amtlichen Verkehrspolitik bildet eine der schwersten Sorgen Dr. Dorpmüllers, wie man dem Vortrag, den er Ende Januar vor geladenem Kreise hielt, entnehmen kann. Mit schonungsloser Offenheit hat der Leiter der Reichsbahn die Gefahren aufgezeigt, die der Reichsbahn und der Allgemeinheit aus der Verkehrsabwanderung drohen. Hier liegen noch Aufgaben vor, für die Verständnis und Mitarbeit weitester Kreise einsetzen muß, die aber auch in der Leitung dieses gewaltigen Verkehrsunternehmens einen ganzen Mann erfordern.

Die Rücksicht auf die Interessen der Wirtschaft, soweit es sich im Rahmen der finanziellen Verhältnisse nur ermöglichen läßt, ist für den Generaldirektor der Reichsbahn auch bei der Erteilung der Aufträge an die Industrie, deren Betrag jährlich weit über eine Milliarde Reichsmark hinausgeht, insofern ausschlaggebend, als angestrebt wird, durch zweckmäßige Verteilung der Aufträge konjunkturausgleichend zu wirken. Auf der anderen Seite führte die Wahrung der ihm anvertrauten finanziellen Interessen der Reichsbahn-Gesellschaft zu einer Neuordnung des gesamten Beschaffungswesens nach privatwirtschaftlichen Gesichtspunkten. Die vor zwei Jahren eingeleitete Umgestaltung des Reichsbahn-Zentralamts steht kurz vor dem Abschluß.

Im Betriebe selbst herrscht als oberster Grundsatz die Wahrung der Betriebssicherheit. Eine Reihe technischer Vorschläge zur Erreichung erhöhter Sicherheit ist auf persönliche Anregungen Dr. Dorpmüllers zurückzuführen. Immer wieder ist von ihm betont worden, daß der Oberbau neben den sonstigen Ausgaben nicht zu kurz kommen dürfe. Verstärkung des Oberbaus, Durchführung der Kunze-Knorr-Bremse, Einführung neuer Puffer und Kupplungen, sowie Zugbeeinflussung sind die wichtigsten Punkte seines technischen Verbesserungsprogrammes. Seine Erfolge in der Rationalisierung des Betriebes durch organisatorische Maßnahmen (z. B. Zusammenlegung der Werkstätten) können hier als bekannt vorausgesetzt werden. Die Neueinteilung der Direktionsbezirke steht noch bevor.

Das ganze Schaffen und Wirken Dr. Dorpmüllers läßt erkennen, daß hier der rechte Mann am rechten Fleck steht. Sein aufrichtiger Charakter, die Offenheit und Klarheit, mit der er der Verwirklichung seiner Pläne im Dienste der Allgemeinheit, unbeirrt durch Augenblicksgunst oder Ungunst der breiten Masse, zustrebt, sind die Grundlagen seiner Erfolge und seiner allgemeinen Wertschätzung.

Mögen Dr. Dorpmüller noch viele Jahre segensreichen Schaffens beschieden sein.

Die betriebswirtschaftliche Vollabrechnung in den Reichsbahn-Ausbesserungswerken der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft.

Von Reichsbahnrat Böttinger, München.

Hierzu Tafel 14.

1. Allgemeines.

Nach der Verwaltungsordnung der früheren deutschen Staatseisenbahnen ist das Werkstättenwesen in den Haushalt der Betriebsverwaltung mit einbezogen gewesen. Damit begnügte man sich wie bei der Gesamtwirtschaftsführung der Staatseisenbahnen in der Hauptsache mit einer Gliederung der Einnahmen und Ausgaben und dem Vergleich mit dem Anschlag. Wenn auch diese Art der Wirtschaftsführung des reinen Staatsbetriebes in ruhigen und normalen Verhältnissen genügt hatte, so trat doch bald nach dem Kriegsende bei der besonders schwierigen Lage der deutschen Eisenbahnen sowohl für den Gesamtbetrieb als auch besonders und zuerst im Werkstättenwesen der Wunsch hervor, aus einer eingehenderen Betriebskostenrechnung die Selbstkosten und die größeren Verlustquellen besser erkennen zu können. Denn gerade in den Jahren, in welchen man große Instandsetzungsaufträge für Fahrzeuge an die Privatindustrie vergeben mußte, erwies es sich bei der Preisvereinbarung und Abrechnung mit den Firmen als nachteilig, daß man nicht einmal in den eigenen Werken die nötigen Unterlagen besaß, um die Selbstkosten der Ausbesserung und die eigenen Unkosten festzustellen. Um so mehr war man bei der Vergabung von Aufträgen an Firmen auf Schätzung der Arbeitsmenge und des Arbeitswertes der Ausbesserungsarbeiten in deren Werken angewiesen.

Zuerst wurde in den eigenen Werken der Reichsbahn mit der Einführung des Gedinges und später der Zeitaufnahmen die Arbeitsmenge besser und richtiger erfaßt als es vordem möglich war. Neben den guten Erfolgen, den diese Maßnahmen für die Arbeit in den Eisenbahnwerken selbst brachte, gestatteten sie nun auch einen besseren Vergleich der Arbeitsdauer für die Ausbesserung des gesamten Fahrzeuges wie seiner Einzelteile im eigenen Werk mit den von den Privatwerken geforderten Arbeitszeiten für den gleichen Vorgang. So konnte man bald der beteiligten Industrie Arbeitsumfang und -dauer der Instandsetzung ziemlich genau vorschreiben. Nicht so einfach und schnell gelang dies bezüglich der Unkosten, des anderen Faktors, der die Ausbesserungskosten

stark beeinflusst. Diesen mußte man mangels jeder näheren Kenntnis seiner Größe im Eigenbetriebe, weiterhin schätzen.

Der Wunsch nach besserer Kenntnis der Selbstkosten und der Unkosten zur Durchforschung der Werkbetriebe und zur Beseitigung von Verlustquellen wurde immer lebhafter. weshalb die Hauptverwaltung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft die „betriebswirtschaftliche Vollabrechnung“ in den Reichsbahn-Ausbesserungswerken einführte. Diese umfaßt das gesamte Abrechnungswesen eines Eisenbahnwerkes, d. h. die Lohn- und Stoffabrechnung, die Sammlung, Verteilung und Verrechnung der Werkkosten, die Auftragabrechnung, das Buchungswesen und die technische Nachprüfung. An Stelle der früheren Haushaltwirtschaft soll also eine Erfolgswirtschaft treten. Sie soll demnach

1. die Unterlagen für die Nachprüfung der Wirtschaftlichkeit und für die Abrechnung des Werkbetriebes in allen seinen Zweigen sammeln und auswerten;
2. die Kosten der Werkerzeugnisse feststellen und die Auftraggeber zutreffend belasten, sowie
3. die Ergebnisse in Wirtschaftsabschlüssen und Bilanzen darstellen.

Für das Werkstättenwesen wird auch eine besondere Rechnung gelegt werden. Sie muß sich beim Rechnungsabschluß ausgleichen, d. h. sämtliche Kosten der Werkverwaltung, die nicht durch unmittelbare Einnahmen, z. B. aus Arbeiten für Private, Verkäufe von Altstoffen u. dergl. gedeckt werden sollen, müssen durch Aufrechnung der Erzeugungs- und Ausbesserungskosten sowie der Unkosten in Form von Zuschlägen hierzu dem Eisenbahnbetrieb angelastet werden. Es beruht auch hier die Wirtschaftsführung auf dem Voranschlag. In seinem Rahmen muß aber der Wirtschaftlichkeit des Werkbetriebes mit seiner industriellen Arbeitsweise die größte Bedeutung zugemessen werden.

Die betriebswirtschaftliche Vollabrechnung sieht die monatliche spitze Abrechnung vor, d. h. alle für einen Monat wirtschaftlich zu buchenden Kosten müssen im gleichen Monat den Auftraggebern, soweit sie zur Reichsbahn gehören,

angerechnet werden, ohne Rücksicht darauf, ob die Arbeiten bereits endgültig fertiggestellt sind oder nicht. Für ein und denselben Auftrag können daher mehrere Anrechnungen in verschiedenen Monaten erscheinen.

2. Bestandsaufnahme und Eröffnungsbilanz.

Für die betriebswirtschaftliche Vollabrechnung müssen zunächst die Bestandwerte jedes Werkes festgestellt werden. Die Ergebnisse der Bestandsaufnahme sind in die Eröffnungsbilanz zu übernehmen. Diese ist dem Muster der Wirtschaftsbilanz angepaßt, das die Reichsbahndirektionen benutzen, um den Vermögensstand bei der Bezirksabrechnung darzustellen. Auf der Vermögensseite der Eröffnungsbilanz erscheinen der auf das einzelne Werk entfallende Anteil des Reichseisenbahnvermögens mit dem Anlagezuwachs (festliegendes Vermögen), die Betriebsvorräte (Stoffe), die Kasse, die Beteiligungen und die Forderungen (umlaufendes Vermögen). Auf der Seite der Verbindlichkeiten stehen die Anlageschuld, die Betriebsrücklage und die sonstigen Schulden. Die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft und damit die Werke haben kein Eigentum an den Reichseisenbahnanlagen, sondern nur das Betriebsrecht. Es wird nur angenommen, daß ihnen das Reichseisenbahnvermögen zur Ausübung ihrer Wirtschaft übertragen sei. Als Anlagezuwachs gelten alle Arbeitsausführungen und Beschaffungen, die nicht zum Ersatz verbrauchter Werkanlagen oder Betriebsgegenstände, sondern zur Vermehrung, Erweiterung oder Verbesserung der Werkanlagen, also zur unmittelbaren Hebung der Wirtschaftlichkeit dienen. Die Grundstücke werden zum gemeinen Wert angesetzt. Dieser besteht aus den auf die Gegenwart diskontierten zukünftigen Erträgen und einmaligen Vorteilen.

Für die übrigen Anlagen wird ein Buchwert angenommen, der sich aus dem Neuwert, vermindert um die Abschreibungen ergibt. Die Abschreibungssätze tragen bei den einzelnen Anlagearten der Lebensdauer und dem Veralten infolge technischen Fortschrittes Rechnung. Wenn der Zeitwert (Gebrauchswert) erheblich vom Buchwert abweicht, kann ersterer genommen werden. Die Bestandwerte werden für jede Anlageart und jede Werkbetriebsstelle (Kostenstelle) ermittelt. Der Posten Betriebsvorräte enthält die Werte der Vorratsbestände aller derjenigen Stoffarten, über die ein Vorratskonto geführt wird.

Die Forderungen teilen sich in solche an Dritte und solche aus unverrechneten Posten. Zu letzteren gehören die unabgerechneten Werkleistungen, die unverrechneten Werkkosten und die unabgerechneten Bestände an Ausstattungsgegenständen, d. h. solchen Vorräten, die zwar auf Lager liegen, wie z. B. noch nicht verwendete Werkzeuge und Geräte, über die aber nach den derzeitigen Anordnungen keine Vorratskonten geführt werden.

Die Anlageschuld entspricht dem Anteil des Werkes an den Stammaktien, Vorzugsaktien und Reparationsschuldverschreibungen sowie am Anlagezuwachs und bildet den Gegenposten auf der Seite der Verbindlichkeiten zum Reichseisenbahnvermögen auf der Vermögensseite.

Die Betriebsrücklage stellt den Gegenwert für das Betriebskapital im Zeitpunkt der Eröffnungsbilanz der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft bei ihrer Gründung dar, also das Kapital, das das Deutsche Reich der Gesellschaft zur Betriebsführung mitgegeben hat. Sie geht unverändert in alle späteren Bilanzen über und umfaßt in den Werken nur den Wert der Betriebsvorräte, die am 1. Januar 1926 dort vorhanden waren.

Zu den Schulden des Werkes gehören bei der ersten Eröffnungsbilanz Schulden aus Pfand- und Verwahrgeldern, aus Wohlfahrtseinrichtungen, sonstige Schulden, Schulden an die Hauptkasse und Schulden an den neuen Monat.

Vom Tage der Aufstellung der Eröffnungsbilanz an sind alle Einnahmen und Ausgaben vollständig und planmäßig zu erfassen, damit die Bestandsbewegung fortlaufend übersehen und erkannt werden kann, ob die Geldmittel im Rahmen des Wirtschaftsplanes verwendet werden.

3. Abgrenzung und Erfassung der Kosten der Werkleistungen.

Die Hauptaufgabe der Reichsbahn-Ausbesserungswerke ist die Instandhaltung des Fahrzeugparkes für den Eisenbahnbetrieb. Als Auftraggeber dem Werke gegenüber erscheinen daher die betriebsführenden Reichsbahndirektionen oder deren Ämter und Dienststellen. Neben der Ausbesserung der Lokomotiven und Wagen werden in den Werken auch noch andere Arbeiten für die Reichsbahnstellen ausgeführt, natürlich auch die für die Einrichtung oder Betriebsführung sowie für die Lagervorräte des Werkes selbst. Weiterhin kommen Leistungen für die Vermögensrechnung, für die Reichspost, Gemeinschaftsverhältnisse, fremde Eisenbahnverwaltungen, Behörden und schließlich für Private vor. Alle diese zuletzt genannten Leistungen werden unter dem Ausdruck „Arbeiten für Dritte“ zusammengefaßt.

Nach der Art der Werkleistungen unterscheidet man „Arbeitsleistungen für die Fertigung oder Herstellung“, und „sonstige Leistungen“, worunter Personalabstellung, Abgabe von Betriebsvorräten aus den Lagern und Verkäufe verstanden werden.

Um die Wirtschaftlichkeit der Fertigungsarbeit prüfen und die Auftraggeber für die geleistete Arbeit zutreffend belasten zu können, müssen die Selbstkosten ermittelt werden. Diese bestehen aus den Herstellungskosten und den Sicherungszuschlägen. Erstere werden aus der Auftragsabrechnung gefunden, während die Sicherungszuschläge zur Vermeidung von Fehlbeträgen beim Abschluß durch Anwendung von Durchschnittssätzen bei der Kostenermittlung erhoben werden. Die Herstellungskosten zerfallen bei Arbeitsleistungen in Lohnkosten, Stoffkosten, Sonderkosten und Werkkosten (s. Textabb. 1). Die Lohnkosten umfassen den Lohnaufwand des eigenen Werkes mit Ausnahme der Hilfslöhne, die Stoffkosten sind die Werte der verwendeten Betriebsvorräte des eigenen Werkes außer den Hilfsstoffen. Die Sonderkosten sind Kosten für solche Leistungen und Lieferungen, die zu einem Arbeitsauftrag gehören, aber außerhalb des Werkes entstehen. Werkkosten sind die Gemeinkosten, welche entweder für die Betriebsführung, Unterhaltung und Erneuerung der Werkanlagen und -einrichtungen oder als Schuldendienst und sonstige Lasten des Werkes anfallen. Die Werkkosten gehören nicht zu einer bestimmten fest umrissenen Arbeitsleistung, können also nicht unmittelbar für einen einzelnen Auftrag nachgewiesen werden, z. B. Löhne für das Reinigen der Werkzeugmaschinen u. dergl. (Hilfslöhne), Stoffe für das Schmieren der Maschinen (Hilfsstoffe). Sie müssen daher in Form von Zuschlägen nach einem Schlüssel auf die Fertigungsarbeiten umgelegt werden. Nach dem Vorgang der meisten Industriebetriebe wird der Zuschlag auf die Lohn- und Stoffkosten gelegt, und zwar die Unkosten der Lagerstellen im Verhältnis der Werte der verwendeten Stoffe, die sonstigen Gemeinkosten im Verhältnis des Anteiles der Arbeitslöhne. Eine Besonderheit ergibt sich dadurch, daß nach der Art der gewählten Abrechnung die Herstellungskosten bei der Unterhaltung und Erneuerung der Werkanlagen im weiteren Verlauf der Abrechnung selbst einen Teil der Werkkosten bilden. Die hierfür aufgekommenen Lohn- und Stoffkosten müssen daher ohne Zuschläge bleiben, weil sonst die Werkkosten hierbei doppelt verrechnet würden.

Die Auftraggeber würden auch in der Weise mit den entstandenen Kosten belastet werden können, daß man alle

Werkleistungen.

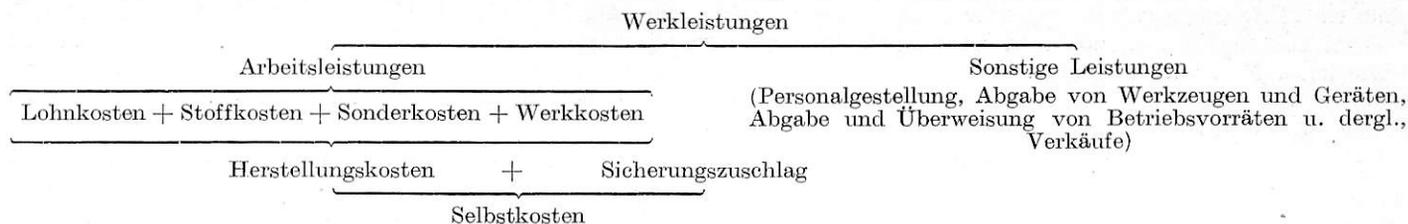


Abb. 1.

Beispiel für den Aufbau des Kostenstellenplanes.

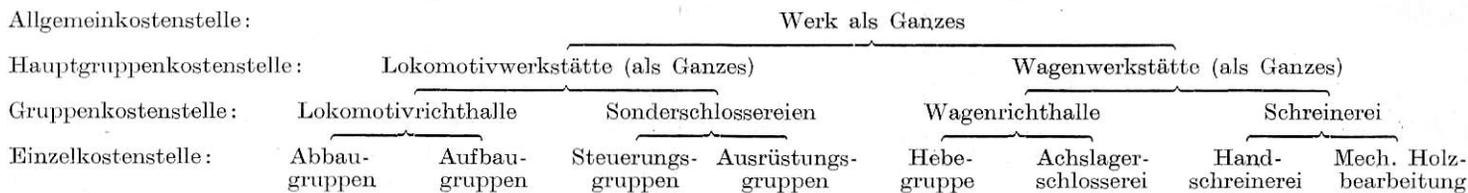


Abb. 2.

Aufträge mit einem einzigen, aus dem Durchschnitt des Werkes gebildeten Werkkostenzuschlag abrechnen würde, allerdings nur mit einer gewissen Annäherung. Denn die Aufwendungen für Betriebsführung, Unterhaltung, Erneuerung usw. sind nicht für alle Zweige und Stellen des Werkbetriebes gleich, andererseits wird auch nicht an sämtlichen Stellen des Werkes für alle Aufträge im gleichen Anteil gearbeitet. Schon deshalb ist eine gewisse Unterteilung des ganzen Werkes in Bezirke nötig, für die die Werkkosten besonders ermittelt und verrechnet werden. Weiterhin ist es aber auch in technisch-wirtschaftlicher Hinsicht notwendig, jeden größeren Betrieb zu seiner Durchforschung zu unterteilen und so die Verlustquellen einzugrenzen und möglichst zu beseitigen. Man nennt diese Bezirke innerhalb des Werkes Kostenstellen. Sie werden eingeteilt in Fertigungskostenstellen, in denen, wie der Name sagt, Fertigungsarbeiten ausgeführt werden, ferner Allgemeinkostenstellen, die alle Werkkosten sammeln, die nicht unmittelbar auf die Fertigungskostenstellen verteilt werden können. Weiterhin gibt es Hilfskostenstellen. Das sind Betriebsstellen des Werkes, die selbst nicht an den Fertigungsarbeiten beteiligt sind, z. B. Elektrizitätserzeugungs- oder Übertragungsanlagen. Hilfskostenstellen können auch vorgesehen werden, wo Kosten besonders ermittelt und dann auf die beteiligten Stellen verteilt werden sollen, z. B. die Kosten des Verbrauches von Wasser, Sauerstoff. Schließlich kommen noch die Lagerkostenstellen, die der Beschaffung, Prüfung, Verwaltung und Ausgabe der Vorräte dienen. Jede der eben erwähnten Arten von Kostenstellen kann wieder in Hauptgruppen-, Gruppen- und Einzelkostenstellen in der Weise geteilt werden, daß die Gruppenkostenstelle die allen ihr zugehörigen Einzelkostenstellen gemeinsamen Werkkosten, die Hauptgruppenkostenstelle die allen zu ihr gehörigen Gruppenkostenstellen gemeinsamen Werkkosten, die nicht unmittelbar auf diese selbst gelegt werden können, aufzunehmen hat (s. Textabb. 2). Das Bestreben ist also, soviel als möglich von den Werkkosten auf die Einzelkostenstelle zu bringen. Nur diejenigen Kosten, die nicht mehr einer einzigen Einzelkostenstelle allein zugehören und nicht mehr auf sie allein gelegt werden können, kommen auf die ihr übergeordnete Gruppenkostenstelle, und erst wenn der Umfang der Aufwendungen noch über deren Gebiet hinausreicht, auf die Hauptgruppenkostenstelle. Die für das ganze Werk gemeinsamen Ausgaben, z. B. für den Werkdirektor und sein Büro, kommen auf die Allgemeinkostenstelle „Werk als Ganzes“. Für jede der Einzel-, Gruppen- und Hauptgruppenkostenstellen sowie die Allgemeinkosten-

stelle wird ein eigener Zuschlagsatz ermittelt. Jeder Auftrag wird dann mit der Summe der Einzelzuschläge der Kostenstellen zu den Fertigungslöhnen, die bei ihnen anfielen, abgerechnet. Beträgt also z. B. der Zuschlagsatz bei der Einzelkostenstelle „Steuerungsgruppe“ (s. Abb. 2) 17%, derjenige der ihr überlagerten Gruppenkostenstelle „Sonderschlossereien“ 34% und der dazu gehörigen Hauptgruppenkostenstelle „Lokomotivwerkstätte“ 7%, sowie der der Allgemeinkostenstelle „Werk als Ganzes“ 33%, so beträgt der Gesamtzuschlag zu den Löhnen bei den in der Kostenstelle „Steuerungsgruppe“ ausgeführten Arbeiten $17 + 34 + 7 + 33 = 91\%$.

Damit die Kosten der Arbeitsleistungen für die einzelnen Aufträge erfaßt und abgerechnet werden können, erhalten die Aufträge Nummern nach einem vom Werk festgelegten Auftragsnummernplan.

Zur Einleitung, Vorbereitung und Überwachung der Aufträge dienen die Auftragsstellen des Werkes. Sie erteilen die Auftragsnummern nach den Werkbestellzetteln, Bedarfsanmeldungen und Bestellschreiben. Fahrzeuge kommen ohne besondere Anschreiben in das Werk. Sie erhalten ihre Auftragsnummern auf Grund der Eingangsbücher, in die sie bei ihrer Zuführung eingetragen werden. Die Auftragsstellen bilden ein Glied in der Reihe von Maßnahmen, die zum Zwecke der Zusammenfassung der Arbeitsvorbereitung für alle Aufträge im Werk einschließlich der Fahrzeugausbesserung in neuerer Zeit in den Werken ergriffen werden. Das Ziel ist, vor Beginn der Arbeiten nicht nur die Arbeitsstunden beim Gedingeverfahren festzusetzen, sondern auch die notwendigen Stoffe aus dem Lager abzufordern, so daß sie rechtzeitig am Arbeitsplatz bereit liegen.

Die Löhne für die angefallenen Arbeitsleistungen werden mit Lohnzetteln, die Stoffe mit Stoffzetteln, die Sonderkosten mit Kostenzetteln erfaßt. Als Lohnzettel dienen die Zeitlohn- und Gedingezettel, die alle aus der Beschäftigung der Werkstättenarbeiter zu vergütenden Stunden ausweisen. Sie tragen sämtlich die Nummer des Auftrags, für die die Arbeit geleistet und die Kostenstelle, in der die Arbeit ausgeführt wird.

Zu den Stoffzetteln gehören die Verlangzetteln sowie die Rücklieferungszettel, mit denen die Stoffe aus den Lagern entnommen oder dorthin zurückgegeben werden. Sie erhalten ebenfalls die Auftragsnummer, für welche die Stoffe verrechnet werden sollen. Die Rücklieferungszettel dienen zum Einliefern zuviel abverlangter Neustoffe.

Um den Gang der Ausbesserungsarbeiten zu beschleunigen und die Reihenarbeit zu ermöglichen, wird eine größere Anzahl

einbaufertiger Teile für Fahrzeuge in besonderen Tauschstellen vorrätig gehalten, so daß für ein ausgebautes, ausbesserungsbedürftiges Stück erforderlichenfalls sogleich ein einbaufähiges eingesetzt werden kann. Diese Tauschstücke werden auf Tauschzettel hin ausgegeben. Die Tauschstücke werden nach den durchschnittlichen Aufarbeitungskosten (Lohn + Zusatzstoffe) bewertet, die in einfacher Weise ermittelt werden.

Die Sonderkosten, die zum Aufwand des Werkes für einen bestimmten Auftrag gehören, aber keine Lohn-, Stoff- oder Tauschstückkosten sind, ergeben sich aus den Rechnungen der Lieferer. Für jeden Auftrag, der an den Kosten solcher Leistungen Anteil hat, wird ein Kostenzettel zur Belastung dieses Auftrages mit dem entsprechenden Betrag ausgestellt.

Die Werkkosten gliedern sich in Kosten für a) Betriebsführung und Unterhaltung, b) Erneuerung sowie c) Schuldendienst und sonstige Lasten. Die Kosten zu a) bestehen aus den persönlichen Kosten, wie Besoldungen, Löhnen der Hilfskräfte im Beamtendienst, der Schreibkräfte, Reisekosten, Unterstützungen usw., ferner aus sächlichen Ausgaben, wie z. B. für die Unterhaltung der Werkzeuge und Geräte sowie der baulichen, elektrischen und maschinenartigen Anlagen des Werkes, Verbrauch von Wasser, Gas, Elektrizität usw. Die Erneuerungskosten spielen eine besondere Rolle. Nach dem Reichsbahngesetz ist die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft, und damit das Werk, verpflichtet, die Werkanlagen nebst den Betriebsmitteln nach dem Bedürfnis und dem jeweiligen Stand der Technik auf eigene Kosten gut zu unterhalten und weiter zu entwickeln. Hieraus erwächst die Verpflichtung, die Anlagen und ihr Zubehör zu erneuern oder zu ersetzen, wenn sie durch Abnutzung, Altern oder Veralten unbrauchbar werden. Diese Aufgabe wäre nach kaufmännischen Grundsätzen durch Abschreibungen zu erfüllen. Da aber das Werk nur das Betriebsrecht hat, kann es nicht abschreiben, sondern muß erneuern. Man unterscheidet zwischen tatsächlicher Erneuerung (Erneuerungs-Ist) und planmäßiger Erneuerung (Erneuerungs-Soll). Die Höhe der letzteren wird für jedes Geschäftsjahr dem Werk bekanntgegeben. Sie richtet sich nach der durchschnittlichen Nutzungsdauer aller erneuerungspflichtigen Anlagen. Die Werke verteilen das Erneuerungs-Soll im Verhältnis der jährlichen Abschreibungswerte auf die Kostenstellen. Es kann jedoch auch das sachliche Bedürfnis erfordern, in einem Jahr bei einer Kostenstelle mehr, bei einer anderen weniger zu erneuern und dementsprechend das Soll festzulegen. Mit diesen festgesetzten Sollbeträgen wird bei den einzelnen Kostenstellen während des ganzen Jahres gerechnet, ohne Rücksicht auf die tatsächlich aufgewendeten Beträge. Bleibt nun die tatsächliche Erneuerung hinter der planmäßigen zurück, so ist der Unterschied bei den Kosten des Schuldendienstes der betreffenden Kostenstelle einzusetzen. Übersteigt sie umgekehrt die planmäßige Erneuerung, so ist der Unterschied bei den Kosten des Schuldendienstes abzusetzen. Durch diesen Kunstgriff wird der Einfluß zufälliger großer Ausgaben in einem Monat auf den Werkkostenzuschlagsatz einer Kostenstelle abgemildert. Wird z. B. für die Kostenstelle „Rärdreherei“ eine große Radsatzdrehbank als Ersatz für eine ältere aufgestellt und dafür im Monat April 20000 *R.M.* bezahlt, so müßte dieser ganze Betrag in diesem Monat auf die Werkkosten dieser Kostenstelle kommen und diese müßten deshalb stark von denen in anderen Monaten abweichen. In Anbetracht dieser Neubeschaffung hat aber die Kostenstelle „Rärdreherei“ einen besonders hohen Anteil aus dem Erneuerungs-Soll des Werkes bekommen, mithin wird der Unterschied zwischen Soll und Ist kleiner und damit werden auch die wirklich verrechneten Kosten für die Erneuerung geringer.

Der Schuldendienst und die sonstigen Lasten bestehen in der Verzinsung der Anlageschuld, in der Verzinsung des umlaufenden Vermögens, in der gesetzlichen Ausgleichs-

rücklage von 2%, die aber nur aus den Einnahmen von Dritten zu berechnen ist.

Die Werkkosten werden mit den Lohn- und Stoffzetteln für Hilfslohne und Hilfsstoffe oder mit Kostenzetteln oder aus sonstigen Unterlagen erfaßt und monatlich für jede Kostenstelle in einem Werkkostenabrechnungsbogen gesammelt (s. Taf. 14). Dabei werden die Lohnausgaben durch Vervielfachen der Lohnstunden mit dem Durchschnittslohnsatz sämtlicher Arbeiter des Werkes ermittelt. Schließlich ist der Unterschiedsbetrag zwischen der planmäßigen und der tatsächlichen Erneuerung festzustellen. Die so für jede Kostenstelle ermittelten Ausgaben werden in einer Übersicht über die Aufteilung der Werkkosten vereinigt. Hier werden die Ausgaben mit den Wirtschaftsbüchern abgestimmt und die dabei aufgetretenen Abrechnungsunterschiede dargestellt; sie werden als Werkkosten verrechnet, wenn sie unbedeutend sind. Ferner werden in der Übersicht die Zuschläge für die bei jeder Kostenstelle angefallenen Fertigungslohnstunden errechnet. Schließlich werden die Ausgaben der Hilfskostenstellen auf die anderen an ihren Erzeugnissen beteiligten Kostenstellen, die Ausgaben der Fertigungs- und Allgemeinkostenstellen auf die Fertigungslohnkosten und die Ausgaben der Lagerkostenstellen auf die Fertigungsausgaben verteilt. Die Werte der an andere Lager überwiesenen Stoffe werden mit keinem Lagerkostenzuschlag belegt, um eine Aufblähung der Stoffkosten bei mehrmaliger Überweisung desselben Stoffes von Lager zu Lager zu vermeiden.

4. Ermittlung der Kosten der Werkleistungen und Vorbereitung zur Abrechnung. (Siehe Taf. 14.)

Wir haben bisher gesehen, wie die Lohn-, Stoff-, Sonder- und Werkkosten entstanden sind und für die Abrechnung erfaßt wurden. Wir wollen nun weiter verfolgen, wie die Kosten ermittelt und abgerechnet werden. In diese Arbeiten teilen sich zwei Stellen, nämlich: die Betriebsbuchhaltung und die Werkbuchhaltung. Erstere zerfällt wieder in die Werkkostenermittlungsstelle, welche die Werkkosten sammelt, verteilt und verrechnet und die Fertigungsarbeiten für die Unterhaltung und Erneuerung der Werkanlagen abrechnet, sowie in die Selbstkostenermittlungsstelle, die die Herstellungskosten aller übrigen Fertigungsarbeiten ermittelt.

Nachdem die Werkkostenermittlungsstelle bei der Betriebsbuchhaltung die Ausgaben der Hilfskostenstellen, der Fertigungs- und Allgemeinkostenstellen sowie der Lagerkostenstellen in der oben erwähnten Weise verteilt hat, werden die Zuschläge aller fertigen Kostenstellen in einer Übersicht „der Werk- und Lagerkostenzuschläge“ für die Selbstkostenermittlungsstelle zusammengestellt, die dort als Grundlage für die Berechnung der Werkkostenzuschläge bei den Herstellungskosten dienen. Wenn diese monatlichen Übersichten bildlich dargestellt werden, kann die Entwicklung der Zuschläge jeder einzelnen Kostenstelle verfolgt werden. Sie lassen innerhalb des Werkes bei entsprechender Kenntnis der Verhältnisse Schlüsse auf die Wirtschaftlichkeit zu. Auch kann aus dem Durchschnitt mehrerer Monate ein mittlerer Werkkostenzuschlagsatz für die Berechnung von Voranschlägen usw. gewonnen werden. Aus dem schon erwähnten Werkkostenabrechnungsbogen übernimmt die Werkkostenermittlungsstelle die Lohn- und Stoffkosten für Hilfslohne und Hilfsstoffe und für die Arbeiten zur Unterhaltung und Erneuerung der Werkanlagen in die Lohnbuchhaltungsnachweise und in die Stoffbuchhaltungsnachweise. Hierauf werden die Endzahlen der Buchungsnachweise in eine Aufwandsabrechnung übernommen, zu der auch die Selbstkostenermittlungsstelle die Endzahlen der Lohn- und Stoffbuchhaltungsnachweise über die Fertigungs-

arbeiten, des Buchungsnachweises der Kosten der verrechneten Tauschstücke, die Werte der Sonderkosten und der verrechneten Werk- und Lagerkosten liefert. Die Aufwandsabrechnung enthält demnach die Lohn-, Stoff- und Sonderkosten, die Aufarbeitungskosten der verwendeten Tauschstücke, die verrechneten Werk- und Lagerkosten für das ganze Werk zusammengestellt. Aus ihr geht auch der Wert der zu wenig oder zu viel verrechneten Werkkosten hervor.

Bei der Selbstkostenermittlungsstelle werden die Lohn-, Stoff-, Tausch- und Kostenzettel der Fertigungsaufträge in die Auftragsabrechnungsbogen eingetragen. Von hier gehen die Werte der eben genannten Zettel in die Buchungsnachweise über und die Endzahlen aus diesen schließlich, wie eben erwähnt, in die Aufwandsabrechnung.

Die Selbstkostenermittlungsstelle errechnet die Herstellungskosten, indem sie die für den Auftrag bei den einzelnen Kostenstellen aufgekommene Fertigungslöhne mit dem für jede Kostenstelle in der Werkkostenermittlung errechneten Zuschlagsatz vervielfacht. So erhält man die Werkkostenzuschläge zu den Lohnkosten, und in gleicher Weise den Lagerkostenzuschlag zu den Stoffkosten. In den Auftragsabrechnungsbogen werden alle für die Abrechnung des Auftrages wichtigen Angaben zusammengestellt.

5. Abrechnung der Kosten der Werkleistungen. (Siehe Taf. 14.)

Nachdem in der geschilderten Weise die Kosten ermittelt und die Abrechnung vorbereitet ist, werden die Unterlagen von der Betriebsbuchhaltung an die Werkbuchhaltung gegeben, die sie zur Abrechnung mit den Auftraggebern und zu den notwendigen Buchungen weiter verwertet. Die Werkbuchhaltung verrechnet auch die sonstigen Leistungen, stellt den Wirtschaftsabschluß, die Anlagezuwachsrechnung, die Anlage- und Erneuerungsrechnung sowie die Bilanz auf.

Aus den Auftragsabrechnungsbogen werden die Kosten der Fahrzeugausbesserung in Zusammenstellungen zur Belastung der einzelnen Reichsbahndirektionen übernommen und bei der Abrechnung mit Dritten die Rechnungen erstellt. Die sonstigen Leistungen wie Personalgestellung, Abgabe von Werkzeugen und Geräten aus Vorratsbeständen usw. werden nach besonderen Bestimmungen abgerechnet. Werden Anlagewerte an eine andere Reichsbahnstelle abgegeben, so ist die Besitzveränderung dadurch auszugleichen, daß die empfangende Stelle die Werte der Anlage und die Lasten daraus (anteiliges Erneuerungs-Soll und Schuldendienst) in ihre Rechnung übernimmt, das abgebende Werk die gleichen Beträge bei sich absetzt.

6. Wirtschaftsführung und Wirtschaftsabschluß. (Siehe Taf. 14.)

Für jeden Monat und jedes Geschäftsjahr stellt die Werkbuchhaltung an Hand der Wirtschaftsbücher einen Wirtschaftsabschluß über die Werkrechnung auf. Dieser gliedert sich in die Betriebseinnahmen und Ausgaben. Jene entstehen aus Leistungen für andere Reichsbahnstellen, Vergütung von Werkkosten, Leistungen für Dritte sowie anderen, mit der Fertigung nicht zusammenhängenden Leistungen. Die Ausgaben zerfallen in solche für die Betriebsführung und Unterhaltung, für die Erneuerung, für den Schuldendienst und sonstige Lasten und für die Fertigung. Außer den Abschlußzahlen bei den einzelnen Verrechnungsstellen der Wirtschaftsbücher werden in den Wirtschaftsabschluß noch die Rückstellungen, die Werte der Abrechnungsunterschiede und der unabgerechneten Werkleistungen bei Arbeiten für Dritte sowie der Wert der zuviel oder zu wenig verrechneten Werkkosten aus der Aufwandsabrechnung übernommen. Aus der Gegenüberstellung der Gesamtsumme der Ausgaben mit den Betriebseinnahmen ergibt sich der Überschuß oder Fehlbetrag. Dadurch erübrigt sich die Aufstellung einer Gewinn-

und Verlustrechnung. Der Wirtschaftsabschluß soll die wirtschaftlichen Ergebnisse des Werkes im einzelnen Monat und im abgelaufenen Geschäftszeitraum darstellen, weshalb neben den Werten für den vergangenen Monat auch noch die Zahlen für die Vormonate seit Jahresbeginn aufgeführt werden. Der Überschuß oder Fehlbetrag aus dem Wirtschaftsabschluß geht in die Bilanz über.

7. Schlußbilanz. (Siehe Taf. 14).

Der Wirtschaftsabschluß ist das Ergebnis der Erfolgsrechnung. Daneben müssen die Vermögenswerte noch in einer eigenen Rechnung erscheinen. Hierzu dient die Anlagezuwachsrechnung, in die der bei den Ausgaben der Betriebs- und Vermögensrechnung auf den Anlagezuwachs entfallende Anteil übernommen wird. Alle Veränderungen an den Anlagen des Werkes werden in eine Anlagerechnung eingetragen. Ihre Werte bilden die Unterlage für die Bilanz des abgelaufenen und für die Berechnung der Verzinsung und für die Höhe des Erneuerungs-Solls des kommenden Monats. Am Jahreschluß werden auch für die Anlagen, die als Anlagezuwachs im laufenden Jahre zuzugewandt, die Abschreibungswerte ermittelt. Wie die Veränderungen der Werte des festliegenden, müssen auch die des umlaufenden Vermögens verfolgt werden. Für die Betriebsvorräte geschieht dies in den Vorratskonten. Über die Forderungen und Schulden werden Hilfsbücher geführt, ebenso über die Beteiligungen. Die Betriebsrücklage bleibt aus den eingangs erwähnten Gründen unverändert. Die Bestände der Kasse gehören nicht dem Werk, daher werden deren Veränderungen nicht besonders dargestellt. Am Stichtag der Bilanz stellt die Werkkasse einen Kassenabschluß für die Werkbuchhaltung auf. In der Erneuerungsrechnung werden für jede Kostenstelle und für das ganze Werk die Beträge der planmäßigen und der tatsächlichen Erneuerung einander gegenübergestellt, der Unterschiedsbetrag wird ermittelt. Hierbei werden die Mehr- und Minderbeträge gegen einander aufgerechnet, so daß nur ein Posten als Unterschied erscheint, der in die Bilanz übergeht. Diese wird an jedem Monatschluß aufgestellt. Ihre Werte entsprechen dem Stande zu diesem Zeitpunkt vom Beginn des Geschäftsjahres ab. Hierbei erscheint der Unterschiedsbetrag zwischen planmäßiger und tatsächlicher Erneuerung auf der Vermögensseite, wenn die planmäßige Erneuerung kleiner als die tatsächliche geblieben ist. Umgekehrt wird der Unterschiedsbetrag bei den Verbindlichkeiten nachgewiesen, wenn das „Soll“ größer als das „Ist“ an Erneuerung geblieben ist. In der Bilanz wird der Überschuß aus dem Wirtschaftsabschluß auf der Seite der Verbindlichkeiten dargestellt, umgekehrt wird ein Fehlbetrag auf die Vermögensseite gesetzt. Die Rückstellungen für die Verzinsung der Anlagenschuld, des umlaufenden Vermögens und für die gesetzliche Ausgleichrücklage errechnet die Werkbuchhaltung bereits für den Wirtschaftsabschluß, aus dem sie ebenfalls in die Bilanz übernommen werden. Alle anderen Werte der Monats- oder Jahreschlußbilanz waren schon in der Eröffnungsbilanz, wenn auch mit anderen Beträgen, erschienen. Ihre inzwischen eingetretenen Veränderungen wurden in den vorstehend erwähnten Unterlagen festgehalten. Der letzte Stand geht dann in die Schlußbilanz über. Aus der Betrachtung einer einzigen Bilanz ist wenig zu ersehen. Um wirklich Schlüsse aus den Bilanzen ziehen zu können, muß man die Veränderungen, welche die einzelnen Posten von einer Bilanz zur anderen erfahren haben, mit Sachkenntnis nach den Ursachen und Auswirkungen beurteilen.

Bei den geschäftsführenden Reichsbahndirektionen für das Werkstättenwesen werden die Wirtschaftsabschlüsse der einzelnen Werke zu einem Wirtschaftsabschluß der Reichsbahndirektion zusammengestellt. Ebenso wird eine Gesamtbilanz für den Werkstättenbezirk erstellt. Damit ist das Schlußglied in die Vollabrechnung des Bezirkes gefügt.

Louis A. Gölsdorf und die Semmeringbahn.

Von Ing. Friedrich Turber.

Vorbemerkung. Am 17. Juli 1854 wurde die erste Bergbahn der Welt, die Bahn über den Semmering für den allgemeinen Personenverkehr eröffnet; vom 15. August gleichen Jahres an war es möglich, von Wien aus mit beschleunigten Personenzügen nach Süden zu reisen, nachdem bereits vom 15. Mai 1854 an der regelmäßige Frachtverkehr betrieben wurde.

Am 7. November 1853 war die erste Lokomotive nach Bauart Engerth in Payerbach eingetroffen, die „Kapellen“ hieß und von Keßler-Eßlingen geliefert war.

Wenn heuer Österreich und mit ihm die gesamte Eisenbahnfachwelt den 75. Gedenktag feiert, daß im Jahre 1854 die ersten Lokomotiven Güter und Menschen über den von Ghoga genial gelegten Schienenstrang durch den Semmeringgebirgsstock schleppten, ziemt es sich wohl auch eines Mannes zu gedenken, der still und bescheiden durchs Leben ging, in Fachkreisen jedoch als hervorragender Eisenbahntechniker bekannt war und der durch seinen regen Geist und dessen Schöpfungen — seine Lokomotiven — als Nachfolger Engerths durch Jahrzehnte half, den steilen, kühnen Linienzug der ersten Bergbahn der Welt zu überwinden.

Es ist dies Ing. Louis Adolf Gölsdorf, der Vater des berühmteren, in der ganzen Lokomotivbauwelt bekannten Karl Gölsdorf.

Als langjähriger Maschinendirektor der ehemaligen österreichischen Südbahn stand der gesamte maschinentechnische Dienst unter seiner umsichtigen Leitung und seiner Führung ist die glatte Bewältigung der immer mehr steigenden Verkehrsanforderungen zu danken gewesen.

1837 im Sachsenlande als Sohn eines Spinnereidirektors geboren, kam Gölsdorf nach Vollendung dreijähriger technischer Studien in Dresden, nach kurzer Dienstzeit bei der Leipzig-Dresdener-Eisenbahn-Compagnie und einem Lehrjahr bei Haswell in Wien im Alter von 24 Jahren unter dem damaligen Maschinendirektor Desgrange zur Südbahn. Was damals — im Jahre 1861 — Gölsdorf bewog, nach Österreich zu kommen, ist nicht zu ergründen. Vielleicht war es erstmals der Ruf Haswells, vielleicht der Gedanke in Österreich ausreichende Beschäftigung an neuen Problemen zu finden. Es war die Zeit der Projektierung und des Baues der großen österreichischen Eisenbahnen, die viele aus dem Reiche zu großen Arbeiten nach Österreich lockte. Ebenso ist nicht zu erkunden, was Gölsdorf zur Südbahn brachte.

Die Kriege des Jahres 1859 hatten auch in den Verwaltungen der Eisenbahnen Umwälzungen gebracht und nach den Verlusten in der Lombardei und Zentral-Italien hatte die „Südliche Staats-, Lombardisch-Venetianisch und Zentral-Italienische Eisenbahn“ im November 1861 ihren Namen in k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft geändert. Wahrscheinlich war es der Bedarf an geschulten technischen Kräften einerseits und die günstigen Aussichten andererseits, die Gölsdorf bewogen im Juli 1861 in die Dienste der neuen Bahnverwaltung zu treten.

Als Gölsdorf zur Südbahn kam, waren die Lokomotiven des Konkurrenzjahres 1851 schon längst beiseitegestellt worden und er traf dort für den Semmering die Lokomotiven der Bauart Engerth, die von Cockerill-Seraing und Keßler-Eßlingen in den Jahren 1854 bis 1857 als C2-Tendermaschinen geliefert waren.

Jahrelang besorgten die Engerth-Maschinen den gesamten Güter- und Personenzugverkehr über den Semmering. Auf 25⁰/₀₀ Steigung zogen sie 140 t. Steigender Bedarf an Zugkraft, der beschränkte Raum für Wasser und Kohle brachte die Südbahn dazu, die Lokomotiven in solche mit Schlepptendern umzubauen. Vom Jahre 1862 an begann unter den

Direktoren Desgrange und Gottschalk der Umbau, wobei Gölsdorfs Konstruktionstalent sich ausreichend betätigen konnte. Die 26 Stück von Cockerill und Keßler in den Jahren 1853 und 1854 gelieferten Lokomotiven — mit ihnen war der Semmeringbetrieb eröffnet worden — wurden in D-Lokomotiven mit verschiebbarer Endachse, zunächst unter Belastung von Kessel und Triebwerk, später mit Kesseln von größerer Rostfläche (1,76 m²) in der Südbahnwerkstätte Wien umgebaut und mit Schlepptendern von 6,5 bis 7,7 m³ Wasserinhalt und 5,2 bis 6,8 m³ Brennstoffraum versehen. Sie zogen über den Berg 180 t (Reihe 33).

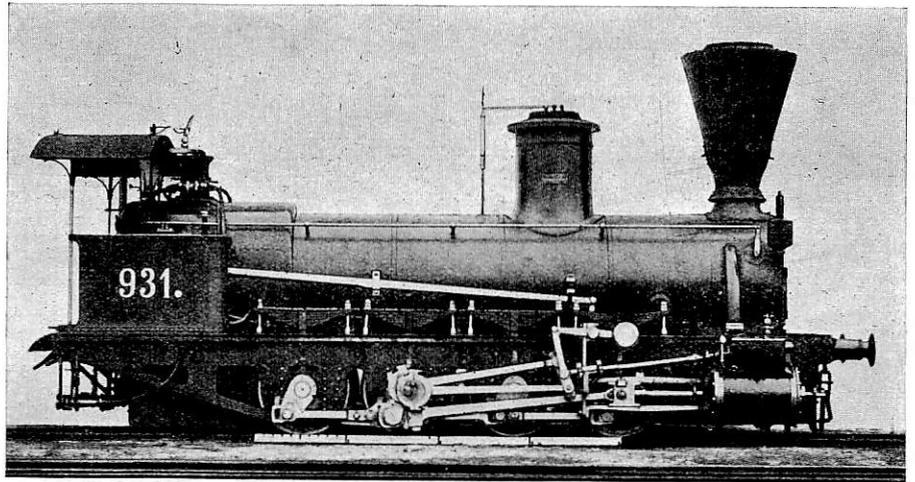


Abb. 1. D-Lokomotive, Reihe 34.

Die anderen für den Semmering-Personenzugdienst bestimmten, 1856 und 1857 von Cockerill gelieferten sechs Tenderlokomotiven erhielten leistungsfähigeren Kessel, das Verhältnis von Rost- zu Heizfläche wurde günstiger gestaltet, der Dampfdruck von 7½ auf 9 at erhöht, die Dampfbremse von Le Chatelier wurde angebracht und zweiachsige Tender von 6,6 m³ Wasserinhalt und von 4,6 bis 5,2 m³ Brennstoffraum den Lokomotiven beigegeben (Reihe 26).

Mit dem damaligen Chef des Konstruktionsbüros der Südbahn Stradal konstruierte in den Jahren 1866 bis 1867 Gölsdorf die D-Lokomotive Reihe 34. 10 Stück dieser Bauart wurden im Jahre 1867 von der Maschinenfabrik der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft unter Haswell in Wien für die neue Brennerbahn geliefert, sie fanden aber auch bald auf dem Semmering Verwendung. Sie erhielten außen liegenden Hauptrahmen, Hallsche Kurbeln, Schraubenradumsteuerung, Giffardsche Injektoren und noch offenen Führerstand. Die Endachse war um 15 mm verschiebbar. Die Kessel von 1450 mm Durchmesser hatten 8,5 bis 9 at Betriebsdruck. Die gegen die Reihe 33 etwas leichteren Lokomotiven konnten gleichfalls mit 180 t ausgelastet werden (auf 25%). (Abb. 1.)

Gölsdorfs ureigenste Tat für den Semmering war jedoch die Schaffung der D-Lokomotive Reihe 35, mit innen liegendem Rahmen, außen liegenden Zylindern und Steuerorganen, die zu damaliger Zeit als die richtige „Gebirgsmaschine“ galt. Unter dem Maschinendirektor Gottschalk wurden im Jahre 1871 von der Lokomotivfabrik G. Sigel in Wiener Neustadt die ersten dieser Lokomotiven geliefert, die

Gölsdorf auf Grund seiner beinahe zehnjährigen Erfahrungen im Zugförderungsdienste auf der Semmeringbahn entworfen hatte. Auf der Wiener Weltausstellung im Jahre 1873 war die Lokomotive Nr. 1010 ausgestellt gewesen und erregte die Bewunderung der Fachwelt. Damals waren bereits 75 Stück solcher Maschinen in Betrieb. Gölsdorfs Schöpfung fand auch im Auslande volle Anerkennung, als nach glänzend verlaufenen Probefahrten im Jahre 1872 auf der neuen Mont Cenisbahn die damalige „Alta Italia“ 60 Stück solcher Lokomotiven in Wiener Neustadt bestellte, von denen viele heute noch in Verwendung stehen. Sie unterschieden sich gegen den ersten Entwurf nur durch größere Räder und Zylinder, da sie auch für schnellerfahrende Züge bestimmt

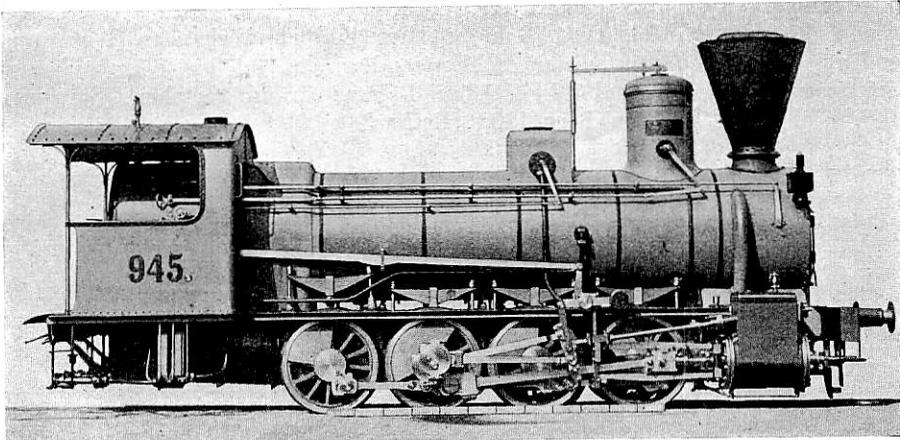


Abb. 2. D-Lokomotive, Reihe 35.

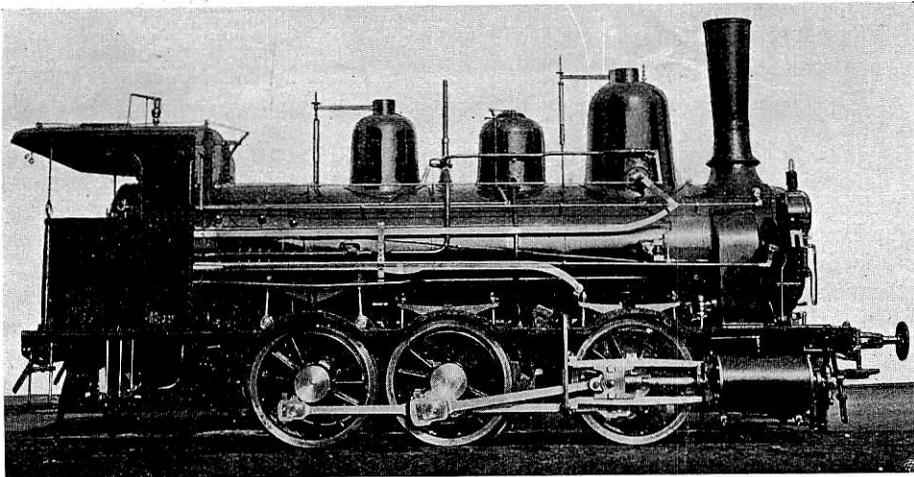


Abb. 3. C-Lokomotive, Reihe 32.

waren. Die Zylinder hatten den für die damalige Zeit großen Durchmesser von 500 mm, Kessel von 1430, 1450 und 1500 mm Durchmesser, die nach verschiedenen Lieferungen hoch lagen. Die Rostfläche mit 12,16 m² war damals als groß zu bezeichnen. Die höhere Kessellage erleichterte die Wartung und Übersicht von Federn, Lagern und Achsen. Sie hatten Gegendampfbremse nach Le Chatelier und Schmierbüchsen für Zylinder und Schieber nach Anschütz. Die Feuerbüchse war bereits mit Deckenankern versteift, der Kessel für 9 at Überdruck ausgeführt. Der kurze Radstand von 3560 mm und die um 20 mm verschiebbare Hinterachse erleichterten das Durchfahren von Krümmungen. Die Maschinen zogen 290 t auf Steigungen von 25⁰/₀₀ bei 15 km/Std. Geschwindigkeit. Es waren die ersten Maschinen, die mit geschlossenem Führerstand-Schutzhaus geliefert wurden. Die dreiachsigen Tender

hatten gleichen Raddurchmesser wie die Lokomotiven, 3 m Radstand, 8,4 m³ Wasser- und 7,2 m³ Kohlenraum. Ein zeitgenössischer Bericht wünscht der Verwaltung Glück, daß sie für Strecken mit langen und starken Steigungen solche Maschinen beschafft habe (Abb. 2).

In den Jahren 1883 bis 1886 wurden diese Lokomotiven mit größeren Rädern und Kesseln von 10,5 bis 11 at nachgebaut und auch im Personenzugdienst am Semmering verwendet. Bei diesen Lokomotiven wurde der zulässige Achsdruck von 13 t bei einem Gewichte von 54 t vollends ausgenützt. (Reihe 35d.)

Immer war Gölsdorf bestrebt, seine Lokomotiven in den kleinsten Einzelheiten zu verbessern. Im Jahre 1879 machte er in der Südbahnwerkstätte Wien unter Direktor Wagner mit Adam Freiherrn von Burg eingehende Versuche über die Wirksamkeit der Sicherheitsventile an Dampfkesseln, deren Erkenntnisse Burg veranlaßten eine Änderung der damaligen Ministerialverordnung über diese Ventile in Österreich zu erwirken.

Nach dem Abgange des Direktors Göbel wurde Gölsdorf selbst 1885, im Alter von 48 Jahren, zum Maschinendirektor der Südbahn ernannt. Sein Bestreben war nun, eine leistungsfähigere Personenzugmaschine für den Semmeringdienst zu bauen. Dies gelang durch die in schönen Formen erstellte Lokomotive Reihe 32 mit drei gekuppelten Achsen (Bauart C), die bis zum Jahre 1898 die Personenzüge über den Berg führte. Die Urform waren die 10 Stück der Reihe 32b, die im Jahre 1878 für den Brenner-Dienst gebaut wurden und auf der Weltausstellung in Paris 1878 einer der stärksten Dreikupppler waren. Zylinder und Triebwerk wurden nach außen gelegt, die Steuerung nach innen. Vom Jahre 1884 an baute Gölsdorf diese Art mit verstärktem Kessel und verstärktem Triebwerk für den Semmering. Die Heizfläche wurde von 130 m² auf 137 m² vergrößert, der Dampfdruck stieg von 10 auf 11 und 12 at. Sechs Stück bekamen große amerikanische Rauchkasten. Sie hatten bereits die Hardysche Luftsaugebremse. Die Maschinen (Abb. 3) zogen 150 bis 160 t allein über die Rampe von 25⁰/₀₀.

Die letzte Type, die Gölsdorf Vater im Jahre 1896 selbst entwarf, war die Reihe 32f für die Südbahn, eine Lokomotive der Bauart 2 C, mit vorderem Drehgestell,

die aber für den Tiroler Dienst bestimmt war. Vom Jahre 1897 an verwendete Gölsdorf für den Semmering von der Reihe 170 (Bauart 1 D), die Bauweisen seines Sohnes Karl, die er den Südbahnverhältnissen anpaßte.

Auch dem Wagenbau wendete Gölsdorf alle Fürsorge zu. Als er zur Südbahn kam, liefen noch über den Semmering die Wagen, die von der Südlichen Staatsbahn stammten: vierachsige Wagen mit Mitteldurchgang, 6,16 bis 8,5 m Drehzapfenentfernung, mit teilweise schiefgeschnittenen Adamslagern, teilweise parallel verschiebbaren Achsen oder Drehgestellen mit Spiralfedern, deren einige noch um die Wende des Jahrhunderts als Lokalgewagen bis Mödling liefen und wegen ihres großen Überhanges mit durchgebogenen Langträgern ein unrühmliches Ende fanden. In den sechziger Jahren arbeitete Gölsdorf an den Abteilwagen mit seitlichem Ein-

stieg und 3,3 bis 3,8 m Radstand. In den siebziger Jahren erscheinen erstmals auf dem Semmering die Wagen mit Mitteldurchgang mit 4 m Radstand, der in den achtziger und neunziger Jahren auf 4,5 und 4,8 m vergrößert wurde. In den achtziger Jahren wurden die ersten Wagen mit Stirn- und Seitengang (Heusingertype) gebaut, die Gölsdorf in den späteren Jahren mit immer größerem Radstand von 5,7 bis 7,2 m ausstattete. Immer war das Streben Gölsdorfs, dem Reisenden ruhige bequeme Fahrt zu ermöglichen. Er ließ es sich nicht verdrießen, bei diesen erwähnten Bauarten den Radstand von 5,7 auf 6,4 m zu vergrößern und erreichte ruhigeren Gange. In die letzten 15 Jahre seiner Wirksamkeit fiel der Bau der großen vierachsigen Wagen für den internationalen Durchgangsverkehr über den Semmering, beginnend mit 12,5 m Drehzapfenentfernung bis 13,5 m.

Für den Wien-Semmeringer Lokalverkehr baute Gölsdorf vom Jahre 1897 an Wagen nach Wiener Stadtbahn-type; eine Garnitur nach dem Muster der Wiener Stadtbahn mit 6 m Radstand bald verlassend, vergrößerte er diesen auf 7,5 und 7,6 m und schuf eine Type in schönen Formen, die von anderen Verwaltungen in nicht immer gleich glücklicher Art nachgebaut wurde.

Vom 10 t-Güterwagen an mit hölzernem Untergestell bis zum eisernen Untergestell des 15, 20 und 30 t-Güterwagens wurde unter Gölsdorf auch viel Neues für den Güterverkehr über den Semmering geschaffen. Der 15 t offene Güterwagen mit 10 m Länge und 6,2 m Radstand wurde von vielen Verwaltungen übernommen.

An dem Zustandekommen der Normalien vom Jahre 1899 für die österreichischen Güterwagen nahm Gölsdorf regen Anteil im seinerzeitigen österreichischen „Wagentypenkomitee“.

Aber nicht allein auf konstruktivem Gebiete — seinem Lieblingsfach, — auch in die Geheimnisse des für eine Gebirgsbahn so wichtigen Zugförderungsdienstes war er eingedrungen und stellte seinen Mann. Unter dem Drucke beschränkter Geldverhältnisse der Südbahnverwaltung war es kein

leichtes den stets steigenden Ansprüchen der Zugförderung zu genügen.

Gölsdorf war der geborene Konstrukteur, der immer bis in die kleinste Einzelheit Zweckmäßigkeit und Schönheit der Form zu vereinen verstand. Er war wie jeder tüchtige Konstrukteur bis auf den Millimeter genau. Vom Radreifen bis zur Dampfpeife und zum Wagendach — allem schenkte er seine Aufmerksamkeit. Wir jüngeren, seine Schüler wurden zu leisem Unwillen erregt, wenn er eine Konstruktion in neuen Varianten uns entwerfen ließ; wenn aber der zur Ausführung bestimmte Entwurf vorlag, dann mußten alle anerkennen, daß dies die schönste und beste Lösung sei.

An den Arbeiten des Technischen Ausschusses des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen nahm er stets das regste Interesse und war ein fleißig schöpferischer Mitarbeiter. Seiner Anregung ist eine der umfangreichsten Arbeiten des Vereines: Die Verstärkung der Schraubenkupplung und der Zugvorrichtung vom Jahre 1914 zu verdanken.

Als Mensch war er bescheiden und zurückgezogen und man konnte nur als tüchtiger Mitarbeiter sein Vertrauen gewinnen, aber dann öffnete er den Auserwählten den unerschöpflichen Born seiner Erfahrungen und gesammelten Erkenntnisse.

Im Jahre 1908 verließ er den Bahndienst; immer noch arbeitend wurde er zum Verwaltungsrat der Wiener Neustädter Lokomotivfabrik ernannt und wirkte auch hier ersprießlich und anregend.

Als Gölsdorf im Jahre 1911 einem Schlaganfall erlag, war nicht nur ein hervorragender Techniker, sondern auch ein guter, aufrechter Mann von uns gegangen. Sein Talent vererbte sich glänzend auf seinen älteren Sohn Karl, der die österreichische Lokomotivbaukunst zu Weltruhm brachte.

Mit der Entwicklung der Zugförderung auf der ersten Gebirgsbahn Europas wird der Name Gölsdorf des Älteren immer verbunden bleiben.

Die elektrische Ausrüstung der Lokalbahn Peggau-Übelbach.

Von Oberbaurat Ingenieur Wilhelm Fritsch, Graz.

Hierzu Tafel 15.

Die Lokalbahn Peggau-Übelbach in Steiermark, welche das wald- und industriereiche Übelbachtal, ein Seitental der Mur, für den Fremdenverkehr erschließt, ist die einzige Bahnlinie in Österreich, die mit hochgespanntem Gleichstrom von 2200 Volt betrieben wird.

Sie mündet in der Station Peggau in die Hauptlinie der Bundesbahn Wien-Graz ein. Da die Bauzeit in die Kriegszeit fiel, mußte für die gesamte Streckenausrüstung Eisen verwendet werden; dadurch erklärt sich die Verwendung dieser ungewöhnlich hohen Spannung. Die Energie wird vom Elektrizitätswerk Deutsch-Feistritz geliefert, wo Drehstrom von 5000 Volt und 50 Perioden auf 2200 Volt Gleichstrom umgeformt und mit eigener Speiseleitung zum Speisepunkt bei 1,7 km der Bahnlinie zugeführt wird.

Unter den Witterungseinflüssen litten die Eisenteile stark durch Rost, so daß sich ein immer größer werdender Spannungsabfall (über 40%) bemerkbar machte. Dieser wirkte sich im Betrieb, insbesondere beim Triebwagen bei den über Abspanner betriebenen Hilfseinrichtungen wie Vakumbremse, Beleuchtung usw. ungünstig aus. Die Verhältnisse drängten dazu, die Eisenteile durch Kupfer zu ersetzen. Außerdem erwies sich die Beschaffung, die Lieferung eines zweiten Triebwagens und einer Gleichrichteranlage für 240 kW Leistung zur Reserve als dringendes Bedürfnis.

Die Erneuerung der Speiseleitung wurde von der Elektrobaugesellschaft in Graz ausgeführt, während der Umbau der

elektrischen Ausrüstung des älteren Triebwagens, die Lieferung eines neuen und die Lieferung der Gleichrichteranlage sowie die Auswechslung der Eisenfahrleitung gegen eine solche aus Kupfer den „Österr. Brown-Boveri Werken Wien“ übertragen wurde.

Streckenausrüstung.

Für die kupferne Speiseleitung wurde ein Querschnitt von 73 mm², für die Fahrdrahtleitung ein Profilrillendraht

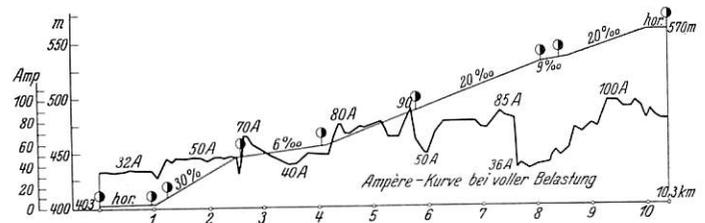


Abb. 1. Längenprofil und Diagramm der Stromstärken.

mit 60 mm² gewählt. Die alte V-Aufhängung am Tragdraht der Kette ist, wie bei den österreichischen Bundesbahnen, durch senkrechte Hänger mit Bronzeklemmen ersetzt.

Die gesamten Streckentrenner wurden durch solche neuerer Bauart ersetzt. Die Schienenverbinder wurden als Fußverbinder aus Kupferbügeln mit eingeschweißten Schienenstüpseln in die Schienenfüße eingietet. Durch diese Um-

gestaltungen konnte erreicht werden, daß der Spannungsabfall, welcher zuletzt über 40% betrug, auf weniger als 20% fiel. Die damit im Zusammenhang stehende Energieersparnis ist mit 10% des bisherigen Verbrauches errechnet und im Betriebe auch erreicht worden. Die schlechten Holzposte, die infolge des zumeist feuchten Bodens keine lange Haltbarkeit hatten, sind zum größten Teile durch eiserne Gitterposte ersetzt worden. Die Höhe des Fahrdrabtes über Schienenoberkante beträgt 5200—6100 mm.

Der Triebwagen.

Der neue Triebwagen (Textabb. 2) wurde von der Grazer Waggonfabrik im mechanischen Teile, von den österreichischen Brown-Boveri Werken im elektrischen Teile ausgeführt.

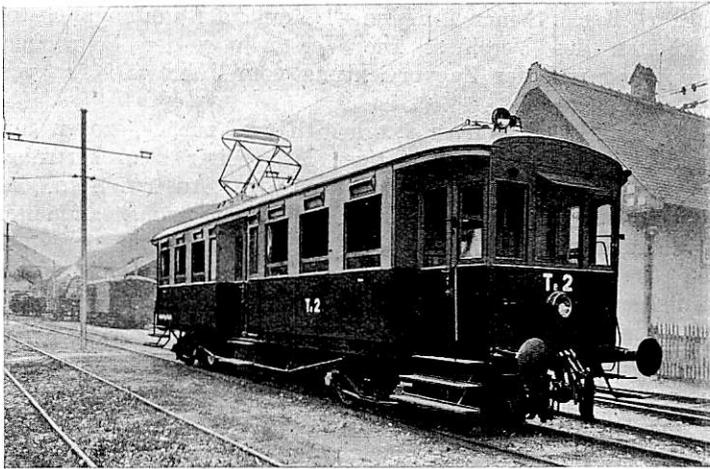


Abb. 2. Triebwagen.

Die Größenverhältnisse sind:

Länge über Puffer	15,380 mm
Drehzapfenentfernung	9,000 „
Radstand im Drehgestelle	2,000 „
Spurweite	1,435 „
Laufkreisdurchmesser	900 „
Größte Kastenbreite	3,100 „
Gewicht	31,500 kg

Elektrische Ausrüstung.

Auf jeder Plattform ist ein Blindkontroller (Textabb. 4, 1) zur Betätigung des im Untergestell angeordneten Zentralkontrollers und des Wendeschalters 2, die Handbremskurbel 3, der Handgriff für die Sandstreuvorrichtung 4, welche auf die vorderen Räder eines jeden Drehgestelles wirkt, vorgesehen, ferner der Bremsschieberhandgriff 5 samt dem Vakuumkontroller, der Fußtritt für die Alarmglocke 6, das Vakuummeter 7, eine Kontrolllampe 8, welche das Ausbleiben der Spannung anzeigt, ein Amperemeter 9, die Fahr- und Bremsschaltstufenanzeiger 10, der Druckknopf 11 für die Signalgebung mittels Boschhorn, der Stromausschalteknopf 12 und schließlich der Geschwindigkeitsmesser 13 angeordnet.

Der Wagen hat drei Bremsen: eine achtklötzige Spindelbremse als Handbremse, eine elektrische Kurzschlußbremse und eine selbsttätige Luftsaugbremse Bauart Hardy. Der Antriebsmotor zur Luftsaugpumpe ist unmittelbar an die Fahrdrabtleitung angeschlossen, er wird mit Rücksicht auf die hohe Spannung mittels dreier Schützen gesteuert (s. Textabb. 3 a, b, c).

Der Strom wird über eine Drosselspule (s) zugeführt und geht über den selbsttätigen Ausschalter (A) (Textabb. 3) zum Zentralkontroller und zu den beiden Motorgruppen. Vor der Drosselspule ist eine verbesserte Blitzschutzvor-

richtung mit Funkenableiter und Kohlenwiderstand (w) und Karborundumwiderstand (k) (geerdet durch Leitung e) angebracht. Die elektrische Heizung (Schalter H) sowie der Antrieb der Luftsaugpumpe ist ebenfalls an die Hochspannung angeschlossen.

Sämtliche Schalter und Sicherungen für die Hochspannung sind in der Hochspannungskammer untergebracht. Die Widerstände w_1, w_2, w_3 dienen für den an der Hochspannungskammeraußenwand angebrachten Spannungsmesser.

Die Motorgruppen werden vom Führerstand mittels Blindkontrollers, der wieder mit Zahnrad- und Kettentrieb mit dem Zentralkontroller in Verbindung steht, geschaltet und zwar sind die Schaltstufen 0—6 für Reihen-, 7—10 für Parallelschaltung vorgesehen. Die Änderung der Geschwindigkeit wird durch Vorschalten von Widerständen erzielt. Diese Widerstände bestehen aus Widerstandspiralen aus Spezialgußeisen, die auf Porzellan isoliert sind, sie sind in einem eigenen Kasten unter dem Wagengestell untergebracht. Beim elektrischen Bremsen arbeiten die Motorgruppen als Stromerzeuger auf die Widerstände. Für das Bremsen sind am Blindkontroller sechs Bremsstufen vorgesehen.

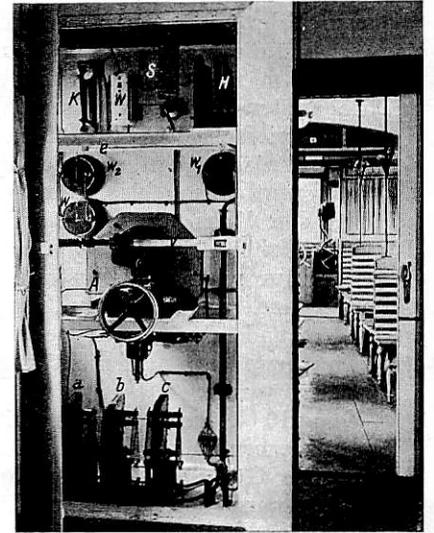


Abb. 3. Hochspannungskammer.

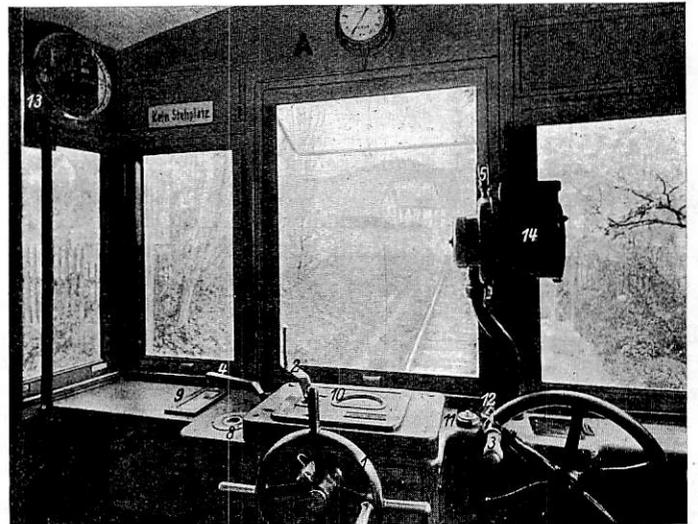


Abb. 4. Führerstand mit Blindkontroller.

Die Motoren sind vollkommen gekapselt und vom Wageninneren durch abhebbare Deckel zugänglich. Sie sind paarweise dauernd in Reihe geschaltet, so dass jeder Motor die Hälfte der Fahrdrabtspannung, also im Höchstfall 1100 Volt bekommt. Jeder Motor ist gegen Erde für die volle Betriebsspannung isoliert. Hierdurch wird verhindert, daß bei einem Kurzschluß eines der beiden Motoren die Isolation durchschlägt.

Die Motoren haben Reihenschlußwicklung mit Wendepolen und geben bei einer Klemmspannung von 1000 Volt eine Stundenleistung von 63 PS bei 53 Ampere und 540 Um-

drehungen. Ihr Drehmoment wird durch ein gekapseltes Zahnradgetriebe mit der Übersetzung 15 zu 74 auf die Drehgestellachsen übertragen. Die Anker haben wie bei fast allen neuzeitlichen Bahnmotoren Rollenlager.

Der Zentralkontroller hat eine Hauptwalze, die nach den Stellungen des Blindkontrollers im Führerstand die Abstufungen der Geschwindigkeiten regelt. Die Fahrtrichtungswalze dient zur Einstellung der Fahrt nach vorwärts oder rückwärts und ist mit dem Wendehebel 2 des Blindkontrollers im Führerhaus in Verbindung. Die Motorwalze am Zentralkontroller dient bei Schäden zum Abschalten von Motorgruppen.

Der Strom für die Beleuchtung wird von einer eigenen Lichtmaschine in Verbindung mit einer Akkumulatoren-batterie geliefert. Die Leitung ist als Niederspannungsleitung ausgeführt. Die Beleuchtungsanlage ist der Regelaart für 24 Volt angepaßt. Die Heizung ist an die Fahrdrableitung angeschlossen und besteht aus Drahtwiderständen (Cekasdraht), die mit gelochten Schutzhauben versehen sind.

Der Wagen wurde mit einem Scherenstromabnehmer ausgerüstet, der zur größeren Schonung des Fahrdrabtes und zur Erzielung einer längeren Lebensdauer des Schleifstückes mit Fischerbügel versehen ist. Die Signale werden durch zwei am Dache des Wagens angebrachte Boschhörner gegeben.

Umformerstation

(in der elektrischen Zentrale Deutsch-Feistritz)

Neben dem bereits bestehenden rotierenden Umformer hat man, um die Wirtschaftlichkeit der Umformung zu erhöhen, einen Quecksilberdampfgleichrichter aufgestellt (siehe auch das Schaltbild auf Tafel 15). Die Leistung desselben beträgt 240 kW bei 2200 Volt Gleichstrom bei einer Primärspannung des Drehstroms von 5000 Volt und 50 Perioden (die Periodenzahl ist inzwischen auf diese Zahl erhöht worden).

Der Gleichrichter, Bauart BBC, ist sechsphasig an den Transformator angeschlossen. Um Überspannungen an den Anoden unschädlich zu machen, ist an der Sechssphasenseite des Transformators ein Überspannungsschutz in Form von Hörnern und Dämpfungswiderständen vorgesehen. Gleichstromseitig sind beide Umformer durch Trennschalter von einer gemeinsamen Sammelschiene abschaltbar. Als Gleichstromschalter und gleichzeitig als Speiseleitungsschalter im Pluspol dient ein leistungsfähiger Schnellschalter (Abschalzeit 0,015 Sek.) mit Maximalauslösung, der die Spannung von 2200 Volt am Fahrdrab schaltet, während der Minuspol an die Schienenleitung, somit an die Erde angeschlossen ist.

Der Gleichrichter (Textabb. 5) selbst besteht aus zwei Vakuumzylindern: aus dem unteren weiteren Arbeitszylinder, in welchem sich der Gleichrichtervorgang abspielt, und dem engeren oberen Zylinder als Kühlraum, in dem sich der aufsteigende Quecksilberdampf kondensiert. Am Zylinderboden befindet sich die Quecksilberkathode, während die obere Abschlußplatte die Haupt- und Hilfsanoden, die kreisförmig um den Kühlraum angeordnet sind, trägt. Außerdem befinden sich an ihr noch eine Aufhängevorrichtung, der Anschlußstutzen der Vakuumleitung, sowie die isolierte Einführung der Zündanode. Die sechs Anoden bestehen aus zylindrischen polierten Eisenstücken. Die Anoden ragen in einen blechernen Sammeltrichter, durch dessen Öffnung der Lichtbogen über einen zweiten kleineren Trichter zur Kathode gelangt. Unter dem Kühlraum befindet sich ein Gefäß zum Auffangen des kondensierten Quecksilbers. Es wird der Wand des Arbeitszylinders entlang zum Boden und zur Kathode geleitet. Die beiden Hilfsanoden in der Stahlplatte dienen zur Aufrechterhaltung der Betriebsbereitschaft. Arbeits- und Kondensations-

zylinder sind mit einem Kühlmantel umgeben, durch welchen das Kühlwasser fließt. Da die Spannung von 2200 Volt zu hoch ist um Frischwasser zuführen zu können, ist ein Kreislauf des Kühlwassers mit Rückkühlaggregat vorgesehen, wobei die Abkühlung des erwärmten Wassers durch einen Lamellenkühler geschieht, durch den ein Flügelrad-Ventilator Kühlluft durchsaugt. Da das Rückkühlaggregat durch das Kühlwasser mit dem Gleichrichter leitend verbunden ist, führt es gegenüber Erde volle Gleichspannung, es steht daher ebenso wie die zugehörige Wasser-Umwälzpumpe auf Isolatoren.

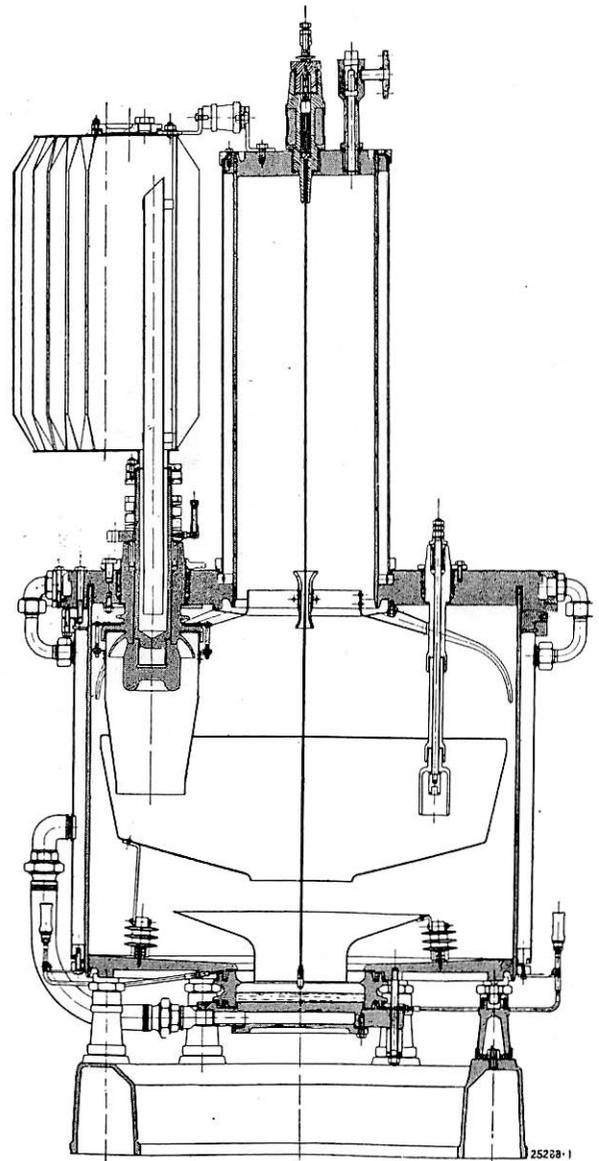


Abb. 5. Gleichrichter im Schnitt.

Die einzelnen Teile sind durch Quecksilberdichtungen abgedichtet, wodurch es gelingt, ein sehr hohes Vakuum (0,001—0,0001 mm Quecksilbersäule) zu erzielen und dauernd zu erhalten.

In Betrieb gesetzt wird der Gleichrichter dadurch, daß zunächst durch einen Elektromagneten eine Zündstange in das Quecksilber getaucht wird. Beim weiteren Schaltvorgang wird die Zündstange wieder zurückgezogen. Die Stromunterbrechung ruft einen Öffnungsfunken bei den Elektroden hervor, was genügt, um den Hauptlichtbogen zu zünden.

Bei den stark schwankenden Betriebsverhältnissen der Bahn (Verschubdienst, Stillstand, Anfahren, Umkehrzeiten) sinkt bei aussetzendem Betriebe die Belastung auf 0, dies

würde ein Erlöschen des Hauptlichtbogens zur Folge haben und bei Wiedereinsetzen des Strombedarfes ein Neuzünden erfordern. Um Kathode und Hauptlichtbogen stets betriebsbereit zu haben, sind daher Hilfsanoden vorgesehen, durch welche zwei kleinere Hilfslichtbogen dauernd im Betrieb erhalten werden.

Zum anstandslosen Arbeiten des Gleichrichters gehört ein hohes Vakuum, das durch eine Luftpumpenanlage erzeugt wird (Textabb. 6). Die Vor-Vakuumpumpe ist als vollkommen eingekapselte Ölpumpe mit selbsttätiger Druckölsteuerung ausgeführt. Auf dem Saugstutzen ist ein Ölfänger aufgebaut, der gleichzeitig als Kondensator dient, um den Einfluß etwaiger Öldämpfe auf Hoch-Vakuumpumpe und Gleichrichter auszuschalten. Die Vor-Vakuumpumpe ist mit einem 0,5 PS Motor (M₁) durch eine isolierende Kupplung verbunden und steht in Verbindung mit der Hoch-Vakuumpumpe (P), die das Vakuum von 0,02 mm Quecksilbersäule auf 0,001 mm erhöht. Die Hoch-Vakuumpumpe beruht auf dem Diffusionsprinzip. Durch einen elektrischen Widerstand wird ein Quecksilberbad

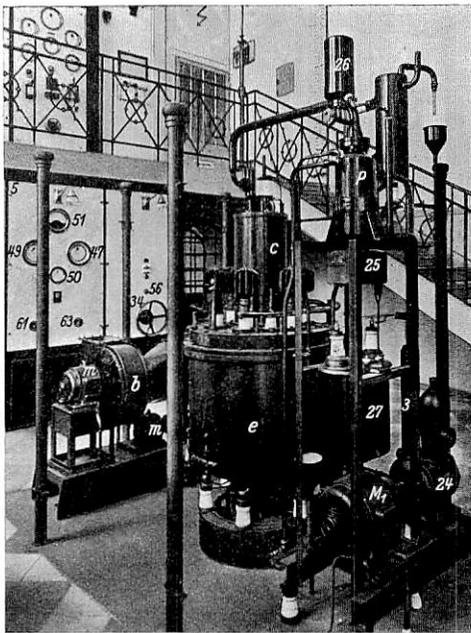


Abb. 6. Gleichrichter mit Luftpumpenanlage.

geheizt. Das siedende Quecksilber gibt einen Dampfstrom, der mit großer Geschwindigkeit in den Arbeitsraum aufsteigt. Dieser ist durch Kühlwasser gekühlt, so daß die vom Gleichrichter herströmende Luft auf nebelartigen Quecksilberdampf trifft und sich mit diesem mischt. Im weiteren Verlauf wird der Quecksilberdampf in einem Rohr kondensiert und kehrt in Tropfenform wieder zum Heizraum zurück, während die Luftmoleküle infolge der ihnen vom aufsteigenden Dampf mitgeteilten kinetischen Energie in den Wirkungsbereich der Hoch-Vakuumpumpe gelangen. Diese selbst saugt wie alle Quecksilberdampf-pumpen keinen Quecksilberdampf an, sondern nur Gase. Zum Ablesen des Vakuums ist an der Schalttafel ein ferrodynamisches Galvanometer in Verbindung mit einem Hitzdrahtvakuummeter vorgesehen.

Die Vorteile des Quecksilberdampf-Gleichrichters sind: Hoher Wirkungsgrad bei allen Belastungen, einfacher Betrieb und Wartung, da keine rotierenden Teile vorhanden sind, geringe Abnützung und kleine Instandhaltungskosten.

Infolge der großen Überlastungsfähigkeit ist er zur Aufnahme großer Stromstöße, wie sie im Bahnbetrieb vorkommen, besonders geeignet. Die inneren Verluste des Gleichrichters sind ebenfalls geringer als der beim rotierenden Umformer.

Der Abfall im Lichtbogen ist von den Stromänderungen unabhängig und bei allen Belastungen konstant, daher der Verlust $V = \epsilon \cdot J$, wenn ϵ der Spannungsabfall, J die Stromstärke bedeutet, d. h. die Verluste ändern sich beim Gleichrichter linear den Belastungen im Gegensatz zum rotierenden Umformer, wo sie sich mit dem Quadrate des Stromes ändern.

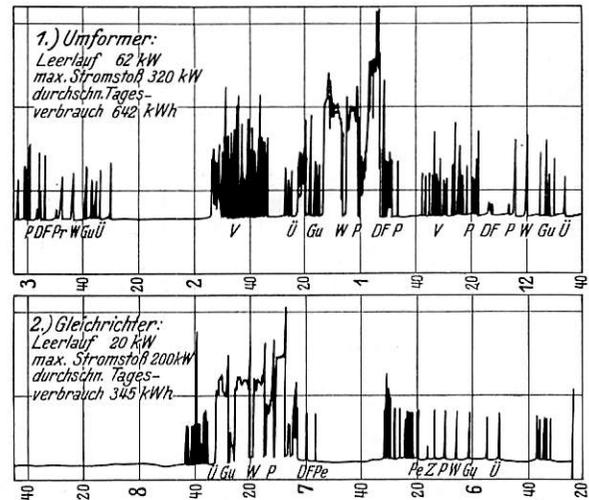


Abb. 7. Vergleichende Leistungsschaulinien zwischen Umformer und Gleichrichter.

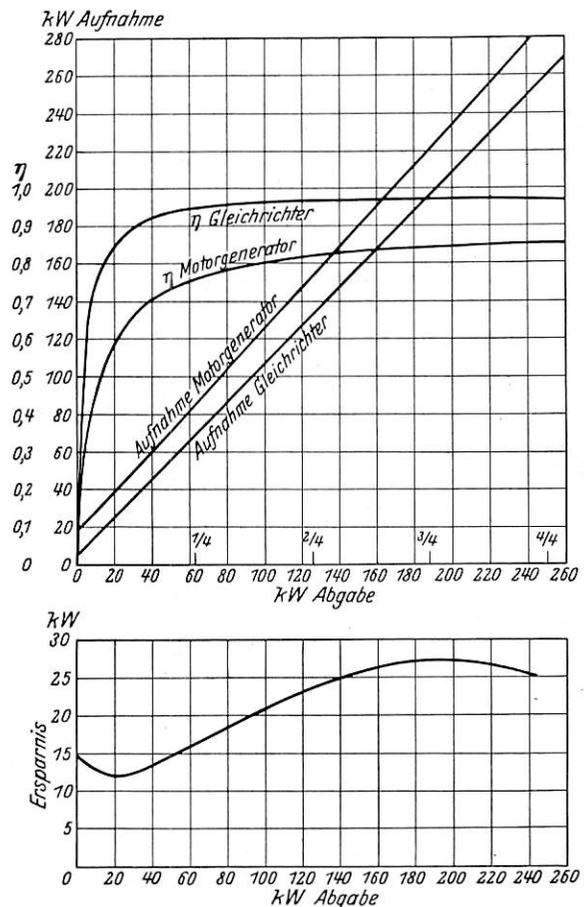


Abb. 8.

Der Wirkungsgrad ist daher

$$\eta = \frac{J \cdot E}{J \cdot E + \epsilon \cdot J} = \frac{E}{E + \epsilon}$$

worin E die abgegebene Spannung bedeutet.

Daraus ergeben sich zwei wichtige Eigenschaften für den Gleichrichter: 1. Der Wirkungsgrad ist von der Belastung

nahezu unabhängig, 2. Der Wirkungsgrad ist umso größer, je größer die Betriebsspannung ist.

Bei dem beschriebenen Bahn-Gleichrichter ist der konstante Spannungsabfall $\varepsilon = 24$ Volt. Bei 2200 Volt ergibt sich daher ein Wirkungsgrad des Gleichrichters

$$\eta = \frac{2200}{2200 + 24} = 98,9\%;$$

für den Gesamtwirkungsgrad ist noch der des Transformators und der Nebenapparate zu berücksichtigen, so daß man auf einen Vollast-Wirkungsgrad von 96% beim Gleichrichter, gegenüber 84% beim Motorgenerator zu rechnen hat, dessen Wirkungsgrad bei $\frac{1}{8}$ Last auf 65% sinkt (Abb. 23).

Eine gute Vergleichsgrundlage ergaben die Messungen beim Betrieb. Es wurden bei gleicher Belastung die beiden Leistungsdiagramme (Textabb. 7) abgenommen. Die Schaulinien oben zeigen die Stromstöße und die Leistungen bei der Fahrt zwischen Übelbach und Peggau-Deutsch-Feistritz

und umgekehrt mit dem rotierenden Umformer, das untere Schaubild zeigt dieselbe Leistung bei gleicher Belastung mit Gleichrichter. Der durchschnittliche Tagesverbrauch beim Betrieb mit dem Umformer betrug 642 kWh, die Leerlaufarbeit 62 kW, die größten Stromstöße 320 kW. Beim Gleichrichter hingegen ist der durchschnittliche Tagesverbrauch 345 kWh, die Leerlaufarbeit 20 kW und die größten Stromstöße 200 kW.

Aus diesem Vergleich erkennt man, daß die aus der theoretischen Berechnung mittels Schaulinien (Textabb. 8) gefundenen Werte ziemlich gute Übereinstimmung mit den tatsächlichen Ergebnissen zeigen. Die monatlichen Verbrauchsziffern auf der Linie Peggau-Übelbach waren beim rotierenden Umformer im Vorjahre im Durchschnitt 20000 kWh, heute sind sie hingegen 9000 kWh trotz steigendem Verkehr. Man ersieht daraus, daß sich die Gleichrichteranlage bereits in drei bis vier Jahren bezahlt macht.

Die Entwicklung der Schaltung von Umschaltern in Fernmeldeanlagen.

Von Ingenieur Paul Petz, Maschinenoberkommissär der Österreichischen Bundesbahnen.

Die Aufstellung der Schaltung eines Umschalters wird meist durch Probieren gewonnen. Diese Art der Ausmittlung der Schaltung erfordert oft eine mühevoll und zeitraubende Arbeit, sie wird umgangen, wenn man sich des systematischen

Verfahrens der Entwicklung des Schaltsymbols der Umschalter bedient.

Das Schaltsymbol eines Umschalters ist die Zeichenschrift, die die Gattung des Umschalters angibt und aus der man ersieht, mit welchen Stellen die einzelnen Klemmen des Umschalters verbunden sind.

Die Entwicklung des Schaltsymbols erfolgt durch Gegenüberstellung der Stromwege, die bei den einzelnen Betriebsstellungen des Umschalters durch die Betriebsbedingungen festgelegt sind.

Diese Gegenüberstellung erfolgt in Bruchform. Die im Zähler und Nenner des Bruches vorkommenden gleichen Glieder können herausgehoben werden, sie sind dann die Anschlüsse zuden Achsenkontakten des Umschalters. Die herausgehobenen Glieder werden vor die verbleibenden Brüche gestellt und man erhält auf diese Weise das Schaltsymbol des Umschalters. Ein herausgehobenes Glied und der folgende Bruch stellen einen Schalter dar. Der

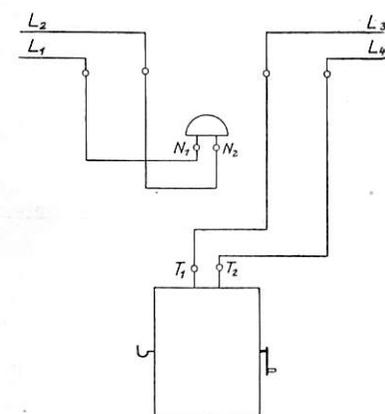


Abb. 1. Bedingung für die Linksstellung des zweistelligen Umschalters.

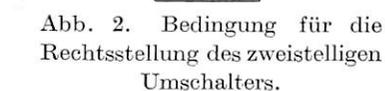


Abb. 2. Bedingung für die Rechtsstellung des zweistelligen Umschalters.

Umschalter besteht daher aus mehreren gekoppelten Schaltern. Zweistellige Schalter sind durch einfache Brüche, dreistellige durch Doppelbrüche gekennzeichnet.

Die verschiedenartigen Anschreibungen der Bedingungen, sowie die Vertauschungen der Glieder innerhalb der Be-

dingungen während der Entwicklung des Schaltsymbols führen zu verschiedenen Lösungen. Die Vertauschungen dürfen nur so vorgenommen werden, daß sie die grundsätzliche Forderung nicht ändern.

Das vorstehend kurz angegebene Verfahren soll an zwei Beispielen näher erläutert werden.

Beispiel 1. Ein Telefon (T_1, T_2) soll durch einen Umschalter auf die Leitungen L_1, L_2 und L_3, L_4 geschaltet werden können. Ein Nebenwecker (N_1, N_2) soll jeweils auf dem abgeschalteten Leitungspaar angeschlossen sein.

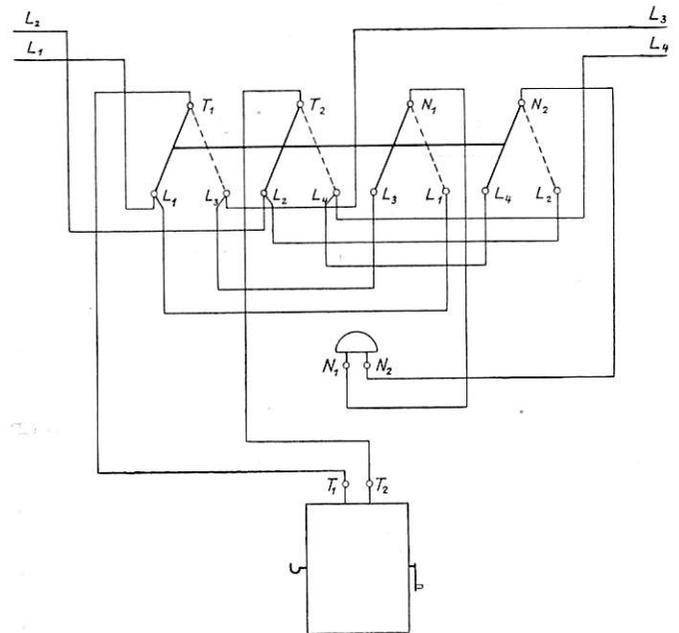


Abb. 3. Die entwickelte Schaltung eines gekoppelten vierpoligen, zweistelligen Umschalters.

Abb. 1 zeigt die Bedingung für die Linksstellung der Umschalters. Das Telefon (T_1, T_2) ist mit den Leitungen L_1 und L_2 , der Nebenwecker (N_1, N_2) mit den Leitungen L_3 und L_4 verbunden.

Aus Abb. 2 ersieht man die Bedingung für die Rechtsstellung des Umschalters. Das Telefon (T_1, T_2) ist an die Leitungen L_3 und L_4 , der Nebenwecker (N_1, N_2) an die Leitungen L_1 und L_2 angeschlossen.

Auf Grund der nun festgelegten Betriebsbedingungen ergibt sich das Schaltsymbol durch die Gegenüberstellung der Stromwege der beiden Betriebsstellungen.

Linksstellung (Abb. 1) = $\frac{L_1 T_1 T_2 L_2}{L_3 T_1 T_2 L_4}; \frac{L_3 N_1 N_2 L_4}{L_1 N_1 N_2 L_2}$
 Rechtsstellung (Abb. 2) = $\frac{L_3 T_1 T_2 L_4}{L_1 N_1 N_2 L_2}; \frac{L_1 N_1 N_2 L_2}{L_3 T_1 T_2 L_4}$
 Die gemeinsamen Glieder T_1, T_2, N_1 und N_2 werden herausgehoben. Man erhält

$$\frac{L_1}{L_3} T_1 T_2 \frac{L_2}{L_4} \frac{L_3}{L_1} N_1 N_2 \frac{L_4}{L_2}$$

Jedes herausgehobene Glied wird vor den nächstliegenden Bruch gestellt und man bekommt das Schaltsymbol des Umschalters.

$$T_1 \frac{L_1}{L_3} T_2 \frac{L_2}{L_4} N_1 \frac{L_3}{L_1} N_2 \frac{L_4}{L_2}$$

Aus dem gewonnenen Schaltsymbol ersieht man, daß der Umschalter aus vier gekuppelten, zweistelligen Schaltern besteht. Die Zählerglieder L_1, L_2, L_3 und L_4 stellen die Anschlüsse zu den Linkskontakten, die Nennerglieder L_3, L_4, L_1 und L_2 zu den Rechtskontakten des Umschalters dar. Die herausgehobenen Glieder T_1, T_2, N_1 und N_2 bezeichnen die Verbindungen zu den Achsenkontakten des Umschalters.

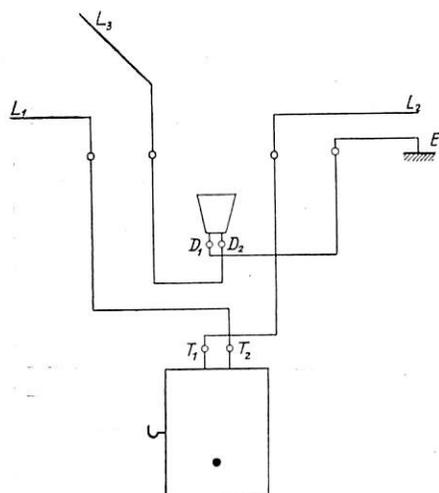


Abb. 4. Bedingung für die Linksstellung des dreistelligen Umschalters.

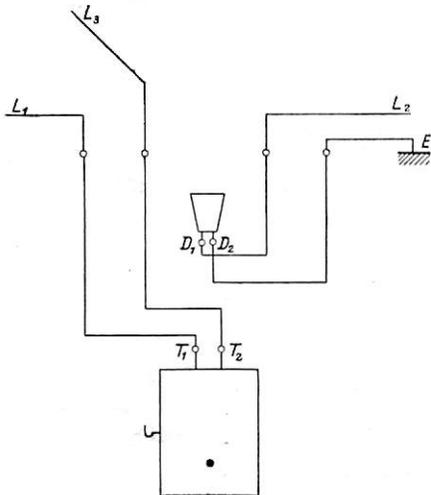


Abb. 5. Bedingung für die Mittelstellung des dreistelligen Umschalters.

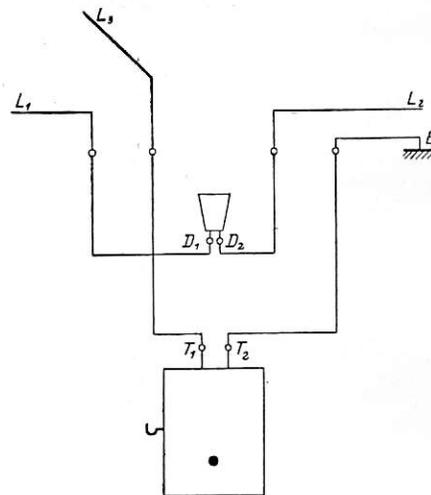


Abb. 6. Bedingung für die Rechtsstellung des dreistelligen Umschalters.

Es kann nun der Entwurf der Schaltung (Abb. 3) erfolgen. Man zeichnet den gekuppelten vierpoligen zweistelligen Umschalter, die Leitungen L_1, L_2, L_3 und L_4 , das Telefon (T_1, T_2) und den Nebenwecker (N_1, N_2). Dann schreibt man am Umschalter nach dem gewonnenen Schaltsymbole die entsprechenden Bezeichnungen an. Die Verbindungen der gleichbezeichneten Klemmen ergeben die Schaltung.

Eine zweite einfache Lösung ergibt sich durch die folgende Gegenüberstellung:

$$\begin{aligned} \text{Linksstellung (Abb. 1)} & \frac{L_1 T_1 T_2 L_2}{L_3 T_1 T_2 L_4}; \frac{L_3 N_1 N_2 L_4}{L_1 N_1 N_2 L_2} = \\ \text{Rechtsstellung (Abb. 2)} & \frac{L_1 N_1 N_2 L_2}{L_3 T_1 T_2 L_4}; \frac{L_3 T_1 T_2 L_4}{L_1 N_1 N_2 L_2} = \\ & = \frac{L_1 T_1 T_2 L_2 L_3 N_1 N_2 L_4}{L_3 T_1 T_2 L_4 L_1 N_1 N_2 L_2} = \\ & = \frac{L_1 T_1 L_2 T_2 L_3 N_1 L_4 N_2}{L_3 T_1 T_2 L_4 L_1 N_1 N_2 L_2} \end{aligned}$$

Das entwickelte Schaltsymbol ergibt einen vierpoligen zweistelligen Umschalter. Die Achsenkontakte sind mit L_1, L_2, L_3 und L_4 , die Linkskontakte mit T_1, T_2, N_1 und N_2 und die Rechtskontakte mit N_1, N_2, T_1 und T_2 verbunden.

Beispiel 2. In einer Station laufen drei Anschalttelephonlinien L_1, L_2 und L_3 ein, die als Rückleitung Erde haben. Ein Anschalttelefon (T_1, T_2) soll durch einen Umschalter auf die Leitungen L_1, L_2, L_1, L_3 und L_3, E (Erde) geschaltet werden können. Die jeweils abgeschalteten Leitungsteile sollen an ein Dosenfernhörwerk (D_1, D_2) angeschlossen werden.

Diese Bedingungen erfordern einen Umschalter für drei Stellungen.

In Abb. 4 ist die Bedingung für die Linksstellung des dreistelligen Umschalters dargestellt. Das Telefon (T_1, T_2) ist mit den Leitungen L_1 und L_2 , das Dosenfernhörwerk (D_1, D_2) mit den Leitungen L_3 und E verbunden.

Aus Abb. 5 ersieht man die Bedingung für die Mittelstellung des Schalters. Das Telefon (T_1, T_2) ist an die Leitungen L_1 und L_3 , das Dosenfernhörwerk (D_1, D_2) an die Leitungen L_2 und E angeschlossen.

Abb. 6 zeigt die Bedingung für die Rechtsstellung des Umschalters. Das Telefon (T_1, T_2) ist mit den Leitungen L_3 und E , das Dosenfernhörwerk (D_1, D_2) mit den Leitungen L_1 und L_2 verbunden.

Es wird zuerst das Schaltsymbol für die Links- und Mittelstellung aufgestellt.

$$\begin{aligned} \text{Linksstellung (Abb. 4)} & = \frac{L_2 T_1 T_2 L_1}{L_1 T_1 T_2 L_3}; \frac{E D_1 D_2 L_3}{L_2 D_1 D_2 E} = \\ \text{Mittelstellung (Abb. 5)} & = \frac{L_2 T_1 T_2 L_1 E}{L_3 L_2 D_1 D_2 E}; \frac{L_3 D_1 D_2 E}{L_1 L_2 D_1 D_2 E} = \\ & = \frac{L_2 T_1 T_2 L_1 E}{L_3 L_2 D_1 D_2 E}; \frac{L_3 D_1 D_2 E}{L_1 L_2 D_1 D_2 E} \end{aligned}$$

Das gewonnene Schaltsymbol wird nun den Stromwegen bei der Rechtsstellung (Abb. 6) des Umschalters gegenübergestellt.

$$\begin{aligned} \text{Schaltsymbol für die Links- und Mittelstellung} & = \\ \text{Rechtsstellung (Abb. 6)} & = \\ & = \frac{T_1 \frac{L_2}{L_1} T_2 \frac{L_1}{L_3} \frac{E}{L_2} \frac{L_3}{D_2} \frac{L_3}{E}}{L_3 T_1 T_2 E; L_1 D_1 D_2 L_2} \end{aligned}$$

Im Nenner werden die Glieder so vertauscht, daß sich die gleichbezeichneten Glieder einander gegenüberstehen. Man erhält

$$\frac{T_1 \frac{L_2}{L_1} T_2 \frac{L_1}{L_3} D_1 \frac{E}{L_2} D_2 \frac{L_3}{E}}{T_1 L_3 T_2 E D_1 L_1 D_2 L_2}$$

Die im Zähler und Nenner gemeinsamen Glieder T_1, T_2, D_1 und D_2 werden herausgehoben und man bekommt das Schaltsymbol eines gekuppelten vierpoligen, dreistelligen Umschalters.

$$T_1 \frac{L_2}{L_3} T_2 \frac{L_1}{E} D_1 \frac{E}{L_1} D_2 \frac{L_3}{L_2}$$

L_2, L_1, E und L_3 bezeichnen die Anschlüsse zu den Linkskontakten, L_1, L_3, L_2 und E zu den Mittelkontakten und L_3, E, L_1 und L_2 zu den Rechtskontakten des Umschalters.

Die Schaltung Abb. 7 ergibt sich wieder aus den Verbindungen der gleichbezeichneten Klemmen.

Eine weitere sehr günstige Lösung ergibt sich durch die Vertauschung der Glieder innerhalb der Bedingungen während der Entwicklung des Schaltsymboles.

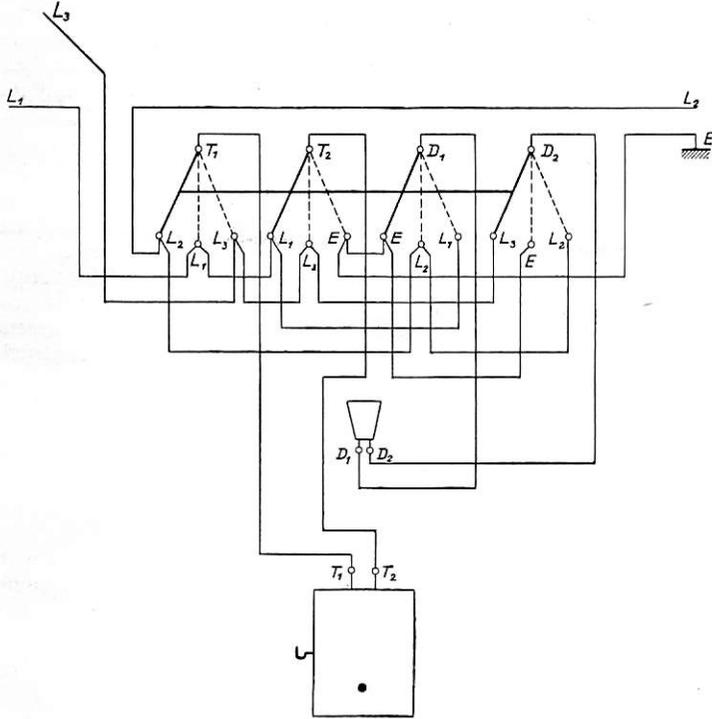


Abb. 7. Die entwickelte Schaltung eines gekuppelten, vierpoligen, dreistelligen Umschalters.

$$\begin{aligned}
 \text{Linksstellung (Abb. 4)} &= L_2 T_1 T_2 L_1; E D_1 D_2 I_3 = \\
 \text{Mittelstellung (Abb. 5)} &= \frac{L_1 T_1 T_2 L_3; L_2 D_1 D_2 E}{L_2 T_1 L_1 T_2 E D_1 L_3 D_2} = \frac{L_2 T_1 L_1 T_2 E D_1 L_3 D_2}{L_1 T_1 L_3 T_2 L_2 D_1 E D_2} = \frac{L_2 D_1 L_1 T_1 E D_2 L_3 T_2}{L_2 T_1 L_1 T_2 E D_1 L_3 D_2} \\
 &= L_2 \frac{T_1}{D_1} L_1 \frac{T_2}{T_1} E \frac{D_1}{D_2} L_3 \frac{D_2}{T_2} \\
 \text{Links- und Mittelstellung} &= \frac{L_2 T_1 L_1 T_2 E D_1 L_3 D_2}{L_3 T_1 T_2 E; L_1 D_1 D_2 L_2} = \\
 \text{Rechtsstellung (Abb. 6)} &= \frac{L_2 T_1 L_1 T_2 E D_1 L_3 D_2}{L_3 T_1 T_2 E; L_1 D_1 D_2 L_2} = \frac{L_2 T_1 L_1 T_2 E D_1 L_3 D_2}{L_3 T_1 T_2 E; L_1 D_1 D_2 L_2} = \\
 &= \frac{L_2 T_1 L_1 T_2 E D_1 L_3 D_2}{L_3 T_1 T_2 E; L_1 D_1 D_2 L_2} = \frac{L_2 T_1 L_1 T_2 E D_1 L_3 D_2}{L_3 T_1 T_2 E; L_1 D_1 D_2 L_2} = \\
 &= L_2 \frac{T_1}{D_1} L_1 \frac{T_2}{T_1} E \frac{D_1}{D_2} L_3 \frac{D_2}{T_2}
 \end{aligned}$$

Diese Ableitung ergibt wieder einen gekuppelten vierpoligen, dreistelligen Umschalter. L_2, L_1, E und L_3 sind an den Achsenkontakten, T_1, T_2, D_1 und D_2 an den Linkskontakten, D_1, T_1, D_2 und T_2 an den Mittelkontakten und D_2, D_1, T_2 und T_1 an den Rechtskontakten angeschlossen.

Die gewonnenen Schaltungen mit Kurbelschalter lassen sich ohne Mühe auf alle anderen Arten von Umschaltvorrichtungen (Walzenschalter usw.) übertragen. Dieser systematische Weg der Ableitung der Schaltung eines Umschalters erfordert nur geringe Arbeit und hat den großen Vorteil, daß er zu allen möglichen Lösungen führt. Das beschriebene Verfahren ist eine Erweiterung der von Oberingenieur Martin Boda aufgestellten Schaltungstheorie der Blockwerke.

Berichte.

Allgemeines.

Der englische und amerikanische Fahrzeugbau im Jahr 1928.

Der englische Lokomotivbau ist seit dem Jahr 1920 nicht einmal mehr halb so stark beschäftigt gewesen, als vor dem Kriege. Erst gegen Ende des Jahres 1927 zeigte sich eine leichte Besserung, von der man annehmen konnte, daß sie auch im Jahr 1928 — zu mindest in seiner ersten Hälfte — weiterhin andauern würde. Tatsächlich hat das vergangene Jahr diese Hoffnung auch erfüllt und sich als das beste seit 1920 erwiesen. Die nachstehende Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Verhältnisse seit 1914; es ist aber zu beachten, daß in ihr die von den Bahnwerkstätten gebauten Lokomotiven nicht enthalten sind.

Tabelle 1: Auftragsbestand der englischen Lokomotivfabriken.

Jahr	Lokomotiven Stück	Lokomotiven im Vergleich mit 1914 in %
1914	15248	100,0
1920, Mai	14510	95,1
1923, 1. Halbjahr . .	4192	27,5
2. Halbjahr . .	7709	50,5
1924, 1. Halbjahr . .	4905	32,2
2. Halbjahr . .	5940	39,0
1925, 1. Halbjahr . .	7242	47,5
2. Halbjahr . .	7453	48,9
1926, 1. Halbjahr . .	6502	42,7
2. Halbjahr . .	5044	33,1
1927, 1. Halbjahr . .	6499	42,6
2. Halbjahr . .	7614	49,9
1928, 1. Halbjahr . .	7504	49,2
2. Halbjahr . .	7876	51,6

Nach einer Aufstellung aus dem Jahr 1924 wurden damals etwa 60% der sämtlichen in England gebauten Lokomotiven ausgeführt. Dieser Satz ist inzwischen eher größer geworden, weil ja die Bahngesellschaften einen großen Teil ihrer Lokomotiven selbst bauen. Im Jahr 1928 wurden insgesamt 40641 t Lokomotivgewicht ausgeführt, gegenüber 26932 t in dem — infolge des Bergarbeiterstreikes schlechten — Jahr 1927 und 33968 t im Jahr 1926. Der Wert dieser Ausfuhr war um 10 Millionen $\mathcal{R}M$ größer als 1926. Dabei ist es bemerkenswert, wie stark der Preis für 1 t Lokomotivgewicht seit 1913 geschwankt hat. Er betrug damals 1180 $\mathcal{R}M$ gegenüber einem Höchstwert von 3372 $\mathcal{R}M$ im zweiten Vierteljahr 1922, ging dann im ersten Vierteljahr 1924 bis auf 1444 $\mathcal{R}M$ zurück, um in den folgenden Jahren wieder bis zu einem größten Wert von 1942 $\mathcal{R}M$ im letzten Vierteljahr 1928 anzusteigen.

Auch die Ausfuhr von Lokomotivteilen ist von einem Betrag von 10 Millionen $\mathcal{R}M$ im Jahr 1926 auf über 22 Mill. $\mathcal{R}M$ im Jahr 1928 gestiegen. In dieser Zahl sind jedoch Radsätze und Einzelteile hierzu noch nicht enthalten. Im Gegensatz dazu ist die an sich schon geringfügige Einfuhr von ganzen Lokomotiven und Lokomotivteilen seit 1926 nicht mehr wesentlich größer geworden. Ihr Wert belief sich im vergangenen Jahr auf 285000 $\mathcal{R}M$.

Das beste Bild über die Lage der englischen Lokomotivindustrie ergibt sich indessen aus einem Vergleich mit den entsprechenden Zahlen der übrigen in Frage kommenden Länder. In den nachstehenden Tabellen 2 und 3 ist die gesamte Ausfuhr von Lokomotiven und Lokomotivteilen aus Deutschland, Frankreich und den Vereinigten Staaten nach Wert und Gewicht mit derjenigen Englands zusammengestellt. Hiernach schneidet England wesentlich günstiger ab als die übrigen Länder. Es ist das einzige Land, das seine Ausfuhr seit 1924 nicht nur auf der alten Höhe halten, sondern sogar vergrößern konnte. Dem Wert nach übersteigt die Ausfuhr von 1928 auch diejenige von 1913 ganz bedeutend.

Tabelle 2: Wert der Lokomotivausfuhr in Millionen *R.M.*

	1913	1924	1925	1926	1927	1928
England	55,64	37,04	52,98	60,86	45,74	70,02
Frankreich	1,70	7,40	8,62	4,40	5,78	4,96 ¹⁾
Deutschland	53,96	20,84	26,76	24,56	25,16	22,00
Vereinigte Staaten .	26,48	25,58	29,12	21,08	21,92	13,40

¹⁾ Nur ganze Lokomotiven.

Tabelle 3: Lokomotivausfuhr in t.

	1913	1924	1925	1926	1927	1928
England	47121	23563	30437	33968	26936	40641
Frankreich	3291	4522	7070	4118	4612	3330 ¹⁾
Deutschland	53560	16900	22220	16850	15980	16150

¹⁾ Nur ganze Lokomotiven.

Im Gegensatz zu dieser verhältnismäßig günstigen Lage der englischen Lokomotivindustrie sind die Verhältnisse der nordamerikanischen Lokomotivindustrie durchaus ungünstig; nicht nur hinsichtlich der Ausfuhr, wie dies Tabelle 2 zeigt, sondern auch soweit es sich um Aufträge des eigenen Landes handelt. Es wurden von den Eisenbahnen der Vereinigten Staaten im ganzen Jahr 1928 nur 603 Lokomotiven bestellt. Dies ist die niedrigste Zahl seit 7 Jahren*) und abgesehen von den besonders schlechten Jahren 1919 und 1921 sogar der geringste Auftragsbestand seit dem Jahr 1902. Für ausländische Bahnen und für Kanada sind 27 bzw. 98 Lokomotiven in Auftrag gegeben worden. Die erste Zahl stellt genau die Hälfte des Auftragsbestandes von 1927 dar; dagegen ist die Zahl der Aufträge für Kanada wesentlich höher als in den letzten acht Jahren.

Zusammengefaßt belief sich die Zahl der Aufträge im Jahr 1928 nur etwa auf $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{6}$ der Kriegsjahre und Vorkriegszeit. Man führt diesen Rückgang auf das Nachlassen des Personenverkehrs infolge des Kraftwagen-Wettbewerbes sowie auf eine gegenüber der Zeit vor 1918 langsamere Zunahme des Güterverkehrs zurück. Außerdem gestattet die erhöhte Leistungsfähigkeit der neueren Lokomotiven, deren Anzahl zu beschränken. Immerhin haben aber einzelne Bahnen auch im vergangenen Jahr ganz beachtenswerte Aufträge erteilt; so z. B. die New York Central-Bahn einen solchen von 165 Lokomotiven.

Nicht ganz so ungünstig liegen die Verhältnisse in Nordamerika beim Wagenbau. Die Zahl der 1928 für die Bahnen der Vereinigten Staaten in Auftrag gegebenen Güterwagen hat allerdings mit 51 200 Stück auch hier seit 28 Jahren den niedrigsten Stand erreicht, wenn man wiederum von den beiden Jahren 1919 und 1921 absieht. Dagegen hat Kanada mit 8901 Wagen wieder wesentlich besser abgeschnitten. Auch die Aufträge für das sonstige Ausland haben etwas zugenommen. Eine kleine Besserung ist beim Personenwagenbau festzustellen, wo der Auftragsbestand im vergangenen Jahr etwas zugenommen hat. Es wurden bestellt für die Vereinigten Staaten 1930, für Kanada 334 und für das übrige Ausland 29, zusammen 2293 Personenwagen. Mehr als die Hälfte der gesamten Inlandsaufträge, 1150 Wagen, sind von der Pennsylvania-Bahn bestellt worden. Insgesamt betrug die Zahl der Aufträge an Personenwagen etwa $\frac{2}{3}$, an Güterwagen etwa $\frac{1}{2}$ der Vorkriegsjahre.

Verbrennungstriebwagen sind insgesamt 172 bestellt worden, dazu noch 22 Anhängewagen. Diese Zahlen bewegen sich in ähnlicher Höhe wie im Jahr 1927.

An besonderen Fortschritten hat der amerikanische Fahrzeugbau im vergangenen Jahr nicht viel aufzuweisen. Der Lokomotivbau hat in dem Bestreben, die Leistungen zu erhöhen, die 1D+D2—h4-Lokomotive der Northern Bahn**) als z. Z. größte Lokomotive der Welt herausgebracht. Es scheint, als ob weder die Steigerung der Achsdrücke noch die Beengung durch die Umgrenzungslinie oder in der Längenausdehnung der Entwicklung der Lokomotiven in Amerika besonders hinderlich wären; dagegen zeigt sich nach den amerikanischen

*) Organ 1928, S. 239.

**) Organ 1929, S. 195.

Angaben als größtes Hindernis auf diesem Weg neuerdings der Umstand, daß sich die immer größer werdenden Gegengewichte in den Rädern nicht mehr unterbringen lassen. Man hat sich zwar bisher mit einer Vergrößerung des Treibraddurchmessers zu helfen gesucht; jedoch gelangt man auch hier bei Durchmessern von über 1600 mm für Güterzuglokomotiven an die Grenze des Möglichen und es dürfte eine der wichtigsten Aufgaben der nächsten Jahre sein, hier eine geeignete Lösung zu finden.

Das Bestreben, die Kesselleistung durch Erhöhung des Kesselüberdruckes unter Verwendung von hochwertigen Stählen als Kesselbaustoffe zu steigern, hat angehalten. Die Kanadische Pacific-Bahn, die schon 1927 zum erstmalig Langkessel aus hochwertigem Stahl hergestellt hat, ist im vergangenen Jahr dazu übergegangen, auch den Stehkessel mit Feuerbüchse und Stehbolzen sowie die Rohrwände und Rohre aus Nickelstahl zu fertigen. Als Ergebnis dieser Maßnahmen hat sich der Kesselüberdruck wieder ohne Vermehrung des Gewichtes steigern lassen, so daß ein Kessel gleichen Gewichtes heute 19,3 at Überdruck besitzt gegenüber 14 at vor wenigen Jahren.

Verschiedentlich sind Mallet-Gelenklokomotiven von Verbund- auf Vierlingswirkung umgebaut worden, nachdem sich diese Anordnung bei Neubauten so bewährt hatte, daß sie dort fast ausschließlich noch angewandt wird. Für die dabei erforderlichen Hochdruckgelenkrohre scheinen verschiedene brauchbare Bauarten vorhanden zu sein.

Bemerkenswert ist die häufigere Verwendung des in einem Stück aus Stahl gegossenen Rahmens, an den mitunter auch noch die Zylinder angegossen sind. Es dürfte sich dabei allerdings zunächst doch noch um Versuchsausführungen in größerem Umfang handeln, da derartige Lokomotiven noch nicht so lange im Betrieb stehen, als daß schon ein abschließendes Urteil über diese Rahmenbauart möglich wäre.

Viel Wert wird jetzt auch auf eine sorgfältige Durchbildung der Treib- und Kuppelachslager gelegt. Dagegen ist die Verwendung von Wasserrohrfeuerbüchsen selten geworden; vermutlich haben diese der Brotan-Feuerbüchse ähnlichen Bauarten auch ähnliche Mängel gezeigt wie diese. Schließlich muß noch die erstmalige Verwendung der Caprotti-Steuerung an der „President Cleveland“*) und die Benützung immer größerer Tender erwähnt werden. Letztere hängt mit der weiteren Einführung der Lokomotivlangläufe, vor allem auch bei Güterzügen zusammen.

An dieselelektrischen Lokomotiven waren in Amerika bisher rund 30 Stück im Betrieb und zwar ausschließlich im Verschiebedienst. Im vergangenen Jahr sind drei derartige Lokomotiven mit größeren Abmessungen gebaut und in den Streckendienst eingeteilt worden. Zwei dieser Lokomotiven mit einer Leistung von über 1000 PS laufen auf der New York Central-Bahn — je eine im Personen- und im Güterzugdienst — und die dritte mit 2660 PS Leistung bei der Kanadischen National-Bahn**). Die Erfahrungen der nächsten Jahre werden zeigen müssen, inwieweit derartige Lokomotiven die Dampflokomotive zu ersetzen vermögen.

Beim Bau der Güterwagen hat man Wert darauf gelegt, die Zug- und Stoßvorrichtungen sowie deren Anbau an den Wagen so zu vervollkommen, daß die Erschütterungen und Stöße möglichst von dem Wagenkasten und der Ladung abgehalten werden. Eine neuere Kupplung, die im übrigen mit den bisherigen Kupplungen zusammenarbeiten kann, schließt die Kupplungsköpfe so eng aneinander, daß eine gegenseitige Bewegung derselben mit den daraus folgenden Erschütterungen und Abnützungen vermieden wird. Ähnliche Bestrebungen findet man auch beim Bau der Personenwagen, bei denen außerdem immer mehr Wert auf gediegene Ausstattung gelegt wird.

Im Anschluß an Versuche im Jahr 1927 sind im vergangenen Jahr weitere Güterwagen mit Untergestellen aus Stahlguß beschafft worden. Auch die Normung der Güterwagen hat Fortschritte gemacht. Die früher aufgestellten Entwürfe für Selbstentladewagen sind angenommen worden, außerdem ist eine Reihe von Entwürfen für geschlossene Güterwagen, die für den Versand von Kraftwagen geeignet sein sollen, aufgestellt worden. Dagegen ist man von einer Normung der Drehgestelle wieder abgekommen, um deren weitere Entwicklung nicht allzusehr

*) Organ 1929, S. 214.

**) Organ 1929, S. 196.

zu hemmen. Es sollen jetzt nur noch die wichtigsten Austauschbaumaße hierfür festgelegt werden.

Bei den Triebwagen ist beachtenswert, daß für sie im Jahr 1928 zum erstenmal in den Vereinigten Staaten Dieselmotoren verwendet worden sind, und zwar in der Bauart von Beardmore, die sich in Kanada schon bewährt zu haben scheint. Das Gewicht der Triebwagen und die Leistung ihrer Maschinen hat in den letzten Jahren ständig zugenommen. Im vergangenen Jahr ist eine Reihe von Wagen mit 600 bis 800 PS gebaut worden. Sie besitzen zwei Maschinensätze und können auch als Lokomotiven für leichtere Züge verwendet werden, stellen also gewissermaßen eine Übergangsform zwischen Lokomotive und Triebwagen vor.

R. D.

(Eng. 1929, Nr. 3296 u. Railw. Age 1929, 1. Halbj., Nr. 1.)

Die Zeitschrift Revue générale des Chemins de Fer gibt anlässlich ihres fünfzigjährigen Bestehens einen

Überblick über die Entwicklung der französischen Eisenbahnen

in diesem Zeitraum, dem wir folgende, insbesondere die letzte Entwicklungsstufe betreffende Angaben entnehmen.

Bei der Gründung der Zeitschrift im Jahre 1878 betrug die gesamte Betriebslänge der Eisenbahnlinien in Frankreich 21 427 km; hiervon entfielen auf die sechs großen privaten Eisenbahngesellschaften und die Staatsbahnen 19 844 km, und zwar:

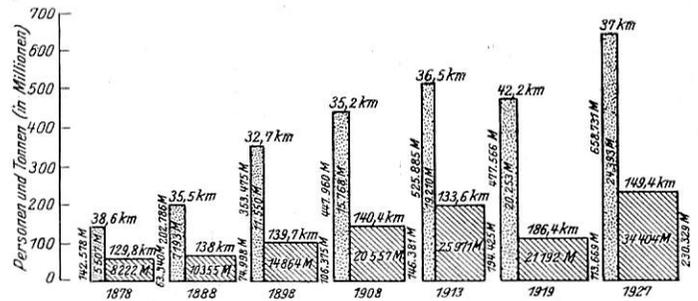
Während der 36 Entwicklungsjahre bis zum Weltkrieg hat sich das französische Eisenbahnnetz um die doppelte Betriebslänge vergrößert. Zur Erzielung eines guten internationalen Verkehrs waren die Eisenbahngesellschaften immer bestrebt, gut ausgebaute Verbindungslinien mit den Bahnnetzen der Nachbarstaaten zu erreichen. Es mußten bei diesen Bestrebungen oft ganz beträchtliche Hindernisse überwunden werden. So entstanden die beiden großen Alpendurchbrüche, der Mont-Cenis-Tunnel mit 13 600 m Länge, der im Jahre 1871 in Betrieb genommen wurde, und der 19 800 m lange Simplontunnel, der 1906 vollendet war. Die Pyrenäen wurden auf beiden Seiten mit den spanischen Eisenbahnlinien verbunden.

Der zweite Simplontunnel wurde im Jahre 1921 dem Betrieb übergeben. Durch den Durchstich durch den Somport mit 7 800 m Länge wurden die Pyrenäen durchkreuzt. Ein weiterer Tunnel durch den Col du Brons mit 6 000 m Länge zwischen Nicca und Coni stellt einen weiteren Eisenbahnanschluß an das italienische Netz her.

Bei Kriegsausbruch verfügten sie über 13 800 Lokomotiven, 362 700 Güterwagen und 49 300 Personen- und Gepäckwagen. Während der Kriegsjahre wurden an die Eisenbahngesellschaften ganz außergewöhnliche Anforderungen gestellt. Im Laufe von 20 Tagen mußten 42 mobile Armeekorps durch mehr als 3 300 Züge an die Gefechtslinie gebracht werden. Im Laufe der Sommeschlacht im Jahre 1916 waren 67 68 Truppenzüge zu fahren und Ende Oktober 1917 wurden im Verlaufe von vier Tagen durch die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn 120 000 Mann mit Artillerie und dem gesamten Kriegspark von der französischen an die italienische Kampflinie befördert.

Seit dem Jahre 1921 haben die französischen Eisenbahngesellschaften Studienkommissionen zur Einführung der wirtschaftlichsten Arbeitsverfahren in allen Dienstzweigen eingeführt. Es wurde in den letzten Jahren angestrebt, die Leistungsfähigkeit der bestehenden stark belegten Strecken zu heben, unter gleichzeitiger Verbesserung der Betriebssicherheit. Mit der Einführung des „Dispatching-Systems“ auf wichtigen Verkehrslinien im Anschluß an größere Rangierbahnhöfe konnte die Leistungsfähigkeit vieler Eisenbahnlinien bedeutend erhöht werden. Die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn z. B. hatte im Jahre 1927 rund 3 000 km mit dieser Neuerung ausgebaut. Die Vorteile, die durch das Dispatching-System erzielt werden, sind recht bedeutend. Die Lokomotivstunden werden verringert, das Zugbegleit- und das Lokomotivpersonal kann besser ausgenützt werden. Durch Verringerung der Aufenthalte vor den Signalen werden die Zuggtrennungen auf freier Strecke beträchtlich herabgemindert. Die Betriebssicherheit wurde ferner durch die Ausrüstung vieler Linien mit Streckenblock erhöht. Zur Zeit werden Studien über die bestmögliche Signalgebung gemacht, zur Erreichung der höchsten Betriebssicherheit.

Die Stationseinrichtungen auf Güter- und Personenbahnhöfen werden dauernd verbessert zur Erreichung einer wirtschaftlichen Betriebsführung. Auf fast allen Bahnhöfen ist heute elektrische Beleuchtung eingeführt; in Rangierbahnhöfen werden leistungsfähige, elektrische Lampen von besonderer Form aufgestellt. Viele Stationen sind mit elektrischen 20 t-Kranen zum Güterumschlag ausgerüstet, andere mit magnetelektrischen Kranen für Eisenumschlag. In Rangierbahnhöfen werden fernbediente Gleisbremsen in großem Umfang eingebaut zur Erleichterung des Abfahrens der ablaufenden Wagen mit Gleisschuhen. Durch Lautsprecher und Lichtsignale konnten die Wagenbeschädigungen in Rangierbahnhöfen bedeutend herabgemindert werden.



Durch die rechteckigen punktierten Flächen wird der Personenverkehr dargestellt, durch die schraffierten der Güterverkehr. Aus den Höhen ist die beförderte Personenzahl zu entnehmen, aus den Breiten die zurückgelegte mittlere Entfernung in km. Den Flächen entspricht die Zahl der Personenkilometer, der Tonnenkilometer.

Abb. 1. Entwicklung der Verkehrsbelastung der großen französischen Eisenbahngesellschaften seit 1878 (ohne Elsaß-Lothringen).

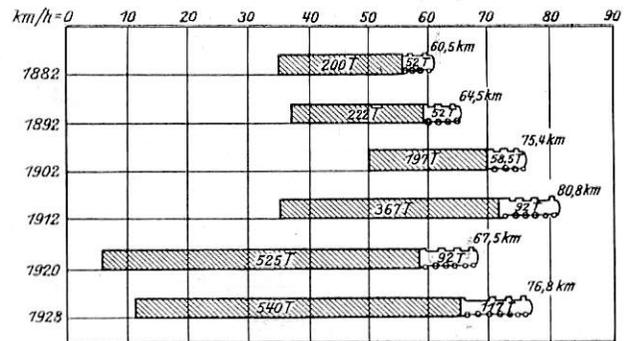


Abb. 2. Bildliche Darstellung der mittleren Zugs- und Lokomotivgewichte, sowie der Geschwindigkeit eines Schnellzuges 1. Klasse zwischen Paris und Marseille. (Das Gewicht der Tender blieb unberücksichtigt.)

Die Ergänzung des Wagenparks für den Personenverkehr durch Stahlwagen trägt zur Erhöhung der Sicherheit der Reisenden bei Betriebsunfällen bei.

Die Einführung der durchgehenden Güterzugbremse erfolgt im Laufe der nächsten fünf Jahre. Die Westinghouse- und Kunze-Knorrbremse konnten als den Bedingungen entsprechend bezeichnet werden. Zur allgemeinen Einführung gelangt die Westinghouse-Bremse. Hierzu ist ein Aufwand von 1 600 Millionen Franken erforderlich. 670 Millionen Franken werden vom französischen Staat leihweise an die Gesellschaften abgegeben, den Rest müssen diese selbst aufbringen.

Im Jahre 1920 wurde ein Entwurf zur Elektrisierung der Bahnen ausgearbeitet und angenommen. Danach soll ein Netz von 9 000 km elektrisch ausgebaut werden, vornehmlich bei den Eisenbahngesellschaften in der Nähe der großen Wasserkraftanlagen (Südbahn, Paris-Orleansbahn und Paris-Lyon-Mittelmeerbahn). Als Stromart wählten sie Gleichstrom mit 1 500 Volt Spannung. Zur Zeit ist der Betrieb auf 1 066 km des französischen Bahnnetzes, ohne die Pariser Vorortbahnen, elektrisch.

Bei allen Gesellschaften wird in Zukunft nur mehr einheitliches Oberbaumaterial neu beschafft mit folgenden Gewichten:

46 kg/m für Schnellzugstrecken, 36 kg/m für die übrigen regelspurigen Gleise und 26 kg/m für Schmalspurbahnen. Das Kleineisen ist für jede dieser Oberbauarten verschieden mit Ausnahme der Schwellenschrauben. Die Schienenlängen betragen 12, 18 oder 24 m. Die Länge der Schwellen für Vollspurbahnen wurde allgemein auf 2,60 m festgesetzt. Die Beschaffung erfolgt nach drei Klassen, deren Ausmaße sich nur in Höhe und Breite unterscheiden. Auf den 12 m Stoß werden 16, 18 oder 20 Stück Schwellen eingebaut, auf den Stoß von 18 m Länge 27, 29 oder 31 Stück.

Nach dem Krieg waren die Gleise bei allen Gesellschaften stark heruntergewirtschaftet. Außergewöhnliche Aufwendungen waren notwendig, diesen Mißstand wieder auszugleichen. Alle Gesellschaften verwenden grundsätzlich nur mehr Schotter aus bestem wetterbeständigen Gestein, ohne große Beförderungskosten zu scheuen. Die Gleisunterhaltung wird ausschließlich nach neuzeitlichen Gesichtspunkten unter möglicher Ausnützung von maschinellen Einrichtungen durchgeführt. Selbstentladewagen ermöglichen eine schnelle und billige Verbringung des Gleischotters an seine Verwendungsstelle. Die Unkrautbekämpfung erfolgt in großem Stile mit Jätmaschinen oder auf chemischem Wege.

In Abb. 1 ist die Verkehrsentwicklung der großen Eisenbahngesellschaften (Elsaß-Lothringen ausgenommen) seit 1878 bildlich dargestellt.

Zusammenstellung.

	I. Klasse kg	II. Klasse kg	III. Klasse kg
1878.	256	145	123
1908.	680	453	410
1928 } Wagen aus Holz . . .	1000	625	500
} Wagen aus Stahl . . .		630	639

Abb. 2 zeigt die Entwicklung der Geschwindigkeiten und der Belastung der Schnellzüge 1. Klasse zwischen Paris und Marseilles seit dem Jahre 1882. Der Bequemlichkeit der Reisenden wurde dauernd besonderes Augenmerk zugewandt. Aus der Zusammenstellung ist die Entwicklung des auf eine Person treffenden toten Gewichtes in den drei Wagenklassen bei Besetzung aller Plätze zu ersehen.

Die Eisenbahngesellschaften betreiben seit Kriegsende in großem Maßstabe eigene Autolinien, die meist dem Personenverkehr dienen. Die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn z. B. befährt zur Zeit ein Straßennetz von 10200 km Gesamtlänge. — Alle Eisenbahngesellschaften führen gegenwärtig einen Kampf gegen den Wettbewerb des Autoverkehrs, der besonders auf kurze Entfernungen ganz bedeutend in Erscheinung tritt. Der Autobesitzer kann seine Tarife nach Angebot und Nachfrage ändern, während die Eisenbahngesellschaften an die gesetzlichen, festen Tarife gebunden sind. Er braucht seine Fahrbahn nicht selbst zu unterhalten, ist teilweise von dem schweren Steuerdruck befreit, der auf den Eisenbahnverwaltungen in Form von hohen Verkehrssteuern lastet. Der Verlust an Einnahmen durch den Autowettbewerb wird auf 1% für den Personenverkehr und auf etwas mehr für den Güterverkehr geschätzt. Die Gesellschaften bekämpfen diesen Wettbewerb durch örtliche Tarifiermäßigungen aller Art. Neuerdings werden zur Schädigung dieser Unternehmen eigene Autowettbewerbslinien betrieben. Dadurch glaubt man die privaten Autogesellschaften im Laufe der Zeit zur Aufgabe ihres Betriebs zu zwingen.

Außer den 7 großen Eisenbahngesellschaften besitzt Frankreich ein ziemlich bedeutendes Lokalbahnnetz (etwa 300 Gesell-

schaften). Im Jahre 1878 betrug dessen Gesamtlänge 5650 km, im Jahre 1913 22000 km. Diese Lokalbahngesellschaften litten unter der Preissteigerung während und nach dem Kriege ganz außergewöhnlich. Die meisten konnten ihre Finanzen aus eigenen Kräften nicht mehr ins Gleichgewicht bringen. Zur Vermeidung von Betriebsstillegungen sprangen die an den einzelnen Unternehmen interessierten Gemeinden, Städte und Departements mit Gewährung von Vorschüssen — meistens unter Verlustbuchung — ein. Durch Tarifierhöhungen (bis zu 500%) suchten die Bahnen ihren Haushalt auszugleichen. Das Ergebnis davon war, daß ihnen private Kraftwagengesellschaften den Verkehr wegnahmen. Nur solche Lokalbahngesellschaften, die einen guten örtlichen Verkehr zu bedienen haben, und sich rechtzeitig auf neuzeitliche eisenbahntechnische Grundsätze umzustellen vermögen, dürften den Wettbewerb mit dem billigeren Kraftwagen bestehen.

Scherer.

Eisenbahnunfälle in England.

Der jährlich erscheinende Bericht über Eisenbahnunfälle der englischen Eisenbahnen enthielt seit 1919 nur im Jahre 1924 unter dem Abschnitt Vorbeugungsmaßnahmen Bemerkungen über den Gleiszustand. Hierzu bestand Veranlassung, weil in diesem Jahr vier Unfälle sich ereignet hatten, die auf schlechte Gleislage zurückgeführt werden mußten. Im Berichte für das Jahr 1927 wurde bemerkt, daß mit dem wachsenden Lokomotivgewicht, besonders der schweren Tendermaschinen, die Verbesserung und Verstärkung des Oberbaues Schritt halten müssen. Im Jahre 1928 sind dennoch drei Unfälle zu verzeichnen, die sich bei der Fahrt von schweren Lokomotiven auf schlechtem Gleis ereigneten. Der erste der drei Unfälle geschah am 13. Januar bei Bridgenorth auf der Severn Valley Linie der Great Western Eisenbahn. Ein aus einer schweren Tenderlokomotive der Bauart 1 C 1 und drei Drehgestellwagen bestehender Zug entgleiste vollständig. Als Ursache wurde eine zu große Zahl schadhafter Schwellen festgestellt. Selbst für eine leichtere Lokomotive sei für die übliche Geschwindigkeit die Sicherheit des Gleises zu gering gewesen. Im zweiten Fall entgleiste ein Schnellzug bei Chatburn vollständig. Da die schweren Lokomotiven hier schon seit mehreren Jahren verkehrten, konnte die Ursache nicht in ihrer Verwendung liegen. Dagegen zeigte das Gleis Unregelmäßigkeiten in der Spurweite, schnelle Wechsel in der Fahrkante, lose Schwellen und schlechte, gebrochene Schienenbefestigungsmittel. Der dritte Unfall ereignete sich bei Swindby, wo eine schwere Lokomotive der Bauart C 2 und ihre acht Wagen entgleisten. Das Gleis zeigte in diesem Fall eine besondere Eigenheit. Obgleich die Strecke beiderseits der Entgleisungsstelle auf etwa 3 km gerade läuft, war eine Schiene überhöht, wahrscheinlich um einer Schwäche im Gleisbett entgegenzuarbeiten. Die Überhöhung schwankte auf etwa zehn Schienenlängen von 10 bis 40 mm. Das Gleis war 1921 bis 1922 erneuert worden, aber es waren nur zwei Schrauben zur Befestigung der Stühle auf den Schwellen verwendet worden. Diese Befestigung war für die Aufnahme der in der Geraden auftretenden starken Seitenstöße der Lokomotiven nicht ausreichend. Auch bot der Bettungsstoff, nämlich alter Kies und Schlacke gegen das Wandern des Gleises nicht genügend Widerstand.

Der Bericht verweist noch darauf, daß bei den schweren Tendermaschinen zwar der Achsdruck das zulässige Maß nicht überschreite, aber das Gewicht für den laufenden Meter des Achsstandes gegenüber früher beträchtlich höher geworden sei. Er verlangt schließlich noch, daß den Tragfedern der Lokomotiven besonderes Augenmerk zuzuwenden sei. Im Falle der Entgleisung in Chatburn wurde festgestellt, daß eine der Tragfedern schon stark erlahmt war und die gegenüberliegende fünf gebrochene Blätter enthielt. Die rechten Kuppelräder waren mit 7,35 t belastet, die linken aber mit 10,9 t. Diese Umstände trugen wesentlich zur Entgleisung bei.

Eb.

Preis Ausschreiben der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft für den Behälterverkehr *).

Auf vielseitigen Wunsch hat die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft — Hauptverwaltung — den Zeitpunkt für die Einreichung der Vorschläge vom 15. Juli auf den 30. September 1929 verschoben.

*) Siehe Organ 1929, Seite 180.