

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. LIV. Band.

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

8. Heft. 1917. 15. April.

Bekohlung der Lokomotiven mit Hängebahnen. †)

H. H. Dietrich in Leipzig.

I. Arten der Anlagen zur Bekohlung.

Mit Anlagen zur Bekohlung der Lokomotiven und Maschinen ging Nordamerika voran, wo 1902 der Ausschuss der »Master-Mechanics-Association« eine Rundfrage über die bei den verschiedenen Bahnen erzielten Erfolge veranstaltete*). Damals wurden vorzugweise Hochbehälter zum Speichern und Abgeben von Kohlen benutzt, unter deren Ausläufe die Lokomotiven fuhren. Die Beschickung der Hochbehälter erfolgte mit Selbstentladern, die auf einer Schrägrampe über die Behälter gedrückt wurden, von oben, oder durch Becherwerke. Die letzte Anordnung wurde wegen der niedrigen Kosten für Anlage und Betrieb und wegen geringen Bedarfes an Raum empfohlen. Die erste Art der Bekohlung hebt Baurat Bode**) hervor, wobei er bemerkt, daß sie bei günstigen örtlichen Verhältnissen, das heißt, wenn die Schrägrampen nicht künstlich hergestellt werden müssen, auch auf den deutschen Bahnen verwendet werde. Die Bekohlung der Lokomotiven erfolge dabei mit Klappprutschen, die sich über die an den Lagerplatz geführten Gleise für Bekohlung erstrecken. Das sonst erforderliche jedesmalige Heben der einzelnen Gefäße auf die Ladebühne falle fort. Die entsprechende Arbeit werde sparsamer durch die Lokomotive erledigt, indem sie die beladenen Wagen auf die Höhe des Lagerplatzes hinauf drücke.

Regierungsbaumeister Thalmann hat zur Lösung der Raumfrage für die Kohlenstapel den Vorschlag gemacht***), wie in Gaswerken und in gewerblichen Anlagen, größere Stapelhöhen als 2,5 m für Kohlen zuzulassen und gegebenen Falles bis zu 18 m Schütthöhe unter Verwendung von Speichern aus bewehrtem Grobmörtel oder von Gruben zu gehen, so die Grundfläche für die Kohlenvorräte wesentlich zu vermindern und gleichzeitig alle Vorräte so zu stapeln, daß sie ohne Zwischenverladen nach Bedarf unmittelbar in die Tender abgezogen werden können.

Voraussetzung für die höhere Stapelung ist das Verladen

*) Glasers Annalen 15. V. 1906.

**) Glasers Annalen 15. XI. 1913.

***) Glasers Annalen 15. XI. 1913.

durch eine Vorrichtung, die die ankommenden, auf Lager zu schaffenden Kohlen aufnimmt und dem Stapel zuführt, die aber auch bei Brandgefahr schnelles Umlagern der Kohle leisten muß. Das Abziehen der Kohle in die Tender erfolgt fast selbsttätig durch Klapp- oder andere geeignete Auslaufverschlüsse.

Als Fördermittel für diese Hochbehälter kommen Hebe- werke mit angeschlossenen Rutschen, Bändern, Becherwerken und dergleichen, oder den ganzen Hochbehälter bedienende Becherwerke in Frage, die heute in solchen Abmessungen gebaut werden, daß sie auch Stücke bis über 50 cm Korn fördern. Die ersten Anlagen dieser Art in Deutschland wurden auf den Bahnhöfen Grunewald und München errichtet*). Statt dieser Fördermittel beschränkter Förderweite können aber auch Hängebahnen verwendet werden, die die Kohle an beliebiger Stelle aufnehmen und sie über alle Hindernisse weg zum Speicher bringen. Nun würden Speicher, die den laufenden Bedarf, Streik-, Krieg- und Ausgleich-Bestände aufzunehmen hätten, sehr groß und teuer ausfallen. Gerade die Hängebahnen gestatten aber eine wirtschaftlich günstige Teilung, da sie die Kohle in beliebigem Freilager stapeln und dann nach Bedarf zu einem Ausgabespeicher befördern können, wobei dieser nur verhältnismäßig kleine Abmessungen erhält.

Bis vor etwa zehn Jahren waren Hängebahnen, wie damals ausschließlicly die Schwebebahnen mit Seilen oder starren Schienen als Fahrbahn genannt wurden, deren Wagen durch Seile gezogen, Drahtseil-Schwebebahnen, oder von Hand geschoben wurden, Hand-Hängebahnen, mit Vorteil nur da anzuwenden, wo eine einfache Zuladung der Güter in die Hängebahnwagen erfolgen konnte, verhältnismäßig große Fördermengen in stetigem Betriebe zu bewältigen und schwierige Geländeverhältnisse in gerader Linie zu überwinden waren, abgesehen etwa von kurzen Verbindungen durch Hand-Hängebahnen. Seitdem haben die Hängebahnen eine sehr bemerkenswerte Entwicklung erfahren, denn die alte Drahtseilbahn wurde

*) Organ 1905, S. 236; Glasers Annalen 15. V. 1906; Elektrische und Polytechnische Rundschau 1. X. 1905.

†) Organ 1913, S. 238 und 314; Zeitung des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen 1910, S. 881; 1916, S. 748.

mit Kränen verbunden, außerdem befähigt, Winkelpunkte ohne Lösung der Wagen vom Seile selbsttätig zu befahren, sodafs die verwickeltsten Wege in die Strecke eingelegt, die Fahrzeuge im Zielpunkte wagerecht und lotrecht bewegt, und sogar im Innern der Gebäude Verbindungen der Arbeitsplätze durch die Bahn hergestellt werden konnten. Man ging aber noch weiter, indem man die bisher durch ein bewegtes Zugseil über die Strecke gezogenen Wagen durch Einbau elektrischer Triebmaschinen von einander und von einer ortfesten Triebmaschine unabhängig machte; die Wagen fahren heute mit Einzelantrieb in bestimmten Abständen hinter einander her: elektrische Hängebahnen. Auch sah man Einrichtungen vor, die das Anhängen und Ablösen der Kästen gestatten, sodafs diese auch unabhängig von der Hängebahn auf dem Boden verfahren werden können. Schliesslich ist man dazu übergegangen, den Kasten in geeigneten Fällen mit einer eingebauten elektrisch getriebenen Winde zu heben und zu senken oder überhaupt zu entfernen und durch einen Selbstgreifer zu ersetzen, sodafs das Fahrzeug der elektrischen Hängebahn als Wagen und als Krankatze arbeiten kann. Immer ist die Hängebahn dabei das Bindeglied zwischen der Lade- und der Verbrauch-Stelle oder dem Lager. Fallen diese zusammen, wie bei unmittelbarem Überladen der Kohle aus den Kohlenwagen der Zeche in den Tender, so verschwindet die Länge der elektrischen Hängebahn nahezu, sie wird zum Krane, der die Überladung auf kurze Weglänge bewerkstelligt. Solche Krananlagen sind zahlreich mit Weglängen von 3 bis 9 m auf festen Gleisen oder fahrbaren Brücken für Pendelverkehr gebaut. Hierher gehört beispielsweise die grösste Zahl der zur Aufnahme von Kesselasche bestimmten elektrischen Hängebahnen, bei denen nur ein Fahrzeug vorhanden ist, das als Krankatze die Aschenkästen hochwindet und die gehobenen Kästen über den Aschenrumpf fährt, wo der Kübel selbsttätig gekippt wird. Der Inhalt der Rumpfe wird dann zu gelegener Zeit in Fuhrwerke oder Eisenbahnwagen abgezogen.

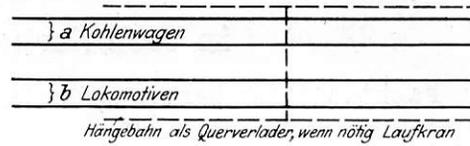
Demnach ist es auch möglich, Hängebahnen mit elektrischen Winden oder Greifern als reine Kräne zur Bekohlung von Lokomotiven arbeiten zu lassen, wobei das fahrbare oder feste Katzengleis, die Hängeschiene, das Lokomotivgleis und das Gleis für Kohlenwagen quer überspannt. Zur Verladung können Mefsgefässe als Fördermittel benutzt werden. Die Hängebahn kann also statt der Dreh- und Bock-Kräne, bei fahrbarer Anordnung ihres Traggerüstes statt der Laufkräne benutzt werden, sie unterscheidet sich von diesen nicht, denn sie erteilt der Last, wie diese, wagerechte und senkrechte Bewegungen.

Den einfachen Kränen gegenüber zeigt die elektrische Hängebahn aber Eigentümlichkeiten, die sie diesen Mitteln überlegen macht, denn man kann das Gleis der Hängebahn in beliebiger Richtung ausdehnen, und so weitere Arbeit- oder Förder-Stränge an das eigentliche Übergabegleis anschliessen; namentlich kann mit derselben Einrichtung die Überladung von Kohlen vom Wagen in den daneben stehenden Tender und die Bedienung mehr oder weniger entfernter Lager übernommen werden, wobei je nach der geforderten Leistung ein oder mehrere elektrische Hängebahnwagen auf der einen oder andern, durch Weichen anzuschliessenden Strecke in Dienst gestellt werden. Die Überwindung von Raumschwierigkeiten, wie sie

bei der Bedienung und Verbindung mehrerer Lager und Abgabestellen auftreten, ist aber das eigenste Gebiet der elektrischen Hängebahn.

In Textabb. 1 bis 6 sind mehrere Lösungen der Aufgabe angedeutet, und zwar zeigt

Abb. 1.

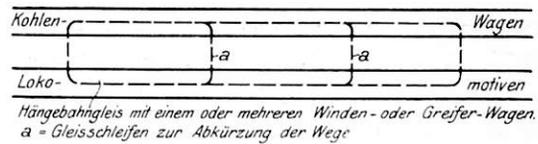


Textabb. 1 ein Gleis a für die Kohlenwagen unmittelbar neben dem Gleise b für

Lokomotiven. Die elektrische Hängebahn ist als Querlader, also als Bockkran oder, wie durch gestrichelte Längsschienen angedeutet, wenn nötig, als Laufkran angeordnet. Sie würde in der Weise arbeiten, dass die Mefsgefässe in den Kohlenwagen von Hand gefüllt, von den ankommenden Hängebahnwagen aufgewunden, über die Tender gebracht und dort gekippt werden, worauf sie leer wieder zu den Kohlenwagen zurück gelangen. Für das Kippen in den Tender kann das Mefsgefäss nach Wunsch des Heizers gesenkt werden.

Textabb. 2 gibt die Möglichkeit, aus einem oder mehreren

Abb. 2.



zwischen anderen stehenden Kohlenwagen verschiedene Kohlenarten aufzunehmen und sie an den Tender einer auch zwischen anderen stehenden Lokomotive abzugeben, und gleichzeitig mit mehreren Fördergefässen und Hängebahnwagen aus mehreren

Abb. 3.

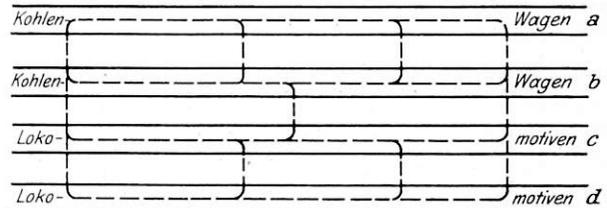
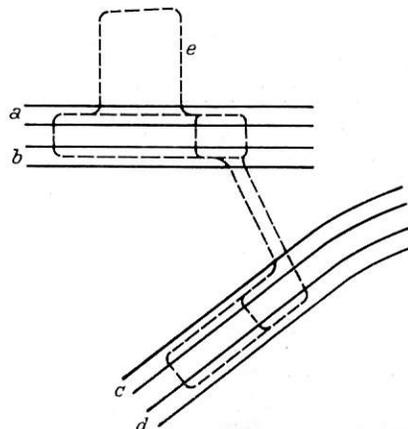


Abb. 4.

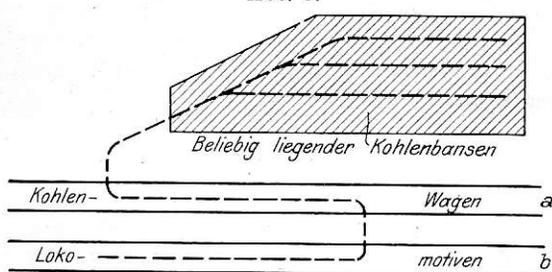


Kohlenwagen in die Tender mehrerer Lokomotiven zu fördern. Die

Hängebahnschiene ist hier als Ringgleis über den Gleisen für Kohlenwagen und Lokomotiven, deren Abstand beliebig ist, angeordnet, wobei die Hängebahnwagen immer in einer Richtung hintereinander fahren. Weichen und verschiedene Abzweiggleise a) sind vorgesehen, um die Wege nach Bedarf abzukürzen.

Das Ringgleis kann auch verwendet werden, wenn es sich um mehrere Gleise für Kohlenwagen und Lokomotiven handelt, die neben oder in beliebiger Richtung zu einander liegen (Textabb. 3). Die einzelnen Stränge a, b, c, d können durch Weichen an den Hauptring angeschlossen werden; durch Verbindungsschleifen kann man die Wege auch hier abkürzen. Für beliebig gegen einander geneigte Gleise bietet Textabb. 4 ein Beispiel. Die Gleise a, b für Kohlenwagen sind durch einen Ring verbunden, der sich nach den in beliebiger Höhe und Richtung liegenden Gleisen c, d für Lokomotiven fortsetzt. Die Wagen verkehren auf der Verbindungstrecke zwischen den Ringen selbsttätig. Die Gleisschleife e kann nach Belieben zum Lagerplatze geführt werden. Die einzelnen Gleisschleifen können für sich durch Weichen zu geschlossenen Ringen gemacht werden. Textabb. 5 zeigt eine Lösung, bei der die Hänge-

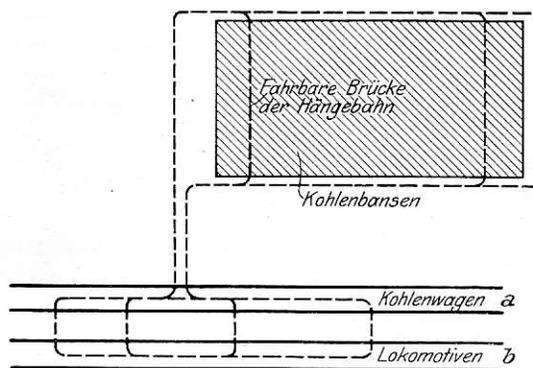
Abb. 5.



bahn zum unmittelbaren Befördern der Kohle aus den Kohlenwagen in die Lokomotiven und nach einem beliebig zu den Gleisen liegenden Kohlenbansen auch unregelmäßigen Grundrisses benutzt werden kann, indem man sie durch Abzweige dem Grundriss anpaßt. Hierbei ist an Pendelverkehr für einen Wagen gedacht, es steht aber nichts im Wege, die Anlage gemäß Textabb. 4 als Ringbahn auszubilden.

Textabb. 6 zeigt eine andere Ausführung mit rechteckigem

Abb. 6.

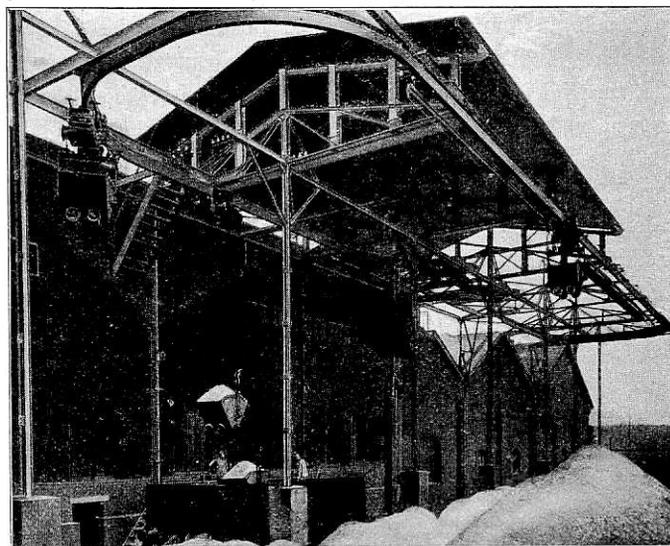


Lagerplatze. a ist das Gleis für Kohlenwagen, b das für Lokomotiven. Der beliebig zu erstem (a) liegende Lagerplatz wird durch eine fahrbare, mit Zungenschiene auf die Hängebahnschiene greifende Hängebahnbrücke in voller Ausdehnung bedient; man erspart hierbei die Stichgleise über dem Bansen.

In den folgenden Abbildungen sind verschiedene Beispiele von elektrischen Hängebahnen nach Anordnung und Arbeitsweise gezeigt, die den in Textabb. 1 bis 6 verdeutlichten Aufgaben entsprechen.

Ein Beispiel einer Vorrichtung zum Überladen auf kurze Entfernung mit Schleife der Hängebahnschiene zeigt Textabb. 7. Sand und Kohle werden aus den Eisenbahnwagen aufgenommen und entweder auf das Lager rechts gefördert oder vom Lager oder aus den Eisenbahnwagen in das Werk nach links gebracht, wo sich das Hängebahngleis weiter verzweigt. In diesem Falle ist eine Bahn mit elektrischer Winde benutzt, deren Laufwerke von eingebauten elektrischen Triebmaschinen selbsttätig verfahren werden und ein Hebewerk zum Heben und Senken der Gefäße tragen. In der elektrischen Schaltung der Zuführung des Stromes sind Einrichtungen getroffen, die gestatten, die Wagen an verschiedenen Punkten der Schleife anzuhalten, die durch Abschaltung der in das Werk führenden Stränge in sich geschlossen werden kann, indem die Weichen des quer zum Werke vor dem Eingange liegenden Stranges eingelegt werden, und die Fahrzeuge zum Senken oder Heben ihrer Fördergefäße zu veranlassen. Zur Bedienung der elektrischen Hängebahn sind dabei nur ungeschulte Kranarbeiter nötig, die den handlichen, durch Steckdosen an verschiedenen Punkten anzuschließenden Schalter an ihren Arbeitsplatz mitnehmen und durch Drehen einer Kurbel das Heben und Senken der Wagen steuern. Solange ein Wagen sein Fördergefäß hebt oder senkt, blockt er die hinter ihm liegende Strecke, sodass sich neu ankommende Wagen von selbst in bestimmten Abständen aufstellen und erst zur Arbeitsstelle weiter fahren, wenn der erste Wagen fertig und wieder abgefahren ist. Textabb. 7 zeigt für den Verladevorgang Hunde, die von den

Abb. 7.



Gehängen der Wagen der Hängebahn abgehängt und unten auf ihren Rädern verfahren werden können. Dies ist die übliche Einrichtung der Wagen für die Bedienung von Kesseln und der Mefsgefäße für das Bekohlen der Lokomotiven; die Hängebahn kann bei der Bekohlung von Lokomotiven in der Weise arbeiten, daß sie leere Mefsgefäße heranbringt und in die Kohlenwagen setzt, wo sie von Hand gefüllt werden, darauf nimmt sie die beladenen Mefsgefäße wieder auf und bringt sie an eine beliebige Stelle, wo sie neben oder über einander aufgestellt werden, um sie nach Bedarf mit der Hängebahn wieder

aufzunehmen und in den Tender zu senken, wo sie durch Lösung der Verriegelung gekippt werden können. Die Hängebahn kann aber auch an Anschlägen über Schurren zu den Lokomotiven auskippen. Wenn die Anlage für Bekohlung nicht zu groß ist, können die Arbeiten des Anhängens der vollen und des Abhängens der ankommenden leeren Mefsgefäße durch einen Mann erledigt werden. Mit der Steuerung der Fahrbewegung haben die Ladearbeiter nichts zu tun, sie erfolgt selbsttätig, indem das Fördergefäß oben angekommen die Hubwinde aus- und die Triebmaschine zum Fahren einrückt, sodaß der Wagen unter der Wirkung der selbsttätigen Streckenblockung den voranfahrenden ohne Aufsicht folgt. Der Regel nach arbeitet ein Wagen mit mehreren Förderkübeln, sodaß immer einer oder zwei leere Kübel gefüllt werden, während der Wagen fährt. So wird stetige Arbeit und die beste Ausnutzung der Ladearbeiter erzielt.

Neuerdings ist man dazu übergegangen, statt der festen Fördergefäße Selbstgreifer an die Wagen der elektrischen Hängebahn zu hängen, die dann auch von beliebigen Ladearbeitern von deren Arbeitsplätzen aus mit versetzbaren Handschaltern gesteuert werden können. Bei der Entnahme von Kohle aus Eisenbahnwagen mit Greifern wurden bisher*) Beschädigungen der Wagen nicht beobachtet. Die Vermutung, daß der Greifer allgemein bei stückreicher, besonders oberschlesischer Kohle, stets viel von seinem Inhalt verliere, ist nur für fehlerhaft ausgebildete Greifer richtig, gute neuere Greifer auch bei stückreicher Kohle verlieren unterwegs nicht einmal Grufs, nur die Verwendung für die härtesten schwedischen Erze bildet eine Ausnahme. Die Verladung mit Greifern wird wegen der Schnelligkeit und der schonenden Behandlung des Fördergutes heute für Kohlen fast regelmäßig benutzt, aber auch für Erze, Koks, Preßkohlen, Kartoffeln, Zuckerrüben, Sand, Kies und andere Stoffe. Die Greifer mit glatten Kanten für feinkörniges Gut pflegen so dicht zu schließeln, daß man damit sogar Wasser ohne große Verluste fördern kann, in den Schalen unter Wasser arbeitender Greifer muß man deshalb Wasserlöcher anbringen. Die Greifer für stückreichere Kohle haben versetzte Zähne, die beim Eindringen in den Kohlenhaufen die im Wege liegenden Stücke nach oben oder unten drängen, sodaß dichter Schluß des Greifers erzielt wird, wobei Stücke, die sich doch noch zwischen die Zähne schieben, zerdrückt werden. Nur beim Greifen von ganz hartem Erze ist das nicht möglich, also rieselt dann Feinerz während des Förderns durch. Dieser bis vor Kurzem bestehende Übelstand ist nun durch Unterschieben einer Hülfschale unter den Spalt während des Förderns gehoben, die das herausfallende Gut auffängt, oder man läßt die beiden Greiferschalen sich treppenförmig überdecken, sodaß die untere das Fördergut zurückhält. Tatsächlich sind Greifer fast bei allen größeren Anlagen zum Verladen von Kohlen in Gebrauch, zumal Kohle verhältnismäßig weich, daher eines der am leichtesten durch Selbstgreifer aufzunehmenden Fördergüter ist. Durch die neuen selbsttätigen elektrischen Greiferbahnen ist auch der Nachteil beseitigt, daß die Greifer bisher mit besonderen, teuren Krananlagen verbunden waren und gelernte Arbeiter verlangten.

*) Glasers Annalen 15. XI. 1913.

Früher nahm man die Kohle bei Verwendung von Greifern an Hängebahnen mit Dreh- oder Lauf-Kränen aus den Wagen oder Schiffen auf (Textabb. 8) und legte sie auf Lager,

Abb. 8.

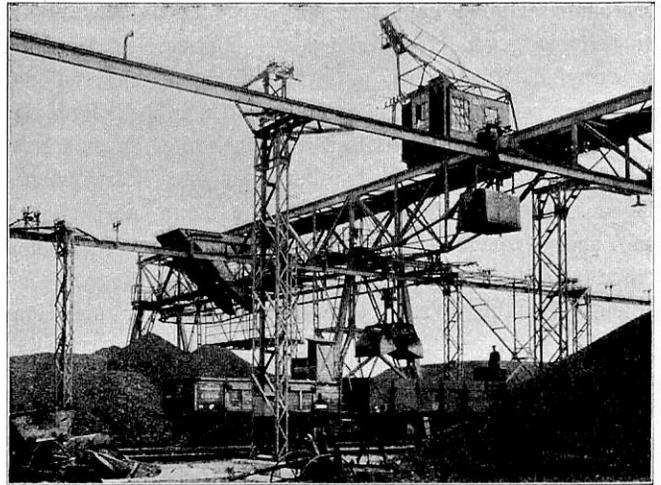
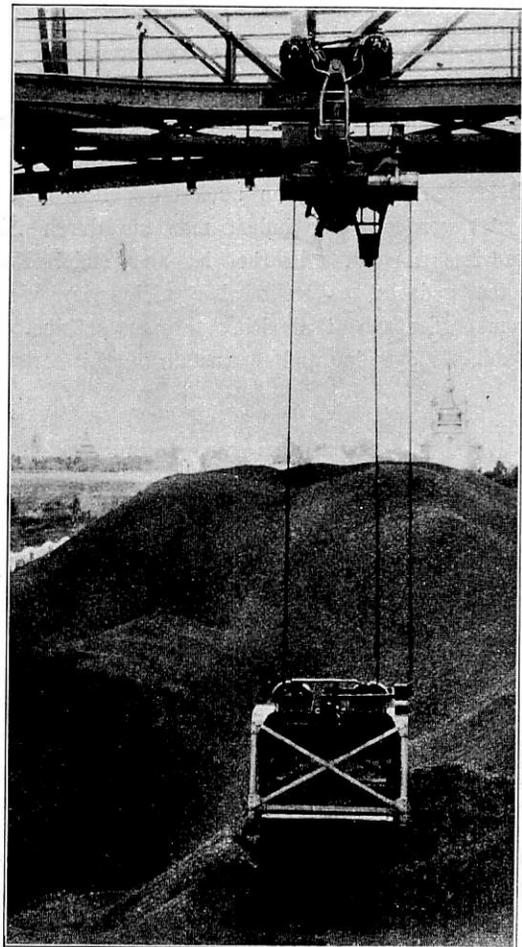


Abb. 9.



wobei der Kran auf einer Laufbrücke verfahren werden konnte, die wohl selbst längs fahrbar war, also rechteckige Lagerplätze bediente. Bei großen Anlagen, wie in Gaswerken, chemischen Fabriken und Bergwerken, ist man dann zur Vereinfachung des Verladens dazu übergegangen, die Kohle

mit dem Greiferkrane nur kurz zu fördern, sie übrigens selbsttätig auf einer anschließenden Drahtseil- oder elektrischen Hängebahn weiter zu bringen. Die Anlage nach Textabb. 8 im Gaswerke Wien-Simmering nimmt die Kohle aus den Eisenbahnwagen auf und befördert sie in den links erkennbaren Trichter in der fahrbaren Brücke, aus dem sie in die vorfahrenden Wagen der Hängebahn abgezogen wird; diese bringen sie auf Lager oder in das Retortenhaus.

Abb. 10.

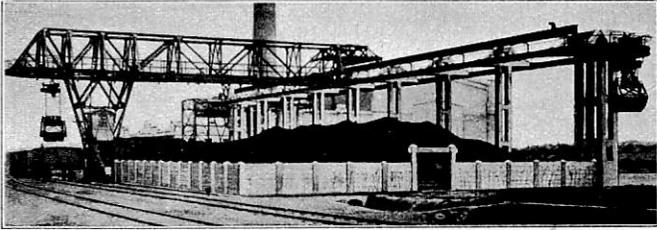
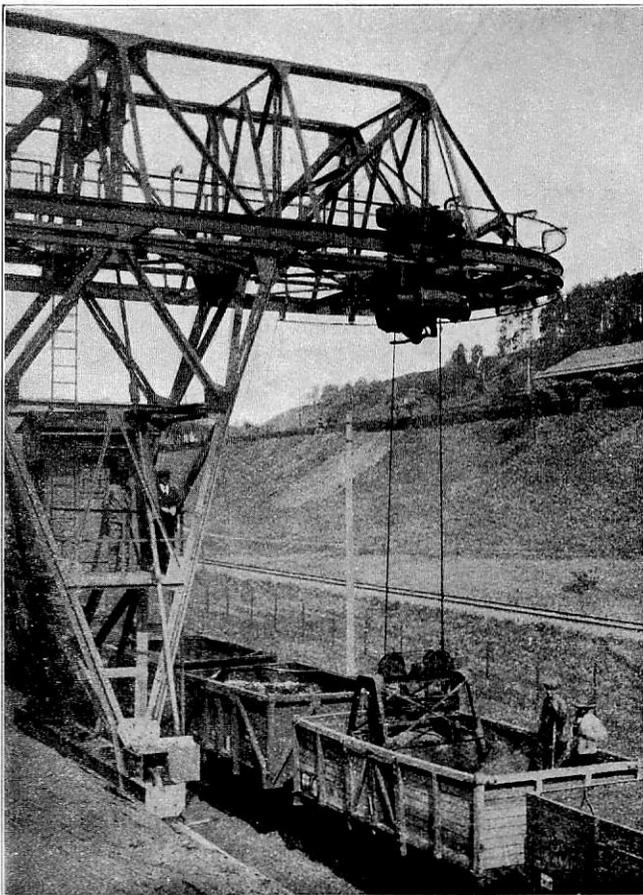


Abb. 11.



Den Unterschied gegen die elektrische Greiferbahn zeigt der Vergleich der Textabb. 8 und 9. Bei Textabb. 8 ist das ganze Greiferwerk in dem großen Maschinenhaus des Drehkranes untergebracht, in Textabb. 9 ist es äußerst vereinfacht und beschränkt und hängt an dem Laufwerke eines Wagens der Hängebahn. Die Steuerung des Greifers erfolgt vom Lagerplatze aus. Der ankommende Greiferwagen kann, wie jeder Windenwagen, über dem oder den Arbeitsplätzen beliebig angehalten werden, senkt dann seine geöffneten Schalen ab und wird nun durch ein weiteres Schalten der Schaltwalze

veranlaßt, die Schalen zu schließen und gefüllt wieder zu heben, worauf er, oben angekommen, selbsttätig das Hubwerk ausrückt und das Fahrwerk einrückt, sodafs er selbsttätig weiterfährt.

Die Lösung für die Bedienung von rechteckigen Lagerplätzen durch Greiferwagen nach Textabb. 6 ist in Textabb. 10 vom Gaswerke Lemberg dargestellt. Sie besteht aus einer Hängebahnschleife nach der Länge des Lagerplatzes, an die eine, jeden Punkt des Platzes bestreichende, fahrbare Brücke anschließt. Die Greiferwagen fahren auf der Brücke vor, nehmen die Kohle aus den Eisenbahnwagen und stürzen sie unter der Brücke auf Lager oder bringen sie unmittelbar an

Abb. 12

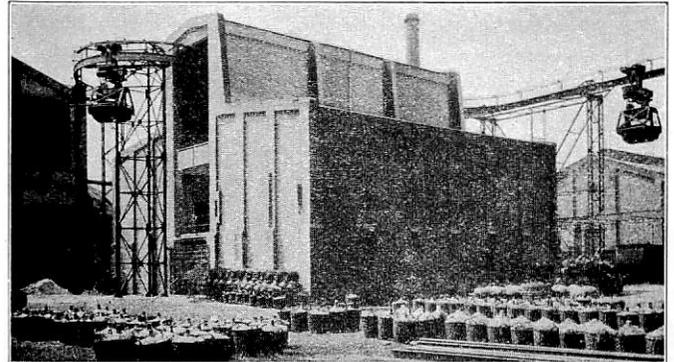
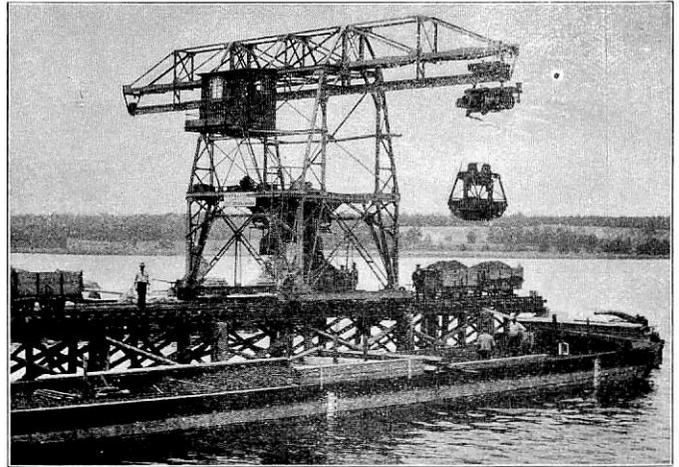


Abb. 13.



den Ort der Verwendung. Die Hängebahngleise an der Brücke greifen mit ausgekehrten Zungen auf das Längsgleis, sodafs stets Kreislauf der Hängebahnwagen erzielt wird. Textabb. 11 zeigt einen Greifer am Kopfe der fahrbaren Brücke bei Aufnahme von Kohlen aus dem Wagen. Hierbei ist nur ein Mann tätig, der den Greifer vom Wagen aus steuert und die letzten Kohlenreste einschaufelt. Unter Umständen, besonders bei regelmäßig an denselben Stellen zu verladenden großen Mengen baut man an diesen Stellen kleine Führerstandhäuser in die Anlage ein, von denen aus das Fahrwerk der Brücke und das Hubwerk gesteuert werden kann, um die Leute vor dem Wetter zu schützen.

Im Gegensatz zu Brückenkränen, die an rechteckigen Grundrifs des Platzes gebunden sind, kann die elektrische Greiferbahn ganz beliebige Wege beschreiben, und unter ihren Gleisen

an jeder Stelle heben und senken. Wie gut sie sich den Raumverhältnissen anschließen kann, zeigt Textabb. 12 aus einer chemischen Fabrik, in der das Gleis durch mehrere Schuppen geht, um Rohstoffe und Kohle nach verschiedenen Punkten zu bringen. Diese Freiheit der Linienführung, die gestattet, Lager-

Abb. 14.

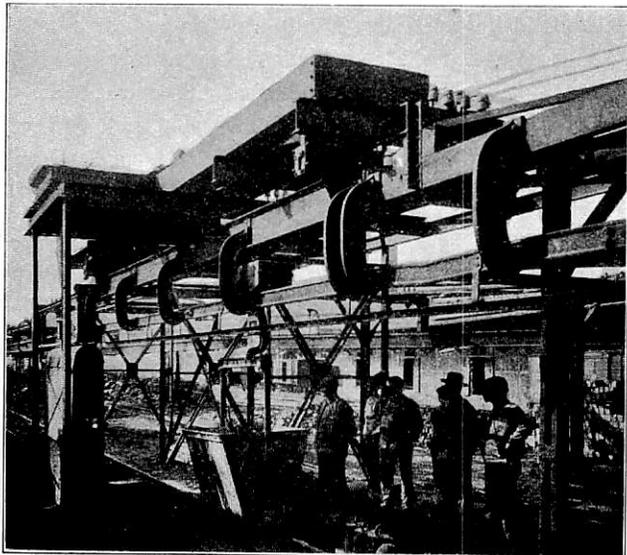
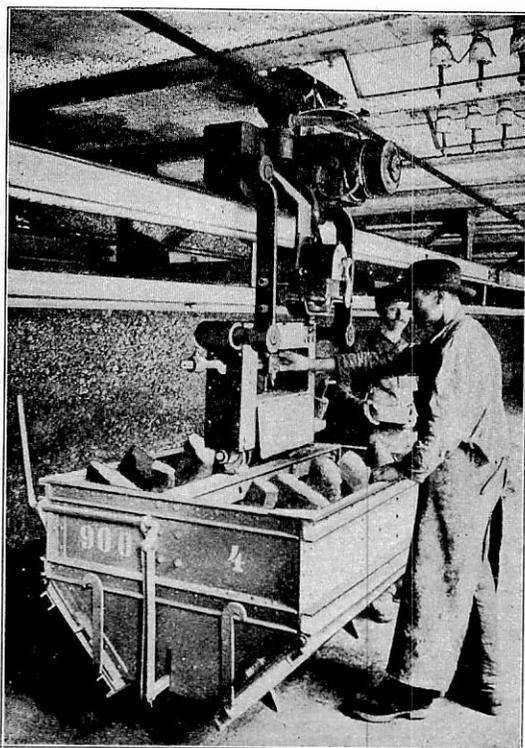


Abb. 15.



plätze jeden Grundrisses, Lager- und Schacht-Speicher zu bedienen, wird dadurch erhöht, daß man Zweiggleise mit Weichen in beliebiger Richtung an das Gleis anschließen kann, sodafs jeder Punkt eines Lagers erreicht wird (Textabb. 5).

Handelt es sich nur um kurze Verladewege, etwa um die unmittelbare Überladung von Kohle aus Eisenbahnwagen in Tender, so kann der elektrische Greiferwagen nach Textabb. 1

verwendet werden, indem man ihn auf ein kranartiges Gerüst, (Textabb. 13) setzt, wobei er nach Art eines Laufkranes wirken kann. Textabb. 13 zeigt die Verladeanlage des Rittergutes Rüdersdorf bei Berlin.

Mit diesen Ausführungen mag ein Vorgreifen in die Zukunft verbunden sein; wahrscheinlich wird die Entwicklung nicht dahin gehen, daß der Greiferkran oder die elektrische Hängebahn mit Greifer an allen Stellen die vorhandenen Anlagen zum Verladen ersetzt, vielmehr dahin, daß die bisherigen Erfahrungen berücksichtigt werden und diese raten die Tages-

Abb. 16.

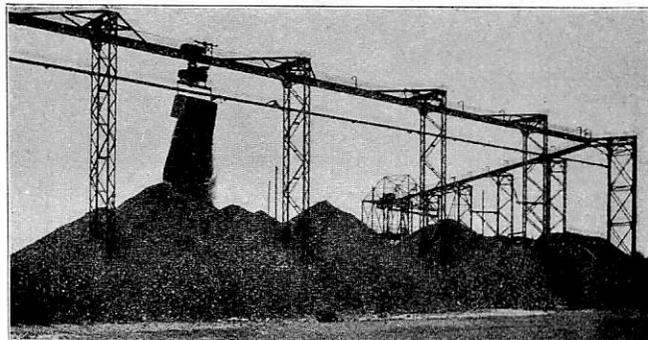
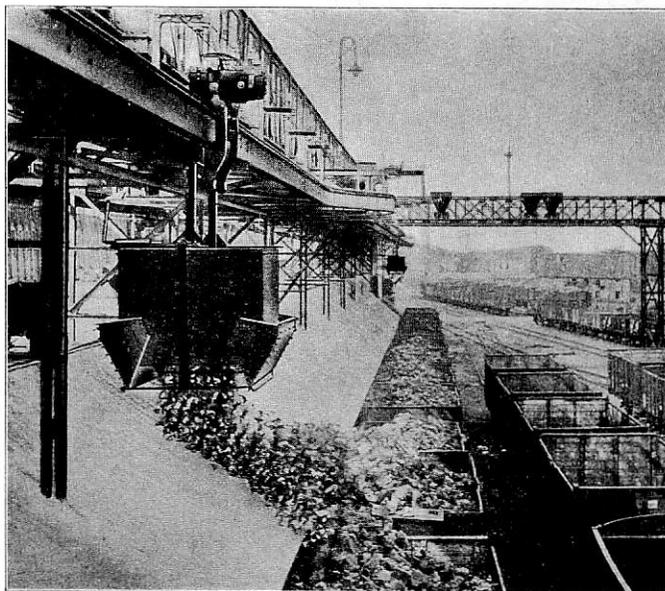


Abb. 17.



kohle in Mefsgefäße zu laden und in diesen unmittelbar an die Tender abzugeben. Diese Mefsgefäße können aber nach Textabb. 7 unmittelbar durch die einfache elektrische Windenbahn gefördert werden. Man kann also die ankommende Kohle, wie bisher, in Mefsgefäße schaufeln und dann mit der Windenbahn aufnehmen, die sie hinter einander unter einem Hängebahngleise aufstellt; kommt dann eine Lokomotive zur Bekohlung, so fährt der Windenwagen heran und nimmt die Mefsgefäße der Reihe nach auf, um sie in den Tender zu kippen. Es ist also nicht nötig, die Hängebahn nach Klopsch*) erst so zu gestalten, daß ihre Fördergefäße unmittelbar zur Kohlenausgabe benutzt, oder daß wenigstens ihr Inhalt ohne Handarbeit in

*) Organ 1912, S. 443; Glasers Annalen 15, XI. 1913.

die Ausgabegefäße gestürzt werden kann. Vielmehr besteht die Möglichkeit, mit der Hängebahn die vorhandenen Mefsggefäße selbst aufzunehmen.

Man kann mit der Hängebahn auch das Zuwiegen der Kohle oder das Nachwiegen der gelieferten Menge durchführen,

Abb. 18.

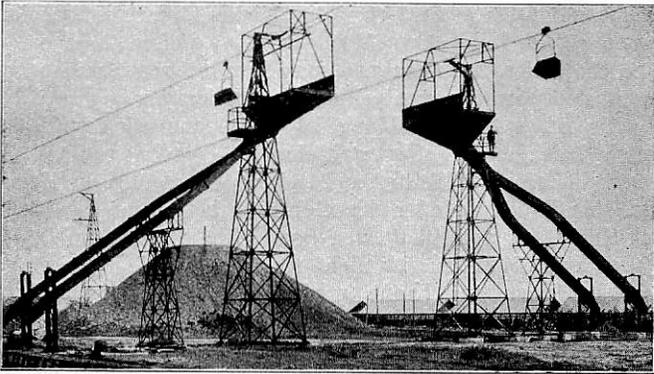
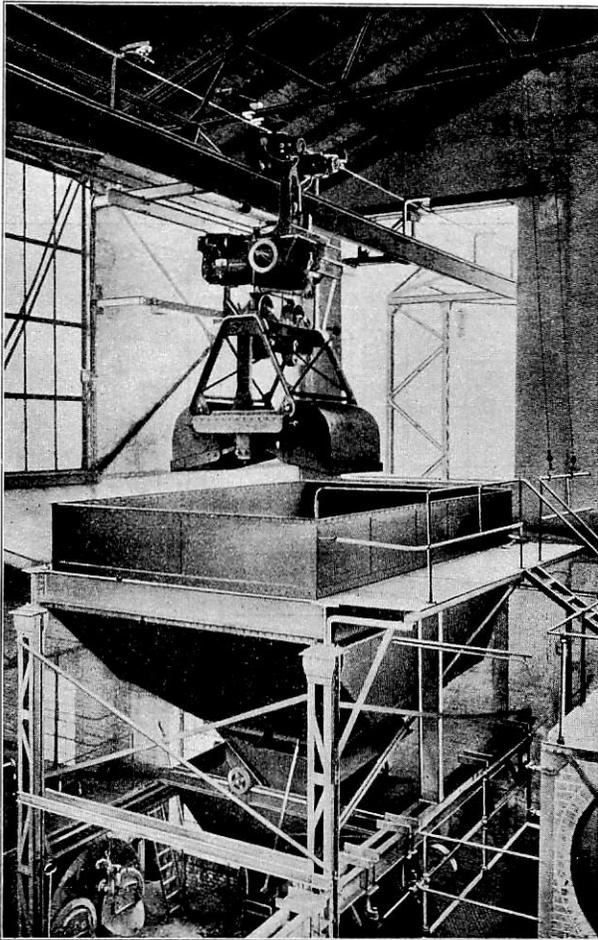


Abb. 19.

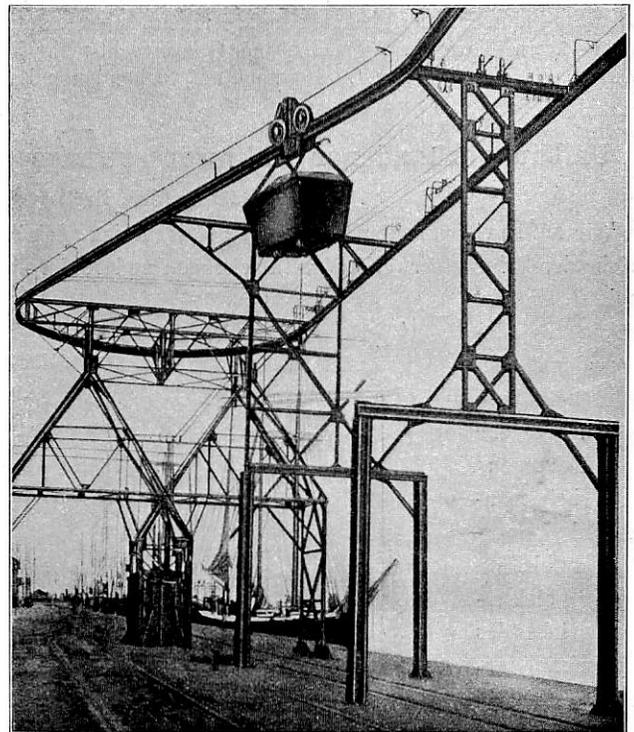


indem man in das Hängebahngleis eine selbsttätige, eichfähige Wage einbaut (Textabb. 14), über die die Wagen fahren müssen. Diese Wagen können für Kartendruck eingerichtet werden und zählen die über die Wägeschiene gehenden Wagen unter Wägen und Aufschreiben des Inhaltes. In Gießereien, wo verhältnismäßig kleine Mengen Koks, Eisen und andere Rohstoffe in bestimmten Gewichten gemeinsam zu fördern sind, baut man in

die Hängebahnwagen selbsttätige Wägevorrückungen für Kartendruck ein (Textabb. 15), um in jedem Wagen die vorgeschriebene Menge der verschiedenen Stoffe aufzunehmen, und so die Beschickung auf der Sohle der Gießerei genau und schnell zusammen stellen zu können.

Der Vorgang des Ausladens bei Hängebahnen ist in der Regel selbsttätig (Textabb. 16), indem über dem Lagerplatze unter dem Gleise verfahrbare Anschläge angeordnet sind, die die Verriegelung des Wagenkastens oder des Greifers lösen, sodafs der Inhalt während der Fahrt auf Lager gestürzt wird und der Wagen entleert zur Beladestelle zurückfährt. Die Wagenkästen können dabei so gegengewogen sein, dafs sie sich nach der Entleerung selbst wieder aufrichten. Bei der Abgabe an Eisen-

Abb. 20.



bahnfahrzeuge würde man zweckmäßig mit Schurren oder Schrägflächen arbeiten (Textabb. 17) über denen die Wagenkästen, die auch als Bodenentleerer ausgebildet sein können, an bestimmten Stellen durch Einlegen des Hebels zum Entriegeln ihre Taschen öffnen und so den Inhalt abgeben. Man kann aber die Kohlenmenge für einen Tender namentlich bei Drahtseil-Schwebbahnen auch auf dem Lager zusammenstellen und, nachdem die Lokomotive an ihren Ort vorgefahren ist, auf den Weg schicken, worauf man sie in einen Füllrumpf unter der Hängebahn kippt (Textabb. 18) und aus dem Füllrumpfe über Schurren in die Fahrzeuge gleiten läßt. In allen diesen Fällen kann die Beladung des Tenders durch die Mannschaft der Lokomotive selbst vorgenommen werden, ohne dafs in der Nähe weitere Bedienung erforderlich wäre, da die elektrische Hänge- oder Drahtseilbahn das Lager mit beliebig entfernten Abgabestellen selbsttätig verbinden kann.

Bei elektrischen Windenbahnen kann man auch so verfahren (Textabb. 7), dafs man den Wagen bei Lage des Gleises der Hängebahn über dem der Eisenbahn über dem Tender anhält und durch Einlegen des Handschalters das Absenken des

Kastens veranlaßt, sodaß der Kasten bis auf den Tender abgesenkt wird und erst dann geöffnet zu werden braucht.

Auch bei Greifern bietet das Entladen (nach Textabb. 19) keine Schwierigkeit. Auch hier kann das Öffnen des Greifers durch Entriegeln an einem Anschlag erfolgen, wobei sich die Schalen langsam öffnen und ihren Inhalt sanft und ohne Staub abgeben. Man hat es auf diese Weise sogar ermöglicht (Textabb. 19), in den Kesselhäusern die großen Hochbehälter zu vermeiden und statt ihrer nur an jedem Kessel kleine Fülltrichter über den Kesselfeuerungen anzubringen, in die die Greifer ihren Inhalt entleeren.

Die Gestalt des Grundrisses des Lagerplatzes ist ohne hindernden Einfluß. Man kann krumme Lagerplätze mit Hängebahnsträngen, die durch Weichen angeschlossen sind, in jeder Richtung bedienen und greift nur dann zu fahrbaren Brücken, wenn der Lagerplatz rechteckig ist, wodurch das Verladen unter Umständen vereinfacht werden kann. Die vorhandenen Gleise der Eisenbahn bieten dabei für die Überschreitung durch die Hängebahn keine Schwierigkeit, da die in solchen Fällen benutzten Rahmenstützen (Textabb. 20) neben dem Gleise nicht mehr Platz erfordern, als ein Signalmast, also auch auf vorhandenen Bahn-

höfen eingebaut werden können. Nur wenn keine andere Lösung möglich ist oder ein anderer Zweck damit verfolgt wird, greift man zu Brücken oder anderen Hilfsmitteln zur Überspannung der Gleise. Die teilweise viele Kilometer langen Hängebahnen der großen Hüttenwerke und Zechen, die auch die großen Hütten-Zechen-Bahnhöfe überschreiten, haben an den Gleisen nirgend Hindernisse gefunden.

An Leistung ist die Hängebahn allen Ansprüchen des Eisenbahndienstes gewachsen. Die Bahnen fördern von wenigen Tonnen stündlich bis über 500 t in den großen Anlagen für die Gichten der Hochöfen und zum Beladen von Schiffen, die Einzellasten betragen wenige hundert Kilogramm bis zu 2,5 t.

Die Frage der Bekohlung ist stets eine wirtschaftliche; man muß in jedem Falle ermitteln, ob bei den vorhandenen Wegen, Löhnen, Kraftkosten und anderen Umständen die Hängebahn, der Handkran oder der elektrisch betriebene Lauf- oder Dreh-Kran am vorteilhaftesten ist. Die Hängebahn gleich anfangs anzuschließen, ist nicht richtig, weil sie bei geringer Gleislänge eben zum Krane wird, dessen Bedienung bei der einfachen Steuerung der elektrischen Hängebahn im Gegensatz zu Krananlagen von jedem Hilfsarbeiter geleistet werden kann.

(Schluß folgt.)

Umbau vorhandener Bahnwasserwerke für elektrischen Betrieb während des Krieges.

Schmedes, Regierungs- und Baurat in Braunschweig.

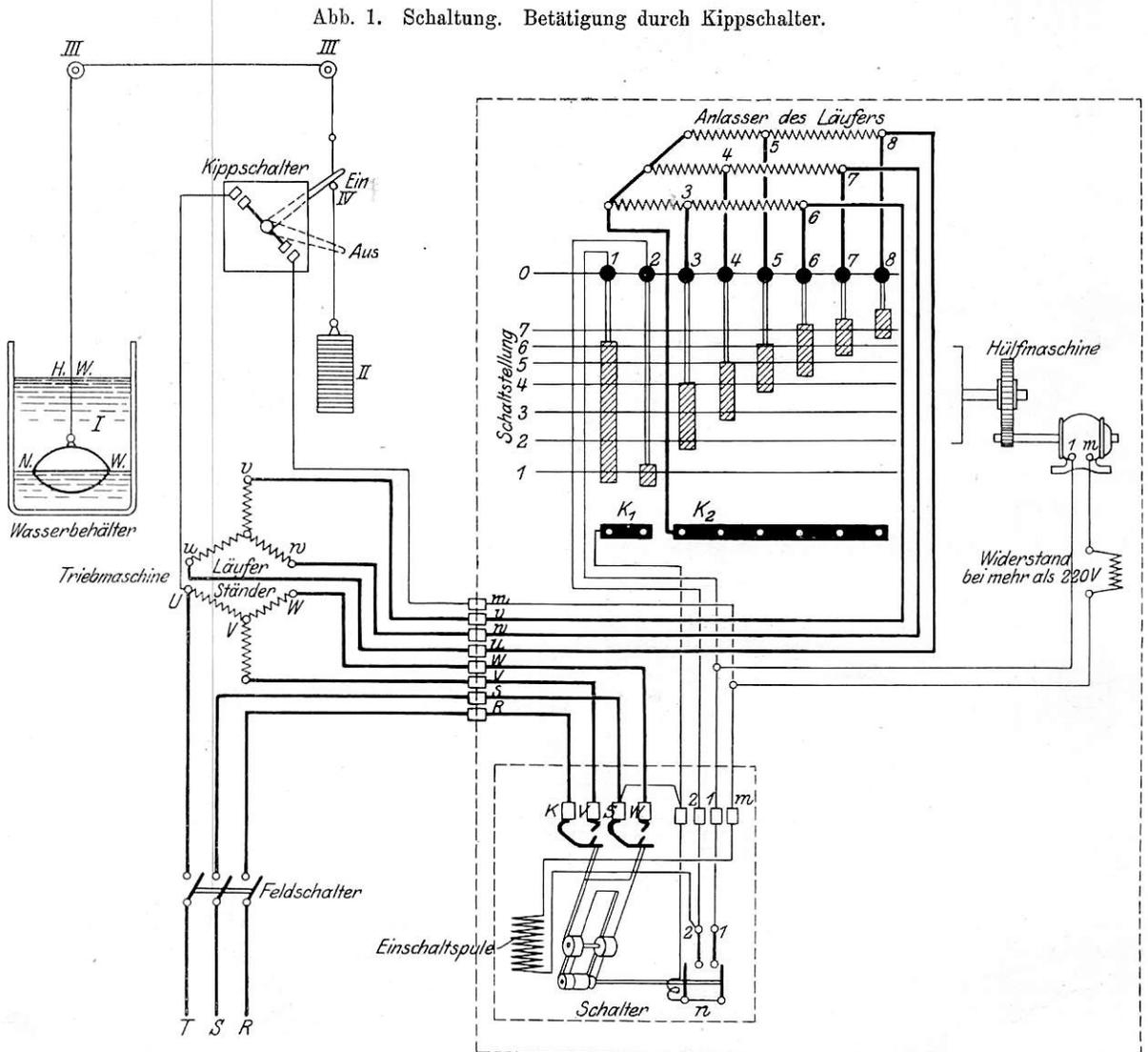
Wie auf so vielen anderen Gebieten hat der Krieg auch beim Betriebe der Bahnwasserwerke Vereinfachungen und Änderungen

veranlaßt, die Ersparnisse an Bedienung und Betriebsstoffen bezwecken. Solche Vereinfachungen können bei manchen Bahnwasserwerken durch Einführung elektrischen Betriebes des Pumpwerkes erzielt werden.

Im Folgenden sollen drei Anlagen beschrieben werden, bei denen durch Einführung elektrischen Betriebes die Kosten für Bedienung fast vollständig erspart, die übrigen wesentlich gemindert werden konnten.

1) Helmstedt.

Die Anlage fördert durchschnittlich täglich mit zwei einfach wirkenden Kolbenpumpen für je 20 cbm/st 266 cbm



höhe ist 42 m. Diese Arbeit wurde bisher von einer Triebmaschine für Benzol mit 10 PS und 220 Umdrehungen in der Minute geleistet, die 288,7 g PS.st Benzol verbrauchte; eine zweite gleiche stand in Bereitschaft.

Der bisherige Betrieb erforderte einen Wärter im Pumpenhaus. Der Antrieb erfolgte durch Riemen auf die langsam laufenden Kolbenpumpen.

Um größere Umbauten zu vermeiden, wurde für den elektrischen Betrieb eine langsam laufende Triebmaschine mit 480 Umläufen in der Minute und 11 KW Leistung gewählt, die statt der einen Benzolmaschine eingebaut, den Antrieb der Pumpe mit den alten Riemenscheiben übernahm, nur die Triebmaschine wurde nach 220 : 480 verkleinert (Textabb. 1). Mit einem Schwimmer im Wasserturme wird der Strom nach Entnahme von 10 cbm Wasser durch Kippschalter eingeschaltet; ein Anlasser mit Hülftriebmaschine in dem 650 m entfernten Wasserwerke tritt in Tätigkeit, der die Haupttriebmaschine unter Ausschalten von Widerständen, ähnlich wie beim Anlasser eines Strafsenbahnwagens, selbsttätig unter Belastung anlaufen

läßt; nach Füllung des Behälters wird der Strom selbsttätig ausgeschaltet. Die Anlage arbeitet bis jetzt ohne jede Bedienung gut. Der Wärter hat nur die Triebmaschine und Pumpe zu schmieren, die Riemen nachzuspannen und die ganze Anlage nachzusehen und zu überwachen, sonst wird er anderweit beschäftigt. Die Kosten des Betriebes haben sich in 10 Monaten folgendermaßen geändert.

In 10 Monaten wurden 16300 KW st zu 0,08 \mathcal{M} /KW st verbraucht und rund 80000 cbm Wasser gefördert, an Öl erforderte die Pumpe 16, die Triebmaschine 8 kg. Ausbesserungen und Ersatz erforderten 30,0 \mathcal{M} , die Bedienung 281,0 \mathcal{M} .

Im früheren Betriebe mit Benzol wurden 40 cbm/st gefördert, die Anlage brauchte 2,887 kg/st Benzol zu 0,30 \mathcal{M} /kg, an Öl 0,042 kg/st für die Triebmaschine, 0,004 kg/st für die Pumpe, zusammen 0,046 kg/st zu 0,80 \mathcal{M} /kg.

Zur Förderung von 80000 cbm in 10 Monaten mußte die Benzolmaschine bei 40 cbm/st Leistung täglich $\frac{80000}{300 \cdot 40} = \text{rund } 7$ Stunden laufen.

Kosten des Förderns von 1 cbm Wasser

jetzt	
16300 KWst zu 0,08 \mathcal{M} /KWst	= 1304,0 \mathcal{M}
24 kg Öl " 0,80 \mathcal{M} /kg	= 19,0 "
Bedienung	= 281,0 "
Erhaltung	= 30,0 "
	<hr/>
	1634,0 \mathcal{M}
Zinsen und Tilgen von 5000 \mathcal{M} zu 8,3%	= 416,0 \mathcal{M}
	<hr/>
Kosten für 80000 cbm	= 2050,0 \mathcal{M}
oder 205000 : 80000	= 2,56 Pf/cbm

früher	
2,887 kg/st Benzol zu 0,30 \mathcal{M}	= 0,87 \mathcal{M} /st
0,046 " Öl " 0,80 \mathcal{M}	= 0,037 "
Bedienung	= 0,50 "
Erhaltung für den Tag 0,30 \mathcal{M} , bei 7 stündigem Betriebe also	= 0,021 "
	<hr/>
	1,428 \mathcal{M} /st
Zinsen und Tilgen	= 0,00 \mathcal{M}
	<hr/>
	Zusammen 1,428 \mathcal{M} /st
Kosten in 10 Monaten für 80000 cbm 1,428 · 7 · 300 =	3,000 \mathcal{M}
oder 300000 : 80000	= 3,75 Pf/cbm

Für den alten Betrieb sind Zinsen und Abschreibung nicht gerechnet, da der neue bezüglich der nötigen Beschaffungen gegen den bestehenden alten untersucht werden sollte; der Vergleich ist also für den alten zu günstig aufgestellt.

Die bedeutende Ersparnis ist hauptsächlich auf den sehr billigen Strom und auf den geringen Bedarf an Bedienung zurück zu führen. Die Ersparnis des neuen Betriebes beträgt bei Förderung von 100000 cbm Wasser 1190 \mathcal{M} im Jahre.

2) Wolfenbüttel.

Noch vorteilhafter gestaltete sich der elektrische Ausbau des Bahnwasserwerkes in Wolfenbüttel. Hier war eine liegende Dampfmaschine mit stehendem Röhrenkessel im Betriebe. Da der Hochbehälter nur 40 cbm faßt und bei dem gesteigerten Betriebe fast täglich Wasser genommen wird, so mußte die Anlage mehrmals wöchentlich in Betrieb gesetzt und der Kessel jedesmal angeheizt werden, was den Betrieb sehr teuer machte.

Dazu kam, daß 1915 eine größere Kesseluntersuchung und Ausbesserung nötig war, die auf etwa 500 \mathcal{M} veranschlagt wurde. Der als Kessel- und Maschinen-Wärter ausgebildete Arbeiter konnte schwer entbehrt werden, wenn er das Wasserwerk zu bedienen hatte. Eine kleine elektrische Kreiselpumpe von 5 cbm/st Leistung (Textabb. 2) kostete mit den Schaltanlagen auch rund 500 \mathcal{M} . Die Triebmaschine für Gleichstrom von 220 V, der auf Bahnhof Wolfenbüttel zur Verfügung stand, leistet 1,5 PS bei 2300 Umläufen in der Minute. Die Kreiselpumpe saugt das Wasser aus einem etwa 8 m tiefen Brunnen und drückt es in den 10 m hohen Wasserbehälter. Die Saugleitung ist etwa 30, die Druckleitung 12 m lang.

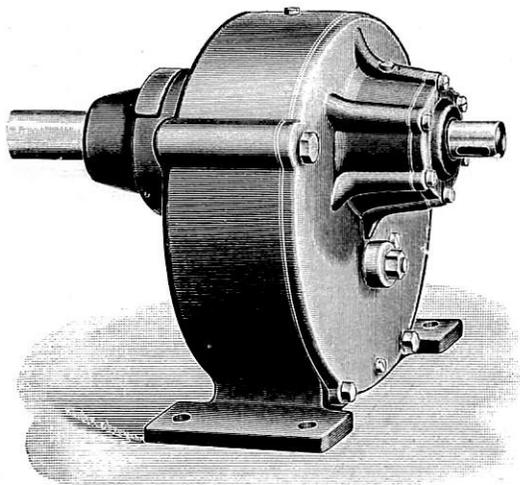
Kosten des Förderns von 1 cbm Wasser

jetzt	
In 11 Monaten wurden 506 KWst zu 0,10 \mathcal{M} /KWst verbraucht und 1500 cbm gefördert.	
Stromkosten	= 50,6 \mathcal{M}
Öl, Erhalten und Sichern	= 25,0 "
Bedienung	= 20,0 "
Zinsen und Tilgen 10%	= 45,87 "
	<hr/>
Kosten für 1500 cbm	= 141,47 \mathcal{M}
oder 11147 : 1500	= 9,4 Pf/cbm

früher	
Bei der alten Dampfanlage betragen die Kosten des Förderns von 1000 cbm im Jahre.	
4 t Kohlen zu 15,0 \mathcal{M} /t	= 60,0 \mathcal{M}
6 kg Öl zu 0,4 \mathcal{M} /kg	= 2,4 "
Erhalten	= 120,0 "
Bedienung	= 200,0 "
Zinsen und Tilgen, wenn die alte Anlage wieder als abgeschrieben betrachtet wird	= 0,0 "
	<hr/>
Kosten für 1000 cbm	= 382,4 \mathcal{M}
oder 38240 : 1000	= 38,24 Pf/cbm
Werden Zinsen und Abschreibung berechnet, so verdoppelt sich der Preis mindestens.	

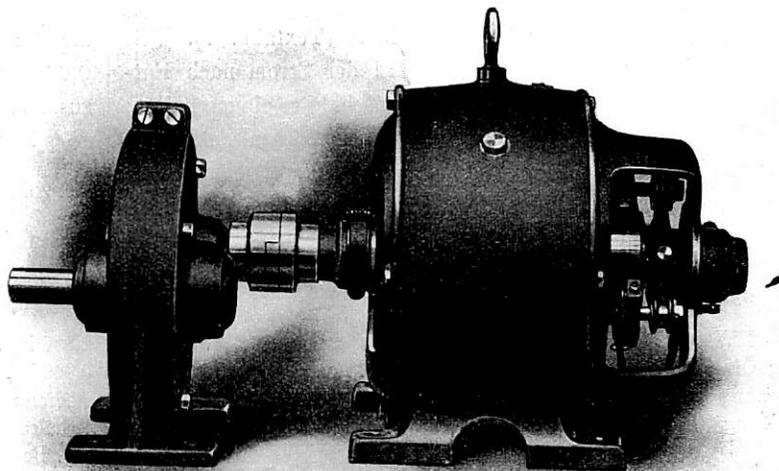
Die selbsttätige elektrische Schaltung ist bei der kleinen Anlage in Wolfenbüttel bedeutend einfacher als in Helmstedt. Die Triebmaschine kann unter Vollast anlaufen, so daß kein Anlasser mit Widerständen nötig ist. Bemerkenswert ist, daß bei dieser Anlage zwei Schwimmer, einer im Hochbehälter und einer im Brunnen, das Ein- und Aus-Schalten regeln. Der Schwimmer im Hochbehälter schaltet durch Kippschalter nach Textabb. 1 ein, wenn 5 cbm Wasser entnommen sind, und schaltet aus, wenn der Behälter voll ist. Der Schwimmer im

Abb. 2. Elektrische Kreiselpumpe von 5 cbm/st Leistung.



Die Zylinder und Kolben der einen Dampfmaschine werden heraus genommen und zur bessern Führung der Tauchkolben besondere Kolbenstangen mit Führung in den vorhandenen Stopfbüchsen der Dampfzylinder eingebaut. Die Dampfzylinder bleiben oben offen. Da die Pumpe nur 60 Umläufe in der Minute macht, die Triebmaschine aber 700, so ist die Übersetzung 1:11,5 erforderlich, die durch ein Riemenvorgelege bewirkt werden könnte. Im vorliegenden Falle ist aber eine Kuppelung von Heuer (Textabb. 3) zwischen Triebmaschine

Abb. 3. Kuppelung von Heuer.



Brunnen schaltet gleichfalls durch Kippschalter aus, wenn der Brunnen so weit ausgepumpt ist, daß das Freilegen des Saugkorbes und Ansaugen von Luft zu befürchten ist; er schaltet wieder ein, wenn das Wasser im Brunnen so weit gestiegen ist, daß die Pumpe genügend Wasser saugen kann. Die einfache Schaltvorrichtung ist billig und hat sich gut bewährt. Der Wärter muß sich von Zeit zu Zeit überzeugen, ob die Pumpe nicht leer läuft und Luft saugt, auch bedingen das Schmieren der Pumpe und der Triebmaschine und die Bürsten und Schalter eine gewisse Aufsicht.

Eine gleiche Anlage soll im Wasserwerke Harzburg für einen Pulsometer eingebaut werden.

3) Börssum.

Die Wasserförderung fand in Börssum bisher mit zwei stehenden II. F-Dampfmaschinen von je 60 cbm/st Leistung statt. Den Dampf lieferte ein liegender Röhrenkessel mit 20,3 qm Heizfläche, ein zweiter Kessel stand in Bereitschaft. Täglich werden etwa 800 cbm gefördert; die Anlage ist also ziemlich bedeutend.

Um größere Umbauten zu vermeiden, wird der elektrische Betrieb folgendermaßen eingerichtet.

und Pumpe eingeschaltet, die mit Zahnrädern arbeitet und hohen Wirkungsgrad hat*). Der Riemen läuft über das vorhandene Schwungrad der Dampfmaschine. Die Saug- und Druckleitungen werden unverändert beibehalten. Die Kosten dieses Umbaus betragen etwa 2500 M.

Zuerst war beabsichtigt, statt der einen Dampfmaschine eine elektrisch betriebene Kreiselpumpe einzubauen. Wegen der höheren Kosten dieses Umbaus und des geringen Wirkungsgrades von Kreiselpumpen wurde hiervon Abstand genommen. Auch würde der Umbau durch Anschluß der Saug- und Druckleitungen an die neue Anlage eine Störung des Betriebes bewirkt haben.

Durch Einführung elektrischen Betriebes werden 1,5 Mann an Bedienung gespart, da die Anlage von 4 Uhr morgens bis 10 Uhr abends im Betriebe ist. Die Stromkosten betragen nur 0,1 M/KWst.

Da die Anlage noch nicht im Betriebe ist, kann über die Kosten der Förderung noch nicht berichtet werden; die Beschreibung dieser Anlage bleibt daher einer spätern Abhandlung vorbehalten.

*) Das Gehäuse der Kuppelung von Heuer ist mit Öl gefüllt, sodaß alle Teile in Öl laufen. Die Wellen haben Kugellager. Mit diesen Kuppelungen können bei gutem Wirkungsgrade Übersetzungen bis 1:40 erreicht und Leistungen bis 35 PS übertragen werden.

Verbesserte Achssenke für Wagen-, Tender- und Lokomotiv-Lauf-Achsen.

v. Glinski, Regierungsbaumeister in Leipzig.
Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel 18.

Abb. 1 und 2, Taf. 18 zeigen die Verbesserungen an der Senke, Abb. 3 bis 5 die an der Grube.

Bei der bisher üblichen Ausführung besteht die Senke aus einem in der Grube auf Schienen laufenden Wagen mit Wasserbehälter, Prefswasserpumpe und zwei Prefswassersylindern. Die Achsen der Zylinder liegen in einer Ebene, die gegen die Grubenachse um 45° geneigt ist, wie die beiden Prefswassersylinder C₁ und C₂ der Abb. 1 und 2, Taf. 18. Die Kolbenköpfe der Zylinder sind durch einen nach unten gekröpften Bügel verbunden, der ähnlich wie der Bügel b der Abb. 1 und 2, Taf. 18 geformt ist und unten in der Mitte eine drehbar befestigte Gabel trägt. Um Achsen zu senken und auszubauen, werden die Kolben empor gepumpt, bis die Achse in der Gabel ruht. Ist die Achse genügend gesenkt und um 90° gedreht, so kann sie mit dem Wagen in der Grube unter dem Fahrzeuge soweit verfahren werden, bis man sie auf das Gleis setzen, nacharbeiten, oder gegen eine Ersatzachse auswechseln kann.

Eine Senke dieser Bauart arbeitet bei Drehgestellwagen und Lokomotiven nicht bequem, weil ihr Hub bei den üblichen Abmessungen der Grube und der Senke nicht ausreicht. Um die Achsen von Drehgestellen und Tendern und die Laufachsen von Lokomotiven unter diesen Fahrzeugen wegfahren zu können, muß die Senke rund 1 m Hub haben. Der Grubenboden darf, wenn die Grube zur Untersuchung noch bequem verwendbar sein soll, ferner um ohne große Kosten solche Senken in vorhandene Gruben für Untersuchung einbauen zu können, nicht tiefer liegen als etwa 1,25 m unter S.O. Dabei läßt sich aber eine Senke mit einfachen Tauchkolben, wie die bisher beschriebene für 1 m Hub, nicht unterbringen. Um die Achsen trotz des geringern Hubes tief genug senken zu können, müssen zunächst zwischen Achse und Gabel des Bügels b passend geformte Beilagen eingebracht, die Achsen in einer Zwischenstellung abgefangen und die Beilagen dann ausgebaut, umgekehrt beim Heben der Achsen die Beilagen in einer Zwischenstellung der Achsen eingebracht werden. Das ist beschwerlich und zeitraubend.

Ein weiterer Mangel der bekannten Senke mit zwei einfachen Tauchkolben ist, daß man mit ihr die Laufachsen aus Drehgestellen nach Kraufs nicht ausbauen kann, weil sie für die Gabel des Bügels b nicht zugänglich sind.

Beide Mängel der Senke sind durch die aus Abb. 1 und 2, Taf. 18 ersichtliche Ausführung mit drei Zylindern C₁, C₂ und C₃ gehoben.

Der Bügel b ist in der Mitte als Zylinder C₃ ausgebildet, dessen Kolben oben eine drehbare Gabel trägt, und der ständig über den Bügel b mit den Zylindern C₁ und C₂ verbunden ist. Die Kolbenfläche von C₃ ist größer als die von C₁ und C₂ zusammen. Daher steigt der Kolben von C₃ zuerst und fällt

zuletzt. Ein Hub von rund 1 m ist bei dieser wie mit Auszügen wirkenden Bauart leicht unterzubringen.

Je eine solche Senke wird seit längerer Zeit in den Lokomotivschuppen in Leipzig und Wahren auch für die Laufachsen von Drehgestellen nach Kraufs mit bestem Erfolge verwendet, in Wahren mit einer Grube nach Abb. 1 und 2, Taf. 18, in Leipzig mit einer verbesserten Grube nach Abb. 3 bis 5, Taf. 18.

Es ist erwünscht, die Unterbrechung der Schienen durch die bei Seite zu schiebenden oder klappbaren Gleisbrücken so kurz wie möglich zu halten. Denn es ist nötig, die Fahrzeuge dicht neben den auszubauenden Achsen abzustützen, was am bequemsten durch Aufsetzen von Winden auf die Fahrachsen geschieht. Andererseits muß die Aussparung A in der Grubenwand so weit sein, daß man alle zu behandelnden Achsen herumschwenken kann. Abb. 2, Taf. 18 zeigt die bisher übliche Anordnung der Grubenaussparung, wobei man die Achse nur in einem Drehsinne schwenken kann. Die am weitesten ausladenden Achsbüchsen müssen an der Innenkante des Auflagers für die Gleisbrücke noch vorbeigehen. Diese Forderung ist bei den ausgeführten Mafsen nicht für alle Achsen erfüllt. Das Schienenstück, das auf der einen Seite noch vorhanden ist, wo auf der andern die Wand schon ausgespart ist, hilft nicht viel; denn wenn man auf der einen Seite die Winden in größerer Entfernung von der zu senkenden Achse ansetzt, kann man es auch auf der anderen. Aus Abb. 3, Taf. 18 ist ersichtlich, wie die Gleisbrücken bei der neuern Grube mit viel größerer Bauhöhe ausgeführt sind. Dadurch liegen die Auflager der Gleisbrücken so tief, daß die Achsbüchsen der Tenderachsen darüber hinweg gehen. Nun brauchen die am weitesten ausladenden Achsbüchsen nur noch an der Innenkante der Aussparung vorbei zu gehen. Die Länge der Aussparung kann auf jeder Seite um die in dieser Richtung gemessene Tiefe des Auflagers geringer sein. Mit diesem Mindestmaße sind die Aussparungen nach Abb. 4 und 5, Taf. 18 auf beiden Seiten gegengleich ausgeführt, sodafs die Achsen in beliebigem Drehsinne geschwenkt werden können, was unter Umständen von Vorteil ist.

Die beschriebenen Verbesserungen an der Senke und an der Grube sind von Beamten des preussischen Eisenbahnmaschinenamtes Leipzig entwickelt.

Die alte Gestaltung der Senke ist teilweise geschützt. Die Rechtslage ist so, daß die preussische Eisenbahnverwaltung die Senke sowohl in der alten Gestalt, als auch mit den beschriebenen Verbesserungen ausführen lassen kann, wo sie will.

Es hat sich herausgestellt, daß in einem Lokomotivschuppen von 25 Ständen eine Senke der beschriebenen verbesserten Bauart neben einer großen, auch für Trieb- und Kuppel-Achsen brauchbaren, zwei Schuppengleise bedienenden Achssenke noch mit großem Vorteile eingebaut werden kann.

Anleitung zur sparsamen Verwendung von Schmiermitteln. *)

Dipl.-Ing. Fr. Frölich, Vertrauensmann der Kriegsschmieröl-Gesellschaft m. b. H.

Es wird gebeten, die nachfolgenden Angaben durch Mitteilung praktischer Erfahrungen zu berichtigen und zu ergänzen und dem «Technischen Ausschusse für Schmiermittelverwendung» weitere Anregungen für Massnahmen zur Schmiermittlersparnis zu geben.

Dafs durch sorgfältige Überwachung des Schmiermittelverbrauches sehr grofse Ersparnisse erzielt werden könnten, geht aus den Aufzeichnungen einer Reihe von Werken hervor. Hauptsächlich sind die folgenden Gesichtspunkte zu beachten:

1. Aufbewahrung.

Für die Lagerung müssen feuersichere, geschlossen gehaltene und für Unbefugte nicht zugängliche Räume benutzt werden. Die Aufbewahrung in Holzfässern ist unzulässig, weil durch deren Leckwerden namentlich im Sommer grofse Verluste entstehen. Damit wird auch die Feuergefahr wegen der auf dem Fußboden sich bildenden dünnen Ölschicht erheblich vergrößert.

Deshalb soll die Lagerung von Öl nur in eisernen Behältern erfolgen. Hierfür eignen sich besonders alte Dampfkessel oder sonstige Gefäße von etwa 5 bis 10 cbm Gröfse. Es empfiehlt sich, diese Behälter nicht zu klein zu wählen, damit selbst gröfsere Anlieferungen von Öl ohne Schwierigkeiten umgefüllt werden können, auch wenn noch ein Vorrat alten Öles vorhanden ist. In Friedenszeiten hat man dabei noch den Vorteil, bei günstiger Marktlage grofse Öl-mengen einkaufen und längere Zeit einwandfrei lagern zu können.

Für ganz grofse Anlagen empfiehlt sich die Verteilung des Öles durch Rohrnetze mit Zapfhähnen an den einzelnen Verbrauchsstellen. Für zähere Ölartern sind hierbei Heizeinrichtungen vorzusehen, die das Abfüllen erleichtern.

Die zum Öllager angelieferten Öle sind in ein Hauptbuch einzutragen. Dabei ist nach Möglichkeit jede Lieferung auf Güte und Menge zu prüfen und der Eintragung ein entsprechender Vermerk hinzuzufügen. In ähnlicher Weise sind auch alle Ausgänge nach Verwendung und Öllart aufzuzeichnen.

Bei der Lagerung ist sorgfältig darauf zu achten, dafs verschiedenartige Öle nicht gemischt werden.

2. Verausgabung.

Für die einzelnen Maschinen oder Maschinengruppen ist möglichst der Tages- oder Wochen-Bedarf festzustellen. Nur diese Menge wird jedesmal für den betreffenden Zeitraum ausgegeben und genau aufgezeichnet, um das Überwachen des Verbrauches zu ermöglichen. An die Arbeiter wird Öl zweckmäfsig nur gegen Marken, die den Arbeitern durch die Betriebsleitung oder die Meister zugestellt werden, verabfolgt. Es ist empfehlenswert, für jede Öllart eine gesonderte, durch Farbe oder Form gekennzeichnete Markenart zu verwenden.

Das Abzapfen des Öles soll nicht unmittelbar aus den Spundlöchern der Fässer erfolgen. Hierbei entstehen durch

überlaufendes und verspritztes Öl Verluste, die besonders dann grofs werden, wenn das Auslaufen des Öles bei kalter Witterung langsam erfolgt und deshalb nicht dauernd beobachtet wird.

Die Verteilung des Öles an den einzelnen Verbrauchsstellen soll durch eiserne Behälter erfolgen, die zur Verhinderung von Ölverlusten nur durch Ölpumpen oder Prefsluft entleert werden. Ebenso sollen die Ölsammelkästen, von denen das Öl in die einzelnen Kannen abgefüllt wird, mit Pumpen versehen und so eingerichtet sein, dafs etwa überfliefsendes Öl in die Sammelkästen zurückläuft.

Durch diese Massnahmen verhindert man auch den Zutritt von Sand und anderen Unreinigkeiten zum Öle.

3. Ölkannen.

Das Schmieren aus Flaschen und Töpfen ist grundsätzlich zu verbieten. Es sollen nur Ölkannen und Schmiergefäße verwendet werden, die einen dichten Verschlufs besitzen, wodurch der Eintritt von Fremdkörpern in das Öl und das Ausfliefsen des Öles bei zufälligem Umstofsen verhindert wird. Ferner ist darauf zu achten, dafs die benutzten Ölkannen vollkommen dicht sind und ein Mundstück erhalten, aus dem das Öl nur in dünnem Strahle, wenn möglich nur in Tropfenform, ausfließt. Vorzuziehen sind solche Ölkannen, die Öl nur nach Betätigung eines Druckknopfes abgeben.

Die Ölkannen sind mit Aufschrift oder anderen Kennzeichen zu versehen, so dafs man, ohne eine Probe des Öles auszugiefsen, erkennen kann, welches Öl in der Kanne enthalten ist. Ferner ist darauf hinzuwirken, dafs die aufer Gebrauch befindlichen Ölkannen nicht herumstehen, sondern in Schränken aufbewahrt werden, die mit einer Einrichtung zum Sammeln des abfliefsenden Öles versehen sind. Hierdurch vermeidet man, dafs Öl von Unbefugten entnommen wird.

4. Schmiervorrichtungen.

Bei allen Schmiervorrichtungen ist darauf zu achten, dafs sie das Öl tatsächlich an die Stelle bringen, die geschmiert werden soll. Dies ist besonders häufig in den Zylindern von Dampfmaschinen nicht der Fall, so dafs sich das Öl zu grofsem Teile in toten Ecken ansammelt oder ungenutzt mit dem Dampfe wieder austritt. Empfehlenswert ist Dampfschmierung. *)

An allen Maschinen sind einfache Schmierlöcher durch andere Schmiervorrichtungen zu ersetzen; besser als Schmierlöcher sind schon trichterförmige Kapseln mit Staubdeckeln, die das Vorbeilaufen des Öles verhindern.

Die vielbenutzten Vorrichtungen mit Dochten schmieren auch während des Stillstandes der Maschine und führen deshalb zu Ölverschwendung, wenn der Docht nicht bei jedem Stillstande der Maschine heraus gezogen wird. Da dies meist unterbleibt, so sind Dochtöler durch besser geeignete Schmiervorrichtungen, besonders Tropföler, zu ersetzen. Bei diesen kann der Öl-

*) Siehe den letzten Absatz von 4.

*) Der Ausschuss stellt auf Anfordern beliebig viele Stücke zur Verfügung.

verbrauch dauernd überwacht und der Eigenart der Maschine leicht angepaßt werden. Es ist jedoch streng darauf zu halten, daß die Tropföler bei Stillstand der Maschine außer Betrieb gesetzt werden.

In den meisten Fällen ist es möglich, einen Umlauf des Öles zu erreichen, indem alles gebrauchte Öl aufgefangen, nötigen Falles gereinigt und den schmierbedürftigen Stellen wieder zugeführt wird. Hierbei können auch hoch beanspruchte Lager ohne Ölverschwendung so reichlich geschmiert werden, daß man, wie die Erfahrung zeigt, nach Einbau der Umlaufschmierung meist auch bei solchen Lagern ohne Wasserkühlung auskommen kann, die vorher nur durch reichliche Wasserzufuhr betriebsfähig zu halten waren.

Einen Ölumlauflager bester Art besitzen Ringschmierlager, die mit einer Ölfüllung lange Zeit einwandfrei und betriebsicher laufen können, somit fast keinen Ölverbrauch haben.

Auch Kugellager arbeiten im Allgemeinen sparsam.

Bei Anordnung der Schmiernuten ist darauf hinzuwirken, daß das Öl im Lager umläuft und nicht nach den Seiten austritt. *)

Für die Schmierung von Dampfmaschinenzylindern sind Schmierpressen in der seit langer Zeit üblichen Ausführung, Mollerup- oder Ritter-Pressen, anzuwenden. Bei diesen kommt man ohne Heizung aus, da sie auch bei kalten Maschinen die gleiche Ölmenge fördern. Sie haben allerdings den Nachteil, daß die zugeführte Ölmenge von außen nicht immer sichtbar ist, so daß sie eine gewisse Beaufsichtigung erfordern. Die seit längerer Zeit eingeführten Öler von Bosch vermeiden diesen Übelstand, haben sich auch sonst bewährt.

Wichtig ist die Art der Zuführung des Zylinderöles, da hierdurch ein wesentlicher Einfluß auf die Schmierölsparsamkeit gewonnen werden kann. Einzelne Werke lassen das Schmieröl an verschiedenen Stellen der Lauffläche des Zylinders austreten. Es ist besser, das Öl dem Dampfe zuzuführen und dabei eine Zerstäubung des Öles herbeizuführen, um Schmierung aller inneren bewegten Teile der Maschine, also auch der Teile der Steuerung zu erreichen. Ist neben einer solchen Einrichtung noch eine Schmiervorrichtung für die Lauffläche vorhanden, so sollte diese nicht gleichzeitig mit der Dampfschmierung, sondern nur dann benutzt werden, wenn die Dampfschmierung einer Störung wegen nicht betriebsfähig ist.

5. Einschränkung des Verbrauches.

Alle Maßnahmen und Einrichtungen zur Verminderung des Ölverbrauches können nur dann Erfolg haben, wenn die Aufmerksamkeit der Arbeiter und Meister auf die Schmierölsparsamkeit durch Anleitung und Beaufsichtigung seitens der Betriebsleitung wach gehalten wird. Daher empfiehlt es sich, die in Frage kommenden Angestellten wiederholt über die Grundsätze der Schmierölsparsamkeit zu belehren und zur Mitarbeit, besonders zu laufenden Aufzeichnungen über den Ölverbrauch, anzuregen. Auf Grund solcher Aufzeichnungen können dann leicht weitere Maßnahmen zur Ölsparsamkeit getroffen werden.

*) Drucksache 1916, Nr. 6 c, des Vereines deutscher Maschinenbau-Anstalten: „Ersatz der Sparstoffe im Maschinenbau“, Seite 21, Vortrag von Professor Schlesinger.

Man achte darauf, daß in jedem Falle das richtige Öl verwandt wird! So darf kein hochwertiges Heißdampföl für Wellenleitungen oder andere Stellen gebraucht werden, für die minderwertiges Öl genügt. Ebenso soll auch kein minderwertiges Öl da benutzt werden, wo hohe Schmierfähigkeit verlangt wird, denn der Verbrauch ist dann so groß, daß Ölvergeudung stattfindet. Ferner ist darauf zu achten, daß dickflüssiges Öl möglichst wenig erwärmt wird, da sonst durch den Spielraum zwischen den bewegten Teilen große Ölmengen ungenutzt abfließen können.

Im Allgemeinen sind die Zylinderöle, namentlich für Heißdampf, jetzt von geringerer Güte. Wenn kein geeignetes Öl mehr für die Maschinen beschafft werden kann, so ist es sparsamer und vor allen Dingen betriebsicherer, den Grad der Überhitzung durch teilweise Ausschaltung des Dampfüberhitzers herab zu setzen, als die Mängel des Öles durch verschwenderische Ölzufuhr ausgleichen zu wollen.

In fast allen Betrieben ist die Schmierung viel zu reichlich. Die Ursache ist häufig, daß sich die Maschinenwärter durch übermäßiges Schmierens Sicherheit gegen das Warmlaufen der Maschine schaffen wollen. Dazu kommt, daß meist die für die Maschine wirklich erforderliche Ölmenge unbekannt ist. Aus diesen Gründen kann in fast allen Fällen ohne Schwierigkeit eine Verminderung der Ölaufgabe stattfinden. Allerdings ist hierbei eine gewisse Vorsicht zu gebrauchen und besonders darauf Rücksicht zu nehmen, daß der Ölverbrauch bei angestrengtem Betriebe zunimmt.

Daher empfiehlt es sich, durch eigene Versuche oder durch Sachverständige den geringsten erforderlichen Ölverbrauch der Maschinen feststellen zu lassen und zu diesem Werte noch einen mäßigen Sicherheitszuschlag zu geben. Ist einmal die erforderliche Ölmenge genau bestimmt, so kann man durch Beteiligung der Wärter an der Ersparnis deren Streben fördern, mit dieser Ölmenge auszukommen, und darüber hinaus noch eine weitere Ölsparsamkeit zu erzielen.

Über den Ölverbrauch von Dampfmaschinen hat Dipl.-Ing. K. Schmid vom württembergischen Dampfkessel-Revisionsvereine eine beachtenswerte Zusammenstellung *) gemacht.

Schmid stellt nach Beobachtungen einer Anzahl gut gewarteter Maschinen für den Ölverbrauch von Dampfmaschinen die Formel auf: $O = c \cdot D \cdot s \cdot n$. Hierin bedeutet O g/st den Verbrauch an Zylinderöl, c einen Festwert 1,2 bis 1,6, D m den Durchmesser des Zylinders (bei Mehrzylindermaschinen den des Niederdruckzylinders), s m den Kolbenhub, n die Umläufe in der Minute.

Schmid glaubt auf Grund seiner Untersuchungen annehmen zu können, daß der Wert für c auch mit 0,8 bis 1 ausreichend bemessen ist; es ist jedoch empfehlenswert, nur vorsichtig unter $c = 1,2$ herunter zu gehen. Einige Beispiele aus den von Schmid festgestellten Ergebnissen gibt Zusammenstellung I, aus der die bisher vielfach herrschende Ölvergeudung klar zu erkennen ist.

*) Geschäftsbericht des Württembergischen Revisions-Vereines, Stuttgart 1915. Sonderabdruck: Wirtschaftliche Verwendung der Schmiermittel, insbesondere bei Dampfmaschinen. 2. ergänzte Auflage. Verlag von Konrad Wittwer, Stuttgart 1916. Preis 0,50 M.

Zusammenstellung I.

Zylinder- durchmesser	Hub	Umläufe in der Minute	Früherer	Jetziger	Nach der	Er- sparnis
			Verbrauch	Verbrauch	Formel berechneter Verbrauch	
mm	mm		an Zylinderöl			%
			g/st	g/st	g/st	
440/690	920	90	1000	262	92	74
460/750	920	85	477	161	94	67
255/430	700	135	170	85	65	50
312/475	700	92	159,5	60	49	62
350/500/800	850	92	550	148	100	73
425/600	850	107	750	133	90	82

Bei Untersuchungen von Ingenieur Ufer in Bochum*) hat sich herausgestellt, daß die Gleichung von Schmid auch bei Fördermaschinen und Luftpumpen ganz gut zutreffende Werte liefert. Ufer hat bei Preispumpen die Werte der Zusammenstellung II ermittelt.

Zusammenstellung II.

Zylinder- durchmesser	Hub	Umläufe in der Minute	Verbrauch an Zylinderöl	
			g/st berechnet	g/st beobachtet
mm	mm			
550/950	800	85	78	73
650/1100	1100	30	44	42
750/1250	1250	60	113	115

Es empfiehlt sich, den Ölverbrauch der Maschinen nach diesen Erfahrungen sorgfältig nachzuprüfen.

Auf die Instandhaltung aller Schmieröl beanspruchenden Teile ist der größte Wert zu legen. Rauhe Gleitflächen und zu stark angezogene Lagerdeckel erhöhen die Reibung und damit den Schmiermittelverbrauch. Ausgelaufene Lager lassen, namentlich wenn sie unter Druckwechsel stehen, bei jedem Hubwechsel eine erhebliche Ölmenge austreten. Deshalb ist darauf zu achten, daß der Spielraum möglichst gering bleibt. Undichte Stopfbüchsen sind zu beseitigen; bei ihnen wird viel Schmieröl von der Luft oder dem Dampfe, gegen die sie abdichten sollen, ungenutzt heraus geblasen.

Im Allgemeinen soll man danach streben, die Zahl der schmierbedürftigen Stellen zu verringern. Wenn möglich, sind kleine oder ältere Dampfmaschinen, die sehr viel Öl verbrauchen, durch elektrische Triebmaschinen zu ersetzen. Auch der Ersatz von Dampf-Kolbenpumpen durch elektrisch angetriebene Schleuderpumpen ist vom Gesichtspunkte der Schmierölersparnis zu erwägen. In vielen Fällen, namentlich für die Speisung der Dampfkessel, ist statt der Dampfmaschine eine Strahlpumpe zu verwenden.

6. Auffangen des abfließenden Öles.

Bewegte Maschinenteile sind nach Möglichkeit einzukapseln, um abtropfendes oder abgeschleudertes Öl zu sammeln. Demselben Zwecke dienen Tropfschalen, Fangbleche und Öl-

*) A. Ufer, Bochum: Zur Schmiermittelfrage. Merkblätter der Metall-Beratung- und Prüf-Stelle des Bergbau-Vereines zu Essen, II. Folge.

rinnen; die letzteren werden vorteilhaft mit Sammelbehältern verbunden, aus denen das Öl von Zeit zu Zeit entnommen, gereinigt und in die Ölkästen zurück gefüllt wird. Für das Entleeren der Tropfschalen ist rechtzeitig zu sorgen; dies soll nicht durch Auswischen mit Putzwolle, sondern durch Absaugen mit einer Spritze erfolgen. Für große Anlagen empfehlen sich Sammelleitungen nach einem Behälter im Maschinenkeller. Dabei ist zu beachten, daß die verschiedenen Ölsorten getrennt gesammelt werden, da grundsätzlich anzuordnen ist, daß aufgefangenes Öl nach der Reinigung zu denselben Zwecken wieder verwendet wird, wie frisches.*)

7. Entölen des Abdampfes.

Verhältnismäßig geringer Wert wurde vor dem Kriege auf die Wiedergewinnung des Öles aus dem Abdampfe gelegt. Man wandte Abdampfentöler meist nur an, um reines Niederschlagwasser zu erhalten, und nutzte das abfließende Ölwasser nicht aus. Die darin liegende Vergeudung des Öles ist jetzt unbedingt zu vermeiden.

Es sollte angestrebt werden, daß zu jeder Dampfmaschine ein Abdampfentöler vorhanden ist. Dieser dient bei Auspuffmaschinen gleichzeitig als Schalldämpfer und verhindert zudem das Verschmutzen der Umgebung. Auch bei Niederschlagmaschinen ist der Einbau von Abdampfentöler trotz des häufig sehr beengten Raumes meist ohne Schwierigkeit möglich. In vielen Anlagen enthält auch das aus Kühltürmen abfließende Wasser noch so viel Öl, daß das Abschöpfen lohnt.

Das so gewonnene Öl ist zunächst von Wasser zu befreien. Hierzu eignen sich größere Sammelbehälter, die durch Zwischenwände in einzelne Abteilungen zu zerlegen sind. Das Wasser tritt langsam durch diese Behälter hindurch, so daß das Öl an die Oberfläche steigt und abgefüllt werden kann. Durch Reinigen kann es dann wieder gebrauchsfähig gemacht werden.

Durch die Entölung von Abdampf und Niederschlagwasser kann man im Allgemeinen 50% des zugeführten Öles wiedergewinnen. Dieses Ergebnis kann nicht nur an Dampfmaschinen, sondern auch bei der Entölung verdichteter Gase an Preispumpen ohne Schwierigkeit erzielt werden.

8. Reinigen des wiedergewonnenen Öles.

Häufig wird das wiedergewonnene Öl als «Abfallöl» bezeichnet und entsprechend behandelt. Dem gegenüber ist grundsätzlich anzustreben, daß dieses Öl nicht für untergeordnete, sondern für dieselben Zwecke verwendet wird, wie frisches Öl. Im Allgemeinen soll dabei nicht einmal der Zusatz frischen Öles erforderlich sein.

Zu diesem Zwecke ist das gebrauchte Öl, falls es unreinigt ist, gründlich zu reinigen. Dies erfolgt vorteilhaft durch Filter oder Schleudern, die sich auch für Zylinderöl eignen. Gute Einrichtungen für das Reinigen werden zahlreich angeboten.

Für Lageröl kann man sich selbst eine kleine Vorrichtung mit einfachen Mitteln herstellen. Man verwendet dazu zwei Gefäße, von denen man das eine mit ungereinigtem Öle füllt; durch Dochte, die über den Rand dieses Gefäßes gelegt werden

*) Abschnitt 8.

und wie Heber wirken, tropft das Öl in das darunter gestellte zweite Gefäß. Hierbei bleiben Wasser und andere Unreinigkeiten in dem obern Gefäße, das gereinigte Öl sammelt sich in dem untern. In der Abhandlung von Schmid über die wirtschaftliche Verwendung der Schmiermittel*) sind derartige und weitere einfache Einrichtungen beschrieben und abgebildet.

9. Reinigen der Putzstoffe.

Da mit Putzwolle leichter Öl verloren geht, sind tunlich Putztücher zu verwenden. Diese werden nach Gebrauch zweckmäßig einem Unternehmer zum Reinigen übergeben. Für kleinere Betriebe empfiehlt sich das Sammeln der gebrauchten Putztücher an Stellen, die sie der Entölung zuführen. So sind in Baden Sammelstellen eingerichtet, die die gebrauchten Putzstoffe zu einem festen Preise übernehmen und daraus bedeutende Ölmengen zurück gewinnen.

Das Reinigen der Putzstoffe erfolgt vorteilhaft durch Schleudern, auch Pressen haben sich hierfür bewährt. Das dabei frei werdende Öl ist nach Reinigung wieder vollkommen brauchbar. Die Kosten des Reinigens der Putzlappen betragen etwa 0,01 \mathcal{M} für das Stück. Einzelne Geschäfte übernehmen gleichzeitig mit dem Reinigen den Ersatz der unbrauchbar gewordenen Putztücher, wobei sich die Kosten auf etwa 1,90 \mathcal{M} für 100 Stück stellen.

Bei dem Sammeln gebrauchter Putzlappen und Putzwolle ist darauf zu achten, daß sie nach verschiedenen Ölarten getrennt werden. Ferner ist eine gewisse Vorsicht bei der Lagerung erforderlich, da sie zu Selbstentzündung neigen; man verwende deshalb stets eiserne Behälter mit gut schließenden Deckeln. An einzelnen Stellen hat man auch die Lagerung der Putzstoffe unter Wasser mit Erfolg durchgeführt.

Neue Entölungsverfahren, bei denen mit Dampf oder Wasser gearbeitet wird, werden demnächst bekannt gegeben werden.

10. Zusatz von Grafit.

Die Ansichten über die Zweckmäßigkeit des Zusatzes von Grafit zum Schmieröle sind geteilt. Während an vielen Stellen gute Erfahrungen gemacht und erhebliche Ersparnisse damit erzielt werden, berichten andere Stellen ungünstig darüber.

Als feststehend ist jedoch anzunehmen, daß der Zusatz von Grafit zum Öle für rauhe Zapfen und Lagerschalen und für das Einlaufen von Maschinen vorteilhaft ist. Der Grafit muß frei von mineralischen Beimischungen sein. In dieser Form greift er die Flächen nicht an, sondern füllt die vorhandenen kleinen Unregelmäßigkeiten aus und bildet dadurch einen glatten Überzug. Daneben besteht seine Wirkung darin, daß er auch bei hoher Flächenpressung unmittelbare Berührung der gleitenden Teile verhindert. Bei Lagern, die zum Heißlaufen neigen, und beim Einlaufen kann daher durch Grafitzusatz viel Öl gespart werden.

Durch den Zusatz von Grafit bei Zylinderschmierung scheint ebenfalls eine ziemlich erhebliche Ersparnis möglich zu sein, die nach einzelnen Angaben bis zu 70 % betragen soll. Es ist jedoch vorteilhaft, dem Öle nur wenig Grafit zu-

*) S. 16 und 18 der Quelle.

zusetzen, da der Grafit sich sonst in toten Winkeln ablagert oder Ballen bildet, die zu Störungen Anlaß geben können.

Der Grafit kann dem Öle fein gemahlen und geschlämmt oder als Lichtbogen-Grafit unmittelbar beigemischt werden. Das Absetzen des Grafites hat man durch Rührwerke oder ähnliche Einrichtungen zu verhindern gesucht. Vorteilhafter ist die Verwendung von Grafit in der Form von «Emulsionen». Unter allen Umständen ist Aufmerksamkeit bei der Verwendung angebracht, damit sich die Schmiernuten des Lagers nicht zusetzen und das Lager dann wegen Mangels an Schmierung warm läuft.

Bei Verwendung von Grafit sind die Ölleitungen möglichst ohne scharfe Krümmungen und nicht ansteigend zu verlegen, da sonst Verstopfungen zu befürchten sind. Beachtenswert ist ferner, daß die Ausscheidung von Grafit aus dem Öle erheblich leichter stattfindet, wenn Säure oder Wasser zum Öle tritt.

11. Schmierer mit Starrfetten.

In vielen Fällen können durch Verwendung von Fett statt Öl bedeutende Ersparnisse erreicht werden. Für Zylinderschmierung kommt allerdings die Anwendung des gewöhnlichen starren Fettes nicht in Betracht, weil das Fett in der hohen Wärme Fettsäure abspaltet, die die Wandungen des Zylinders angreift. Einzelne Fettarten sollen diesen Nachteil nicht haben. In schwierigeren Fällen ist auch für Lager, besonders für solche, die zum Fressen neigen, Fett nicht zu empfehlen.

Für die Triebwerkteile von Dampfmaschinen ist die Anwendung von Fett in weitem Umfange möglich. Man kommt hier im Allgemeinen mit gewöhnlichen Staufferbüchsen aus; Ufer*) empfiehlt einfache Büchsen mit Gewichtbelastung. Sehr zuverlässig sind Fettbüchsen, aus denen das Fett durch ein Triebwerk herausgedrückt wird.

In den Werken der Gutehoffnungshütte sind die Triebwerk- und Steuerung-Teile der Betriebsmaschinen in weitgehendem Umfange für Fettschmierung eingerichtet worden. Nur für wenige Stellen, wie an einigen hoch beanspruchten und schwer zugänglichen Fingerlagern, ist Ölschmierung beibehalten. Diese Einrichtungen haben sich selbst an den Hauptlagern der Fördermaschinen bewährt und bedeutende Schmiermittlersparnis herbeigeführt.

Über die durch Fettschmierung möglichen Ersparnisse wird von anderer Seite Folgendes berichtet. Bei zwei Kurbelzapfenlagern waren bisher 2 l Maschinenöl zum Preise von 0,41 \mathcal{M} nötig, während bei Fettschmierung nur 14 g Staufferfett zum Preise von 0,005 \mathcal{M} verbraucht werden. An zwei Kreuzkopflagern war statt mit 2 l Maschinenöl mit 34 g Staufferfett zum Preise von 0,012 \mathcal{M} vollkommen ausreichende Schmierung zu erzielen.

Für Wellenleitungen und ähnliche Zwecke ist die Anwendung von Fett in großem Umfange möglich. Dabei wird das Fett vorteilhaft in einem Beutel aus Sackleinen durch eine Öffnung der obern Lagerschale eingeführt, so daß es auf dem Zapfen liegt.

In wichtigen Fällen muß auf die Güte des Fettes besonders geachtet werden.

*) S. 4 der Quelle.

Der Übergang von der Öl- zur Fett-Schmierung erfordert, namentlich bei höher beanspruchten Lagern, eine sorgfältige Überwachung der Schmierstellen. In manchen Fällen gelingt es nicht, mit reiner Fettschmierung genügende Betriebsicherheit zu erreichen, so daß neben der Fettschmierung eine geringe Ölzuführung vorteilhaft erscheint. Man hat auch an einzelnen Stellen dem Fette Grafit beigemischt und damit nicht unerhebliche Ersparnisse erzielt.

12. Ersatzschmiermittel.

Größere Bedeutung hat bisher die Erzeugung von Schmierölen aus Steinkohlenteer gewonnen. Zur Vermeidung von Abscheidungen, die hauptsächlich bei Wärmestufen unter etwa $+ 5^{\circ}$ auftreten, sind diese «Teerfettöle» warm aufzubewahren; ungünstige Wirkungen der Abscheidungen auf die Schmierung sind jedoch bisher nicht festgestellt. Größere Kältebeständigkeit besitzt «Meiderol», das auch zu den Teerfettölen gehört. Es ist bei einer Reihe von Hüttenwerken und Bergwerken bereits allgemein im Gebrauch.

Die Teerfettöle haben die Eigenschaft, daß die Zähigkeit mit steigender Wärme erheblich abnimmt. Sie werden deshalb bei üblichen Wärmestufen etwas stärker eingedickt, so daß sie bei den im Betriebe auftretenden Lagerwärmern noch genügende Zähigkeit besitzen. Vor dem Übergange von gewöhnlichem Öle auf Teerfettöl reinige man die Lager.

Zur Zylinderschmierung sind Teerfettöle vorerst nicht geeignet. In Mühlen und anderen Werken für Nahrungsmittel sind Teerfettöle nicht zu verwenden, weil die Nahrungsmittel leicht den scharfen Geruch der Teerfettöle annehmen.

Da das Gewichtverhältnis des Teerfettöles < 1 ist, sinkt es im Wasser zu Boden. Deshalb sind in Lagern, die mit Wasser in Berührung kommen, Abänderungen in der Bauart erforderlich. Bei den Achsbüchsen von Eisenbahnwagen, in denen sich leicht Wasser sammelt, hat man sich durch Einlegen von Holzrollen geholfen, die in der Flüssigkeit schwimmen und, durch den Zapfen in Drehung versetzt, Öl an den Zapfen fördern.

Wiederholt ist darüber geklagt worden, daß die Arbeiter beim Gebrauche von Teerfettölen von einer Art Ausschlag befallen werden. Die Empfindlichkeit der Leute ist jedoch sehr verschieden; während manche stark darunter leiden, bleiben andere ganz frei. Deshalb empfiehlt es sich, besonders empfindliche Arbeiter von Arbeiten auszuschließen, die sie mit Teerfettölen in Berührung bringen. Übrigens ist Wechseln der Kleider und sorgfältiges Reinigen der Hände ein gutes Vorbeugemittel.

Über Erfahrungen mit anderen Ersatzschmiermitteln gibt der «Technische Ausschuss für Schmiermittelverwendung» und der «Wissenschaftliche Beirat für Schmierölversorgung» auf Verlangen Auskunft.

13. Schneid- und Bohr-Öle.

Zum Kühlen von Schneidwerkzeugen dienen Mineralöle, wasserlösliche Öle, Wasser und Prefsluft. Mineralöle sollten nur verwendet werden, wenn ein sehr sauberer Schnitt unbedingt erforderlich ist, so für Gewinde. In den meisten Fällen genügen wasserlösliche Öle, sogenannte Bohröle, oder reines Wasser. Bei Gußeisen und Messing ist im Allgemeinen keine Kühlung durch Öl oder Wasser erforderlich. Kühlung

durch Prefsluft ist jedoch vorteilhaft und hat sich bewährt. *)

Die Verwendung von offenen Öltöpfen und das Benetzen der Arbeitstücke aus diesen mit Pinseln ist unbedingt zu vermeiden; besser und bedeutend sparsamer ist ein flaches Gefäß, in dem aus Putzwolle oder ähnlichen Stoffen eine Art Kissen gebildet ist. Dieses wird mit Öl getränkt und dient zum Benetzen des Pinsels. Dadurch wird zu starker Verbrauch an Öl und Abtropfen vom Pinsel vermieden.

Besondere Aufmerksamkeit ist auf die Wiedergewinnung des Bohröles aus den Spänen zu richten. Hierzu eignen sich am besten Schleudern, die große Ölmengen aus den Spänen wiedergewinnen. Durch Heizung der Schleudern und Auskochen der Späne mit Wasser kann die Ölausbeute noch erhöht werden; Zerkleinerung der Späne ist meist nicht erforderlich.

14. Öle zum Putzen und Reinigen.

Vor dem Kriege wurde mit Petroleum zum Reinigen in fast allen Betrieben eine außerordentliche Verschwendung getrieben. Durch strenge Aufsicht können hier erhebliche Ersparnisse erzielt werden; die Ausgabe von Petroleum sollte nur gegen Marken erfolgen.

Zum Reinigen kleiner Maschinenteile hat man Abkochen in Sodawasser angewandt und damit gute Erfahrungen gemacht. Als Ersatzstoffe für Petroleum kommen Benzol und Terpenzinol in Frage. Der Gebrauch von Benzol ist in allen Fällen möglich, während der des Terpenzinoles wegen der damit verbundenen Rostgefahr auf größere Maschinenteile beschränkt bleibt.

15. Veröffentlichungen.

Weitere Angaben über Mittel zur Ölersparnis sind in den nachstehenden Veröffentlichungen zu finden, die auch bei Ausarbeitung der verstehenden Anleitung benutzt sind.

Dipl.-Ing. Schmid: Wirtschaftliche Verwendung von Schmiermitteln, besonders bei Dampfmaschinen. 2. ergänzte Auflage.

Verlag K. Wittwer, Stuttgart 1916. Preis 0,50 M.

Zeitschrift des bayerischen Revisions-Vereines, München 1915, S. 139, 150, 160, 166.

Verein deutscher Ingenieure, Berlin NW 7, Sommerstraße 4 a: Rohstoffersatz. 2. Auflage 1916. Preis 2,0 M.

Merkblätter der Metall-Beratung- und Prüf-Stelle des Bergbau-Vereines, Essen-Ruhr, Friedrichstr. Besonders II. Folge, enthaltend eine Abhandlung von Ufer über Schmiermittelerparnis.

Technische Berichte des Vereines deutscher Eisenhüttenleute, besonders 2. Ausgabe: Die Ersparnis von Öl bei der Gutehoffnungshütte.

Anleitung zur sparsamen Verwendung von Schmierölen, zusammengestellt von der Kriegsschmieröl-Gesellschaft m. b. H., Berlin, Kanonierstr. 29/30.

Berichte und Merkblätter der Metall-Beratung- und Verteilungs-Stelle für den Maschinenbau, Charlottenburg 2, Hardenbergstraße 3.

Bezugquellen für einschlägige Einrichtungen teilt auf Anfrage der «Technische Ausschuss für Schmiermittelverwendung», Charlottenburg 2, Hardenbergstr. 3, mit.

*) Monatsblätter des Berliner Bezirksvereines deutscher Ingenieure, 1915, S. 91, Direktor Huhn.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Großschiffahrtwege.

Main—Donau-Kanal.

Die bayerische Regierung hat dem Landtage eine Vorlage zugehen lassen, die den größten Kanalplan Deutschlands darstellt. Der Entwurf lautet:

Artikel 1. Behufs Ausarbeitung eines ausführlichen Entwurfes für die Herstellung einer Großschiffahrtstraße von Aschaffenburg bis zur Reichsgrenze unterhalb Passau wird als erster Teilbetrag die Summe von 1 005 000 \mathcal{M} aus staatlichen Mitteln bereit gestellt.

Artikel 2. Der Staatsminister der Finanzen wird ermächtigt, hiernach den erforderlichen Bedarf vorläufig den bereiten Mitteln der Staatskasse zu entnehmen. Wegen der endgültigen Deckung dieses Bedarfes wird im Finanzgesetz für den nächsten Haushaltplan Vorsorge getroffen.

Die Begründung ist umfangreich, sie kann in folgende Hauptsätze zusammengefasst werden.

Allgemeines. Ein leistungsfähiger Rhein—Donau-Wasserweg ist aus wirtschaftlichen und strategischen Gründen für den Verkehr zwischen dem Deutschen Reiche, Österreich-Ungarn und den Balkanstaaten als nötig erwiesen.

Linienführung. Der Großschiffahrtweg würde eine Länge von 734 km haben, von Aschaffenburg mainaufwärts bis Bamberg, von hier in gesonderten Kanälen über Nürnberg nach Stettberg, dann im Donautale bis Saal oder Regensburg und weiter auf der Donau zur Reichsgrenze unterhalb Passau führen.

Schiffgröße und Kanalmaße. Nach Durchführung der Mainkanalisierung bis Aschaffenburg können vom Rheine aus Schiffe für 1500 t Achaffenburg erreichen. Die bayerische Donau ist von vornherein mit Rücksicht auf die österreichisch-ungarischen Staatsgebiete auf 2,5 m Tiefe auszubauen. Hier genügte zunächst 2 m Tiefe unter Niederwasser. Für die Kanalstrecke erfordert die Zulassung des Schiffes für 1500 t 3,6 m Wassertiefe in der Mitte des Kanales bei 38 m Spiegelbreite.

Betrieb. Die elektrische Treidelokomotive kommt in Betracht. Bei dem in Aussicht zu nehmenden Ausbaue können bei ununterbrochenem Tag- und Nacht-Betriebe in 270 Tagen jährlich 10—12 Millionen t Güter befördert werden.

Baukosten. Der Bauaufwand beträgt 650 Millionen \mathcal{M} oder 866 000 \mathcal{M} /km.

Erträgnis. Der jährliche Aufwand beträgt bei 5 Millionen t Verkehr 41,24 Millionen \mathcal{M} , bei 10 Millionen t 42,35 Millionen \mathcal{M} . An Einnahmen werden bei 5 Millionen t 17,41 Millionen \mathcal{M} , bei 10 Millionen t 41,12 Millionen \mathcal{M} erwartet. Unter Einrechnung der Nebennutzungen können die Ausgaben bei 10 Millionen t durch die Einnahmen gedeckt werden.

Verkehr. Der erste Jahresverkehr kann zu 5 Millionen t angenommen werden.

Militärische Bedeutung der Wasserstraße. Bei Ausnutzung dieser Wasserstraße werden jährlich 800 000 Wagenladungen zu je 12,5 t frei.

Die Kosten haben das Reich, die beteiligten Gemeinden Bayerns und Gewerbetreibende aufzubringen, und zwar werden

die Kosten für die Herstellung des baureifen Entwurfes mit rund 5 Millionen \mathcal{M} angenommen. Hiervon würden nach dem Maße des Nutzens 3 Millionen \mathcal{M} durch das Reich, die beteiligten Städte, Kreise und gewerbliche Unternehmungen, der Rest durch Bayern als verlorener Zuschuß zu übernehmen sein.

Elbe—Oder-Kanal.

Ein Elbe—Oder—Donau-Verein ist am 6. Februar 1917 begründet. Er hat den Zweck, die Herstellung eines Großschiffahrtweges zwischen Elbe und Donau durch eine Verbindung der kanalisierten kleinen Elbe mit dem geplanten Donau—Oder-Kanale zu betreiben.

Kohlenvorräte der Erde.

(A. H. Goldreich, Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1916, Heft 45, 10. November, S. 851, Heft 46, 17. November, S. 869, Heft 47, 24. November, S. 889)

Nach Angaben des Ausschusses der Welttagung für Geologie zu Toronto in Kanada von 1913 wurde der nachgewiesene Kohlenvorrat der Welt auf 716 154 000 000 t, der außerdem wahrscheinliche auf 6 681 399 000 000 t, der ganze also auf 7 397 553 000 000 t berechnet. Die Kohlenvorräte sind wie folgt verteilt.

1. Europa.

a) Nachgewiesen.

1. Großbritannien und Irland	141 499 000 000 t
2. Deutschland	104 178 000 000 »
3. Österreich-Ungarn	17 259 000 000 »
4. Spanien	6 220 000 000 »
5. Frankreich	4 504 000 000 »
6. Niederlande	209 000 000 »
7. Schweden	106 000 000 »
8. Europäisches Rußland	69 000 000 »
9. Serbien	60 000 000 »
10. Italien	52 000 000 »
11. Portugal	20 000 000 »
12. Griechenland	10 000 000 »
13. Rumänien	3 000 000 »

Für Belgien, Bulgarien und Dänemark sind keine Werte bekannt.

b) Wahrscheinlich.

1. Deutschland	319 178 000 000 t
2. Europäisches Rußland	60 037 000 000 »
3. Großbritannien und Irland	48 034 000 000 »
4. Österreich-Ungarn	42 010 000 000 »
5. Frankreich	13 079 000 000 »
6. Belgien	11 000 000 000 »
7. Spitzbergen für Norwegen	8 750 000 000 »
8. Niederlande	4 193 000 000 »
9. Spanien	2 548 000 000 »
10. Serbien	469 000 000 »
11. Bulgarien	388 000 000 »
12. Italien	191 000 000 »
13. Dänemark	50 000 000 »

14. Rumänien	36 000 000 t
15. Griechenland	30 000 000 »
16. Schweden	8 000 000 »

c) Im Ganzen.

1. Deutschland	423 356 000 000 t
2. Großbritannien und Irland	189 533 000 000 »
3. Europäisches Rußland	60 106 000 000 »
4. Österreich-Ungarn	59 269 000 000 »
5. Frankreich	17 583 000 000 »
6. Belgien	11 000 000 000 »
7. Spanien	8 768 000 000 »
8. Spitzbergen für Norwegen	8 750 000 000 »
9. Niederlande	4 402 000 000 »
10. Serbien	529 000 000 »
11. Bulgarien	388 000 000 »
12. Italien	243 000 000 »
13. Schweden	114 000 000 »
14. Dänemark	50 000 000 »
15. Griechenland	40 000 000 »
16. Rumänien	39 000 000 »
17. Portugal	20 000 000 »

2. Die Erde.

a) Nachgewiesen.

1. Amerika	416 891 000 000 t
2. Europa	274 189 000 000 »
3. Asien	20 502 000 000 »
4. Australien	4 073 000 000 »
5. Afrika	499 000 000 »

b) Wahrscheinlich.

1. Amerika	4 688 637 000 000 t
2. Asien	1 259 084 000 000 »
3. Europa	510 001 000 000 »

4. Australien	166 337 000 000 t
5. Afrika	57 340 000 000 »

c) Im Ganzen.

1. Amerika	5 105 528 000 000 »
2. Asien	1 279 586 000 000 »
3. Europa	784 190 000 000 »
4. Australien	170 410 000 000 »
5. Afrika	57 839 000 000 »

China soll einen nachgewiesenen Kohlenvorrat von 18 666 000 000 t und einen wahrscheinlichen von 976 921 000 000 t, im Ganzen 995 587 000 000 t haben, mehr als Europa, Australien und Afrika zusammen. Japan hat nachgewiesen 968 000 000 t, wahrscheinlich weiter 7 002 000 000 t. Die Vereinigten Staaten von Nordamerika haben mit 3 838 657 000 000 t einen fünfmal so großen Kohlenvorrat, als ganz Europa. Für Sibirien ist noch keine nachgewiesene Menge bekannt, wahrscheinlich soll es 173 879 000 000 t haben.

Von den im gegenwärtigen Kriege gegenüber stehenden, feindlichen Mächtegruppen Europas haben England, Frankreich, Rußland, Belgien, Serbien, Italien, Portugal und Rumänien nachgewiesen 146 207 000 000 t, wahrscheinlich 132 846 000 000 t, Deutschland, Österreich-Ungarn und Bulgarien nachgewiesen 121 437 000 000 t, wahrscheinlich 361 576 000 000 t, die Unseitigen Spanien, Niederlande, Skandinavien und Griechenland nachgewiesen 6 545 000 000 t, wahrscheinlich 15 579 000 000 t.

Der Kohlenvorrat der von Deutschland und Österreich-Ungarn im Kriege besetzten Gebiete beträgt 26 154 245 000 t; davon entfallen auf

1. Frankreich	12 100 000 000 t
2. Belgien	11 000 000 000 »
3. Rußland	2 525 245 000 »
4. Serbien	529 000 000 »

B—s.

O b e r b a u .**Gleichmäßige Teilung der Schwellen.**

(Railway Age Gazette 1916 II, Bd. 61, Heft 12, 22. September, S. 514.)

In einem auf der Jahresversammlung der »Roadmasters' and Maintenance of Way Association« in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 1916 erstatteten Berichte wurde

empfohlen, die Schwellen in Hauptgleisen mit gleichmäßiger Entfernung zwischen ihren Kanten statt gleichmäßigem Mittenabstande zu verlegen. Die Teilung der Schwellen sollte ohne Rücksicht auf die Stöße vorgenommen werden, wo keine Verstärkung unter dem Schienenfusse liegt. B—s.

M a s c h i n e n u n d W a g e n .**2 C. H. T. P-Lokomotive der Kanton-Hankow-Eisenbahn.**

(Railway Age Gazette 1916, September, Band 61, Nr. 11, Seite 406. Mit Lichtbild.)

Vier Lokomotiven dieser Bauart (Textabb. 1) wurden von Baldwin geliefert. Der Kessel hat einen Feuerkasten nach Belpaire mit gerader Decke, die zwischen den Rahmen liegende Feuerbüchse besteht aus Stahl und ist mit einem Schüttelroste ausgestattet, der Überhitzer nach Schmidt hat 22 Glieder. Der aus Stahlplatten zusammengesetzte Rahmen ist 31 mm stark. Die Federn der zweiten und dritten Triebachse sind durch Ausgleichhebel verbunden, das Drehgestell hat Seitenverschiebung. Die Zylinder sind getrennt von ihren Sätteln gegossen, die Dampfverteilung erfolgt durch Kolbenschieber und Walschaert-Steuerung, die Umsteuerung mit Schraube. Zur Ausrüstung gehören Westinghouse-Bremse,

Speisewasservorwärmer von Weir, Dampfstrahlpumpen von Metcalf und Schmierpumpen für die Schenkel der Triebachsen und die Zylinder. Der Regler ist nach Lockyer entlastet.

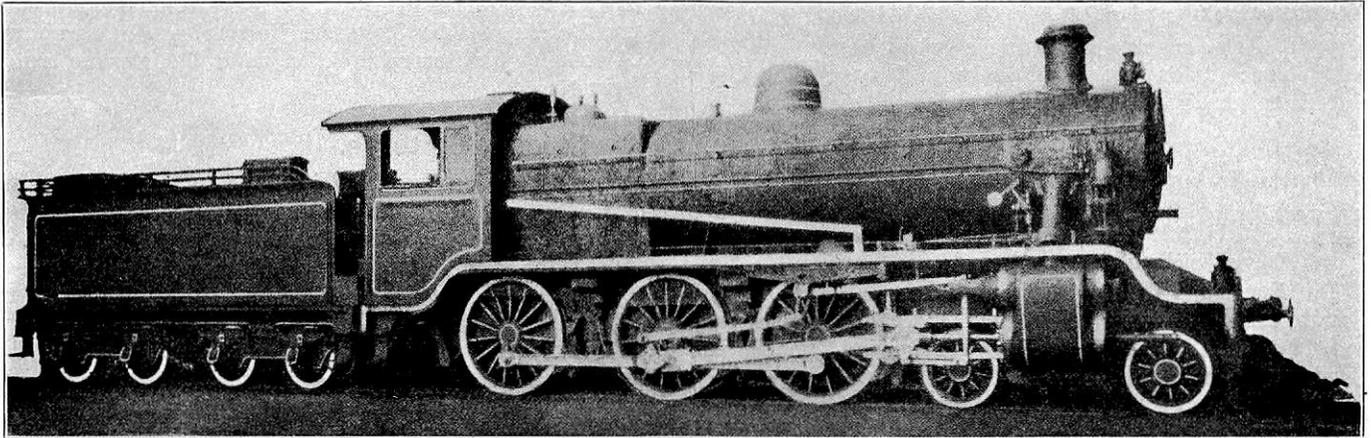
Der Tender hat zwei zweiachsige Drehgestelle.

Die Hauptverhältnisse sind:

Zylinderdurchmesser d	533 mm
Kolbenhub h	660 »
Durchmesser der Kolbenschieber	279 »
Kesselüberdruck p	11,25 at
Heizrohre, Anzahl	137 und 22
» , Durchmesser außen	51 » 137 mm
» , Länge	4763 »
Heizfläche der Feuerbüchse	17,19 qm

Heizfläche der Heizrohre	148,27 qm	Rostfläche R	2,95 qm
» des Überhitzers	37,53 »	Durchmesser der Triebräder D.	1676 mm
» im Ganzen H	202,99 »	Triebachslast G ¹	51,67 t

Abb. 1. 2 C. II. T. P-Lokomotive der Kanton-Hankow-Eisenbahn



Betriebsgewicht der Lokomotive G	72,44 t	Verhältnis H : R =	68,8
» des Tenders	45,95 »	» H : G ₁ =	3,93 qm/t
Fester Achsstand	4496 mm	» H : G =	2,8 »
Ganzer »	8534 »	» Z : H =	46,49 kg/qm
» » mit Tender	16948 »	» Z : G ₁ =	182,6 kg/t
Zugkraft $Z = 0,75 p \cdot \frac{(d^{em})^2 h}{D} =$	9437 kg	» Z : G =	131,3 »

—k.

S i g n a l e .

Übermittlung des Ankunftssignales eines Zuges in die Station.

(Teknisk Tidskrift 1917 Väg.-och Vatten byggnadskonst, Häft 1, und Betänkande af 1912 års järnvägskommission angående trafik-säkerheten.)

In § 12 der Signalordnung der schwedischen Staatsbahnen findet sich die Vorschrift, daß das Einfahrtsignal für ankommende Züge in Stationen, in denen Zugkreuzungen oder Überholungen stattfinden, erst gegeben werden soll, wenn der Zug das Signal mit der Dampfpeife „Zug kommt“: Ankunftssignal, gegeben hat, in anderen Stationen unmittelbar oder höchstens 10 Minuten vor der erwarteten Ankunft des Zuges. Die Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit dieser Vorschrift für Stationen mit Kreuzung und Überholung hat schon den Verfassern der bekannten Denkschrift, die 1912 von einem besondern Eisenbahnausschusse über die Betriebsicherheit der schwedischen Bahnen herausgegeben wurde, zu Überlegungen Anlaß gegeben. Es wurde bemerkt, daß in Deutschland eine solche Bestimmung nicht besteht, und daß Dänemark sie aufgehoben hat, da das Ankunftssignal in der Station oft zu spät gehört wurde und dadurch unnötiger Aufenthalt entstand. Der Ausschuss machte geltend, daß in Bahnhöfen mit Verriegelung auch bei früherer Freigabe der Einfahrt Sicherheit bestehe, das Signal die richtige Stellung der Weichen verbürge und daß ebenso, wie ein zweiter Zug, auch schon einzelne im Bahnhofe stehende Wagen für einen einfahrenden Zug einen Gefahrenpunkt bilden, so daß also eine besondere Behandlung der Kreuzung und Überholung überflüssig sei; immerhin erhöhe die Vorschrift die Sicherheit.

Weiter liege für den Lokomotivführer eine gewisse Sicherheit darin, daß er die Freigabe des Signales erst als Antwort auf sein Ankunftssignal erhalte und dadurch überzeugt werde, daß die Zeit der Ankunft seitens der Station beobachtet und der Bahnhof zur Annahme des Zuges gerichtet sei. Der Ausschuss empfahl daher die Beibehaltung der Vorschrift um so mehr, als grade der große Unfall von Malmslätt 1912, der die Berufung des Ausschusses bewirkte, bei Beobachtung dieser besondern schwedischen Vorschrift vermieden worden wäre. Besonders bei manchen Bahnhöfen mit ungünstigen örtlichen Verhältnissen besteht für die Station die Schwierigkeit, das Ankunftssignal sofort rechtzeitig zu erfassen. Das Bedürfnis einer technischen Einrichtung zur Übermittlung des Ankunftssignales des Zuges bestand längst. Eine solche Vorrichtung ist nun von der A. B. L. M. Ericsson und G. auf den Markt gebracht. Dieser „Fernsprecher für Zugankunft“ besteht in einem Sprecher im Dienstraume des Fahrdienstleiters, im Stellwerk oder sonstwo 2,5 m über dem Fußboden. Eine elektrische Leitung führt von hier zu einem eingekapselten Feinhörer, der etwa 100—150 m vor dem Orte der Abgabe des Signales mit der Dampfpeife an einem Pfosten etwa 4,5 m über dem Boden ist. Feinhörer und Sprecher haben große Schalltrichter, der des Feinhörers hat ein Kugelgelenk. Am Sprecher befindet sich ein Ausschalter, mit dem die elektrischen Zellen zur Stromersparnis außer Tätigkeit gesetzt werden können. Die Zellen bilden zwei Gruppen, von denen immer nur eine arbeitet.

Dr. S.

Nachrichten über Aenderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preussisch-hessische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Geheimer Baurat Kumbier, Vortragender Rat im preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten, zum Geheimen Oberbaurat, Regierungs- und Baurat Krüger, Mitglied der Eisenbahndirektion zu Erfurt, zum Oberbaurat.

Versetzt: Regierungs- und Baurat Jacobs, bisher in Bromberg, nach Essen als Oberbaurat, auftragsweise, bei der Eisenbahndirektion daselbst.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Gestorben: Alexander Ritter von Gayer, Präsident der Eisenbahndirektion zu Ludwigshafen (Rhein).

Württembergische Staatseisenbahnen.

In den Ruhestand versetzt: Präsident von Zluhan, Vorstand der Verwaltungs-Abteilung der Generaldirektion, seinem Ansuchen gemäß, unter Verleihung des Ranges auf der 3. Stufe der Rangordnung.

Übertragen: Dem Vortragenden Rat im Ministerium der auswärtigen Angelegenheiten, Verkehrs-Abteilung, Ministerialrat Dr. Sigel die Stelle des Vorstandes der Verwaltungs-Abteilung der Generaldirektion unter Beförderung zum Direktor. —k.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Durch die Last anzulegende Klemme für das Zugseil bei Seilschwebbahnen.

D. R. P. 292 820. W. Schäfer in Köln a. Rh.

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 und 7 auf Tafel 18.

Die Klemme soll in geneigten Strecken Erhöhung des Klemmdruckes bewirken. Dazu wird die Verdrehung des Hängebolzens für die Last gegen das Laufwerk benutzt, die ein auf die bewegliche Backe wirkendes Sperrglied bewegt.

Der Rahmen 1 des Laufwerkes hat einen als feste Klemmbacke 3 ausgebildeten Fortsatz 2. Die bewegliche Backe 4 ist am Körper der festen Backe schieberartig angeordnet und wird von den durch die Schlitze 5 geführten Schrauben 6 gehalten. Ein am Rahmen bei 7 drehbar gelagerter, zweiarmiger Hebel 8 greift mit dem einen Arme bei 9 an der beweglichen Backe an und steht durch den andern mit dem im Gleitstücke 10 befestigten Bolzen 11 in Verbindung. Im Gleitstücke 10 ist der das Gestänge 12 tragende Bolzen 13 drehbar gelagert, der einen unmittigen Teil 14 mit fest darauf sitzendem Winkelhebel 15 hat. Der Arm 16 dieses Hebels ist durch eine Zugfeder 17 mit dem Rahmen 1 verbunden, der Arm 18 als unmittiger Bogen ausgebildet, der mit seinem Rande in eine Nut 19 der beweglichen Backe 4 greift.

Bei wagerechter Stellung des Rahmens wird der Rand des Bogens 18 durch die Feder 17 gegen die Backe 4 gedrückt. Neigt sich der Rahmen 1, so bleibt der Hängebolzen stehen und es tritt eine Verdrehung gegen den unmittigen Teil 14 ein, der den Bogen 18 unabhängig von der Richtung der Drehung nach oben hebt, sodafs ein Druck auf die Klemmbacke 4 ausgeübt wird. Die unmittige Gestalt des Bogens 18 bewirkt, das die beabsichtigte Wirkung von Bogen und Klemme auch bei wechselnder Anfangstellung der Backe 4 bei Verschiedenheiten des Durchmessers des Zugseiles gesichert ist. Das Auslösen der Sperre beim Abkuppeln erfolgt durch den gegen einen Anschlag stofsenden Bolzen 20, wodurch der Bogen 18 so weit nach rechts gedreht wird, das er von der Backe gelöst wird; dann laufen die Kuppelrollen 21 auf und öffnen die Klemme. G.

Selbstentlader.

D. R. P. 295 641. Zusatz zum Patent 281 762. Fr. Krupp, Aktien-Gesellschaft in Essen, Ruhr.

Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Tafel 18.

In Abb. 8, Taf. 18 bezeichnen: A das Untergestell, A¹ die beiden Stirnwände, a³ den Drehbolzen der mit dem Boden verbundenen Seitenwand, a⁵ den Balken zur Stützung des Bodens in der Entladestellung, B den Boden, C die mit

ihm gelenkig verbundene Seitenwand, C³ die nach außen klappbare Seitenwand und c⁴ die an dieser sitzenden Klauen.

Der Boden B ist der Länge nach an mehreren Stellen durch je zwei gleich lange, sich kreuzende Lenkstangen D, D¹ von U-förmigem Querschnitte, deren obere Gelenke einen kleinern Abstand haben, als die unteren, schwingbar am Untergestelle A gelagert. Die Seitenwand C trägt an ihrem untern Teile Handgriffe c¹ und an ihren oberen Ecken zwei starr mit diesen verbundene Schuhe c², mit denen sie bei Schlußlage die oberen Enden der als Stützsäulen ausgebildeten Seitenschienen a² der Stirnwände A¹ übergreift und dadurch sich selbst stützt, und zur Stützung dieser Wände beiträgt. Je eine Führstange G vermittelt die gelenkige Verbindung der Schuhe c² mit je einem an den oberen Kanten der Stirnwände A¹ befestigten Fühlager a⁴. Die Länge der Stangen G und die Lage ihrer Drehachse ist so gewählt, das die Seitenwand C bei der Schwenkbewegung des Bodens B senkrecht geführt wird. Die Seitenwand C³ kann durch ein Schubkurbelgetriebe mit Handhebel H um die Stange a³ geschwenkt werden.

Soll der Wagen entladen werden, so dreht man den Hebel H nach links, so das die Seitenwand C³ nach außen schwingt, die Klauen c⁴ den Boden B freigeben und dieser unter der einseitigen Wirkung des Ladegutes kippt, bis er auf den Balken a⁵ trifft. Hierbei wird die Seitenwand C in senkrechter Stellung angehoben; zugleich wird eine gegenüber dem Boden B etwa in der Mitte zwischen den Gelenken der Stangen D und D¹ liegende Längsachse in wagerechter Ebene verschoben.

Durch die lotrechte Führung der Seitenwand C ist die bewegliche Vorrichtung bei jeder Stellung des Bodens B im Gleichgewichte. Der Boden kann daher ohne Anstrengung durch Ziehen am Griffe c¹ aus der Entladestellung (Abb. 8, Taf. 15) in die Ladestellung zurückgeschwenkt werden. Diese wird erreicht, wenn die abwärts schwingende Seitenwand C mit ihren Schuhen c² die Stützsäulen a² von oben übergreift und dadurch am weitem Abwärtsschwingen gehindert wird. Durch Drehen des Hebels H schwenkt man dann die Seitenwand C³ in ihre senkrechte Schlußlage zurück, in der sie mit ihren Klauen c⁴ unter den Boden B greift und diesen gegen unbeabsichtigtes Öffnen sichert.

Da sich die durch die Kreuzstellen der Lenkstangen D und D¹ bestimmte Drehachse des Bodens B während des Öffnens nach der Entladeseite hin verschiebt, führt die Seitenwand C eine größere Querbewegung nach der Entladeseite aus, als bei fester Drehachse des Bodens; hierdurch wird das Abrutschen des Ladegutes befördert. G.

Bücherbesprechungen.

Über die sachlichen Förderkosten des Eisenbahnbetriebes. Von der Großherzoglichen Technischen Hochschule in Darmstadt zur Erlangung der Würde eines Dr.-Ing. genehmigte Dissertation von Dipl.-Ing. Fr. Landsberg, Regierungsbaumeister.

So viel auch über diesen Gegenstand schon geschrieben ist, beweist doch diese neue Arbeit durch das in ihr enthaltene Neue, das er noch nicht erschöpft wurde. Die Schrift gründet die Kostenberechnung auf die Ermittlung der Leistung an Erzeugung von Arbeit und an Stellung und Erhaltung der Fahrzeuge und des Oberbaues, wobei für die Umsetzung der Arbeit in den Wert der erforderlichen Betriebsstoffe ausgedehnte

statistische Unterlagen beigebracht werden. Für die Einführung der Widerstände und die Errechnung der Leistung der Zugkraft werden die üblichen Werte und Wege benutzt, die Durchführung der Rechnung bezieht sich außer auf die Gerade, Steigung und den Bogen auch auf den Einfluß der Halte, und getrennt auf Züge für Schnellverkehr, Fahrgäste und Güter. Die gewonnenen Ausdrücke werden auf die Verhältnisse der preussisch-hessischen Staatsbahnen angewendet. Die Arbeit ist gründlich und klar, sie enthält eine Förderung der Einsicht in das wichtige Gebiet der reinen Förderkosten.