

phosphate, die auf Basis der wasserlöslichen Phosphorsäure bezahlt werden.

Einige Fabrikanten behaupten, in dieser Hinsicht nachteiligen Einfluß beobachtet zu haben. Ich selbst hielt bis noch vor kurzer Zeit das System Beskow allen andern bekannten Systemen für überlegen, bis ich zu Anfang dieses Jahres das System der Herren Malmsten & Thorsell (Aktiebolaget Svenska Konstgodnings och Svaafvelsyre Fabriken. Malmö) kennen lernte. Dieses System ist meiner Ansicht nach erstaunlich einfach und vermeidet dabei jeden schädlichen Einfluß auf den chemischen Prozeß, so daß ich keine Bedenken trage, es allen andern mir bekannten Systemen vorzuziehen. Erst nach längerer Vorbereitung, nach zweijährigem Betriebe und nachdem alle Konstruktionsteile gründlich ausprobiert waren, wurde die Erfindung patentiert und der Allgemeinheit zur wirtschaftlichen Verwertung angeboten.

Das Prinzip ist folgendes: Die ganze Masse Superphosphat wird einer feststehenden Kratzvorrichtung zugeführt, in der Weise, daß die Masse nicht auf einem speziell dazu konstruierten Wagen herangezogen, sondern aus der etwas konisch gebauten, sonst in üblicher Weise gemauerten Kammer geschoben wird, um an der Stirnseite gleichzeitig abgekratzt zu werden. Man sollte denken, daß sich das Fortschieben einer so großen Masse wegen der dabei vorhandenen Bodenreibung schlecht ausführen läßt. In Wirklichkeit sieht man es mit erstaunlicher Leichtigkeit vor sich gehen. 3 PS. sind vollkommen genügend; ich habe mich persönlich davon überzeugt. Das Prinzip des Svenskasystems ist tatsächlich sehr originell. Das Kaiserl. Patentamt, welches sich zur Erteilung des Patentes neulich entschlossen hat, schreibt in seinen „Gründen“ u. m.:

„Es ist auch als eigenartig und überraschend anzusehen, da es von vornherein unwahrscheinlich erschien, daß sich das Verfahren ohne Beeinträchtigung der Eigenschaften des Superphosphates praktisch würde durchführen lassen. Die von den Einsprechenden erhobenen Einwände beruhen lediglich auf theoretischen Erwägungen und können den bestimmten Angaben der Patentsucherin gegenüber als stichhaltig nicht angesehen werden.“ —

Die Einrichtung ist folgende: Die Kammer wird in der üblichen Weise nach bestimmten Dimensionen gebaut oder umgebaut, bloß mit dem geringen Unterschied, daß sie von hinten nach vorn etwas konisch zuläuft.

In der üblichen Weise wird die Kammer gefüllt — alle Beeinflussungen der chemischen Reaktion bleiben also genau wie früher. Nach vollendetem Aufschluß wird die eiserne Türe geöffnet und das Schneckengetriebe in Gang gesetzt. Der gußeiserne Schieber 19 wird durch eine ebenso einfache wie sinnreiche Konstruktion von vier ganz in Öl laufenden Schnecken getrieben, an vier Stellen vorwärts gedrückt und schiebt den ganzen Ansatz Superphosphat langsam vorwärts. Dieses wird an der vertikalen Stirnseite durch Vorrichtung 24 kontinuierlich abgeschabt. Diese Abschneidevorrichtung besteht aus zwei oder drei wagerechten Messern o. dgl., die an zwei Ketten befestigt sind, welche über Kettenräder auf beiden

Seiten der Öffnung laufen. Die Masse wird nur ganz wenig bearbeitet. Das abgeschnittene Superphosphat fällt auf Transportbahn 25 zur weiteren Beförderung.

Um zu verhindern, daß die Superphosphatmasse während ihrer Bewegung an den Seitenwänden der Kammer schleppt, sind die Kammern nach der Öffnung zu ein wenig weiter. Sobald die Masse vorwärts geschoben wird, hört die Berührung mit den Wänden auf.

Die Vorzüge der mechanischen Kammerentleerung Svenska lassen sich folgenderweise zusammenfassen:

1. Jede Verschmierung des Superphosphates wird vermieden.
2. Die Kammerentleerung ist rein mechanisch. Ein Mann genügt zur Überwachung.
3. Die Entleerungsmaschine befindet sich während des Mischens außerhalb der Kammer.
4. Die ganze Vorrichtung ist äußerst einfach und leicht zugänglich.
5. Die Löslichkeit des Superphosphats wird durch dieses System absolut nicht beeinflusst; und ein abnormales späteres Zurückgehen der Ware ist ausgeschlossen.
6. Jede Aufschließkammer kann für dieses Verfahren verwendet werden. Vorhandene Aufschließkammern wird man oftmals mit geringen Kosten nur etwas abzuändern brauchen.
7. Die Reparaturkosten sind sehr gering, etwa 1 M per 1000 Tons Superphosphat.

Aus diesen und andern Gründen geht hervor, daß die mechanische Entleerung der Reaktionskammern gewaltige Fortschritte gemacht hat, und deshalb die Erwünschtheit oder Notwendigkeit eines kontinuierlichen Verfahrens zurückgedrängt ist. Mit Rücksicht aber auf die wirtschaftlichen Vorteile eines kontinuierlichen Verfahrens, welchem man, wie in jedem Betriebe, so auch bei der Superphosphatfabrikation nachstreben müßte, bleibe ich bei meiner Behauptung stehen, daß unsere Forschungen nach dieser Richtung hin geleitet werden sollten. [A. 108.]

## Die Verwendung der Elektrohängebahn im Betriebe chemischer Fabriken.

Von Ingenieur HUBERT HERMANNs-Aachen.

(Eingeg. 19./6. 1910.)

Hänge- oder Schwebebahnen wurden früher ausschließlich in der Weise ausgeführt, daß an einem hoch liegenden Gleise fahrende Transportgefäße an ein umlaufendes Drahtseil angekuppelt und von diesem mitgenommen wurden und so ihre Bewegung erhielten. Dieselben waren somit an eine zentrale Antriebsstation gebunden. Es ist eine allgemein bekannte Tatsache, welcher großen Beliebtheit sich solche Seilhängebahnen auch heute noch erfreuen und welche großen wirtschaftlichen Vorteile sich durch dieses Beförderungssystem bei der Bewegung von Massengütern erzielen lassen.

Nicht nur bei großen Fördermengen ist die Verwendung der Seilbahn unter Erzielung eines

günstigen wirtschaftlichen Ergebnisses vorteilhaft, sondern auch für geringe Fördermengen, beispielsweise 5 t/st, ist die Seilhängebahn noch mit Vorteil verwendbar, wenn gleich nicht verkannt werden

gekommene Bezeichnung von der bekannten Firma Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis geprägt wurde, die sich um die Ausbildung dieses Transportsystems unvergängliche Verdienste erworben hat.

Die Elektrohängebahn ist demgemäß in ihrem Wesen dadurch gekennzeichnet, daß jedes einzelne Transportgefäß mit einem besonderen Antriebsmotor versehen ist, der dem Wagen die in Betracht kommenden Bewegungen und Arbeitsnotwendigkeiten vermittelt. Von der Seilhängebahn ist hierbei nur der hochliegende Schienenweg übernommen worden, welcher naturgemäß noch mit einer elektrischen Kraftleitung

ausgerüstet werden muß, um den einzelnen Antriebsmotoren die zum Betriebe erforderliche Energie zuzuführen.

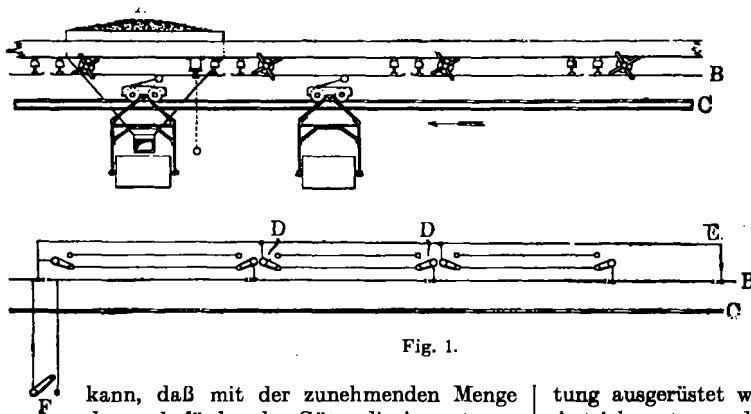


Fig. 1.

kann, daß mit der zunehmenden Menge der zu befördernden Güter die Ausnutzung des Seiles sowohl als auch der Antriebsvorrichtung wächst, wodurch die größte Wirtschaftlichkeit erzielt wird. Es könnte den Anschein haben, daß bei ungenügender Belastung des Seiles die Leerlaufverluste das wirtschaftliche Ergebnis erheblich zu beeinflussen vermöchten, da indessen die Reibung der Tragrollen, die sehr leicht laufen, nur eine geringe ist, so fallen die Leerlaufverluste nur unbedeutend ins Gewicht. Machen jedoch die Beschaffenheit des Geländes oder sonstige örtliche Verhältnisse viele Krümmungen und Ablenkungen erforderlich, so stellt sich der Drahtseilbahnbetrieb verbietend teuer.

Es war somit das Bestreben wohl verständlich, sich einerseits die unverkennbaren Vorteile der Drahtseilhängebahn zu sichern, andererseits dieselbe jedoch in der Richtung zu verbessern, daß sich auch kleinere Transportmengen unter Erzielung einer ausreichenden Wirtschaftlichkeit mit derselben befördern ließen. Es war also vor allem nötig, eine Form für die Hängebahn zu finden, bei der sich die beim Seilbetrieb unvermeidlichen Leerlaufverluste vermindern bzw. nach Möglichkeit vollständig aufheben ließen. Dies ließ sich nur auf dem Wege erreichen, daß man die zentrale Antriebsstation fallen ließ und jeden einzelnen Förderwagen mit

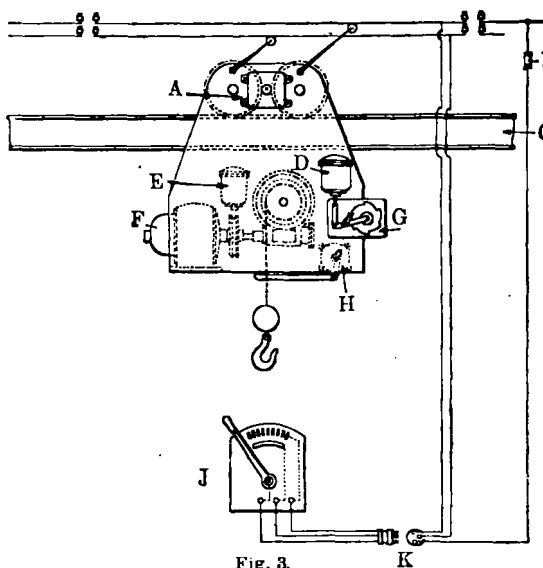


Fig. 3.

Wesentlich für den Begriff des elektroautomobilen Hängebahnsystems ist indessen, daß die Steuerung der Arbeitsvorgänge auf automatischem Wege erfolgt, und daß dieselben sich derartig selbsttätig sichern, daß Zusammenstöße und Kollisionen zwischen den einzelnen Fördergefäßen vermieden werden. Ihrem Wesen nach sind demgemäß Führerstandsaußerkatzen, deren Steuerung durch einen mitfahrenden Maschinisten ausgeführt wird oder von Flur aus durch Steuerketten regulierte Motorlaufkatzen nicht als Elektrohängebahnen anzusprechen, da bei diesen automatischer Betrieb nicht in die Erscheinung tritt. Immerhin hängen dieselben hinsichtlich ihrer konstruktiven Einzelheiten und in ihrem Wesen mit diesen ursächlich zusammen, so

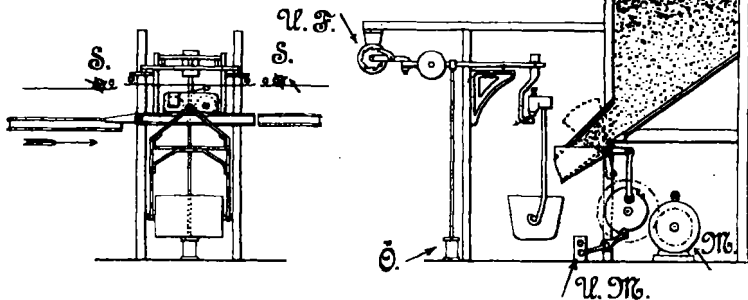


Fig. 2.

einem besonderen Antriebsmotor ausrüstete. So kam man auf die Hängebahn mit elektromotorischem Einzelantrieb, kurz Elektrohängebahn genannt, welche inzwischen allgemein in Aufnahme

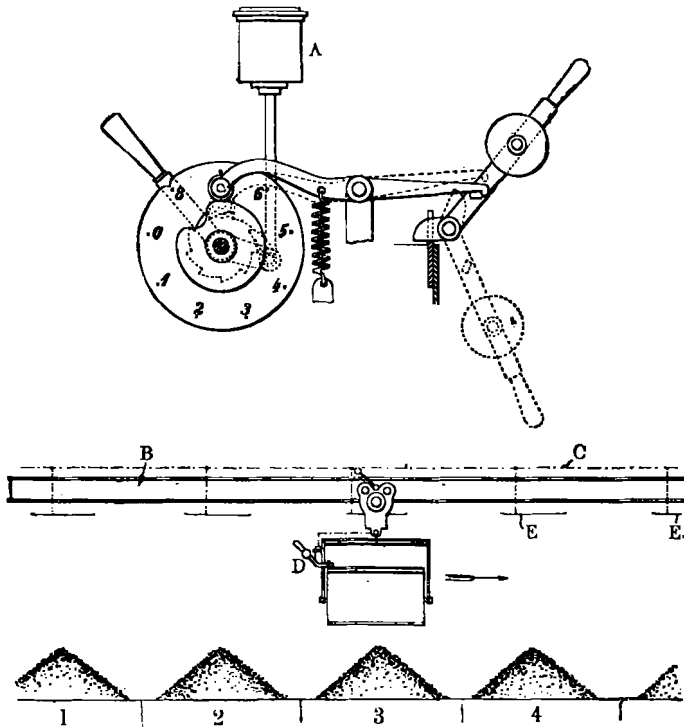


Fig. 4.

daß es wohl angebracht sein dürfte, auch diese bei den nachfolgenden Erörterungen von einer kurzen Betrachtung nicht vollständig auszuschließen. Dies dürfte um so weniger angebracht sein, als dieselben je nach den im gegebenen Falle vorliegenden Verhältnissen dem automatischen Betriebe überlegen sein können. Dieselben habe ich sonach in den hier folgenden Ausführungen mit berücksichtigt.

Es dürfte nicht unwillkommen sein, auf die Vorzüge, welche die Elektrohängebahn gegenüber anderen Transportsystemen bietet, in Kürze hinzuweisen. Es seien folgende angeführt:

1. Da es möglich ist, den Schienenweg für die Elektrohängebahn hoch zu verlegen, zumal da die Höhe der Schienenverlegung bei der Ausrüstung der Wagen mit Windvorrichtung praktisch keinen Beschränkungen unterliegt, so erfordert die Elektrohängebahn zu ihrem Betriebe keinen Bodenraum. Vielmehr kann dieser für Fabrikations- und sonstige Verkehrszwecke vollständig frei bleiben, und eine Störung der Fabrikations- und Erzeugungsvorgänge durch den unproduktiven Transport ist ausgeschlossen. Die Linienführung der Bahn paßt sich sonach in weitestgehendem Maße den örtlichen Verhältnissen an, ein Umstand, der von besonderer Wichtigkeit für solche Betriebe ist, die mit beschränkten Raumverhältnissen zu rechnen haben und darauf bedacht sein müssen, den vorhandenen Raum ausschließlich der Fabrikation dienstbar zu machen.

2. Die Anpassung an die gegebenen örtlichen Verhältnisse ergibt sich auch aus dem Umstande, daß Kurven sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Ebene durchfahren und beliebige Abzweigungen in die Bahn eingeschaltet werden können. In Verbindung mit der Drahtseilbahn vermag die Elektrohängebahn als sog. Elektroseilbahn — auf die näheren Einzelheiten der Elektroseilbahn wird

weiter unten eingegangen werden — beliebige Steigungen zu überwinden. Mittels eines in den Förderstrang eingeschalteten Aufzuges kann die Förderung sogar in senkrechter Richtung erfolgen, wobei allerdings der Aufzug selbst das eigentliche fördernde Element ist, während der Antriebsmotor des Wagens während des Hebens ausgeschaltet bleibt. Es ist somit wohl nicht zu viel gesagt, wenn man behauptet, daß die Elektrohängebahn das vielseitigste Transportmittel darstellt, eine ganze Reihe von anderen Förderelementen zu ersetzen imstande ist und daher eine einheitliche und planmäßige Durchführung aller Transportnotwendigkeiten ermöglicht.

3. Ein sehr wesentlicher Vorzug, der im Elektrohängebahnprinzip begründet ist, besteht darin, daß sich dieselbe sowohl für kleine Fördermengen als auch für größte unter Erzielung ungefähr des gleichen wirtschaftlichen Nutzens eignet. Bei der Vergrößerung der zu befördernden Mengen läßt sich die Leistung durch Einstellen

neuer Wagen in den Förderstrang jederzeit erhöhen, ohne daß eine Änderung der Einrichtungen erforderlich wäre, vorausgesetzt natürlich, daß der Querschnitt der Kupferleitung dem vermehrten Stromverbrauch angepaßt ist. Weiterhin kann aber auch bei der Vergrößerung der Fabrikanlagen die Bahnlinie ohne weiteres verlängert oder durch Abzweigungen erweitert werden.

4. Die Betriebs- und Bedienungskosten sind insofern billig, als der Kraftverbrauch durch geringe Leerlaufverluste nicht hoch ist, und das erforderliche Bedienungspersonal auf ein Mindestmaß

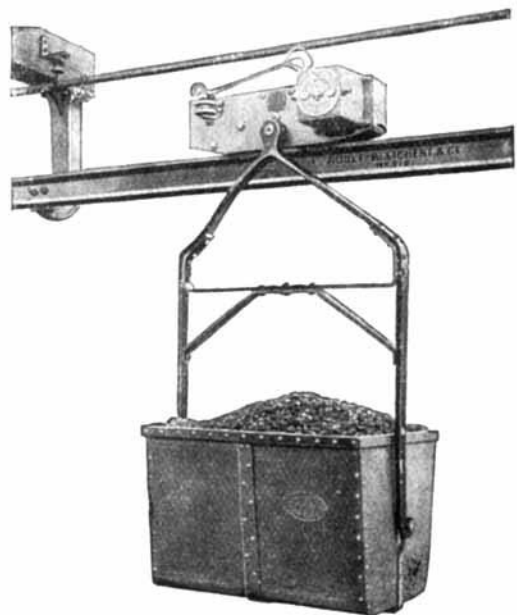


Fig. 5.



Fig. 6.

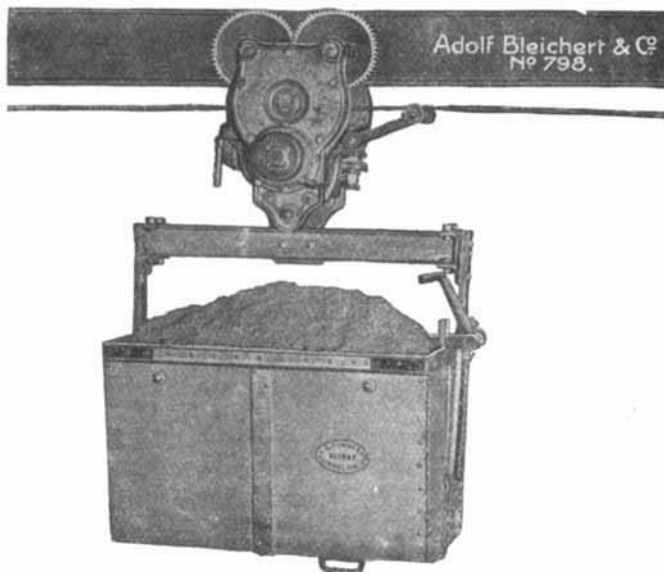


Fig. 7.

beschränkt zu werden vermag. Dies wird dadurch ermöglicht, daß Einrichtungen geschaffen worden sind, die einen sehr weitgehenden automatischen Betrieb und eine bemerkenswerte Unabhängigkeit vom bedienenden Arbeiter gewährleisten. Auf die in der Hauptsache in Betracht kommenden Einrichtungen, die darauf abzielen, einen selbsttätigen Betrieb der Elektrohängebahn zu ermöglichen, soll im nachstehenden in Kürze eingegangen werden.

Das Haupterfordernis beim Betriebe einer

Elektrohängebahn, auf deren Fahrgeis mehrere Wagen im Ringbetrieb verkehren, ist naturgemäß, daß Zusammenstöße zwischen den einzelnen Fördergefäßen unmöglich gemacht werden. Diesen Zweck erreichten Adolf Bleichert & Co., deren Erzeugnisse und Konstruktionen im nachstehenden ausschließlich beschrieben werden sollen, durch eine selbsttätig wirkende Blockierungseinrichtung, die im Prinzip in der Weise arbeitet, daß die Fahrstrecke in mehrere Unterstrecken unterteilt ist, und durch den Wagen die gerade durchzufahrene Strecke von der Speiseleitung abgeschaltet wird, so daß also dem folgenden Wagen die Stromzuführung abgeschnitten wird, und dieser sonach erst dann seine Fahrt wieder aufzunehmen vermag, wenn die Blockierung wieder eingeschaltet wird. Schematisch ist eine Blockierungseinrichtung in Fig. 1 (S. 1401) dargestellt. Die in Betracht kommenden Arbeitsvorgänge vollziehen sich hier folgendermaßen. Aus dem Füll-

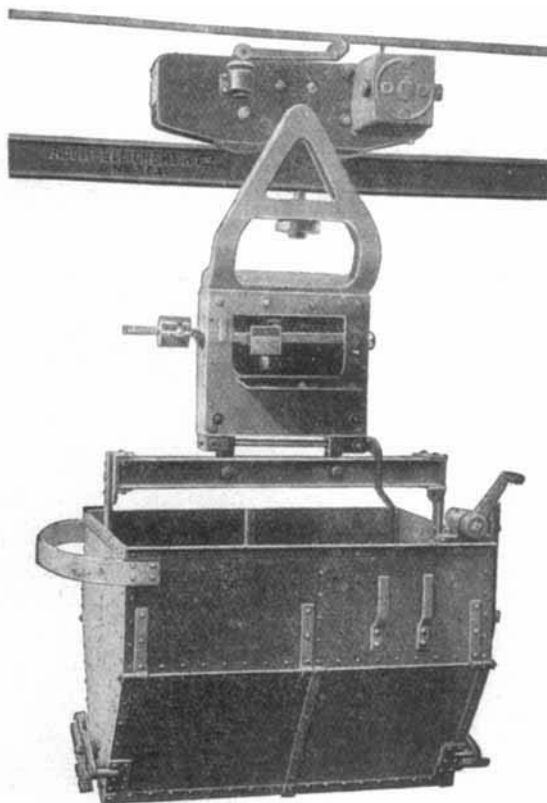


Fig. 8.

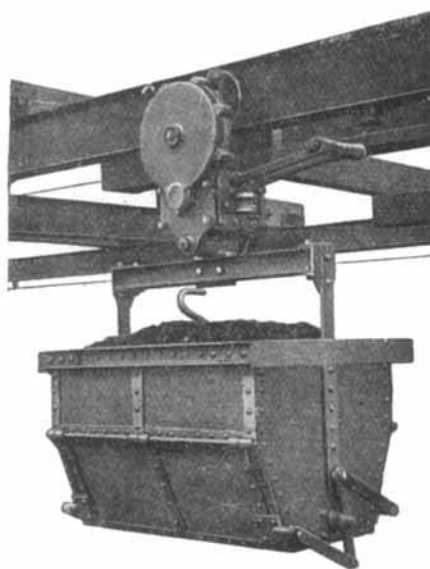


Fig. 9.

rumpf A soll etwa der von der Fahr-  
schiene C getragene  
und von der Strom-  
leitung B gespeiste  
Wagen beschickt  
werden. Auf der an  
dem Füllrumpf ge-  
legenen Blockstrecke  
angelangt, macht der  
Wagen durch Drehen  
des Umschalters D  
die vorhergehende  
Strecke stromlos,  
während die erstere  
Strecke durch die  
Hilfsleitung E ge-  
speist wird. Nach der  
Füllung des Wagens  
wird der Haupt-  
schalter F eingeschalt-  
et, worauf sich der  
Wagen in Bewegung  
setzt und nach Ver-  
lassen der Strecke  
die vorhergehende  
durch abermaliges  
Drehen eines Um-  
schalters wieder un-  
ter Strom setzt, so  
daß der folgende Wa-  
gen wieder seine  
Fahrt fortsetzen  
kann. Weichen und  
Kreuzungen, die für  
Zusammenstöße in  
erster Linie in Be-  
tracht kommen, werden durch eine nach den gleichen  
Grundsätzen durchgebildete Einrichtung gesichert.

Bei der Füllung eines Wagens aus einem Füll-  
rumpf ist demgemäß immer noch ein Arbeiter er-  
forderlich, der das Füllen beaufsichtigt und den  
Wagen nach vollendeter Beschüttung wieder auf  
Fahrt schaltet. Auch diesen Arbeiter noch ent-  
behrlich zu machen, die Füllung also auch selbsttätig  
durchzuführen, war nunmehr das naturgemäße Be-  
streben der Ingenieure. Zur Erreichung dieses Zieles  
wurde die in Fig. 2 (S. 1401) abgebildete Vorrich-  
tung konstruiert. Hier fährt der ankommende leere

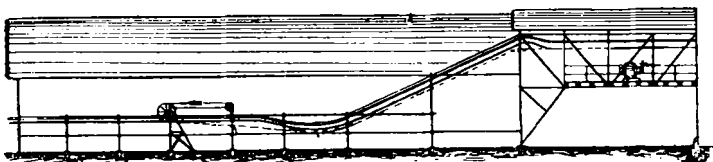
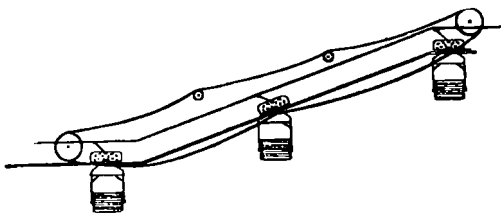


Fig. 11.

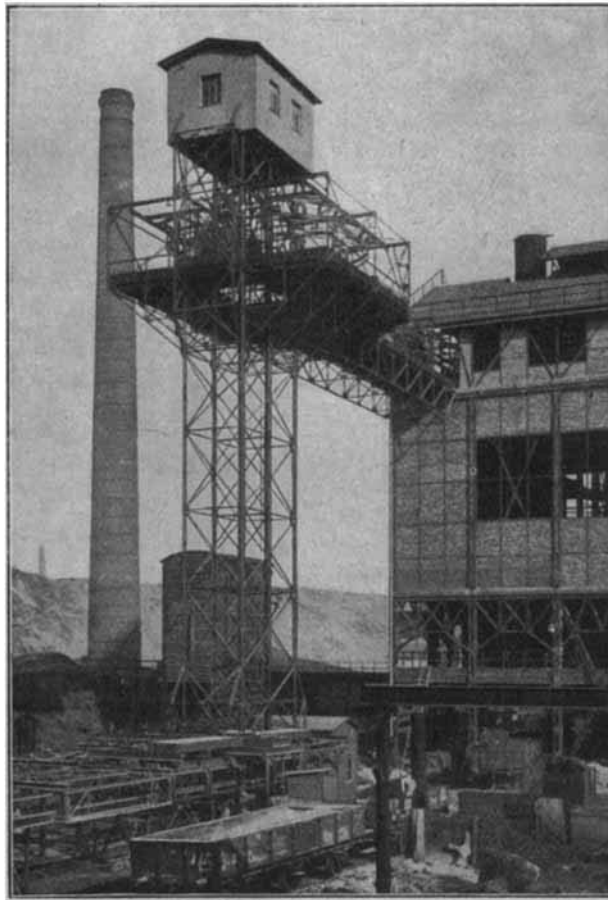


Fig. 10.

Wagen auf das als  
Wagebalken ausge-  
bildete Fahr-  
schienenstück auf und  
schaltet sich mittels  
des Streckenschalters  
S selbsttätig aus.  
Mittels des Motors M  
wird sodann die Ver-  
schlußklappe betätigt.  
Da sich mit dem  
zunehmenden Ge-  
wicht des sich füllenden  
Wagenkastens der  
Wagebalken senkt, so wird die  
Verschlußklappe des  
Füllrumpfes mittels  
des Umschalters UF  
und unter Zuhilfenahme  
des Ölkata-  
raktes Ö wieder an-  
gestellt, und der Mo-  
tor des Wagens auf  
Fahrt geschaltet.  
Nach der Abfahrt des  
Wagens kehrt der  
Wagebalken wieder  
in seine ursprüngliche  
Lage zurück. Der Umschalter UM  
dient zum absatz-  
weisen Aus- und Ein-  
schalten des Motors  
M und der Fahr-  
leitung über dem Wage-  
balken.

Unter Nr. 167 893 wurde der Firma Adolf  
Bleichert & Co. eine Einrichtung patentiert, die als  
automatische Fernschaltung für Windenwagen be-  
zeichnet wird, und die dazu dient, bei großen Trans-  
portwegen, wo der Betrieb in sich regelmäßig und  
periodisch wieder-  
holenden Arbeits-  
vorgängen besteht,  
das Heben und  
Senken an den da-  
für vorgesehenen  
Punkten selbsttätig  
zu bewirken. Die  
Vorrichtung ist  
schematisch in Fig.  
3 (S. 1401) abgebil-  
det. Es ist hier eine  
besondere, von der  
Fahrleitung gespeiste  
Kontaktleitung  
vorgesehen. Die

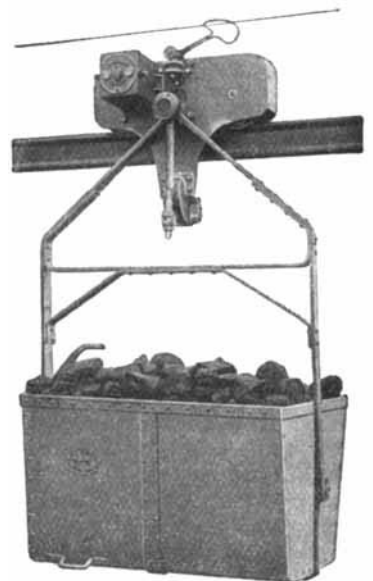


Fig. 12.

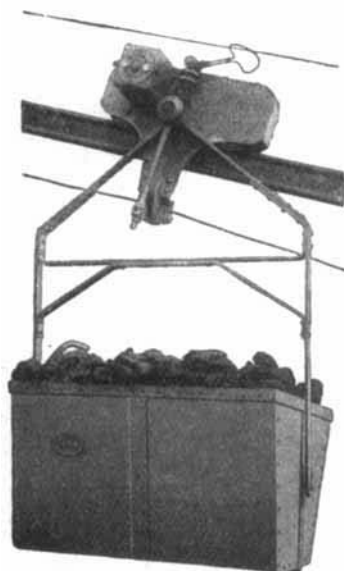


Fig. 13.

Hauptleitung wird mittels des Anlassers J unter Strom gesetzt, welcher durch die Anschlußdose K und die Sicherung B nach dem Fahrmotor A fließt. Der Schaltmagnet D vermittelt die Verbindung mit der Schaltwalze G, die entsprechende Kontaktstücke besitzt, und von welcher dann die zugehörigen Schaltungen für die einzelnen Arbeitsvorgänge bewirkt werden. Der Strom braucht nur mittels des an irgend einem Punkte fest oder beweglich angebrachten Anlassers dem Hubmagneten D zugeführt zu werden. Der mit E bezeichnete Teil ist der Bremsmagnet für den Hub-

motor, während H den Endausschalter darstellt.

Die letzte Phase in der Entwicklung der Elektrohängebahn zum automatisch wirkenden Fördermittel ist die in Fig. 4 (S. 1402) schematisch wiedergegebene Einrichtung — unter Nr. 168 512 patentiert — die es gestattet, von einem festen Punkte aus die verschiedensten Arbeitsvorgänge, wie Heben und Senken, Kippen, Anhalten, Bedienung von Füllvorrichtungen an verschiedenen Stellen der Gleisstrecke, Beeinflussen von Wägevorrückungen, Betätigen der Blockierungsstrecken, außerdem noch bei verzweigten Bahnen das Umlegen von Weichen zu regulieren, wodurch auch der letzte Teil von Handarbeit bei Massenverladungen beseitigt wird. Es wird hierbei an den jeweiligen Arbeitsstellen ein kurzes Stück der Stromleitung abgeschaltet, das dann von einem besonderen Stromabnehmer passiert wird, welcher einem Hubmag-

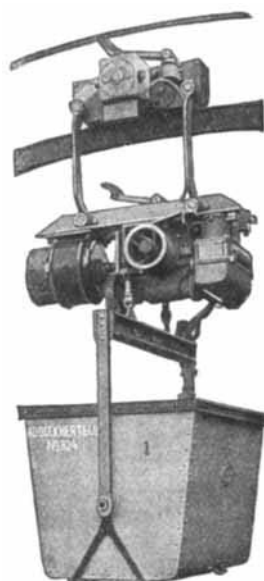


Fig. 16.

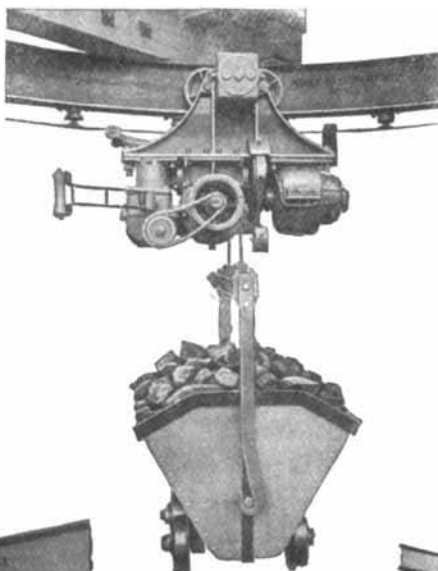


Fig. 15.

ein Wagen an verschiedenen Abwurfstellen gekippt werden. Die Einstellvorrichtung D besteht aus einer Zifferscheibe, auf welcher die einzelnen Kippstellen aufgezeichnet sind. Der mit Stellhebel versehene Zeiger wird nun auf die Entladestelle eingestellt. Der Zeigerhebel sitzt auf einer Welle mit Schaltrad, das so viel Zähne besitzt als die Scheibe Zeichen aufweist. Das Gesperre besteht aus einer Kurvenscheibe mit federbelastetem Hebel und einer

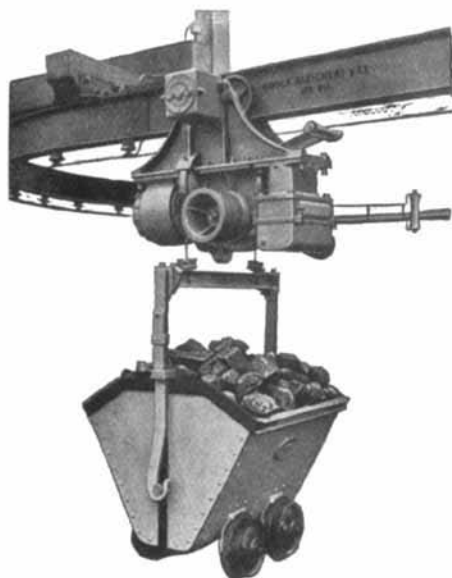


Fig. 14.

neten oder dem in Frage kommenden Motor Strom zuführt. Ein hierbei in Tätigkeit tretendes Schaltwerk, mit dessen Schaltrad eine Kurven- oder Stufenscheibe verbunden ist, wird bei jedem Stromstoß um einen Zahn fortgeschaltet. Durch Einschnappen einer Klinke in eine der Aussparungen tritt eine Ent- oder Verriegelung ein, so daß der gewünschte Arbeitsvorgang automatisch eingeleitet wird.

Bei dem in Fig. 4 wiedergegebenen Beispiel soll

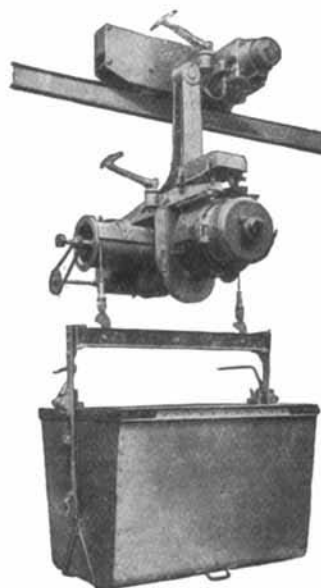


Fig. 17.

Fig. 18.

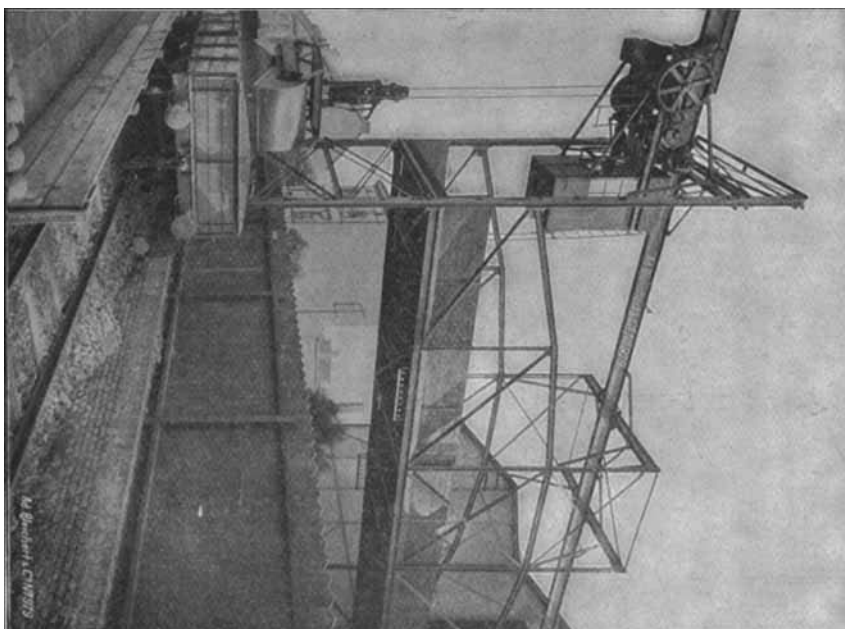
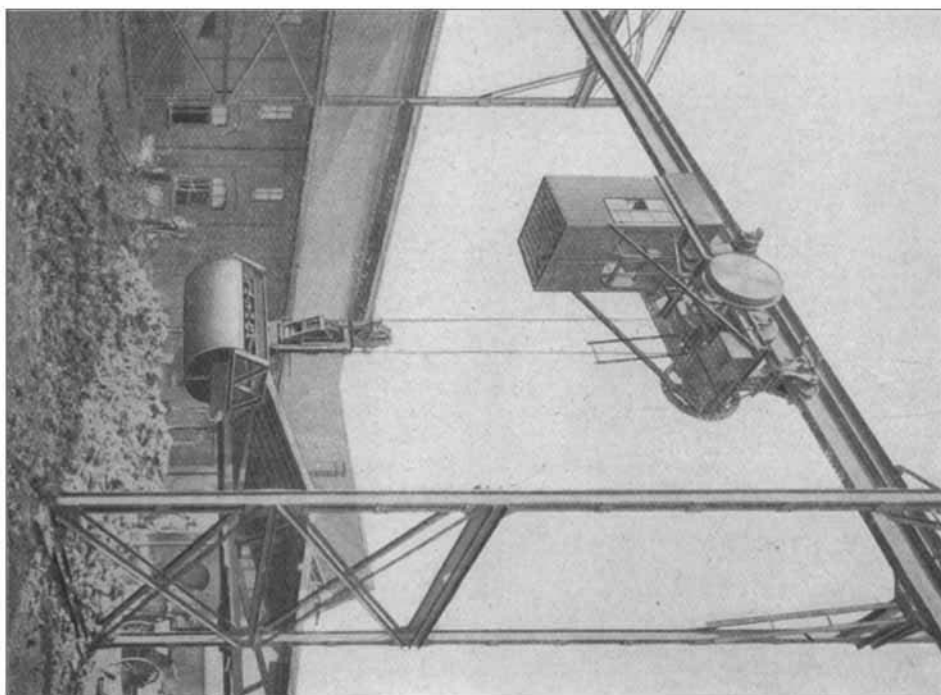


Fig. 19.





Sperrklinke. Der Hebel wird nun, wie bereits erwähnt, auf die Stelle eingestellt, an welcher die Entleerung des Wagens erfolgen soll. Durch den Magneten wird das Gesperre an den Punkten, wo nicht gekippt wird, um einen Zahn vorgeschoben, bis der Einstellkegel sich an der Kippstelle auf 0 zurückgedreht hat. Jetzt fällt der Feststellhebel in den Kurvenscheibenausschnitt, so daß der Wagenkasten freigegeben und gekippt wird.

Nachdem nunmehr die Elektrohängebahnen hinsichtlich ihrer automatischen Arbeitsweise behandelt worden sind, dürfte es wohl angebracht und von Interesse sein, verschiedene Typen von Elektro-

hängebahnwagen einfacher Form zeigt Fig. 5 (S. 1402). Der Wagen bewegt sich auf einer Kopfschiene und ist mit nur einem Fahrmotor ausgestattet, welchem der Strom durch eine oberhalb der Schiene ausgespannte Fahrleitung zugeführt wird. Die Ausbildung des Gehänges entspricht im allgemeinen derjenigen, wie sie bei Seilhängebahnwagen üblich ist, wie auch die Ausführung des Kastens, welcher sich durch Kippen entleert, von der Seilhängebahn übernommen ist.

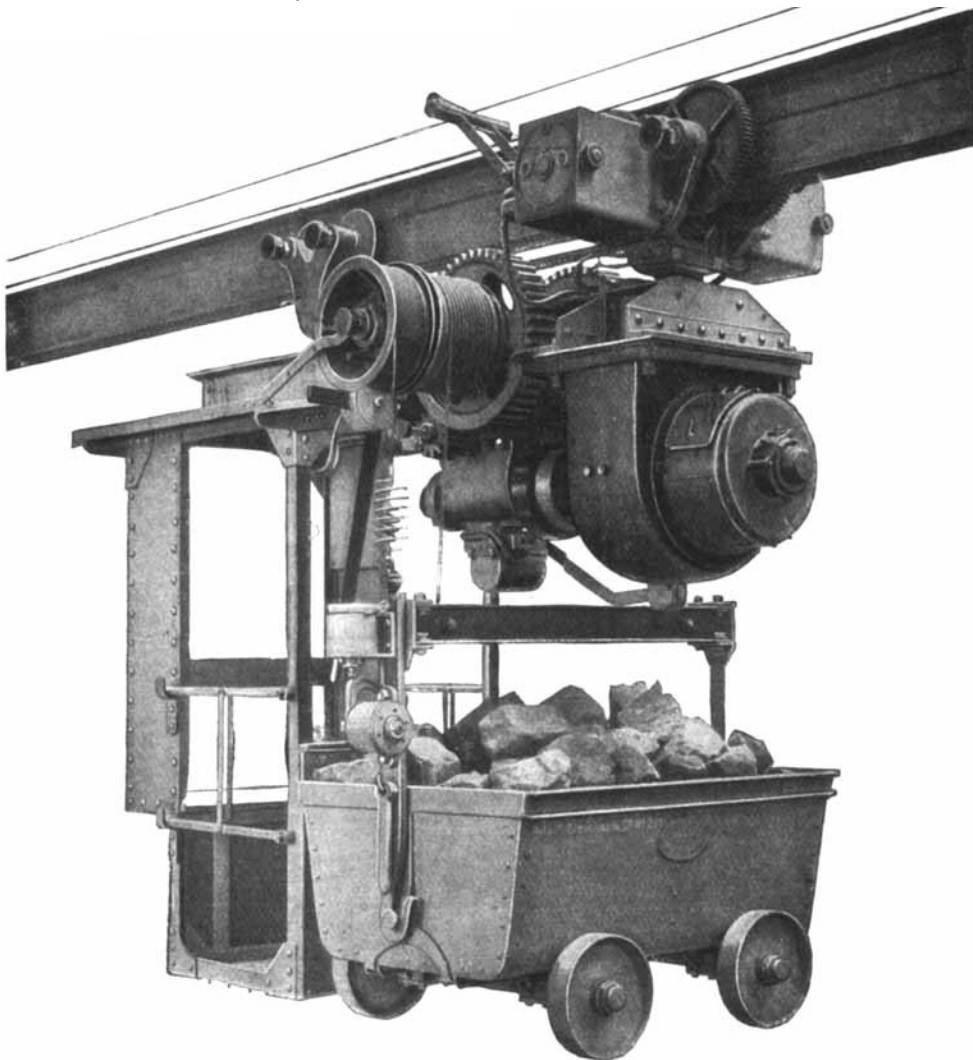


Fig. 20.

hängebahnwagen im Bilde vorzuführen und bezüglich ihrer besonderen konstruktiven Eigentümlichkeiten zu besprechen. Ganz allgemein möge dazu erwähnt werden, daß man zu unterscheiden hat zwischen einfachen Elektrohängebahnwagen, also solchen, welche sich lediglich auf horizontaler Strecke zu bewegen vermögen; ferner solchen, die mittels einer besonderen Einrichtung auch Steigungen überwinden können, die sog. Elektroseilbahn; endlich solchen, die außer dem Fahrwerk mit einer Windenvorrichtung ausgerüstet sind.

In ähnlicher Weise ist der in Fig. 6 (S. 1403) veranschaulichte Wagen ausgebildet. Jedoch unterscheidet sich derselbe von dem in Fig. 5 wiedergegebenen dadurch, daß das Fahrwerk zwei Motoren besitzt, welche den Wagen in den Stand setzen, auch Steigungen zu befahren. Das Gehänge ist noch mit einer Leitrolle versehen, um in starken Kurven der Zentrifugalkraft entgegenzuwirken.

In Fig. 7 (S. 1403) ist ein an dem unteren Flansch einer I-Eisenschiene fahrender Wagen abgebildet. Aus der veränderten Schienenform ergab sich eine ab-



weichende Durchbildung des Fahrwerkes, das nur einen Antriebsmotor besitzt. Der die Stromzuführung vermittelnde Fahrdrat ist unterhalb der Fahrschiene ausgespannt.

Der in Fig. 8 (S. 1403) wiedergegebene Elektrohängebahnwagen unterscheidet sich von dem in Fig. 5 abgebildeten nur dadurch, daß in das Gehänge eine Wiegeeinrichtung eingebaut ist, die es gestattet, das Gewicht der jeweils geförderten Materialien festzustellen. Die Entleerung des Kastens erfolgt durch Öffnen der Bodenklappen.

Fig. 9 (S. 1403) zeigt ebenfalls einen mit Bodenentleerung ausgestatteten Elektrohängebahnwagen. Das Fahrwerk desselben besitzt nur einen Motor, so daß der Wagen nur auf horizontalen Strecken oder normalen Steigungen zur Verwendung gelangen kann. Sind auf der Fahrstrecke starke Steigungen vorhan-

nutzt, den Motor des Fahrwerkes automatisch auszuschalten. Nunmehr wird der Wagen mittels des Zugseiles die Steigungsstrecke hinaufgeschleppt, worauf sich derselbe am höchsten Punkte der Steigung wieder selbsttätig abkuppelt, indem gleichzeitig der Fahrwerksmotor wieder automatisch eingeschaltet wird und sich auf der horizontalen Strecke der Wagen wieder mit Hilfe des Motors weiter bewegt. Fig. 12 (S. 1404) zeigt einen Elektroseilbahnwagen auf der horizontalen Strecke, während der in Fig. 13 (S. 1405) abgebildete Wagen auf der ansteigenden Strecke fahrend dargestellt ist.

Ein weiteres und verhältnismäßig einfaches und betriebssicheres Mittel, starke Steigungen und Höhenunterschiede zu überwinden, ist dem Ingenieur auch durch den elektrischen Windenwagen an Hand gegeben, der in Fig. 14 (S. 1405) zur Darstellung gebracht ist. Man kann hier den Schienenweg so hoch verlegen, daß ansteigende Streckenteile in der Bahn nicht mehr erforderlich sind. Der Wagenkasten wird an der tiefer gelegenen Stelle abgelassen, darauf beladen und wieder hochgezogen. An der höher gelegenen Stelle wird sodann zum Zwecke der Entladung der Kasten ebenfalls abgelassen. Natürlich können sich die genannten Arbeitsvorgänge auch in umgekehrter Reihenfolge abspielen. Der Betrieb kann sich hierbei, wie ich bereits oben gezeigt habe, vollkommen automatisch abwickeln. Die Senkbewegung der Winde kann auch auf eine bestimmte Hubhöhe eingestellt werden mittels einer Vorrichtung, die an dem in Fig. 15 (S. 1405) abgebildeten Windenwagen sichtbar ist. Dieselbe besitzt einen Endausschalter, der aus einer am Windenwagen gelagerten Spindel mit auf dieser sich verschiebendem Stein besteht, mittels dessen die

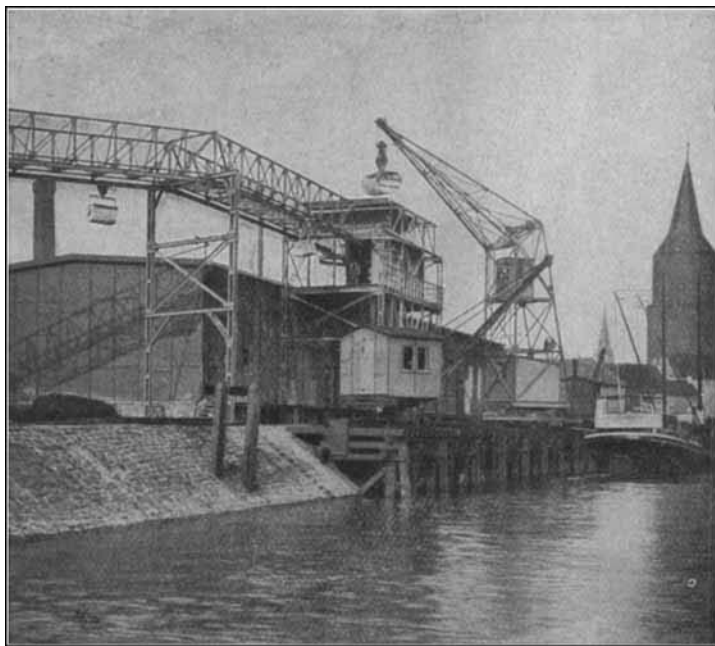


Fig. 21.

den, die das Fördergut zu überwinden hat, wie dies z. B. bei der Begichtung von Kuppel- oder Hochöfen der Fall ist, so werden die Bahnen durch einen zwischengeschalteten Aufzug miteinander verbunden. Ein Aufzug dieser Art ist in Fig. 10 (S. 1404) zur Darstellung gebracht.

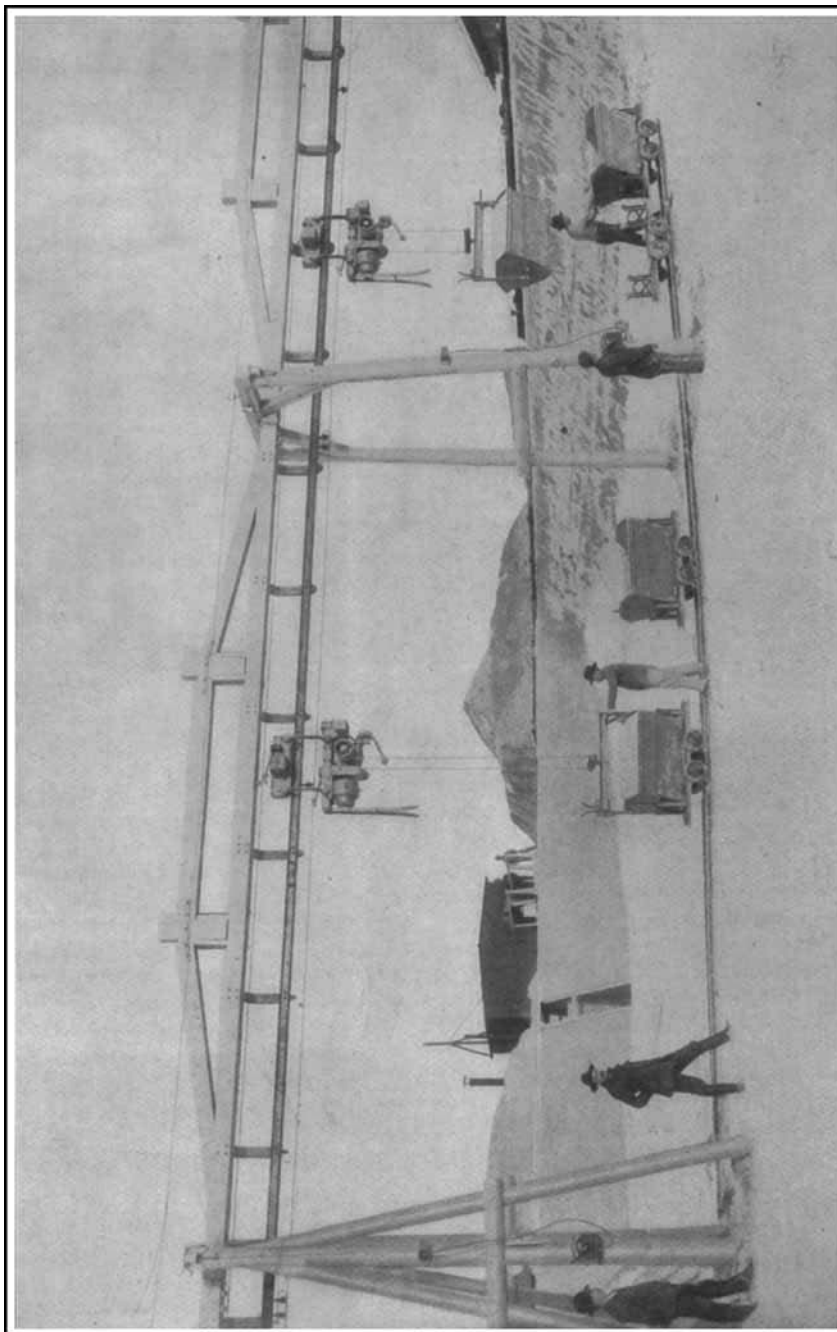
Eine andere Möglichkeit der Überwindung von starken Steigungen bietet die Elektroseilbahn, die in schematischer Wiedergabe in Fig. 11 (S. 1404) abgebildet ist. Man hat hier zu einer Kombination zwischen zwangsläufigem und kraftschlüssigem Betriebegegriffen, indem man Hub- und Reibungsarbeit vollständig voneinander trennte, wobei beide Arbeiten von besonderen Maschinenelementen geleistet werden. Auf dem horizontal liegenden Streckenteil geschieht der Betrieb rein elektrisch mit Hilfe der Motoren. Dagegen ist die Steigungsstrecke mit einem umlaufenden Zugseil ausgerüstet, an welches sich die Wagen durch einen Mitnehmer oder eine Zugseilklemme selbsttätig ankuppeln. Die Bewegung des Ankuppelns wird gleichzeitig dazu be-

nutzt, den Motor des Fahrwerkes automatisch auszuschalten. Nunmehr wird der Wagen mittels des Zugseiles die Steigungsstrecke hinaufgeschleppt, worauf sich derselbe am höchsten Punkte der Steigung wieder selbsttätig abkuppelt, indem gleichzeitig der Fahrwerksmotor wieder automatisch eingeschaltet wird und sich auf der horizontalen Strecke der Wagen wieder mit Hilfe des Motors weiter bewegt. Fig. 12 (S. 1404) zeigt einen Elektroseilbahnwagen auf der horizontalen Strecke, während der in Fig. 13 (S. 1405) abgebildete Wagen auf der ansteigenden Strecke fahrend dargestellt ist.

Ein weiteres und verhältnismäßig einfaches und betriebssicheres Mittel, starke Steigungen und Höhenunterschiede zu überwinden, ist dem Ingenieur auch durch den elektrischen Windenwagen an Hand gegeben, der in Fig. 14 (S. 1405) zur Darstellung gebracht ist. Man kann hier den Schienenweg so hoch verlegen, daß ansteigende Streckenteile in der Bahn nicht mehr erforderlich sind. Der Wagenkasten wird an der tiefer gelegenen Stelle abgelassen, darauf beladen und wieder hochgezogen. An der höher gelegenen Stelle wird sodann zum Zwecke der Entladung der Kasten ebenfalls abgelassen. Natürlich können sich die genannten Arbeitsvorgänge auch in umgekehrter Reihenfolge abspielen. Der Betrieb kann sich hierbei, wie ich bereits oben gezeigt habe, vollkommen automatisch abwickeln. Die Senkbewegung der Winde kann auch auf eine bestimmte Hubhöhe eingestellt werden mittels einer Vorrichtung, die an dem in Fig. 15 (S. 1405) abgebildeten Windenwagen sichtbar ist. Dieselbe besitzt einen Endausschalter, der aus einer am Windenwagen gelagerten Spindel mit auf dieser sich verschiebendem Stein besteht, mittels dessen die Schaltwalze betätigt wird. Die Spindel wird durch ein Kettengetriebe angetrieben, welches die Welle der Windentrommel mittels eines aufgesetzten kleinen Zahnrades mit der Spindel verbindet. Durch entsprechende Einstellung der Spindel gegenüber dem Stein läßt sich praktisch ganz genau die Endstellung des zu senkenden Wagens sowohl in seinem höchsten als auch in seinem niedrigsten Punkte regulieren. Einen Windenwagen ähnlicher Bauart läßt Fig. 16 (S. 1405) erkennen. Da jedoch dieser Wagen auf einer Kopfschiene fährt, so mußte das Fahrwerk, welches oberhalb der Fahrschiene angeordnet ist, von dem Hubwerk getrennt ausgeführt werden. Der in Fig. 17 (S. 1405) wiedergegebene Wagen weicht von dem in Fig. 16 veranschaulichten insofern ab, als die Lage der Hubtrommeln, welche gewöhnlich zur Erzielung einer guten Ausbalanzierung in der Richtung der Schienenlinie liegen, eine von der Norm abweichende ist, indem dieselben quergestellt sind. Im übrigen entspricht dieser Wagen dem in Fig. 16 abgebildeten in allen Teilen.

Soll die Beladung der Elektrohängebahnwagen von einem zu ebener Erde gelegenen Lager aus erfolgen, so muß, wenn man Handverladung vermeiden will, der Wagenkasten als Selbstgreifer ausgebildet werden. Die in Fig. 18 (S. 1406) abgebildete Anlage dient zur Entladung von Kohlen aus Eisen-

erforderlich ist, so daß dieselben in weitestgehendem Maße geschont werden. In derselben Weise vollzieht sich bei dieser Anlage, die auf dem Gaswerk der Stadt Neuß in Betrieb ist, die Koksaufnahme vom Lagerplatz, die in Fig. 19 (S. 1406) wiedergegeben ist. Der Koks wird mittels des Selbstgreifers vom Lager



bahnwagen und zum Transport derselben nach der Verbrauchsstelle. Es liegt auf der Hand, daß sich bei diesem Verladesystem außerordentliche Ersparnisse insofern erzielen lassen, als nicht nur die Beladung der Fördergefäße auf mechanischem Wege erfolgt und keiner Hilfe von Menschenhand bedarf, sondern auch kein Zwischenumschlagen der Materialien

aufgenommen und den Eisenbahnwagen zugeführt. Es versteht sich von selbst, daß man hier zu einem Teile auf die Vorteile des automatischen Betriebes verzichten mußte, da sowohl die Ausführung des Förderkastens als Selbstgreifer als auch die zurückzulegenden verschiedenen Transportwege es erforderlich machten, daß zur Steuerung des Wagens der

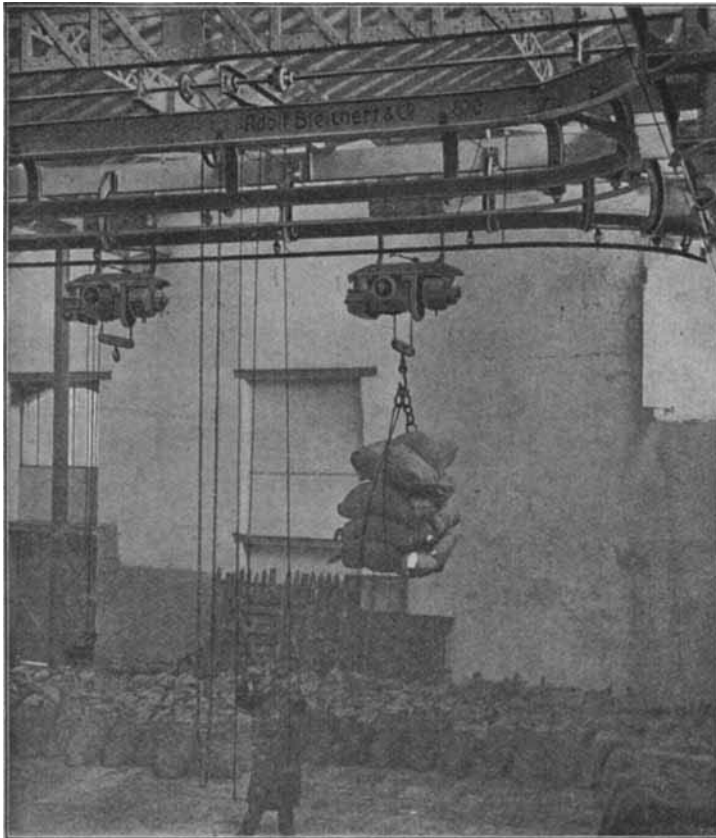


Fig. 23.

zu bewegenden Last ein Steuermann beigegeben wird, der stets mitfährt.

Eine weitere elektrisch betriebene Windenlaufkatze zeigt noch Fig. 20 (S. 1407). In der Regel gelangen Windenlaufkatzen dieser Art dort zur Anwendung, wo an einer Reihe von Arbeitsstellen gehoben und gesenkt werden soll, die von einem festen Punkte aus nicht gut übersehen werden können. Führt der Steuermann mit dem Wagen, so hat er die zu senkende Last stets unmittelbar vor Augen. Die Entleerung des Wagens kann sodann durch den Wagenführer an jeder beliebigen Stelle und in jeder Höhe vorgenommen werden.

Nach dieser, wenn nicht lückenlosen, so doch immerhin ziemlich vollständigen Zusammenstellung der Typen von Elektrohängebahnwagen, wie sie für die Bewältigung von Transporten in chemischen Betrieben in Frage kommen, möge es mir getattet sein, noch einige ausgeführte und in chemischen Fabriken in Betrieb befindliche Anlagen vorzuführen und hinsichtlich ihrer besonderen Eigentümlichkeiten und ihres Betriebes in Kürze zu behandeln.

In Fig. 21 (S. 1408) sind die Transporteinrichtungen einer Düngerfabrik zur Darstellung gebracht. Es handelt sich hier darum, den in Schiffen ankommenden Rohphosphat zu entladen und nach den Lager-  
schuppen zu transportieren. Zu diesem Zwecke ist am Ufer ein elektrisch betriebener fahrbarer Drehkran aufgestellt, welcher mittels eines angehängten Selbstgreifers das Material aus den Schiffen hebt und in einen hochliegenden Fülltrichter entladet. Aus diesem fällt das Transportgut in die an der

Auslauföffnung des Trichters vorbeigeleiteten Elektrohängebahnwagen, welche dasselbe sodann nach dem Lager-  
schuppen verbringen und hier auskippen. Nach der Entleerung kehren die Wagenkasten wieder selbsttätig zur Beladestelle zurück, um eine neue Ladung in Empfang zu nehmen.

Ein Beispiel einer automatisch wirkenden Elektrowindenbahn ist in Fig. 22 (S. 1409) veranschaulicht. Diese Anlage dient zum Transport von Kalkschlamm. Das Material wird in den auf Fahrgestellen stehenden Muldenkippwagen herangefahren und darauf letztere in das Gehänge des Elektrowindenwagens eingehängt und zur Verbrauchsstelle befördert. Nach der Entleerung kehren die Wagen wieder zurück und werden auf die Fahrgestelle abgesetzt, um wieder gegen gefüllte Kasten ausgetauscht zu werden.

Die in Fig. 23 abgebildete Anlage einer französischen Zuckerraffinerie dient zum Aufstapeln und Lagern der Säcke im Magazin und ihrem Weitertransport in die Sie-

derei. Die Bahn bildet ein geschlossenes Rechteck, dessen Längsseiten an den Wänden des Speicherraumes liegen, während die eine Querschienen außerhalb des Gebäudes verlegt ist, so daß hier die Säcke von den Fuhrwerken abgenommen und gehoben werden können. Die zweite Querschiene befindet sich in der Siederei. Im Speicher endlich ist eine verfahrbare Brücke vorgesehen, deren Schienen sich mit aufklappbaren Zungen an die Längstränge anschließen. Auf diese Weise entstehen zwei in sich ge-



Fig. 24.

geschlossene Ringbahnen, auf denen die Wagen nach Bedarf zum Lagern der Säcke oder zum Überladen nach den Fabrikationsräumen benutzt werden.

Bei der in Fig. 24 gezeigten Einrichtung, die zum Transport von Schwefelkies bestimmt ist, war die Forderung gestellt, daß der Förderkübel an verschiedenen Stellen genau über den Aufschütttrichtern der Öfen entleert werden sollte. Diese Aufgabe ließ sich in der einfachsten Weise derartig lösen, daß dem Wagen ein Steuermann mitgegeben wurde, welcher mittels eines Kontrollers den Wagen steuert und mittels eines Hebelgestänges die Öffnung der Bodenklappe des Kübels reguliert. Der Steuermann besorgt auch die Beladung des Kübels selbst, indem er von seiner Kabine aus den Hebel des Füllrumpfverschlusses dreht, so daß weitere Bedienung für die Bahn nicht erforderlich ist.

Es versteht sich von selbst, daß eine solche Anlage nur dort mit Vorteil angewendet werden kann und wirtschaftlich zu arbeiten vermag, wo die zu be-

wältigenden Fördermengen nur einem Wagen Arbeit geben. Die Anlage würde dagegen dort unpraktisch sein, wo der Transport mittels mehrerer Wagen erfolgte, da in diesem Falle die Lohnausgaben so hoch würden, daß das wirtschaftliche Ergebnis nicht unbeträchtlich herabgesetzt werden würde.

Wo die hier angedeuteten Verhältnisse vorliegen, kann aber sehr wohl mit Hilfe von Krananlagen für die vertikale Förderung der Betrieb durchgeführt werden. In diesem Falle wird die Horizontalförderung vom Drahtseilbahn- oder Elektrohängebahnwagen übernommen. Die Firma Bleichert & Co. hat eine ganze Reihe derartiger kombinierter Anlagen ausgeführt, wobei die Beladung der Schwebebahnwagen entweder durch Krane erfolgt oder aber so durchgeführt wird, daß der Kran den Schwebebahnwagen von den Hängebahnschienen abnimmt, zur Beladestelle abläßt und nach der Beladung wieder auf die Schienen aufsetzt.

[A. 112.]

## Wirtschaftlich-gewerblicher Teil.

### Jahresberichte der Industrie und des Handels.

**Cuba.** Am Außenhandel Cubas i. J. 1909 (1908), der sich in der Einfuhr auf 91 026 781 (85 218 391), in der Ausfuhr auf 124 711 039 (94 603 324) Doll. bewertete, war Deutschland folgendermaßen beteiligt: Einfuhr 6 562 411 (7 172 358), Ausfuhr 4 053 960 (4 711 164) Doll.

—L. [K. 799.]

**Dominikanische Republik.** Der Außenhandel der Dominikanischen Republik i. J. 1909 bewertete sich auf 12 539 603 Doll. (1 624 659 Doll. weniger als 1908); der Rückgang ist hauptsächlich auf die verminderte Kakaoausfuhr zurückzuführen und verteilte sich mit 1 282 797 Dollar auf die Ausfuhr und 341 862 Doll. auf die Einfuhr. Die Einfuhr erreichte einen Wert von 4 425 913, die Ausfuhr von 8 113 690 Doll. Nach den Vereinigten Staaten von Amerika wurden 58% der Ausfuhr versandt im Werte von 4 709 354 Doll., während 54% der Einfuhr im Werte von 2 374 025 Dollar von dort kamen. Das zweite Hauptland für den Dominikanischen Handel war Deutschland, aber der Handelsverkehr zwischen beiden Ländern erlitt eine Einbuße in Höhe von 1 994 416 Dollar; die Ausfuhr nach Deutschland fiel gegenüber 1908 um rund 2 Mill. Doll., die von Kakao allein um 2 154 024 Doll. Dagegen vermochte Deutschland etwas mehr als im Vorjahre in San Domingo abzusetzen, nämlich für 911 976 Doll. (gegenüber 868 230 Doll. i. V.), was von keinem anderen Haupthandelslande gesagt werden kann. — Die Ausfuhr von Zucker betrug 69 483 t i. W. von 3 304 931 Doll., Kakao 14 586 t i. W. von 2 759 191 Doll., Wachs 477 599 Pfd. i. W. von 123 769 Doll., Holz einschließlich Mahagoni und Guajak 124 377 Doll. — Einfuhr: Eisen und Stahl 609 416 Doll., davon aus den Vereinigten Staaten 385 221, Großbritannien 141 381, Deutschland 62 885 (reichlich um 50% mehr als 1908).

226 065 Doll., Chemikalien, Drogen und Farben 88 307 Doll., Zucker und Konfekt 79 055 Doll., Flaschenbier 68 702 Doll. (aus Deutschland allein 57 035), Seife 68 669 Doll. (meist aus den Vereinigten Staaten), Fett und Abfallfett zur Seifenfabrikation 58 569 Doll. (aus den Vereinigten Staaten und Deutschland), Papier und Papierwaren 52 846 Doll. (die Hälfte aus Deutschland). (Nach Bulletin of the International Bureau of the American Republics.) —L. [K. 852.]

**Australien.** Der Außenhandel des Australischen Bundes i. J. 1909 stellte sich folgendermaßen: Einfuhr 51 117 000 (1908: 49 799 000), Ausfuhr 62 917 000 (62 119 000) Pfd. Sterl., der Wert der ein- und ausgeführten Edelmetalle und Münzen ist in diesen Zahlen mit enthalten. Von einigen der wichtigsten Warengattungen seien folgende Werte in 1000 Pfd. Sterl. angegeben. Einfuhr: Bier und Ale 377 (413), Drogen und Chemikalien 958 (1117), Glas und Glaswaren 372 (372), Gold, ungemünzt 1007 (951), Kautschukwaren 485 (412), Eisen und Stahl in Stangen, Stäben und Trägern 992 (990), verzinkte Eisenplatten und -bleche 1442 (1128), Weißbleche 285 (285), Maschinen (ausgenommen landwirtschaftliche) und Maschinenteile 2881 (2771), Metallwaren 3085 (3392), Kerosen 630 (484), Farben, Farbstoffe und Firnisse 414 (430), Papier 1146 (1367), Spirituosen 996 (1029). — Ausfuhr: Kohle 838 (1349), Kupfer in Ingots und Matte 1907 (2155), Gold, ungemünzt 3601 (3031), Goldmünzen 4320 (9820), Bleimulde und Bleimatte 810 (1346), Erze, außer Golderz 764 (928), Silber in Barren und Matte 656 (1068), Talg 1230 (785), Zinn in Ingots 754 (809). (Nach Account relating to the Trade and Commerce of certain Foreign Countries and British Possessions.)

—L. [K. 813.]

**Ceylon.** Über die Beteiligung Deutschlands am Einfuhrhandel Ceylons i. J. 1909 entnehmen wir einem Berichte des Kaiserl. Statist. Bureaus folgende Angaben. An der