

14. Abortanlagen.

Für die Arbeiter müssen — tunlichst in jedem Stockwerke — ohne Erkältungsgefahr erreichbare, für die Geschlechter getrennte, jederzeit gut entlüftete und erleuchtete Abortanlagen vorhanden sein, die, sofern sie von den Arbeitsräumen aus zugänglich, von diesen durch dichte Wände und einen nach den Abortzellen wie nach dem Arbeitsraum vollkommen abgeschlossenen und für sich entlüfteten Vorraum zu fndern sind. Die Türen müssen selbsttätig zufallen. Für je 20 Personen ist mindestens ein Sitz mit kräftiger Wasserspülung und hinreichender Beleuchtung in abgetrennter, verschließbarer Einzelzelle vorzusehen. Die Türen der Zellen sind mit Schlössern und Innenriegeln, sowie — je nach Bestimmung — mit den äußeren Anschriften „Für Männer“ oder „Für Frauen“ zu versehen.

• Außer den Aborten sind für Männer noch Pissoire einzurichten, welche entweder mit ausreichender Wasserspülung oder mit einem geeigneten Ölanstrich zu versehen und hell, peinlich sauber zu halten und gut zu lüften sind.

15. Unfallverhütung.

Die Normal-Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes, sowie diejenigen der zuständigen Berufsgenossenschaft sind gewissenhaft zu befolgen.

16. Geräusche beim Betriebe von Maschinen und Apparaten.

(Vorschrift gemäß §§ 26, 120 a—d R G O und § 10 II 17 des Allgemeinen Landrechtes.)

Maschinen und Apparate, deren Betrieb mit besonderem Geräusch verbunden ist, sind derartig aufzustellen oder zu verkleiden, das eine Gesundheitschädigung der Arbeiter oder der Anwohner durch Geräusch oder Erschütterungen ausgeschlossen ist.

Werden Anlagen eingerichtet, deren Betrieb mit ungewöhnlichem Geräusch verbunden ist, so muß dies, falls nicht nach §§ 16 und 25 der Reichs-Gewerbe-Ordnung eine besondere Genehmigung erforderlich ist, der Ortspolizeibehörde angezeigt werden (§ 27 a. a. O.).

17. Befondere Betriebe.

Für gewisse Betriebe, die mit außergewöhnlichen Gefahren für die Arbeiter und mit erheblichen Belästigungen für die Nachbarschaft verbunden sind (z. B. feuergefährliche Betriebe, Zelluloidwarenfabriken, Gasglühlichtfabriken, Buchdruckereien, Vulkanisierungsanlagen, Bleifarbenfabriken, Zigarrenmachereien, Akkumulatorenfabriken, Steinmetzbetriebe, Roßhaarpinnereien, Bürsten- und Pinselmachereien, Benzinwäschereien, Bronzieranstalten, Schlächterwerkstätten u. a. m.) sind besondere Bestimmungen erlassen, die bei den Gewerbeinspektionen eingesehen werden können.

4. Kapitel.

Transportanlagen und Verkehrsmittel.

Jede Warenherstellung erfordert Transporte von Rohstoffen, Werkzeugen, Bearbeitungsmaschinen und Erzeugnissen — Zubringung der ersteren von außen (zu den Rohstofflagern und den Werkstätten) und Fortführung der letzteren nach außen (Verland); dazu kommen insbesondere auch mannigfache Bewegungen innerhalb der Werkstätten und Lager. Für die Kraftgewinnung müssen Brennstoffe zugebracht werden. Abfallstoffe sind fortzuschaffen. Verwaltung und Betriebsleitung machen die Hin- und Herbewegung von Gegenständen verschiedener Art (Akten, Zeichnungen) nötig — auch Personentransporte.

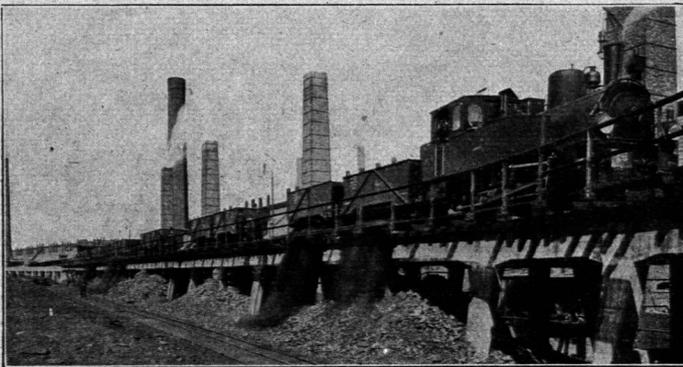
Die Transportanlagen und Verkehrsmittel einer Fabrik sind um so wichtiger, je größer die zu bewegenden Mengen, je häufiger die Ortsveränderungen und je umfangreicher und ausgedehnter die Werksanlagen sind. In jedem Entwurf (auch der kleinsten Fabrik) ist über Transport und Verkehr Bestimmung zu treffen. Bei der Notwendigkeit von Massenförderung sind diese oft entscheidend für den ganzen Entwurf; die Fabrik ist dann in ihrem Hauptteil eine Förderanlage.

Die Fördertechnik ist in der neuesten Zeit rasch fortgeschritten, auch die Einrichtungen für Nachrichtenübermittlung (Büroverkehr der Verwaltung und Betriebsleitung) sind in zahlreichen Formen ausgebildet worden.

a) Standbahnen.

Standbahnen (bodenständige Bahnen). Die meist großen Fördergefäße (Wagen) rollen auf Gleisen, bestehend aus Stahlschienen (von verschiedener Form und verschiedenem Gewicht), die auf Holz- oder Eisonschwellen (auch Eifenbetonschwellen) befestigt sind. Die Gleise sind auf gewachsenem Boden, auf Erddämmen, auf Gerüften (Brücken und anderen Unterbauten) aufgelegt — Hochbahnen, Fig. 246.

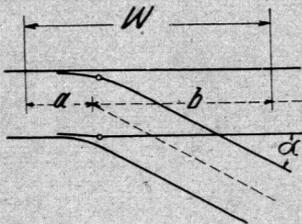
Fig. 246.



Hochbahn eines Hüttenwerkes auf einer Gleisbrücke in Eifenbeton.
Selbstentlader.

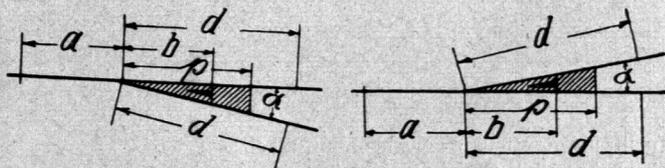
Der Abstand zwischen den Schienenköpfen (die Spurweite) beträgt 1,435 m oder weniger. Die Spurweite von 1,435 m (Vollspur, Regelfspur) ist die der Staatseisenbahnen (Reichsbahn) und vielen öffentlichen Privatbahnen. Es werden unterschieden: Hauptbahnen, vollspurige Nebenbahnen und Kleinbahnen — letztere mit Regel-

Fig. 247.



Weiche in einem Gleis.

Fig. 248.

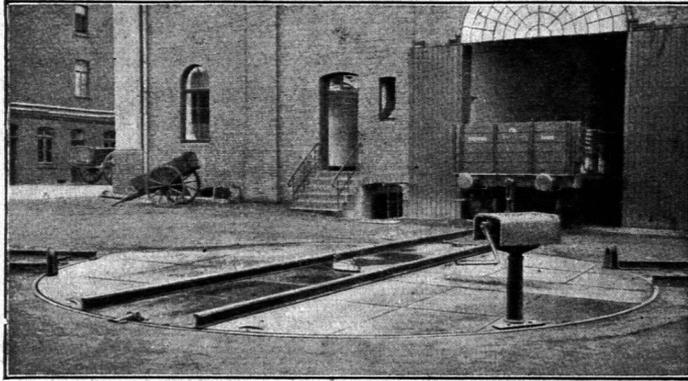


Einfache Darstellung eines Gleisabschnittes mit einer Rechts- und einer Linkswende.

spur oder mit Schmalspur von 1,00 m, 0,75 m oder 0,60 m. Lokalbahnen sind vollspurige Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung. Fabrikbahnen werden mit Vollspur oder mit (verschiedener) Schmalspur gebaut; für ihren Anschluß an Staats- oder Privatbahnen sind die diesbezüglichen Bestimmungen der Bahnverwaltungen über Spurweite, Krümmungshalbmesser der Gleise, Gefällsverhältnis, Abstände der Gleise voneinander und von Gebäuden, Umgrenzung des lichten Raumes (für die

auf dem Gleise verkehrenden Wagen) u. a. zu beachten⁹⁷⁾. Die wichtigsten dieser Bestimmungen: Der Krümmungshalbmesser der an das Eisenbahnnetz angeschlossenen Fabrikbahn (Anschlußgleis) muß mindestens 180^m betragen, wenn Lokomotiven

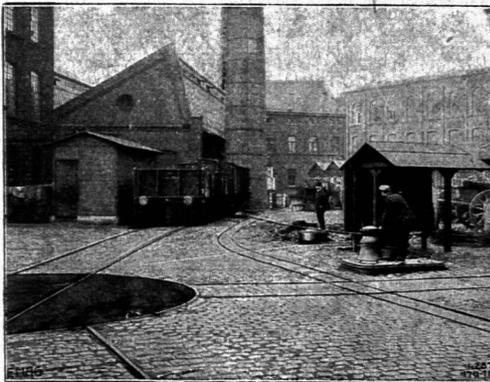
Fig. 249.



Normalspurige Drehscheibe mit Riffelblechabdeckung und Handwinde. Durchmesser 8^m. Tragfähigkeit 35000 t. Nach Ausf. der Arthur Koppel-A.-G., Berlin-Bochum.

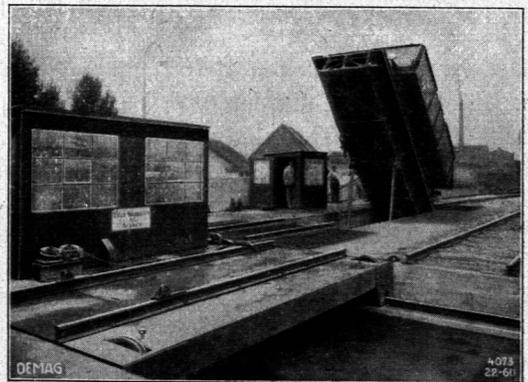
von Hauptbahnen (als Zugmittel) übergehen sollen; er kann auf 140^m verkleinert werden, wenn nur Nebenbahnlokomotiven mit höchstens 3^m Radstand verwendet werden und die Wagen mehr als 4,50^m fester Radstand haben. Als Kleinfahrt

Fig. 250.



Normalspurige verfenkte Schiebebühne mit elektrischem Antrieb. Daneben ein Wagenkipper. Nach Ausf. der Deutschen Maschinenfabrik A.-G. (DEMAG) in Duisburg⁹⁸⁾.

Fig. 251.



Verchiebung von Eisenbahnwagen mittels Spill. (DEMAG.)⁹⁹⁾

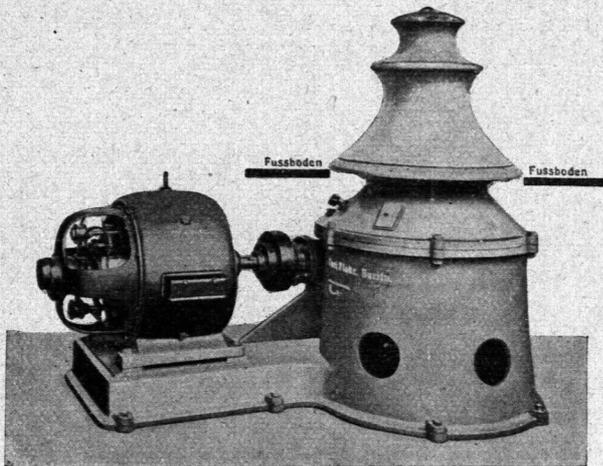
sind 100^m zulässig, wenn (bei Verwendung von Nebenbahnlokomotiven) die übergehenden Wagen feste Radstände von höchstens 4,5^m besitzen. Für Kurvenstrecken besonderer Ausbildung, bei denen der Wagen einerseits gehoben wird und die Räder dieser Seite mit ihren Spursträngen auf dem erbreiterten Schienenkopf

⁹⁷⁾ Siehe: Die Hütte, Ingenieur-Taschenbuch II, und Förster, Taschenbuch für Bauingenieure. — ⁹⁸⁾ und ⁹⁹⁾ Nach einem von der Deutschen Maschinenfabrik A.-G., Duisburg zur Verfügung gestellten Bildstock.

laufen, wie z. B. der „Deutschland Kurve“ sind 30 m Radius zugelassen. Bei vollspurigen Anschlußgleisen an Lokalbahnen genügen 60 m, bei Schmalspur von 1 m 80 m, bei 0,75 m 40 m, bei 0,60 m 25 m. Sind die Betriebsmittel zum Befahren schärferer Krümmungen eingerichtet, so sind bei Lokalbahnen auch kleinere Halbmesser zulässig. Die Frage der zulässigen Krümmungshalbmesser ist immer von großer, bei Anschlußgleisen von entscheidender Bedeutung für die Stellung der Fabrikgebäude — auch für die Wahl des Baugrundstückes.

Der Anschluß an das Fernbahnnetz erfolgt durch eine Weiche, Fig. 247, in Eigentum und Verwaltung der betreffenden Eisenbahn. Ihre Form (Weichenwinkel α , Weichenlänge W) ist für den einzelnen Fall durch amtliche Bestimmungen festgelegt. Die Abzweigung erfolgt gewöhnlich unter einem Neigungsverhältnis von 1:10 bis 1:6. ($\cos. \alpha = 10$ bis $\cos. \alpha = 6$.) Je kleiner der Winkel α um so

Fig. 252.



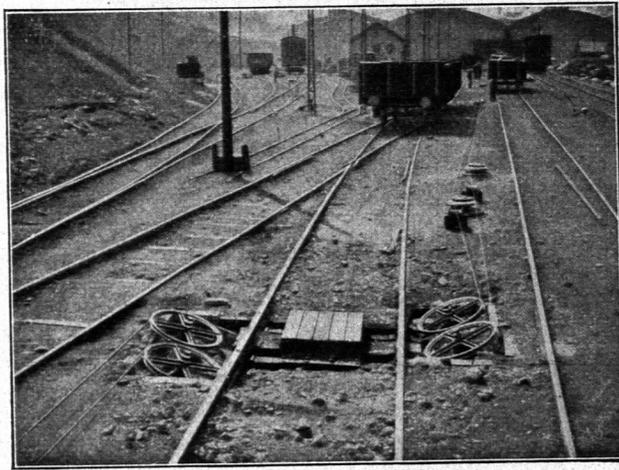
Spinn mit elektrischem Antrieb. Nach Ausf. der Maschinenfabrik Carl Flohr-Berlin N.

größer die Entwicklungslänge W . Für den Entwurf der Gleispläne werden die Mittellinien nach Fig. 248 dargestellt. Die Anschlußweiche soll im Bereich eines Bahnhofes (Stellwerk) liegen und wird auf freier Strecke nur in seltenen Fällen bei besonders günstigen Betriebsverhältnissen gewährt. Es kann also nicht jedes Grundstück, das an einer Schienenstraße liegt, einen Gleisanschluß erhalten. Von der Anschlußweiche führt das Gleis in gerader oder (was meist der Fall ist) in gekrümmter Strecke und auf dem kürzesten Wege in das Fabrikgrundstück. Bei stärkerem Wagenverkehr sind hier zunächst Abstellgleise nötig, auf deren einem Teil die über die Anschlußstrecke zugebrachten zu einem Zuge vereinigten Wagen und auf deren anderem Teil die zum Abholen bereiten Wagen vorübergehend aufgestellt finden können. Fig. 345, 398 u. a. Auch für die Abzweigungen innerhalb des Fabrikgrundstückes sind möglichst Weichen zu verwenden, über die der Wagenverkehr ohne Unterbrechung fortgeleitet werden kann.

Wo Weichen (unter Einhaltung der kleinsten zulässigen Krümmungshalbmesser) nicht mehr möglich sind, wird die Gleisverbindung durch Drehscheiben bewirkt. Fig. 249. Durchmesser der Drehscheibe entsprechend den Wagenlängen bzw. den Radständen zu wählen — 8 bis 10 m für den Güterwagen. Ein anderes

Mittel der Verbindung von (gleichgerichteten) Gleisen ist die Schiebebühne, die verfenkt, Fig. 250, oder unverfenkt ausgeführt wird. (Vergl. auch Fig. 344.) Die verfenkte Schiebebühne erfordert eine offene Grube; das Gleis der Schiebebühne kann so in gleicher Höhe mit den anschließenden (festen) Gleisen gelegt und das Aufbringen schwerer Wagen dadurch erleichtert werden. Unverfenkte Schiebebühnen (deren Anwendung keine Unterbrechung der Fahrgleise durch Grube bedingt) eignen sich besonders für den Verkehr mit leichten Wagen, die den notwendigen Höhenunterschied (von 45^{mm} bis 80^{mm}) überwinden lassen. Die Länge der Schiebebühne ist nach Maßgabe der zu bewegenden Fahrzeuge zu bemessen. Die Verschiebung der Bühne erfolgt von Hand (selten oder nur bei leichten Anlagen möglich) oder durch Elektromotoren.

Fig. 253.



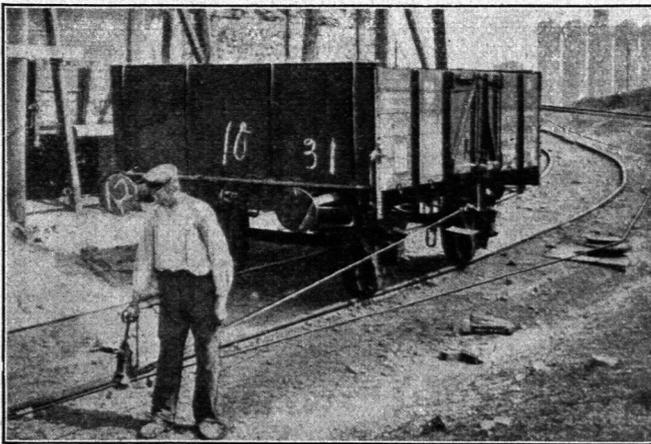
Rangieranlage mit endlosem Seil; Seil über Rollen geführt, läuft stetig um. Nach Ausf. der Firma *Ad. Bleichert & Co.* Leipzig-Gohlis.

Soweit nicht die zustellende Lokomotive der Eisenbahnverwaltung oder eine besondere Fabriklokomotive die Wagen auf der Fabrikbahn weiterbefördert, erfolgt das Verschieben innerhalb der Fabrik durch Menschenkraft (sehr teuer und nur für einzelne Wagen ausführbar), durch Tiere (Pferde) oder durch mechanische bzw. elektrisch betriebene Zugvorrichtungen verschiedener Art. So kann für kurze Strecken eine neben dem Gleis aufgestellte kleine Winde (mit senkrecht stehender Trommel) verwendet werden. Sie wird als Spill bezeichnet, Fig. 250. Antrieb durch einen Elektromotor, unter Fußboden eingebaut, Fig. 252.

Für größere Strecken und häufige Verschiebungen einzelner Wagen eignet sich der Rangierseilbetrieb mittels eines (durch Maschinenkraft bewegten) endlosen Zugseiles, an das der Wagen jeweils mit einem besonderen Kupplungsapparat angegeschlossen wird. Fig. 253 und 254. Der den Kupplungsapparat tragende Arbeiter macht die Rangierbewegung mit. Sind mehrere Wagen (oder ein ganzer Zug) über längere Strecken einer Fabrikbahn zu befördern, so wird eine besondere Lokomotive (Dampf-, Gas-, Spiritus-, Benzinmaschine oder ein Elektromotor) erforderlich. Für Schmalspurige Fabrikbahnen hat der Betrieb mit elektrischen Lokomotiven, die ihren Kraftstrom aus einer Oberleitung erhalten, — Hochleistungslokomotiven — große Verbreitung gefunden.

Für alle Transporte, insbesondere aber für Massenförderung, ist es wichtig, rasch und billig be- und entladen zu können; jede Ersparnis an Zeit und Arbeitskräften ist anzustreben. Hilfsmittel zum Beladen und Entladen der Wagen sind Greifer, sowie die unten noch zu erwähnenden Laufkrane, Drehkrane, Bockkrane u. a. Zum Entladen dienen ferner Wagenkipper. Dies sind meist ortsfeste Anlagen mit einem Hebewerk, das den zu entleerenden Wagen in eine Neigung von 30° – 40° bringt, so daß (nach Öffnung der Wagenverschlüsse) das Ladegut ausfließt. Vergl. Fig. 251. Wo schüttbare Güter (Steinkohlen, Braunkohlen, Briketts, Koks, Erze, Erden, Sand, Schlacke, sowie landwirtschaftliche Produkte, wie Rüben, Kartoffeln, Körnerfrüchte) in großen Mengen transportiert werden müssen, werden zweckmäßig solche Wagen verwendet, die sich bei Umkippen des Wagenkastens

Fig. 254 (zu Fig. 253).



An das stetig umlaufende Seil ist ein kurzes Zugseil mittels eines tragbaren Kupplungsapparates angeschlossen. Nach Ausf. der Firma *Ad. Bleichert & Co.*-Leipzig-Gohlis.

(Kippwagen) oder durch rasch zu betätigende Öffnungen in Boden und Seitenwänden (selbsttätig) entladen — Selbstentlader — für Regelspur und für Schmalspur.

Ähnlich dem Rangierseilbetrieb (der nur für kürzere Verschiebungen großer schwerer Wagen in Frage kommt) werden Schmalspurwagen und Fördergefäße verschiedenster Form durch Ankupplung an ein mechanisch bewegtes Seil (Kabel, Kette) in Umlauf gebracht. Seilbahnen, Kabelbahnen, Kettenbahnen. Das Zugmittel bewegt sich meist im Kreislauf und liegt entweder über oder unter dem Wagen. Die Kupplung ist selbsttätig, die Laufbahnen sind Schienengleise oder Kabel.

Wenn die Schienenbahn geneigt ist, können die abwärts laufenden beladenen Wagen sich unter ihrem eigenen Gewicht bewegen und bei stärkerer Neigung auch die leer aufwärtsgehenden Wagen ziehen. Ist dabei Kraftüberschuß vorhanden, so muß dieser durch Bremsen aufgezehrt werden. Häufig ausgeführt wird die Bremsbergförderung, bei der die beladenen Wagen an einem von einer Trommel sich abwickelnden Seil hängen. Die Trommel wird gebremst.

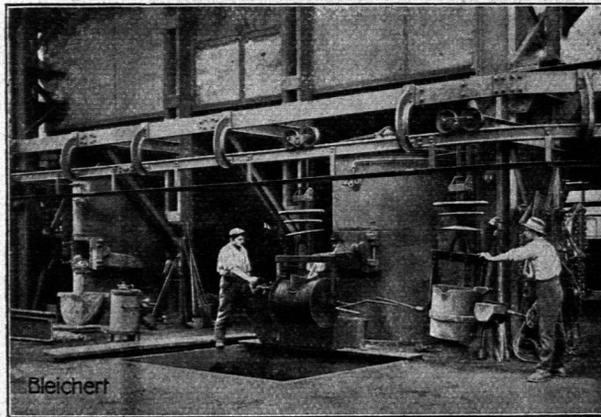
Standbahnen mit Schmalspur werden in weitem Umfang auch im Innern der Gebäude eingebaut; die Schienen liegen im Fußboden (verfenkt) — Weichen und Drehscheiben möglich. Vergl. Fig. 196, 320, 327, 385 und 400.

b) Hängebahnen.

Hängebahnen (Schwebbahnen, Luftbahnen). Bei den Standbahnen wird das zur Aufnahme des Fördergutes bestimmte Gefäß (Wagen) auf einer (zweischienigen) Laufbahn aufstehend, bei den Hängebahnen hängend (schwebend) fortbewegt. Die Laufbahn kann eine auf Stützen, Konsolen und dergl. aufgelegte Schiene (einschienig), oder ein freigespanntes und in größeren Abständen unterstütztes Tragseil sein (Drahtseil — Drahtseilbahn). Die Fortbewegung der Fördergefäße auf der Laufbahn erfolgt von Hand (durch Schieben), durch Schwerkraft (wenn die Bahn im Gefälle liegt) oder durch besondere Zugmittel.

Hängebahnen bieten gegenüber den Standbahnen (mit ihren auf gewachsenen Boden oder auf Unterbauten verlegten Gleisen) den Vorteil des geringeren Platz-

Fig. 255.



Handhängebahn. Die Fördergefäße sind Gießpfannen, die unter dem Abtich des Kupolofens einer Eifengießerei gefüllt werden. (Bleichert.)¹⁰⁰⁾

bedarfes (Freihaltung der wertvollen Bodenflächen) und in beschränktem Umfang auch der Unabhängigkeit von der Bodengefaltung; ihre Laufbahnen können mit Gefällen bis zu 100% (zur Überfetzung von Taleinschnitten, Erhebungen, Landstraßen, Eisenbahnen, Gebäuden usw.) — auch in Kurven bis zu 1,5^m Radius verlegt und befahren werden. Die Möglichkeit, die in der Luft liegende Laufbahn leicht sauber halten zu können, sowie die relative Unempfindlichkeit gegen ungünstige Witterung kann von besonderem Vorteil sein.

Die einfachste Form ist die Handhängebahn, bei der die Laufbahn nur in geringer Höhe über dem Fußboden liegt, so daß die an einem Laufwerk anhängenden Fördergefäße von einem Arbeiter geschoben werden können. (Für Innen- und Außentransport auf horizontaler Strecke verwendbar.) So können z. B. Gießpfannen nach Fig. 255, die unter dem Abtich eines Schmelzofens gefüllt sind, zu den Gußformen, vergl. Fig. 291, gefahren werden.

Ihre große Bedeutung haben die Hängebahnen in der Form von Drahtseilbahnen erhalten, bei denen ein Tragseil die Laufbahn und ein Zugseil das Zugmittel der an Laufwerken hängenden Fördergefäße bildet. Fig. 256 und 257. Die

¹⁰⁰⁾ Nach einem von der Firma Ad. Bleichert & Co.-Leipzig-Gohlis zur Verfügung gestellten Bildstock.

Tragseile liegen auf hölzernen oder eisernen Stützen auf, deren gegenseitiger Abstand bis zu 600 m betragen kann. An die Zugseile, die von einer Endstation oder von einer Zwischenstation aus bewegt werden, werden die Fördergefäße bzw. ihre Laufwerke durch (gewöhnlich automatische Kupplungen) angeschlossen. Abstand der Gefäße untereinander entsprechend der Tragfähigkeit des Tragseils bzw. nach Maßgabe der erforderlichen Leistung der ganzen Anlage.

Fig. 256.



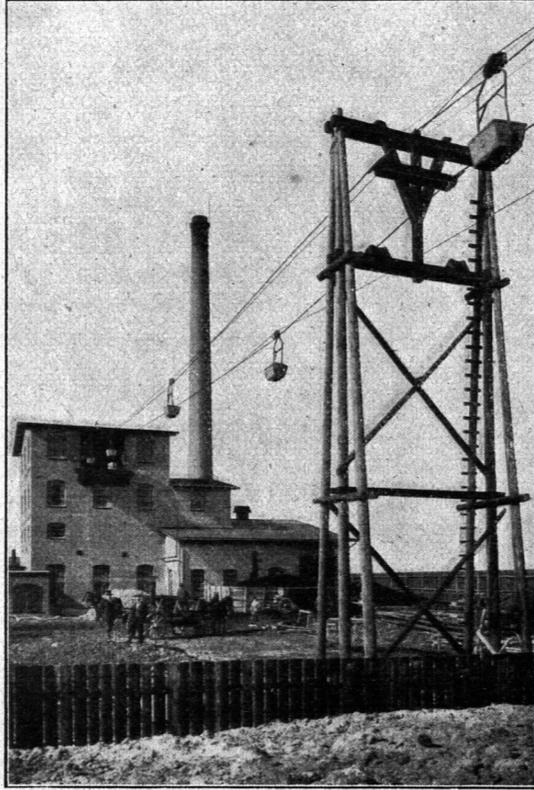
Drahtseilbahn (mit eisernen Tragstützen) zum Transport von kleinstückigem Maßengut. Nach Ausf. der Gef. für Förderanlagen *Ernst Heckel* m. b. H. in Saarbrücken.

Für den Transport von Rohstoffen und Waren auf kürzere Entfernungen (zwischen Lager und Fabrik oder zwischen einzelnen Werkstätten) im Freien und in Innenräumen ist eine Hängebahn ausgebildet worden, bei der in das Laufwerk der Wagen ein oder zwei Elektromotoren eingebaut werden, die durch eine über der Fahrchiene bzw. über dem Tragseil liegende Stromleitung (Schleifleitung) elektrische Energie erhalten — Elektrohängebahn. Die Wagen laufen in bestimmten Abständen automatisch von der Füllstelle bis zur Entladestelle und von dieser wieder zurück; sie können Gefälle bis zu 5% überwinden. Die Wagen können auch zu Zügen zusammengekuppelt werden, die von einem Motorwagen gezogen werden.

Fig. 258 gibt die Situationskizze einer Elektrohängebahnanlage für verschiedene Transportaufgaben in einem Gußstahlwerk.

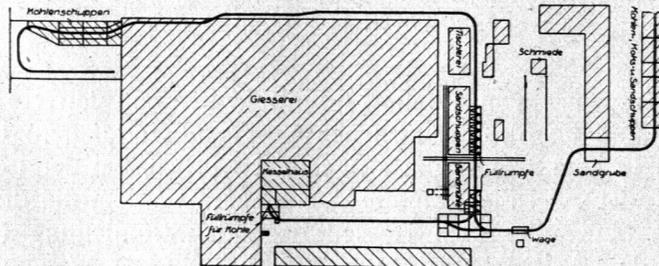
In Strecken größerer Steigung, wo die Adhäsionsneigung nicht ausreicht, kann nach Fig. 259 und 260 ein Drahtfeilhilfsantrieb eingefaltet werden. Die am unteren Ende der Steiltrecke einfahrenden Elektrohängewagen setzen das Zug-

Fig. 257.



Drahtfeilbahn zum Transport von Ton für ein Steinwerk. Tragfeil auf hohen Holzfützen. (Bleichert.)

Fig. 258.



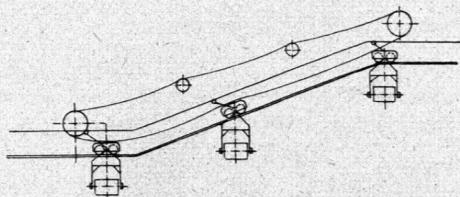
Elektrohängebahn mit Drahtfeilhilfsantrieb an einer Gefällstrecke.

feil durch Betätigung eines Kontaktes in Bewegung, kuppeln sich fest und schalten sich am oberen Ende wieder aus.

Durch den Einbau eines Windwerkes, das von einer beliebigen Stelle aus gelteuert wird, lassen sich die Fördergefäße heben und lenken. Die Fig. 261 zeigt

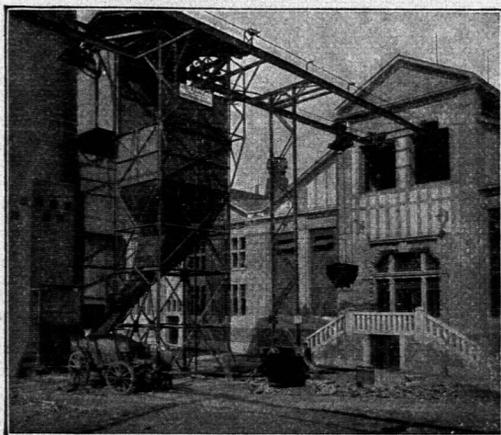
die Verwendung einer Elektrowindenbahn zum Transport von Asche aus einem Kesselhaus nach einem Aschenbehälter. Wo Fernsteuerung nicht angebracht und eine besondere Aufsicht erforderlich ist, kann das elektrisch betriebene Laufwerk bzw. das an der Hängebahn angehangene Fahrzeug auch mit Führersitz ausgestattet und von hier durch den mitfahrenden Führer gelteuert werden.

Fig. 259.



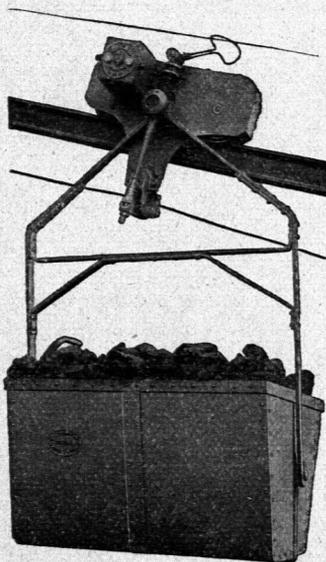
Elektrohängebahn mit Drahtfeilantrieb an einer Gefälltrecke.

Fig. 261.



Elektrowindenbahn zum Transport von Asche aus einem Kesselhaus. (Bleichert.)¹⁰²⁾

Fig. 260.



Elektrohängebahn auf einer Gefälltrecke mit Drahtfeilhilfsantrieb nach Fig. 259. (Bleichert.)¹⁰¹⁾

Die Fördergefäße der Hängebahnen werden in sehr verschiedenen Formen dem Verwendungszweck angepaßt (Entleerung durch Umkippen oder Öffnen einer Bodenklappe). Sie werden auch mit Radlätzen gebaut, um sie an beliebiger Stelle auf bodentändige Gleise absetzen zu können, vergl. Fig. 256 und 261.

c) Krane.

Ein besonders häufig verwendetes Mittel zum Heben und Senken von Lasten (Rohstoffen, Werkstücken, Maschinen, Flüssigkeiten und Schüttgut in besonderen Gefäßen) sowie zum Transport dieser auf kürzere Strecken und über breitere Flächen in Innenräumen und auf freiem Werkhof ist der Kran, der in verschiedener Form und Größe gebaut wird.

Der Laufkran besteht aus einem auf einer Laufbahn längsverchiebbaren Krangerüst (Kranbrücke) und einer (auch mehreren) auf diesem querverchiebbaren Laufkatze; letztere ist als Hebezeug ausgebildet. Die Kranbahn liegt auf Ge-

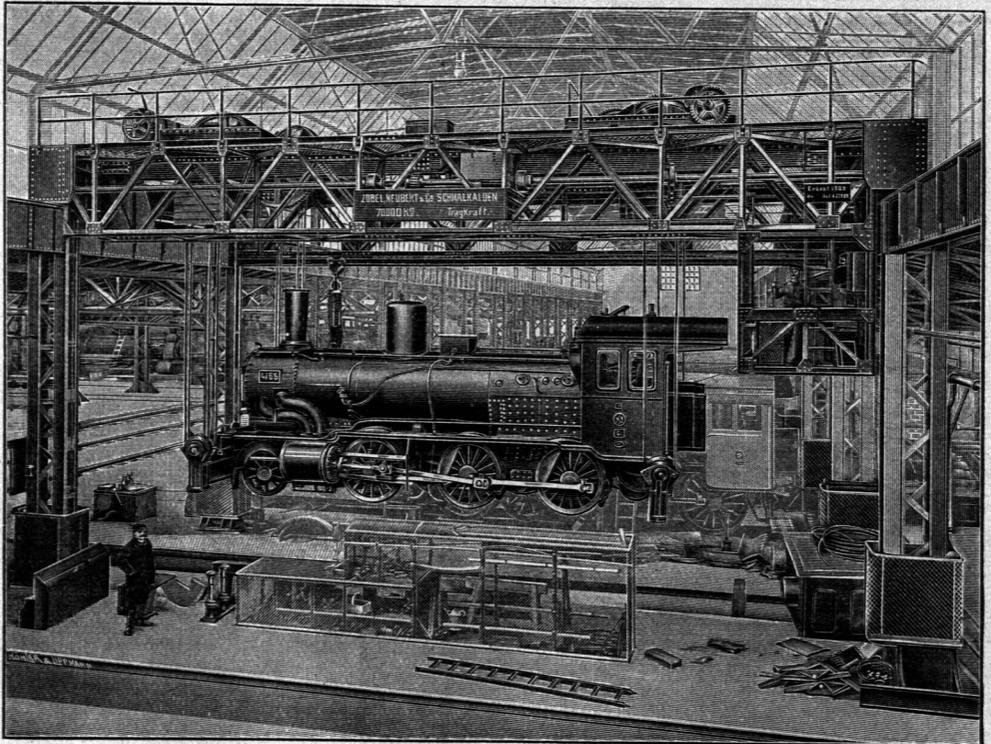
¹⁰¹⁾ und ¹⁰²⁾ Nach einem von der Firma Ad. Bleichert & Co. - Leipzig-Gohlis zur Verfügung gestellten Druckstock.

Fig. 262.



Kleine von Hand betriebene und auf den Unterflanschen von Unterzügen laufende Krane, die nur je ein kleines Feld bestreichen.

Fig. 263.



Elektrisch betriebener Lokomotiv-Hebekran. 70 t Tragkraft, 14,5 m Spannweite, mit 2 Laufkatzen für je 40 t. Nach Ausf. der Maschinenfabrik und Eifengießerei Zobel, Neubert & Co. in Schmalkalden, Thüringen¹⁰³⁾.

¹⁰³⁾ Nach einem von der Firma Zobel, Neubert & Co. zur Verfügung gestellten Bildstock.

bäudewänden oder auf Stützen; auch Unterzüge oder Deckenträger können als Laufbahnen dienen. Fig. 262. Für kleinere Verhältnisse und auf beschränktem Arbeitsfeld (z. B. für den Zusammenbau leichter Werkstücke) wird der Laufkran und fein Hebewerk von Hand angetrieben; wo große Lasten oder viele kleinere Lasten zu bewegen sind, wird er mit Elektromotoren (gewöhnlich je einer für die drei Bewegungen: Lastheben, Katzenfahren, Kranfahren) besetzt. Dreimotorenkran. Diese Anordnung gestattet die verschiedenen Bewegungen gleichzeitig auszuführen. Die Katze läuft auf der Oberfläche der Kranbrückenhauptträger oder zwischen denselben. Durch letztere Anordnung kann an Raumhöhe gefpart werden. Die Lasten werden von Ketten getragen, die in einem Kranhaken

Fig. 264.



Zwei Konfollaufkrane unter einem 27,5 m frei gespannten Laufkran gewöhnlicher Anordnung. Ausladung 11 m. Tragfähigkeit 5 t. Nach Ausf. der MAN, Guftavsburg¹⁰⁴⁾.

endigen oder an denen ein Kübel, z. B. für flüssiges Eisen (Gießerei), Förderschalen, Selbstgreifer, Zangen und Magnete (zum Transport von Eisen), angehängen sind. Unterkante von Kranhaken, Kübel usw. einerseits und Oberkante Katze andererseits für Höhenbemessung zu beachten. Der Kranbrücke, die vollwandig oder (besonders bei großen Spannweiten) als Fachwerk konstruiert wird, ist meistens ein Führerkorb (Führersitz) angehängen, von denen aus der Kran mit feinen Motoren gesteuert wird. Fig. 263.

Der Konfollaufkran hat nur einseitig eine Laufbahn, die aus einer Fahr-schiene für die senkrechte Belastung und zwei in der Höhenlage veretzt angeordnete Führungsschienen zur Aufnahme der Horizontalkräfte besteht. Die Katze läuft auf einem feststehenden Ausleger. Konfollaufkrane mit drehbarem Ausleger siehe unten. Die Fig. 264 gibt einen Einblick in eine mehrschiffige Werkstätte mit einem

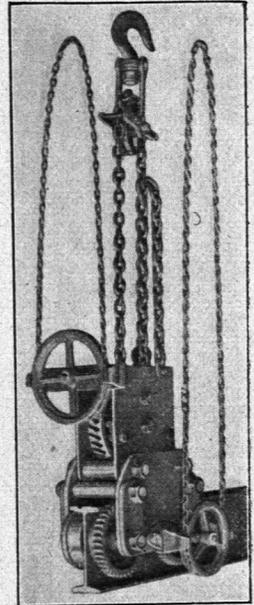
¹⁰⁴⁾ Nach einem von der Firma Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G. Nürnberg zur Verfügung gestellten Bildstock.

großen Laufkran gewöhnlicher Anordnung und darunter zwei Konfollaufkranen. Die Laufbahnen der letzteren sind an den Stirnwänden der Hallen in einem Bogen weitergeführt, so daß die Krane (durch Kurven) von einem in den anderen Raum gelangen können.

Als Laufkrane ohne Querbewegung können die auf dem Unterflansch eines Deckenträgers oder eines Unterzuges beweglichen Laufkatzen, Fig. 265, betrachtet werden. In dieser Form nähert sich das Transportmittel wieder der vorgenannten Hängebahn und wird, wo wegen zu geringer Raumhöhe ein Krangerüst nicht eingebaut werden kann oder wo nur eine schmale Fläche (bis etwa 1^m) zu betreten ist, bei der Handhabung schwerer Werkzeuge, beim Aufbringen von Werkstücken auf Werkzeugmaschinen und beim Zusammenbau kleiner Maschinen sehr häufig verwendet. Sie werden entweder ganz von Hand (mittels herabhängender Halpelketten) oder durch Elektromotoren betätigt.

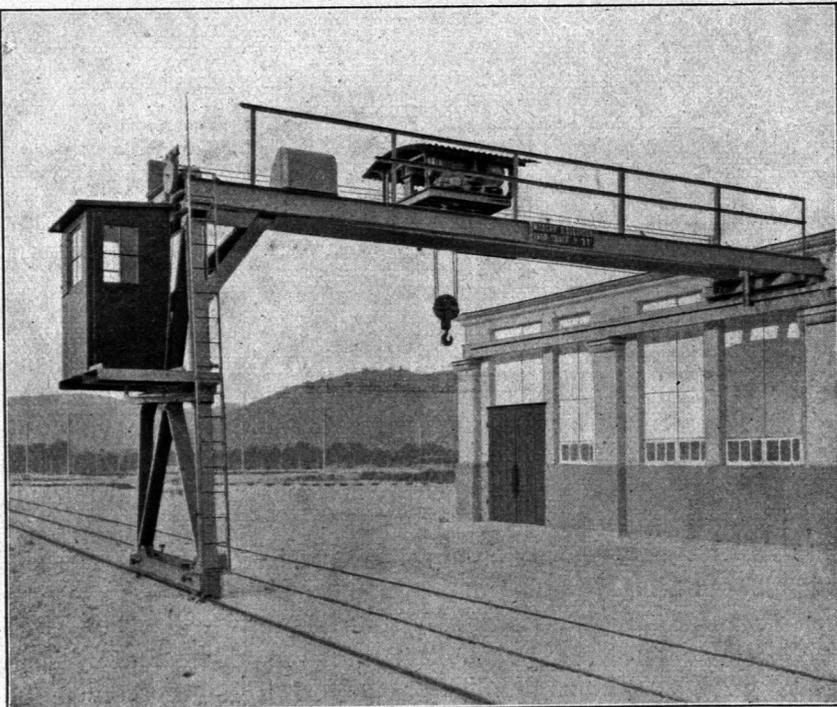
Laufkrane gehören zu der notwendigen Ausstattung von zahlreichen Werkstätten der Metallindustrie (besonders in Hallenbauten) sowie der Krafthäuser (bei letzteren zur Aufstellung und dem Zusammenbau der schweren Kraftmaschinen sowie zu deren dauernder Wartung). Ihr besonderer Wert liegt in der Freihaltung der Arbeits- und Lagerplätze, die über Kopf besetzt und betrieben werden

Fig. 265.



Laufkatze auf Trägerunterflansch laufend; mit mechanischem Vor- und Rückhub. Nach Ausf. von Gebr. Bolzani - Berlin N.

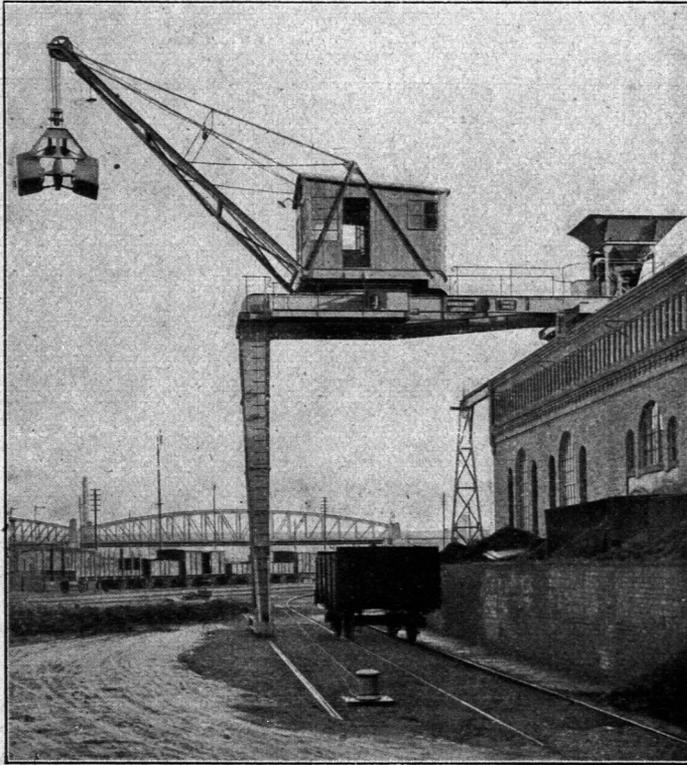
Fig. 266.



Halbportal-(Winkelportal)-Kran; Tragfähigkeit 3 t. Spannweite 11 m. Nach Ausf. der Maschinenfabrik Esslingen.

können. Nicht selten sind zwei Kranbahnen übereinander anzuordnen — der höherliegende Kran für hohe Laststücke oder für den Zusammenbau hoher Maschinen bestimmt; auf einer Kranbahn können (wie in Fig. 113) auch mehrere Krane laufen, die gelegentlich zur Bewegung von sehr schweren Werkstücken und Maschinen gemeinschaftlich und nebeneinander in Tätigkeit treten. Die Fortführung der Kranbahn eines Innenraumes in die vor dem Gebäude liegenden Freiflächen (Werkhof) bedingt die Durchbrechung einer Umfassungswand für den Durchgang der Kranbrücke mit Führerkorb und anhängender Last. Der Verschuß der Öffnung

Fig. 267.



Halbportal-Drehkran mit Kohlgreifer und automatischer Wage.
Nach Ausf. der A.-G. *Lauchhammer* in Lauchhammer.

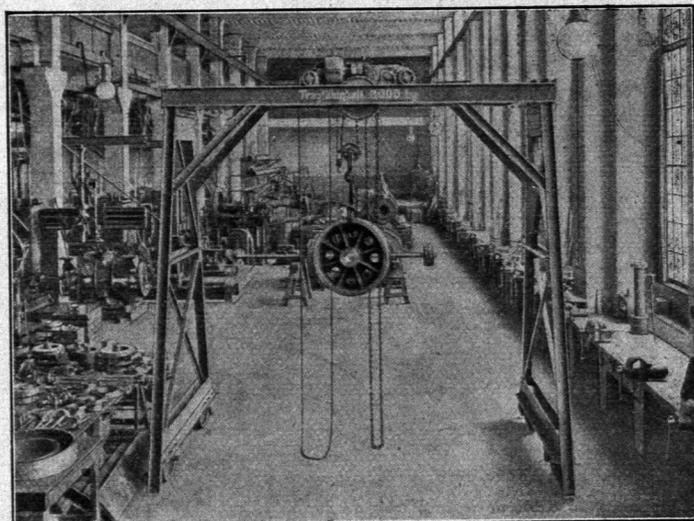
ist schwierig. Bei geringeren Abmessungen kann das Verschußstück der Gebäudewand von dem ausfahrenden Kran fortgeschoben werden; es wird auf den Laufschienen verschoben und von dem zurückfahrenden Kran wieder mitgenommen. Der Verschuß größerer Öffnungen wird durch eine in ihrem oberen Rand horizontal drehbar befestigte Klappe größten Ausmaßes bewirkt, die durch besondere Zugvorrichtungen betätigt und vor dem Ausfahren des Krans jeweils geöffnet wird. Sie legt sich dabei unter die Dachdecke. Die Kranbahn wird im Freien auf Stützen gelagert. Über Lagerplätzen werden Kranbahnen auf Freistützen oder längsseitig von Gebäuden so angebracht, daß die eine Kranschiene auf der Gebäudewand aufruft, die andere im Boden liegt. Vergl. Fig. 266 und 267.

Ein Transportmittel ähnlicher Art, bei dem die beiden Lauffschienen im Boden liegen, ist der Bockkran, Fig. 268. Verwendbar im Freien (auf Werkhöfen) wie

in den Arbeitsräumen (auch beim Zusammenbau und der Wartung von Kraftmaschinen). Der Ersparnis von Stützkonstruktionen (wie sie Hochkrane erfordern) steht die geringe Hubhöhe der Bockkrane (auch die Einengung des Arbeitsplatzes) gegenüber.

Zur Bewegung von Lasten im Felde eines Kreises wird der Drehkran benutzt, dessen drehbares Gerüst einen Ausleger hat, über eine auf letzteren (fest oder verschiebbar) aufgelegte Rolle läuft das Lastorgan (gewöhnlich ein Drahtseil), das mittels eines Windwerkes betätigt wird. Letzteres wird entweder am Krangerüst fest angebaut und von Hand betrieben oder es wird dem Ausleger beweglich aufgebaut. Die in einem Fuß- und Halslager gehaltenen Drehkrane werden entweder

Fig. 268.



Fahrbarer Bockkran; Spannweite 5 m. Tragfähigkeit 3 t. Hubhöhe 3,60 m.
(Flohr.)

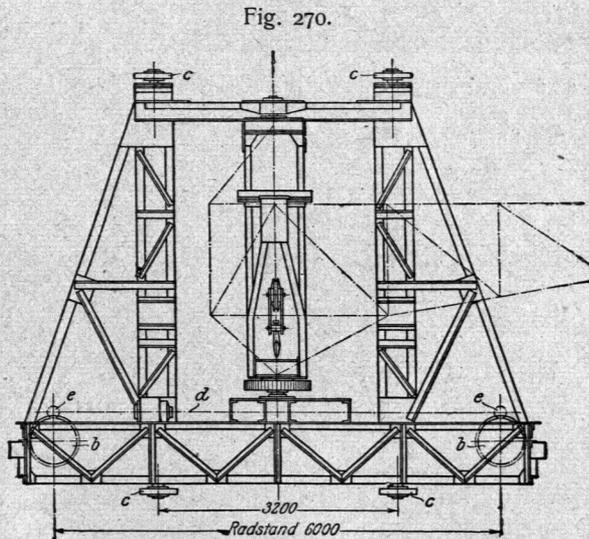
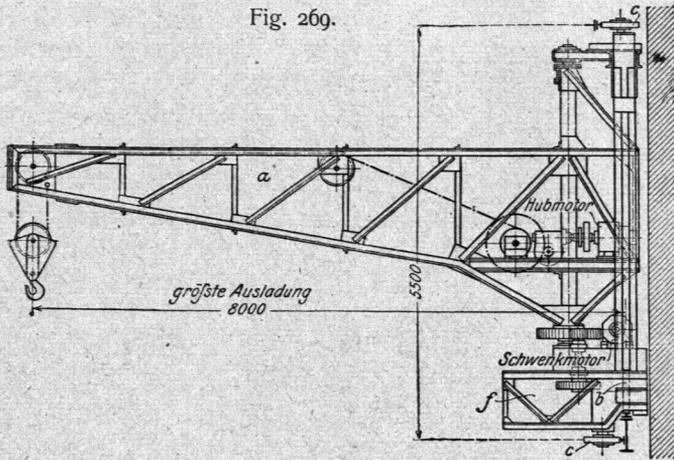
ortsfest oder fahrbar gebaut; sie können auch so gestaltet werden, daß sie nach Loslösung von ihren Lagern an verschiedene Standorte gebracht werden können. Das Krangerüst kann auch an Gebäudewänden angehängt werden und wird hier als Wanddrehkran zum Einbringen und Ausgeben von Lagergut häufig verwendet.

Der auf einem Wagen aufgebaute (und damit auch längsverschiebbare) Drehkran ist ein für den Ladeverkehr auf Werkhöfen und in Lagerräumen oft verwendetes Hilfsmittel.

Wo der Konfollaufkran mit feststehendem Ausleger in das Feld anderer fahrbarer Krane hineinragt und deshalb für letztere hinderlich werden kann, läßt sich der erstere auch mit (um 180°) drehbarem Ausleger ausbilden. Einen solchen fahrbaren Konfollaufkran zeigen Fig. 269 und 270, nach einer Ausführung der Deutsche Maschinenfabrik Aktiengesellschaft (DEMAG) in Duisburg.

Der Kran läuft auf zwei Laufrädern *b* und ist oben und unten mittels der vier Druckrollen *c* geführt. Die Laufräder werden von einem Fahrwerksmotor mittels Welle *d* angetrieben. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 75 m in der Minute, die Drehgeschwindigkeit des Auslegers *a*, am Kopfe gemessen, etwa 90 m/min., die Hubhöhe etwa 12 m. Die Motoren (Fahrmotor, Hubmotor, Schwenkmotor) werden von einer Bühne *f* gesteuert.

Wird auf ein Krangerüst nach Fig. 266, statt der Laufkatze ein drehbarer Ausleger gesetzt, so entsteht der Halbportaldrehkran, Fig. 267. Dem Bockkran



Fahrbarer Konföldrehkran. (Konföldrehkran mit Schwenkausleger.)
Tragfähigkeit 5 t. Ausladung 8 m. (DEMAG) 105).

ähnlich ist der Vollportalkran, der jedoch weniger in Betrieben der Warenfabrikation als im Umschlagverkehr und bei der Lagerung von Massengütern verwendet wird.

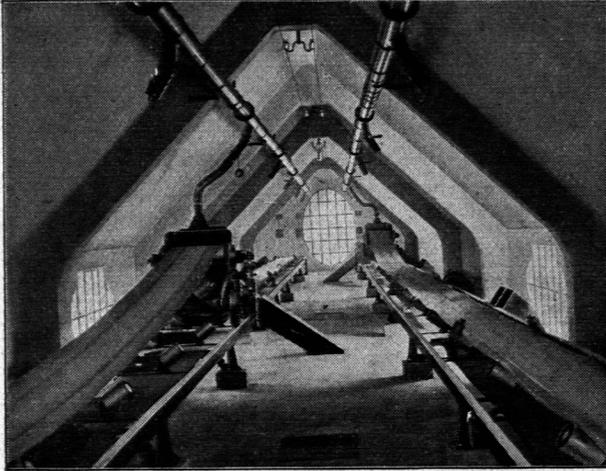
d) Bandförderer.

Ein fast universelles Fördermittel für wagerechte — auch geneigte — Wege ist der Bandförderer (Gurtförderer, Bandtransporteur), Fig. 271 und 272. Er wird an den beiderseitigen Wegenden über Umkehrrollen geführt und von einer derselben, die durch Motor oder Transmissionswelle angetrieben wird, in Bewegung gesetzt. Das Band wird durch Tragrollen (Stützrollen) unterstützt und durch Anhängelast gespannt. Es kann aus Hanf, Gummi, Kamelhaar, Baumwolle, auch aus

** Aus: Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. 1913. S. 2044.

Stahl bestehen. Die Aufgabe des Fördergutes erfolgt meist mit Hilfe von Auf-
 lauffchurren, die auch auf Rollen aufgesetzt (Aufwurfwagen) und damit verschieb-
 bar gemacht werden können

Fig. 271.

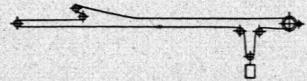


Zwei Bandförderer in einem Getreidelagerhaus mit Abwurf-
 wagen. Über jedem Bande eine Entfäuhungs-Rohrleitung
 mit Anschlußfüßen¹⁰⁶⁾.

(um die Beschickung des Ban-
 des an verschiedenen Stellen
 vornehmen zu können). Der
 Abwurf vom Bande erfordert
 Abtreicher oder die Einschalt-
 ung von Umkehrrollen, Fig.
 272, an die eine Ablaufchurre
 (Ablauftrichter) angeschlossen
 wird.

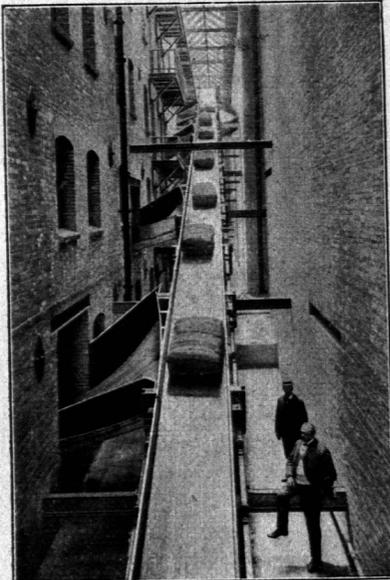
Um die Abwurfstelle be-
 liebigerweise verschieben zu können,

Fig. 272.



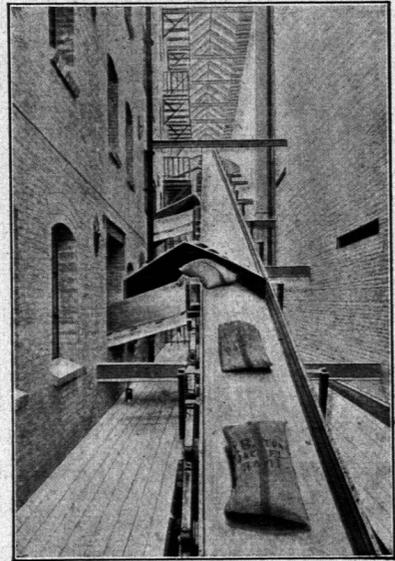
Schema eines Bandförderer
 mit Spannvorrichtung und
 mit Umkehrrollen für den
 Abwurf des Fördergutes.

Fig. 273.



Bandförderer für Ballen. Nach Ausf.
 der Firma *Unruh & Liebig*-Leipzig-
 Plagwitz¹⁰⁷⁾.

Fig. 274 (zu Fig. 273).



Seitliche Abführung mittels Abweiser.

¹⁰⁶⁾ Aus: S. B. B.-Zeitung, Verlag *Simon, Bühler & Baumann*, jetzt *Hugo Greffenius*, in Frankfurt a. M. 1911.
 S. 227. Nach einem von der Firma *Hugo Greffenius*, Frankfurt a. M., zur Verfügung gestellten Bildstock. — ¹⁰⁷⁾ Nach
 einem von der Firma *Unruh & Liebig*-Leipzig-Plagwitz, zur Verfügung gestellten Bildstock.

können die Umkehrrollen auch in einen Abwurfwagen (der auf einem Gleis beweglich ist) eingebaut werden, Fig. 271. Der Abwurfwagen wird von Hand (bei stillstehendem Band) oder durch Fahrmotor, der dem Wagen angebaut werden kann, bewegt.

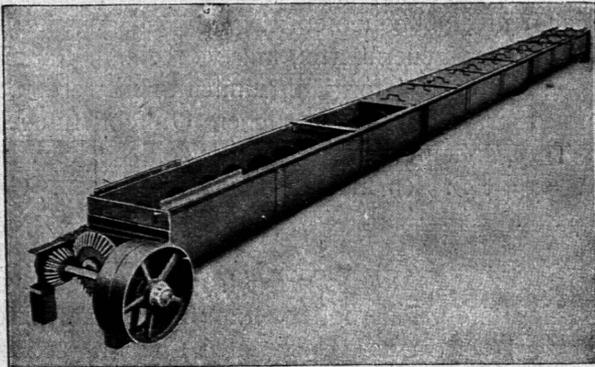
Die Fig. 273 und 274 zeigen ein in kurzen Zwischenräumen auf Rollen gelagertes und unterstütztes Band zur Förderung von Ballen, Säcken und dergleichen. Durch Abzweiger kann das Fördergut an einzelnen Stellen seitlich abgeführt werden.

Bandförderer erfordern bei sachgemäßer Ausführung nur wenig Aufsicht. Stärkerem Verschleiß ausgesetzt ist nur das Band, das besonders bei der Aufgabe des Gutes stark beansprucht wird. Auflauffchurre und Aufwurfwagen können so konstruiert werden, daß diese Beanspruchung durch richtige Einstellung der Auf- und Abfahrgeschwindigkeit und durch Minderung von Stoß klein bleibt.

e) Schnecken- und Transportspiralen.

Auf kurze wagerechte und schwachgeneigte Strecken kann die Förderung von Kohlen, Sand, Salz, Körnerfrüchten, Mahlgut usw. in einer Rinne auch dadurch erfolgen, daß aus Eisenblech hergestellte Schraubengänge (Schneckengänge), die

Fig. 275.



Transportschnecke. Nach Ausf. der Eisengießerei und Apparatebauanstalt A. Stotz-Stuttgart¹⁰⁸⁾.

auf einer drehbaren Welle sitzen, das Fördergut vor sich herschieben. Die Schneckengänge können mit vollen, die ganze Rinne ausfüllenden Flächen hergestellt werden, Fig. 275 (Schnecke), oder aus schmalen gewundenem Flacheisen bestehen, die nur in kürzeren Abständen mit der Welle verbunden sind, Transportspiralen.

Schnecken und Transportspiralen sind die einfachsten aller Förderer, billig in der Anschaffung und (beim Fehlen äußerer bewegter Teile) sicher im Betriebe; sie sind jedoch nur verwendbar bei Fördergut, das nicht leicht zerreiblich ist und sich nicht zusammenballt. Auch Schaber und Schüttelrutschen sind hier zu erwähnen.

f) Aufzüge.

Während die vorgenannten Mittel vorwiegend für Bewegungen in der Wagerechten bestimmt sind, dient der Aufzug dem Transport in der Senkrechten. Er besteht aus einem Fahrstuhl (Förderbehälter, Fahrkorb) der zwischen Führungs-

¹⁰⁸⁾ Nach einem von der Firma A. Stotz A.-G. -Stuttgart zur Verfügung gestellten Bildstock.

fchienen (Fahrgerüst) an einem Seile hängend hochgezogen bzw. gefenkt wird, und dem Triebwerk. Letzteres ist meist ein (tieftehender) Elektromotor, der das über eine (im Fahrgerüst hängende) Rolle geführte Zugseil auf einer Trommel aufwickelt oder von dieser sich abwickeln läßt. Das Fahrgerüst kann eingehäuft bzw. in einem Fahrschacht — oft im Auge einer Treppe — liegen, oder an der Außenwand eines Gebäudes, wie in Fig. 230, angelehnt sein. Die Lage an der Außenwand gewährt (abgesehen von der Raumerparnis) den Vorteil, den Aufzug auch mit größeren Fahrzeugen und anderen sperrigen Lasten, die auf dessen Fahrstuhl aufgebracht werden sollen, erreichen zu können; die Lage im Innern eines Bauwerkes erleichtert dagegen den Schutz gegen atmosphärische Einwirkungen, der besonders angebracht ist, wenn der Aufzug für Förderung von Personen und empfindlichen Waren benutzt werden soll.

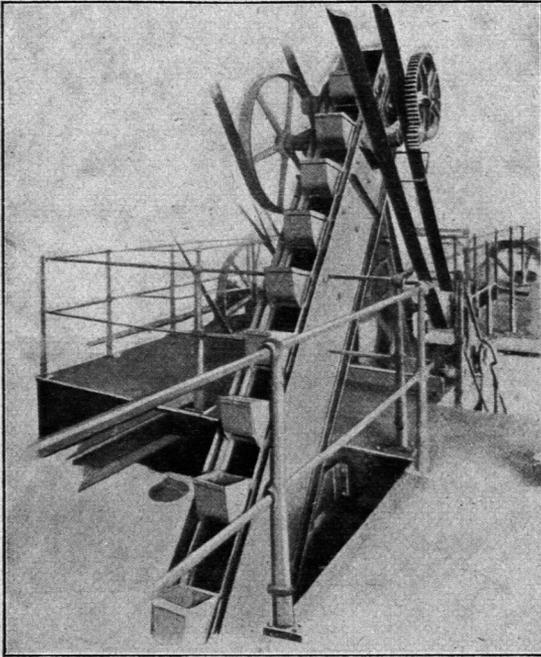
Der Fahrstuhl erhält gewöhnlich rechteckigen Grundriß und ist in der Flächengröße einerseits dem Verwendungszweck, andererseits der Gebäudekonstruktion anzupassen. Ganz kleine Förderbehälter können in Ausparungen von Mauern laufen, die Notwendigkeit, große Fahrstühle durch Geschoßdecken durchzuführen, bedingt häufig besondere Deckenkonstruktionen bzw. wohlüberlegte Balkenauswechslungen. Für einen Aktenaufzug im Verwaltungsgebäude ist ein Schacht von ca. 25/37 cm erforderlich. Ein Aufzug zur Förderung eines Automobils braucht etwa 200/400 cm. Der Aufzugschacht (wie auch die Ausparung für die unten erwähnte Wendelrutsche) ist ein bequemer Weg für Schadenfeuer und muß deshalb überall, wo die Gefahr der Feuerübertragung von einem Raum zu dem darüberliegenden Geschoß vorhanden ist, sorgfältig umschlossen werden. Läuft der Aufzug im Treppenaue, so erübrigt sich die feuerlichere Umschließung, sofern die Treppe selbst in massivem Treppenaue liegt. Feuerpolizeiliche bzw. baupolizeiliche Bestimmungen über Aufzüge in den meisten deutschen Staaten. Über Aufzüge vergl. auch III. 3. 2 des Hdb.

g) Becherwerke.

Becherwerke (Elevatoren, Paternolterwerke) sind Fördermittel, mit denen körniges und kleinstückiges Gut in der Senkrechten und oft gleichzeitig auch in der Wagrechten bewegt werden kann. Die in Becherform verschieden gestalteten kleinen Fördergefäße sind mit einem (endlos) umlaufenden Zugmittel (Seil, Gurt, Kette u. a.) fest und starr verbunden oder an diesem schaukelnd aufgehängt. Die Förderung ist meist an eine senkrechte Ebene gebunden; aus der senkrechten Ebene ablenkbar, also raumbeweglich, ist u. a. das unten angeführte *Bradley*-Becherwerk.

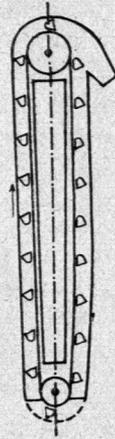
Das Becherwerk einfachster Form besteht aus einem endlosen Gurt oder einer Gliederkette (oder einer doppelten Laschenkette), die über zwei Umführungstrommeln (Scheiben) geleitet ist, welche letztere auf den Enden eines (eiserne) senkrecht oder schräg geneigten Gestelles sitzen. Fig. 276. Die obere der Umführungstrommeln ist festgelagert, die untere liegt in einem Spannchlitten. Der Antrieb erfolgt mittels eines auf die obere Trommel arbeitenden Motors (auch Antrieb durch Riemen u. a.). Um das Fördergut abgeben zu können, wird das Becherwerk häufig in einen Schöpftrog (Schüttrumpf) gestellt, aus dem die Becher beim Umlauf schöpfen; an die obere Trommel schließt sich eine Rinne an, auf und in die das Fördergut ausfließt. Fig. 277. Ummantelung aus Holz oder Eisen — auch als Blechrohr. Geschwindigkeit der Bewegung, Zahl der Becher, Form und Material der letzteren sind dem verschiedenen Fördergute anzupassen.

Fig. 276.



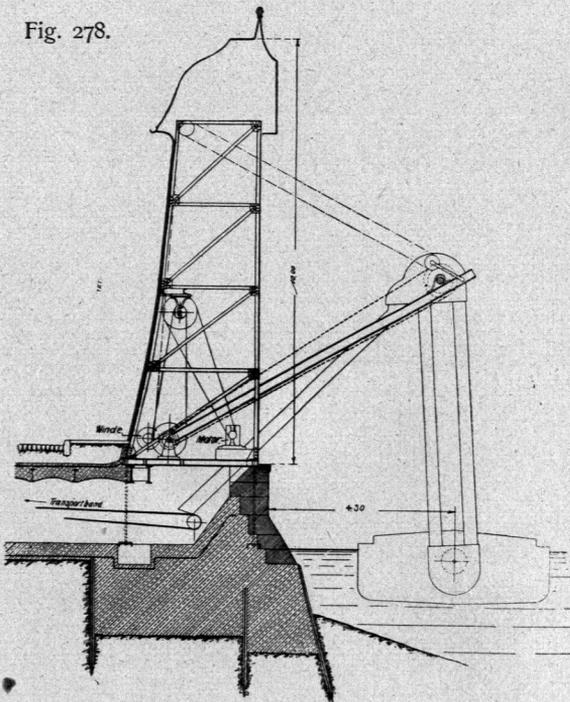
Becherwerk. Antrieb an der oberen Umführungstrommel.
(Humboldt-Köln-Kalk.)

Fig. 277.



Schema eines eingehäuften Becherwerkes.

Fig. 278.



Schnitt durch den Kohlenannahmeelevator der Berliner Hochbahn am Tempelhofer Ufer.

Handbuch der Architektur. IV. 2, 5.

Fig. 279 (zu Fig. 278).

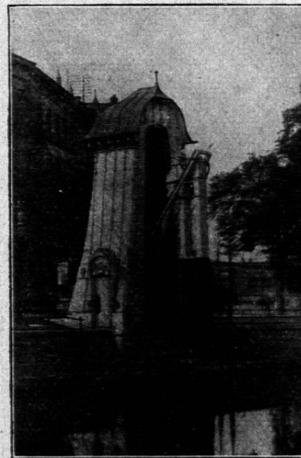
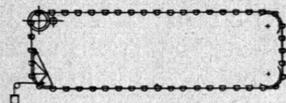


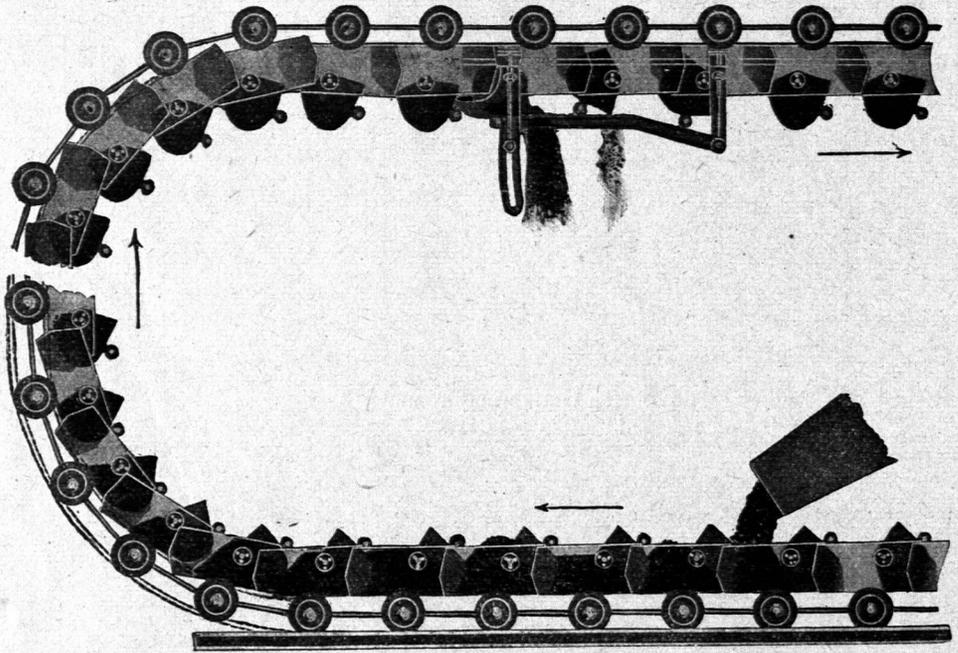
Fig. 280.



Schema eines Schaukelbecherwerkes mit Spannvorrichtung.

Um das Becherwerk zum Entladen von Schiffen vom Ufer aus in den Schiffsraum eintauchen zu können, wird es an einem Ausleger angehängt, der feinerseits beweglich und verstellbar ist. Fig. 278 und 279 zeigen ein am Ufer einer Wasserstraße in einem Gehäuse eingebautes Becherwerk, das mittels Ausleger auf 4,30 m zur Aufnahme bzw. Annahme von Kohlen vor die Ufermauer vorgestreckt werden kann. Es wird von einem Elektromotor aus durch Riemen auf die obere Umföhrungstrommel betätigt. Das geförderte Gut läuft durch ein Fallrohr auf ein Förderband, das hier in einem Kanal eingebaut ist.

Fig. 281.

Schematische Darstellung eines *Bradley*-Becherwerkes. (BAMAG.)¹⁰⁹⁾.

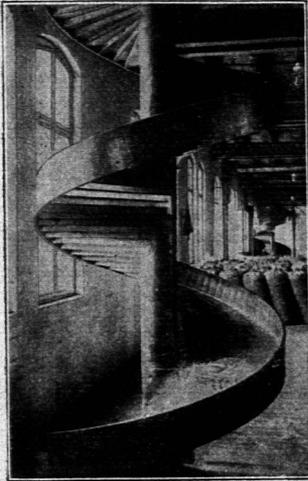
Ein Becherwerk, mit dem das Gut in der Senkrechten und anschließend auch auf größere Strecken wagrecht fortbewegt werden kann, ist schematisch in Fig. 280 dargestellt. Die Fördergefäße sind hier an dem umlaufenden bei Richtungsänderungen durch Schienen und Scheiben (Rollen) geföhrten Zugmittel schaukelnd aufgehängt. Schaukelbecherwerk. Aufgegeben wird das Fördergut bei diesen Becherwerken im unteren und ausgeföhrtet (durch Kippen der Becher) im oberen wagerechten Lauf.

Das verdrehbare aus der senkrechten Ebene ablenkbare Bradley-Seilbecherwerk besteht aus einem endlosen biegsamen Trog, welcher sich aus kurzen, mit je zwei Laufrollen auf Leitschienen laufenden Abschnitten zusammensetzt. Dieselben sind in gleichen Abständen auf Drahtteilen (Zugorgan) festgemacht und werden mittels Triebwerkes in endlosem Zuge in Bewegung gesetzt. Fig. 281. Jeder Trogabschnitt hat einen um zwei seitliche Zapfen schwingenden Becher, in den sich das Fördergut während des aufwärtsgehenden Laufes ergießt und aus

¹⁰⁹⁾ Nach einem von der Berlin-Anhalter Maschinen-Bau-A.-G. zur Verfügung gestellten Bildstock.

dem es während des oberen wagrechten Laufes nach Umkippen des Bechers wieder ausfließt. Der besondere Vorteil dieses Becherwerkes besteht in der Raumbeweglichkeit; es ist damit sehr anpassungsfähig und wird besonders häufig für Förderung von Kohle von Lagern zu den Kesseln verwendet.

Fig. 282.



Wendelrutsche für Säcke.

Fig. 284.

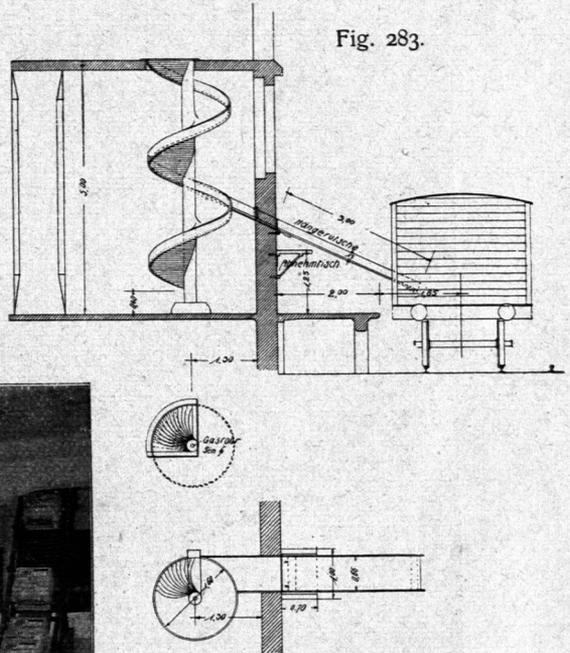


Rollbahn im Innern einer Werkstätte¹¹⁰⁾.

h) Rutschen.

Um Waren (in Säcken, Ballen und Kisten) aus höherliegenden Räumen in tieferliegende zu befördern, ohne daß es eines mechanischen Antriebes oder einer besonderen Kraftäußerung bedarf, werden ge-

Fig. 283.



Wendelrutsche mit anschließender gerader Rutsche.

rade und gewendelte Rutschen, sowie Rollbahnen verwendet. Die Wendelrutsche, Fig. 282 und 283, besteht aus einer mittleren Säule, an die eine glatte spiralförmig verlaufende Rutschbahn (aus Holz- oder Eisenblech) angebaut ist. In jedem Stockwerk Einwurföffnungen und Austrittsvorrichtungen. Bei Durchbrechung von Decken im Innern des

¹¹⁰⁾ Aus: Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. 1914. S. 235.

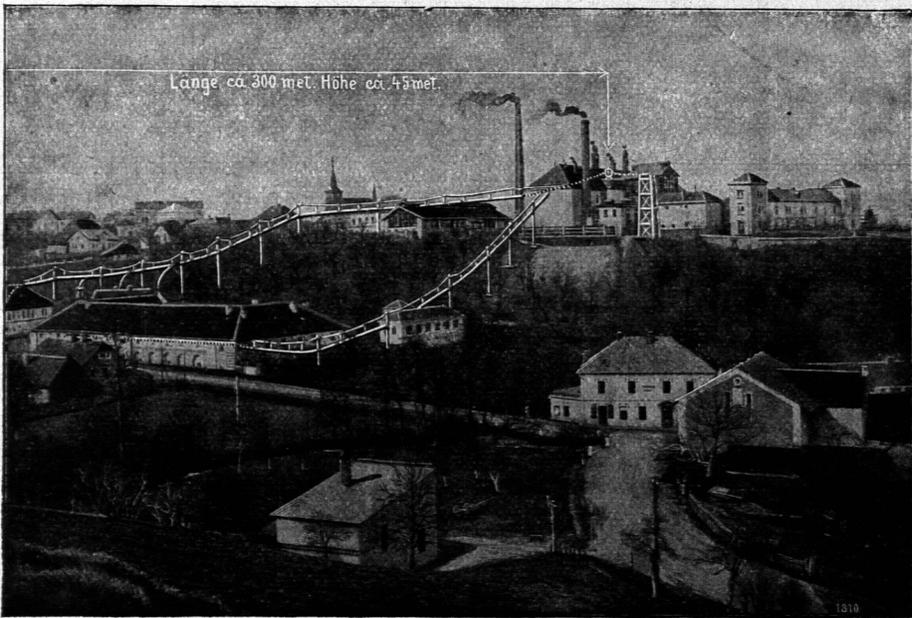
Gebäudes entsteht immer die Frage nach der dadurch hervorgerufenen Gefahr der Feuerübertragung. Wendelrutschen können durch Bleche eingehüllt werden. Volle Sicherheit wird damit jedoch nicht erreicht, weil Einwurf- und Austrittsöffnungen Gefahrenpunkte bleiben.

Den geraden Rutschen ähnlich sind Rollgänge, Rollbahnen, bei denen der feste Boden durch möglichst reibungslos gelagerte Walzen (Rollen) gebildet wird, die eine Förderung schon bei ganz geringen Neigungen ermöglichen. Fig. 284.

i) Pneumatische Transportanlagen.

Leichte feinkörnige Stoffe, wie Getreide, Sämereien, Ölsaaten, Kaffee u. a. lassen sich auch unter Einwirkung von Saugluft ohne mechanische Hilfsmittel in geschlossenen Rohren auf größere Höhen und Weglängen fördern. Die Förder-

Fig. 285.



Pneumatische Förderanlage einer Malzfabrik in Kloster a. J. Größte Förderlänge 300 m. Höhenunterschied 45 m. Nach Ausf. der Mühlenbauanstalt und Maschinenfabrik vorm. Gebr. Seck-Dresden¹¹¹⁾.

anlage besteht aus einer Rohrleitung mit Saugrüssel, einem Aufnahmebehälter und einer Luftpumpe. Die Luftpumpe saugt die in der Rohrleitung befindliche Luft an; die infolgedessen nachdrängende äußere Luft reißt das um den Saugrüssel gelagerte Fördergut mit und befördert es in den Aufnahmebehälter. In besonderen Fällen ist dabei eine Luftreinigung durch Filter erforderlich, um sowohl Verschleiß der Luftpumpe, als auch den Kraftverbrauch zu mindern. Wichtige Einzelheiten am Mundstück des Saugrüssels und am Verschluß beim Austritt aus dem Aufnahmegefäß.

Anwendbar sind die pneumatischen Förderanlagen mit besonderem Vorteil überall da, wo Straßen, Wasserflächen, Gebäude, fremde Grundstücke ufw. der

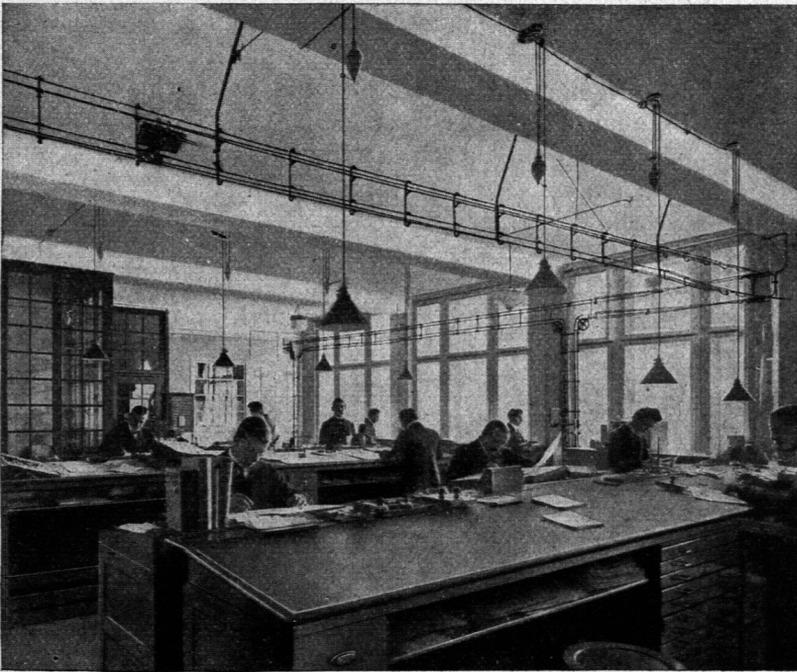
¹¹¹⁾ Nach einem von der Firma Mühlenbauanstalt und Maschinenfabrik Gebr. Seck-Dresden zur Verfügung gestellten Bildstock.

Verwendung anderer Fördermittel hinderlich sind. Wie die Fig. 285 zeigt, sind Hindernisse dieser Art mit Rohrleitungen verhältnismäßig leicht zu überwinden. Der Wert der Rohrleitungen für Förderungen im Innern von Gebäuden liegt in dem geringen Raumbedürfnis und der großen Schmiegsamkeit. Der Betrieb ist sehr einfach, zuverlässig und gefahrlos. Keine Staub- und Geräuschbelästigung.

k) Seil- und Rohrpostanlagen.

Zur Beförderung von Schriftstücken, Druckfachen, Geld, Warenproben und Kleinwaren aller Art auf kürzere Strecken sind mehrere Konstruktionen ausgebildet worden (zuerst in Amerika und England), die unter dem Namen Rohrpost, Seilpost

Fig. 286.



Büroraum mit Seilpost System Greifauf. Aufgabe und Empfangsstation in Tischhöhe am Fensterpfeiler. Nach Ausf. der Firma *Lamfon-Mix & Genest*, Berlin-Schöneberg¹¹²⁾.

und Drahtpost von der Firma *Lamfon-Mix & Genest*-Berlin-Schöneberg, gebaut werden. Sie sind vorwiegend für den Verkehr im Innern der Gebäude, aber auch zur Verbindung getrennt liegender Gebäude verwendbar.

Rohrpost. Die Gegenstände werden in einen kleineren büchsenförmigen Behälter eingeschlossen, welcher letzterer mittels Druckluft (400^{mm} Wasserfäule) durch Rohre von etwa 60–80^{mm} äußeren Durchmesser geschickt werden. Die Rohre (auch in Kurven) können frei auf die Wand oder unter die Decke gelegt werden. Der Betrieb ist für starken Verkehr kontinuierlich oder wird bei seltener Benutzung automatisch unterbrochen. In mehreren Stahlwerken (Rheinische Stahlwerke-Duisburg, Gewerkschaft Deutscher Kaiser in Hamborn-Bruckhausen, Bochumer Gußstahl-

¹¹²⁾ Nach einem von der Firma Rohr- und Seilpostanlagen, Berlin-Schöneberg zur Verfügung gestellten Bildstock.

verein, Dortmunder Union) dient eine Rohrpostanlage dem Versand von (heißen) Stahlproben zwischen Stahlwerk und Laboratorium. Die Firma *Krupp*-Essen benutzt eine 2000^m lange Anlage (Rohrdurchmesser 57^{mm}, innere Nutzmaße der Büchsen 150/40^{mm}) zur Beförderung von Telegrammen zwischen Reichspostamt und Hauptverwaltungsgebäude.

Seilpost. System „Greifauf“ besonders für Beförderung von Schriftstücken. Förderweg ist durch zwei übereinanderliegende leichte Führungsschienen festgelegt, die (an Wand oder Raumdecken aufgehangen, in beliebigen Steigungen, auch engen Kurven) Empfangs- und Sendestation einzelner Räume verbinden. Durch ein von einem kleinen Elektromotor angetriebenes endloses Förderseil bewegt, laufen auf dem Schienenweg 1–4 ganz kleine Wagen mit einer Greifvorrichtung. Die letztere öffnet und schließt sich (durch besonders eingestellte Schienen und Anschläge betätigt) jeweils nur an einer bestimmten Station, läßt daselbst zunächst den geförderten Gegenstand fallen und nimmt sodann einen neuen daselbst bereitgelegten Gegenstand mit. Die nicht für die betreffende Station bestimmten Wagen laufen an dieser vorüber ohne Gegenstände abzugeben oder mitzunehmen. Fig. 286 zeigt einen Büroraum, in dem eine Aufgabe- und Empfangsstation in Tischhöhe (am Fensterpfeiler) eingebaut ist. Führungsschienen sind an der Raumdecke aufgehangen.

Drahtpost. Ein einfaches und billiges Fördermittel für ganz leichte Gegenstände (besonders Schriftstücke) ist ein auf einem straff gespannten horizontalen Draht laufender kleiner Hängewagen. Die Förderkraft wird durch Ziehen an einer Gummischnur gewonnen und reicht aus, um den Wagen über eine gerade Strecke von ca. 100^m von der einen zur anderen Station zu schicken.

5. Kapitel.

Einzelne Werkstätten.

a) Gießerei.

Die Gießerei ist die für die Formgebung durch Schmelzen und Gießen bestimmte Werkstätte — Gelbgießerei für Messing und Bronze, Stahlgießerei (Gußstahlwerk) für schmiedbares Eisen. Als Eißengießerei wird das für die Verarbeitung von nicht schmiedbarem Eisen bestimmte Gebäude bezeichnet.

Eisen ist im Altertum vereinzelt und bis gegen Ende des Mittelalters in kleinen Mengen durch unvollkommenes Schmelzen von Eisenerzen auf Herdfeuern mit von Hand betriebenen Gebläsen in Form von teigartigen mit Schlacke durchsetzten Klumpen (Wolf, Luppe), gewonnen worden. Die Schlacke wurde durch Hammerschläge entfernt. Das Eisen war schmiedbar, Schmiedeeisen. Eine gewerbsmäßige Herstellung von Eisen in größeren Mengen wurde erst möglich, als man angefangen hatte, Wasserkraft für den Betrieb von wirksameren Gebläsen zu benutzen. Man konnte nunmehr die zur Eisenerzeugung dienenden Öfen über das bis dahin übliche Maß hinaus vergrößern. In dem größeren Ofen (Hochofen) entstand unter der Wirkung größerer Windmengen und stärkerer Windpressungen eine höhere Temperatur. In der höheren Temperatur bildete sich (ohne daß man es von vornherein erwartet hatte) flüssiges Eisen.¹¹³⁾

Größerer Gehalt an Fremdkörpern (Kohlenstoff, Silicium, Phosphor u. a.) als Folge der höheren Temperatur bzw. der reicheren Reduktion dieser Stoffe aus den Erzen und der dadurch veranlaßte

¹¹³⁾ Näheres siehe: *Ledebur*, Handbuch der Eisenhüttenkunde, Leipzig 1906, ferner *Osann*, Lehrbuch der Eifen- und Stahlgießerei, Leipzig 1912.