

**Zeitschrift:** Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik  
**Band:** 8 (1953)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Der Weg durch den Betrieb : moderne Transporteinrichtungen als Mittel des innerbetrieblichen Verkehrs  
**Autor:** Switil, Karl  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-654111>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Der Weg durch den Betrieb

Moderne Transporteinrichtungen als Mittel des innerbetrieblichen Verkehrs

Von Dr. Karl Switil

DK 621.86

Wo immer heute Industriebetriebe oder Produktionsstätten geschaffen werden, paßt man die Anlage dem Produktionsgang an, das heißt der Erzeugungsgegenstand wandert von Fertigungsstelle zu Fertigungsstelle auf dem kürzesten Weg. Dadurch werden Arbeit erspart, die Fertigungszeit abgekürzt und die Kosten gesenkt.

Bei alten Betrieben, deren Räumlichkeiten und Kapazität den modernen Anforderungen nicht mehr gewachsen waren, so daß An- und Umbauten notwendig wurden, konnte die räumliche Anordnung nicht mehr mit dem Erzeugungsweg übereinstimmen und so wandert der Erzeugungsgegenstand im Betrieb hin und her, bis er die letzte Fertigungsstelle erreicht hat. Er legt daher einen langen Weg im Betrieb zurück. Das trifft aber auch bei ganz modernen Betrieben zu, insbesondere seit dem Aufkommen riesiger Werkanlagen. Der Gigantismus in der modernen Industrie vermochte selbst bei Einhaltung des rationellsten Produktionsweges die Zurücklegung weiterer Strecken durch den Erzeugungsgegenstand im Betrieb nicht zu verhindern.

Das Bestreben nach weitgehender Mechanisierung darf sich nicht allein auf die Erzeugung selbst beschränken, also nur jene technologischen Vorgänge erfassen, die wertverändernd oder wertvermehrend auf den Erzeugungsgegenstand einwirken, sondern muß auch jene Arbeitsleistungen einschließen, die für den Transport zwischen den einzelnen Arbeitsstufen aufzuwenden sind. Während die konstruktive Entwicklung der Werkzeugmaschinen und Werkzeuge das mögliche Höchstmaß annähernd erreicht hat, blieb die Entwicklung der diese Werkzeugmaschinen verbindenden Fördereinrichtungen zurück. Das wichtigste Problem aller Industriezweige<sup>1)</sup> bildet daher derzeit das „Innerbetriebliche Förderwesen“ (Material Handling). Man versteht darunter das Heben, Befördern und Lagern jeder Art von Material und Erzeugnissen sowohl im Herstellungsprozeß als auch den Transport vom Fernverkehrsmittel ins Lager und von der letzten Arbeitsstufe in die Versandabteilung. Da nun jede Art von Transport

<sup>1)</sup> Siehe „Moderne Transporteinrichtungen“ von Dipl.-Ing. Walther Hamann, ÖPZ., Wien 1952.

Abb. 1. Förderband mit Entleerungseinrichtung, d. i. ein auf einer eigenen Fahrbahn elektrisch verfahrbarer Abwurfwagen. Das Fördergut kann so in die verschiedenen unterhalb liegenden Bunker geleitet werden

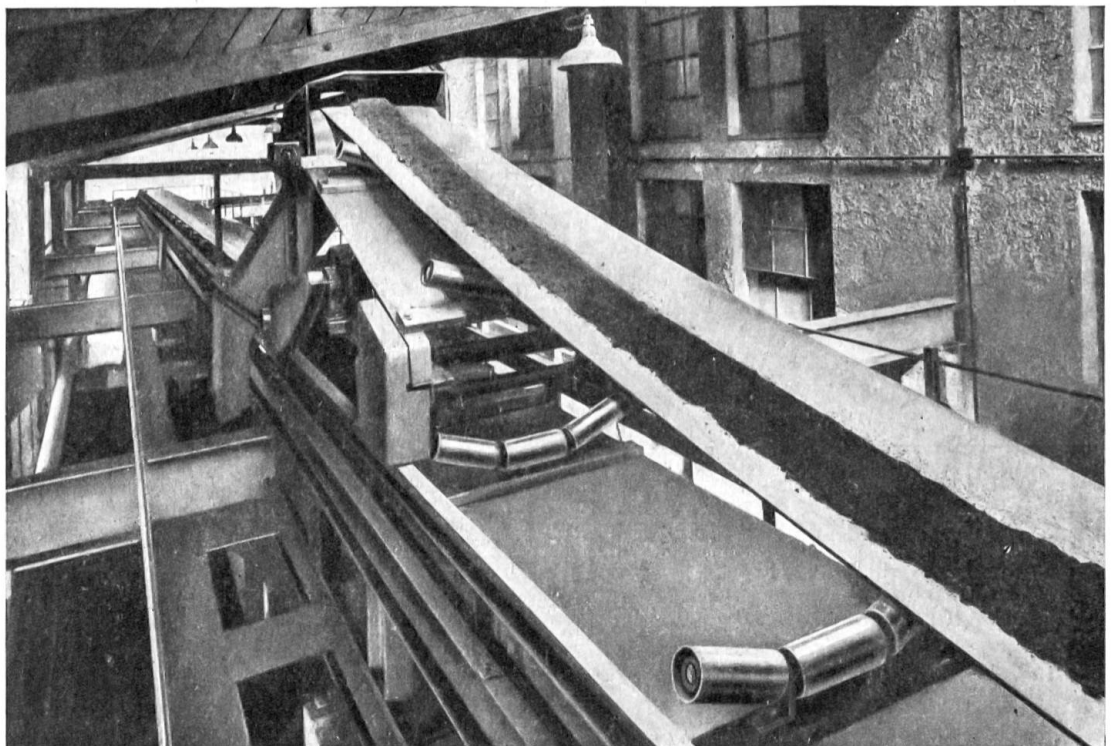
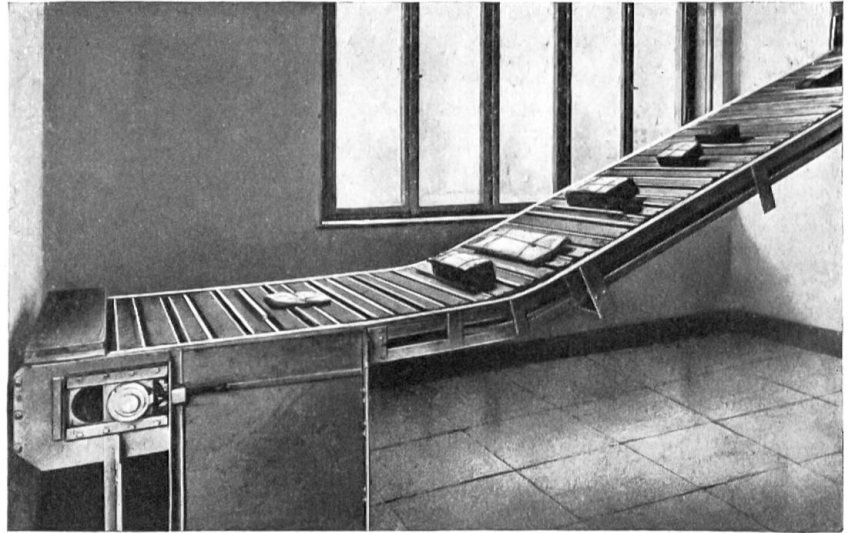


Abb. 2. Ein Holzplattenband, das vornehmlich in Lagerhäusern, Magazinen und auf Verladerampen Verwendung findet

Kosten verursacht und diese im direkten Verhältnis zur Zeit stehen, die er erfordert, so ist es vor allem notwendig, die Dauer der Fördervorgänge tunlichst abzukürzen. Dies kann aber nur durch Mechanisierung des Transports bei Verwendung bestgeeigneter Fördermittel erreicht werden. Die mechanische Förderung unterstützt, vereinfacht, erleichtert und beschleunigt den Herstellungsprozeß und verkürzt damit die Herstellungszeit.

In den letzten Jahren wurden nun eine ganze Reihe von modernen Transporteinrichtungen geschaffen, die teils auf längst bekannte Vorbilder zurückgehen, teils völlig neuer Konstruktion sind. Bei der wachsenden Verbreitung, die nun die verschiedenen Fördergeräte und -fahrzeuge in allen industriellen Betrieben finden, hat der Gurtförderer eine vorherrschende Stellung erlangt.

Der Antrieb der Gurtförderer erfolgt meist durch einen Elektromotor, wobei ein Vorgelege die zwischen Motor und Antriebstrommel not-



wendige Untersetzung der Umdrehzahl bewirkt. Als Fördermittel werden zumeist Gummigurten verwendet, deren erforderliche Spannung zur Mitnahme des Fördergutes von einer eigenen Spannvorrichtung erteilt wird. Die Tragelemente für den Gurt sind zwei- oder mehrteilige Muldenrollen für den oberen belasteten und gerade Tragrollen für den unteren leer zurücklaufenden Gurteile.

Vielfach sind die Förderbandanlagen auch mit besonderen Aufgabevorrichtungen zur Beschickung des Gurtes mit dem Fördermaterial oder auch mit Bandentleereinrichtungen versehen, deren Konstruktion ebenso sinnreich wie mannigfaltig ist.

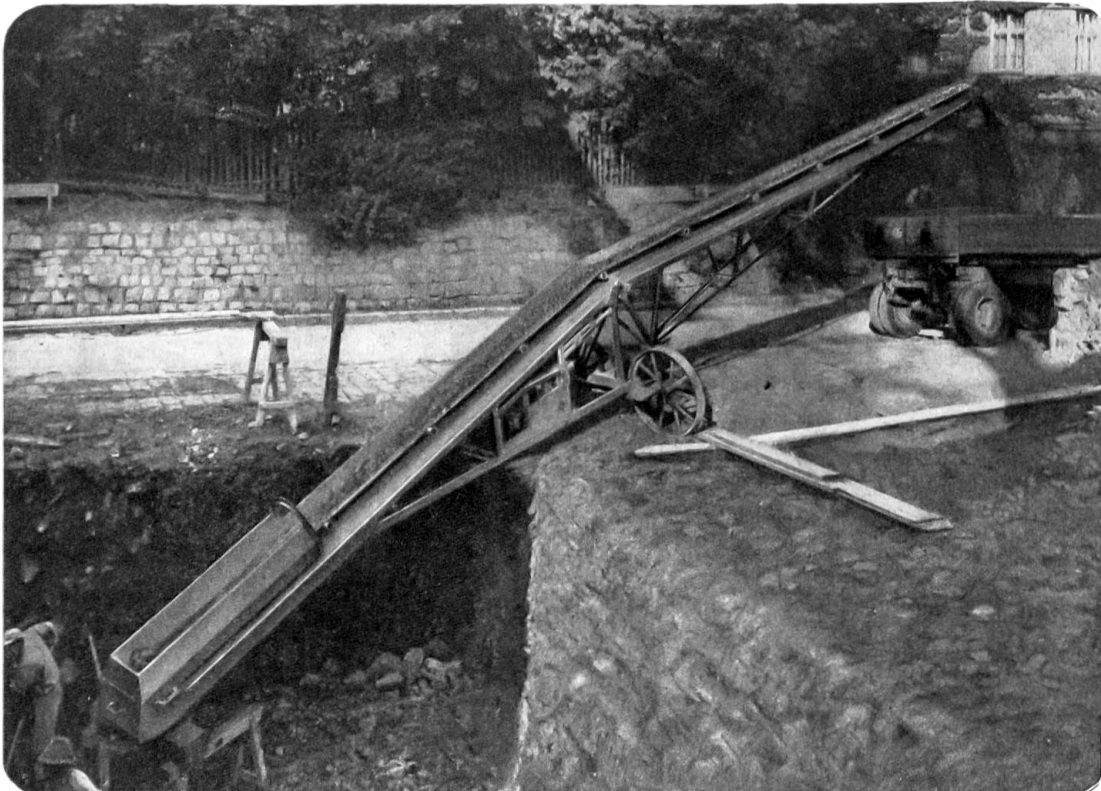


Abb. 3. Einsatz eines fahrbaren Förderbandes beim Ausheben einer Fundamentgrube. Die Verstellbarkeit des Bandträgers erlaubt eine weitgehende Anpassung an die Niveauunterschiede zwischen Aufgabe- und Abgabeort

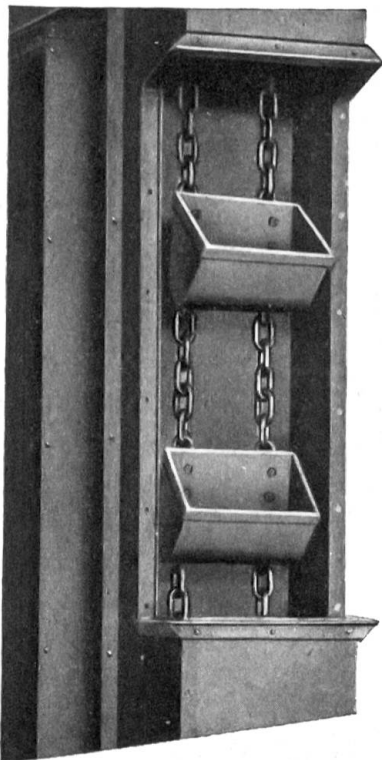


Abb. 4. Becherwerkstrang mit doppelsträngiger Rundgliederkette

Als Fördermittel können statt des Gummigurtes auch Textilgurten, Stahlbänder oder Drahtgewebe verwendet werden, während man für besonders schweres, scharfkantiges Fördergut Stahlplattenbänder bevorzugt und für leichte Fördergüter Holzplattenbänder heranzieht. In Büros, Archiven, Registraturen, Post- und Telegraphenämtern stehen geräuscharme Leichtförderbänder in Verwendung, die entweder als Flachförderbänder oder Hochkantbandanlagen den Transport von Akten, Paketen, Briefen und Depeschen besorgen.

Neben den stationären Gurtförderern finden namentlich auf Lagerplätzen, Schottergruben und auf Baustellen zur Beladung von Kraftfahrzeugen oder Eisenbahnwaggons tragbare oder fahrbare Förderbänder Verwendung, die sich in ihrer Arbeitsweise von den ortsfesten nicht unterscheiden. Sie können auch mit einem Diesel-

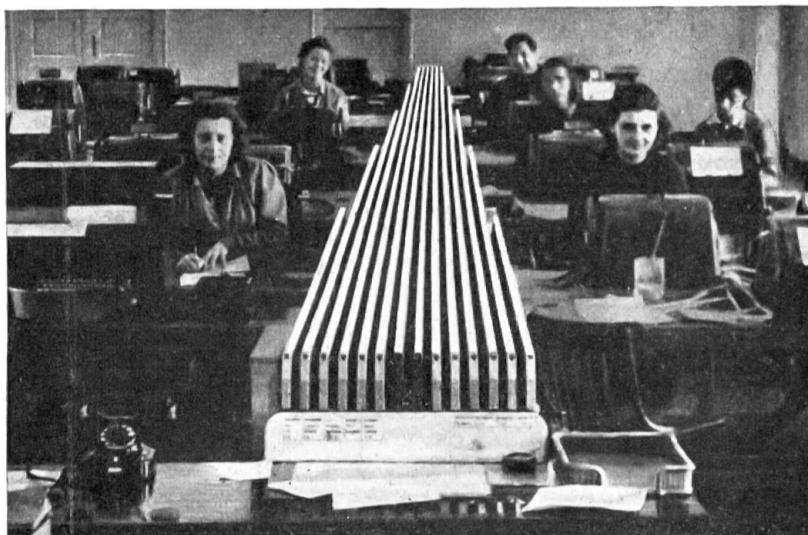


Abb. 5. Dreizehnzeilige Hochkantbandanlage in einem Telegraphenamt

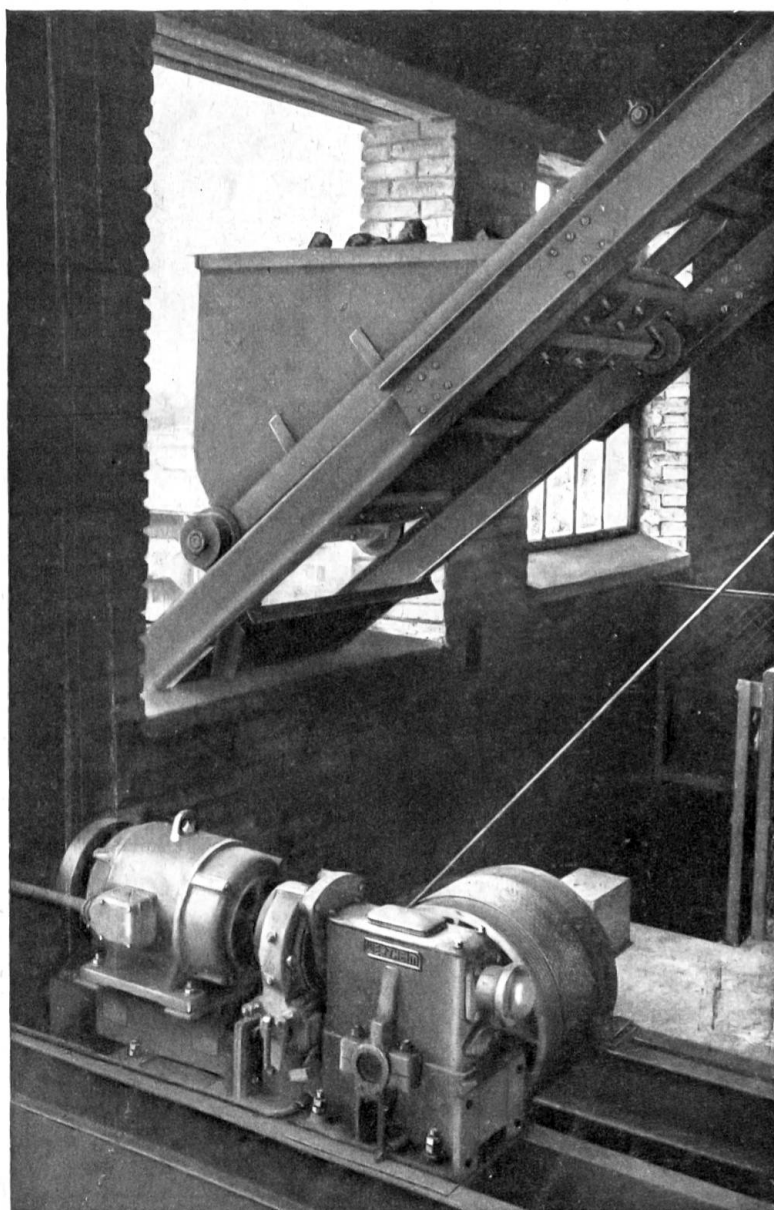


Abb. 6. Kippkübelaufzug zur Beschickung eines Kupolofens. Fördergefäß mit Führungsbahn, Antriebsmotor, Bremslüfter und Aufzugwinde



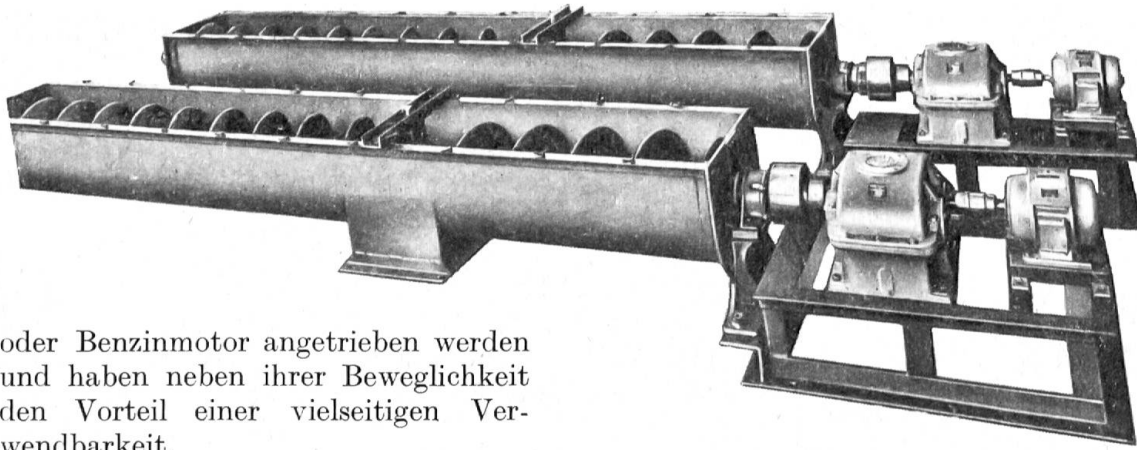


Abb. 7. Förder-  
schnecken in  
Blechtrögen mit  
Antriebs-  
stationen

oder Benzinmotor angetrieben werden und haben neben ihrer Beweglichkeit den Vorteil einer vielseitigen Verwendbarkeit.

Zur vertikalen und schrägen Förderung dienen Becherwerke, Kippkübelaufzüge oder Muldenkastenbänder. Welche Art von Elevatoren verwendet wird, hängt ebenso wie bei den Gurtenförderern von der Beschaffenheit des Fördergutes ab. Die Becherwerke mit endlos geschlossenen, umlaufenden Ketten oder Gurten als Fördermittel eignen sich vor allem für die Beförderung von Schüttgütern, also von feinkörnigem,

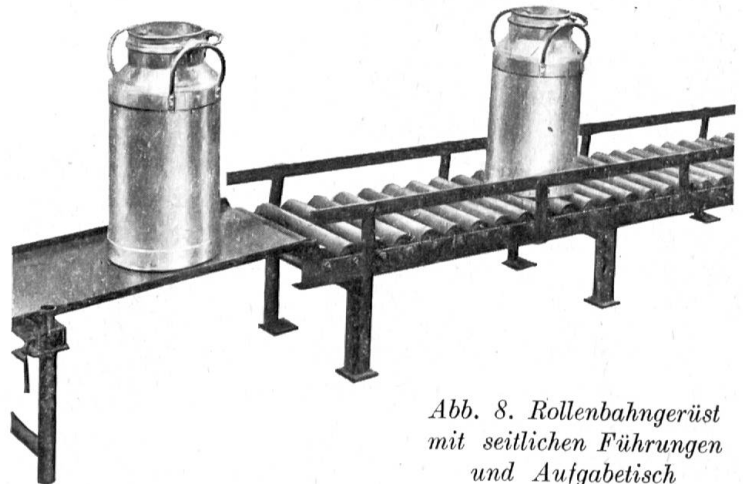


Abb. 8. Rollenbahngerüst  
mit seitlichen Führungen  
und Aufgabetisch

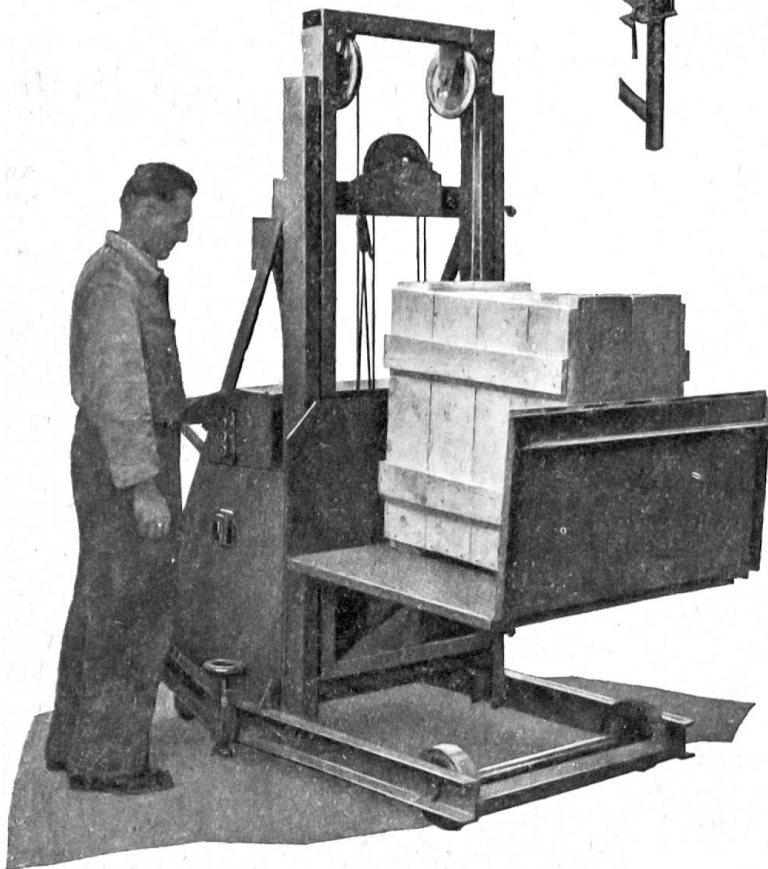


Abb. 9. Fahrbarer Hubstapler mit ausziehbarem Gerüst, so daß die Hubhöhe wesentlich erhöht werden kann. Der Antrieb erfolgt durch einen Elektromotor

leichtem, fließendem oder rollendem Material, während für grobstückiges und schweres Fördergut Kippkübelaufzüge wirtschaftlicher sind und zähes, klebriges oder klumpiges Material, wie z. B. Ton in Ziegelwerken, besser mit Muldenkastenbändern befördert wird. Der Abwurf des Fördergutes erfolgt über Kopf durch Fliehkraftwirkung oder bei langsam laufender Becherkette lotrecht mittels Schwerkraft. Allein auch für Stückgüter, wie z. B. Fässer, Kisten, Säcke oder Holzstämmen, gibt es besondere Elevatoren, die sich in den verschiedensten Ausführungen mehr und mehr durchsetzen.

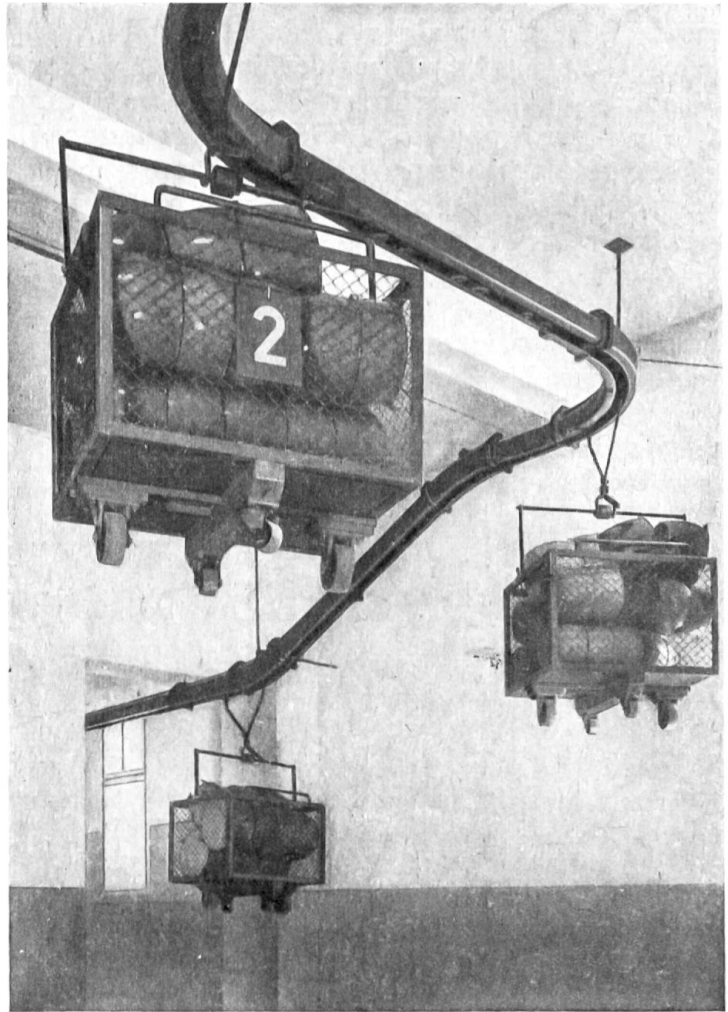
Für den Transport von feinem bis kleinstückigem Fördergut, wie Getreide, Mehl, Zucker, Kalk, Zement, Chemikalien, Kohle und Mineralien, auf begrenzten, horizontalen oder ge-

Abb. 10. Kreisförderer für das Fließ-Arbeitsverfahren in einem Emaillierwerk

(Photos: Werkaufnahmen der Wertheim A.G., Wien)

neigten Förderstrecken, eignen sich besonders Förderschnecken und Trogkettenförderer, die wenig Raum beanspruchen, da sie auch an Wänden oder an der Decke angebracht werden können. Bei den Förderschnecken besteht das Fördermittel aus einer rotierenden Welle mit aufgesetzten Schneckenblättern, die ein zusammenhängendes Schraubengewinde ergeben, durch das das Fördergut nach vorn geschoben wird. Die Trogkettenförderer hingegen befördern das Material durch Mitnehmer, die am Boden des Stahlblechtroges zwischen seitlich gleitenden, endlosen Laschenkettens angebracht sind. Soll außer der Vorwärtsbewegung auch ein Mischen des Fördergutes stattfinden, werden auf die Hauptwelle einer Zwillingförderschnecke Schaufeln aufgesetzt. Eine ähnliche zweifache Funktion können auch die Schüttelrinnen ausfüllen, die das Material nicht nur befördern, sondern es auch zu sortieren imstande sind.

Während alle bisher erwähnten Fördereinrichtungen eines motorischen Antriebs bedürfen, benötigen die Rollenbahnen als Schwerkraftförderer dies nicht. Sie sind das am meisten verbreitete Fördermittel für den Transport von Stückgütern, wie Kisten, Fässer, Ballen, Säcke, Kannen, die bei geringem Gefälle ohne Antrieb leicht bewegt werden können. Dort, wo das Gefälle nicht ausreicht oder besonders schwere Lasten zu transportieren sind, werden dann allerdings mechanische Antriebseinrichtungen notwendig. In solchen Fällen wird die Bewegung von einem Elektromotor über ein Untersetzungsgetriebe mittels Getriebeketten auf die Rollen übertragen. Für die weite Verbreitung der Rollenbahnen ist auch maßgebend, daß sich Richtungsänderungen durch den Einbau von Bogenstücken, mit kegeligen oder geteilten zylindrischen Rollen ebenso ermöglichen lassen, wie die Anlage von Abzweigungen. Handelt es sich um den Transport von kleinen oder leichten Lasten, so tritt verschiedentlich der Gleitroller oder ein Kugeltisch an Stelle der Rollenförderer, wobei im ersten Fall statt Tragrollen laufrollenartige Rädchen Verwendung



finden und beim Kugeltisch sich Stahlkugeln in den Öffnungen einer Lochplatte drehen, aus der sie halb heraussehen.

Gleichfalls für den Transport von Stückgütern werden Kreis- oder Fließförderer herangezogen. Das Fördererelement sind dabei meist allbewegliche Laschenkettens, die in Führungsrohren laufen und von einem Elektromotor angetrieben werden. Zur Befestigung der Last an der Kette dienen Gehänge und verschiedenartige Lastbehälter. Der Vorteil dieser Förderanlagen liegt darin, daß der Förderstrang sowohl waagrecht als auch geneigt und vertikal geführt werden kann und, da er meist an der Decke angebracht ist, raumsparend wirkt. Ähnlich den Fließförderern sind dann die Hängebahnen, sei es mit Hand- oder Elektroantrieb, die zum Transport schwerer Lasten bestimmt sind und daher in der Regel Profilträger oder besondere Stahlschienen als Förderbahn aufweisen.

Das Aufnehmen von Lasten, ihren Transport und das Abstellen am gewünschten Ort in einem zusammenhängenden Arbeitsgang be-

sorgen die *H u b w a g e n*, *H u b s t a p l e r* oder *G a b e l s t a p l e r*. Wo für die Stückgutbeförderung in vertikaler Richtung wenig Platz zur Verfügung steht, wird der ortsfeste Hubstapler Verwendung finden, doch tritt er gegenüber den fahrbaren Staplern in der Bedeutung zurück. Der fahrbare Hubstapler ist heute ein vielverbreitetes Allround-Fördergerät, in den USA. wurde bereits ein selbstfahrender, ferngelenkter Gabelstapler entwickelt, der nicht nur ohne Bemannung fährt und lenkt, sondern auch die Ladeplatten — zum Unterschied vom Hubstapler, der eine eigene Plattform besitzt, verfügt der Gabelstapler nur

über meist verdrehbare Aufnahmegabeln, die unter die auf Ladeplatten bereitgestellten Lasten geschoben werden — auf beliebige Höhe anhebt und absetzt.

Die Entwicklung der Förderanlagen ist noch lange nicht abgeschlossen. Es gibt eine Unzahl von Spezialkonstruktionen, die jeweils den örtlichen Verhältnissen oder dem betreffenden Industriebetrieb angepaßt sind. Wenn daher gegenwärtig dem innerbetrieblichen Förderwesen größte Bedeutung beigemessen wird, so darum, weil man erkannt hat, daß hier noch viel aufzuholen und für die Zukunft die große Entwicklung zu suchen ist.

---

## Nicht benetzbares Glas

DK 532.696.1:542.23:66.063.5

Die Tatsache, daß Wasser und andere Flüssigkeiten auf Glasgefäßen und Glasapparaten haften bleiben, wirkt sich in vielen Fällen nachteilig aus. Beim Messen von Flüssigkeitsmengen müssen Korrekturen vorgenommen werden, das Wechseln von einer Flüssigkeit zu einer anderen verlangt stets sorgfältiges Reinigen, insbesondere, wenn die Flüssigkeiten miteinander reagieren. In der Medizin muß man z. B. bei der Anwendung von Sera stets mit gewissen, oft sehr unliebsamen Verlusten rechnen, die durch das Anhaften von Restmengen von Serum an den Glaswänden der Spritzen und Fläschchen verursacht werden. Das Überziehen der Gefäßwände mit einem stark wasserabstoßenden Medium wurde oft in Betracht gezogen, jedoch hat man erst in allerneuester Zeit in den organischen Silikonen Stoffe gefunden, die auch unter den verschiedensten Bedingungen praktisch anwendbar sind. Es ist schließlich auch gelungen, die Vorurteile gegen die Anwendung von Silikonen wegen ihrer Giftigkeit zu überwinden, da erwiesen wurde, daß die chronischen und akuten Giftwirkungen dieser Verbindungen so gering sind, daß man sie vernachlässigen kann.

Diese Silikone — es handelt sich im besonderen Falle um Methyl-polysiloxan und Phenyl-methyl-polysiloxan — sind als Überzüge für Glas, Porzellan und Metalle geeignet. Der anhaftende Film ist dauerhaft, verträgt wiederholtes Erhitzen bis 150° C und Waschen mit Seife oder Seifenersätzen. Ein gründliches Nachspülen mit reinem Wasser ist jedoch notwendig, will man die volle Wasserabstoßfähigkeit des Überzuges bewahren. Diese Silikonanstriche fühlen sich leicht fettig an, sind jedoch nicht klebrig. Staub sammelt sich darauf nicht an. Organische Lösungsmittel und Säuren greifen diese Überzüge nicht an, nur heiße Laugen lösen die Silikone auf. Die wasserabstoßende

Fähigkeit dieser Anstriche ist bemerkenswert. Es wird dadurch ermöglicht, aus kleinen Fläschchen durch Absaugen die letzten Reste zu entfernen. Emulsionen aller Art trüben nicht die Glaswände und es ist sogleich, auch nach kräftigem Schütteln, möglich, genau zu sehen, welche Flüssigkeitsmenge noch in der Flasche verbleibt. Flüssigkeitsminisken in engen Röhren sind nicht konkav, sondern flach, was Ablesungen in Buretten sehr erleichtert.

Solche glatte, silikonbestrichene Oberflächen verhindern auch das Schäumen von Flüssigkeiten und auch das Koagulieren kann sehr verzögert werden. Blut kann z. B. eine Stunde lang in einem silikonausgekleideten, geschlossenen Gefäß ohne die Beigabe von Chemikalien aufbewahrt werden, ohne zu koagulieren. Es gibt verschiedene Methoden, um diesen Silikonfilm aufzubringen. Man kann den Glasgegenstand in eine 2- bis 3%ige Lösung von Silikon in Kohlenstofftetrachlorid tauchen, Überschuß abfließen lassen und in einem Luftstrom bei 110° C 30 Minuten trocknen. Hierauf ist eine Behandlung bei 250 bis 270° C während 2 bis 3 Stunden (für Glas) notwendig, um den Film dauernd auf dem imprägnierten Gegenstand zu festigen. Für sehr empfindliche Apparaturen wird eine modifizierte Lösung genommen und der Überzug bei niedrigeren Temperaturen (100°, 150° oder 5 Minuten bei 200° bis 250° C) gebacken.

Für komplizierte Glasapparaturen, bei denen Erhitzen riskant sein könnte, gibt es Lösungen, die kalt angewandt werden können, die Chlorosilane. Eine 2%ige Lösung von Dimethyldichlorsilan kann dazu benützt werden und nach dem Abrinnenlassen genügt Erwärmen in einem warmen Luftstrom. Dieser Arbeitsgang sollte unter einem Abzug vorgenommen werden, da sich beim Trocknen Salzsäuregasdämpfe entwickeln.

*Ing. R. We.*