Die Entwicklung der elektrischen Aufzüge in den letzten Jahren

Autor(en): **Blaser, Otto**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **66 (1948)**

Heft 15: **Schweizer Mustermesse Basel, 10.-20. April 1948**

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-56701

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

66. Jahrgang Nachdruck von Bild oder Text nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet Nr. 15

Aufruf zur Mustermesse

Die diesjährige 32. Schweizer Mustermesse vom 10. bis 20. April wird eine abermalige und sehr bedeutsame Weiterentwicklung aufweisen, und zwar sowohl hinsichtlich der Grösse als auch der Fülle des Angebots und seiner Formgebung. Im äusseren Messebild zeigt das fertiggestellte Hochhaus [1]), dass wiederum viel Arbeit aufgewendet und grosse finanzielle Opfer nicht gescheut wurden, um dem immer noch steigenden Platzbedarf wenigstens wieder zu einem Teile entsprechen zu können. Eine weitere Vervollkommnung ist auch wieder in der Uebersicht des Musterangebotes erreicht worden, indem mit dem Bezug der neuen Ausstellungsräume im Hochbau einige Fachgruppen umplaziert und neu gegliedert werden konnten.

Die Messe 1948 wird aber auch in ihrer gesamten Organisation erkennen lassen, wie in gutem Zusammenwirken mit unsern Ausstellerfirmen alle Sorgfalt verwendet wurde, um die Erzeugnisse der heimischen Arbeitsstätten auch in Gehalt und Gestalt mustergültig darzustellen. In der gewaltigen Kundgebung für das Schaffen und Streben unserer Industrien und Gewerbe darf das Schweizervolk eine notwendige Ergänzung sehen zur intensiven Absatzpropaganda für unsere Fabrikate in allen Ländern. Namens der 2200 Ausstellerfirmen, der Behörden und der Direktion sowie auch namens der Stadt Basel laden wir die Angehörigen aller Landesgebiete und aller Berufszweige zum Messebesuch freundlich ein.

Basel, Mitte März 1948

SCHWEIZER MUSTERMESSE

Der Präsident: Ständerat *G. Wenk* Der Direktor: Prof. Dr. *Th. Brogle*

[1]) Vgl. SBZ 1947, S. 191, Bild 1: das neue Hochhaus ist dort bezeichnet mit IIb; es entspricht genau dem Neubau IIIb von 1947, S. 194* jener Nr.

Die Entwicklung der elektrischen Aufzüge in den letzten Jahren

DK 621.34 : 621.876

Von Ing. OTTO BLASER, Emmenbrücke

Waren- und Personenaufzüge sind im Zuge der allgemeinen Entwicklung der Technik immer leistungsfähiger, betriebsicherer und komfortabler geworden. Die Leistungssteigerung wurde hauptsächlich durch höhere Fahrgeschwindigkeiten erzielt. Diese stellen an alle Einzelteile erhöhte Anforderungen. Nachstehend sollen die hierdurch nötig gewordenen Neukonstruktionen beschrieben werden, die von der auf diesem Gebiet führenden Firma Aufzüge- und Elektromotorenfabrik Schindler & Cie., AG., Luzern, in den letzten Jahren eingeführt worden sind.

1. Die automatische Feinabstellung

Die in voller Fahrt befindliche Kabine unterbricht in der Nähe der Haltestelle durch Betätigen von Kontakten den Steuerstrom. Dadurch schaltet der Motor aus, die Bremse fällt ein und die Kabine hält nach Zurücklegen des Bremsweges an. Naturgemäss hängt der Bremsweg von der Last in der Kabine ab, da die Bremskraft konstant ist. Daher ergeben sich bei fester Lage des Auslösekontaktes je nach der Last verschiedene Haltestellungen. Bei kleinen Fahrgeschwindigkeiten kann diese Ungenauigkeit in Kauf genommen werden; bei grossen Geschwindigkeiten werden die Fehler unzulässig gross, wie Bild 2 zeigt. Stärkeres Bremsen ergibt wohl kleinere Fehler, führt aber zu stossweisem Anhalten.

Um genau bodenebenes Anhalten zu erzielen, lässt man den schnellaufenden Aufzug kurz vor den Haltestellen in eine kleinere Einfahrgeschwindigkeit übergehen. Man wählt diese Geschwindigkeit bei Warenaufzügen zu 0,1 m/s, bei Personenaufzügen zu 0,25 m/s.

Das von der Firma Schindler, Luzern, verwendete, patentierte Feinabstellsystem besteht aus einer Kaskadenschaltung von zwei Antriebsmotoren, die nach dem Schema Bild 3 geschaltet sind. Der als Schleifringmotor ausgebildete Hauptmotor MH arbeitet beim Anfahren und bei voller Fahrt allein, da der automatische Schalter RJ geschlossen ist. In der Nähe der Haltestelle öffnet RJ, worauf der als vielpoliger Käfigankermotor gebaute Hintermotor MK vom Rotor MH Strom erhält. Beide Motoren sind durch die Schneckenradwelle der Aufzugmaschine, Bild 1, zwangläufig miteinander verbunden. Die Einfahrgeschwindigkeit beträgt

$$V_1 = \frac{p}{p + p_1} V$$

wobei V die grosse Fahrgeschwindigkeit, p die Polzahl des Hauptmotors und p_1 die des Hintermotors bedeuten. Wählt man z. B. $p = 4$ und $p_1 = 20$, so ist $V_1 = {}^1/_6\, V$.

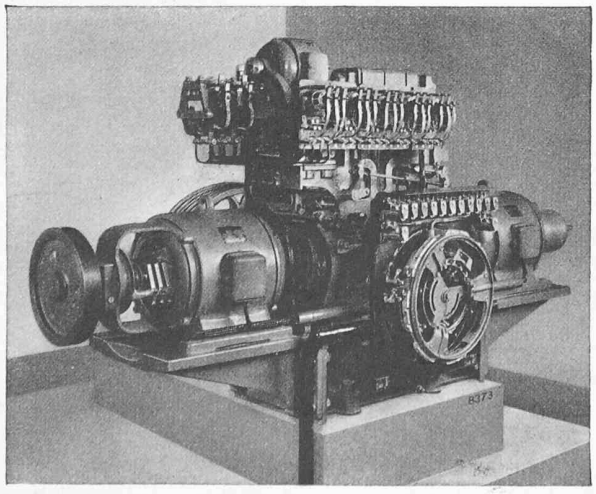

Bild 1. Aufzugmaschine mit Feinabstellung durch Kaskadenschaltung

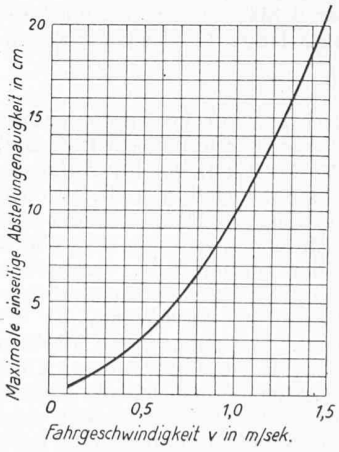

Bild 2. Abstellgenauigkeit in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit

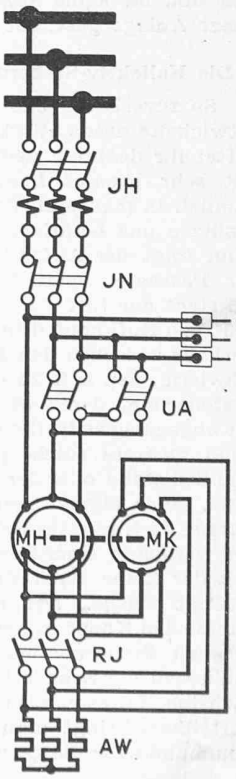

Bild 3 (rechts). Schema der Kaskadenschaltung

AW = Automatischer Anlasser
JH = Hauptschalter
JN = Notendschalter
MH = Hauptmotor
MK = Kaskadenmotor
RJ = Einschaltschütz
UA = Umschaltapparat

Dieses System verwendet eine rein elektrische Schaltung; es vermeidet Kupplungen, Zusatzgetriebe und andere Teile, die der Abnützung unterworfen sind. Es ergibt sich keine Verstellung im Betrieb. Die Schwungmassen sind klein und jeder Anlage angepasst; folglich sind die Anlaufverluste auch bei grosser Schalthäufigkeit gering und die Erwärmung der Motoren und Bremsen bleibt ohne besondere Kühlvorrichtungen in zulässigen Grenzen. Das Umstellen von der grossen Fahrgeschwindigkeit auf die Einfahrgeschwindigkeit erfolgt ohne Zwischenhalt und ohne nachträgliches Wiedereinschalten und Einregulieren.

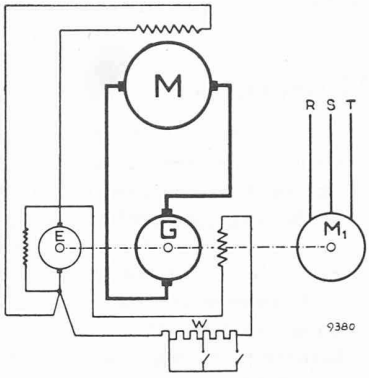

Bild 4. Schema der Ward-Leonard-Schaltung Schindler

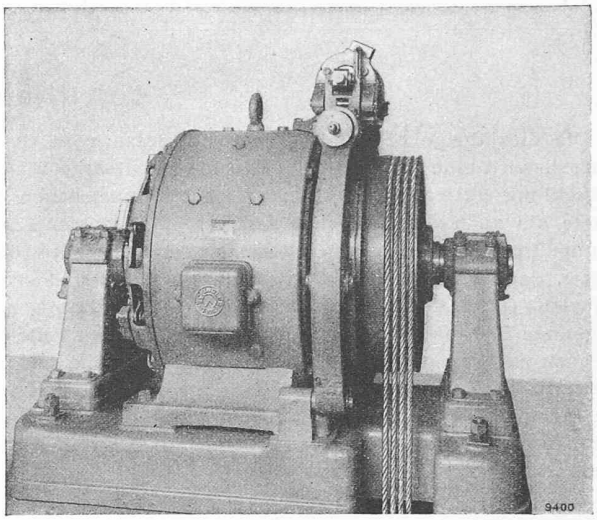

Bild 5. Gleichstrom-Aufzugmaschine in Ward-Leonard-Schaltung, direkte Traktion, System Schindler

2. Die Ward-Leonard-Steuerung

Erhält ein Aufzug eine grössere Geschwindigkeit, z. B. 2,0 m/s oder mehr, so bietet die Regelung der Beschleunigung und der Verzögerung sowie der stossfreie Uebergang von der grossen Fahrgeschwindigkeit in die Einfahrgeschwindigkeit erhebliche Schwierigkeiten. Günstige Resultate ergibt nur die Anwendung der Ward-Leonard-Schaltung. Für den Antrieb wird ein Gleichstrommotor M, Bild 4, verwendet. Dieser erhält seinen Betriebstrom aus der Gleichstrommaschine G der durch Motor M_1 aus dem Netz angetriebenen Umformergruppe. E ist die Erregermaschine für Fremderregung von M und G. Die Drehzahl des Hubmotors ändert sich mit der Gleichstromspannung, die durch Aendern der Erregerspannung des Generators G beeinflusst wird.

Das auf Bild 4 dargestellte, von der Aufzügefabrik Schindler entwickelte Schaltprinzip ergibt eine praktisch stufenlose Drehzahlregelung des Hubmotors und ein sehr genaues Anhalten. Bei Fahrgeschwindigkeiten über 3 m/s fällt das sonst nötige Schneckenradgetriebe weg und die Treibscheibe kann unmittelbar auf die Welle des langsam laufenden Motors gesetzt werden, Bild 5.

Beim Ward-Leonard-Aufzug wird rein elektrisch gebremst. Die durch den Elektromagneten betätigte mechanische Bremse dient nur zum Festhalten des Aufzuges während dem Stillstand. Alle Schaltvorgänge gehen praktisch geräuschlos vor sich und da keine Stösse oder Schläge auftreten, wird die ganze Anlage geschont und eine lange Lebensdauer erzielt.

3. Die Kollektiv-Steuerung

So zuverlässig und praktisch sich die im Laufe der Zeit entwickelte automatische Druckknopfsteuerung erwiesen hat, haftet ihr doch ein gewisser Nachteil an, der an Aufzügen mit sehr grosser Frequenz in Erscheinung tritt. Wollen nämlich in mehreren Etagen gleichzeitig Fahrgäste den Lift benützen und betätigen sie zu diesem Zweck die Rufknöpfe, dann folgt der Aufzug nur einem dieser Rufe. Erst wenn der Passagier seine Etage erreicht hat und ausgestiegen ist, steht der Lift für den nächsten zur Verfügung, der erneut den Rufknopf drücken muss. In Gebäuden mit starkem Verkehr zwischen den Etagen ist es bei dieser Steuerart oft schwierig, den Lift zu erhalten. Hier eignet sich die Kollektivsteuerung, deren wichtigstes Merkmal darin besteht, dass ein abgegebenes Rufkommando aufrecht erhalten bleibt, auch wenn mehrere solche gleichzeitig erfolgen, sei es während dem Stillstand oder der Fahrt des unbelasteten oder besetzten Lifts. Wer einmal den Knopf gedrückt hat, ist sicher, den Aufzug in kürzester Frist zu erhalten. Alle diese Kommandos werden in einer Zentrale, Bild 6, registriert. Die Kabine hält der Reihe nach in jeder Etage an, in der der Knopf betätigt wurde. Der eintretende Fahrgast drückt in der Kabine den Knopf seiner Zielhaltestelle. Auch die innen abgegebenen Steuerkommandos werden registriert. Nach dem Schliessen der Schachttüre fährt der Aufzug sofort nach der nächsten Haltestelle, in der jemand ein- oder aussteigen will. Vorteilhaft bringt man aussen je zwei Knöpfe an, um ein Kommando für die gewünschte Aufwärtsfahrt oder Abwärtsfahrt abgeben zu können. Es hält dann die Kabine nur an wenn sie sich in der gewünschten Fahrtrichtung befindet.

Da bei einem mit Kollektivsteuerung ausgerüsteten Aufzug die vielen Fahrten mit leer oder nur schwach belasteter Kabine wegfallen, werden die Wartezeiten auf ein Minimum reduziert und Ordnung in die Abwicklung des Liftverkehrs gebracht. Ein solcher Aufzug leistet, wie praktische Erfahrung zeigte, gut das Doppelte einer gewöhnlichen Anlage. Die Kollektivsteuerung lässt sich auch in bestehende Aufzüge einbauen. Die schematische Darstellung, Bilder 7 und 8, zeigt ihre Vorzüge. Um drei Personen ABC vom 1., 2. und 3. Stock beispielsweise nach dem 6., 7. und 8. Stock zu befördern, muss die Kabine des Aufzuges ohne Kollektivsteuerung einen Weg von 70 m zurücklegen, mit Kollektivsteuerung nur 20 m.

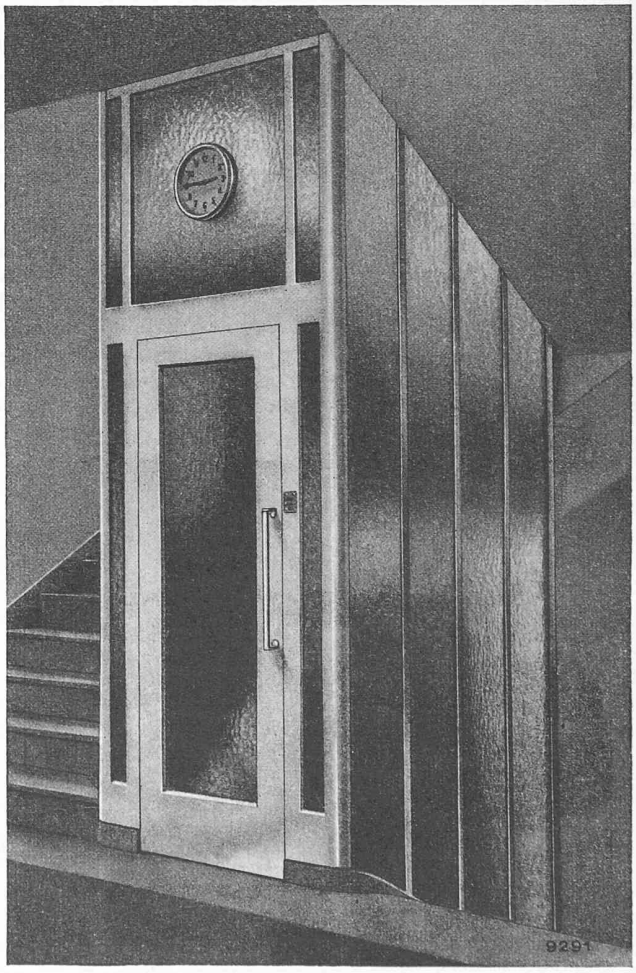

Bild 10. Liftumwehrung in Glas, Konstruktion Schindler

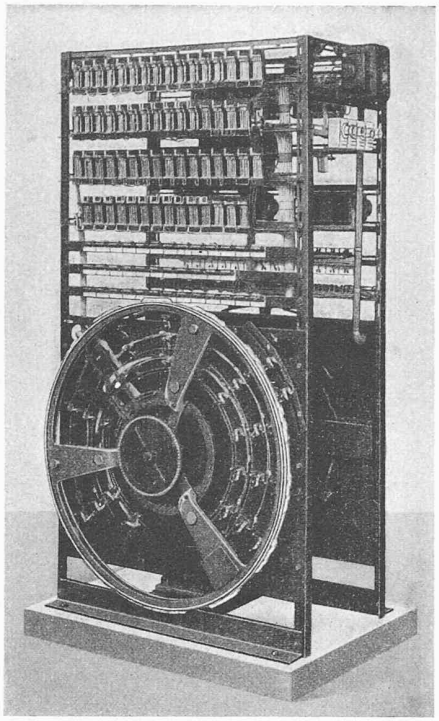

Bild 6. Schaltzentrale für Kollektivsteuerung

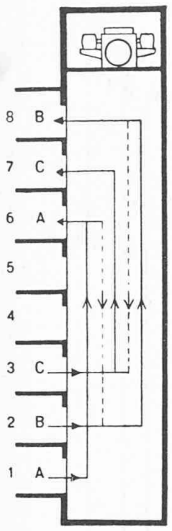

Bild 7. Fahrplan ohne Kollektivsteuerung

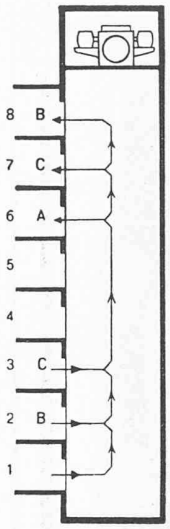

Bild 8. Fahrplan mit Kollektivsteuerung

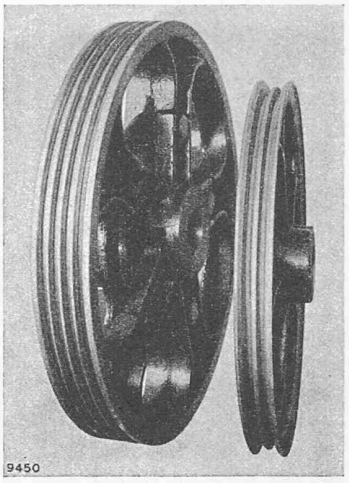

Bild 9. Treibscheiben mit zwei und vier Rillen

Zwei oder mehrere nebeneinanderliegende Aufzüge können durch eine sogen. Gruppenkollektivsteuerung miteinander verbunden werden. In jeder Etage befindet sich dann nur noch ein für alle Aufzüge gemeinsames Steuertableau. Bei Betätigung eines Knopfes hält hierbei diejenige Kabine in dieser Etage an, die am nächsten liegt oder sich in der gewünschten Fahrtrichtung befindet.

4. Der Treibscheibenaufzug

Der Treibscheibenaufzug, ursprünglich nur für grosse Förderhöhen gebaut, hat den Trommelaufzug auch bei kleinen Höhen und geringen Lasten dank seiner vielen Vorzüge fast vollständig verdrängt. Beim alten System werden die Seile, an denen die Kabine und das Gegengewicht hängen, auf eine Trommel mit schraubenförmig geschnittenen Rundrillen in einer Lage aufgewickelt. Die Abmessungen einer solchen Trommel können so gross werden, dass die Unterbringung der Maschine Schwierigkeiten bereitet. Ausserdem verteuern die schwere Trommel und die erforderlichen langen Seile den Aufzug.

Die Treibscheibe (oft auch Friktionsrolle genannt) ist eine gewöhnliche Seilrolle nach Bild 9 mit zwei oder mehr Rillen von besonderer Form. Sie sitzt fest auf der Hauptwelle der Schneckenwinde. Die Tragseile, an deren einem Ende die Kabine, am andern das Gegengewicht hängt, liegen in diesen Rillen und umschlingen die Rolle je nach der Anordnung um 150 bis 200 Grad. Es besteht also keine starre Verbindung zwischen Aufzugmaschine und Kabine. Die Gewichte der Kabine und des Gegengewichts erzeugen eine Pressung zwischen Seil und Rille und die entstehende Reibung genügt, um ein Abgleiten der Kabine zu verhindern, so dass die Drehung der Rolle den Aufzug in Bewegung setzt, die stillstehende Rolle die Kabine festhält.

Der Treibscheibenaufzug hatte anfänglich Mühe, sich durchzusetzen, weil ihm ein grosser Seilverschleiss nachgesagt wurde. In langjähriger Forschungsarbeit, in enger Zusammenarbeit zwischen Aufzugfirmen und Drahtseil-Fabrikanten wurden die notwendigen Erfahrungen gesammelt. Die Auswertung der gewonnenen Erkenntnisse führte zu Verbesserungen, durch die mindestens die selbe Lebensdauer der Seile an Treibscheibenaufzügen erzielt wird, wie an Trommelanlagen. Die Konstruktion der Seile, deren Beanspruchung, die spezifische Flächenpressung zwischen Seil und Rolle, und die Form der Rille selbst müssen im richtigen Verhältnis aufeinander abgestimmt sein und sind für jede Anlage einzeln zu überprüfen. Auch die Befestigung an Kabine und Gegengewicht ist in hohem Masse ausschlaggebend für dauernd richtiges Arbeiten der Anlage. Durch eine Federkombination erreicht man, dass die ungleichmässige, kaum zu verhindernde Seilverschiebung auf der Kabinenseite und der Gegengewichtsseite ausgeglichen wird. Diese Verschiebung ergibt sich aus dem Umstand, dass die Stahldrahtseile (jeder Aufzug muss mindestens an zwei Seilen hängen) nie genau gleichen Durchmesser besitzen und somit mehr oder weniger tief in der Rille liegen.

Durch Anwendung dieser Aufhängung ergeben sich folgende Vorzüge: Beide Seile sind immer gleich beansprucht; Schwingungen des schwächer gespannten Seiles und unruhiger Lauf des Aufzuges werden verunmöglicht; das Seilschleichen auf der Rolle wird praktisch vermieden, was sich in der minimalen Abnützung der Seile und der Rolle auswirkt. Ein ruckweiser Seilausgleich über die Treibscheibe infolge ungleicher Spannung und dadurch verursachte Vibration am Anzug sind behoben. Anlauf und Anhalten der Kabine verlaufen äusserst sanft, da die Federn auch geringe, von der Bremse erzeugte Stösse abdämpfen.

5. Liftumwehrung

Wenn auch in der Regel die Aufzüge in gemauerte Schächte eingebaut werden, gibt es doch Fälle, wo eine andere Verkleidung der Fahrbahn gewählt werden muss. In aller Erinnerung sind die verschnörkelten schmiedeisernen Gitterumwehrungen von Aufzügen in Treppenhäusern, die wie die Geflechtumwehrungen nicht zu befriedigen vermögen. Eine bessere Lösung ergeben die in neuerer Zeit allgemein angewandten Glasumwehrungen. Bei der Liftumwehrung nach Bild 10 wird das Glas auf der Zugangseite in doppelwandigen gepressten Stahlblechrahmen gefasst, was eine ruhigere Gesamtwirkung ergibt als bei der früher üblichen Profileisenkonstruktion. Als Füllung hat sich in den weitaus meisten Fällen Rohglas am besten geeignet, da es wohl Licht durchlässt, nicht aber durchsichtig ist, und so die in der Fahrbahn liegenden unvermeidlichen Apparateteile unsichtbar macht. Auf den Zugangseiten im Innern kann eine solche Glasumwehrung so glatt erstellt werden, dass an der Kabine selbst keine Türe als Abschluss für den Zugang notwendig ist, wodurch die Liftbedienung bedeutend erleichtert wird. Die angenehme, gleichmässige Lichtverteilung und die leichte Reinigungsmöglichkeit sind weitere Vorzüge dieser Glaseinwandung, die nicht nur bei Personenaufzügen, sondern auch bei Warenaufzügen geschätzt werden. Hier kommt es auf sehr solide Konstruktion an, weshalb auch extra kräftiges Glas, oft mit Drahtgittereinlage, vorgezogen wird.

6. Lift-Türen

Die Wahl der Türart richtet sich in erster Linie nach dem Verwendungszweck des Aufzuges. Da in der Regel die Kabine am Zugang ohne Abschluss bleibt, müssen alle Türen und die Einwandung des Lifts innen vorschriftsmässig so glatt sein, dass Personen oder Waren, die während der Fahrt mit der Türe oder Schachtwand in Berührung kommen, keinen Widerstand finden und nicht eingeklemmt werden können. Vorsprünge von 2 mm können in der Aufwärtsfahrtrichtung gefährlich werden, während diese Gefahr des Hängenbleibens in der Abwärtsrichtung etwas geringer ist.

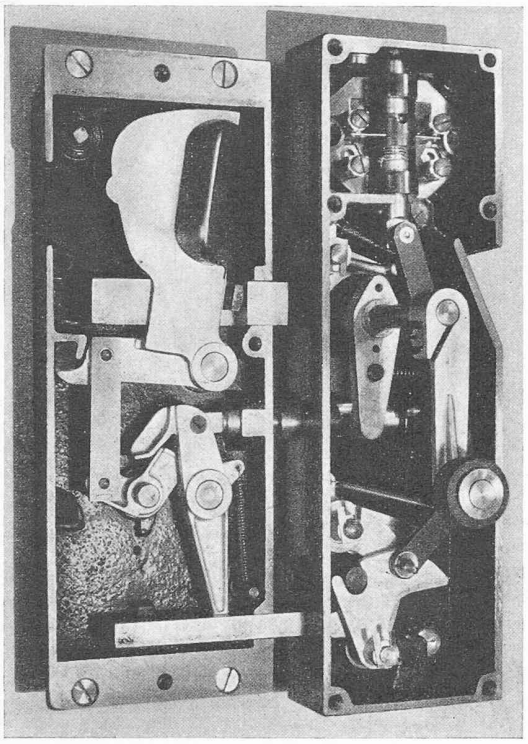

Bild 11. Zwangläufig arbeitendes Vorsteuerschloss

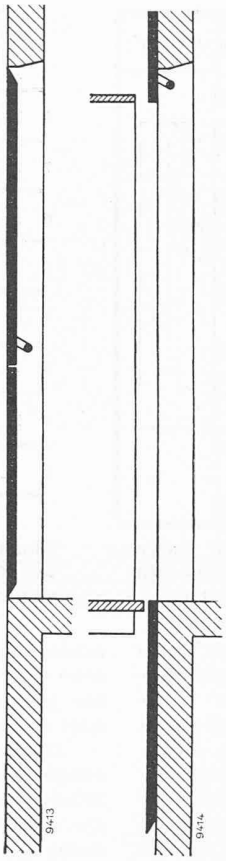

Bild 12. Schwenkbare vertikale Schiebetüren

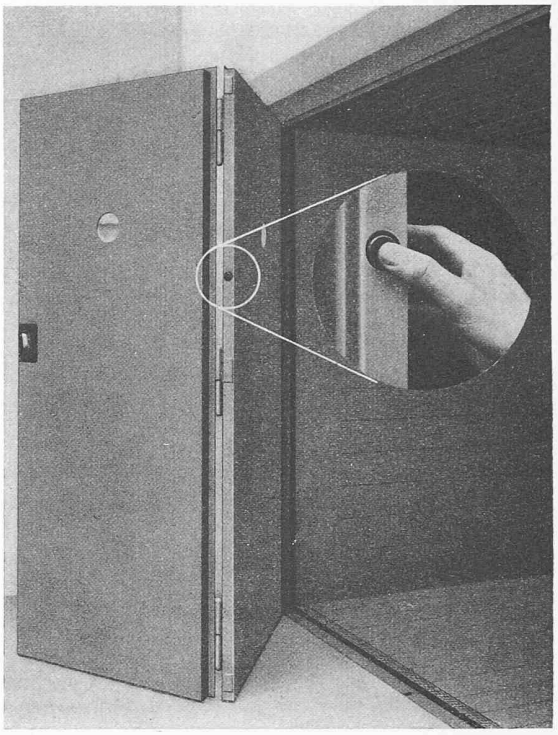

Bild 13. Aufzugtüre mit gebrochenem Flügel

Die äusseren, festen Türrahmen und die Flügelrahmen müssen aus Metall erstellt sein und eine solide Konstruktion aufweisen, damit keine Deformationen eintreten, die das richtige Arbeiten der Schlösser — als der wichtigsten Sicherheitsorgane — in Frage stellen könnten. Holztüren ohne Metallrahmen bewähren sich wegen ihrer Empfindlichkeit gegen Luftfeuchtigkeit nicht. Türen von Warenaufzügen mit nicht zu grossen Breiten werden einflüglig ausgeführt, breitere doppelflüglig. Warenaufzüge, die häufig auch für Personentransport dienen, erhalten vorteilhaft Türen mit gebrochenen Flügeln nach Bild 13. Für Personen oder kleinere Gegenstände muss dabei nur der eine Teil wie eine Einflügeltüre geöffnet werden. Für sperrige Gegenstände kann der andere, am festen Türrahmen gelagerte Teil durch Drücken auf einen Knopf im Falz entriegelt und geöffnet werden. Da beide Flügelteile auf die gleiche Seite öffnen und wenig vorstehen, hat sich diese Türart da bestens bewährt, wo geringer Platz vor dem Aufzug vorhanden ist.

Bei sehr beschränktem Platz müssen bei Warenaufzügen statt Flügeltüren vertikale, zweiteilige Schieber angewendet werden, bei welchen beide Hälften so miteinander verbunden sind, dass sich beim Oeffnen gleichzeitig der untere Teil nach unten und der obere nach oben, der inneren Schachtwand entlang bewegt. Da sich beide Schieberteile gegenseitig ausbalancieren, können diese Türen leicht betätigt werden. Allerdings wird die Konstruktion erschwert durch den Umstand, dass während der Fahrt des Aufzuges die Schieberteile nicht in den Schacht hineinragen dürfen; sie müssen daher während dem Schliessen in die Maueröffnung eingeschwenkt, beim Oeffnen ausgeschwenkt werden. Durch zweckmässige Ausbildung der Gleitschienen, der Rollenanordnung und der Schwenkkurven konnte eine Konstruktion geschaffen werden, die allen Anforderungen gerecht wird und sich in der Praxis bestens bewährt hat. Die Stellung der Schiebetüre in geöffnetem und geschlossenem Zustand zeigt Bild 12.

Von besonderer Wichtigkeit als Sicherheitsorgane sind die Türschlösser. Bild 11 zeigt ein zwangläufig arbeitendes Vorsteuerschloss für eine Einflügeltüre. Es soll in einem besonderen Aufsatz beschrieben werden.

7. Die automatisch schliessende Flügeltüre

«Bitte Türe schliessen» — «Türe leise schliessen» und ähnliche beherzigenswerte Anschriften findet man an vielen Aufzügen. Leider werden diese Ratschläge nicht durchwegs befolgt, und das Ergebnis ist, dass bei offengelassener Türe die Liftsteuerung blockiert, der Aufzug also nicht mehr gerufen werden kann. Wird aber die Türe nicht behutsam geschlossen, ergibt sich das in Wohnhäusern, Hotels und Krankenhäusern so unangenehme Schletzgeräusch, das noch verstärkt wird durch das Funktionieren der Schliessfalle mit Kontaktbetätigung im Schloss. Der Anbau von automatischen Schliessern in der bei Haustüren bekannten Art führte zu keinem befriedigenden Resultat und zwar aus zwei Gründen: Der Schliesser müsste stark gespannt werden, um den Widerstand der Schliessfalle zu überwinden, die ihrerseits wiederum ein Geräusch verursachte. Die auf der Türe aufgebauten Schliesser befriedigen architektonisch nicht.

Bei der automatisch schliessenden Türe nach Bild 15 wird die Schliessbewegung durch Federscharniere eingeleitet. Die Wucht des bewegten Flügels nimmt kurz vor dem endgültigen Schliessen der im obern Teil des Flügels eingebaute hydraulische Stossdämpfer auf und drückt die Türe sicher und ohne Geräusch zu. Auch wenn die Türe zugeschlagen wird, bremst der Dämpfer den Flügel und verhindert die lästigen Schletzgeräusche.

Das geräuschlose Schliessen wird durch das zwangläufige Vorsteuerschloss ermöglicht, bei dem keine durch die Schliesskraft zu betätigende Falle vorhanden ist. Wie Bilder 14 und 15 zeigen, ist der Schliesser in geschlossener Türstellung ganz unsichtbar, und bei offener Türe ragt oben nur dessen Rollenhebel etwas vor. Die Betätigung der Türe ist äusserst einfach und beschränkt sich auf das Oeffnen von innen durch Stossen oder das Oeffnen von aussen durch Ziehen am festen Stangengriff. Da die Türe nicht offen stehen bleibt, ist die Steuerung nie blockiert. Weil alle Teile versenkt eingebaut sind, ist auch das lästige Hängenbleiben von Kleidern behoben. Dieses Türsystem hat sich so gut eingeführt, dass auch Warenaufzüge mit Einflügel- oder Doppelflügeltüren mit der gleichen Einrichtung versehen werden, da diese öfters für Personentransporte dienen. Es kann auch eine Arretiervorrichtung angebracht werden, die beim Waren-Ein- und Auslad die Türe festhält, wenn sie mehr als 90° geöffnet wird.

8. Die vollautomatische Lifttüre

Stark benützte Aufzüge (z. B. in Warenhäusern) benötigen vollautomatische Türen, um ein schnelles Aus- und Einsteigen der Fahrgäste zu ermöglichen. Der Liftführer wird damit entlastet, und kann seine Aufmerksamkeit ganz der Kundschaft zuwenden. Automatische Türen sind so mit der Steuerung des Aufzuges verbunden, dass sie nach Ankunft der Kabine in einer Etage ohne weiteres Zutun öffnen und nach Abgabe des Fahrkommandos wieder schliessen. Die Türen werden in der Regel als horizontal seitlich verschieb-

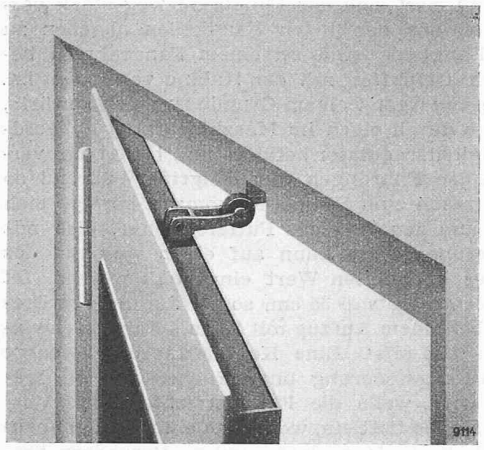

Bild 14. Stossdämpfer

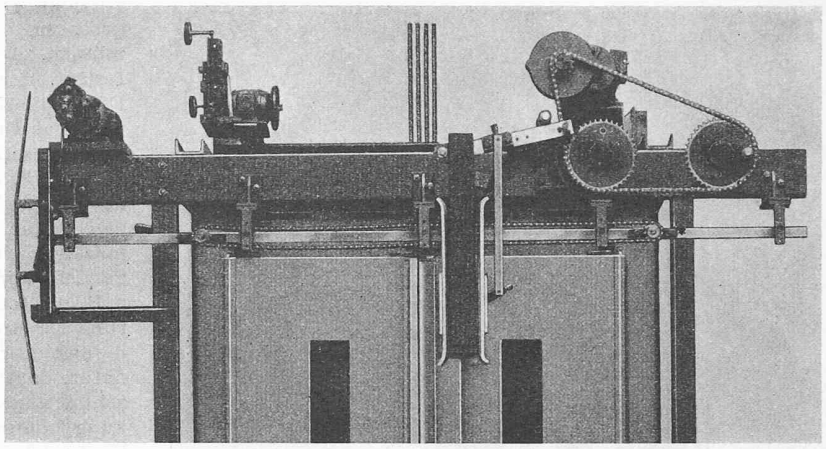

Bild 16. Antrieb für vollautomatische Lifttüren

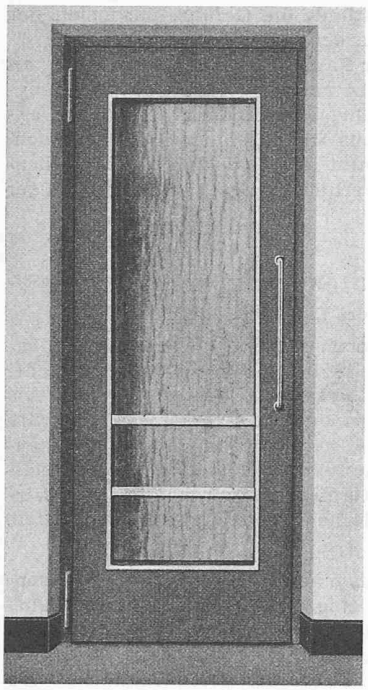

Bild 15. Selbsttätig schliessende Lifttüre

bare Flügel ausgebildet, ein- oder mehrteilig, je nach Breite und verfügbarem Platz. Bei zweiteiligen Türen können beide Flügel auf die gleiche Seite oder nach beiden Seiten öffnen. Bild 16 zeigt den auf der Kabine angeordneten Antrieb für zweiteilige, nach links und rechts öffnende Schiebetüren. Es wird nur ein einziger, für Kabinen- und Schachttüren dienender Antrieb notwendig. Die Schachttüren, in gleicher Konstruktion wie die Kabinentüren, werden in der Etage, in der die Kabine steht, mit der Kabinentüre durch die in der Bildmitte ersichtliche Gleitbahn spiellos gekuppelt und machen die gleichen Bewegungen mit. Der Antrieb wirkt nur auf die eine Türhälfte, während die andere Hälfte so mit der ersten durch eine endlose Kette verbunden ist, dass beide gleichzeitig öffnen und schliessen. Die Betätigung erfolgt durch einen Elektromotor über ein praktisch geräuschlos arbeitendes Getriebe und eine endlose Kette, an der das Mitnehmergestänge angreift. Die Distanz der Kettenscheitelpunkte auf den beiden in gleicher Höhe sich befindenden Rädern entspricht dem Oeffnungsweg der Türen. Beschleunigung und Verzögerung beim Anlaufen und Anhalten verlaufen sinusförmig, da der Angriffspunkt des Gestänges an der Kette von der Vertikalbewegung allmählich in die Horizontalbewegung oder umgekehrt übergeht. Der Motor ist für zwei verschiedene Drehzahlen gebaut, wovon die höhere zum raschen Bewegen der Flügel zwecks Verkürzen der Oeffnungs- und Schliesszeit dient. Kurz vor Erreichen der Endlage wird die kleine Geschwindigkeit eingeschaltet, wodurch ein genaues Anhalten der Flügel erreicht wird. Eine Durchfahrtssperre sorgt dafür, dass diese Türen auch im Moment der Vorüberfahrt bei Haltestellen nicht geöffnet werden können. Stellt sich der Schliessbewegung irgend ein Körper hindernd entgegen, halten die Flügel sofort an, weshalb Quetschungen nicht eintreten können.

Mit Vorteil werden ähnliche Torantriebe auch bei grossen Warenaufzügen und Automobilaufzügen angebracht, womit die Möglichkeit geschaffen wird, den Aufzug zu befahren oder aus diesem auszufahren, ohne dass der Elektrokarren oder das Auto verlassen werden muss. Die breiten Tore werden hier aus Platzgründen nicht einfach seitlich geschoben, sondern sie bewegen sich gleichzeitig in einer Kurvenbewegung nach aussen und stehen in geöffneter Stellung senkrecht zum Lift.

9. Liftkabinen

Ausser den Lifttüren ist die Kabine derjenige Teil, der allen sichtbar ist, und nach dessen Aussehen das Publikum die Qualität eines Lifts in erster Linie bewertet. Es ist verständlich, dass sich die Aufzugfabriken bemühen, ihre Konstruktionen dem Stil des Gebäudes anzupassen. Als Baustoffe kommen hauptsächlich Hart- und Edelhölzer oder Stahl in Frage, mit mehr oder weniger Verzierungen in weissem Metall. Gegenwärtig wird eine klare, saubere Linienführung bevorzugt. Spiegel und Klappsitze werden nur noch da eingebaut, wo hierzu tatsächlich ein Bedürfnis besteht. Auch die früher üblichen Scherengitter am Kabineneingang fehlen am modernen Lift, und der Zugang wird offen gelassen, was die Bedienung vereinfacht. Vielfach werden Personenkabinen in Stahl ausgeführt. Der Leuchtkörper ist direkt über dem Liftzugang angeordnet und ergibt eine angenehme gleichmässige Innenbeleuchtung. Vor allem erhält das Steuertableau volles Licht, im Gegensatz zur alten Beleuchtungsart mit Lampe in der Deckenmitte, wo man beim Steuern das Licht im Rücken hat und das Steuertableau im Schatten liegt. Stahlkabinen können eine Oberflächenbehandlung in Nytro-Lack in jedem beliebigen Farbton erhalten. Holzkabinen werden oft im Innern mit Inlaid belegt, wobei sich durch geeignete Auswahl von harmonierenden Farben für Boden, Wände und Decke eine sehr gediegene Gesamtwirkung ergibt.

10. Die Evakuiervorrichtung

Die Sorge um die Sicherheit des Aufzugbenützers lässt den Konstrukteur nicht los. Es stellen sich immer wieder neue Probleme, die sich aus der Praxis ergeben, wie beispielsweise der Grossbrand, der vor Jahren in einem französischen Warenhaus ausbrach. Der Lift war vollbesetzt, als infolge des Brandes der Strom aussetzte und der Aufzug zwischen zwei Etagen stecken blieb. Da er weder von aussen noch von innen weggesteuert werden konnte, und sich im Bereiche der Kabine kein Schachtausgang befand, durch den die Insassen den Lift verlassen konnten, sind sie alle umgekommen. Ein solches Vorkommnis lässt sich durch die Evakuiervorrichtung nach Bild 17 vermeiden. Sie ermöglicht, durch Ziehen an einem Notgriff in der Kabine, diese ohne Strom nach der nächsten unteren Haltestelle zu fördern, wo die Passagiere die Türe öffnen und die Kabine verlassen können. Die Aufhängeseile werden dazu nicht direkt mit der Kabine verbunden, sondern ihre Verlängerung ist auf über dem Kabinendach montierten Trommeln aufgewickelt. Diese Trommeln werden normalerweise durch eine Bremse am Drehen verhindert. Durch Ziehen am Notgriff wird die Bremse gelöst und durch das Eigengewicht der Kabine setzen sich die beiden, durch Zahnräder verbundenen Trommeln in Drehung, was das Abwickeln der Seile und das Absenken der Kabine bewirkt. An der Haltestelle angekommen, fällt die Bremse automatisch ein und bringt die Kabine auf Bodenhöhe zum Anhalten. Die Fliehkraftbremse sorgt für eine mässige Senkgeschwindigkeit. Die Anordnung der Evakuiervorrichtung auf der Kabine ermöglicht ihre Betätigung auch wenn im Maschinenraum irgend eine Zerstörung durch Brand oder andere Einwirkung eingetreten ist.

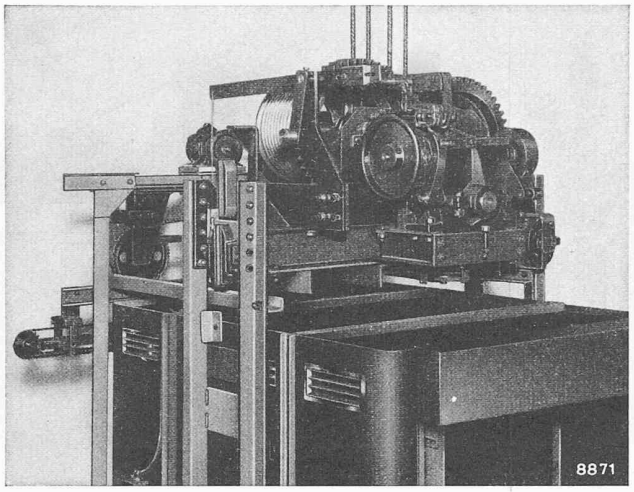

Bild 17. Vorrichtung zum Absenken der Kabine

11. Die Fangvorrichtung

Jede Liftkabine, die von Menschen betreten werden kann, muss nach Vorschrift an mindestens zwei Tragorganen hängen, von denen jedes für sich in der Lage ist, die volle Last aufzunehmen. Trotzdem ist noch eine weitere Sicherheitseinrichtung gegen Absturz vorhanden: die Fangvorrichtung. Diese ist an der Kabine befestigt und klemmt sich mittels verzahnten Keilen, Klemmrollen oder glatten Klemmbacken an den Führungen fest, wenn die Kabine bei der Abwärtsfahrt die Normalgeschwindigkeit um 30 bis 40 % überschreitet. Das Abfangen muss ohne zu starken Stoss erfolgen, damit im Fahrstuhl sich befindende Personen keinen Schaden nehmen. Für kleinere Geschwindigkeiten verwendet man z. B. Fangvorrichtungen mit verzahnten Keilen nach Bild 18.

Betrachten wir einen Aufzug mit einer Fahrgeschwindigkeit von $v = 1{,}0$ m/s. Nach Vorschrift müssen die Fang keile bei diesem Aufzug spätestens bei einer maximalen Geschwindigkeit von 1,4 m/s mit der Abbremsung beginnen Der Fangbremsweg beträgt erfahrungsgemäss für verzahnte Keile $s = 2$ cm. Die mittlere Verzögerung berechnet sich aus der Formel $a = \frac{(1{,}4\,v)^2}{2\,s}$ für diesen Fall zu 49 m/s². Dieser Wert erscheint zwar hoch, ist aber zulässig, da wegen der Elastizität der menschlichen Organe diese Verzögerung nicht voll auf sie einwirkt.

Anders verhält es sich bei grösseren Fahrgeschwindigkeiten; bei beispielsweise 2,0 m/s würde die Verzögerung bereits einen Wert von 196 m/s² erreichen. Mit der Pufferfangvorrichtung Bild 19 lässt sich der Fangbremsweg stark vergrössern, ohne von den bewährten Fangkeilen abgehen zu müssen. Diese Fangkeile sind an einem Fangrahmen befestigt, der durch Oelpuffer mit der Kabine verbunden ist. Fährt die Kabine aus irgend einem Grunde zu rasch abwärts, wird das Gestänge durch einen im Maschinenraum angeordneten Geschwindigkeitsregulator betätigt und bringt die verzahnten Keile an den Führungen zum Eingriff. Während so der Fangrahmen rasch zum Stillstand kommt, bewegt sich die Kabine noch um den Weg des Puffers weiter, also mit mässiger Verzögerung. Diese kann auf einen während des ganzen Vorganges konstanten Wert eingestellt werden. Ist z. B. der totale Bremsweg $s = 35$ cm, so beträgt die Verzögerung der Kabine bei einem Aufzug mit 2,0 m/s Fahrgeschwindigkeit nur noch 11,2 m/s². Eine Kontaktanordnung sorgt dafür, dass die Aufzugsteuerung unterbrochen und die Maschine abgestellt wird, wenn die Fangvorrichtung zur Wirkung kommt. Das selbe tritt ein, wenn sich ein Tragseil unzulässig dehnt, oder die Seile schlaff werden. Besonders hervorzuheben ist die zwangläufige Verbindung der Fangkeile, die ein gleichzeitiges Angreifen beider Keile ermöglicht. Bei nur einseitigem Fangen bestünde die Gefahr, dass sich der Fangrahmen und die Kabine deformieren.

Die Kabine ruht auf der Fangvorrichtung. Würde sie an ihr hängen, könnte sie trotz richtiger Funktion der Fangvorrichtung wegen Lösen ihrer Verbindung mit dieser abstürzen. Fährt die Kabine aus irgend einem Grund auf dem untersten Boden auf, so nimmt der Oelpuffer den entstehenden starken Stoss auf und verhindert Beschädigungen an der Anlage.

Neuzeitliche optische Steuerungen

DK 621.383

Von J. A. STIEGER, Ingenieur der Telion AG., Zürich

Optische Steuerungen beruhen auf der Lichtempfindlichkeit von Empfängergeräten, in denen sich durch den Lichteinfluss eine auswertbare elektrische Grösse ändert. Als Empfänger kommen zwei grundsätzlich verschiedene Geräte zur Anwendung, nämlich die Selenzelle und die Elektronenröhre. Die grosse, stets wachsende Bedeutung dieser technischen Hilfsmittel rechtfertigt eine Beschreibung ihrer Wirkungsweise und einiger typischer Anwendungsmöglichkeiten.

1. Die Selenzelle

Die Selenzelle besteht aus einer etwa 1 mm starken Eisenscheibe a (Bild 1), auf der eine dünne Schicht Selen b aufgeschmolzen ist. Diese Schicht wird durch eine besondere Wärmebehandlung in die lichtelektrisch wirksame Modifikation des Selens übergeführt. Ueber die Selenoberfläche wird eine sehr dünne, gut lichtdurchlässige Haut c aus Edelmetall gelegt. Ein metallischer Ring d dient als elektrische Zuleitung

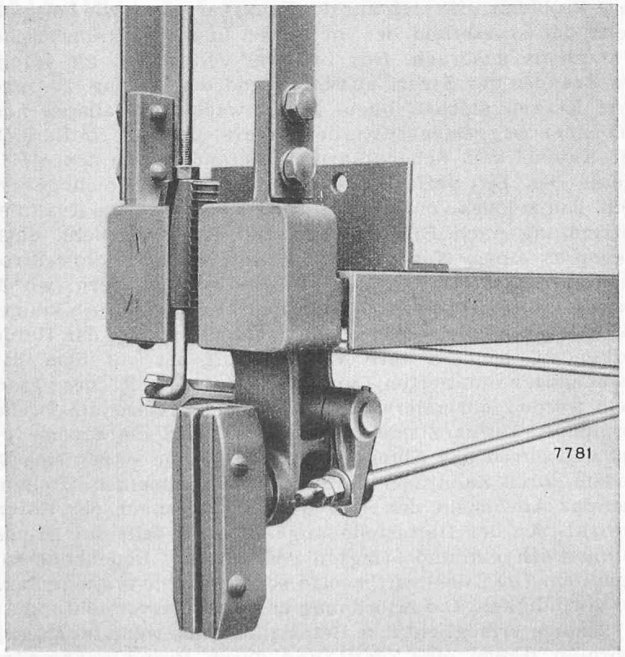

Bild 18. Keilfangvorrichtung

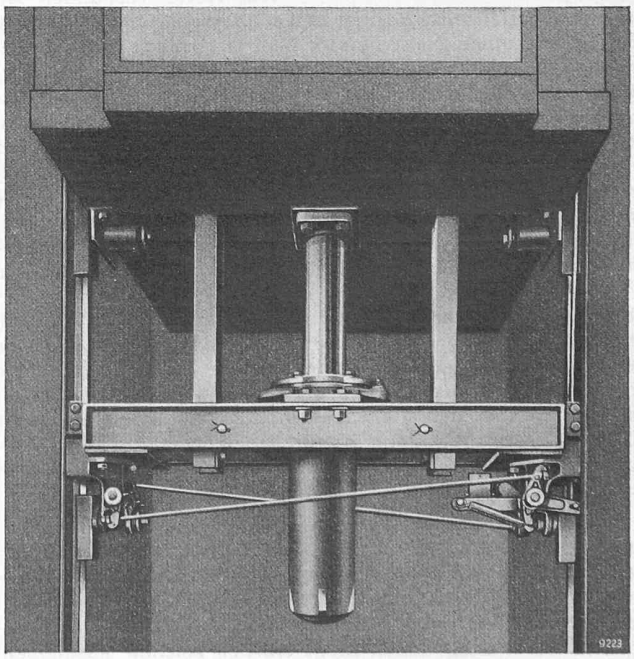

Bild 19. Pufferfangvorrichtung, Konstruktion Schindler