

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

L. inw. 2587

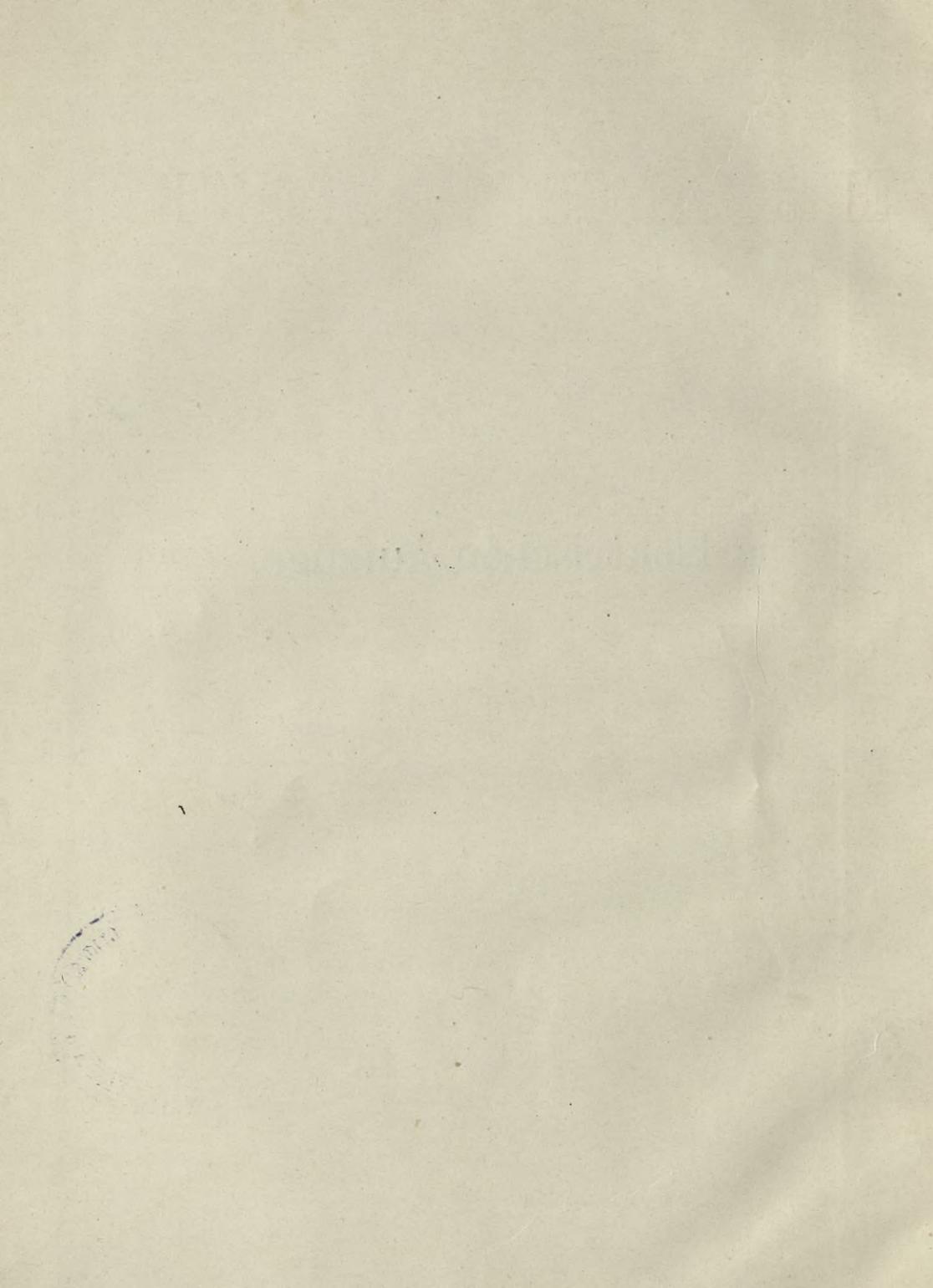
Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000297393

Die Elektrische Luft

Die Elektrischen Aufzüge.



DIE
ELEKTRISCHEN AUFZÜGE

zur
PERSONEN- UND WARENBEFÖRDERUNG.

Ein Handbuch
für
Ingenieure, Elektrotechniker, Techniker, Studierende,
Architekten etc.

Von

Edward F. Walker.



2. Jek

Mit 100 in den Text gedruckten Abbildungen und 6 Tafeln.



Leipzig 1901.

Verlag von Harry Buschmann.

VIII C 2
V. 175

xx
40

H. 17. 24.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

II 2587

Akc. Nr. 1635/49

Vorwort.

Das vorliegende Werk hat den Zweck allen Ingenieuren, Technikern etc. als Hand- und Nachschlagebuch zu dienen, jedoch auch Studierenden der Elektrotechnik und des Maschinenbaufaches, sowie diesen Disciplinen ferner stehenden Interessenten — Architekten etc. — wird es zum Studium bezw. zur Information von grossem Nutzen sein.

Die Anordnung des Stoffes wurde dem Zwecke des Werkes entsprechend in äusserst übersichtlicher Weise getroffen. Ganz besondere Sorgfalt ist ferner auf die Abbildungen verwendet worden, welche in reicher Anzahl und möglichst ausführlich die verschiedenen Konstruktionen und Einrichtungen vor Augen führen.

In der Erwartung, dass mit der Herausgabe des vorliegenden Werkes allen Interessenten gedient ist, wird dasselbe der Öffentlichkeit übergeben.

Edward F. Walker.

Inhaltsverzeichnis.

| | Seite |
|---|-------|
| Einleitung | 1 |
| Der Fahrtschacht | 4 |
| Die Führungen | 8 |
| Die Seile und Ketten | 12 |
| a) Seile | 12 |
| b) Ketten | 22 |
| Die Seil- und Kettenrollen | 25 |
| a) Seilrollen | 25 |
| b) Kettenrollen | 28 |
| Die Fahrbühne | 31 |
| Die Fangvorrichtungen | 37 |
| Die Gegengewichte | 44 |
| Die Elektromotoren | 57 |
| a) Hauptstrommotoren | 58 |
| b) Nebenschlussmotoren | 61 |
| c) Compoundmotoren | 65 |
| d) Drehstrommotoren | 65 |
| Die Anlasser | 72 |
| Das Windenwerk | 89 |
| a) Schnecke und Schneckenrad | 90 |
| b) Kupplungen und Bremsen | 94 |
| c) Seiltrommel | 98 |
| d) Notausrückung | 99 |
| e) Schlaffseilvorrichtungen | 102 |
| f) Zeigerwerke | 106 |
| g) Ausgeführte Windenkonstruktionen | 108 |
| Die Steuerungen | 118 |

| | Seite |
|---|-------|
| Ausgeführte Aufzugsanlagen | 135 |
| 1) Elektrisch betriebener Warenaufzug mit Führerbegleitung und zur gleichzeitigen Beförderung von zwei Pferden, ausgeführt von der Nordhäuser Maschinenfabrik und Eisengiesserei Schmidt, Kranz & Co. zu Nordhausen | 135 |
| 2) Elektrisch betriebener Küchen- oder Aktenaufzug, ausgeführt von der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft, vorm. Schuckert & Co. zu Nürnberg | 136 |
| 3) Elektrische Gepäckaufzüge für den Bahnhof Chemnitz, ausgeführt von der Nordhäuser Maschinenfabrik u. Eisengiesserei Schmidt, Kranz & Co. zu Nordhausen | 138 |
| 4) Elektrisch betriebener Personenaufzug mit Knopfsteuerung, ausgeführt von der Firma Unruh & Liebig zu Leipzig-Plagwitz . | 140 |
| 5) Elektrischer Aufzug mit an der Lastbühne angebrachten Elektromotor, ausgeführt von der Maschinenfabrik Oerlikon in Oerlikon bei Zürich | 143 |

Einleitung.

Unter den modernen Transportmitteln, welche sich zu immer grösserer Vervollkommnung entwickeln, sind es vor allem die durch elektrische Kraft betriebenen Aufzüge, welchen man immer mehr und mehr Aufmerksamkeit zuwendet. Von den verschiedenen Vorteilen der elektrischen Aufzüge mögen in erster Linie die geringen Betriebskosten derselben hervorgehoben werden. Im Gegensatz zu den hydraulischen Aufzügen z. B., welche immer, gleichviel ob sie die maximale oder nur eine geringere Last zu befördern haben, annähernd die gleiche Quantität Wasser benötigen, verbrauchen die zu dem Betriebe der elektrischen Aufzüge erforderlichen Elektromotoren stets nur soviel Strom, als der jeweiligen Förderleistung entspricht. Allerdings tritt während des jedesmaligen Anhebens der Fahrhöhe eines elektrischen Aufzuges ein wesentlich grösserer Stromverbrauch ein, immerhin ist jedoch, und zwar namentlich bei Aufzügen, welche nur selten die maximale Last zu fördern haben, die Differenz der beiderseitigen Betriebskosten eine ziemlich erhebliche. So brachte z. B. die Deutsche Otis-Gesellschaft bei einer Anlage in Berlin, woselbst beide Kraftereinheiten sich auf ca. 16 Pfennige stellen, in Erfahrung, dass der Fahrstuhl, welcher bei hydraulischem Betriebe jährlich an Kosten für Druckwasser 1200 Mark verursacht hatte, nach dem Umbau an elektrischer Energie nur für ca. 120 Mark in demselben Zeitraum verbrauchte. Dieser grosse Vorzug der Billigkeit des Betriebes zeigte sich bereits bei dem ersten direkten elektrischen Aufzuge, welcher in Deutschland, resp. in Europa von der Otis-Gesellschaft im Aussichtsturm der Frankfurter elektrischen Ausstellung 1891 errichtet wurde.

Ferner ist der geringe Raumbedarf der elektrischen Aufzüge hervorzuheben. Die viel Platz einnehmenden Druck- und Saugwasserbehälter nebst umfangreichen Rohrleitungen der hydraulischen Aufzüge kommen beim elektrischem Betriebe nicht zur Verwendung. Findet bei letzterem die Aufzugsmaschine nebst Elektromotor etc. im Schacht-

kopf resp. auf der Schachtsohle Platz, so beschränkt sich der für die ganze Anlage erforderliche Raum lediglich auf den Fahrschacht. Auch ist zu erwähnen, dass die Rohrleitungen der hydraulischen Aufzüge peinliche Schutzmassregeln gegen Frost etc. erfordern, während das für die elektrischen Aufzüge dienende Leitungsnetz gegen atmosphärische Einflüsse nahezu unempfindlich ist. Letzteres kann ausserdem ohne Umstände an schwer zugängliche und eingeengte Stellen verlegt werden, wohingegen dies bei den hydraulischen Rohrleitungen aus leicht begreiflichen Gründen nicht möglich ist.

Auch den Transmissionsaufzügen gegenüber, welche in ihren fortwährend umlaufenden Vorgelegen eine erhebliche Arbeit, selbst während des Stillstandes der Fahrbühne verzehren, sind die elektrischen Aufzüge bei weitem im Vorteil, da der Elektromotor, während die Fahrbühne nicht in Bewegung ist, abgestellt werden kann und infolgedessen ein Kraftverbrauch beim Stillstand der Fahrbühne nicht stattfindet.

Aber auch bei denjenigen Aufzügen, welche ihren Antrieb nicht durch eine sich stetig im Umlauf befindliche Transmissionswelle, vielmehr durch einen besonderen Gasmotor oder dergleichen erhalten, wird man letzteren — vorausgesetzt, dass elektrische Kraft wohlfeil zu erhalten ist — vorteilhaft durch einen Elektromotor ersetzen und auf diese Weise die Anlage in einen sogenannten indirekten elektrischen Aufzug umwandeln. Hierzu wird namentlich die Veranlassung dadurch gegeben werden, dass ein Gasmotor nicht von selbst anzulaufen vermag, während der Elektromotor ohne besondere Schwierigkeiten durch einfaches Ein- beziehungsweise Ausschalten in und ausser Betrieb gesetzt werden kann. Ausserdem ist zu bemerken, dass beim elektrischen Betriebe Verdampfungs- und Verbrennungsprodukte nicht vorhanden sind, deren Beseitigung beim Gasmotor und ähnlichen Maschinen vielfach Schwierigkeiten verursacht.

In Hinblick auf die verschiedenen Vorteile der elektrischen Aufzüge ist es wohl begreiflich, dass sich dieselben mit Recht grosser Beliebtheit erfreuen und durch ihre weitere Vervollkommnung immer ausgedehntere Verwendung finden, was umso mehr der Fall sein wird, da der zu ihrem Betriebe nötige Strom infolge der ständig zunehmenden Errichtung elektrischer Centralen leicht beschafft werden kann.

Was die Geschwindigkeit der elektrischen Aufzüge anbetrifft, so richtet sich dieselbe in erster Linie nach dem Zweck für welchen die Aufzüge bestimmt sind und schwankt im allgemeinen zwischen 0,1 bis 2,0 m pro Sekunde. Speciell für Aufzüge, welche ausschliesslich zur

Warenbeförderung dienen, beträgt die Geschwindigkeit der Fahrbühne im Durchschnitt 0,2 m pro Sekunde. Für Warenaufzüge mit Führerbegleitung wird in der Regel eine etwas grössere Geschwindigkeit angenommen, welche in besonderen Fällen bis auf 1,5 m pro Sekunde gesteigert wird. Die Geschwindigkeit von Aufzügen, welche ausschliesslich der Personenbeförderung dienen, bewegt sich in den meisten Fällen zwischen 0,5 und 1,5 m pro Sekunde. In Amerika, wo die elektrischen Aufzüge weit mehr in Anwendung kommen als in Deutschland, werden diese Geschwindigkeitsangaben in den meisten Fällen überschritten. Die z. B. den schnellen Verkehr zwischen den einzelnen Stockwerken der sogenannten Wolkenkratzer ermöglichenden elektrischen Aufzüge fahren meistens mit einer Geschwindigkeit von 3,0 m pro Sekunde.

Der Fahrshacht.

Der für die Bewegung der Fahrbühne erforderliche freie Raum wird Fahrbahn genannt. Um Unfälle zu verhüten und zu verhindern, dass Gegenstände aller Art in die Fahrbahn gelangen, wird dieselbe als Fahrshacht ausgebildet und zu diesem Zwecke auf geeignete Weise abgegrenzt. Diese Abgrenzung kann entweder mittelst starken Drahtgeflechtes oder Eisenbleches, welches an einem entsprechend geformten Eisengerüst befestigt ist, oder mittelst einer die Fahrbahn vollständig einschliessenden Ummantelung aus Mauerwerk oder dergleichen geschehen. Auch mit Glasscheiben verkleidete Schachtgerüste werden in neuester Zeit vielfach in Anwendung gebracht.

Die Abgrenzung mittelst Drahtgeflechtes, welches jedoch höchstens eine Maschenweite von 2 cm besitzen darf, wird sowohl für Personenaufzüge als auch Lastenaufzüge verwendet. Für luxuriös ausgestattete Aufzugsanlagen versieht man die Aussenseite des Drahtgeflechtes noch mit Kunstschmiedearbeiten, welche je nach den zur Verfügung stehenden Geldmitteln einfach oder auch reich ausgeführt werden können.

In vielen Fällen wird jedoch eine aus Mauerwerk, Rabitzwänden oder sonstigem feuerfesten Material hergestellte Ummantelung der Fahrbahn am Platze sein. Ein derartiger feuerfester Schacht wird z. B. da angewendet, wo im Innern von Gebäuden übereinander gelegene Räume durch Aufzüge verbunden werden sollen. Bei einem Brande würde nämlich, wenn die Fahrbahn nur mit Drahtgeflecht umkleidet wäre, die Flamme schnell durch die Durchbrechungen der Decken nach den oberen Etagen schlagen und so das ganze Gebäude in Gefahr setzen. Trotzdem würde bei einem Brande eine vollständige feuerfeste Ummantelung der Fahrbahn nur dann einen Vorteil bieten, wenn der Flamme keine Gelegenheit geboten ist, durch eine zufällig offen stehende Zugangsthür in den Fahrshacht zu gelangen. Die gewünschte Feuersicherheit wird daher durch eine derartige Ummantelung nur in Verbindung mit automatisch schliessenden Thüren erreicht.

Ferner müssen derartige Schächte an ihrem oberen Ende unverbrennlich abgedeckt oder bis ca. 0,20 m über das Dach des Gebäudes geführt sein. In letzterem Falle kann der Schacht durch Glas mit darunter befindlichem Drahtgitter abgedeckt werden, doch muss der Schacht alsdann über der Dachfläche des Gebäudes mit Entlüftungsöffnungen versehen werden. Sollen feuersichere Schächte aus Rabitzwänden hergestellt werden, so ist ein einfaches eisernes Schachtgerüst erforderlich, welches diesen Wänden als Halt dient.

Die Abgrenzung der Fahrbahn durch eine entsprechend geformte Eisenkonstruktion, in welche Glasscheiben eingesetzt sind, eignet sich namentlich für luxuriöse Aufzugsanlagen, welche im Treppenhaus Aufstellung finden. Diese Anordnung hat noch den grossen Vorteil, dass das Tageslicht zu jedem Teil der Fahrbahn Zutritt hat, wodurch eine leichte und schnelle Uebersicht über die ganze Anlage ermöglicht wird.

Die Zugangsöffnungen zu der Fahrbahn müssen bei Personenaufzügen mit verschliessbaren Thüren versehen werden, welche bündig mit der inneren Schachtebene anzubringen sind. Die Thüren werden sowohl aus Holz, als auch aus Eisen angefertigt. Für feuersichere Fahrschächte müssen die Thüren einen feuerfesten Abschluss ermöglichen und sind daher aus Eisen oder sonstigem feuerfesten Material herzustellen. An jeder Zugangsthür zur Fahrbahn ist ferner ein Schild anzubringen, welches bei Aufzügen, die ausschliesslich zur Warenbeförderung bestimmt sind, in deutlich lesbarer Schrift das Wort „Aufzug“, die zulässige Belastung in Kilogrammen und das Verbot des Mitfahrens von Personen, bei Aufzügen hingegen, welche entweder nur zur Beförderung von Personen oder zur Waren- und Personenbeförderung dienen, das Wort „Personenaufzug“, die zulässige Belastung einschliesslich des Führers in Kilogrammen, die Zahl der Personen, welche gleichzeitig befördert werden dürfen und die Vorschrift, dass der Fahrstuhl nur in Begleitung eines Führers benutzt werden darf, enthalten muss. Die Verschlussvorrichtungen für die Zugangsthüren der Fahrbahn sollten stets so konstruiert sein, dass erstens ein Oeffnen einer jeden Thür nur dann stattfinden kann, wenn der Fahrkorb sich hinter der Thür befindet und vollständig zum Stillstand gebracht ist, und zweitens ein Ingangsetzen des Fahrkorbes bei geöffneter Thür auf jeden Fall unmöglich ist.

Bei elektrischen Aufzügen wird der ersten dieser beiden Bedingungen dadurch Genüge geleistet, dass jede Thür durch einen unter Federdruck stehenden Riegel verschlossen ist und nur dann geöffnet werden kann,

wenn dieser Riegel beim Eintreffen der Fahrbühne in jedem einzelnen Stockwerk durch eine an derselben angebrachte Anschlagschiene zurückgeschoben wird. Beim Weiterlaufen der Fahrbühne wird die Anschlagsschiene alsdann den Riegel wieder freigeben, wodurch von letzterem infolge der Federwirkung die Thür wieder verriegelt wird. Um ferner die zweite Bedingung zu erfüllen, wird jede Zugangsthür mit einem elektrischen Schalter verbunden, welcher beim Oeffnen der Thür den Betriebsstromkreis unterbricht und bei vollständig geschlossener Thür die Unterbrechung wieder aufhebt.

Da bei dieser Anordnung im Augenblicke des Vorbeifahrens der Fahrbühne an einer Thür letztere von aussen geöffnet werden kann und der Fall dann möglich wäre, dass der Aufzug nicht genau in Stockwerkshöhe anhält, welcher Umstand leicht zu Unfällen führen könnte, so wird der durch die Thür bethätigte elektrische Schalter noch mit einer magnetischen Bremse in Verbindung gebracht, welche den sofortigen Stillstand der Winde und infolgedessen auch der Fahrbühne hinter der geöffneten Thüre veranlasst.

Bezüglich der Länge der Fahrbahn ist zu bemerken, dass, um einem durch etwaiges Ueberschreiten des Fahrkorbes über die regulären Fahrgrenzen leicht entstehenden Zusammenstoss vorzubeugen, dieselbe so zu bemessen ist, dass sowohl der Abstand zwischen den sich im Schachtturm befindlichen Triebwerksteilen und der oberen regulären äussersten Fahrgrenze, als auch der Abstand zwischen dem Schachtboden und der regulär tiefsten Fahrkorbstellung je nach der Geschwindigkeit des Aufzuges $\frac{1}{2}$ m und mehr beträgt.

Die Betriebssicherheit erfordert eine ausreichende Beleuchtung des Schachtes, sowie der zu demselben führenden Zugänge. Es empfiehlt sich ferner an der Stelle, an welcher der Fahrkorb während grösserer Betriebspausen stillsteht, einen Ausschalter am Fahrschacht anzubringen, der den Hauptstrom unterbricht und ausschliesslich vom Aufzugswärter bedient wird. Auch sei noch bemerkt, dass der Fahrschacht oben, unterhalb der Triebwerksteile, sicher abzudecken ist, damit, wenn ein Teil des Triebwerkes sich etwa loslösen sollte, derselbe nicht in den Fahrschacht bezüglich auf den Fahrstuhl herabfallen kann.

Die Aufzugsanlage kann sowohl innerhalb des Gebäudes als auch an einer der Aussenseiten von letzterem angebracht werden. Je nach dem speziellen Zwecke, für welchen der Aufzug dienen soll, wird der eine oder der andere Ort gewählt. Durch die Anordnung des Fahrschachtes innerhalb des Gebäudes ergibt sich der Vorteil, dass der Aufzug selbst und dessen bewegliche Teile, sowie die mittelst desselben

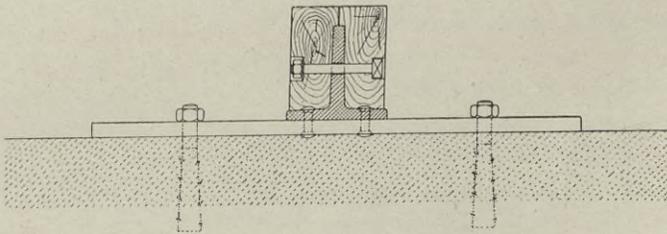
beförderten Personen und Waren vollkommen gegen alle Witterungseinflüsse geschützt sind. Ferner ist hervorzuheben, dass eine derartige Anlage sich von einer grossen Anzahl angrenzender Räumlichkeiten aus schnell erreichen lässt, was z. B. in demselben Masse bei einer an der Aussenseite eines Gebäudes sich befindenden Anlage nicht möglich wäre. Da, wo der Aufzug vorzugsweise zur Personenbeförderung bestimmt ist, wie dies z. B. in Schlössern, Hotels und grösseren Wohnhäusern der Fall ist, wird die Aufzugsanlage fast stets im Treppenhaus angeordnet.

An der Aussenseite des Gebäudes wird man die Aufzugsanlage dann anbringen, wenn im Innern desselben nicht genügend Platz vorhanden ist oder wenn besondere Umstände eine derartige Anordnung bedingen.

Die Führungen.

Die Fahrbühne muss auf ihrem ganzen Wege, welchen sie durchläuft, auf geeignete Weise geführt werden. Bei Warenaufzügen geschieht dies in der Regel durch zwei Führungsschienen aus T oder U Eisen, deren führende Flächen gehobelt sind. Bei den modernen Personenaufzügen hingegen, die äusserst geräuschlos funktionieren sollen, und deren Fahrgeschwindigkeit eine bedeutend grössere ist, werden derartige Führungen nicht angewendet; die meisten Specialfirmen bringen vielmehr für Aufzüge zur Personenbeförderung Holzführungen in Anwendung, welche, abgesehen von der durch ihre Breite erzielten sichereren Leitung des Fahrkorbes noch den grossen Vorteil besitzen, dass jede kleine Unebenheit schnell ohne Schwierigkeiten beseitigt werden kann. In Figur 1 ist eine derartige Führung dargestellt. Die Anordnung

Figur 1.



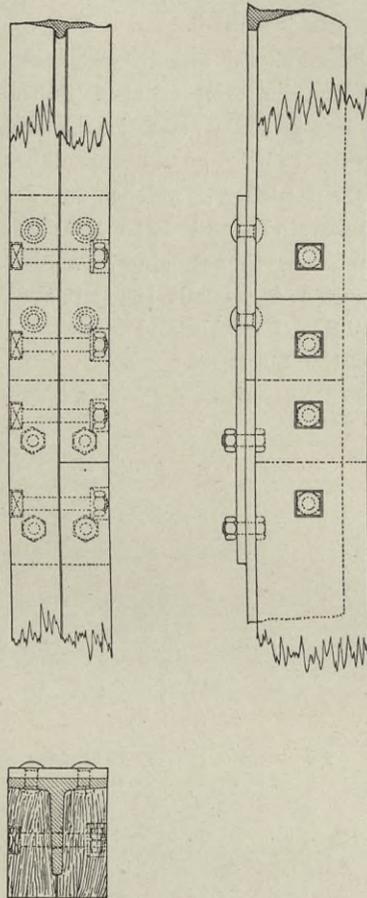
dieser Führungen besteht darin, dass Schienen aus T Eisen, welche längs jeder der mit Führungen zu versehenen Wände des gemauerten Fahrschachtes angebracht werden, zu beiden Seiten des Mittelsteiges mit Holzleisten, die sorgfältig dem Profil des T Eisens angepasst sind, bekleidet werden. Die Verbindung der Holzleisten mit den Schienen wird durch Schrauben bewerkstelligt, welche durch den Mittelsteg des T Eisens hindurch gehen und deren Köpfe und Muttern in die Holz-

leisten eingelassen sind. Zur Befestigung der mit den Holzleisten verkleideten eisernen Schienen an der Mauer des Fahrschachtes, sind im Abstände von 2 bis 3 m auf der Rückseite der T Eisen Flacheisen aufgenietet, welche letztere mittelst zweier Ankerschrauben äusserst solid mit der Schachtwand verbunden werden. Zu diesen Führungen werden ca. 8 m lange und sauber gehobelte Leisten verwendet, welche meist aus dem Holze der Rotbuche oder der Eiche hergestellt werden. Um das Eindringen der Feuchtigkeit in die Führungsleisten zu verhindern, werden dieselben ferner auf geeignete Weise präpariert, was z. B. durch öfteres Imprägnieren mit heissem Leinöl oder heissem Firniss geschehen kann.

Bei grösseren Förderhöhen, welche wohl meistens in Frage kommen, werden sowohl die für die Führungen erforderlichen Eisen-schienen, als auch die an denselben befestigten Holzleisten erst am Orte der Montage mit einander verbunden. Durch Figur 2 ist eine Verbindung im Aufriss, Grundriss und Seitenansicht veranschaulicht. Wie aus der Figur ersichtlich, werden die T Eisen bei einer derartigen Verbindung auf der der Mauer zugekehrten Rückseite durch eine Eisenplatte

verlascht, welche mit der einen Schiene fest vernietet, mit der anderen aber erst am Orte der Montage durch mehrere Schrauben verbunden wird. Die zu beiden Seiten des Mittelsteges der T Eisen angeordneten hölzernen Führungsleisten stossen senkrecht aufeinander, und zwar sind die Stossstellen, wie aus der Figur 2 ersichtlich ist, nicht in einer, sondern in verschiedener Höhe angeordnet. Die Befestigung der Führungsleisten an den Stossstellen erfolgt in der

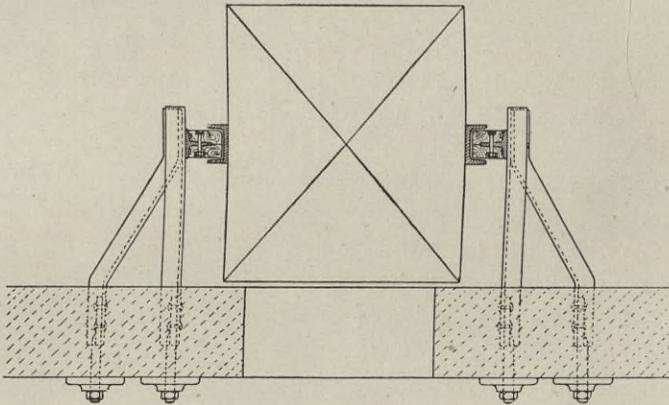
Figur 2.



Regel durch 4 Mutterschrauben, die über und unter den Stossfugen angeordnet und deren Köpfe und Muttern in den Führungsleisten eingelassen sind.

Bei der Beschreibung der durch Figur 1 dargestellten Führungen wurde vorausgesetzt, dass ein gemauerter Fahrschacht vorhanden ist. Ist dies jedoch nicht der Fall und kommt vielmehr ein Schachtgerüst, welches z. B. mit Drahtgeflecht verkleidet ist, in Anwendung, so werden die erforderlichen Führungen an dem Schachtgerüst befestigt. In diesem Falle muss jedoch dafür Sorge getragen werden, dass das Gerüst kräftig genug ausgeführt und genügend verstrebt ist. Bei Aufzugsanlagen, welche an der Aussenseite eines Gebäudes angebracht sind, und deren Fahrbahnen der Einfachheit wegen überhaupt nicht abgegrenzt sind, werden die Führungen, wie dies durch Figur 3 dargestellt ist, mittelst eiserner Konsolen an der Mauer befestigt. Der Abstand dieser Konsolen von einander beträgt in der Regel 2 bis 3 m.

Figur 3.



Damit die Führungen in allen etwa eintretenden Fällen die erforderliche Widerstandsfähigkeit besitzen, müssen dieselben auf ein gemauertes Fundament gestellt und äusserst solid ausgeführt werden. Um ferner zu vermeiden, dass bei den oben beschriebenen Holzführungen die Feuchtigkeit von dem Fundamente aus in die Holzleisten eindringt, empfiehlt es sich die T Eisen nicht ganz bis zum Fundament mit Holz zu verkleiden.

Bei der Montage der Führungen ist besonders darauf zu achten, dass jede derselben genau gerade steht, und dass die Entfernung zwischen denselben in allen Punkten eine gleiche ist.

Um ein geräuschloses und sanftes Gleiten des Fahrstuhles zu ermöglichen, muss stets auf eine genügende Schmierung der Führungen gesehen werden.

Die Seile und Ketten.

a) Die Seile.

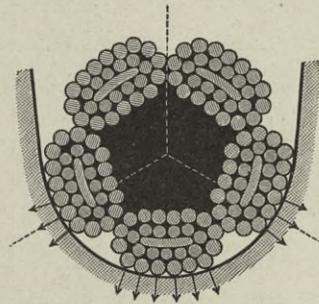
Als Tragorgane der Fahrbühnen und Gegengewichte werden fast ausschliesslich Drahtseile verwendet. Das Material, aus welchem die Drahtseile für Aufzugszwecke hergestellt werden, ist Tiegelgussstahldraht, Pflugstahldraht oder dergleichen mit einer Bruchfestigkeit von 140 bis 180 kg pro qmm. Um über die Güte des Materials ein Urteil zu gewinnen, empfiehlt sich die Anstellung von Biegeproben. Letztere werden zweckmässig in der Weise vorgenommen, dass ein aus dem vom Fabrikanten gelieferten Probestück des Seiles entnommener einzelner Draht über abgerundete Kanten, deren Radius je nach der Stärke des Drahtes 5 bis 10 mm beträgt, sowohl nach der einen wie nach der anderen Seite um je 90° abwechselnd bis zum Bruch gebogen wird. Guter Draht sollte 20 und mehr solcher Biegungen aushalten können. Zeigt ein Draht an verschiedenen Stellen grosse Unterschiede in der Biegezahl, so ist dies ein Zeichen für die Ungleichmässigkeit des Materials.

Bezüglich der Konstruktion der Drahtseile ist zu bemerken, dass letztere sowohl in Kreuzschlag (Trossenschlag bzw. Rundschlag), als auch Längsschlag (Albert'sches Geflecht) hergestellt werden. Beim Kreuzschlag sind die Litzen des Seiles in entgegengesetzter Richtung zu den einzelnen Drähten jeder Litze gesponnen. Beim Längsschlag hingegen sind sowohl die Litzen um die Hanfseele, als auch die Drähte jeder einzelnen Litze in ein und derselben Richtung gewunden. Den Seilen mit Längsschlag wird meistens der Vorzug gegeben, weil die einzelnen Drähte bei denselben auf einer grösseren Strecke aufliegen als diejenigen der in Kreuzschlag ausgeführten Seile. Durch diese grössere Auflagefläche der einzelnen Drähte wird eine sehr gleichmässige

Abnutzung erreicht, welche in demselben Masse bei den Seilen in Kreuzschlag nicht erzielt werden kann. Ferner ist hervorzuheben, dass bei gleichem Drahtdurchmesser, sowie gleicher Anzahl und Dicke der Drähte Längsschlagseile biegsamer sind, als Kreuzschlagseile. Der den längs geschlagenen Seilen anhaftende Nachteil, dass sie sich leicht aufdrehen, kommt bei Aufzügen mit zwischen Führungen gleitenden Bühnen nicht in Betracht. Jedoch sei bemerkt, dass die oben erwähnten Vorteile der längs geschlagenen Seile bei einer grossen Anzahl Drähte in den einzelnen Litzen nicht mehr vorhanden sind.

Neuerdings werden von der Firma Felten & Guilleaume auch noch Drahtseile mit flachlitziger Konstruktion in den Handel gebracht. Diese Seile haben gleich den längs geschlagenen den Vorteil, dass sie eine grosse Auflagefläche besitzen und einen relativ geringen Verschleiss aufweisen. In Figur 4 ist die neue Seilkonstruktion dargestellt, welche der Firma Felten & Guilleaume durch Patent geschützt ist.

Figur 4.



Die Seile werden sowohl galvanisiert (verzinkt), als auch ungalvanisiert von den verschiedenen Drahtseilwerken geliefert. Das Galvanisieren der Drähte hat den Zweck, letztere vor dem Rosten zu schützen. Da jedoch, wie die Erfahrung lehrt, durch das Galvanisieren auf die feinen Drähte der Seile ein unkontrollierbarer und ungünstiger Einfluss ausgeübt und die Biegungsfähigkeit der Drähte herabgesetzt wird, so ist zu empfehlen galvanisierte Seile nur da anzuwenden, wo die Gefahr sehr starken Rostens vorliegt.

Von den verschiedenen Drahtseilen, welche speciell für Aufzugszwecke verwendet werden, mögen hier (Seite 14—19) nur diejenigen der St. Lorenz Drahtseilwerke (Th. & W. Smith) zu Newcastle on Tyne (Zweigniederlassung Hamburg) und die der Firma Felten & Guilleaume zu Mühlheim a. Rh. hervorgehoben werden.

Sowohl für Aufzüge, welche ausschliesslich zur Personenbeförderung dienen, als auch für Aufzugsanlagen, welche zur Personen- und Warenbeförderung bestimmt sind, müssen stets zwei Lastseile verwendet werden, welche so berechnet sein müssen, dass die Gesamtanstrengung jedes Seiles nach dem Bruche des einen Tragorganes auf keinen Fall $\frac{1}{3}$ der Bruchfestigkeit des ganzen Seiles übersteigt.

Drahtseile

der St. Lorenz Drahtseilwerke (Th. & W. Smith) zu Newcastle on Tyne.

Konstruktion „B“.

Material: Englischer Patent verbesserter Tiegelgussstahldraht.
 Bruchfestigkeit pro qmm des Materials: ca. 140 kg. Zahl der Litzen: 6.
 Zahl der Drähte in jeder Litze: 24. Zahl der Hanfseelen: 7. Galvanisiert
 oder ungalvanisiert: galvanisiert.

| Seil- Durchmesser | Gewicht pro Meter | Drahtstärke | Bruchfestig- keit | Kleinster Auf- wickelungs- Durchmesser |
|----------------------|----------------------|-------------|----------------------|--|
| mm | ca. kg | mm | ca. kg | mm |
| 8 | 0.23 | 0.44 | 2 950 | 26 |
| 10 | 0.35 | 0.55 | 4 620 | 39 |
| 12 | 0.51 | 0.66 | 6 650 | 57 |
| 14 | 0.69 | 0.78 | 9 050 | 78 |
| 16 | 0.90 | 0.89 | 11 900 | 102 |
| 18 | 1.13 | 1.00 | 14 900 | 128 |
| 20 | 1.39 | 1.11 | 18 500 | 158 |
| 22 | 1.69 | 1.22 | 22 350 | 190 |
| 24 | 2.00 | 1.33 | 26 600 | 228 |
| 26 | 2.36 | 1.44 | 31 200 | 266 |
| 28 | 2.73 | 1.55 | 36 000 | 310 |
| 30 | 3.13 | 1.66 | 41 600 | 355 |
| 32 | 3.58 | 1.78 | 47 200 | 405 |
| 34 | 4.00 | 1.88 | 53 300 | 455 |
| 36 | 4.52 | 2.00 | 60 000 | 510 |
| 38 | 5.00 | 2.11 | 66 500 | 570 |
| 40 | 5.58 | 2.22 | 74 100 | 635 |
| 42 | 6.10 | 2.32 | 81 300 | 700 |
| 44 | 6.70 | 2.45 | 89 400 | 760 |
| 46 | 7.32 | 2.55 | 97 500 | 840 |
| 48 | 8.00 | 2.66 | 106 700 | 915 |

Drahtseile

der St. Lorenz Drahtseilwerke (Th. & W. Smith) zu Newcastle on Tyne

Konstruktion „F“.

Material: Englischer Patent Pflugstahldraht. Bruchfestigkeit pro qmm des Materials: 180 bis 185 kg. Zahl der Litzen: 6. Zahl der Drähte in jeder Litze: 37. Zahl der Hanfseelen: 1. Galvanisiert oder ungalvanisiert: ungalvanisiert, auch galvanisiert.

| Seil-Durchmesser | Gewicht pro Meter | Drahtstärke | Bruchfestigkeit | Kleinster Aufwickelungs-Durchmesser |
|------------------|-------------------|-------------|-----------------|-------------------------------------|
| mm | ca. kg | mm | ca. kg | mm |
| 8 | 0.24 | 0.38 | 4 270 | 26 |
| 9 | 0.30 | 0.42 | 5 380 | 32 |
| 10 | 0.38 | 0.47 | 6 600 | 40 |
| 11 | 0.45 | 0.52 | 8 130 | 49 |
| 12 | 0.52 | 0.57 | 9 650 | 57 |
| 13 | 0.62 | 0.62 | 11 900 | 67 |
| 14 | 0.72 | 0.66 | 13 000 | 77 |
| 15 | 0.82 | 0.71 | 15 000 | 89 |
| 16 | 0.95 | 0.76 | 17 000 | 103 |
| 17 | 1.07 | 0.80 | 19 300 | 115 |
| 18 | 1.19 | 0.85 | 21 600 | 128 |
| 19 | 1.32 | 0.90 | 23 900 | 142 |
| 20 | 1.47 | 0.95 | 26 400 | 158 |
| 21 | 1.62 | 1.00 | 29 500 | 174 |
| 22 | 1.79 | 1.04 | 32 000 | 190 |
| 23 | 1.94 | 1.09 | 35 000 | 208 |
| 24 | 2.11 | 1.14 | 38 600 | 228 |
| 26 | 2.43 | 1.23 | 44 700 | 267 |
| 28 | 2.86 | 1.33 | 51 800 | 313 |
| 30 | 3.28 | 1.42 | 60 000 | 350 |
| 32 | 3.72 | 1.52 | 68 100 | 408 |
| 34 | 4.22 | 1.62 | 76 200 | 460 |
| 36 | 4.72 | 1.71 | 86 300 | 515 |
| 38 | 5.21 | 1.81 | 95 500 | 573 |
| 40 | 5.83 | 1.90 | 106 700 | 635 |
| 42 | 6.45 | 2.00 | 116 800 | 700 |
| 44 | 7.07 | 2.11 | 127 500 | 765 |
| 46 | 7.69 | 2.22 | 139 000 | 840 |
| 48 | 8.44 | 2.33 | 152 000 | 915 |

Drahtseile

der St. Lorenz Drahtseilwerke (Th. & W. Smith) zu Newcastle on Tyne
Aufzugsseile.

Material: Englischer Patent verbesserter Tiegelgußstahldraht. Bruchfestigkeit pro qmm des Materials: ca. 140 kg.
Zahl der Litzen: 6. Zahl der Drähte in jeder Litze: 19. Zahl der Hautseelen: 1. Galvanisirt oder ungalvanisirt:
ungalvanisirt.

| Durchmesser | Drahtstärke | Gesamtbruchfestigkeit | Gewicht per laufenden m | Minimal-Durchmesser der Seilrollen |
|-------------|-------------|-----------------------|-------------------------|------------------------------------|
| mm | mm | kg | kg | mm |
| 8 | 0,53 | ca. 3105 | ca. 0,24 | 51 |
| 9 | 0,60 | 4050 | " 0,30 | 63 |
| 10 | 0,66 | 4995 | " 0,38 | 79 |
| 11 | 0,73 | 6075 | " 0,45 | 97 |
| 12 | 0,80 | 7290 | " 0,52 | 114 |
| 13 | 0,86 | 8640 | " 0,62 | 135 |
| 14 | 0,93 | 9855 | " 0,72 | 155 |
| 15 | 1,00 | 11340 | " 0,82 | 177 |
| 16 | 1,06 | 12825 | " 0,95 | 205 |
| 17 | 1,13 | 14580 | " 1,07 | 230 |
| 18 | 1,20 | 16470 | " 1,19 | 255 |
| 19 | 1,26 | 17955 | " 1,32 | 285 |
| 20 | 1,33 | 20115 | " 1,47 | 315 |

Patent Gussstahldraht-Aufzugsseile
 von Felten & Guillaume, Carlswerk, Aktien-Gesellschaft, Mühlheim a/Rh.
 Seile für grösseren Trommel-Durchmesser.

| Durchm der Windentrommel mm | Seildicke mm | Zahl der Drähte Stück | Dicke im Seile mm | Ungef. Gew. von 100 m Seil kg | unverzinkt Bruchlast des Seiles kg | verzinkt Bruchlast des Seiles kg | |
|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------|-------------------------|--|---|---|-------|
| 500 | 9 | 42 | 1,0 | 32 | 3990 | 3610 | |
| | 10 | 49 | " | 37 | 4655 | 4210 | |
| | 12 | 72 | " | 54 | 6840 | 6190 | |
| | 13 | 84 | " | 63 | 7980 | 7220 | |
| | 15 | 96 | " | 72 | 9120 | 8250 | |
| | 16 | 114 | " | 86 | 10830 | 9800 | |
| 550 | 10 | 42 | 1,1 | 38 | 4790 | 4320 | |
| | 11 | 49 | " | 44 | 5590 | 5040 | |
| | 13 | 72 | " | 65 | 8210 | 7410 | |
| bis | 14 | 84 | " | 76 | 9580 | 8650 | |
| 600 | 16 | 96 | " | 87 | 10940 | 9880 | |
| | 17 | 114 | " | 103 | 13000 | 11740 | |
| | 11 | 42 | 1,2 | 45 | 5710 | 5250 | |
| 650 | 13 | 49 | " | 53 | 6660 | 6120 | |
| | 15 | 72 | " | 78 | 9790 | 9000 | |
| | 16 | 84 | " | 91 | 11420 | 10500 | |
| bis | 18 | 96 | " | 104 | 13050 | 12000 | |
| 700 | 19 | 114 | " | 113 | 15500 | 14250 | |
| | 12 | 42 | 1,3 | 52 | 6720 | 5710 | |
| | 14 | 49 | " | 62 | 7840 | 6660 | |
| 750 | 16 | 72 | " | 91 | 11520 | 9790 | |
| | 17 | 84 | " | 107 | 13440 | 11420 | |
| | 19 | 96 | " | 122 | 15360 | 13050 | |
| 800 | 20 | 114 | " | 145 | 18240 | 15500 | |
| | 13 | 42 | 1,4 | 62 | 7770 | 6720 | |
| | 15 | 49 | " | 72 | 9060 | 7840 | |
| 900 | 17 | 72 | " | 106 | 13320 | 11520 | |
| | 19 | 84 | " | 123 | 15540 | 13440 | |
| | bis | 21 | 96 | " | 141 | 17760 | 15360 |
| 1000 | 22 | 114 | " | 168 | 21090 | 18240 | |
| | 14 | 42 | 1,5 | 71 | 8900 | 7770 | |
| | 16 | 49 | " | 83 | 10390 | 9060 | |
| 1000 | 19 | 72 | " | 122 | 15260 | 13320 | |
| | bis | 20 | 84 | " | 142 | 17810 | 15540 |
| | 1250 | 22 | 96 | " | 162 | 20350 | 17760 |
| 1250 | 23 | 114 | " | 192 | 24170 | 21090 | |
| | 15 | 42 | 1,6 | 81 | 10120 | 8900 | |
| | 17 | 49 | " | 94 | 11810 | 10390 | |
| 1250 | 20 | 72 | " | 138 | 17350 | 15260 | |
| | bis | 21 | 84 | " | 161 | 20245 | 17810 |
| | 1500 | 23 | 96 | " | 184 | 23140 | 20350 |
| 1500 | 25 | 114 | " | 219 | 27470 | 24170 | |

Patent Gusstahldraht-Aufzugsseile

von Felten & Guillaume, Carlswerk, Aktien-Gesellschaft, Mühlheim a/Rh.

Seile für kleineren Trommel-Durchmesser.

| Durchm. der Winden- trommel mm | Seildicke mm | Zahl der Drähte im Seile Stück | Dicke im Seile mm | Ungef. Gew. von 100 m Seil kg | unverzinkt Bruchlast des Seiles kg | verzinkt Bruchlast des Seiles kg |
|---|-----------------|---|-------------------------|--|---|---|
| 250 | 9 | 96 | 0,5 | 18 | 2300 | 1830 |
| | 10 | 120 | " | 23 | 2880 | 2290 |
| | 11 | 144 | " | 27 | 3460 | 2750 |
| | 12 | 168 | " | 32 | 4030 | 3200 |
| | 13 | 210 | " | 39 | 5040 | 4000 |
| | 14 | 252 | " | 48 | 6050 | 4800 |
| 250 bis | 10 | 96 | 0,6 | 25 | 3260 | 2780 |
| | 12 | 120 | " | 32 | 4080 | 3480 |
| | 13 | 144 | " | 39 | 4900 | 4170 |
| 300 | 14,5 | 168 | " | 45 | 5710 | 4870 |
| | 16 | 210 | " | 58 | 7140 | 6090 |
| 300 bis | 17,5 | 252 | " | 68 | 8570 | 7300 |
| | 13 | 96 | 0,7 | 34 | 4410 | 3840 |
| | 15 | 120 | " | 44 | 5520 | 4800 |
| | 16 | 144 | " | 53 | 6620 | 5700 |
| 350 | 17 | 168 | " | 62 | 7730 | 6700 |
| | 18 | 210 | " | 77 | 9660 | 8400 |
| 350 bis | 20 | 252 | " | 93 | 11590 | 10080 |
| | 14 | 96 | 0,8 | 44 | 5760 | 5080 |
| | 16 | 120 | " | 58 | 7200 | 6300 |
| | 17,5 | 144 | " | 69 | 8640 | 7600 |
| | 19 | 168 | " | 81 | 10080 | 8900 |
| 400 | 20,5 | 210 | " | 101 | 12600 | 11100 |
| | 22 | 252 | " | 121 | 15120 | 13300 |
| | 16 | 96 | 0,9 | 56 | 7390 | 6570 |
| 400 bis | 18 | 120 | " | 73 | 9240 | 8200 |
| | 19 | 144 | " | 87 | 11090 | 9800 |
| 450 | 21 | 168 | " | 102 | 12930 | 11500 |
| | 23 | 210 | " | 128 | 16170 | 14300 |
| | 25 | 252 | " | 153 | 19400 | 17200 |
| 450 bis | 18 | 96 | 1,0 | 70 | 9120 | 8250 |
| | 20 | 120 | " | 90 | 11400 | 10300 |
| | 22 | 144 | " | 108 | 13680 | 12300 |
| | 24 | 168 | " | 126 | 15960 | 14400 |
| 500 | 26 | 210 | " | 158 | 19950 | 18000 |
| | 28 | 252 | " | 189 | 23940 | 21600 |
| 500 bis | 20 | 96 | 1,2 | 100 | 13050 | 10940 |
| | 24 | 120 | " | 125 | 16320 | 13680 |
| | 27 | 144 | " | 150 | 19580 | 16410 |
| | 29 | 168 | " | 175 | 22840 | 19150 |
| 600 | 31 | 210 | " | 218 | 28560 | 23940 |
| | 35 | 252 | " | 262 | 34270 | 28720 |

Aufzugsdrahtseile

aus bestem Patent-Gussstahldraht, in patentierter flachlitziger Konstruktion
von

Felten & Guilleaume, Carlswerk, Aktien-Gesellschaft, Mühlheim a/Rh.

115 drähtig.

| Seil-Durchmesser | Bruchfestigkeit in | Ungefähres Gewicht per lfd. m in | Kleinsten Trommel- und Scheibendurch- messer in |
|------------------|--------------------|-------------------------------------|---|
| mm | kg | kg | mm |
| 12 | 6600 | 0,55 | 500 |
| 13 | 7700 | 0,65 | 550 |
| 14 | 8900 | 0,75 | 600 |
| 15 | 10200 | 0,90 | 600 |
| 16 | 11700 | 1,05 | 650 |
| 17 | 13200 | 1,2 | 650 |
| 18 | 14800 | 1,35 | 725 |
| 19 | 16400 | 1,5 | 800 |
| 20 | 18200 | 1,65 | 800 |
| 21 | 20600 | 1,8 | 900 |
| 22 | 22000 | 1,95 | 900 |

140 drähtig.

| Seil-Durchmesser | Bruchfestigkeit in | Ungefähres Gewicht per lfd. m in | Kleinsten Trommel- und Scheibendurch- messer in |
|------------------|--------------------|-------------------------------------|---|
| mm | kg | kg | mm |
| 12 | 6600 | 0,55 | 400 |
| 13 | 7900 | 0,65 | 400 |
| 14 | 9000 | 0,75 | 450 |
| 15 | 10300 | 0,90 | 450 |
| 16 | 11800 | 1,05 | 500 |
| 17 | 13200 | 1,20 | 550 |
| 18 | 14900 | 1,35 | 550 |
| 19 | 16600 | 1,50 | 600 |
| 20 | 18400 | 1,65 | 600 |
| 21 | 20250 | 1,80 | 650 |
| 22 | 22250 | 1,95 | 650 |

Wird mit

S die Zugbelastung der graden Seilstrecke

δ die Drahtstärke in cm

i die Drahtzahl,

D der Rollen- oder Trommeldurchmesser in cm und

k_z die Gesamtanstrengung des Drahtseiles in kg/qem bezeichnet,

$$\text{so ist nach Bach*) } \frac{S}{i \frac{\pi}{4} \delta^2} + 800000 \frac{\delta}{D} \leq k_z.$$

Bei Aufzügen, welche ausschliesslich zur Warenbeförderung verwendet werden, genügt ein einzelnes Seil, dessen Gesamtanstrengung nicht mehr als $\frac{1}{3}$ der Bruchfestigkeit beträgt. Auch die Material-Anstrengung des Gegengewichtseiles darf nie $\frac{1}{3}$ der Bruchfestigkeit von letzterem übersteigen.

Alle Seile, galvanisierte und ungalvanisierte, müssen stets gut eingefettet sein. Das Schmieren der Seile hat den Zweck, sowohl den Seilen eine gewisse Geschmeidigkeit zu geben, als auch dieselben gegen Feuchtigkeit zu schützen. Als Schmiermittel dienen eine grosse Anzahl von Mischungen und sollte man sich beim Bezug derselben nur an renommierte Firmen wenden. Eine Hauptbedingung für die Schmiermittel ist, dass das dazu verwendete Fett vollständig säurefrei ist, da sonst gerade das Schmiermittel diejenige Ursache ist, welche am frühesten den zerstörenden Rostprozess herbeiführt. Als vielgebrauchtes Schmiermittel sei hier eine Mischung aus gleichen Teilen heissem Leinöl und holzfreiem Talg hervorgehoben.

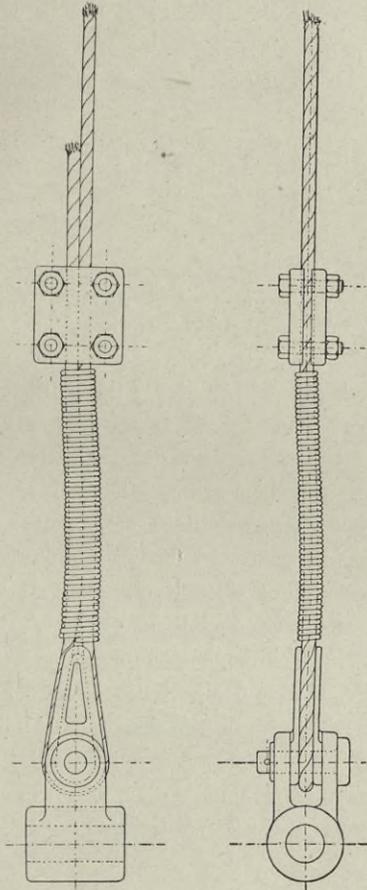
Das Unbrauchbarwerden der Seile, speziell der längs geschlagenen, macht sich in der Regel durch starkes Dehnen bemerkbar. Bei Seilen mit Kreuzschlag wird durch Brüche und Ausspringen der einzelnen Drähte die beginnende Seilzerstörung angezeigt.

Um das Seil an der Fahrbühne bequem befestigen zu können, wird in der Regel das Ende des Seiles um ein herzförmiges Façon-Stahlgussstück, die sogenannte Kausche, herumgelegt und sodann durch eine dichte, aus Draht bestehende Umwicklung und durch eine geeignet geformte Klemme mit dem Seil fest verbunden. Das herzförmige Façon-Stahlgussstück enthält ferner gleichzeitig den Bolzen für den Anschlusskloben. Durch Figur 5 wird eine derartige Verbindung veranschaulicht. Ein Nachteil dieser Konstruktion ist, dass die entstehende kurze Biegung

*) Vergleiche C. Bach, Maschinen-Elemente (Stuttgart 1901).

des Seiles für dasselbe schädlich ist und zu frühzeitigen Brüchen Veranlassung geben kann. Bei der von der Firma Unruh & Liebig zu Leipzig-Plagwitz in Anwendung gebrachten und durch Figur 6 dargestellten Stahlöse ist dieser Nachteil nicht vorhanden. Die Befestigung des Seilendes in dieser Stahlöse wird dadurch bewerkstelligt, dass dasselbe

Figur 5.



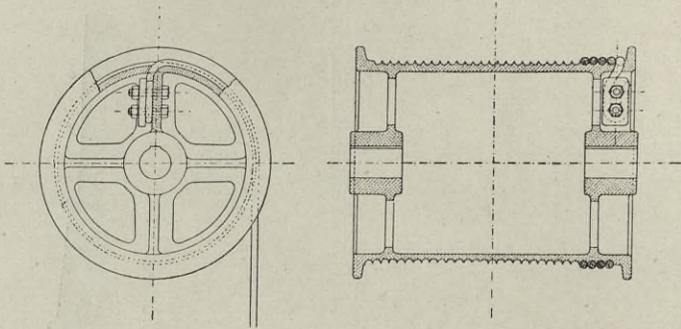
Figur 6.



zuerst durch die konische Ausbohrung der letzteren gezogen wird. Nachdem alsdann das Seilende aufgelöst und jeder einzelne Draht mit einem Knoten versehen worden ist, wird dasselbe wieder in die Bohrung der Stahlhülse zurückgepresst. Letztere wird alsdann noch mit Hartblei ausgegossen, worauf die Stahlöse gebrauchsfertig ist.

An der Trommel kann jedes Seil derart befestigt werden, dass man dasselbe durch eine in der Trommel befindliche Bohrung hindurchzieht, hierauf das Seil um die Trommelarme, bezüglich Trommelwelle wickelt und das Ende alsdann mit einer Seilklemme versehen. In Figur 7 ist eine andere Verbindung des Seiles mit der Trommel veranschaulicht. Das Seilende wird hier mittelst einer verschraubten

Figur 7.



Platte direkt an den Trommelarm geklemmt. Alle Seilbefestigungen an der Trommel müssen derart konstruiert sein, dass sie jederzeit leicht gelöst werden können. Die Schrauben der Seilklemmen sollten ferner stets mit Doppelmuttern versehen sein. Hier sei auch gleich bemerkt, dass die Seiltrommel so dimensioniert sein muss, dass die Seile in einer Lage nebeneinander aufgewickelt werden können. Das Übereinanderwickeln der Seile ist unter allen Umständen zu verwerfen, da hierdurch eine schnelle Zerstörung derselben eintritt. Ferner ist darauf zu achten, dass, wenn die Fahrbühne, beziehungsweise das Gewicht, sich in der tiefsten Stellung befindet, jedes Seil die Trommel noch mit mindestens einer Windung umschlingt, damit der beim Anziehen entstehende Seilzug nicht direkt auf die Befestigung des Seiles wirkt. Beim Auflegen der Seile auf Trommel und Rollen muss streng darauf geachtet werden, dass nicht eine etwaige Verdrehung der Seile stattfindet.

b) Die Ketten.

Die Anwendung von Ketten ist nur für diejenigen Aufzüge ratsam, bei welchen es auf grössere Fahrgeschwindigkeit nicht ankommt und deren Förderhöhe verhältnismässig gering ist. Die Ketten sollen stets so berechnet sein, dass sie mit nicht mehr als $\frac{1}{3}$ ihrer Bruchfestigkeit beansprucht werden. Von den verschiedenen Ketten-Konstruktionen

Gall'sche Gelenkketten

der

Maschinen-Fabrik von Otto Kötter zu Barmen.

| Modell Nr. | Garantirte Belastung in kg | Teilung oder Baulänge mm | Länge der Bolzen in der Mitte mm | Stärke der Bolzen in der Mitte mm | Zapfenstärke mm | Plattenzahl | Plattendicke mm | Plattenbreite mm | grösste Kettenbreite mm | Gewicht p. m. Kette in kg circa | Form |
|-----------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-------------|-----------------|------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------|
| 10 ⁰ | 12 | 5 | 5 | 2 | 1,5 | 2 | 1 | 5 | 12 | 0,15 | geschweifte Platten |
| 7 ⁰ | 30 | 8 | 6 | 3,5 | 2,5 | 2 | 1 | 7 | 13 | 0,16 | |
| 6 ⁰ | 30 | 9 | 6 | 3,5 | 2,5 | 2 | 1 | 8 | 13 | 0,20 | |
| 5 ⁰ | 50 | 10 | 8 | 4 | 3 | 2 | 1,5 | 8 | 17 | 0,40 | |
| 4 ⁰ | 50 | 11 | 8 | 4 | 3 | 2 | 1,5 | 9 | 17 | 0,54 | |
| 3 ⁰ | 90 | 12 | 10 | 5 | 4 | 2 | 1,5 | 10 | 19 | 0,60 | |
| 2 ⁰ | 90 | 13 | 10 | 5 | 4 | 2 | 1,5 | 11 | 19 | 0,62 | |
| 1 ⁰ | 100 | 14 | 12 | 5 | 4 | 2 | 2 | 11 | 23 | 0,68 | |
| 1 | 100 | 15 | 12 | 5 | 4 | 2 | 2 | 12 | 23 | 0,70 | |
| 0/1 | 100 | 16 | 12 | 5 | 4 | 2 | 2 | 12 | 23 | 0,82 | |
| 0/2 | 150 | 17 | 13 | 6 | 5 | 2 | 2 | 13 | 25 | 0,91 | |
| 2 | 250 | 20 | 15 | 8 | 6 | 2 | 2 | 15 | 28 | 1,00 | |
| 3 | 500 | 25 | 18 | 10 | 8 | 2 | 3 | 18 | 38 | 2,00 | |
| 4 | 750 | 30 | 20 | 11 | 9 | 4 | 2 | 20 | 45 | 2,70 | |
| 4S | 800 | 30 | 20 | 11 | 9 | 4 | 3 | 20 | 55 | 4,00 | |
| 5 | 1000 | 35 | 22 | 12 | 10 | 4 | 2 | 26 | 48 | 3,80 | |
| 5S | 1200 | 35 | 22 | 12 | 10 | 4 | 3 | 26 | 57 | 5,00 | |
| 6 | 1500 | 40 | 25 | 14 | 12 | 4 | 2,5 | 30 | 56 | 5,00 | |
| 7 | 2000 | 45 | 30 | 17 | 14 | 4 | 3 | 35 | 65 | 7,10 | |
| 8 | 3000 | 50 | 35 | 22 | 18 | 6 | 3 | 38 | 88 | 11,20 | |
| 9 | 4000 | 55 | 40 | 24 | 21 | 6 | 4 | 40 | 108 | 16,50 | |
| 10 | 5000 | 60 | 45 | 26 | 23 | 6 | 4 | 46 | 115 | 19,00 | |
| 11 | 6000 | 65 | 45 | 28 | 25 | 6 | 4,5 | 52 | 125 | 24,70 | |
| 12 | 7500 | 70 | 50 | 32 | 28 | 8 | 4,5 | 52 | 150 | 32,00 | |
| 13 | 8500 | 75 | 55 | 34 | 30 | 8 | 4,5 | 56 | 155 | 34,00 | |
| 14 | 10000 | 80 | 60 | 36 | 32 | 8 | 4,5 | 60 | 160 | 37,00 | |
| 15 | 12500 | 85 | 65 | 38 | 34 | 8 | 5,5 | 65 | 182 | 45,50 | |
| 16 | 15000 | 90 | 70 | 40 | 37 | 8 | 5,5 | 70 | 190 | 50,60 | |
| 17 | 17500 | 95 | 75 | 43 | 39 | 10 | 5,5 | 72 | 218 | 64,50 | |
| 18 | 20000 | 100 | 80 | 46 | 41 | 10 | 5,5 | 80 | 225 | 82,00 | |
| 19 | 25000 | 110 | 90 | 50 | 44 | 10 | 6 | 90 | 240 | 96,00 | |
| 20 | 30000 | 120 | 110 | 54 | 47 | 10 | 6,5 | 100 | 300 | 112,00 | |
| 21 | 40000 | 140 | 120 | 60 | 52 | 12 | 7 | 110 | 360 | 150,00 | |
| 22 | 50000 | 170 | 145 | 70 | 62 | 12 | 8 | 130 | 410 | 190,00 | |
| 23 | 60000 | 200 | 170 | 84 | 72 | 12 | 9 | 150 | 470 | 250,00 | |
| 24 | 75000 | 250 | 200 | 100 | 85 | 12 | 10 | 175 | 530 | 325,00 | |

gerade Platten

haben sich die Gall'schen Gelenkketten am besten bewährt. Mit der Herstellung dieser Art Ketten befassen sich in Deutschland verschiedene Fabriken, von denen hier nur die Firma Otto Kötter in Barmen genannt sein möge.

Bei der Auswahl einer Kette nach vorstehender Tabelle ist zu berücksichtigen, dass die in letzterer angegebenen Ketten bei den dabei vermerkten Belastungen eine fünffache Sicherheit gegen Bruch gewähren.

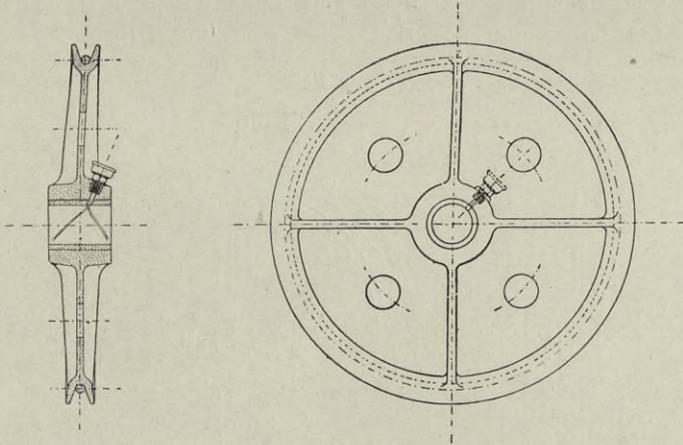
Um die Fahrbühne und das Gegengewicht bequem an der Kette befestigen zu können, versieht man die Enden der Kette mit sogenannten Endgliedern, welche von den Kettenfabrikanten auf Bestellung mitgeliefert werden. Für gute Schmierung der Ketten muss stets Sorge getragen werden.

Die Seil- und Kettenrollen.

a) Die Seilrollen.

Die Seilrollen werden in der Regel aus Gusseisen hergestellt, grössere Rollen fertigt man auch des leichteren Gewichts wegen aus Stahlguss an. Bezüglich der Konstruktion der Rollen ist zu bemerken, dass die Verbindung des Radkranzes mit der Nabe entweder durch einen mittelst Rippen versteiften Boden, welcher eventuell mit kleinen runden Aussparungen versehen ist, oder durch Arme von ovalem und kreuzförmigem Querschnitt erfolgen kann. Die zuerst genannte Konstruktion, welche in Figur 8 dargestellt ist, verwendet man hauptsächlich für

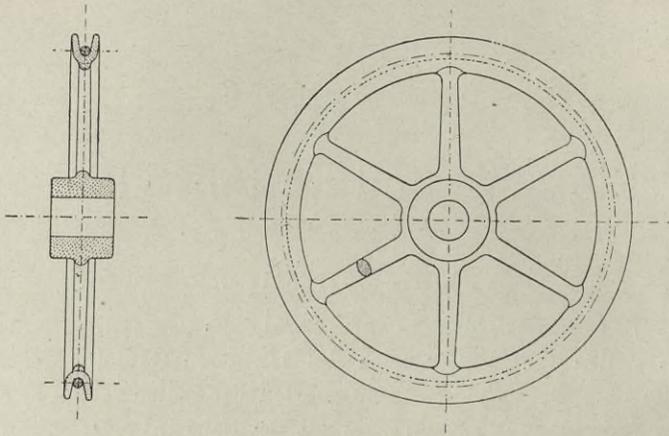
Figur 8.



kleinere Rollen, dieselbe findet jedoch auch für stark beanspruchte grössere Rollen vielfach Anwendung. Was die durch Figur 9 veranschaulichte Konstruktion anbetrifft, bei welcher die Verbindung

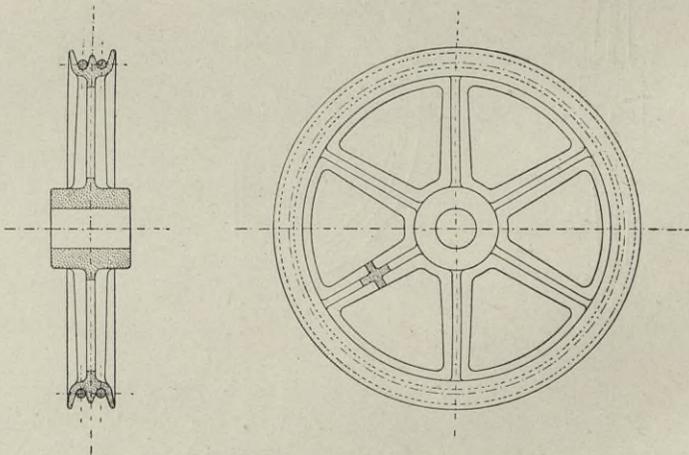
zwischen Kranz und Nabe durch eine der Grösse der Rollen entsprechende Anzahl Arme erfolgt, so ist zu bemerken, dass dieselbe

Figur 9.



für Rollen mit einem Durchmesser von über 400 mm in Anwendung gebracht wird. Rollen, durch welche die Seile um ca. 90° und darüber abgelenkt werden (Tragrollen) sind im Allgemeinen kräftiger auszuführen, als diejenigen durch welche nur eine geringe Ablenkung der Seile stattfindet. (Ableitrollen.) Die Rollen sind mit einer oder auch mehreren Rillen versehen. Figur 10 zeigt eine Rolle mit zwei Rillen. Jede Rille muss ferner, um dem Seil einen genügenden Spielraum zu ge-

Figur 10.



währen, sich nach dem äusseren Umfang zu verbreitern, dem Seilquerschnitt entsprechend sorgfältig und glatt ausgedreht und reichlich bemessen sein.

Jede Rolle wird entweder auf einer festgelagerten Achse lose aufgesetzt, oder mit einer drehbar gelagerten Achse fest verbunden. Oft werden aber auch auf einer Achse zwei Rollen angeordnet, welche sich in entgegengesetzter Richtung drehen. Es sitzt dann eine Rolle fest auf der Achse, während die andere sich lose auf letzterer bewegt. Die Anordnung, bei welcher die Rolle auf einer fest gelagerten Achse lose aufgesetzt wird, kommt hauptsächlich für Rollen, durch welche die Seile nur in geringem Grade abgelenkt werden, zur Anwendung. Jede der Rollen wird bei dieser Anordnung mit einer Rotgusschülse und einer Schmiervorrichtung versehen. Letzterer ist ganz besondere Aufmerksamkeit zu schenken, damit ein Festbrennen der Rolle nicht stattfinden kann. Tritt ein solches ein, so wird das Seil über die feststehende Rolle schleifen und dadurch in hohem Grade abgenutzt werden. Was die Anordnung anbetrifft, bei welcher die Rolle mit einer drehbar gelagerten Achse fest verbunden wird, so ist zu bemerken, dass die Seilrollen bei dieser Anordnung entweder auf ihren Achsen aufgepresst oder durch Keile auf denselben befestigt werden. Bei ersterer Ausführung werden die Rollenbohrungen um einen Millimeterbruchteil kleiner gehalten, als die Achsendurchmesser und unter hohem Druck auf die Achsen gezwängt. Die aufgepressten Rollen haben gegenüber den durch Keilen auf den Achsen befestigten den Vorteil, dass die Achsen derselben nicht so stark auf Torsion beansprucht werden, und dass ein einseitiges Verziehen der Seilrollen nicht stattfinden kann. Die Schmierung der Achsenlager kann durch Staufferbüchsen erfolgen. Da letztere jedoch öfteres Nachdrücken erfordern, und die Rollen gewöhnlich nicht so leicht zugänglich sind, so ist es ratsam, Lager mit Ringschmierung zu verwenden, welche ein grösseres Quantum Öl aufnehmen können und ein Nachsehen längere Zeit entbehrlich machen. Die Achsen, welche am vorteilhaftesten aus Flussstahl oder Siemens-Martin-Stahl hergestellt werden, sollten so bemessen sein, dass sie höchstens mit 500 kg pro qcm beansprucht werden.

Die Grösse der Seilrollen ist im Allgemeinen möglichst reichlich zu wählen, da von derselben die Lebensdauer der Seile in erster Linie abhängig ist. Bezeichnet man mit D den Rollendurchmesser und mit δ den Durchmesser eines einzelnen Drahtes des ganzen Seiles, so ist bei guten Ausführungen mindestens

$$D = 500 \delta$$

zu wählen. Für Seile mit vielen Richtungsänderungen und konträren Biegungen wähle man

$$D \geq 600 \delta.$$

Die Lager der über dem Aufzugsschacht anzuordnenden Seilrollen werden vorteilhaft auf ein fest zusammen genietetes U oder T Trägersystem, wie solches in der Ausführung der Firma Unruh & Liebig zu Leipzig-Plagwitz durch Figur 11 dargestellt ist, aufgepasst. Durch eine derartige Anordnung wird erreicht, dass durch Gebäudesenkungen etc. ein Verziehen der einzelnen Lagerstellen nicht stattfinden kann, was nicht zu vermeiden ist, wenn die Lager einfach auf mehrere Träger aufgeschraubt werden, deren Enden ohne weiteres in das Mauerwerk etc. eincementiert sind und keine starre Verbindung unter sich besitzen.

b) Die Kettenrollen.

Da von den verschiedenen Arten Ketten für elektrische Aufzüge wohl nur die Gall'schen Ketten hin und wieder als Tragorgane in Anwendung gebracht werden, so mögen auch hier nur die für diese Art Ketten in Frage kommenden Rollen einer näheren Betrachtung unterzogen werden.

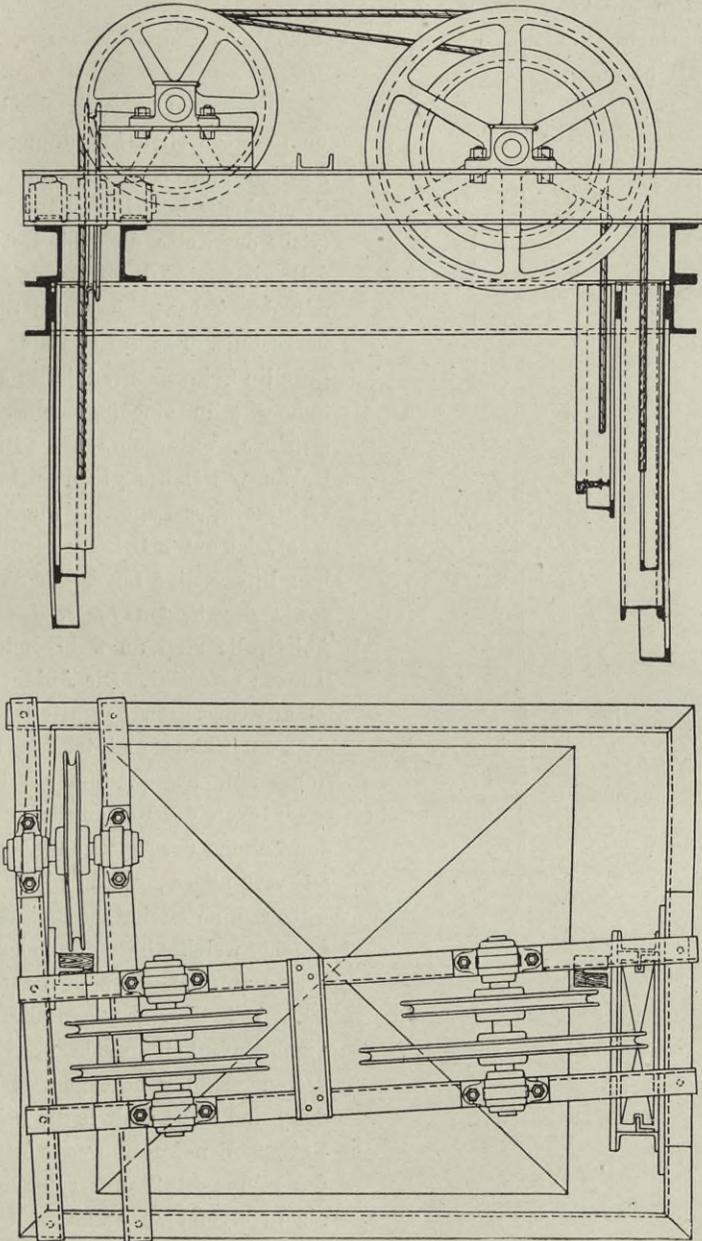
Das Material, aus welchem die für Gall'sche Ketten bestimmten Rollen hergestellt werden, ist Stahlguss, Schmiedeeisen, Bronze etc. Kettenrollen, welche die Ketten nur in geringem Grade abzulenken haben, können aus Gusseisen hergestellt werden. Sämtliche Rollen für Gall'sche Ketten müssen genau gefräst sein.

Der Teilkreis-Durchmesser jeder Kettenrolle ist abhängig von der Gliedlänge (Baulänge) der in Frage kommenden Kette und von der für die Rolle gewählten Zähnezahl. Bezeichnet man mit t die Gliedlänge der Kette und mit z die Zähnezahl der Rolle, so ist der Teilkreis-Durchmesser

$$d = \frac{t}{\sin \frac{180^\circ}{z}}$$

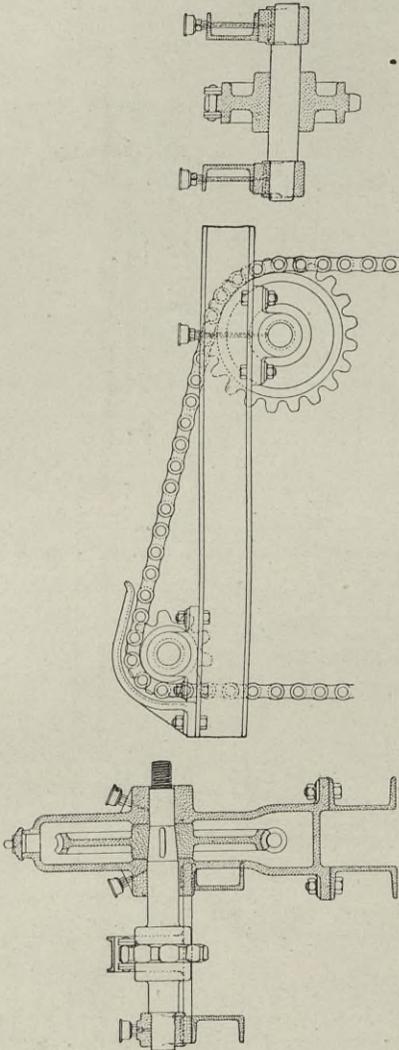
Die Zähnezahl wird in der Regel, um einen möglichst kleinen Lastarm zu erhalten, ziemlich niedrig angenommen; es empfiehlt sich jedoch, die Kettenrollen mit nicht weniger als sieben Zähnen zu versehen. Da bei einer kleinen Anzahl Zähne der Durchmesser der Rolle gewöhnlich so klein wird, dass bei der erforderlichen Bohrung für die Achse die nötige Wanddicke der Nabe nicht mehr erhalten werden

Figur 11.



kann, so führt man in der Regel die Lastkettenrolle mit der Achse aus einem Stücke aus. Die Zähnezahl der Leitrollen für die Ketten sollte jedoch, um die Kettenreibung möglichst zu verringern, nie unter 10 betragen.

Figur 12.



Figur 12 veranschaulicht eine Kettenrollen-Anordnung mit Antrieb durch Schnecke und Schneckenrad. Die zum Antriebe der Kette dienende Kettenrolle besitzt 10 Zähne und ist mit der Achse aus einem Stück hergestellt. Das auf letzterer aufgekeilte Schneckenrad ist mit der Schnecke in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht. Dieses Gehäuse, welches gleichzeitig als rechtsseitiges Lager für die Achse dient, ist auf 2 U Eisen montiert. Das linksseitige Lager der Achse, sowie die beiden Lager für die Ableitrolle sind an 2 besonderen U Eisen befestigt. Die Ableitrolle ist aus Gusseisen hergestellt, besitzt 20 Zähne und ist auf ihre Achse aufgedrückt. Um ein Herausdrücken der Kettenglieder aus den Zähnen der Kettenantriebsrolle zu verhindern, wird über derselben eine Schutzhaube angebracht, welche in entsprechender Weise am Trägersystem befestigt ist. Bei der geringen Ketten- geschwindigkeit sind die Um- drehungszahlen naturgemäss nied- rig, und es ist deshalb die bei der Kettenrollen-Anordnung in Anwen- dung gebrachte Staufferschmierung als genügend zu erachten.

Die Fahrbühne.

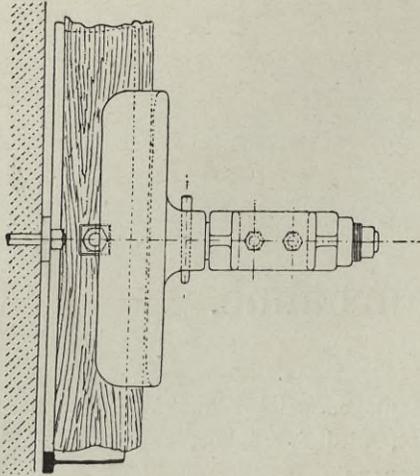
Derjenige Teil der Aufzugsanlage, welcher zur Aufnahme der zu befördernden Lasten bestimmt ist, wird Fahrbühne, Fahrstuhl, Förderkorb, Kabine oder dergleichen genannt.

Die Grösse der Fahrbühne ist so zu bemessen, dass mit letzterer selbst die umfangreichsten für die Anlage in Betracht kommenden Kollen befördert werden können. Für Fabriken, Warenhäuser etc. ist eine Fahrbühne mit einer Bodenfläche von $1,5 \times 1,5$ m und einer Nutzhöhe von 2 m als Bühne mittlerer Grösse zu betrachten. Die Kabinen der Personenaufzüge werden unter Berücksichtigung der Zahl der Personen, für welche dieselben bestimmt sind und je nach dem für die Kabinen vorhandenen Platz mehr oder weniger geräumig ausgeführt. Die Grösse der Grundfläche einer z. B. für 6 Personen (inkl. Führer) bestimmten Kabine wird in der Regel 1,30 bis 3,20 qm betragen. Die Höhe der Kabine für Personenaufzüge übersteigt selten zwei Meter.

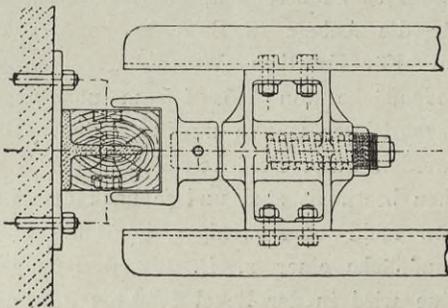
Die Fahrbühnen werden in den meisten Fällen für eine Tragkraft von 300 bis 1200 kg ausgeführt. Personenaufzüge dienen in der Regel zur Beförderung von ca. 6 Personen. Für stark frequentierte Geschäftshäuser werden jedoch auch Personenaufzüge zur gleichzeitigen Beförderung von 12 und mehr Personen gebaut. Als Gewicht für jede Person wird bei der Berechnung 75 kg angenommen.

Die an der Fahrbühne anzubringenden Gleitschuhe müssen der Form der im Fahrschacht angebrachten Führungen entsprechen. Um speziell bei Personenaufzügen ein möglichst stossfreies Gleiten der Kabine zu erzielen, empfiehlt es sich, vier Gleitschuhe zu verwenden, bei welchen die Schuhe mittelst Druckfedern an die Führungen gepresst

Figur 13.

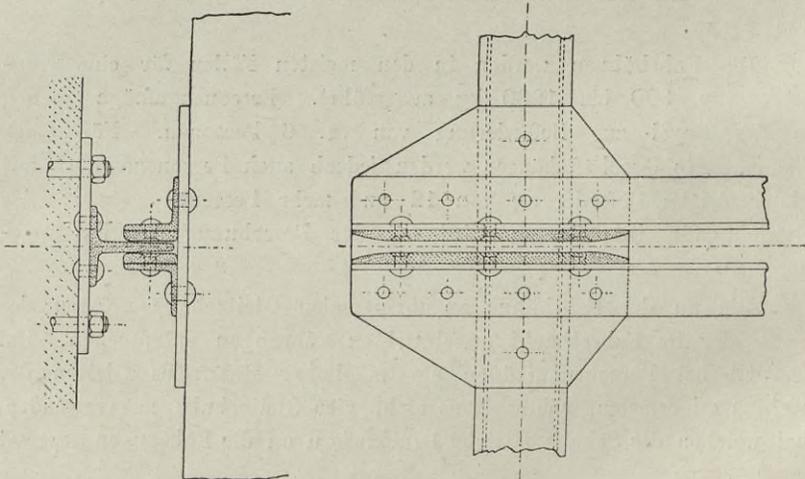


werden. Die Konstruktion derartiger Gleitschuhe ist aus Figur 13 zu ersehen. Bei Aufzügen zur Warenbeförderung, deren Führungen aus T Schienen bestehen, werden, wie aus der Figur 14 ersichtlich, an der Fahrbühne Winkel-eisen befestigt, auf denen oben und unten kurze Flach-eisen aufgenietet sind, welche auf den im Fahrschacht angebrachten Führungsschienen gleiten.



Die Zugänge zu den Kabinen werden mit einfachen oder doppelten Schiebethüren versehen. Auch die zusammenschiebbaren Bostwickgitterthüren werden vielfach in Anwendung gebracht. An den Seiten, an welchen sich die Zugänge zu der Kabine befinden, soll der lichte Ab-

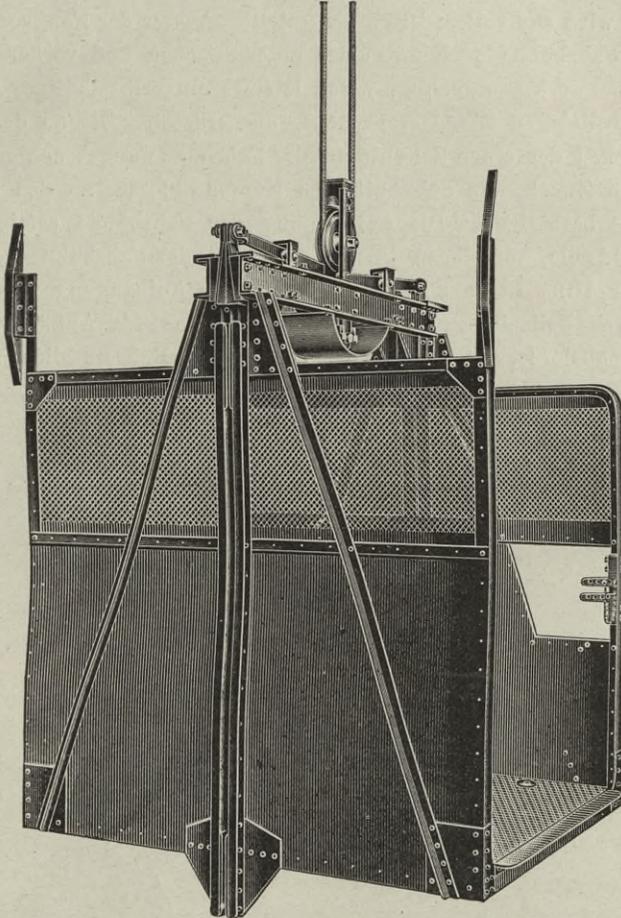
Figur 14.



stand zwischen Fahrschacht und Fahr­bühne 40 mm nicht über­schreiten.

Bestehen die zu befördernden Lasten aus Waren, welche unter Begleitung eines Führers transportiert werden sollen, so wird man eine Fahr­bühne, wie solche durch Figur 15 dargestellt ist, in Anwendung

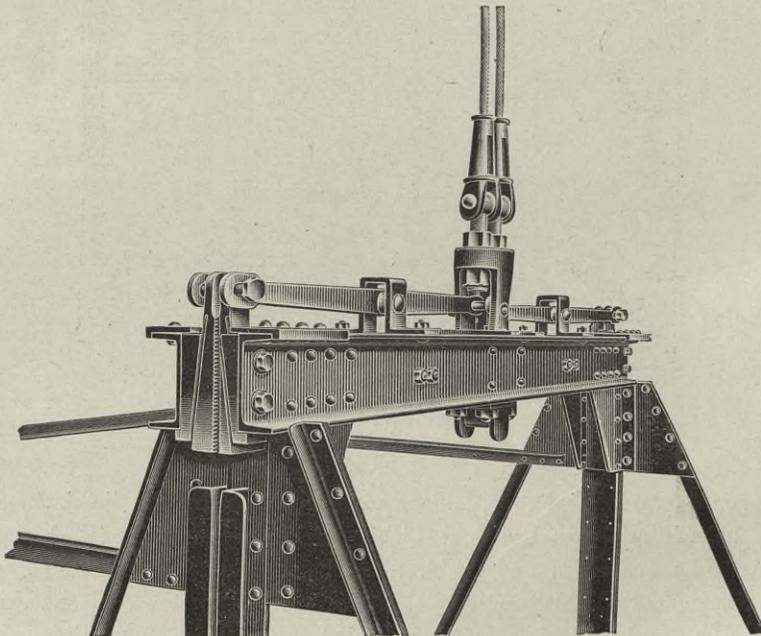
Figur 15.



bringen. Diese Fahr­bühne, welche eine Konstruktion der im Aufzugs­bau bekannten Firma Unruh & Liebig zu Leipzig-Plagwitz ist, besteht vollständig aus Eisen und Stahl. Sämtliche Ecken und Verbindungen derselben sind mittelst aufgenieteteter Blechplatten versteift, um namentlich dem infolge ungleichmässigen Beladens eintretenden Schiefwerden

der Fahrbühne entgegenzutreten. Der Fussboden besteht aus Riffel- oder Buckelblech. Zur Durchführung des Steuerseiles ist in demselben unweit der einen Ecke eine Bronzehülse eingesetzt, welche mit eingelekten Lederscheiben versehen ist. Je nach Bedarf wird die Fahrbühne mit 2 oder 3 Wandungen ausgeführt. Zu dem oberen Teil der Wandungen wird starkes engmaschiges Drahtgeflecht oder auch perforiertes Blech verwendet, der untere Teil hingegen, welcher eine Höhe von ca. 1,2 m aufweist, wird aus vollem Blech hergestellt. Ausser der Fangvorrichtung ist diese Fahrbühne noch mit einer automatischen und vorher einstellbaren Stockwerksausrückung, welche letztere ein selbstthätiges Anhalten in jeder beliebigen Etage ermöglicht, ausgerüstet. Die an den beiden oberen Ecken der einen Seitenwand der Fahrbühne angebrachten Kurven haben den Zweck, die automatischen Kurvenschlösser an den Schachthüren zu bethätigen. Die Aufhängung der Fahrbühne erfolgt durch zwei Drahtseile, von denen jedes einzeln mit der Fahrbühne verbunden ist (Figur 16). Die aus Figur 15 ersichtliche Aufhängung wird infolge der neueren polizeilichen Vorschriften nur noch für Aufzüge, welche zur Warenbeförderung ohne Begleitung eines Führers dienen, angewendet.

Figur 16.

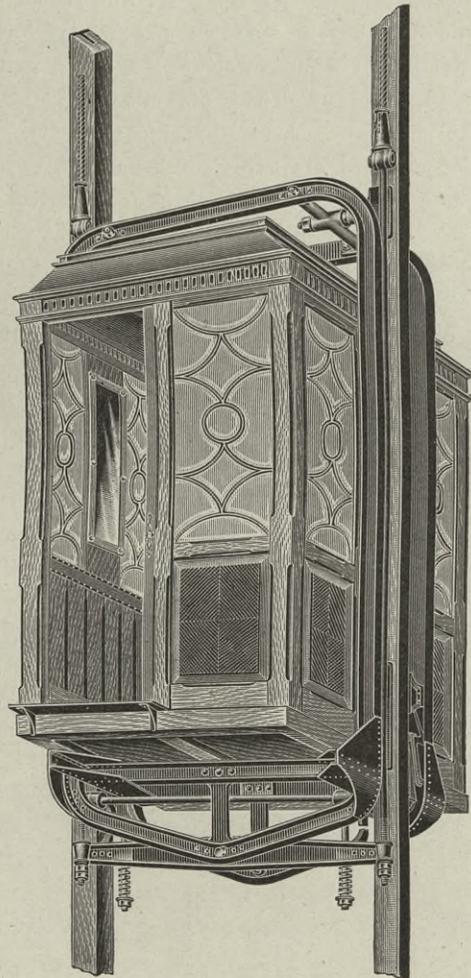


Für Personenaufzüge werden die eigentlichen Fahrbühnen zu geschlossenen und mit Thüren versehenen Kabinen ausgebildet. Letztere werden sowohl in Holz als auch in Eisen angefertigt. Bei eisernen Kabinen einfacherer Ausführung werden meistens die Wände und Decken aus Drahtgitter mit höchstens 10 mm Maschenweite hergestellt. Die in Holz ausgeführten Kabinen werden in der Regel nicht direkt mit den Seilen verbunden, sondern vielmehr in einen äusserst stabil gebauten mit Fangvorrichtung und Gleitschuhen versehenen Eisenrahmen, welcher an den Tragorganen befestigt ist, eingesetzt. Durch diese Anordnung

Figur 17.

wird erreicht, dass die Kabine den Stössen, welche der Betrieb des Aufzuges mit sich bringt, nicht direkt ausgesetzt ist, diese vielmehr von dem Rahmen aufgenommen werden, wodurch die Insassen der Kabine vor Erschütterungen bewahrt bleiben. Ferner möge noch hervorgehoben werden, dass ein Verziehen der Kabine bei dieser Anordnung nicht zu befürchten ist. Durch Figur 17, welche eine Konstruktion der Firma Unruh & Liebig zu Leipzig-Plagwitz zur Darstellung bringt, wird eine derartige Anordnung der Kabine veranschaulicht.

Die Decke einer jeden Kabine muss stets mit einer durch eine Klappe verschliessbaren Öffnung versehen sein, damit, wenn die Kabine zufällig einmal zwischen zwei Etagen stehen bleiben sollte, die in der Kabine sich befindlichen Personen aus derselben gelangen können. Falls die Fahrbahn oben unterhalb der



Triebwerksteile nicht sicher abgedeckt ist, muss die Fahrkorbdecke derart beschaffen sein, dass sie den in dem Fahrkorb sich befindlichen Personen genügend Schutz gegen herabfallende Teile des Triebwerks gewährt.

In der Kabine befinden sich die Steuerapparate und ein Stockwerkstableau nebst elektrischer Glocke. Das Stockwerkstableau hat den Zweck, dem Führer anzugeben, in welcher Etage der Aufzug gewünscht wird. Die Beleuchtung der Fahrbühne findet bei elektrischen Aufzügen fast stets durch elektrisches Glühlicht statt.

Bezüglich der Stromzuführung für die sich in der Kabine befindlichen elektrischen Apparate und Beleuchtungskörper sei bemerkt, dass dieselbe durch eine entsprechende Anzahl Stromzuführungsschienen stattfinden kann, welche längs des ganzen Fahrschachtes angebracht sind und auf denen die mit den Apparaten und dem Beleuchtungskörper verbundenen Kontakte schleifen. In den weitaus meisten Fällen jedoch wird die Stromzuführung durch ein bewegliches Kabel bewerkstelligt, welches der Fahrbühne bei ihrem Auf- und Abgehen folgt.

Das Mobiliar der Kabine besteht im allgemeinen aus einem Divan, einem Teppich und einem Spiegel. Je nach den zur Verfügung stehenden Mitteln wird man das Mobiliar, sowie die ganze Ausstattung der Kabine mehr oder weniger luxuriös wählen.

Im Innern des Fahrkorbes eines jeden Personenaufzuges ist ferner ein Schild anzubringen, welches in deutlich lesbarer Schrift das Wort „Personenaufzug“, sowie die zulässige Belastung einschliesslich des Führers in Kilogrammen, die Zahl der Personen, welche gleichzeitig befördert werden dürfen und die Vorschrift, dass der Fahrstuhl nur in Begleitung eines Führers benutzt werden darf, enthalten muss.

Jeder für Personenbeförderung bestimmte Fahrkorb, dessen Fahrbahn durch dichte Wandungen umschlossen ist, muss ferner mit einer ausserhalb des Fahrstuhles hörbaren Signalvorrichtung und einem im Innern des Fahrkorbes anzubringenden deutlichen Hinweis auf diese Einrichtung versehen sein. Die Signalvorrichtung ist so anzubringen, dass sie von jedem Mitfahrenden bethätigt werden kann.

Die Fangvorrichtungen.

Die Fangvorrichtungen haben den Zweck, bei eintretendem Seilbruch und in allen den Fällen, in welchen ein Loslösen des Seiles, resp. der Seile, von der Fahrbühne stattfindet, letztere in ihren Führungen festzuklemmen, und so vor dem Absturz zu bewahren.

Für Fahrbühnen, welche nur an einem Lastseil aufgehängt werden, pflegt man gewöhnlich die Fangvorrichtung so anzuordnen, dass man zwischen dem Seil und der Fahrbühne eine Tragfeder einschaltet, welche durch das Eigengewicht der Fahrbühne und der darauf ruhenden Last in Spannung gehalten wird. Im Falle eines Seilbruches wird dann die Tragfeder entlastet und die infolgedessen frei werdende Energie der letzteren dient zur Einrückung des Fangwerkes. Diese Anordnung ändert man vielfach dahin ab, dass man zur Bethätigung des Fangwerkes besondere Federn in Anwendung bringt, die unabhängig von dem Eigengewicht der Fahrbühne und der darauf ruhenden Last sind und deren Auslösung lediglich durch eine zwischen Seil und Fahrbühne eingeschaltete Tragfeder stattfindet. Die so konstruierten Fangvorrichtungen sind jedoch meist mit dem Mangel behaftet, dass ein vollständig zuverlässiges Funktionieren derselben nicht in allen Fällen stattfindet. Dies ist darauf zurückzuführen, dass ein Inwirkungtreten derartiger Fangvorrichtungen von der Voraussetzung abhängig ist, dass die zwischen Seil und Fahrbühne eingeschaltete Tragfeder stets ganz, bezüglich zum grössten Teil entlastet werden muss, um ein Einrücken des eigentlichen Fangwerkes zu veranlassen. Diese erforderliche Entlastung der Tragfeder wird namentlich in allen den Fällen, wo der Bruch des Seiles in grösserer Entfernung von der Verbindungsstelle mit der Fahrbühne erfolgt, nicht mit der erforderlichen Sicherheit eintreten, da es leicht vorkommen kann, dass die Beschleunigungswiderstände des Seilendes, welche sich namentlich, wenn letzteres noch über Rollen läuft, ganz beträchtlich vergrössern, die

Kraft der Tragfeder übersteigen und so die Fangvorrichtung nicht in Wirkung treten lassen. Da ferner die Spannung der Tragfeder fast lediglich von der jeweiligen Belastung der Fahrbühne abhängig ist, so kann z. B. bei einer sehr kleinen Förderlast leicht der Fall eintreten, dass die Spannung der Tragfeder nicht ausreicht, um das Fangwerk in Thätigkeit zu setzen.

Was die Fangvorrichtungen anbetrifft, welche bei Fahrbühnen, die an mehreren Trageilen aufgehängt werden, in Anwendung kommen, so ist zu bemerken, dass dieselben in der Regel derart konstruiert werden, dass beim Bruche des einen Lastseiles, das Fangwerk durch die Zugwirkung des anderen Seiles in Funktion gesetzt wird. Dies geschieht dadurch, dass man bei Anwendung von zwei Trageilen jedes derselben an einen Arm eines wagebalkenartigen, mit der Fahrbühne verbundenen Hebels derart befestigt, dass bei normalem Zustande der Seile der Hebel eine horizontale Lage einnimmt, welche er jedoch bei eintretender Dehnung oder Reissen eines Seiles infolge der einseitigen Zugwirkung des anderen Seiles verlässt, und sich alsdann schräg einstellt, was ein Inwirkungtreten des Fangwerkes zur Folge hat. Diese Fangvorrichtungen haben den grossen Vorzug, dass sie schon bei Dehnung eines Seiles in Funktion treten und bei wiederholten Seil-
dehnungen somit darauf aufmerksam machen, dass eine Kontrolle der Seile stattzufinden hat. Die Konstruktion solcher Fangvorrichtungen wird vielfach auch dahin abgeändert, dass das Fangwerk durch die Bewegung des Wagehebels nicht direkt in Wirksamkeit gesetzt, sondern nur ausgelöst wird und zur direkten Bethätigung desselben vielmehr besondere, von den Tragorganen unabhängige Federn angebracht sind.

Zum Einrücken des Fangwerkes verwendet man ferner noch sogenannte Geschwindigkeitsregulatoren, die durch ein mit dem Fahrkorb verbundenes Seil in Umdrehung versetzt werden und welche, sobald die Geschwindigkeit der Fahrbühne das normale Mass überschreitet, das Fangwerk selbstthätig zur Wirkung bringen.

Bei der Wichtigkeit der Fangvorrichtungen ist besonders auf eine solide und stabile Ausführung derselben Gewicht zu legen und die Konstruktion so zu wählen, dass alle beweglichen Teile leicht zugänglich angeordnet sind und somit eine bequeme Wartung und Schmierung ermöglichen. Die eigentlichen Fänger der Fangvorrichtungen werden meist als Klemmkeile, Klemmbacken, Excenter oder dergleichen ausgebildet, welche sich bei Infunktions-treten der Fangvorrichtung in die Führungen eindrücken, resp. gegen dieselben gepresst werden. Von der grossen Anzahl Fangvorrichtungen, welche unter Berücksichtigung

der verschiedensten Gesichtspunkte konstruiert worden sind, mögen hier nur die in neuerer Zeit patentierten Fangvorrichtungen der Mannheimer Maschinenfabrik von Mohr & Federhaff beschrieben sein. Im übrigen sei auf die zahlreichen einschlägigen Deutschen Patentschriften der Klasse 35 hingewiesen.

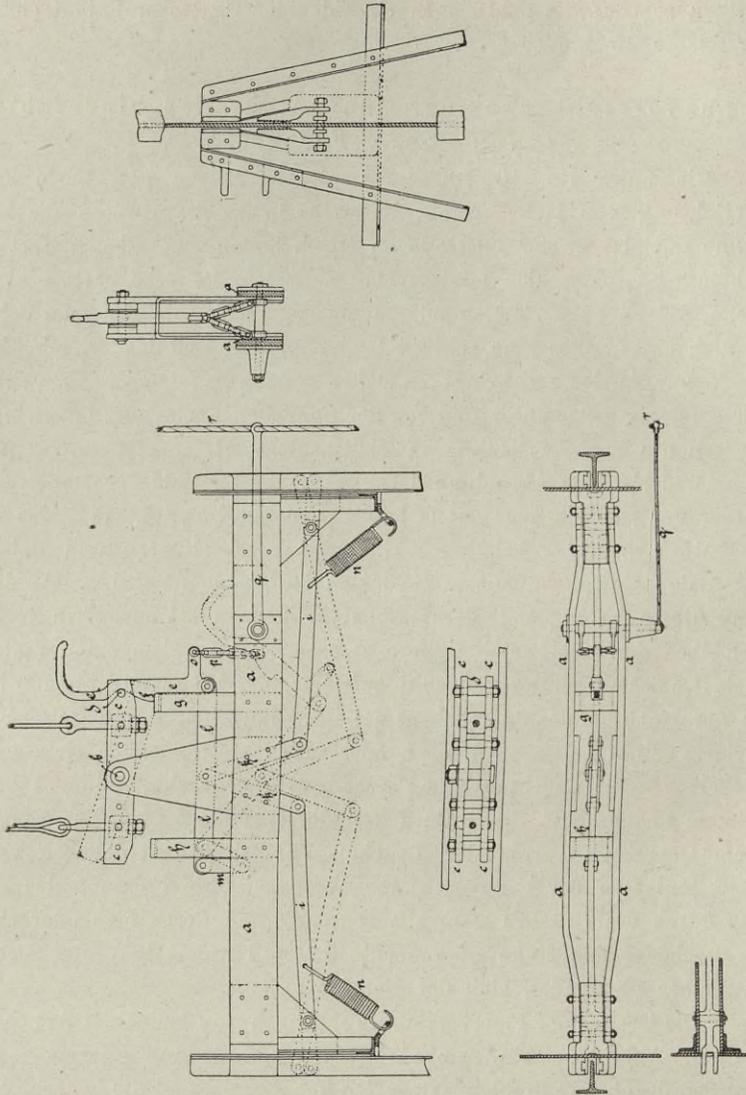
Fangvorrichtungen der Mannheimer Maschinenfabrik von Mohr & Federhaff.

Die unter No. 104700 im Deutschen Reiche patentierte Fangvorrichtung von Mohr besteht im wesentlichen darin, dass die Fahrbühne mittelst zweier Lastseile an einem Seilangriffsbalken derart aufgehängt ist, dass sich letzterer bei normalem Betriebe horizontal einstellt, jedoch beim Reissen oder auch schon beim Dehnen oder Schlaffwerden eines Seiles eine schräge Lage einnimmt und dadurch ein Hebelwerk zur Auslösung bringt, welches sodann infolge der Einwirkung gleichmässig gespannter und von der Fahrbühnenbelastung unabhängiger Federn die Fangvorrichtung in Thätigkeit setzt.

Wie aus der Abbildung 18, welche die Details der Konstruktion dieser Fangvorrichtung veranschaulicht, ersichtlich ist, trägt das obere Querstück a der Fahrbühne mittelst Blechschildern und Bolzen b einen doppelarmigen, aus zwei Platten bestehenden Hebel c. An diesem sind die beiden Lastseile derart angebracht, dass bei normalem Zustande derselben der Hebel sich wagerecht einstellt. An dem einen Ende des Hebels c ist ferner ein Bolzen d befestigt, der bei regelrechtem Betriebe in der Höhlung des Sperrhakens e liegt. Bei einer durch Reissen oder Dehnen eines Seiles nach oben oder unten stattfindenden Neigung des Hebels c wird der Sperrhaken e seitwärts gedrückt, wodurch der an diesem angebrachte Sperrzahn f von der ihm als Stütze dienenden, auf dem Querstück a ruhenden Brücke g abgleitet und dadurch ein Infunktiontreten der Fangvorrichtung bewirkt. Die Neigung des Hebels ist durch die Brücken g und h begrenzt, auf deren eine oder andere, je nachdem das linke oder rechte Lastseil reisst bez. eine Dehnung desselben stattfindet, sich der Hebel c auflegt.

Die Greifer der Fangvorrichtung können von beliebiger Art sein, — in der Abbildung sind sie als gezahnte Keile angenommen — und werden durch ihre drehbar gelagerten Traghebel i und die Lenkschienen k mit dem doppelarmigen Hebel l verbunden, welcher am linken Ende mittelst einer kurzen Schiene m mit dem Querstück a in Verbindung steht und am anderen Ende den Sperrhaken e trägt, welcher sich, wie schon oben bemerkt, mit seiner Nase f auf die Brücke g stützt. Auf

Figur 18.



letztere wird der Sperrhaken e durch die Federn der Fangvorrichtung fest aufgepresst, sodass ein Abgleiten bei regelrechtem Betriebe nicht stattfinden kann. Ein solches wird noch ausserdem durch eine kleine Neigung des Sperrzahnes f resp. Abschrägung der Brücke g verhindert. Die in der Abbildung punktiert angegebenen Hebel zeigen die Lage an, in welcher sich letztere bei in Wirksamkeit getretener Fangvorrichtung befinden. Der Kopf des Sperrhakens e ist als Handgriff ausgebildet, mittelst welchem sich jederzeit eine leichte Kontrolle der Funktionsfähigkeit der Fangvorrichtung ausüben lässt.

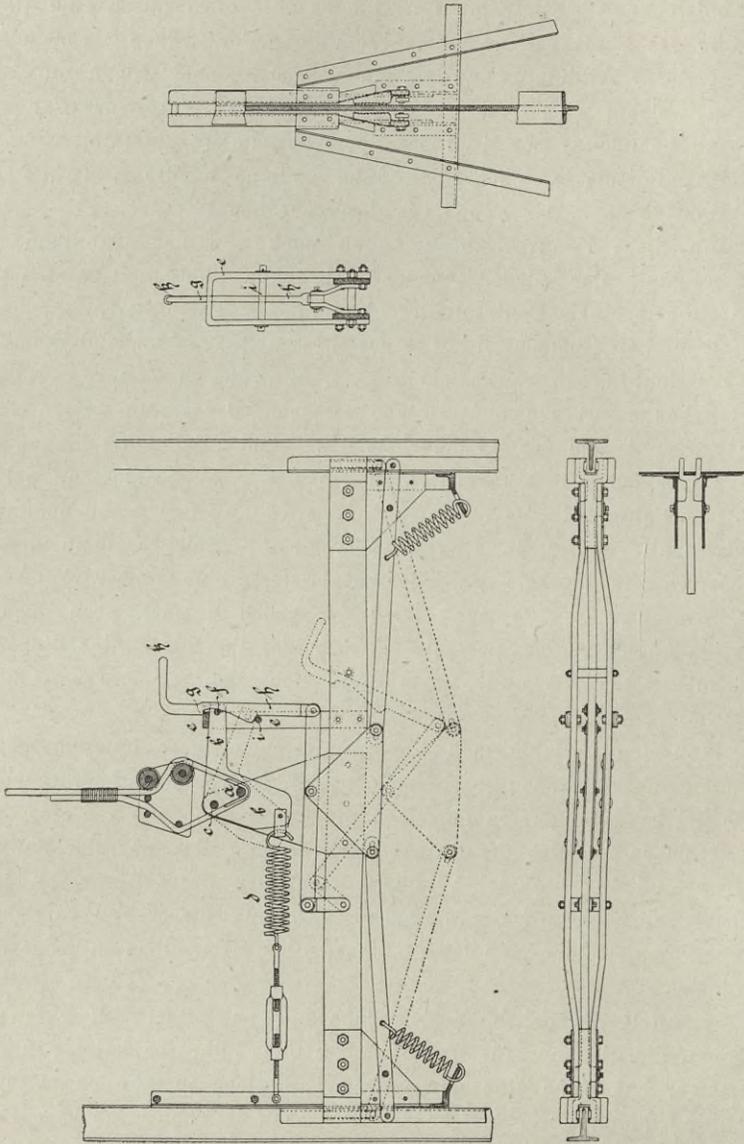
Um diese Fangvorrichtung auch noch von der jeweiligen Geschwindigkeit der niedergehenden Fahrbühne abhängig zu machen, wird sie mit einem Centrifugalregulator derart kombiniert, dass durch denselben bei Überschreitung einer bestimmten Geschwindigkeit die Fangvorrichtung in Wirksamkeit tritt. Zu diesem Zwecke wird der Sperrhaken e mit einem Ansätze o versehen, der durch Ketten p mit den kurzen Armen des Doppelhebels q verbunden ist. Am langen Arm des Doppelhebels q hingegen wird ein Seil r angeschlossen, welches mit dem Fahrstuhl auf- und abgezogen wird und den schon erwähnten Centrifugalregulator in Bewegung versetzt, welcher dann bei zu grosser Geschwindigkeit des Seiles auf letzteres eine Bremswirkung ausübt. Durch diese Bremsung wird der Hebel q nach oben gezogen, was ein Abgleiten des Sperrzahnes f von der ihm als Stütze dienenden Brücke g veranlasst und so ein Infunktiontreten der Fangvorrichtung bewirkt.

Von den verschiedenen Vorteilen, welche diese Fangvorrichtung anderen Konstruktionen gegenüber aufweist, sei vor allem hervorgehoben, dass bei Inwirkungtreten derselben die Fahrbühne ohne weiteres durch Emporziehen mittelst des intakt gebliebenen Seiles aus der Fanglage befreit und in das nächst höhere Stockwerk gezogen werden kann. Ferner sei noch auf die einfache Anordnung dieser Fangvorrichtung hingewiesen, welche eine leichte Überwachung derselben in jeder Weise gestattet.

Speziell für Fahrbühnen, welche nur an einem Seil aufgehängt werden, die also nur für Warenaufzüge ohne Führerbegleitung in Frage kommen, hat Mohr eine der soeben beschriebenen ähnliche Fangvorrichtung konstruiert, welche im deutschen Reiche durch das Patent No. 106 180 geschützt ist.

Wie aus der Abbildung 19 ersichtlich, ist bei dieser Fangvorrichtung das Seil an dem Bolzen a des doppelten Winkelhebels b befestigt, welcher letzterer seinen Drehpunkt in dem mit der Fahrbühne

Figur 19.



fest verbundenen Bolzen c hat. Der Bolzen a ist nur wenig seitlich, aber so tief unter dem Bolzen c gelagert, dass seine Bewegung bei Drehung des Winkelhebels b annähernd horizontal ist, damit beim Reißen des Lastseiles, was eine Bewegung des Winkelhebels b zur Folge hätte, ein Nachziehen des an der Bühne hängenden Lastseiles zum Infunktionstreten der Fangvorrichtung nicht erforderlich ist. Die Feder d, welche an der einen Seite mit dem Winkelhebel b und an der anderen Seite mit einem festen Punkte der Fahrbühne verbunden ist, wirkt dem Zuge des Lastseiles entgegen, ist ferner regulierbar und muss derart bemessen sein, dass das Lastseil bei normalem Betriebe die Spannung der Feder d überwindet und den Winkelhebel b mit seinem Arme b' an den unteren Teil der Brücke e zum Anschlag bringt. Sobald das Lastseil reisst, wird durch die Feder d der Winkelhebel b in die punktierte Lage gezogen werden, wobei durch den auf dem Arm b' des Winkelhebels b angebrachten Bolzen f die Nase g der Stange h von der Brücke e abgeschoben wird und die Stange h so zum Abgleiten bringt, wodurch das Fangwerk, dessen Konstruktion derjenigen des zuerst beschriebenen Mohr'schen Fangwerkes ähnlich ist, in Funktion gesetzt wird. Die Bewegung des Winkelhebels b wird durch den auf der Brücke e angebrachten Bolzen i begrenzt. Nach Erneuerung des zerrissenen Seiles wird der Winkelhebel b wieder die in der Zeichnung durch ausgezogene Striche markierte Stellung einnehmen, worauf die Fangvorrichtung mittelst des Handgriffes k wieder in ihre ursprüngliche Lage gebracht wird. Da die Fangvorrichtung mit den Tragorganen in keinerlei Verbindung steht, kann die Betriebsfähigkeit derselben jederzeit geprüft werden.

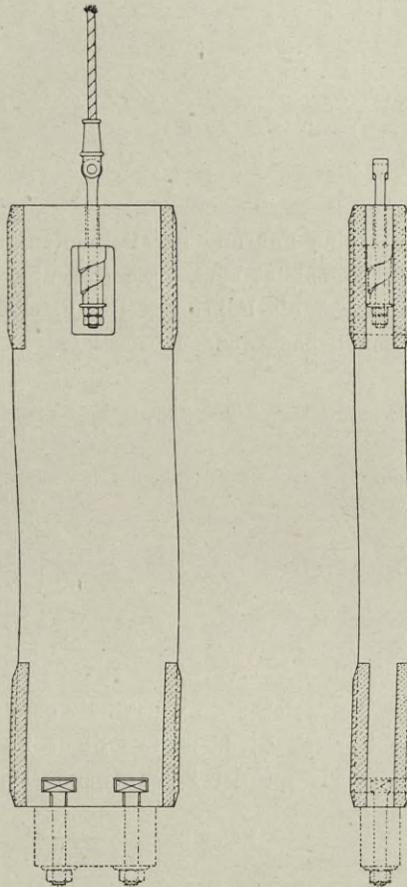
Die Gegengewichte.

Die Gegengewichte dienen zum Ausgleichen des Eigengewichtes der Fahrbühne und eines Teiles der zu befördernden Last. Für elektrisch betriebene Aufzüge werden dieselben fast durchgängig angewendet, um die zu hebende Last auf ein Minimum zu beschränken und den Gebrauch thunlichst kleiner Motore zu ermöglichen. Wie viel ausser dem Eigengewicht der Fahrbühne von der zu befördernden Last auszugleichen ist, kommt auf die in Berücksichtigung zu ziehenden jeweiligen Verhältnisse an und richtet sich in erster Linie danach, ob die Fahrbühne meistens oder nur in seltenen Fällen die grösste zulässige Last zu befördern hat. In der Regel werden ausser dem Eigengewicht der Fahrbühne noch $\frac{3}{10}$ — $\frac{5}{10}$ der Förderlast ausbalanciert, in besonderen Fällen wird es sich jedoch empfehlen mehr, resp. weniger zur Ausbalancierung zu bringen.

Die Gegengewichte werden fast ausschliesslich aus Gusseisen hergestellt. Bezüglich ihrer Konstruktion ist zu bemerken, dass dieselben sowohl aus einem Stück, als auch aus mehreren Teilen bestehend zur Anwendung kommen. Damit bei der ersteren Anordnung die Möglichkeit vorhanden ist, dass die Gewichte ohne Mühe nachträglich vergrössert werden können, empfiehlt es sich, letztere mit Schlitzten zu versehen, welche zur Aufnahme von Zusatzgewichten geeignet sind. Bei der zweiten Konstruktion hingegen ist eine Anbringung derartiger Schlitzte od. dergl. nicht erforderlich, da bei derselben durch Zufügung resp. Entfernung einzelner Teile ohne weiteres eine Vergrösserung oder Verkleinerung der Gewichte stattfinden kann. Um den beim Aufziehen eines jeden Gewichtes entstehenden ruckartigen Zug abzuschwächen, empfiehlt es sich, wie aus Figur 20 zu ersehen ist, unter dem Seiltragbolzen eine kräftige, das Gewicht tragende Pufferfeder einzuschalten. Die Gewichte werden in der Regel im Verhältnis zur Breite möglichst lang ausgeführt,

wodurch in erster Linie erreicht wird, dass die Führungswiderstände, welche bei reichlichem Spielraum mit zunehmender Länge des Gegengewichtes abnehmen, auf ein Minimum beschränkt werden. Weiter ist mit dieser Gestaltung der Gewichte der Vorteil verbunden, dass,

Figur 20.

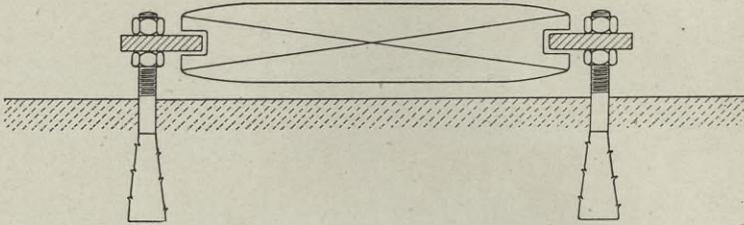


wenn letztere im Fahrschacht untergebracht werden, der Gesamtquerschnitt desselben durch die sich infolge der bedeutenden Länge ergebende geringe Dicke der Gegengewichte nur sehr wenig vergrössert wird.

Die Führung der Gegengewichte kann auf verschiedene Weise erfolgen. Bei der durch Figur 21 veranschaulichten Führung gleitet

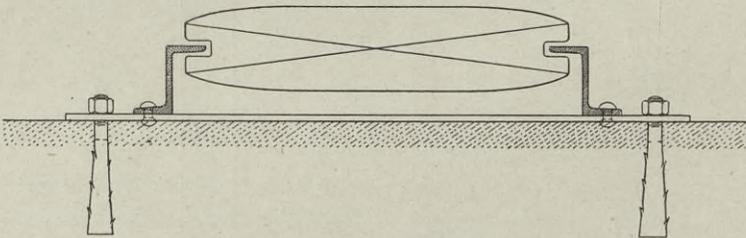
das Gewicht zwischen zwei Flacheisenschienen, welche an der Schachtwand mittelst Steinschrauben befestigt sind und auf letzteren durch Muttern genau eingestellt werden können.

Figur 21.



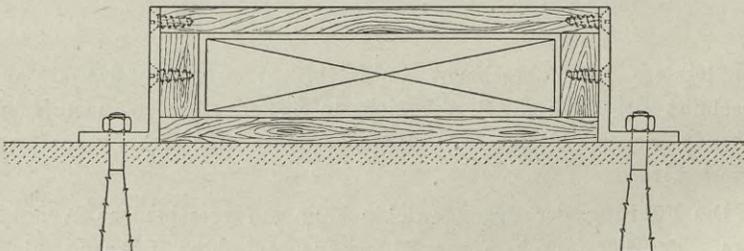
Figur 22 bringt eine Führung zur Darstellung, bei welcher zwei Z Eisen auf Flacheisenschienen genietet sind. Die freien Schenkel der Z Eisen dienen dem Gegengewicht als Führung. Die Flacheisenschienen sind mittelst Steinschrauben an den Schachtwänden befestigt.

Figur 22.



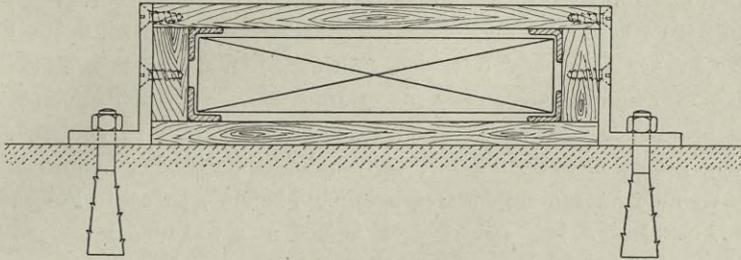
Eine Anordnung, bei welcher ein vollständig geschlossener hölzerner Kasten als Führung benutzt wird, ist aus Figur 23 zu ersehen. Die Befestigung dieses Kastens an der Schachtwand erfolgt in einer Ent-

Figur 23.



fernung von 1 bis 2 m mittelst Winkleisen, welche durch Stein-
schrauben mit der Schachtwand verbunden sind. Soll dieser Gewichts-
kasten für Personenaufzüge zur Anwendung kommen, so empfiehlt es
sich, wie dies Figur 24 zeigt, die Ecken desselben längs der ganzen

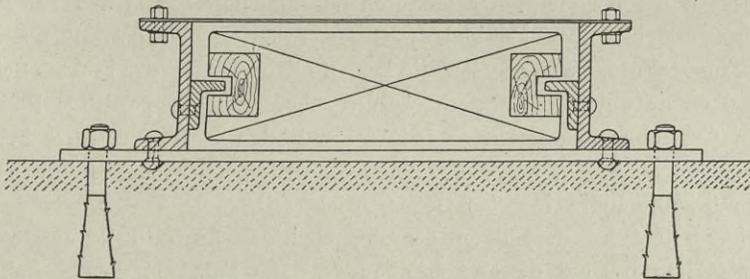
Figur 24.



Lauffläche mit Filz auszuschlagen, um ein eventuell entstehendes
Schleifen des Gewichtes unhörbar zu machen.

Eine von der Firma Unruh & Liebig zu Leipzig-Plagwitz für
Personenaufzüge vielfach in Anwendung gebrachte Gewichtsführung
veranschaulicht Figur 25. Die Gewichte werden für diese Führung

Figur 25.



mit gehobelten Aussparungen versehen, welche genutete Hartholz-
schienen, die nach erfolgter Abnutzung leicht ausgewechselt werden
können, aufnehmen. Die Führung des so angeordneten Gegengewichtes
erfolgt durch zwei Winkleisen, die auf U Eisen genietet sind, deren
Befestigung an den Schachtwänden mittelst Flacheisen in Abständen
von 2 zu 2 m erfolgt. Der Abschluss der offenen Seite der so
konstruierten Gegengewichtsbahn kann durch Eisenblech, Drahtgeflecht
oder Holzbelag erfolgen.

Die Gewichtsbahnen können sowohl innerhalb des Fahrschachtes, als auch ausserhalb desselben placiert werden. In letzterem Falle ist es erforderlich, falls nicht ein vollständig geschlossener Gewichtskasten in Anwendung kommt, die Gewichtsbahn an allen frei zugänglichen Stellen mit einer zwei Meter hohen Einfriedigung zu versehen. Sämtliche Gewichtsbahnen müssen so angeordnet sein, dass die Gewichte am oberen und unteren Ende ihre Führungen auf keinen Fall verlassen können. Ferner ist streng darauf zu achten, dass ein seitliches Heraustreten der Gewichte aus den Führungen nicht stattfinden kann. Auf eine sorgfältige Montage der Gewichtsbahnen ist überhaupt ein ganz besonderer Wert zu legen und namentlich darauf zu achten, dass an den Stossstellen kein Ecken der Gewichte stattfinden kann.

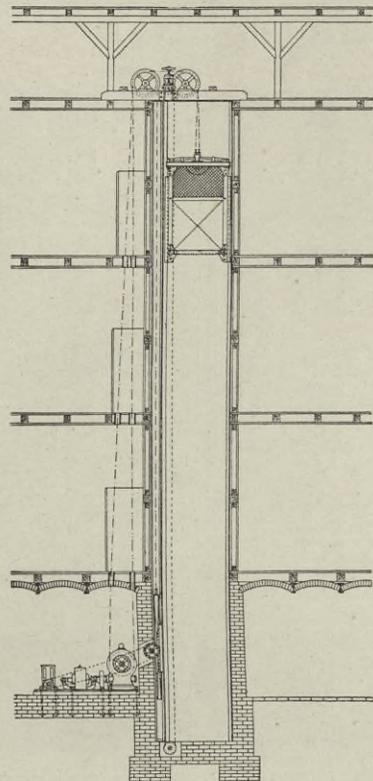
Was die Anordnung der Gegengewichte betrifft, so sei in Folgendem eine Anzahl der bei elektrischen Aufzügen am häufigsten zur Anwendung gelangenden Gegengewichtsanordnungen an der Hand skizzierter Aufzugsanlagen näher beschrieben.

Anordnung 1.

Bei der in Figur 26 skizzierten für ein Glaswarenlager gedachten Aufzugsanlage zur Warenbeförderung, wird ein Gegengewicht in Anwendung gebracht, welches zweckmässig das Eigengewicht der Fahrbühne, und da mit dem Fahrstuhl nur selten die maximale Last zu befördern ist, noch $\frac{3}{10}$ der letzteren ausbalanciert. Wie aus der Abbildung ersichtlich, wickelt sich das Gegengewichtsseil auf der linken Seite der Trommel auf, während sich die beiden Lastseile auf der rechten Seite derselben aufwinden. Letztere werden über zwei doppelrillige Rollen nach der Fahrbühne geführt. Jede dieser Rollen ist fest mit ihrer Achse verbunden. Auf der Achse der einen Lastrolle befindet sich ferner noch die einrillige Rolle für das Gegengewichtsseil, welche sich, da deren Drehungsrichtung derjenigen der doppelrilligen Lastseilrolle entgegengesetzt ist, lose auf dieser Achse bewegt. Die Fahrbahn ist im Kellergeschoss mit Mauerwerk und in den übrigen Geschossen mit Holz verkleidet. Die Zugangsöffnungen des Fahrschachtes sind mit einflügeligen Drehthüren versehen. Innerhalb des Fahrschachtes ist der allseitig geschlossene hölzerne Gewichtskasten angeordnet, in welchem das Gewicht beim Betriebe des Aufzuges auf- und abgeleitet. Von den beiden Führungen der Fahrbühne ist die eine auf dem Gewichtskasten aufgeschraubt, während die andere auf geeignete Weise an der dem Gewichtskasten gegenüberliegenden Schachtwand befestigt ist. Da ferner die Fahrbühne ohne Decke ausgeführt ist, so wird, um

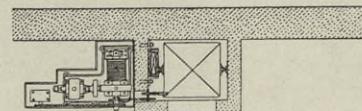
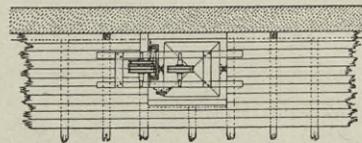
dem im Fahrkorb sich befindlichen Führer Schutz gegen etwa herabfallende Teile des Triebwerks zu gewähren, die Fahrbahn oben, unterhalb der Rollenanordnung mit einem Fangboden versehen. Die ausserhalb des Schachtes seitlich laufenden Seile sind der Sicherheit wegen in Manneshöhe durch hölzerne Kästen verkleidet. Das Windenwerk nebst Elektromotor und Umkehranlassapparat befindet sich im Kellergeschoss ausserhalb der Fahrbahn. Die Steuerung ist so angeordnet, dass der Führer von der Fahrbühne aus durch entsprechendes Ziehen an dem Steuerseil den Aufzug in und ausser Betrieb setzen kann. Um das im Laufe der Zeit sich dehnende Steuerseil bequem nachziehen zu können, ist eine Spannvorrichtung vorgesehen, welche auf dem einen im obersten Stockwerk untergebrachten, für die Lager der Rollennachsen bestimmten Holzbalken befestigt ist.

Figur 26.

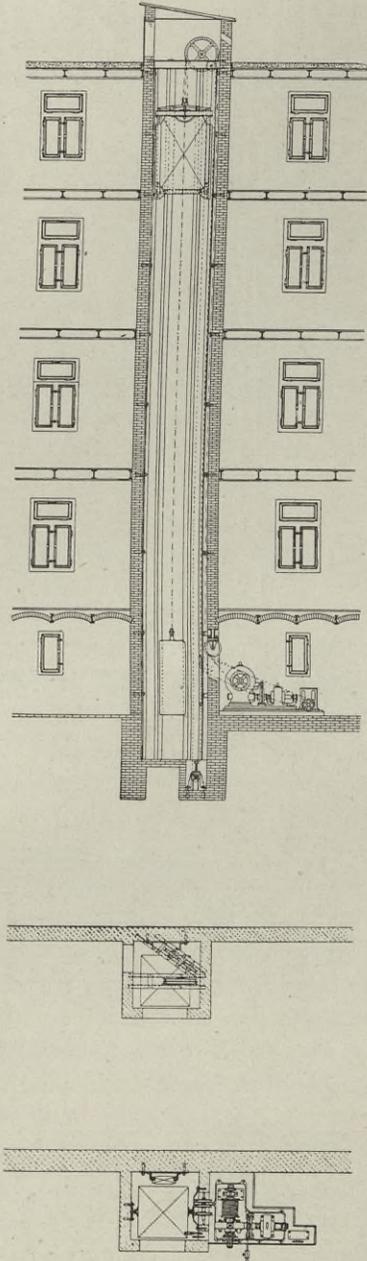


Anordnung 2.

Die Gegengewichts-anordnung der Figur 27 ist im wesentlichen dieselbe wie diejenige der durch Figur 26 veranschaulichten Aufzugsanlage und unterscheidet sich von letzterer nur dadurch, dass die sich im Schacht befindliche Gegengewichtsbahn nach der der Zugangsthür gegenüberliegenden Wand verlegt ist. Diese Anordnung ist deshalb gewählt worden, um die Breite des vorhandenen Platzes für die Fahrbühne



Figur 27.



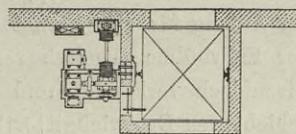
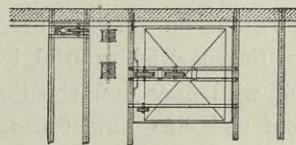
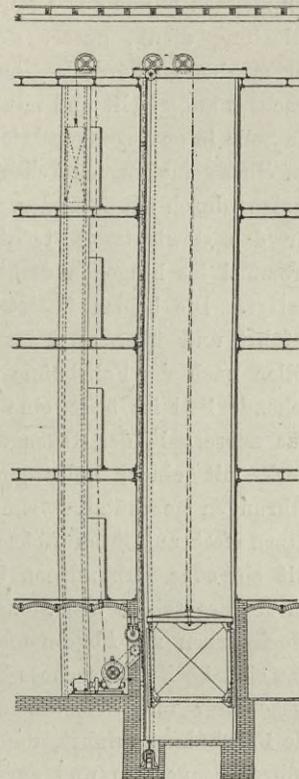
möglichst auszunutzen. Da letztere allseitig umkleidet und mit Zugangsthür gedacht ist, so kann von einem geschlossenen Gegengewichtskasten abgesehen werden. Die Führung des Gegengewichtes erfolgt durch Z Eisen, deren Befestigung an der Schachtwand in der Weise stattfindet, dass, nachdem auf der Rückseite der Führungsschienen in Abständen von ca. 2 m Flacheisen aufgenietet sind, letztere mittelst Steinschrauben an der Schachtwand befestigt werden. Das Gegengewicht ist so gewählt, dass durch dasselbe das Eigengewicht der Fahrbühne und $\frac{4}{10}$ von der grössten zulässigen Belastung ausbalanciert werden. Die für eine Margarinfabrik bestimmte Aufzugsanlage soll Waren unter Begleitung eines Führers befördern und es sind deshalb als Tragorgane für die Fahrbühne zwei Lastseile in Anwendung gebracht. Die Fahrbühne ist vollständig aus Eisen und Stahl hergestellt, mit engmaschigem Drahtgitter abgedeckt und mit aus Riffblech bestehendem Fussboden versehen. Die die Fahrbühne tragenden Lastseile werden mittelst einer im Schachtkopf untergebrachten zweirilligen Rolle unter Zuhilfenahme zweier weiteren in der Nähe des Windenwerkes angeordneten einrilligen Rollen nach der Windentrommel geführt. Das Gegengewichtsseil ist über drei einrillige Rollen nach der Winde geführt. Letztere nebst Elektromotor und Umkehranlassapparat ist im Erdgeschoss und zwar

neben dem Fahrschacht aufgestellt. Die Steuerung ist so angeordnet, dass selbige vom Innern der Fahrbühne aus bethätigt werden kann. Zum Nachziehen des durch den häufigen Gebrauch sich dehnenden Steuerseiles ist eine Spannvorrichtung vorgesehen, welche in einer besonderen Grube untergebracht ist und von der Schachtsohle aus bequem zu erreichen ist. Der Fahrschacht ist der Feuersicherheit wegen bis über das Dach aus Mauerwerk hergestellt, mit Rohglas abgedeckt und über der Dachfläche mit Entlüftungsöffnungen versehen. Zur Bedienung der im Schachtkopf sich befindlichen Triebwerksteile ist ferner im Fahrschacht oberhalb des Daches eine Zugangsöffnung vorgesehen, welche durch eine Thür abgeschlossen werden kann. Die Zugangsöffnungen zu dem Fahrschacht sind mit eisernen Thüren versehen.

Anordnung 3.

Eine Aufzugsanlage für eine Kofferfabrik, bei welcher die Gegengewichtsbahn infolge der geforderten Grösse der Fahrbühne ausserhalb des Fahrschächtes angeordnet werden musste, ist in Figur 28 zur Darstellung gebracht. Die Gegengewichtsbahn bei dieser Anlage ist daher an eine in der Nähe gelegene Wand verlegt. Zur Führung des Gegengewichtes dienen zwei mit Schlitzern versehene Holzsäulen, zwischen denen das Gegengewicht auf- und abgleitet. Die Gegengewichtsbahn wird durch Blechplatten abgeschlossen, welche auf den zur Führung dienenden Holzsäulen mittelst Schrauben befestigt werden. Der durch Figur 26 und 27 zur Darstellung gebrachten Anord-

Figur 28.



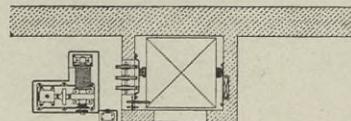
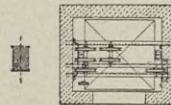
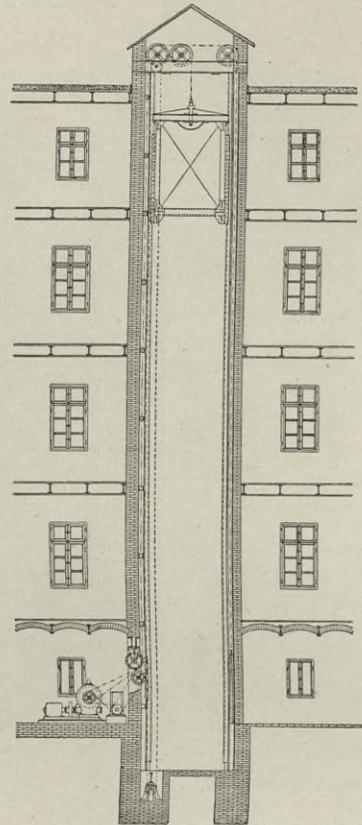
nung entsprechend, ist auch bei der vorliegenden Anordnung nur ein Gegengewicht zur Anwendung gebracht, welches, da der Aufzug in den meisten Fällen zur Beförderung der für denselben zulässigen grössten Belastung dient, ausser dem Eigengewicht der Fahrbühne noch $\frac{5}{10}$ der maximalen Förderlast ausbalanciert. Das Windenwerk ist im Kellergeschoss aufgestellt und mit zwei Seiltrommeln versehen, auf welche sich die Seile in entgegengesetzter Richtung aufwinden. Beide Trommeln sind auf einer gemeinsamen Achse befestigt, wovon letztere unweit des Gewichtskastens durch ein besonderes Lager gestützt ist und daselbst die Trommel für das Gewichtsseil trägt. Die für die beiden Lastseile bestimmte Trommel ist hingegen dicht beim Schneckengehäuse auf der Achse befestigt. Die beiden Lastseile sind innerhalb des Fahrschachtes emporgeführt und über zwei im Schachtkopf angeordnete doppelrillige Seilrollen nach der Fahrbühne geleitet. Das von der Gewichtstrommel ausgehende Seil ist über eine einrillige Rolle nach dem Gewicht geführt. Das ausserhalb der Gegengewichtsbahn laufende Seil ist in jedem Stockwerk mit einem hölzernen Schutzmantel versehen und so vor Berührungen geschützt. Sämtliche im Schachtkopf befindliche Seilrollen sitzen fest auf ihren Achsen. Die Lager der letzteren sind auf zwei mit einander verbundenen U Eisen aufgeschraubt. Der Fahrschacht ist im Kellergeschoss aus Mauerwerk hergestellt, während in den übrigen Stockwerken zur Abgrenzung der Fahrbahn Wellblech verwendet wurde. Das im Kellergeschoss befindliche Windenwerk ist mit Elektromotor, Umschalter und Selbstanlasser ausgerüstet. Das Steuerseil ist durch die Fahrbühne geführt, damit der Aufzug von letzterer aus durch den Führer bequem in und ausser Betrieb gesetzt werden kann.

Anordnung 4.

Figur 29 veranschaulicht eine Aufzugsanlage, bei welcher die Gegengewichtsbahn in eine der Schachtwände eingebaut ist. Die Führung des Gegengewichtes erfolgt durch zwei T Eisenschienen. Das Gewichtsseil wird über drei einrillige Rollen, von denen sich zwei im Schachtkopf und eine unweit des Windenwerkes befindet, nach letzterem geführt. Das Gegengewicht ist in Anbetracht der stets maximalen Belastung der Fahrbühne so bemessen, dass selbiges das Eigengewicht der Fahrbühne und $\frac{5}{10}$ der maximalen Belastung ausbalanciert. Da der Aufzug für eine Pianofortefabrik bestimmt ist, sind die Dimensionen der Fahrbühne ziemlich reichlich bemessen. Letztere ist allseitig mit Eisenblech verkleidet und an ihren Zugangsöffnungen mit zusammenschiebbaren Bostwickgitterthüren versehen. Die Führung der Fahrbühne

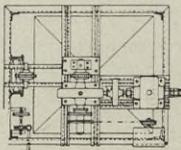
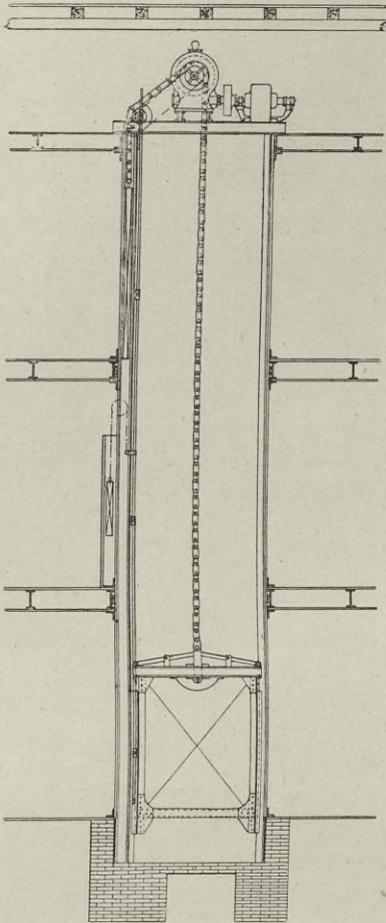
erfolgt mittelst der schon früher beschriebenen Holzführungen. Als Tragorgane für die Fahrbühne sind zwei Lastseile vorgesehen, welche einerseits an der Windentrommel und andererseits an der Traverse der an der Fahrbühne angebrachten Fangvorrichtung befestigt sind. Die Lastseile werden von der Windentrommel mittelst zweier Ableitrollen, auf deren Achse sich auch die Ableitrolle für das Gegengewicht befindet, nach den im Schachtkopf befindlichen Rollen und von da aus zur Fahrbühne geführt. Von den vier für die Lastseile im Schachtkopf untergebrachten Rollen ist das eine Paar auf der Achse der einen Gewichtsseilrolle, welche letztere lose auf ihrer Achse angeordnet ist, befestigt, während das zweite Paar mit einer anderen Achse fest verbunden ist. Die Schachtwände sind aus Mauerwerk hergestellt, bis über das Dach des Gebäudes geführt und mit einem Glasdach abgedeckt. Da der Fahrschacht als feuersicher gelten soll, ist derselbe an seinen Zugangsöffnungen mit eisernen Thüren versehen. Das elektrisch angetriebene Windenwerk nebst Umkehranlassapparat ist im Keller zur Aufstellung gebracht. Das mit dem Umkehranlassapparat mittelbar in Verbindung stehende Steuerseil ist durch die Fahrbühne geführt und wird von dem stets mitfahrenden Führer zwecks In- und Ausserbetriebsetzung nach der einen oder anderen Richtung gezogen.

Figur 29.



Figur 30.

Anordnung 5.



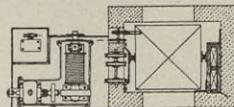
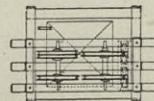
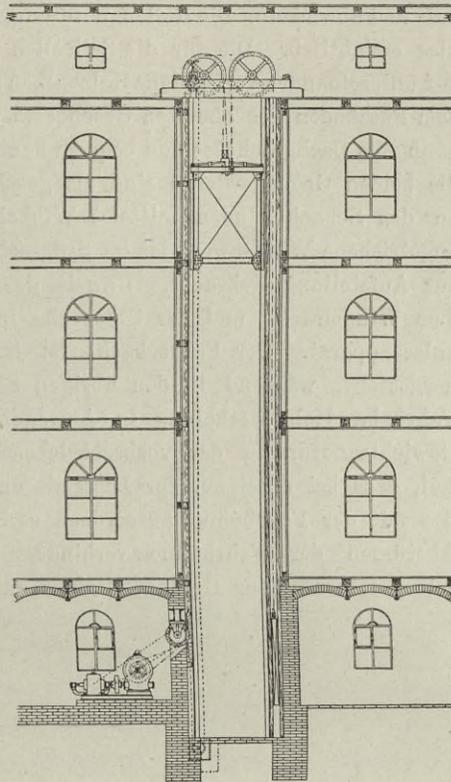
Einen für eine Geldschrankfabrik bestimmten Aufzug zeigt Figur 30. Als Tragorgan für diesen Aufzug dient eine Gall'sche Gelenkkette, an deren einen Ende das Gegengewicht und an deren anderen Ende die Fahrbühne befestigt ist. Die Kette ist vom Gewicht ausgehend über eine Kettenrolle nach dem verzahnten Antriebsrad des über dem Schacht angeordneten elektrischen Windenwerkes und von hier aus nach der Fahrbühne geführt. Der Gewichtskasten ist aus I Trägern hergestellt, welche auf den an dem eisernen Schachtgerüst in Abständen von ca. 1,5 Meter angebrachten Eisen befestigt sind. Auf der vorderen Seite des Gewichtskastens sind ebenfalls Flacheisen mittelst Nieten angebracht, auf welche die Führungsschienen montiert sind. Im übrigen ist der ganze Gewichtskasten auf beiden Seiten vollständig mit Blech verkleidet. Die auf der dem Gewichtskasten gegenüberliegenden Wand angebrachte Führung ist direkt an dem eisernen Schachtgerüst mittelst Schrauben befestigt. Das über dem Schacht angeordnete Windenwerk ist auf einem äusserst kräftig ausgeführten und starr mit einander verbundenen U-Eisensystem befestigt, welches wiederum mit dem oberen Abschlussrahmen des die Fahrbahn umgebenden eisernen

Schachtgerüsts verbunden ist und im übrigen auf den I Schienen der Decke des obersten Geschosses aufliegt. Die mit der gesetzlich vorgeschriebenen Fangvorrichtung versehene Fahrbühne ist sehr stabil gebaut und in Manneshöhe bis auf die Zugangsöffnungen mit Drahtgitter umgeben. Die Steuerung des Aufzuges erfolgt, da letzterer ohne Führerbegleitung gedacht ist, von ausserhalb. Zur Ausbalancierung der Steuerstange ist ein Gewicht vorgesehen, welches ausserhalb des Fahrschachtes und zwar im 1. Stockwerk angeordnet ist.

Anordnung 6.

Bei dem durch Figur 31 veranschaulichten, für eine Conservenfabrik bestimmten Aufzug sind zwei Gegengewichte zur Anwendung gebracht, von denen das eine einen Teil des Eigengewichtes der Fahrbühne und das andere $\frac{4}{10}$ der maximalen Förderlast ausbalanciert. Das Seil desjenigen Gegengewichtes, welches nahezu das Eigengewicht der Fahrbühne ausbalanciert, ist direkt mit letzterer verbunden, während das Seil des $\frac{4}{10}$ der Förderlast ausbalancierenden Gegengewichtes an der Windentrommel befestigt ist und sich auf dieser an

Figur 31.



der linken Seite auf- und abwindet. Als Tragorgane für die Fahrbühne werden zwei Lastseile verwendet, die sich auf der rechten Seite der Trommel auf- und abwickeln. Die Rollenordnung im Schachtkopf ist aus Figur 31 klar ersichtlich. Die für die Seilrollen erforderlichen Achsenlager sind auf untereinander verbundene Holzbalken aufgeschraubt, welche letztere auf dem Fussboden des obersten Geschosses aufliegen. Die Rollenordnung kann vom Dachgeschosse aus bequem kontrolliert werden. Die Bahnen für die beiden Gegengewichte sind als geschlossene Kästen ausgebildet und an den Schachtwänden mittelst Winkeleisen befestigt. Das elektrisch angetriebene Windenwerk ist im Erdgeschoss auf gemauertem Fundament zur Aufstellung gebracht. Unweit des letzteren befindet sich der mit dem Windenwerk und der Steuerung in Verbindung stehende Umkehranlassapparat. Der Fahrschacht ist im Kellergeschoss aus Mauerwerk hergestellt, während in den übrigen Stockwerken zur Abgrenzung der Fahrbahn Holzverschalung in Anwendung gebracht worden ist. Die Gewichtsordnung der vorbeschriebenen Aufzugsanlage hat den Vorteil, dass beim Reissen der Lastseile und Versagen der Fangvorrichtung das mit der Fahrbühne ausserdem verbundene Gegengewicht das freie Abstürzen der Fahrbühne verhindert und nur ein Niedergehen derselben mit erhöhter Geschwindigkeit zulässt.

Die Elektromotoren.

Die für elektrische Aufzugsanlagen erforderlichen Elektromotoren müssen bei möglichst gedrungener Form äusserst stabil gebaut und derart angeordnet sein, dass die empfindlichen Teile derselben geschützt liegen und speziell der Anker bequem nachgesehen, resp. ausgewechselt oder zwecks Reparatur leicht entfernt werden kann. Da ferner die für elektrische Aufzugsanlagen in Anwendung kommenden Elektromotoren wegen des intermittierenden Betriebes der Aufzüge eher etwas zu klein als zu gross gewählt werden, und daher mit einer öfters stattfindenden Überlastung der Motoren zu rechnen ist, so muss auch darauf geachtet werden, dass die Bauart derselben eine verhältnismässig schnelle Abkühlung der durch die Überlastung eingetretenen Erwärmung der Motoren zulässt. Die Isolation der zur Bewicklung verwendeten Drähte muss ebenfalls eine ganz vorzügliche sein, damit dieselbe die durch die Überlastung der Motoren hervorgerufene Erwärmung der Drähte auf jeden Fall gut aushalten kann.

Auch die Konstruktion der Lager muss eine äusserst exakte sein. Bei der Schmierung ist darauf zu achten, dass das gebrauchte Schmiermaterial den Anker und Kollektor nicht verunreinigt. Um ein zu häufiges Nachsehen der Lager zu vermeiden, empfiehlt es sich stets Ringschmierung zu verwenden, welche noch den Vorteil aufweist, verhältnismässig wenig Schmiermaterial zu benötigen. Die Welle eines jeden Elektromotors sollte wegen der etwa auftretenden Erschütterungen und kräftigen Stösse besonders reichlich bemessen sein. Sehr wichtig für den guten Gang eines Motors ist auch die sorgfältige Ausbalancierung des Ankers. Die Lager sollten dem Anker stets in der Richtung der Achse eine Bewegung von mindestens 3 mm gestatten.

Für Winden mit Wurmgetrieben verwendet man, da der Wirkungs-

grad der Schnecke mit zunehmender Geschwindigkeit wächst, stets schnell laufende Elektromotoren, während man für Winden mit Stirnräder-Vorgelegen, um mehrfache Übersetzungs-Vorgelege zu vermeiden, die teureren und mehr Raum einnehmenden langsam laufenden Elektromotoren in Anwendung bringt.

Die Berechnung der Motorgrösse erfolgt nach folgender Formel:

$$\frac{\text{Wirklich durch den Motor zu hebende Last} \times \text{Fahrgeschwindigkeit}}{\text{Nutzeffekt} \times 75} = \text{PS}$$

Beträgt daher bei einem Aufzug, dessen Eigengewicht der Fahrbühne und 0,4 der zu befördernden Last ausbalanciert werden soll

| | |
|-----------------------------------|--------------------|
| die zu befördernde Last | 600 kg |
| das Eigengewicht der Fahrbühne | 400 kg |
| die Fahrgeschwindigkeit | 0,33 m pro Sekunde |
| der Nutzeffekt | 0,3 |

so wird die von dem Motor wirklich zu hebende Last

$$(600 \text{ kg} \div 400 \text{ kg}) - (400 \text{ kg} \div 240 \text{ kg}) = 360 \text{ kg}$$

ausmachen und demnach ein Elektromotor von

$$\frac{360 \cdot 0,33}{0,3 \cdot 75} = 5,28 \sim 5,3 \text{ PS}$$

erforderlich sein. Damit ferner beim Anlaufen die ziemlich beträchtlichen Bewegungswiderstände von dem Motor überwunden werden, so muss derselbe im Stande sein seine normale Leistung vorübergehend um 70—100 % zu überschreiten.

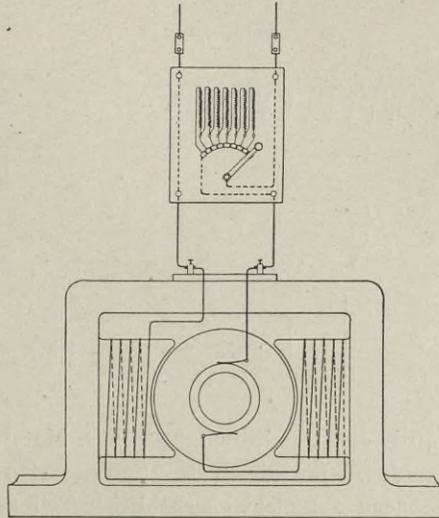
Je nach der vorhandenen Stromart wird man für den Betrieb elektrischer Aufzugsanlagen entweder Gleichstrom- oder Wechselstrom-Motoren wählen. Von den Gleichstrom-Motoren werden alle drei Arten derselben — Hauptstrom-, Nebenschluss- und Compound-Motoren — verwendet, während von den Wechselstrom-Motoren sich für den Aufzugsbau vorläufig nur die Drehstrom-Motoren eignen.

a) Die Hauptstrommotoren.

Die Hauptstrommotoren, auch Serienmotoren genannt, charakterisieren sich dadurch, dass bei denselben die Wicklungen des Ankers und die Magnetwicklungen, welche aus starkem Draht bestehen, hintereinander geschaltet sind. In Figur 32 ist ein Hauptstrommotor schematisch dargestellt. Gegenüber den anderen Motoren zeichnen sich die Hauptstrommotoren durch eine besonders grosse Anzugskraft aus. Selbst bei beträchtlichen Überlastungen ziehen diese Motoren noch gut an und ver-

mögen bei Aufnahme des $1\frac{1}{2}$ fachen der Normalstromstärke annähernd das doppelte der normalen Zugkraft zu entwickeln. Die Tourenzahl eines jeden Hauptstrommotors ist von der Belastung abhängig und bewegt sich innerhalb weiter Grenzen. Mit zunehmender Belastung tritt eine Verminderung der Tourenzahl ein, während mit sich verkleinernder Belastung eine Vergrößerung derselben stattfindet. Ist der Motor voll belastet, so wird er mit der normalen Tourenzahl laufen, da infolge der dann in der Magnetwicklung kreisenden normalen Stromstärke das magnetische Feld die reguläre Stärke aufweisen wird. Bei totaler Entlastung des Hauptstrommotors steigert sich die Umlaufgeschwindigkeit so weit,

Figur 32.

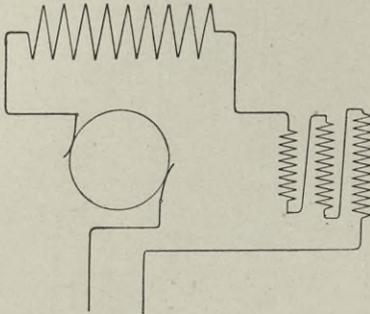


dass durch die Centrifugalkraft des Ankers letzterer, sowie der ganze Motor zu Grunde gerichtet werden kann. Es ist daher streng darauf zu achten, dass ein derartiges die Motoren zerstörendes Durchgehen auf jeden Fall verhindert wird. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich, jeden Hauptstrommotor stets mit der von ihm anzutreibenden Maschine direkt und unlösbar zu kuppeln, sodass im Falle eines Leerlaufes der Elektromotor nicht gänzlich entlastet wird. Auch wird vielfach noch ein Centrifugal-Regulator in Anwendung gebracht, welcher bei einer gewissen Umdrehungsgeschwindigkeit Widerstände in den Stromkreis einschaltet und so die Tourenzahl des Motors reduziert.

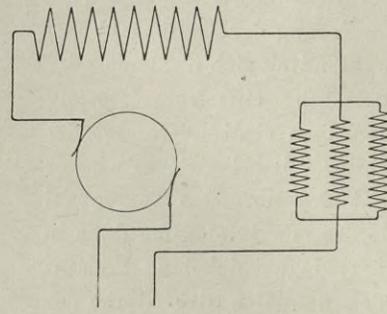
Die Regulierung der Umdrehungszahl kann auf verschiedene Weise stattfinden. In den meisten Fällen erfolgt dieselbe jedoch mittelst Widerstandsspulen, welche vor den Motor geschaltet werden. Aus der Figur 32 ist eine derartige Regulierung zu ersehen, welche durch stufenweises Ein- bzw. Ausschalten von sieben hintereinander geschalteten Widerständen erzielt wird. Vielfach werden auch die Widerstandsspulen, um deren Zahl etwas zu verringern, auf verschiedene Arten kombiniert, wodurch ebenfalls eine Regulierung der Motoren in

den weitesten Grenzen möglich ist. Je nachdem alsdann die einzelnen Widerstandsspulen, welche in diesem Falle meist verschieden gross gewählt werden, alle hintereinander (Figur 33) oder alle parallel (Figur 34) oder nur teilweise hintereinander oder teilweise parallel geschaltet sind,

Figur 33.



Figur 34.



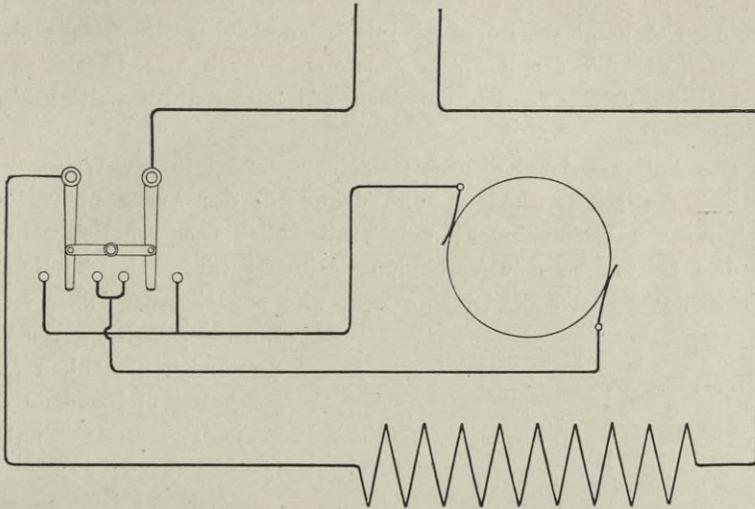
wird die Geschwindigkeit des Motors mehr oder weniger verringert werden. Bei diesen Regulierungsarten wird in den betreffenden Widerständen ein nicht unerheblicher Teil der elektrischen Energie in Wärme umgesetzt; trotzdem werden dieselben jedoch infolge ihrer Einfachheit und da sie gleichzeitig zum Anlassen der Motoren benutzt werden können, für Hebezeugmotoren mit Vorliebe angewendet.

Um die Drehungsrichtung eines Hauptstrommotors zu wechseln, muss der Strom entweder in den Elektromagneten allein, oder in dem Anker allein umgekehrt werden. Damit ein möglichst starker remanenter Magnetismus der Maschine erhalten bleibt, wird zumeist von einer Umkehrung des in den Elektromagneten kreisenden Stromes abgesehen und vielmehr die Richtung des Ankerstromes gewechselt (Figur 35).

Wenn ein für den Betrieb einer Aufzugswinde dienender Hauptstrommotor zwecks Bremsung als Dynamo geschaltet werden soll, so ist der Motor vom Leitungsnetz abzutrennen, mittelst des Umschalters auf die entgegengesetzte Fahrriichtung einzustellen und alsdann unter Zwischenschaltung eines regulierbaren Widerstandes in sich zu schliessen. Die Umschaltung auf entgegengesetzte Fahrriichtung ist erforderlich, damit eine Umkehrung des in den Magnetwicklungen kreisenden Stromes, welche die Magnete ummagnetisieren und dadurch die Funktionsfähigkeit des Motors als Bremse in Frage stellen würde, nicht stattfindet. Eine andere Bremschaltung des Hauptstrommotors besteht darin, dass man nur den Anker vom Leitungsnetz abtrennt und denselben unter Zwischen-

schaltung eines regulierbaren Widerstandes in sich schliesst, während man die Magnetwicklung unter Vorschaltung eines genügend grossen

Figur 35.



Widerstandes am Leitungsnetz liegen lässt. Eine äusserst wirksame Bremsung des Hauptstrommotors kann ferner auch durch die Verwendung von Gegenstrom erzielt werden. Von einer derartigen Bremsung sollte jedoch stets abgesehen werden, da durch dieselbe der Elektromotor im höchsten Grade gefährdet wird.

Infolge der ausserordentlich hohen Anzugskraft sind die Hauptstrommotoren für elektrische Aufzüge ganz besonders geeignet. Immerhin wird jedoch der allgemeinen Verwendung der Hauptstrommotoren für den Betrieb von Aufzugsanlagen das bei zufälliger Entlastung leicht eintretende Durchgehen derselben entgegenstehen.

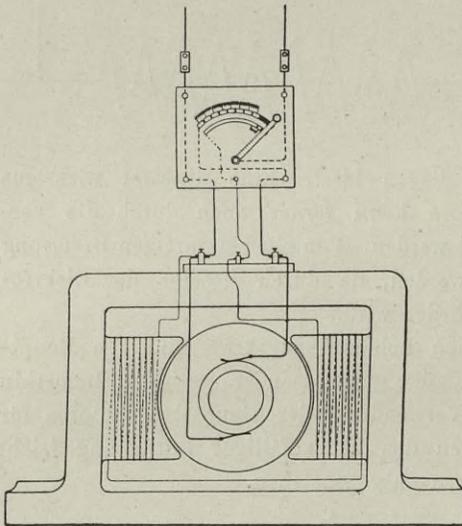
b) Die Nebenschlussmotoren.

Die Nebenschlussmotoren sind dadurch gekennzeichnet, dass bei denselben die Wicklungen des Ankers und die Magnetwicklungen parallel geschaltet sind. Die Magnetwicklungen bestehen aus vielen dünnen Drahtwindungen und besitzen im Verhältnis zu den Ankerwicklungen einen grossen Widerstand, was zur Folge hat, dass nur ein kleiner Teil des Betriebsstromes durch dieselben fliessen kann. Gegenüber den Hauptstrommotoren besitzen die Nebenschlussmotoren den grossen Vorzug, dass ein Durchgehen der letzteren unter allen Umständen aus-

geschlossen ist. Die Umdrehungszahl der an ein Leitungsnetz mit konstanter Betriebsspannung angeschlossenen Nebenschlussmotoren ändert sich bei verschiedenen Belastungen nur in geringen Grenzen und ist beim Leerlauf etwa 5 % grösser als bei voller Belastung. Die Anzugskraft der Nebenschlussmotoren ist jedoch bei gleicher Stromstärke nicht so gross, wie die der Hauptstrommotoren. Auch was Überlastungsfähigkeit anbetrifft, werden dieselben von letzteren bei weitem übertroffen.

Das Anlassen der Nebenschlussmotoren erfolgt in der Weise, dass zunächst die Magnetwicklung und dann erst der Anker unter Vorschaltung von Widerständen, welche allmählich ausgeschaltet werden, mit dem Leitungsnetz in Verbindung gebracht wird. Um die Nebenschlussmotoren ausser Betrieb zu setzen, wird zunächst der Anker unter

Figur 36.



Zwischenschaltung von Widerständen allmählich ausgeschaltet und sodann der Magnetstromkreis unterbrochen (Figur 36).

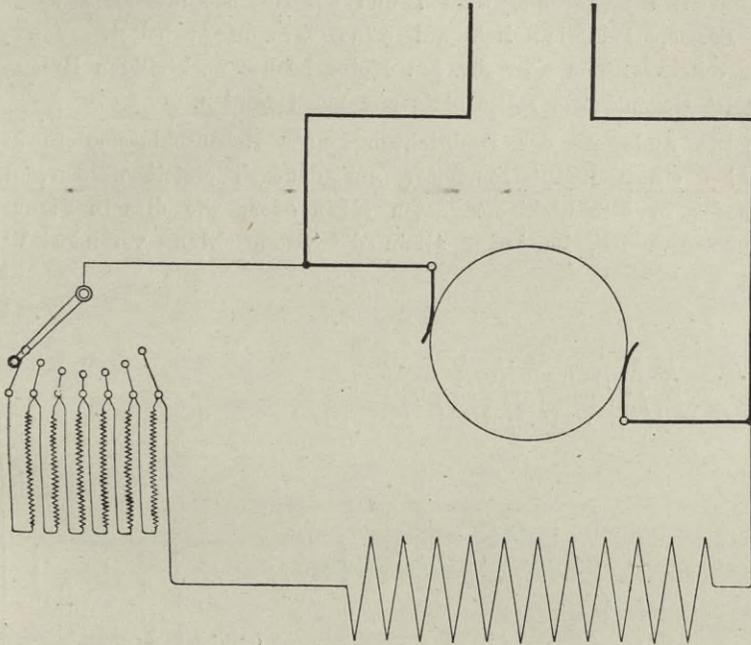
Zur Regulierung der Tourenzahl der Nebenschlussmotoren schaltet man in den Stromkreis der Magnetwicklung einen regulierbaren Widerstand ein, wodurch erreicht wird, dass die Erregerstromstärke und infolge dessen die Anzahl der wirksamen Kraftlinien mehr oder weniger verringert wird. Durch diese Verringerung ist aber eine Zunahme der Tourenzahl

des Ankers bedingt, welche bei gleich bleibender Maximalleistung und abnehmender Zugkraft bis zu etwa 30 % betragen kann. Die Anordnung dieser Schaltung ist im Prinzip aus Figur 37 ersichtlich. Durch das Einschalten von Widerständen in den Stromkreis der Magnetwicklung reduziert sich der Gesamtwirkungsgrad des Motors sehr wenig, da die Stromstärke der Erregung an und für sich nur einen geringen Teil des Gesamtbetriebsstromes repräsentiert.

Die Regulierung der Tourenzahl der Nebenschlussmotoren kann

auch durch Einschalten von Widerständen vor den Anker erfolgen. Obwohl dieses Verfahren der Geschwindigkeitsänderung mit einem nicht

Figur 37.



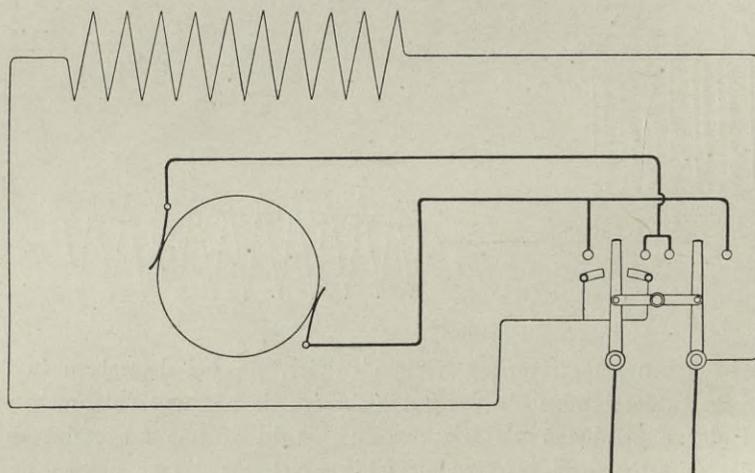
unerheblichen Energieverlust verbunden ist, da bei demselben in den Vorschaltwiderständen ein der Geschwindigkeitsänderung entsprechender Teil der zugeführten elektrischen Energie in Wärme umgesetzt wird, so ist dasselbe doch insofern empfehlenswert, als die zu diesem Regulierungsverfahren erforderlichen Widerstände zugleich zum Anlassen der Motoren benutzt werden können und den bei dem zuerst beschriebenen Regulierungsverfahren erforderlichen Anlasser entbehrlich machen.

Um den für den Antrieb der eigentlichen Aufzugswinde dienenden Nebenschlussmotor gleichzeitig als Bremse benutzen zu können, wird der Motor als Dynamo geschaltet, was in der Weise geschieht, dass der Anker des Motors vom Leitungsnetz abgetrennt und unter Zwischenschaltung eines regulierbaren Widerstandes in sich kurz geschlossen wird. Da die Magnetwicklungen bei dieser Schaltung mit dem Leitungsnetz in Verbindung bleiben, so wird der während der Brems-

schaltung als Dynamo arbeitende Motor den für die Felderregung erforderlichen Strom aus dem Leitungsnetz entnehmen. Diese Bremschaltung des Nebenschlussmotors lässt sich auch dadurch erzielen, dass sowohl der Anker, als auch die Magnetwicklungen von dem Leitungsnetz abgetrennt werden und der Nebenschlussmotor während der Bremsperiode lediglich auf seine Erregung arbeitet. Von der zwar sehr kräftigen aber für den Motor höchst nachteiligen Bremsung mittelst Gegenstroms sollte stets abgesehen werden.

Die Änderung der Drehrichtung eines Nebenschlussmotors kann wie bei einem Hauptstrommotor nur dadurch erzielt werden, dass entweder in dem Elektromagneten allein oder, wie dies in Figur 38 angenommen ist, im Anker allein die Stromrichtung verändert wird.

Figur 38.



Eine gleichzeitige Änderung der Stromrichtung sowohl im Anker, als auch in den Magnetwicklungen kann keine Änderung der Drehrichtung des Motors zur Folge haben.

Trotzdem die Nebenschlussmotoren bei gleicher Stromstärke mit nicht so grosser Anzugskraft wie die Hauptstrommotoren anlaufen, wird denselben im allgemeinen für elektrische Aufzugsanlagen doch der Vorzug gegeben, da bei den Hauptstrommotoren, abgesehen von der mit der Belastung sich ändernden Tourenzahl, stets die Möglichkeit des Durchgehens bei zufälliger Entlastung vorhanden ist.

c) Compoundmotoren.

Bei den Compoundmotoren sind die Magnetschenkel mit zwei verschiedenen Wicklungen, und zwar mit einer Hauptstrom- und einer Nebenschlusswicklung versehen. Die Compoundmotoren besitzen, wenn auch in etwas abgeschwächtem Masse, die charakteristischen Eigenschaften der Hauptstrom- und Nebenschlussmotoren. Sie entwickeln eine ziemlich bedeutende Anzugskraft und ändern ihre Tourenzahl bei Belastungsschwankungen nur in geringem Grade.

Werden die Compoundmotoren zum Betriebe von Aufzugsanlagen verwendet, so empfiehlt es sich das Verhältnis zwischen Nebenschluss- und Hauptstromwicklung so zu wählen, dass die Motore bei weniger konstanter Tourenzahl ein möglichst grosses Anzugsmoment besitzen. Vielfach wird auch, um lediglich das durch die Hauptstromwicklung bedingte hohe Anzugsvermögen des Compoundmotors zu verwerten, die Hauptstromwicklung nur als Hilfswicklung benutzt, welche während der Periode des Anlaufens eingeschaltet und nach dem Anlaufen wieder durch den Anlasshebel ausgeschaltet wird. Der Motor würde alsdann während des Anlassens als Compoundmotor und nach dem Anlassen als Nebenschlussmotor arbeiten. Wegen der kurzen Dauer, während welcher dann die Hauptstromwicklung eingeschaltet ist, wird meistens der Drahtquerschnitt der Hauptstromwicklung verhältnismässig gering bemessen, was allerdings zur Folge hat, dass die Hauptstromwicklung nicht dauernd eingeschaltet bleiben darf, und dass ihre Anwendung auch ausgeschlossen ist, wenn eine Regulierung der Umdrehungszahl durch Einschalten von Widerständen vor den Anker beabsichtigt wird.

Für den Betrieb von Aufzugsanlagen werden im allgemeinen die Compoundmotoren nur wenig angewendet, da in den meisten Fällen der einfachere Nebenschlussmotor bei nahezu gleicher Vollkommenheit als genügend zu betrachten ist.

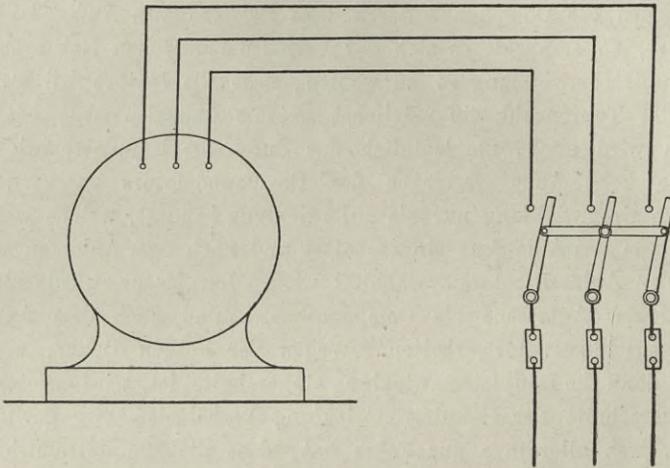
d) Die Drehstrommotoren.

Von den Wechselstrommotoren sind es gegenwärtig nur die Drehstrommotoren, welche für den Betrieb von Aufzugsanlagen eine allgemeine Verwendung finden. Bei jedem Drehstrommotor hat man zu unterscheiden zwischen dem Stator und dem Rotor. Je nachdem der erstere oder letztere die primäre Wicklung trägt, wird dieser oder jener an das Leitungsnetz angeschlossen. Bei den gegenwärtig meist gebräuchlichen Anordnungen trägt die primäre Wicklung der Stator und es wird daher dieser mit dem Leitungsnetz verbunden. Der Rotor

trägt dann die sekundäre Wicklung und wird lediglich infolge der vom Stator auf den Rotor ausgeübten Induktionswirkung in Umdrehung versetzt. Eine Verbindung des Rotors mit dem Leitungsnetz ist nicht vorhanden.

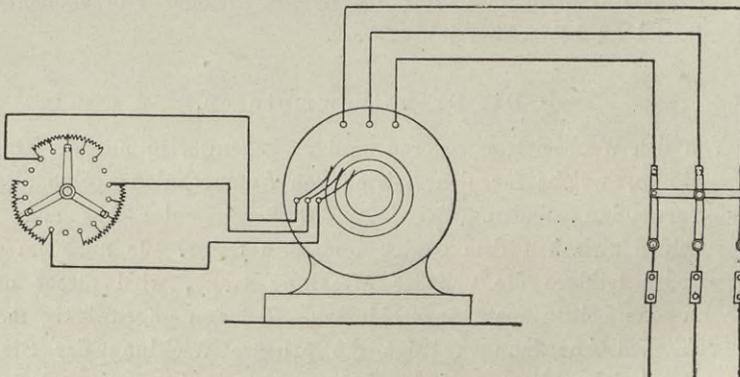
Der die sekundäre Wicklung tragende Teil der Drehstrommotoren wird entweder als sogenannter Kurzschlussanker mit in sich geschlossener Wicklung ausgeführt (Figur 39) oder mit Schleifringen versehen, die

Figur 39.



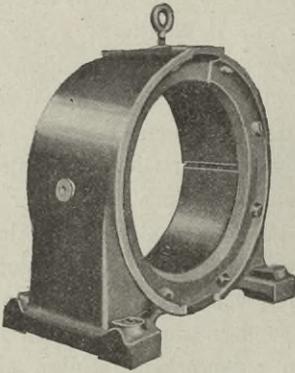
unter Vermittlung von Strom abnehmenden Bürsten mit einem dreiteiligen Anlasswiderstand in Verbindung stehen. (Figur 40.)

Figur 40.

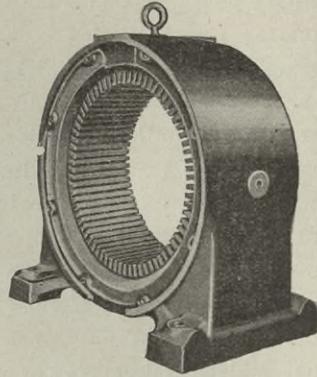


Ein von der Westinghouse Elektrizitäts-Actiengesellschaft zu Berlin fabricierter Drehstrommotor wird durch die Figuren 41—46 zur Darstellung gebracht und zwar zeigt Figur 41 das gusseiserne Gehäuse des Motors, Figur 42 den Inductor fertig zur Bewicklung, Figur 43 den Inductor vollständig bewickelt, Figur 44 den Ankerkern, Figur 45 den Anker komplett und Figur 46 den vollständig aufgebauten und an der Decke montierten Motor. Das primäre Element dieses Motors besteht aus einem hohlen Cylinder, der aus unterteilten Stahlblechringen aufgebaut und an der Innenseite zur Aufnahme der Leiter geschlitzt ist. Die Ringe werden durch das gusseiserne Gehäuse, welches den primären Teil der Maschine umgiebt und den Rahmen des Motors bildet, fest zusammengehalten. Bei Motoren von grossen Dimensionen sind die Ringe nicht aus einem Stück, sondern aus Segmenten hergestellt, welche schwalbenschwanzartig in entsprechende Nuten einer hohlen cylindrischen Hülse aus Gusseisen eingepresst sind. Diese Hülse wird in dem gusseisernen Rahmen des Motors festgehalten. Die Leiter sind gewöhnlich auf Schablonen gewickelte Drahtspulen, welche, ehe sie in die Nuten des primären Eisenkernes eingelegt, vollkommen isoliert werden. Bei grossen Motoren für niedrige Spannungen, in welchen der grossen Stromstärke entsprechend besonders reichliche Kupferquerschnitte erforderlich sind, wird ein Kupferstab in jede Nute gelegt, die isolierten Stäbe werden an einem Ende hineingeschoben, und die geeigneten Verbindungen zwischen den Stäben vermittelt Kupferband hergestellt. Die Stabwicklung ist als die einfachste und bewährteste Art der Bewicklung zu betrachten. Die Klemmen, durch welche die Stromzuführung zu dem Motor stattfindet, sind in der Regel oben in der Mitte auf dem Motor angebracht und stehen mit der primären Wicklung in Verbindung. Der Rotor besteht aus einem gusseisernen Armkreuz, auf welchem die den Kern bildenden genuteten Eisenbleche angeordnet sind und in deren Nuten sich die viereckigen Leiter befinden. Die Konstruktion ist derart gewählt, dass die letzteren nicht durch die Centrifugalkraft herausgeschleudert werden können, wie überhaupt der ganze sekundäre Teil ausserordentlich einfach, fest und dauerhaft hergestellt ist. Die beiden einteiligen Augenlager für die Achse des Rotors, sind in zwei kreisförmige Seitenschilder eingebaut, welche durch je acht Schrauben mit dem Gehäuse des Stators verbunden sind und in acht verschiedenen Stellungen mit letzterem verschraubt werden können. Der Motor kann infolge dessen sowohl an dem Fussboden, als auch an der Decke oder an einer vertikalen oder schrägen Wand montiert werden, da durch das Verdrehen der Seitenschilder

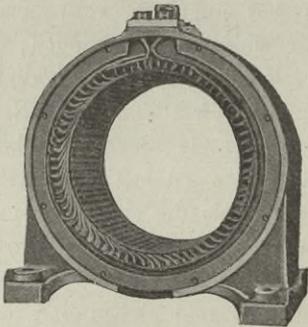
Figur 41.



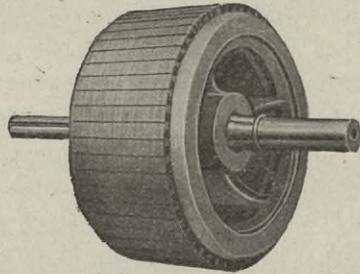
Figur 42.



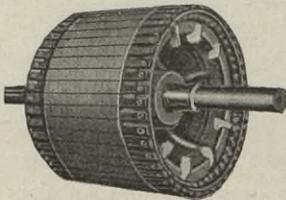
Figur 43.



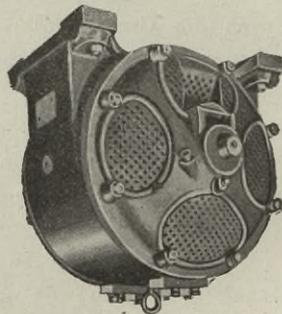
Figur 44.



Figur 45.



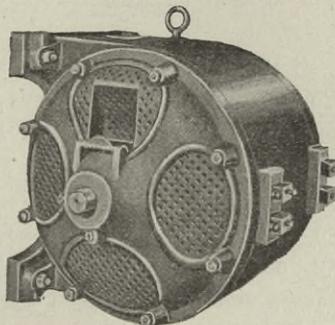
Figur 46.



ein Einstellen der Ölkammern in die richtige Lage stets stattfinden kann. Figur 47 veranschaulicht einen an der Seitenwand befestigten Westinghouse-Drehstrommotor.

Das Anlassen und Ausserbetriebsetzen der mit Kurzschlussanker ausgerüsteten Drehstrommotoren erfolgt durch einfaches Einschalten bez. Ausschalten eines dreipoligen Hauptschalters, welcher einerseits mit dem Leitungsnetz und andererseits mit der primären Wicklung in Verbindung steht. (Figur 39.) Da bei diesen Motoren infolge des in sich geschlossenen Kurzschlussankers ein Anlasswiderstand in den Stromkreis des Rotors nicht eingeschaltet werden kann, so werden die-

Figur 47.



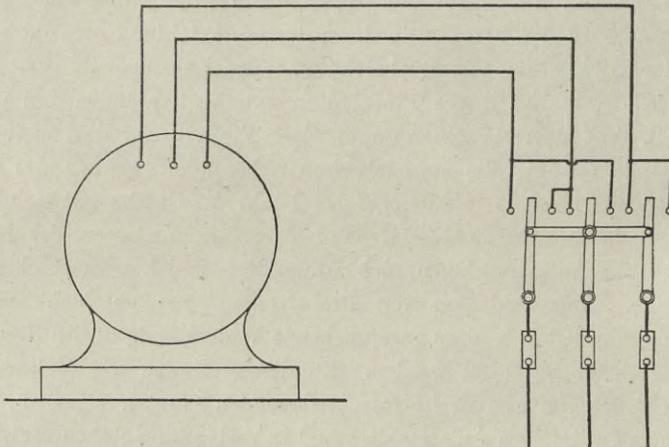
selben beim Anlaufen eine sehr grosse Stromstärke aufnehmen, was namentlich bei grösseren Motoren unangenehme Schwankungen der Spannung im Centralnetz hervorruft. Aus diesem Grunde werden die Drehstrommotoren meist nur bis zu drei PS. mit Kurzschlussanker versehen. Zwar kann durch das vielfach angewendete Einschalten eines Anlasswiderstandes in den Stromkreis der primären Wicklung erreicht werden, dass der Stromstoss mit Rücksicht auf das Leitungsnetz geschwächt wird, jedoch besitzt dieses Einschalten von Widerständen den grossen Nachteil, dass dasselbe einen ungünstigen Einfluss auf das magnetische Wechselfeld ausübt, die vom letzteren abhängige Zugkraft des Motors bedeutend vermindert, und demzufolge leicht die Gefahr mit sich bringt, dass der Motor stehen bleibt. Ein derartiges Anlassen der Motoren ist daher für Aufzugsanlagen nicht anwendbar und kommt solches nicht in Frage. Das Anlassen von Drehstrommotoren geschieht vielmehr zweckmässig dadurch, dass entsprechende Widerstände in den Stromkreis des Rotors eingeschaltet werden. Zu diesem Zweck wird letzterer mit drei Schleifringen und drei stromabnehmenden Bürsten versehen, welche mit einem dreiteiligen Anlasswiderstand in Verbindung stehen. (Figur 40.) Das Anlassen derartiger Motoren erfolgt dann in der Weise, dass zuerst mittelst eines dreiteiligen Hauptschalters der primäre Stromkreis des Motors mit dem Leitungsnetz in Verbindung gebracht wird und alsdann der Stromkreis des Rotors unter Vorschaltung eines dreiteiligen Widerstandes geschlossen wird. Durch Drehen des letzteren findet dann ein allmähliches Ausschalten desselben statt, sodass zum Schluss die

Leitungen zu den Schleifringen kurz geschlossen sind und der Motor sich dann im Betriebe ebenso wie ein solcher mit Kurzschlussanker verhält. Um den Motor abzustellen, wird der Anlasswiderstand wieder in seine anfängliche Lage zurückgebracht und unmittelbar darauf durch den dreipoligen Ausschalter die primäre Wicklung vom Leitungsnetz getrennt.

Die Tourenzahl der Drehstrommotoren ist direkt abhängig von der Polwechselzahl des Systems, bez. von der Tourenzahl der Primärmaschine und ist bei voller Belastung ca. 6% kleiner als beim Leerlauf. Die Regulierung der Tourenzahl erfolgt in den weitaus meisten Fällen durch den zum Anlassen benutzten Widerstand, welcher dann so dimensioniert sein muss, dass er für Dauerbetrieb geeignet ist. Obwohl diese Art der Regulierung als unrentabel bezeichnet werden muss, weil mit derselben ein Verlust verbunden ist, wird dieselbe doch meistens der Einfachheit wegen in Anwendung gebracht.

Das Umsteuern der Drehstrommotoren erfolgt in der Weise, dass zwei von den drei mit dem Motor verbundenen Leitungen mittelst eines Umschalters mit einander vertauscht werden. (Figur 48 und 49.)

Figur 48.

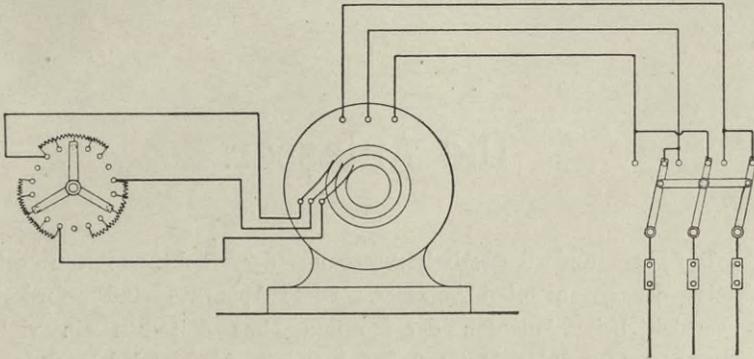


Grössere mit Schleifringen ausgerüstete Motoren müssen stets wegen der sonst auftretenden hohen Stromstärken vor dem Umsteuern abgestellt und nach demselben wieder angelassen werden.

Die Drehstrommotoren eignen sich im allgemeinen wegen ihrer hohen Anzugskraft und ihrer Überlastungsfähigkeit ganz besonders für

den Betrieb von Aufzugsanlagen. Bei möglichster Beschränkung der Streuung kann eine ziemlich hohe Überlastungsfähigkeit derselben er-

Figur 49.



reicht werden. Bei guter Ausführung der Motoren sind Überlastungen während kurzer Zeit bis zu 100 und mehr % zulässig. Die Drehstrommotoren besitzen ferner aber auch den Vorzug eine verhältnismässig sehr einfache Konstruktion zu besitzen und einen relativ geringen Platz zu erfordern.

Die Anlasser.

Die In- und Ausserbetriebsetzung der Elektromotoren erfolgt mittelst der sogenannten Anlasser. Diese Apparate sind erforderlich, da speziell beim Anlaufen der Motoren ohne dieselben ein viel zu starker Strom von den Motoren aufgenommen wird und demzufolge ein Durchbrennen der Motorwicklungen leicht stattfinden kann. Ausserdem ruft aber auch die plötzliche und starke Stromentnahme, die beim Einschalten des Motors ohne Anlasser stattfindet, in dem Leitungsnetz Schwankungen hervor, welche namentlich bei gleichzeitigem Lichtbetrieb sehr störend sind. Die Wirkungsweise der Anlasser besteht darin, dass dieselben die Motoren beim Ingangsetzen unter Zwischenschaltung von Widerständen, welche allmählich ausgeschaltet werden, mit dem Leitungsnetz in Verbindung bringen; beim Abstellen hingegen, welches nebenbei bemerkt, möglichst rasch zu erfolgen hat, die beim Anlassen allmählich ausgeschalteten Widerstände wieder einschalten und alsdann die Motoren vom Leitungsnetz trennen.

Das Material, aus welchem die Widerstände der Anlasser hergestellt werden, soll bei einem hohen spezifischen Widerstand einen grossen Temperatur-Koeffizienten besitzen. In der Regel verwendet man als Widerstandsmaterial eine Legierung, wie zum Beispiel Nickelin, Kruppin oder dergleichen. Der Billigkeit halber wird jedoch auch für die Widerstände vielfach Eisen als Material benutzt.

Die Widerstände kommen meist in der Form von in Spiralen gewundenen Drähten in Anwendung. Um jedoch zu verhindern, dass bei eintretenden Erschütterungen Kurzschlüsse durch zufällige Berührungen der Drahtspiralen entstehen, werden die als Widerstände dienenden Drähte zweckmässig auf Röhren aus Porzellan oder auf sonst geeignete Kerne aus Isolationsmaterial gewickelt. Wegen des grossen Platzbedarfs der Drahtspiralen ersetzt man dieselben auch vielfach durch

gerade gespannte Drähte, geeignet geformte Bleche, Bänder oder dergleichen.

Die Abmessung der für die Anlasser bestimmten Widerstände muss eine äusserst reichliche sein. Sollen die Anlasser gleichzeitig zur Tourenregulierung dienen, so müssen dieselben für Dauereinschaltung geeignet und dementsprechend bemessen sein.

Die Widerstände werden in einem Kasten untergebracht, welcher so angeordnet sein muss, dass alle stromführenden Teile möglichst bequem zugänglich sind und dass für eine schnelle Abkühlung der letzteren gesorgt ist. Die Drähte der Widerstandsspulen sind mit starken Kontaktklötzen verbunden, über welche ein Hebel gleitet, durch den die Schaltung der Widerstände erfolgt, und der in der einen Endstellung den Strom vollständig unterbricht, während er in der anderen denselben unmittelbar dem Motor zuführt. Die endgiltige Stromunterbrechung bei den Anlassern erfolgt meist unter Zuhilfenahme von besonderen Kohlenhilfskontakten oder magnetischen Funkenlöschern, welche den beim Ausschalten etwa entstehenden Lichtbogen ausblasen.

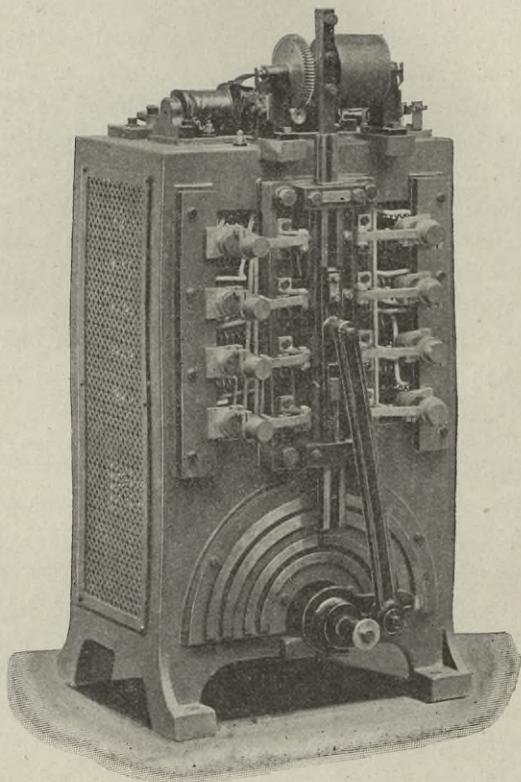
Die in neuerer Zeit vielfach angewendeten Flüssigkeitsanlasser, bei welchen das Widerstandsmaterial durch eine schlecht leitende Flüssigkeit ersetzt ist, und die ein allmähliches Einschalten und fast funkenloses Ausschalten ermöglichen, kommen für elektrische Aufzugsanlagen weniger in Frage, da infolge der leichten Verdunstung und Krystallisierung der Flüssigkeit diese Apparate eine beständige und aufmerksame Bedienung erfordern.

Soll durch die Anlasser gleichzeitig ein Umsteuern der Motoren stattfinden, so werden dieselben als Umkehranlassapparate ausgebildet. Für elektrische Aufzüge, bei welchen ein automatisches Anlassen der Motoren erforderlich ist, werden diese Umkehranlassapparate noch dahin abgeändert, dass das eigentliche Anlassen durch einen Hilfsmotor oder dergleichen bewerkstelligt wird. Diese automatischen Anlasser, welche bei Aufzügen, deren Steuerung vom Fahrkorb oder von den einzelnen Stockwerken aus erfolgt, stets angewendet werden, sind meist sehr komplizierte Apparate und vielfach noch derart angeordnet, dass beim Abstellen derselben, welches wie das Anstellen durch Ziehen am Steuerseil bewerkstelligt wird, eine elektrische Bremsung stattfindet.

Einen für elektrische Aufzüge viel benutzten Umkehranlassapparat der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. zeigt Figur 50. Bei diesem Anlasser, dessen Konstruktion durch das D. R. P. No. 74 378 (Klasse 35) geschützt ist, erfolgt das eigentliche Anlassen des die Windentrommel antreibenden Gleichstrommotors

durch einen besonderen kleinen Hilfsmotor, welcher, nachdem der Anlasser durch entsprechendes Ziehen am Steuerseil in Funktion gesetzt ist, in Thätigkeit tritt und mittelst einer lösbaren magnetischen Kupplung und einer Schneckenübersetzung eine den Kontaktapparat tragende Stange abwärts schiebt und dadurch die Widerstände nach und nach kurz schliesst. Im Augenblicke des vollendeten Kurzschlusses

Figur 50.



wird der Hilfsmotor alsdann selbstthätig ausgeschaltet und bleibt stehen, während der Aufzugsmotor mit voller Kraft arbeitet. Wird zwecks Ausserbetriebsetzung des letzteren das Steuerseil nach der entsprechenden Richtung gezogen, so wird die Umschaltekrabel in die Mittellage zurückgedreht, wodurch zunächst die magnetische Kupplung ausgeschaltet, sodann die zwangsläufig mit der Umschaltekrabel ver-

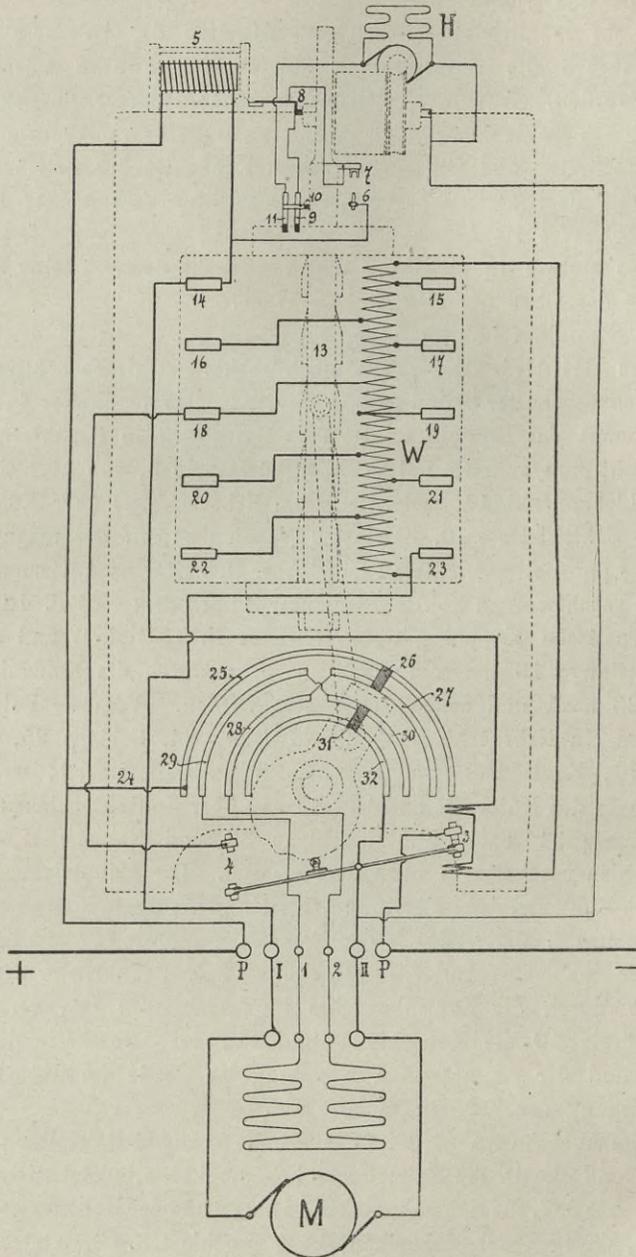
bundene Zahnstange in die Anfangsstellung zurückgeschoben und der Hauptstromkreis geöffnet wird.

Um ein möglichst betriebsicheres Arbeiten des Anlagers zu erzielen, müssen die unvermeidlich auftretenden Funken unschädlich gemacht werden. Aus diesem Grunde ist der Anlaser durchweg mit nachstellbaren Kohlenkontakten ausgerüstet, ausserdem mit einem Haupt-Kohlensauschalter und mit magnetischem Funkenlöcher versehen. Ein zweiter mit dem Hauptausschalter zwangsläufig verbundener Kohlenkontakt schliesst im Augenblicke der Öffnung des Hauptstromes den Anker des Motors in sich kurz und verursacht dadurch eine kräftige Bremsung desselben auf elektrischem Wege.

Der Stromlauf in dem Apparat ist, wie aus Figur 51 ersichtlich, folgender: Wird die Steuerwelle nach rechts gelegt, so schliesst sich der Kohlensauschalter 3 und öffnet sich der Kohlensauschalter 4; gleichzeitig kommt der Kontakt 6 mit dem Kontakt 7 in Berührung. Der Strom geht nun vom + Pol um die Relaispule 5, von hier einesteils nach Kohlenkontakt 14, andernteils (im Nebenschluss) über Kontakt 6, 7, 8, 9, Schleifbürste 10, Kontakt 11 nach dem mit der magnetischen Kupplung parallel geschalteten Hilfsmotor H, weiter nach Klemme II und über den geschlossenen Kohlensauschalter 3 nach dem — Pol. Hilfsmotor und magnetische Kupplung treten alsdann in Thätigkeit und schieben die Zahnstange 13 langsam nach unten, wodurch die Kohlenkontakte 14 bis 23 nach und nach geschlossen werden. Vom + Pol zweigt ausserdem ein Nebenschluss ab über Leitung 24, Schiene 25, Schleifbürste 26, Kontaktschienen 27 und 28 nach Klemme 2, weiter um die Magnete des Motors M nach Klemme 1, über Kontaktschienen 29, 30, Schleifbürste 31 nach Kontaktschiene 32 und Klemme II, endlich über Kohlensauschalter 3 nach dem — Pol. Der Hauptstrom dagegen geht vom Kohlenkontakt 14 durch Widerstand W, über Kohlenkontakt 23 nach Klemme I, weiter durch den Anker der Motors M nach Klemme II und über Kohlensauschalter 3 nach dem — Pol. Sobald nun der Widerstand W durch die Kohlenkontakte kurzgeschlossen ist, verlässt die Schleifbürste 10 die Kontakte 9 und 11, der Stromkreis des Hilfsmotors und der magnetischen Kupplung ist damit unterbrochen und die Bewegung der Zahnstange hört auf.

Beim Ausschalten wird die Steuerwelle in die Mittelstellung zurückgedreht und damit die Zahnstange hochgeschoben, gleichzeitig werden die Kontakte 6, 7, die Kohlenkontakte 14 bis 23 und der Kohlensauschalter 3 geöffnet, dagegen der Kohlenkontakt 4 geschlossen. Letzteres bewirkt Stromschluss von Klemme II über Kohlensauschalter 4, einen Teil des

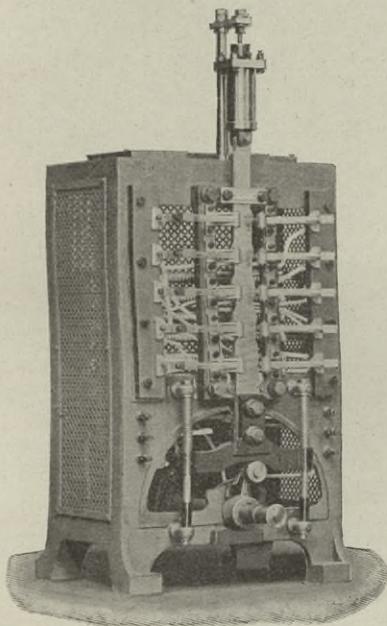
Figur 51.



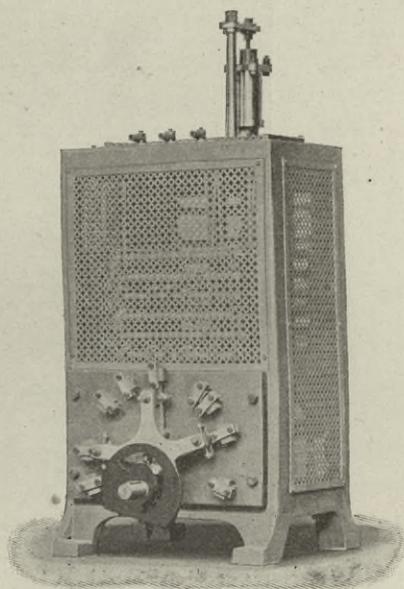
Widerstandes W nach Kohlenkontakt 23, weiter über Klemme I durch den Anker des Motors nach Klemme II zurück. Der Motor M arbeitet also als Stromerzeuger auf einen Teil des Widerstandes W und wirkt dadurch als Bremse.

Wird die Steuerwelle nach links umgelegt, so wiederholt sich dasselbe Spiel mit dem Unterschiede, dass die Magnete des Motors M in umgekehrter Richtung vom Strom durchflossen werden, der Anker sich also im entgegengesetzten Sinne dreht.

Figur 52.



Figur 53.

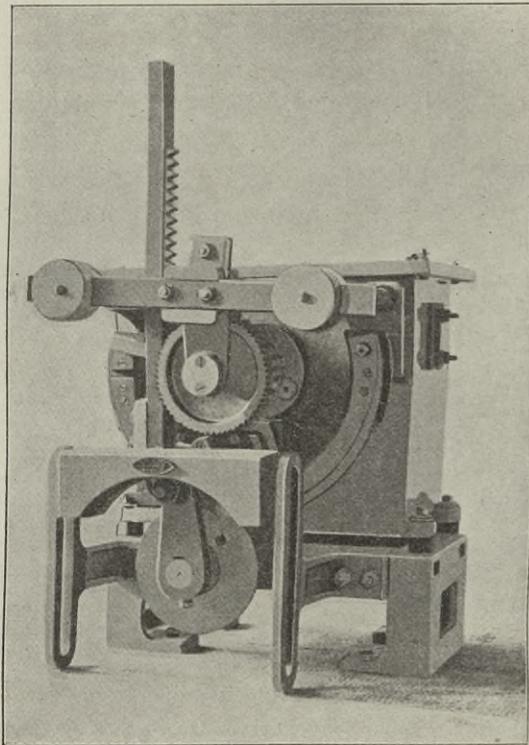


Die Figuren 52 und 53 bringen einen von der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. gebauten normalen automatischen Umkehranlassapparat für Drehstrommotoren zur Darstellung. Der am unteren Teile dieses Apparates angebrachte Umschalter wird durch das Steuerseil bedient, während die aus Kohle bestehenden Widerstandskontakte für den Rotorstromkreis durch eine Nockenstange, welche mittelst Federn oder Gewichten nach abwärts gezogen wird, selbstthätig geschlossen werden. Die Bewegung der Nockenstange wird freigegeben, sobald die Umschaltekontakte des Primärstromkreises geschlossen sind. Um die Abwärtsbewegung der Nockenstange zu dämpfen,

ist dieselbe mit einem Ölkatarakt versehen. Das Ausschalten des Anlassers erfolgt durch Rückwärtsdrehen der Umschalterachse in die Mittelstellung, wodurch gleichzeitig die Nockenstange gehoben wird und die Kohlenkontakte des Rotorstromkreises sich öffnen.

Ein von der im Aufzugsbau bekannten Maschinenfabrik von Carl Flohr zu Berlin gebauter Selbstanlasser ist in Figur 54 und 55 dargestellt. Dieser Anlasser, bei welchem fein gepulverter Graphit als

Figur 54.

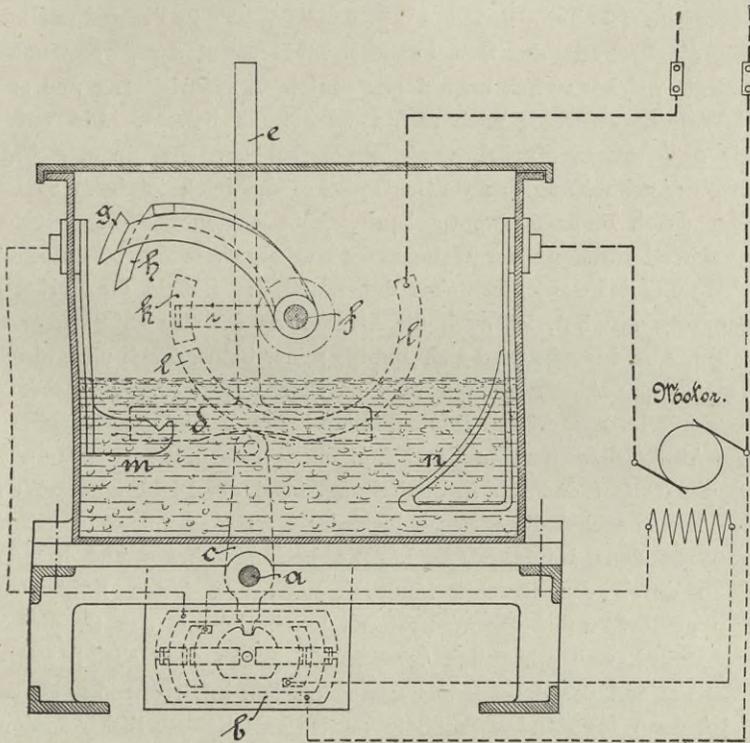


Widerstandsmaterial verwendet wird, unterscheidet sich von den sonst gebräuchlichen Konstruktionen vorteilhaft dadurch, dass beim Anlassen bezw. Abstellen des Motors die Widerstandsabnahme bezw. Zunahme nicht sprungweise, sondern äusserst allmählich stattfindet.

Die Bewegung des Steuerseiles wird bei diesem Apparat auf die am unteren Teile desselben sich befindliche mit Kurbel c versehene

Steuerwelle a übertragen, deren Drehung beim Anlassen zuerst auf einen Stromwender b einwirkt, welcher, je nachdem der Zug am Steuerseil erfolgt, die für den Rechts- oder Linksgang erforderliche Schaltung veranlasst. Die auf der Steuerwelle a befestigte Kurbel c unterstützt in ihrer höchsten Stellung das bogenförmige Gewichtstück d. Das letztere ist in Schlitzen geführt und trägt oben eine Zahnstange e, die in ein Getriebe eingreift, auf dessen um 180° drehbarer Welle f im

Figur 55.



Innern des Gehäuses, welches bis zu $\frac{1}{3}$ seiner Höhe mit dem bereits genannten Widerstandsmaterial angefüllt ist, die schaufelförmig ausgebildeten Hebel g und h sitzen, welche den Kontakt für den Anker bezw. Magnetstromkreis herstellen und in ausgeschalteter Stellung über dem Graphit sich befinden. Ebenfalls auf der Welle f, aber ausserhalb des Gehäuses ist die Stromschlussfeder i befestigt, die in ausgeschalteter Stellung auf dem Isolationsstück k ruht, und nachdem der Stromwender

sich eingestellt hat, auf den mit der Stromquelle in leitender Verbindung stehenden Kontaktring l gleitet. Der Hebel g des Hauptstromkreises und die Stromschlussfeder i sind mit der Welle f fest verbunden, während der Hebel h des Magnetstromkreises auf dieser Welle drehbar angeordnet ist und sich durch angegossene Knaggen auf den Hauptstromhebel g lagert. Bei Drehung der Welle f kommt der Magnetstromhebel h schon auf dem Kontakt m zur Ruhe, während der Hauptstromhebel g sich bis zum Kontakt n bewegt.

Das Anlassen erfolgt durch Drehung der Steuerwelle a, welche mit der Steuerung im Fahrschacht auf geeignete Weise in Verbindung steht. Durch die Drehung der Steuerwelle a wird zuerst der Stromwender b bethätigt, welcher sich je nach der gewünschten Drehrichtung aus seiner Mittelstellung entweder nach rechts oder links bewegt. Die auf der Welle a befestigte Kurbel c gleitet hierbei zunächst in der bogenförmigen Aushobelung des Gewichtsstückes d, welches letzteres so lange in der durch Figur 55 veranschaulichten höchsten Stellung verbleibt, bis bei Weiterdrehung der Welle a die Kurbel c aus der bogenförmigen Aushobelung des Gewichtsstückes d austritt. Sobald die Kurbel den Bogen verlassen hat, ist auch die Arretierung des Gewichtsstückes aufgehoben, und dasselbe wird sich infolge seiner Schwerkraft nach abwärts bewegen. Das Abwärtsgleiten wird durch ein Hemmwerk, welches mit Schwingpendel ausgerüstet ist, reguliert. Die Zahnstange e greift bei dieser Abwärtsbewegung in das schon oben erwähnte Getriebe ein und setzt die Welle f dadurch in Umdrehung. Bei der Drehung der Welle f gleitet nun zunächst die Stromschlussfeder i auf das mit dem Leitungsnetz verbundene Kontaktstück l. Die beiden Hebel g und h werden alsdann durch den Graphit hindurch nach den festen Kontakten m und n geführt, wobei der Widerstand, welcher durch den Graphit verursacht wird, sich allmählich vermindert. Wenn der Hebel h mit dem Kontakt m und der Hebel g mit dem Kontakt n in Berührung gekommen ist, ist der Widerstand vollständig ausgeschaltet. Der Elektromotor erhält alsdann, nachdem er im Laufe des Anlassens immer grössere Geschwindigkeit angenommen hat, den Strom in normaler Stärke.

Durch Rückwärtsdrehung der Steuerwelle a werden die Hebel g und h durch das Graphitpulver und die Stromschlussfeder i ausserhalb des Gehäuses auf den Kontaktring l in entgegengesetzter Richtung bis zu ihrer Anfangsstellung bewegt, wodurch die Stillsetzung des Motors erfolgt. Eine Funkenbildung kann bei der Stromunterbrechung nicht auftreten, da in dem Augenblicke, in welchem die Hebel g und h aus dem Graphit heraustreten, der Widerstand des Stromkreises ein ausser-

ordentlich grosser ist. Da bei schnellem Zurückdrehen der Hebel die Graphitmasse stark stäubt, so kann der Fall eintreten, dass nach Austritt der Hebel g und h aus dem Graphit noch ein mässiger Stromübergang durch den Graphitstaub erfolgt. Um dies zu verhindern ist die schon erwähnte, ausserhalb des Gehäuses angeordnete Stromschlussfeder i vorgesehen, welche nach Austritt der Hebel aus der Graphitmasse eine nochmalige Stromunterbrechung herbeiführt. Diese doppelte Stromunterbrechung ist im Deutschen Reiche durch Patent geschützt.

Der soeben beschriebene Anlasser, welcher ganz besonders für den Aufzugsbetrieb geeignet ist, hat noch den grossen Vorteil, dass bei Anwendung von Graphit mit grösserem bzw. geringerem Kohlenstoffgehalt ein und derselbe Apparat für die verschiedensten Spannungen in den Grenzen von 65 bis 600 Volt verwendet werden kann.

Ein von der Maschinenfabrik Carl Flohr gebauter Handanlasser ist in Figur 56 dargestellt. Dieser Anlasser, welcher für Aufzüge zu

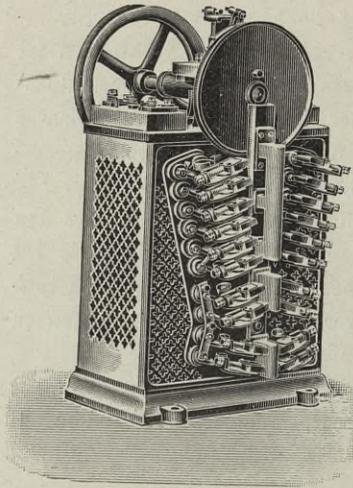
Figur 56.



empfehlen ist, bei denen eine Umsteuerung der Elektromotoren nicht stattfindet, zeichnet sich durch äusserst gedrungene Form aus und ist im übrigen wesentlich einfacher in der Konstruktion als der soeben beschriebene Apparat.

Einen von der Firma Siemens & Halske gebauten einfachen Wendeanlasser für Gleichstrommotoren zeigt Figur 57. Dieser Anlasser kommt

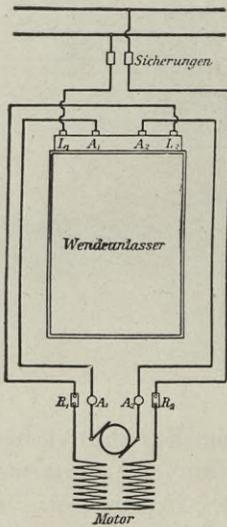
Figur 57.



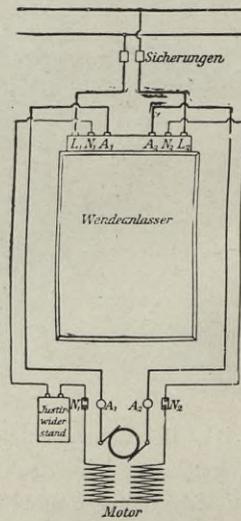
Figur 58.



Figur 59.



Figur 60.

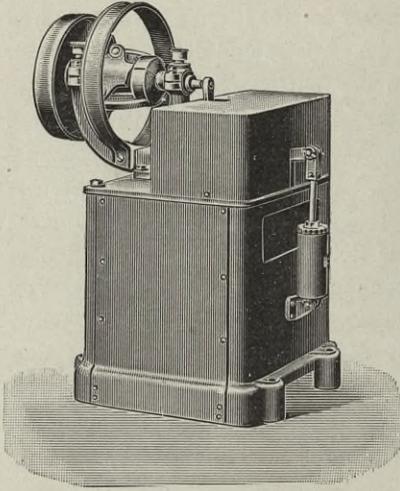


vielfach für Aufzüge in Anwendung, bei denen das Steuerseil durch ein im Fahrkorb angebrachtes Handrad bethätigt wird, welches letzteres ein langsames Einschalten ermöglicht. Der Anlasser ist mit leicht auswechselbaren federnd angebrachten Kohlenkontakten ausgerüstet und derart angeordnet, dass, wenn sich der Kontakthebel in der Mittelstellung befindet, der Strom unterbrochen ist. Der Kontakthebel erhält seinen Antrieb durch eine oberhalb des Gehäuses gelagerte Welle, welche einen Ausschlag von etwa 150° nach jeder Seite besitzt. Um die Bewegung des Steuerseiles auf den Wendeanlasser zu übertragen, wird auf dem vorderen oder hinteren Ende dieser Welle eine Seilscheibe, ein Kettenrad oder dergleichen befestigt. Bei einer Spannung von mehr als 220 Volt werden diese Wendeanlasser, wie in Figur 58 dargestellt ist, mit einer Schutzkappe versehen. Die Schaltung dieses Wendeanlassers mit dem Elektromotor ist aus Figur 59 und Figur 60 zu ersehen. Figur 59 zeigt die Schaltung des Wendeanlassers mit einem Hauptstrommotor, während Figur 60 die Verbindung eines Nebenschlussmotors mit dem Wendeanlasser veranschaulicht.

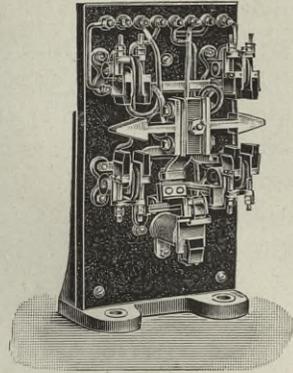
Figur 61 zeigt einen von der Firma Siemens & Halske gebauten und sehr verbreiteten Selbstanlasser, welcher mit dem durch Figur 62 veranschaulichten Umschalter zusammen in Anwendung gebracht wird. Nachdem durch den Umschalter, dessen Antriebsachse mit dem Steuerseil in Verbindung steht, der Stromkreis unter Zwischenschaltung der sämtlichen Widerstände des Anlassers geschlossen ist, erfolgt das allmähliche Ausschalten der Widerstände durch einen Centrifugalregulator, welcher von der Achse des Motors mittelst Riemens oder dergleichen angetrieben wird und mit zunehmender Tourenzahl, entsprechend der elektromotorischen Gegenkraft des Motors, die Widerstandsstufen des Anlassers kurz schliesst. Um eine gleichförmige Bewegung des durch die Regulatorspindel bewegten Kontakthebels zu erzielen, ist der Selbstanlasser mit einer Glycerinpumpe versehen, welche halb mit Glycerin und halb mit Wasser gefüllt ist. Bei 500 Touren der Regulatorwelle ist aller Widerstand ausgeschaltet.

Sollte sich wegen Überlastung oder aus irgend einem anderen Grunde der Motor nicht in Bewegung setzen, so bleibt der Widerstand eingeschaltet. Wird andererseits der die Windentrommel antreibende Elektromotor durch irgend ein Hindernis plötzlich angehalten, so wird durch den Centrifugalregulator der gesamte Widerstand sofort eingeschaltet. In Figur 63 ist eine Schaltung dargestellt, aus welcher die Verbindung des Umschalters und Selbstanlassers mit einem Nebenschlussmotor klar ersichtlich ist.

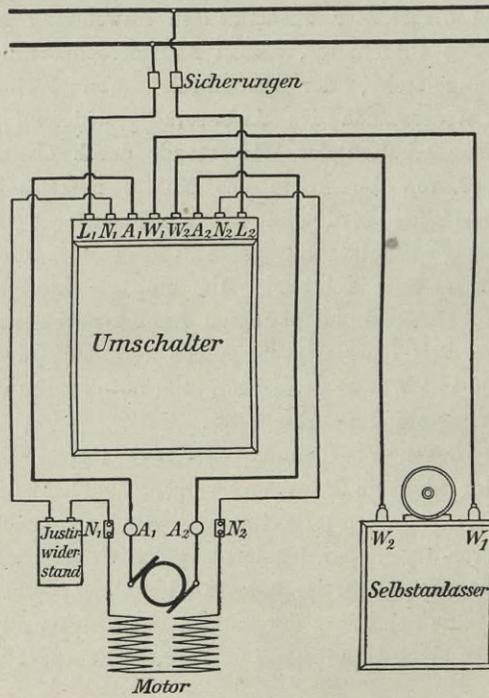
Figur 61.



Figur 62.

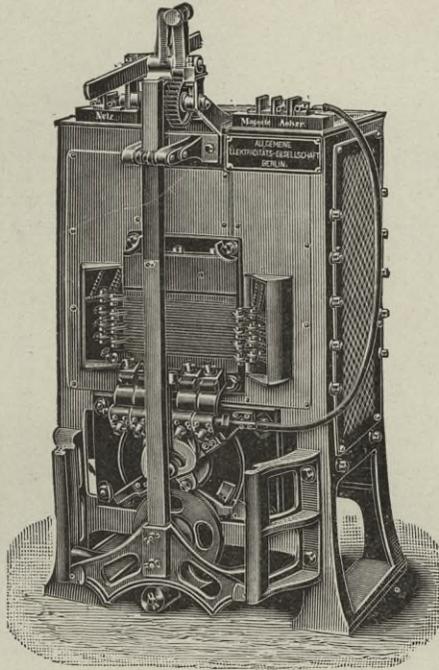


Figur 63.



Einen Umkehranlassapparat der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft zu Berlin für Aufzüge mit Compound- oder Nebenschluss-Elektromotoren zeigt Figur 64 in perspektivischer Ansicht. Bei Anlagen, welche mit

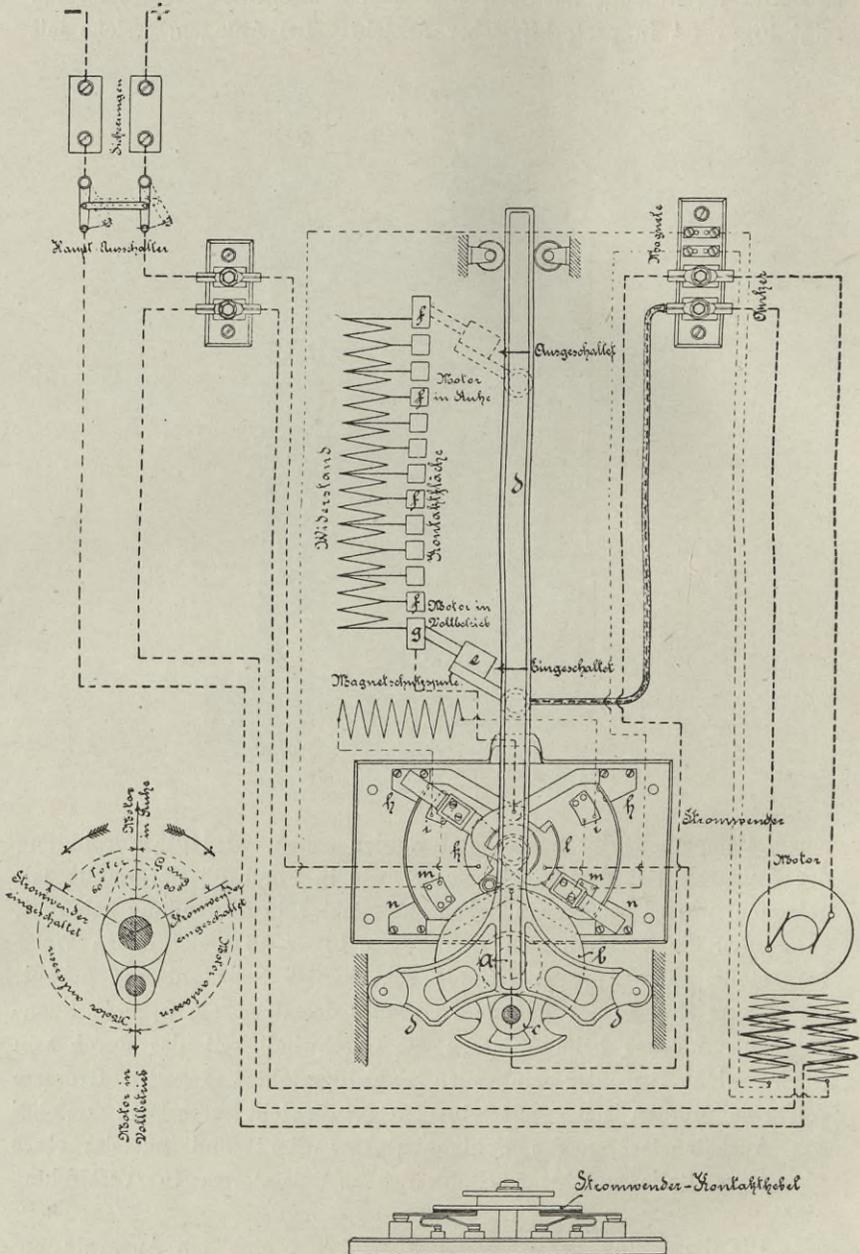
Figur 64.



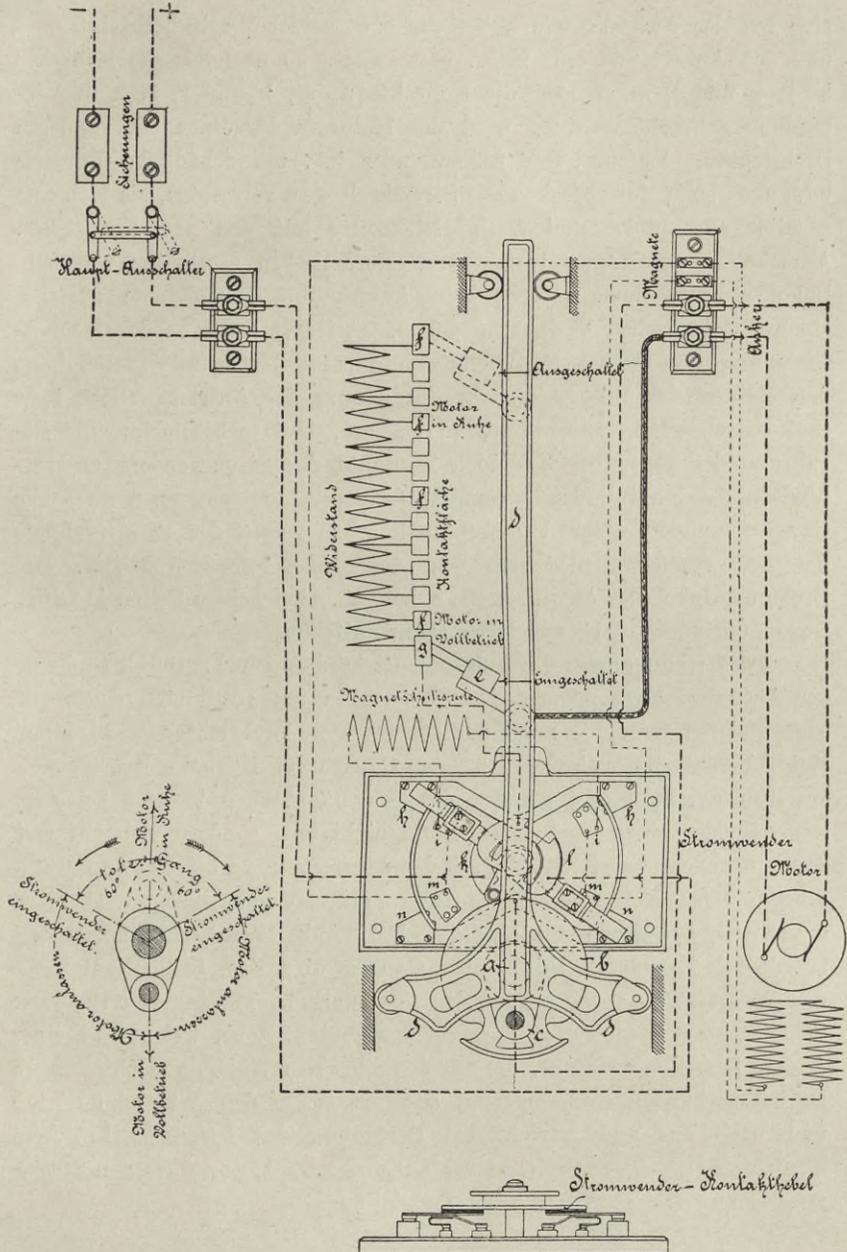
einem Compoundmotor ausgerüstet werden sollen, wird die Verbindung des Anlassers mit dem Elektromotor, wie in Figur 65 dargestellt ist, getroffen. Wird jedoch ein Nebenschlussmotor in Anwendung gebracht, so werden die Verbindungen in der aus Figur 66 ersichtlichen Weise hergestellt. Der Apparat ist als sogenannter Selbstanlasser gebaut. Zu diesem Zwecke ist auf dem Gehäuse desselben ein Sperrwerk angebracht, welches beim Anlassen die Geschwindigkeit des durch sein Eigengewicht herunter sinkenden Schleifkontaktes regelt. Grössere Apparate werden noch mit einem Gegengewicht versehen, welches zur Ausbalancierung des Schleifkontaktes dient und mittelst eines über eine Rolle geführten Stahlseiles mit letzterem in Verbindung steht.

Die Bewegung des Steuerseiles wird auf eine am Apparate angebrachte Antriebswelle a übertragen. Für das Wechseln der Dreh-

Figur 65.



Figur 66.



richtung, welches durch Umkehrung des Stromes im Ankerstromkreis erfolgt, ist an dem Gehäuse ein Stromwender angebracht, welcher durch eine auf der Antriebswelle a befestigte Steuerscheibe b bethätigt wird und den Ankerstrom ein- bzw. umschaltet. Je nachdem die Kontakte h, i, k und l, m, n oder die Kontakte n, m, k und l, i, h in Verbindung gebracht werden, wird der Motor in der einen oder anderen Drehrichtung laufen. Der Stromwender ist, um schädliche Funkenbildungen beim Unterbrechen des Stromkreises zu vermeiden, als Moment-schalter ausgebildet und auch gleichzeitig mit den zum Ein- bzw. Ausschalten des Magnetstromkreises erforderlichen Kontakten versehen. Um dem Extrastrom, welcher beim Ausschalten der Magnete auftritt, einen unschädlichen Verlauf zu geben, ist ferner noch zu der Magnetwicklung des Motors eine Schutzspule parallel geschaltet. Um beim Ausschalten des Motors eine Weiterdrehung der Antriebswelle a über ihre Mittelstellung unschädlich zu machen, und insbesondere eine Berührung der gegenüber liegenden Kontakte des Stromwenders zu verhindern, ist ein Teil des Drehungswinkels der Antriebswelle a zu totem Gang verwendet, welcher letzterer auch schon wegen der sich im Laufe der Zeit verändernden Länge des Steuerseiles erforderlich ist. Der Drehungswinkel der Antriebswelle a beträgt nach beiden Seiten je 180° , wovon die ersten 60° auf toten Gang entfallen.

Die Wirkungsweise des Anlassers ist kurz folgende: Durch Drehung der Antriebswelle a mittelst des Steuerseiles um 180° nach der einen oder anderen Seite, je nach der gewünschten Drehrichtung, wird der Motor bethätigt. Während des toten Ganges der Kurbel c bewegt sich die Hubtraverse d, an welcher der Schleifkontakt e isoliert befestigt ist, vermöge ihrer ausgebogenen Form nicht mit, sondern vielmehr erst dann, nachdem vermittelt der auf der Antriebswelle a befestigten Steuerscheibe b der Kontakthebel des Stromwenders derart bewegt worden ist, dass sowohl der Nebenschluss-, als auch der Ankerstromkreis eingeschaltet ist. Nach Beendigung des toten Ganges wird dem Schleifkontakte e der Weg frei gegeben, worauf das Sperrwerk in Thätigkeit tritt. Der Schleifkontakt e gleitet alsdann auf der Kontaktfläche, welche aus einer Anzahl Lamellen f besteht, die mit den einzelnen Widerstandsabteilungen leitend verbunden sind, entlang, schaltet somit den Widerstand nach und nach aus und erreicht bei Berührung des besonders kräftigen Kontaktstückes g, an welches die Leitung zum Motor über den Stromwender angeschlossen ist, seine Endstellung.

Das Windenwerk.

Die für elektrische Aufzüge erforderlichen Windenwerke können sowohl mit Stirnräderantrieb, als auch mit Schnecke und Schneckenrad ausgeführt werden. Obwohl der Stirnräderantrieb einen verhältnismässig grossen Nutzeffekt aufweist und eine einfache und billige Herstellung ermöglicht, auch mannigfache Variationen in den Übersetzungsverhältnissen gestattet, so wird doch für elektrische Aufzugswinden fast ohne Ausnahme das sich für letztere meist besser eignende Wurmgetriebe in Anwendung gebracht.

Ein grosser Vorteil des Wurmgetriebes besteht vor allen Dingen darin, dass durch dasselbe eine bedeutende Übersetzung erzielt werden kann. In den meisten Fällen sind daher bei Anwendung von Wurmgetrieben weitere Vorgelege zwischen dem Elektromotor und der Windentrommel entbehrlich, und das Windenwerk gestaltet sich daher äusserst gedrungen und einfach. Für die Anwendung der Wurmgetriebe wird auch der Umstand sprechen, dass dieselben auch bei sehr grosser Tourenzahl noch einen vollständig geräuschlosen Gang besitzen. Die Eigenschaft der Schnecke ferner, dass sich bei abnehmender Tourenzahl der Wirkungsgrad derselben verringert, ist für den Aufzugsbetrieb auch besonders wertvoll, da durch dieses Verhalten der Schnecke die Stoppbremse, welche zur Stillsetzung des Windenwerks in Anwendung kommt, wesentlich unterstützt wird.

Da die Wurmgetriebe in der Regel mit selbsthemmenden Schnecken ausgeführt werden, welche bei der Auf- und Niederfahrt des Aufzuges einen Antrieb erfordern, so müssen entweder die die Windenwerke antreibenden Elektromotoren mit Umkehranlassapparaten in Verbindung gebracht werden, oder es müssen die Windenwerke mit besonderen Wendegetrieben ausgerüstet sein. In den meisten Fällen werden jedoch für die Aufzugswinden umsteuerbare Elektromotoren verwendet, und es mögen daher

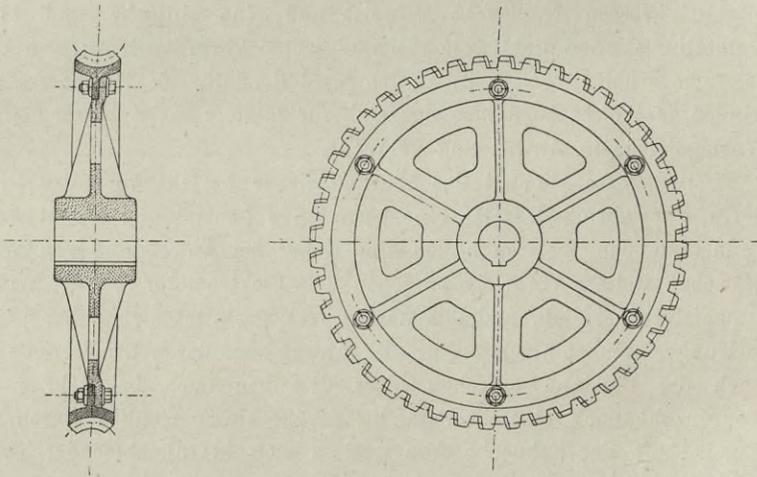
speziell diese Art Aufzugswinden in den folgenden Zeilen einer näheren Betrachtung unterzogen werden.

Ausser den in vorigen Kapiteln beschriebenen Elektromotoren und Anlassern sind bei derartigen Windenwerken eine Reihe von Teilen beziehungsweise Vorrichtungen zu unterscheiden, von denen die Schnecke und das Schneckenrad zuerst besprochen sein möge.

a) Die Schnecke und das Schneckenrad.

Die Schnecke und das Schneckenrad müssen aus besonders gutem Material hergestellt und äusserst exakt gearbeitet sein. Die Schnecke mit der zugehörigen Welle soll aus einem Stück Gussstahl bestehen. Das Gewinde der Schnecke wird aus dem vollen Material herausgearbeitet und letztere alsdann gehärtet und poliert. Das Schneckenrad (Figur 67)

Figur 67.

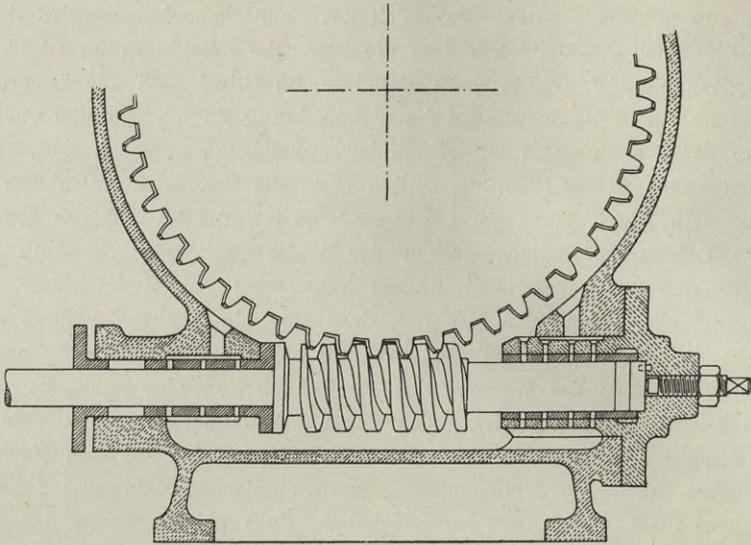


wird gebildet aus einem Kranz von harter Bronze, in welchen die Zähne ebenfalls aus dem vollen Material gefräst werden, und aus dem Radboden, welcher in Gusseisen oder Stahlguss ausgeführt wird. Bezüglich der Verzahnung der Schneckenräder ist zu bemerken, dass wegen der leichteren Ausführung fast stets die Evolventenverzahnung der allerdings empfehlenswerteren Cykloidenverzahnung vorgezogen wird. Die Schnecken werden für elektrische Aufzugswinden fast ausnahmslos eingängig und selbsthemmend ausgeführt. Schnecke und Schneckenrad werden stets in einem gemeinsamen und allseitig umschlossenen Gehäuse, dem sogenannten Schneckengehäuse untergebracht.

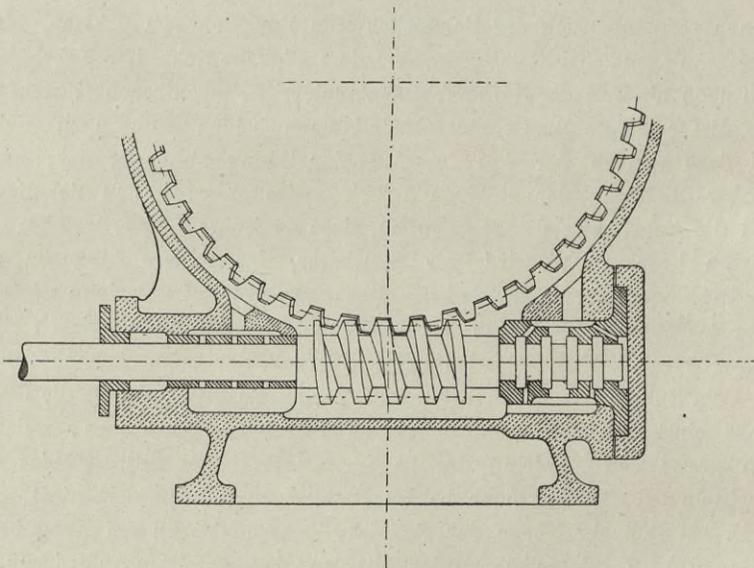
Die Schnecken werden entweder unter oder über dem Schneckenrad angeordnet. In den meisten Fällen wird die erste Anordnung in Anwendung gebracht. Der untere Teil des Schneckengehäuses wird dann als Ölkammer ausgebildet, sodass die Schnecke vollständig im Öl läuft. Der Zahneingriff erfolgt dann ebenfalls im Ölbad und die Lagerung der Schneckenwelle, welche bei dieser Anordnung einfach gehalten werden kann, wird auch stets mit reichlicher Schmierung versehen sein. Bei unten angeordneter Schnecke sollten stets die Schneckenwellenlager so gross sein, dass, wenn ein Lager entfernt ist, die im Gehäuse befindliche Öffnung ein Herausdrehen der Welle gestattet. Oberhalb des Schneckenrades gelagerte Schnecken haben den Vorteil leichterer Zugänglichkeit, jedoch den Nachteil, dass die Schmierung derselben sich nicht so praktisch ausführen lässt, als bei unten gelagerter Schnecke. Die Schmierung der Wurmgetriebe mit hoch liegender Schnecke wird am besten dadurch bewirkt, dass man die Schnecke in konsistentem Fett laufen lässt. Aber auch diese Schmierung ist mit dem Nachteil behaftet, dass die Auswechslung des Schmiermaterials eine äusserst mühsame ist. Ferner ist hervorzuheben, dass zur Lagerung der hoch liegenden Schneckenwelle gute Ringschmierlager erforderlich sind, die bei tief liegender Schnecke in Wegfall kommen.

Bei der Konstruktion der Lager für die Schneckenwelle ist insbesondere auf den durch den Zahndruck des Schneckenrades hervorgerufenen axialen Druck der Schneckenwelle Rücksicht zu nehmen. Bei Aufzugsanlagen, bei welchen ausser dem Eigengewicht der Fahrbühne auch noch ein Teil der Nutzlast ausbalanciert ist, muss beachtet werden, dass dieser axiale Druck abwechselnd nach beiden Richtungen wirkt, und dass es von der Art der Ausbalancierung abhängig ist, nach welcher Richtung der stärkste Druck ausgeübt wird. In der Regel wird die Anordnung derart getroffen, dass dasjenige Lager, welches am meisten beansprucht wird, als Spurlager, das andere hingegen als Bundringlager konstruiert wird. Das Spurlager nimmt dann mittelst einer losen auswechselbaren Bronzescheibe, deren Stellung durch eine Schraube regulierbar ist, den axialen Druck der Schneckenachse auf. Bei dem Bundringlager dagegen wird der axiale Druck durch die Ringfläche eines auf der Achse sitzenden Bundes aufgenommen, welcher sich gegen den Bordring des Lagers stützt (Figur 68). Findet ein Wechseln des Druckes nach beiden Richtungen gleichmässig statt, was z. B. bei Doppelaufzügen der Fall ist, so wendet man ein Kammlager (Figur 69) an. Dasselbe erfordert aber, um den gestellten Anforderungen zu entsprechen, sehr sorgfältige und genaue Arbeit und muss bei dem-

Figur 68.

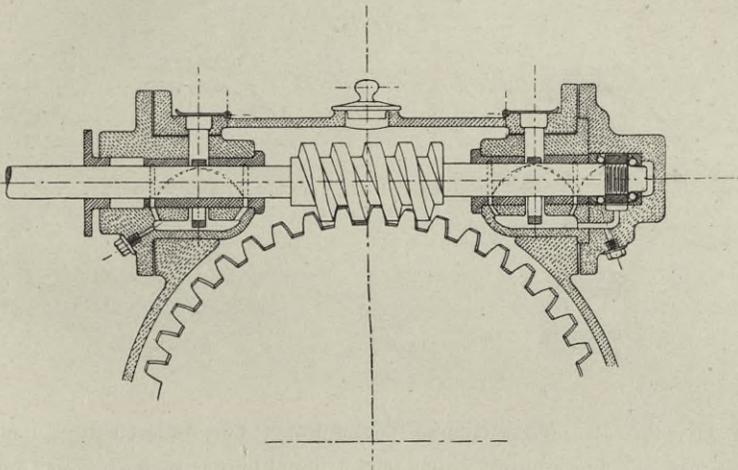


Figur 69.



selben speziell darauf geachtet werden, dass der Kammzapfen äusserst exakt in den Lagerkörper eingeschliffen ist. Wird das eine Lager in dieser Weise mit Kammrings versehen, so muss das andere Lager vollständig cylindrisch ausgebildet sein, damit die Schneckenwelle bei etwaiger Erwärmung sich frei in dem Lagerkörper ausdehnen kann. Die Anordnung von zwei Kammlagern ist nicht ratsam, da bei Erwärmungen leicht starke Klemmungen im Lager eintreten können. Auch Kugellager finden bei neueren Ausführungen häufig Anwendung. In Figur 70 ist eine derartige Lager-Konstruktion zur Darstellung gebracht.

Figur 70.

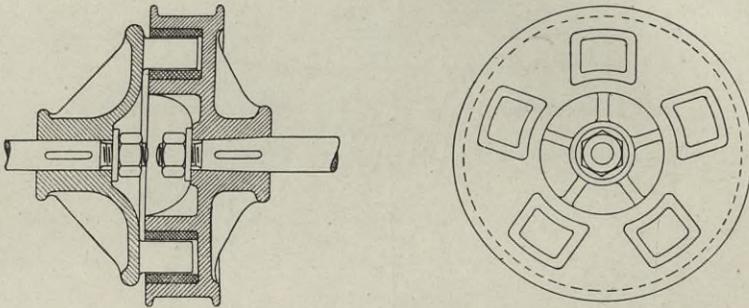


Diese Lager erfordern, wie die Kammlager, eine äusserst sorgfältige Ausführung und müssen auch derart angeordnet sein, dass sich bei etwaigen Erwärmungen die Schneckenwelle ohne eine Pressung gegen die Lauffläche auszuüben, ungehindert ausdehnen kann. Um Stützlager für die Schneckenwelle gänzlich zu vermeiden, wendet man auch in besonderen Fällen für ein Windenwerk doppelte Wurmgetriebe an, von denen das eine eine Schnecke mit rechtsgängigem, und das andere eine solche mit linksgängigem Gewinde besitzt. Der axiale Druck wird bei dieser Anordnung aufgehoben und die Stützlager können daher in Wegfall kommen. Hier sei ferner gleich bemerkt, dass bei Anwendung von zwei Wurmgetrieben auch meistens zwei Trommeln für das Auf- und Abwickeln der Seile verwendet werden. Wird bei dieser Anordnung das Windenwerk nur mit einer Trommel versehen, so müssen die Achsen der Schneckenräder durch besondere Stirnräder miteinander verbunden sein.

b) Die Kupplungen und Bremsen.

Eine ganz besondere Sorgfalt und Aufmerksamkeit ist ferner auf die Konstruktion der erforderlichen Kupplung zwischen Schneckenwelle und Motorwelle zu verwenden. In den meisten Fällen bringt man sogenannte elastische Kupplungen, die geringe Bewegungen ihrer Hälften gegeneinander gestatten, in Anwendung. Die einfachste und am meisten angewendete Kupplung dieser Art ist diejenige, bei welcher die eine Hälfte der Kupplung mit Stiften oder Ansätzen ver-

Figur 71.

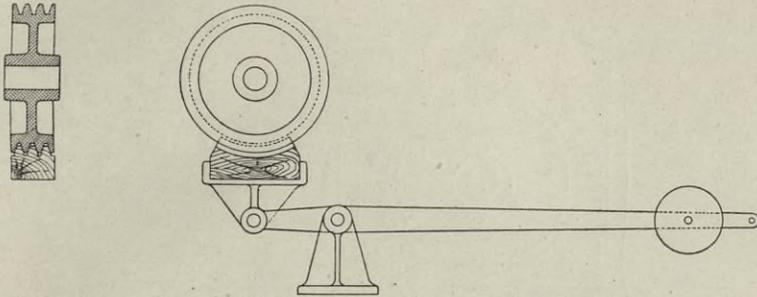


sehen ist, die in entsprechende Vertiefungen der anderen Hälfte eingreifen, welche letztere mit Leder oder Gummi derart ausgepolstert sind, dass zwischen den Stiften bez. Ansätzen der einen Kupplungshälfte und dem Polster der anderen Kupplungshälfte geringer Spielraum vorhanden ist (Figur 71). Die auf der Schneckenwelle sitzende Kupplungshälfte wird fast bei allen neueren Windenkonstruktionen zugleich als Bremsscheibe für die Stoppbremse ausgebildet.

Bezüglich der Bremsen ist zu bemerken, dass Windenwerke mit Selbsthemmung lediglich mit Stoppbremsen, die zum genauen Anhalten der Fahrbühne dienen, versehen werden; da selbsthemmende Windenwerke sowohl beim Aufgang als auch beim Niedergang der Fahrbühne Antrieb erhalten müssen. Diejenigen Aufzüge hingegen, welche mit Windenwerken ohne Selbsthemmung ausgerüstet sind, erfordern noch eine besondere Bremse, welche beim Niedergang der Fahrbühne und falls noch Gegengewichte zur Anwendung gebracht werden, auch beim Aufwärtsgehen der leeren Fahrbühne letztere auf geeignete Weise vor zu grosser Fahrgeschwindigkeit schützt.

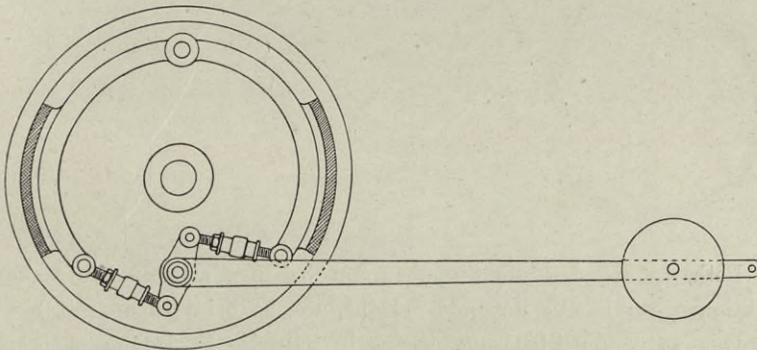
Die Stoppbremsen werden entweder als Aussen- oder Innenbackenbremsen konstruiert. Figur 72 zeigt eine Aussenbackenbremse,

Figur 72.



während Figur 73 eine Innenbackenbremse zur Darstellung bringt. In der Regel wird der Aussenbackenbremse mit zwei Backen (Figur 74) der Vorzug gegeben. Aussenbackenbremsen mit nur einer Backe, (Figur 72) welche oben oder unten sich auf die Bremsscheibe presst, werden seltener angewendet, da bei dieser Anordnung die Achse der Bremsscheibe stark auf Biegung beansprucht wird. Die Backen der

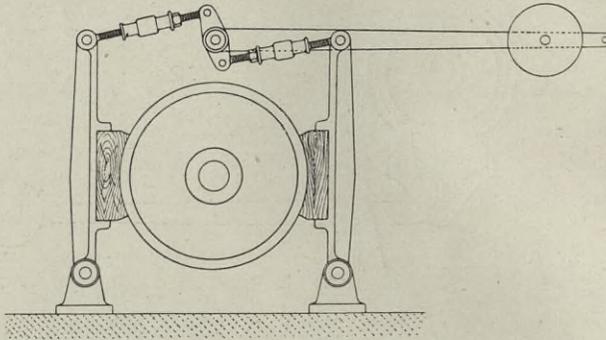
Figur 73.



Stoppbremsen sind entweder aus Holz (Pappelholz) angefertigt und auf die erforderlichen Bremshebel geschraubt, oder sie bestehen aus gerauhtem Leder, welches auf den der Rundung der Bremsscheibe entsprechend geformten Hebeln befestigt ist. Eine bedeutend stärkere Bremsung wird erzielt, wenn, wie aus Figur 72 ersichtlich, die Bremsscheibe, bez. die Bremsklötze mit Keilnuten versehen werden.

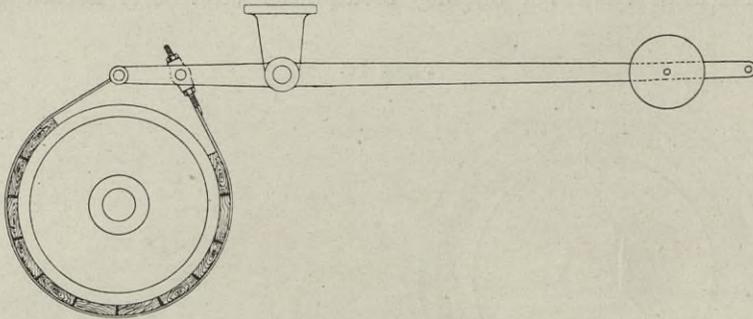
Hin und wieder werden die Stoppbremsen auch als sogenannte Bandbremsen ausgebildet, bei denen das Band, wie in Figur 75 darge-

Figur 74.



stellt ist, mit gegliedertem Holz oder mit Leder besetzt ist. Bandbremsen mit nacktem Stahlband finden seltener Anwendung.

Figur 75.



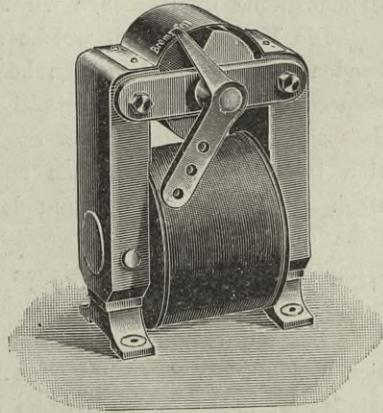
Bethätigt werden die Stoppbremsen bei den meisten Windenkonstruktionen durch eine unrunde Scheibe, welche beim Ingangsetzen des Aufzuges durch die Steuerungsorgane in teilweise Umdrehung gebracht wird, was zur Folge hat, dass der Gewichtshebel der Bremse direkt oder indirekt sich hebt und die Backen sich lüften. Beim Abstellen des Aufzuges wird alsdann der Gewichtshebel wieder freigegeben, wodurch derselbe niederfällt und sich alsdann mit seinen Bremsbacken fest an die Bremsscheibe presst. Die Steuerung des Aufzuges muss dann so eingerichtet sein, dass beim Ingangsetzen der Fahrbühne die Bremse bereits gelüftet ist, bevor der Motor Strom erhält und dass ferner beim

Abstellen ein Eintreten der Bremswirkung erst dann stattfindet, wenn der Motor stromlos ist und die Tourenzahl sich bereits vermindert hat.

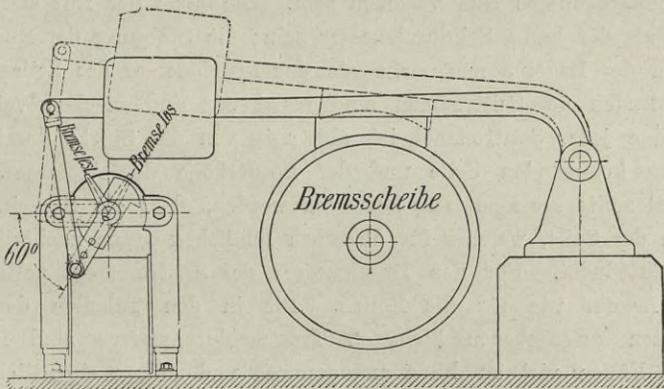
Die unrunde Scheibe für jede Bremse muss ferner stets so eingestellt werden können, dass ein zu plötzliches Niederfallen des Gewichtshebels, was ein stossartiges Bremsen zur Folge haben würde, nicht stattfinden kann.

Bei elektrischen Aufzügen werden vielfach die Stoppbremsen durch einen Bremsmagneten bethätigt. Die Einrichtung wird dann derart getroffen, dass während des Betriebes die Backen- oder Bandbremse durch einen Elektromagneten, welcher in den Stromkreis des das Windenwerk antreibenden Motores eingeschaltet ist, gelüftet wird und sobald der Motor ausser Betrieb gesetzt wird, die Bremse zur Wirkung kommen lässt. Figur 76 zeigt einen von der Firma Siemens & Halske gebauten Bremsmagneten. Aus der in Figur 77 dargestellten Anordnung ist ferner die Verbindung eines solchen Bremsmagneten mit einer Backenbremse zu ersehen. Wie aus den Abbildungen ersichtlich ist, besteht

Figur 76.



Figur 77.



der Bremsmagnet aus einem Hufeisenmagneten, zwischen dessen beiden Polen ein Anker drehbar gelagert ist, welcher sich bei der Erregung des Magneten in eine bestimmte Endlage einstellt, die von der Anfangslage

um einen Winkel von 60° abweicht. Am Ende der Ankerwelle ist ein Hebel angebracht, der mit dem eigentlichen und durch ein Gewicht beschwerten Bremshebel unter Vermittelung eines Zwischenstückes in Verbindung gebracht ist. Es entspricht dann die Anfangslage des drehbaren Ankers der Bremsstellung, während nach einer Bewegung des Ankers um 60° , welche bei Ingangsetzung des Motors durch den Magnetismus hervorgerufen wird, der Bremshebel gehoben und dadurch die Bremswirkung unterbrochen wird.

Die Magnetbremsen, welche allerdings nur, wenn Gleichstrom vorhanden ist, verwendet werden können, besitzen gegenüber den durch die Steuerung im Fahrschacht bethätigten mechanischen Bremsen den Vorteil, dass sie unabhängig von der Steuerung sind und stets sofort in Funktion treten, wenn der Strom aus irgend einem Grunde unterbrochen wird. Da jedoch die Wirkung der Magnetbremsen eine besonders plötzliche und ruckartige ist, empfiehlt es sich jede derselben mit einer Dämpferpumpe oder dergleichen zu versehen, welche den Stoss des niederfallenden Bremshebels abschwächt.

Um ein möglichst stossfreies Anhalten der Fahrbühne zu ermöglichen, kann die Bremsung auch noch so getroffen werden, dass zuerst der Motor, indem er als Dynamo geschaltet wird, als Bremse dient und erst dann die Stoppbremse zur Wirkung gelangt.

c) Die Seiltrommel.

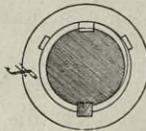
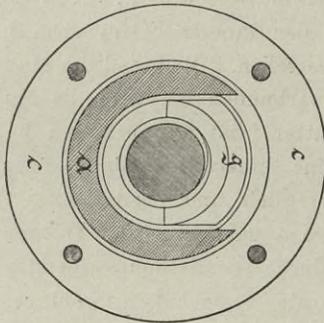
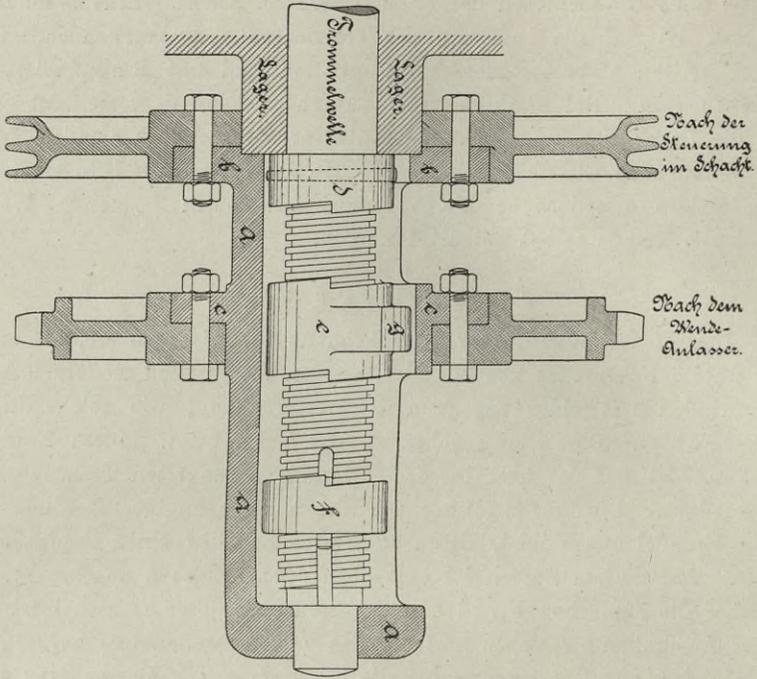
Die Seiltrommel muss zur Aufnahme des Seiles mit einer spiralförmig angeordneten Nut versehen sein. Die Tiefe der Nut soll nicht grösser als der halbe Seildurchmesser sein; die Steigung derselben beträgt in der Regel 3 mm mehr als der Durchmesser des Seiles. Die beiden Enden der Seiltrommel sind meist mit Endflanschen versehen. Die Länge jeder Seiltrommel ist abhängig von der Stärke der in Anwendung kommenden Seile und der Förderhöhe des Aufzuges. Die Trommel sollte stets so lang bemessen werden, dass ein Übereinanderwickeln der Seile, welches für dieselben im hohen Grade nachteilig ist, nicht stattfindet. Für den Durchmesser der Seiltrommeln gelten dieselben Regeln wie für die Rollen. Die in den Tabellen der Seillieferanten angegebenen kleinsten Trommeldurchmesser sind in den meisten Fällen viel zu klein angenommen und sollten eigentlich ganz in Wegfall kommen, da sie weniger Bewanderte im Hebezeugbau zu Ausführungen verleiten, die die Seile schnell ruinieren und nicht nur den Empfänger, sondern auch den Seillieferanten schädigen. Die Trommel wird mit Nasenkeilen auf der Trommelwelle befestigt. Hinter jedem

Keil muss auf der Achse der Trommel eine Schelle befestigt werden, welche ein Herausschieben der Keile unmöglich macht. Eine besondere Sorgfalt ist auf die Lagerung der Trommelwelle zu verwenden. Die Lager sollten stets Rotgusschalen erhalten und mit Ringschmierung versehen sein. Bei stark benutzten Aufzügen kann es vorteilhaft sein für die Lager der Trommelwelle, sowie für sämtliche zu öhlenden Teile der Winde eine Circulationsschmierung in Anwendung zu bringen. Die für letztere erforderliche kleine Pumpe könnte in bequemer Weise durch die Winde selbst bethätigt werden.

d) Die Notausrückung.

Um zu verhindern, dass die Fahrbühne sowohl die obere, als auch die untere Fahrgränze überschreitet, werden die meisten modernen Aufzugswinden mit einer sogenannten Notausrückung, wie solche durch Figur 78 zur Darstellung gebracht ist, ausgerüstet. Diese Notausrückung ist auf der über ihr Lager hinaus verlängerten Trommelwelle angeordnet. Die Verlängerung ist durch flachgängiges Gewinde zu einer Spindel ausgebildet, deren äusserstes Ende in einen Zapfen ausläuft. Auf diesem Zapfen ist eine oben offene Hülse a angebracht, an welcher die Flanschen b und c angegossen sind. Der Flansch b ist mit einer Ausdrehung versehen und auf das Trommelwellenlager aufgepasst. Je nachdem zur Übertragung für die Steuerungsmechanismen Seile oder Ketten verwendet werden, ist jeder dieser Flanschen mit einer Seilscheibe oder einem Kettenrad verschraubt. Von den drei Müttern d, e, f sind d und f an den inneren Stirnflächen und e auf beiden Seiten mit Klauenzähnen versehen. Während die Mutter d durch einen Stift mit der Spindel fest verbunden ist, wird die Mutter f durch einen Keil festgehalten. Die Mutter f ist mit mehreren Keilnuten versehen, um durch Teildrehungen eine feinere Einstellung ermöglichen zu können. Die Mutter e ist frei beweglich und besitzt einen Ansatz g, welcher durch die oben offene Hülse a geführt wird. Während des Ganges der Winde wird die Hülse a durch die Reibungswiderstände der Steuerung und des Umkehranlassapparates festgehalten, wohingegen sich die wandernde Mutter e durch den Ansatz g, welcher, wie schon oben bemerkt, von der Hülse a geführt wird, in der Längsrichtung zwischen den Müttern d und f bewegt. Hat sich die Mutter e in der einen oder anderen Richtung so weit bewegt, dass sie mit einer der festen Müttern in Berührung kommt, so wird die Mutter e in Umdrehung gebracht, was zur Folge hat, dass auch die Hülse a durch den Ansatz g in drehende Bewegung versetzt wird. Da nun auf der Hülse

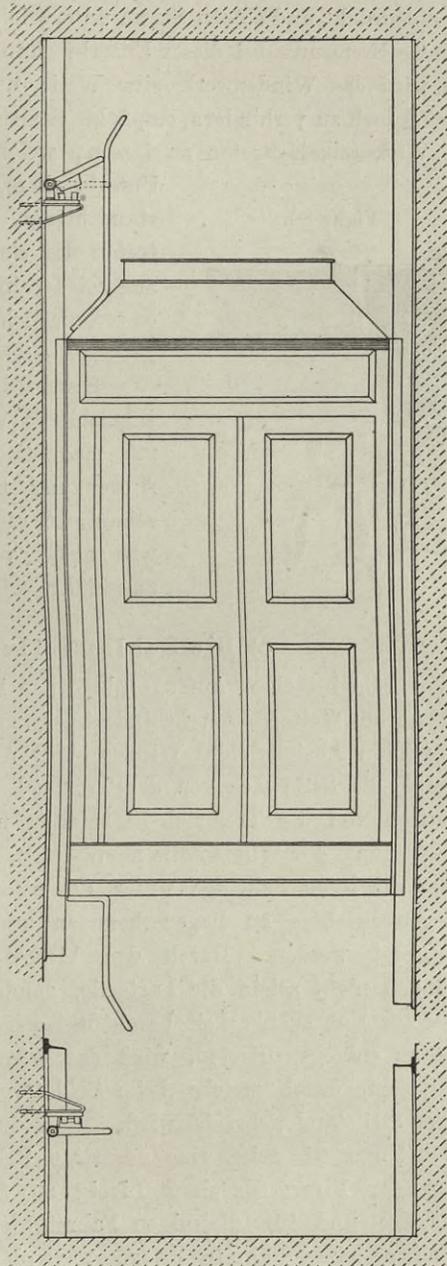
Figur 78.



a die mit dem Umkehranlassapparat und der Steuerung im Schacht in Verbindung stehenden Scheiben befestigt sind, so überträgt sich die Bewegung der Hülse a auch auf diese Scheiben, welche letztere die Bewegung wieder dem Anlassapparat und der Steuerung im Schacht mitteilen, was zur Folge hat, dass der Anlasser den Strom ausschaltet, sodass das Windenwerk zum Stillstand kommt. Gleichzeitig wird die Bremse in Thätigkeit gesetzt und die im Schacht befindliche Steuerung in die Mittelstellung gebracht.

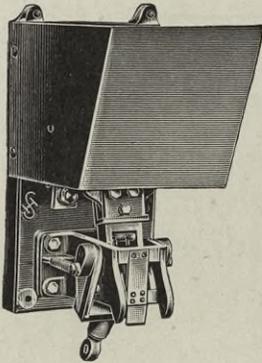
Ausser der soeben beschriebenen Abstellvorrichtung werden die elektrischen Aufzüge in den meisten Fällen noch mit einer zweiten Hubabstellung für die äussersten Fahrgrenzen ausgerüstet, welche darin besteht, dass in den Stromkreis des die Winde antreibenden Elektromotors zwei Hebel-ausschalter eingeschaltet werden, von denen der eine dicht über der höchsten und der andere dicht unter der tiefsten Stellung der Fahrbühne an der Schachtwand angebracht ist. (Figur 79.) An dem unteren, als auch an dem oberen Teile der

Figur 79.



Fahrhöhe ist ferner je ein Anschlag von geeigneter Form befestigt, welcher beim Überfahren den entsprechenden Schalthebel aus seinen Kontakten herausdrückt und so den Strom unterbricht. Da eine gleichzeitige mechanische Bremsung bei dieser Unterbrechung des Stromes nicht stattfindet, so wird das Windenwerk eine Weile noch in Bewegung bleiben. Um dies jedoch zu verhindern, empfiehlt es sich noch eine elektrische Bremsung in Wirksamkeit treten zu lassen, welche das Windenwerk nach dem

Figur 80.



Unterbrechen des Stromes sofort zum Stillstand bringt. Soll nach erfolgtem Inwirkungtreten der elektrischen Hubsteller der Aufzug wieder in Betrieb gesetzt werden, so ist es erforderlich, dass der durch den Fahrstuhl geöffnete Schalthebel wieder geschlossen wird.

Statt der einfachen Hebelausschalter empfiehlt es sich sogenannte Endausschalter mit magnetischer Funkenlöschvorrichtung in Anwendung zu bringen. Figur 80 veranschaulicht einen derartigen Endausschalter, wie solcher von der Firma Siemens & Halske ausgeführt wird.

c) Die Schlaffseilvorrichtung.

Falls bei einer Aufzugsanlage aus irgend einem Grunde die Fahrhöhe am Weiterfahren behindert ist, so werden, da durch diesen Umstand ein Abstellen des Windenwerks nebst Elektromotor nicht stattfindet, die Seile sich von der Trommel abwickeln, in lockeren Ringen seitlich von der Trommel herabfallen und unter Umständen eine Beschädigung der Windenteile hervorrufen. Auch kann der Fall eintreten, dass die losen Seilringe unter das straffe Seil des sich aufwickelnden Gegengewichtes zu liegen kommen und von diesem an die Trommel gepresst werden. Durch den hierbei entstehenden starken Druck können nicht allein die Lastseile, sondern auch das Gegengewichtsseil bis zur Unbrauchbarkeit beschädigt werden. Um diesen Unzulänglichkeiten entgegenzutreten, wird das Windenwerk mit einer Vorrichtung versehen, durch welche beim Schlaffwerden der Lastseile die Winde zum Stillstand gebracht wird.

Figur 81 zeigt eine derartige Schlaffseilvorrichtung, wie solche von der Firma Unruh & Liebig zu Leipzig-Plagwitz für Personenaufzüge und für diejenigen Fahrstühle, mit welchen Waren in Begleitung eines Führers befördert werden, gebaut wird. Wie aus der

Figur 81.

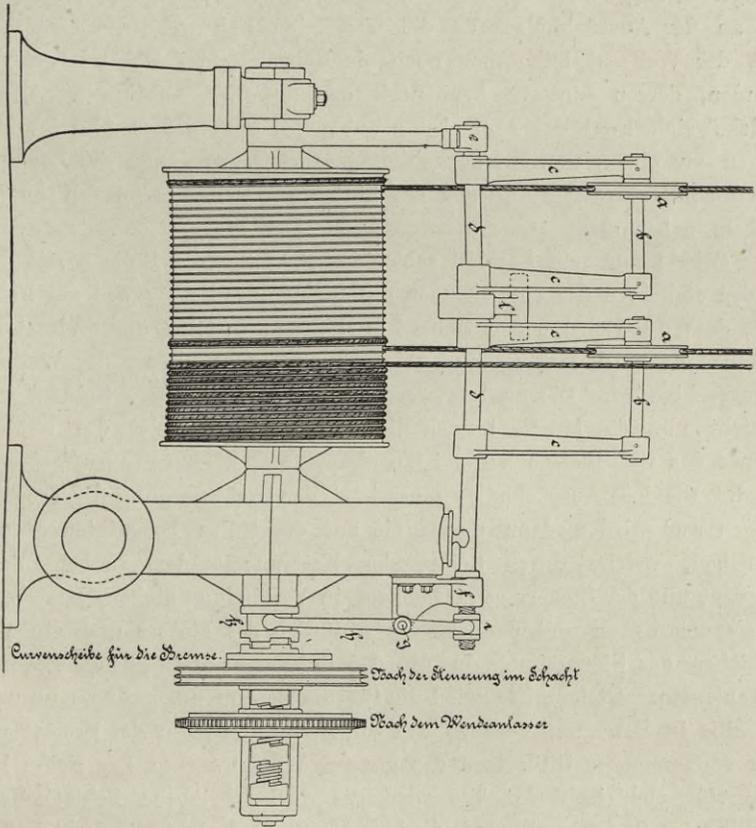
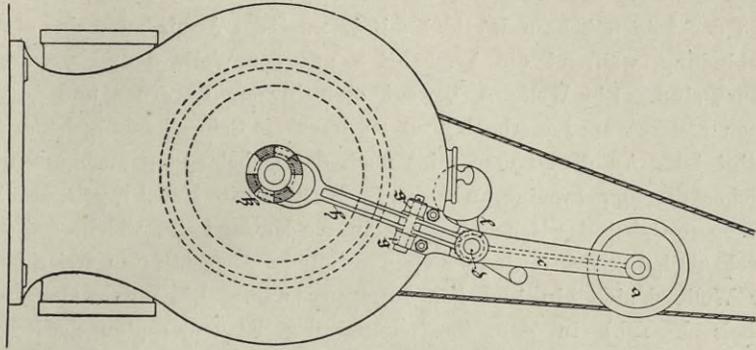


Abbildung ersichtlich, reitet auf jedem der beiden Lastseile eine Rolle a, welche auf einer der beiden Achsen b drehbar angeordnet ist. Jede der beiden Achsen b bildet mit je zwei der Armhebel c eine starre Verbindung, während die Armhebel c auf der Welle d drehbar angeordnet sind. Die Welle d bewegt sich in den Lagern e und f, von denen ersteres am Lagerbock und letzteres am Schneckenradgehäuse befestigt ist. An dem Lager f ist noch das Gabelauge g angegossen, in welchem der doppelarmige, an beiden Enden gegabelte Hebel h gelagert ist. Die obere Gabel des Hebels h greift in die Mutter i ein, welche auf dem durch steilgängiges Gewinde zu einer Spindel ausgebildeten freien Ende der Welle d sich hin und her bewegen kann. Die untere Gabel des Hebels h ruht in der Ausdrehung der Klauenkupplungshälfte k, welche auf der Trommelwelle mittelst Federkeil befestigt und in der Längsrichtung verschiebbar angeordnet ist. Die zweite Kupplungshälfte ist an der Ausrückhülse für die äussersten Fahrgrenzen angegossen. Mit der Welle d ist ferner noch ein doppelarmiger Hebel l fest verbunden, dessen hinterer Arm nach beiden Seiten Ansätze trägt, auf welche sich zwei der Armhebel c anlegen. Der vordere Arm ist hingegen zu einem Gewicht ausgebildet, welches, so lange die Lastseile straff sind, ein stetes Anliegen der hinteren Armsätze an den inneren Hebeln c bewirkt.

Sobald nun ein Lastseil schlaff wird, folgt die Rolle a mit den beiden Hebeln c der entstehenden Einbiegung des Seiles, was zur Folge hat, dass der Hebel c den Hebel l in Drehung versetzt, und da letzterer mit der Achse d fest verbunden ist, auch eine Drehung der Welle d verursacht wird. Die an letzterer befindliche steilgängige Spindel verschiebt nun die Mutter i nach links, wodurch mittelst des unteren Armes des Gabelhebels h die Klauenkuppelung k zum Eingriff gebracht wird. Die lose Ausrückhülse muss jetzt der Drehbewegung der Trommel folgen und wird alsdann durch die auf der Hülse befestigten Steuer-scheiben, welche durch Seile oder Ketten mit dem Umkehranlass apparat und der Steuerung im Schacht in Verbindung stehen, letztere in Bewegung setzen und dadurch ein Abstellen des Motors und ein Verschieben der Steuerstange in die der Ruhelage entsprechende Stellung veranlassen. Gleichzeitig wird die für die Bremse angeordnete unrunde Scheibe in Bewegung gesetzt, was ein Infunktiontreten der Bremse und ein vollkommenes Stillsetzen des ganzen Windenwerkes zur Folge hat.

Für elektrische Aufzüge wird die vorbeschriebene Schlaffseilvorrichtung auch dahin abgeändert, dass die Welle d nicht mit der Ausrückhülse in Verbindung steht, sondern vielmehr an ihrem über das Lager e

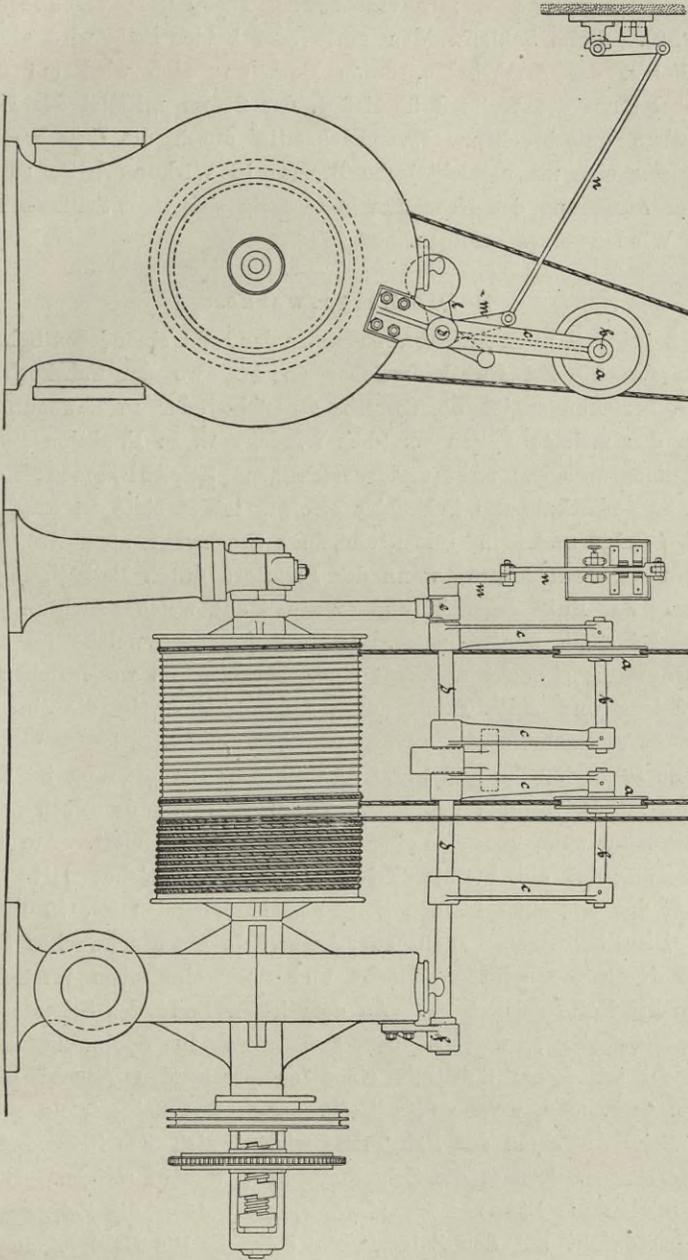


Figure 82.

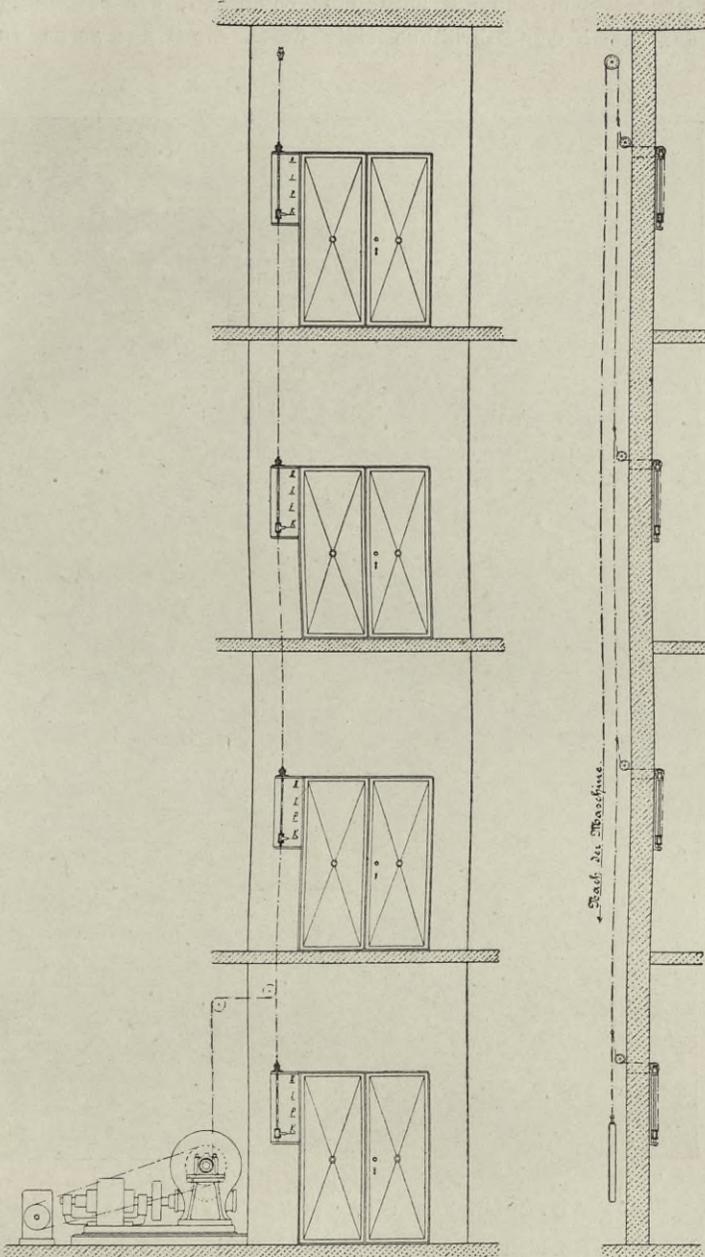
hinaus verlängerten freien Ende mit einem Hebel versehen wird, welcher durch die Zugstange n mit einem Hebelausschalter verbunden ist (Figur 82). Beim Schlaffwerden eines oder beider Seile wird alsdann durch Fallen der Armhebel c , deren Bewegung sich wiederum durch den Hebel l auf die Welle d überträgt, der Strom mittelst des Hebelausschalters unterbrochen. Da gleichzeitig durch die Unterbrechung des Stromes eine magnetelektrische Bremse in Wirkung tritt, so wird nach der Auslösung des Hebelausschalters ein sofortiges Stillsetzen des ganzen Windenwerkes erfolgen.

f) Die Zeigerwerke.

Das bei fast allen Aufzugsanlagen in der Nähe einer jeden Schachthür angebrachte Zeigerwerk, welches anzeigt, wo der Fahrkorb sich befindet, beziehungsweise ob derselbe stillsteht oder in Bewegung ist, wird in den meisten Fällen von dem Windenwerk in Funktion gesetzt. Bei Aufzugsanlagen mit undurchsichtigen Schachtwänden, deren Steuerung ausserhalb des Schachtes erfolgt, ist es stets zu empfehlen, derartige Zeigerwerke in jedem einzelnen Stockwerk anzubringen, da dieselben erkennen lassen, wann der Fahrkorb durch Bethätigung der Steuerung zur Ruhe gebracht und eventuell aus welcher Richtung derselbe herbeigeht werden muss. Die Zeigerwerke, welche im allgemeinen äusserst einfache Apparate sind, bestehen im wesentlichen aus einem Zeiger und einer Tafel, auf welcher skalenartig die einzelnen Stockwerke angezeigt sind.

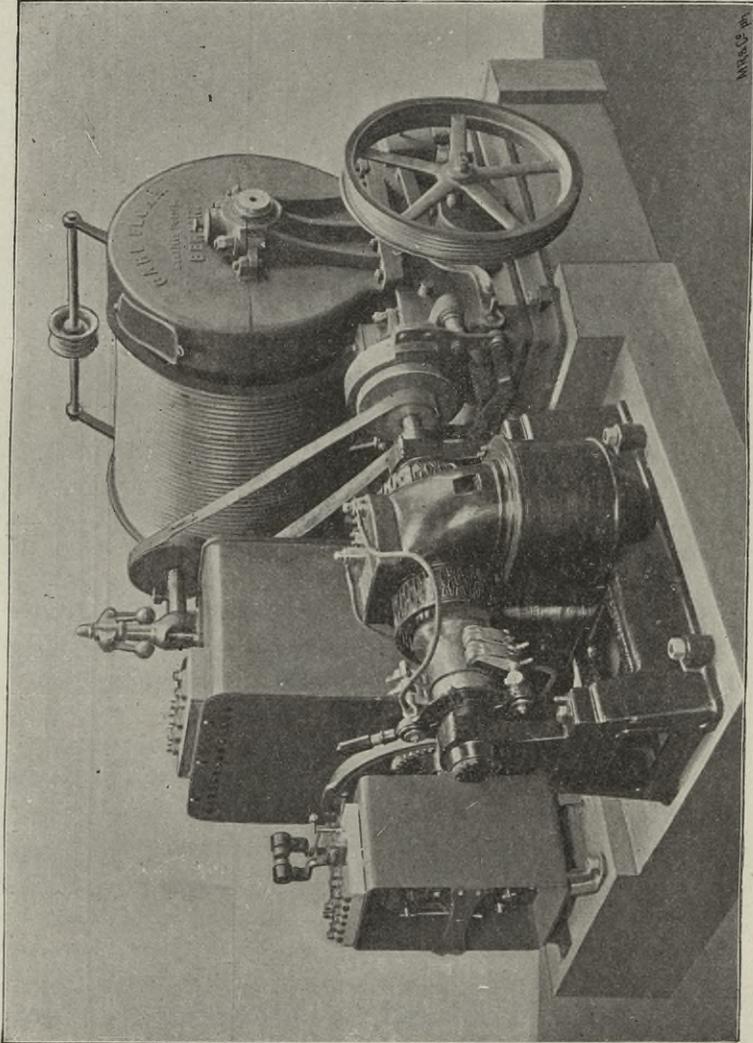
Eine sehr einfache und praktische Zeigerwerkanordnung ist durch Figur 83 zur Darstellung gebracht. Zur Bethätigung derselben ist die Windentrommelwelle über das eine Lager hinaus verlängert. Auf dieser Verlängerung ist ein kleines Trieb angebracht, welches mit einem Zahnrad, das mit einer kleinen Seiltrommel verbunden ist, in Eingriff steht. Diese Seiltrommel dient zum Aufwickeln eines schwachen Seiles, welches durch den ganzen Schacht und über eine oben im Schacht angebrachte Rolle geleitet ist. An dem freien Ende des Seiles ist ein Gewicht befestigt, welches das Seil stets in Spannung erhält. Ausserdem ist dieses Seil mit einer entsprechenden Anzahl kleiner Seilchen verbunden, welche über Rollen nach den Zeigertafeln geführt sind. Beim Auffahren der Fahrbühne wickelt sich das Zeigerseil auf, was zur Folge hat, dass die Zeiger auf ihren Skalen steigen. Bewegt sich hingegen die Bühne nach abwärts, so werden die Zeiger durch ihr Eigengewicht auf den Zeigertafeln sinken. Die Uebersetzung der Lastseiltrommel auf die Zeigerseiltrommel ist so bemessen, dass der

Figur 83.



Weg des Zeigerseiles dem im verjüngtem Massstabe auf den Zeigertafeln angegebenen Hub der Fahrbühne entspricht, was zur Folge hat, dass der Stand der Fahrbühne stets durch die Zeigerwerke zu erkennen ist.

Figur 84.



g) Ausgeführte Windenkonstruktionen.

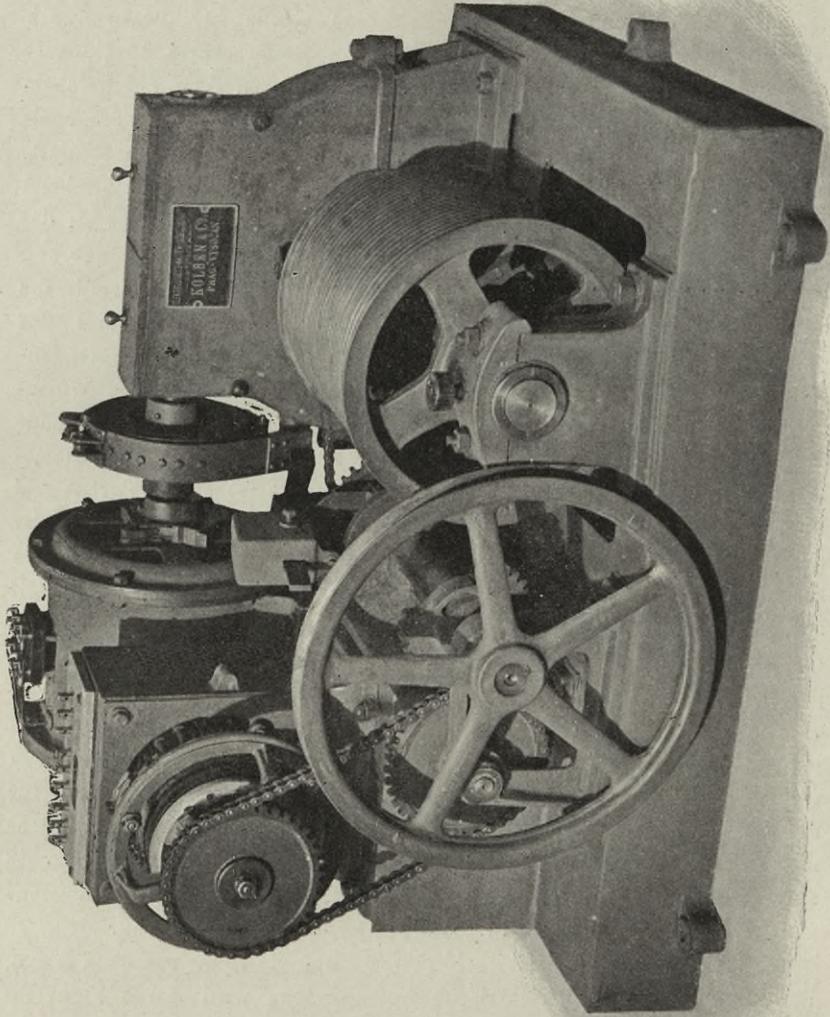
Nachdem in den vorhergehenden Abschnitten die einzelnen Teile der gebräuchlichsten Windenwerke näher beschrieben worden sind, sollen

in den folgenden Zeilen einige von verschiedenen Firmen ausgeführte Windenkonstruktionen einer näheren Betrachtung unterzogen werden.

Bei der in Figur 84 zur Darstellung gebrachten Aufzugswinde, welche von der im Aufzugsbau bekannten Firma Carl Flohr zu Berlin ausgeführt worden ist, erfolgt der Antrieb durch einen Elektromotor, welcher mit der Schneckenwelle durch eine eigens für diesen Zweck konstruierte Kupplung, die gleichzeitig die Bremsscheibe trägt, verbunden ist. Die Schnecke läuft in einem besonderen Trog, auf welchem das geteilte Schneckenradgehäuse aufgeschraubt ist. Die Trommellenlager sind als Deckellager mit grossen Oelbehältern konstruiert. Die Trommel ist zur präzisen Aufwicklung der Seile mit spiralförmigem genau geschnittenem Gewinde versehen. Die Trommelwelle ist an der einen Seite über ihr Lager hinaus verlängert. Auf dieser Verlängerung ist ein dem auf Seite 99 beschriebenen ähnlicher Selbstabsteller für die äussersten Hubgrenzen angebracht. Durch ein auf der Hülse des Selbstabstellers sitzendes Kettenrad wird eine unterhalb des Windenwerks liegende Steuerwelle angetrieben, welche in der Nähe des Wurmgetriebes die mit der Steuerung im Schacht in Verbindung zu bringende Steuerscheibe und die unrunde Scheibe zur Bethätigung des Bremshebels trägt. Am anderen Ende der Steuerwelle ist ein konisches Rad befestigt, das eine zweite Steuerwelle, durch welche mittelst Stirnräder der Umschalter bethätigt wird, in Bewegung setzt. Eine besondere Schlassseil-Vorrichtung bringt die Winde bei schlass werdendem Lastseil zum Stillstand. Die Steuerung ist derart angeordnet, dass erst dann die Stromzuleitung zum Motor stattfinden kann, nachdem die Bremse gelöst ist. Die Bremse ist eine einfache Stoppbremse, deren doppelt angeordnete Bremsbacken durch Kniehebel an die Bremsscheibe angepresst werden. Der elektrische Teil dieser Aufzugswinde ist von der Firma Siemens & Halske ausgeführt worden. Die Umschaltung für die Auf- und Niederfahrt und das eigentliche Anlassen des Elektromotors werden durch getrennte Apparate bewerkstelligt. Die gesamte Anordnung ist auf einen verhältnismässig geringen Raum zusammengedrängt und funktioniert in jeder Hinsicht zufriedenstellend.

Eine von der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft, vormals Kolben & Co., Prag-Vysočan gebaute elektrische Aufzugswinde wird durch Figur 85 in perspektivischer Ansicht und durch Tafel I im Aufriss, Grundriss und Seitenansicht dargestellt. Die Winde hat bei einer Hubgeschwindigkeit von 14,2 m pro Minute 1000 kg. Belastungsfähigkeit. Das Schneckengetriebe derselben, welches sich durch hohen Wirkungsgrad auszeichnet, arbeitet mit einer Übersetzung von 1 : 70 und ist in einem ge-

Figur 85.



schlossenen Gussgehäuse gelagert. Die Lager der gut gehärteten und geschliffenen Stahlschnecke sind wegen des Seitendruckes als Kugeldrucklager ausgebildet und mit automatischer Ringschmierung versehen. Die Lagerung der Schneckenradwelle, auf welcher die Seiltrommel aufgekeilt ist, erfolgt an ihrem verlängerten Ende durch ein besonderes mit Weissmetall ausgegossenes Lager. Das Schneckenrad besteht aus einem gusseisernen Boden und einem Kranz aus Phosphorbronze. Der Antrieb der Schneckenwelle erfolgt durch einen Drehstrommotor, welcher bei 1440 Touren pro Minute eine effektive Leistung von 6 P.S. aufweist. Die Verbindung des Motors mit der Schneckenwelle geschieht durch eine isolierte elastische Kupplung, welche gleichzeitig als Bremscheibe ausgebildet ist. Diese Bremse funktioniert äusserst intensiv, sie wird vor dem eigentlichen Anlassen automatisch gelöst und beim Abstellen nach der Stromunterbrechung wieder selbstthätig geschlossen.

Das Anlassen der Aufzugswinde wird durch ein Steuerseil bewirkt, durch welches die Steuerscheibe S entweder nach rechts oder nach links gedreht wird. Diese Steuerscheibe S ist auf der Hülse H, in welcher wiederum die Schraubenspindel A gelagert ist, fest aufgekeilt, sodass beim Drehen der Steuerscheibe gleichzeitig die Hülse H mit bewegt wird. Letztere ist an einem Ende als unrunde Scheibe ausgebildet, welche beim Anlassen das an einem Hebel befestigte, unten mit einer Gleitrolle versehene Bremsgewicht hebt und so die Bremse löst, während beim Abstellen das Bremsgewicht wieder gesenkt wird, was ein Schliessen der Bremse zur Folge hat. Die durch das Steuerseil hervorgerufene Bewegung der Steuerscheibe S wird ferner auf den Umkehranlassapparat übertragen. Diese Übertragung erfolgt in der Weise, dass die Bewegung zunächst von dem auf der Hülse H befestigten Zahnsegment Z_1 auf das Zahnsegment Z_2 , welches auf einer Vorgelegewelle V befestigt ist, übertragen wird. Durch das auf dieser Vorgelegewelle ebenfalls befestigte Kettenrad wird alsdann die Bewegung mittelst einer Gall'schen Gelenkkette dem Anlassapparat mitgeteilt. Diese Art des Antriebes hat den Zweck genügend toten Gang zu erhalten.

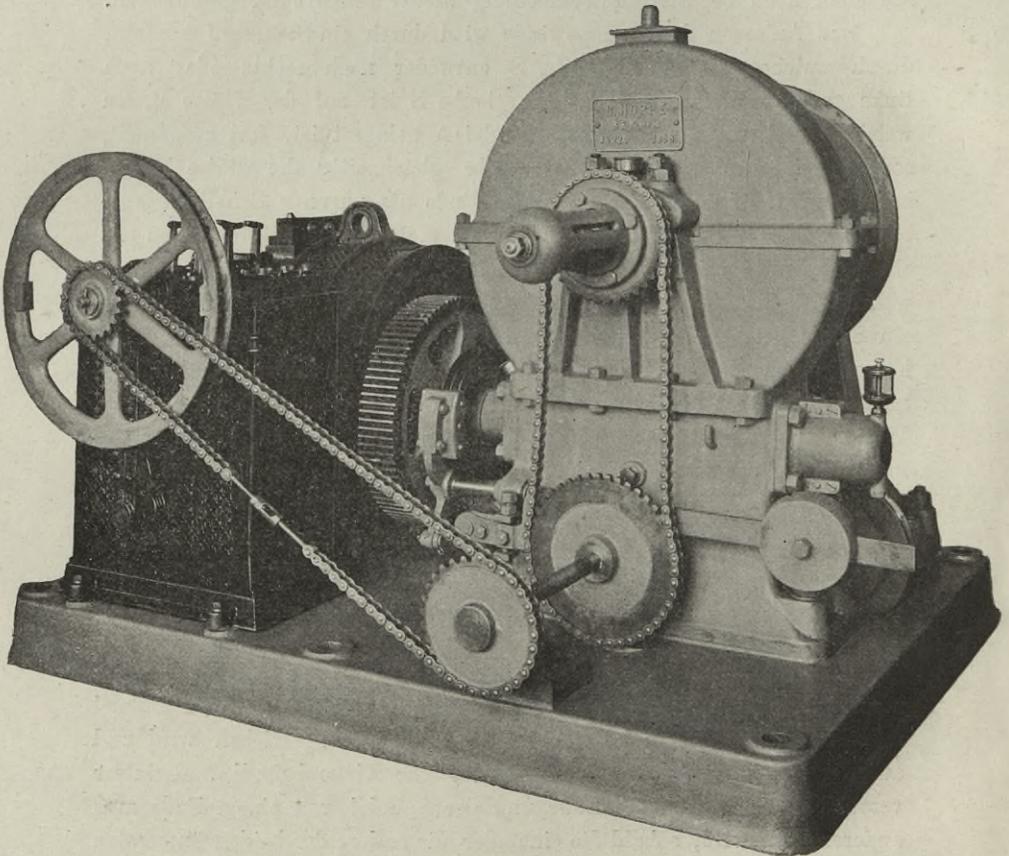
Für die Hubbegrenzung ist in der Hülse H die schon oben genannte Spindel A gelagert, welche von der Achse der Windentrommel mittelst Kettenrades und Gall'scher Gelenkkette angetrieben wird und auf der sich zwei feste und eine bewegliche Klaue befinden. Letztere verschiebt sich durch die Bewegung der Spindel von einem Ende zum anderen und wird, sobald die eine oder die andere der beiden äussersten Hubbegrenzen erreicht ist, die Hülse H in drehende Bewegung versetzen,

was zur Folge hat, dass in oben beschriebener Weise die Bremse geschlossen wird und der Anlassapparat den Strom ausschaltet. Das auf der Spindel A aufgekeilte Kettenrad mit 32 Zähnen, welches von dem auf der Trommelachse befindlichen und mit 28 Zähnen versehenen Kettenrad angetrieben wird, läuft dicht am hinteren Lagerbock der Spindel A. Dieser Lagerbock dient gleichzeitig dem Bremshebel als Führung.

Sämtliche vorbeschriebene Teile sind des exakten Betriebes und der leichteren Montage wegen auf einer gusseisernen Fundamentplatte gemeinsam montiert.

Eine von der Firma C. Hoppe in Berlin hergestellte, elektrisch angetriebene Aufzugswinde zeigt Figur 86. Wie aus der Figur ersichtlich, sind sämtliche Teile der Winde inkl. Motor und Umkehr-

Figur 86.



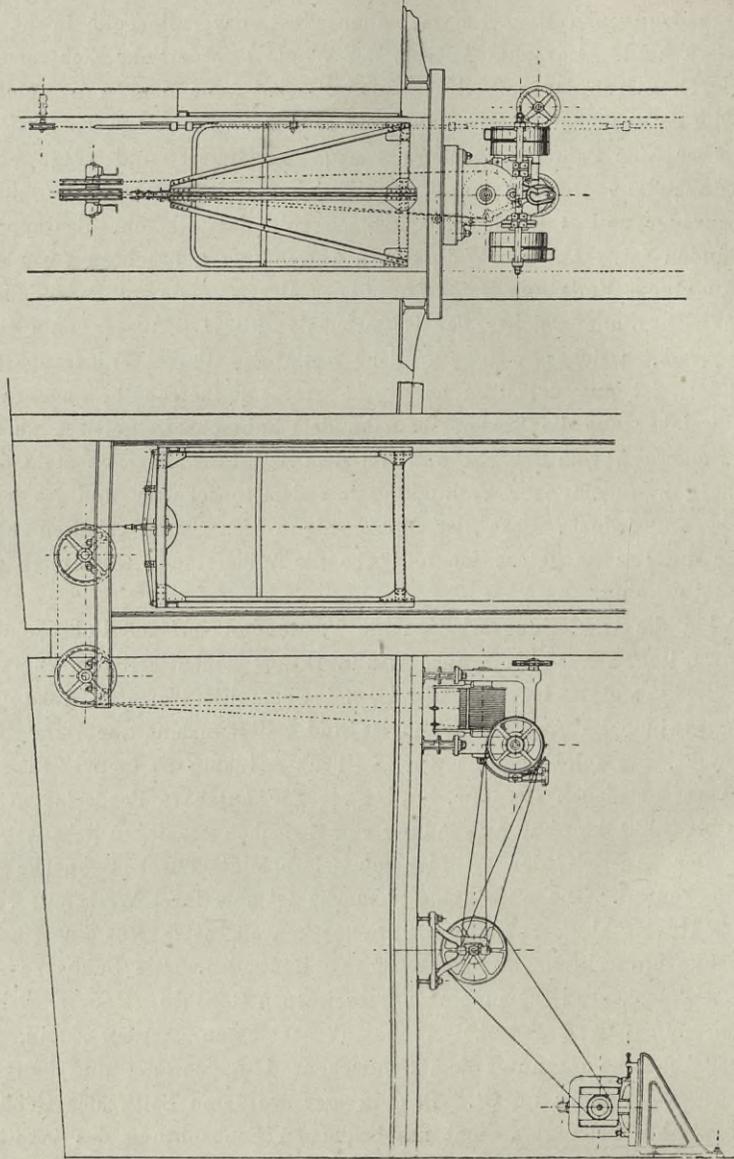
anlassapparat auf einer gemeinschaftlichen Grundplatte befestigt, wodurch eine genaue Lage der einzelnen Teile zu einander gewährleistet wird. Die Aufzugswinde ist aus bestem Material hergestellt und trotz ihrer gedrungenen Bauart derart angeordnet, dass alle Teile leicht zugänglich sind. Der zum Antrieb der Winde erforderliche Elektromotor ist durch Stirnräder mit dem Wurmgetriebe verbunden, von welchem aus die Seiltrommel in Bewegung gesetzt wird. Die Achse der letzteren ist über das Schneckengehäuse hinaus verlängert und trägt einen Selbststeller, welcher unter Zuhilfenahme eines Vorgeleges durch Kettenräder und Gall'sche Gelenkketten mit dem Umkehranlassapparat verbunden ist. Auf der Welle des in Anwendung gebrachten Vorgeleges ist an einem Ende zur Bethätigung der Bremse eine unrunde Scheibe angebracht, auf welcher der Bremshebel aufliegt. Ausser dem einen Kettenrad, welches sich auf der Welle des Umkehranlassapparates befindet, ist auf derselben noch eine grosse Steuerscheibe angebracht, von welcher aus die Steuerseile nach dem Fahrschacht geleitet werden. Die Steuerung vom Schacht und von dem Selbststeller aus steht demnach in zwangsläufiger Verbindung mit dem Umschalter und ist ferner derart angeordnet, dass der Motor nie vollen Strom erhalten kann, bevor die Bremse gelöst ist und ehe die Widerstände allmählich ausgeschaltet sind.

Um die Aufstellungsarbeiten am Verwendungsort möglichst einfach zu gestalten, kommt das ganze Windwerk fertig montiert zum Versandt.

Auf Tafel II ist eine direkt mit dem Elektromotor gekuppelte Aufzugswinde im Aufriss, Grundriss und Seitenansicht zur Darstellung gebracht, wie solche von der Firma Unruh & Liebig zu Leipzig-Plagwitz in 9 verschiedenen Grössen, und zwar für nutzbare Förderlasten von 100 bis 3000 kg ohne Anwendung von Zwischenvorgelegen gebaut wird.

Der Antrieb der Windentrommel erfolgt durch Schnecke und Schneckenrad. Die eingängige Schnecke ist mit ihrer Welle aus einem Stück Gussstahl gearbeitet. Das Schneckenrad besteht aus einem harten Phosphorbroncekranz und gusseisernem Radboden. Die Schnecke samt dem Schneckenrad ist in einem gusseisernen Gehäuse gelagert, welches durch einen Aufsatzdeckel dicht abgeschlossen werden kann. Die Schneckenwelle ist unter dem Schneckenrad angeordnet und läuft mit diesem vollständig im Öl. Das in der vorderen Seite des Gehäuses angebrachte Schauglas dient zur bequemen Beobachtung des jeweiligen Ölstandes. Zur Aufnahme des axialen Hauptdruckes der Schnecke dient der rechtsseitige Spurzapfen, während sich die Welle links mittelst eines Bundes an den Flansch des Broncelagers stützt. Die Schnecken-

Figur 87.

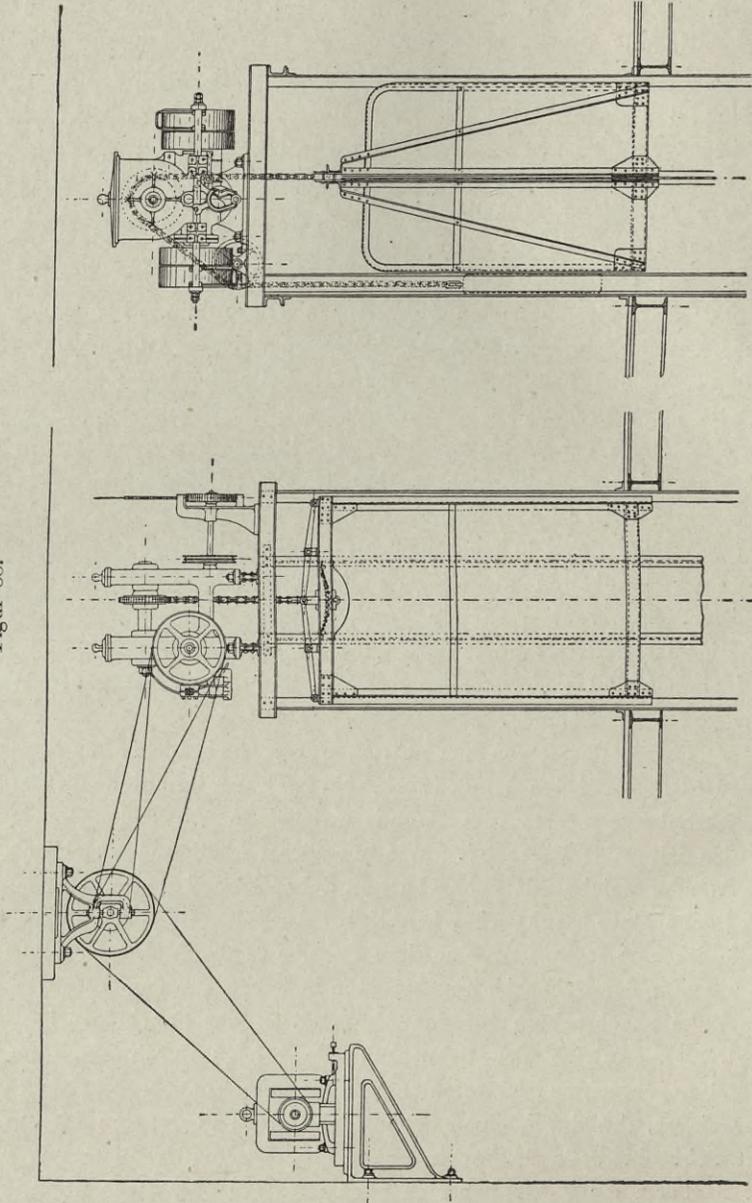


welle ist mit dem Elektromotor durch eine Kupplung direkt verbunden. Die auf der Schneckenwelle sitzende Kupplungshälfte ist gleichzeitig als Bremsscheibe für die Bremse ausgebildet. Dieselbe wirkt sehr präzise und hat beim Abstellen lediglich den Zweck ein Nachlaufen der Schneckenwelle zu verhüten und ermöglicht dadurch ein genaues Anhalten des Fahrkorbes in den einzelnen Stockwerken. Das Schneckenrad ist auf der Trommelwelle aufgekeilt. Die auf letzterer mittelst Nasenkeilen befestigte Seiltrommel ist mit eingeschnittenem Gewinde für die Lastseile und das Gegengewichtsseil versehen. An dem einen freien Ende der Trommelachse ist der Selbstabsteller für die äussersten Fahrgrenzen angeordnet. Die Winde ist ferner mit der auf Seite 102 beschriebenen Schlaffseilvorrichtung ausgerüstet, welche beim Schlaffwerden der Seile die Hülse des Selbstabstellers zur Drehung bringt und dadurch den Stillstand der Winde veranlasst. An der Bocklagerseite ist ein kleines Trieb, welches in ein mit einer kleinen Seiltrommel verbundenes Zahnrad eingreift, für die Zeigerwerk-Vorrichtung angebracht.

Der Motor, das Schneckengehäuse und der hintere Lagerbock sind auf einer gehobelten gusseisernen Fundamentplatte, welche mittelst starker Steinschrauben auf ein Fundament aus Beton oder Mauerstein befestigt ist, gemeinsam montiert. Die Mechanismen des Windenwerkes sind einfach und gedrungen angeordnet und lassen die ganze Winde sehr gefällig erscheinen.

Ein weiteres von der Firma Unruh und Liebig zu Leipzig-Plagwitz ausgeführtes Windenwerk, bei welchem an Stelle des teuren Umkehranlassapparates ein Wendegetriebe in Anwendung gebracht worden ist, zeigt Figur 87. Wie aus dieser Abbildung ersichtlich, ist die Winde, welche mit Schnecke und Schneckenrad ausgerüstet ist, an der Decke eines Stockwerkes befestigt. An jedem Ende der Schneckenwelle ist eine feste und eine lose Scheibe angeordnet, von denen die rechts von der Schnecke angebrachten Scheiben für den Aufwärts- und die links angebrachten für den Abwärtstrieb der Fahrbühne bestimmt sind. Der Antrieb der Schneckenwelle erfolgt durch einen an der Wand angebrachten Elektromotor, welcher unter Zwischenschaltung eines Vorgeleges, das durch einen offenen und einen gekreuzten Riemen mit der Schneckenwelle in Verbindung steht, letztere in Bewegung setzt. Je nachdem die Fahrbühne sich nach aufwärts oder nach abwärts bewegen soll, wird der eine oder der andere der beiden Riemen durch Bethätigung einer excentrischen Bogendreiecksteuerung auf seine Arbeits-scheibe geführt und zum Antrieb der Schnecke benutzt, während der

Figur 88.



andere Riemen auf seiner losen Scheibe festgehalten wird. Die für den Aufwärtsgang bestimmte auf der Schneckenwelle befestigte Scheibe ist gleichzeitig als Bremsscheibe für eine Innenbackenbremse ausgebildet, welche in ähnlicher Weise wie bei dem vorbeschriebenen elektrischen Windenwerke bethätigt wird. Auch die Notausrückung und Schlassseilvorrichtung sind in ähnlicher Weise wie bei der vorbeschriebenen Winde ausgeführt. Das Anlassen des für die Aufzugswinde erforderlichen Elektromotors erfolgt mittelst Handanlassers, welcher in Figur 87 nicht mit angegeben ist. Bevor die Fahrbühne in Bewegung gesetzt werden kann, muss der Motor seine volle Tourenzahl erreicht haben. Da bei vorliegender Anordnung ein Stillsetzen der Fahrbühne nicht ein gleichzeitiges Ausschalten des Motors bewirkt, so wird auch während der Ruhepausen der Motor und das Vorgelege sich weiter drehen, und es ist daher erforderlich, falls die Fahrbühne nicht ununterbrochen benutzt wird, den Motor jedesmal wieder abzustellen.

In der durch Figur 88 skizzierten Aufzugsanlage ist die vorbeschriebene Winde ebenfalls zur Anwendung gebracht, nur ist bei dieser Anlage das Windenwerk wegen des zur Verfügung stehenden geringen Raumes direkt über dem Schacht aufgestellt, auch ist anstatt der Lastseile eine Gall'sche Gelenkkette als Tragorgan für die Fahrbühne verwendet worden.

Die mit Wendegetrieben ausgerüsteten Windenwerke, deren Antrieb durch die stets in einer Richtung sich drehenden Elektromotoren unter Zwischenschaltung eines Vorgeleges erfolgt, lassen sich zwar billiger herstellen als die direkt mit umsteuerbaren Elektromotoren gekuppelten Aufzugswinden, besitzen jedoch auch nicht die Vollkommenheit wie die letzteren und finden demzufolge auch weniger Verwendung.

Die Steuerungen.

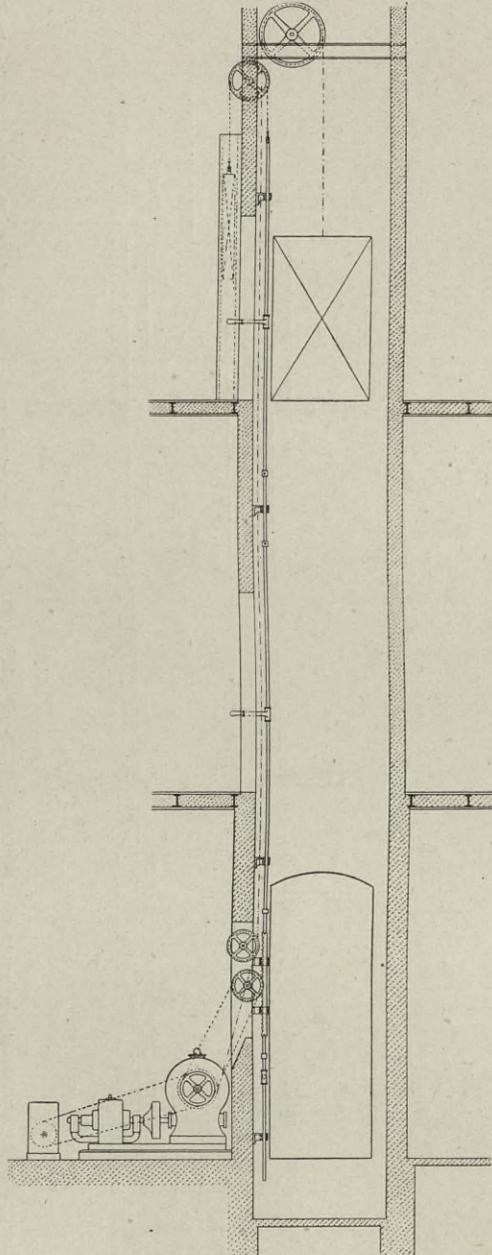
Die Steuerung der elektrischen Aufzüge kann auf verschiedene Weise erfolgen. Für einfachere Aufzüge wird in den meisten Fällen die in Figur 89 veranschaulichte Steuerung in Anwendung gebracht. Wie aus der Abbildung ersichtlich ist, besteht diese Steuerung im wesentlichen aus einem festem Gestänge aus Gasrohr, in welches unweit des Aufstellungsortes der Winde eine Zahnstange eingeschaltet ist, welche die vertikale Bewegung der Stange durch Eingreifen in ein Zahnrad in eine drehende Bewegung umwandelt. Auf der Welle dieses Zahnrades ist ferner zugleich eine Steuerscheibe befestigt, durch welche die Drehbewegung mittelst Seile oder Ketten zuerst auf die Notausrückung, welche auf der Achse der Seiltrommel angeordnet ist, und alsdann von dieser auf den Umkehranlassapparat übertragen wird. Je nachdem eine Bewegung des Steuergestänges aus der Mittellage nach der einen oder anderen Richtung stattfindet, erfolgt durch den Anlassapparat ein Inbetriebsetzen des Motors. Die Grösse des Hubes der Steuerstange von der Mittellage nach der einen oder anderen Seite zu, ist abhängig von dem Ausschlage der Steuerwelle des Wendeanlassers. Um einem Übersteuern oder Umsteuern wirksam vorzubeugen, sind ferner an der Steuerstange zwei Anschläge angebracht, welche sich bei dem grössten zulässigen Hub an eine der Führungen der Steuerstange anlegen. Durch die entsprechenden Führungen der vierkantigen Zahnstange wird eine Drehung des Steuergestänges um die vertikale Achse verhindert. Oben am Gestänge ist ferner das eine Ende eines Seiles befestigt, welches über eine Rolle geführt ist und am anderen Ende ein Gewicht trägt, welches das Eigengewicht des Gestänges ausbalanciert, sodass beim Ziehen des letzteren nur ein geringer Widerstand zu überwinden ist, welcher von der innerhalb der Führungen stattfindenden Reibungen herrührt. Um die Bewegung der

Steuerstange von jedem Stockwerk aus bequem veranlassen zu können, ist dieselbe mit abnehmbaren Handgriffen versehen, welche durch die Schachtwand hindurchgeführt sind. Das Steuern kann auch direkt von der Fahrbühne aus erfolgen, jedoch muss dieselbe alsdann mit einer entsprechenden Öffnung versehen sein, welche ein bequemes Bewegen der Steuerstange von der Fahrbühne aus ermöglicht.

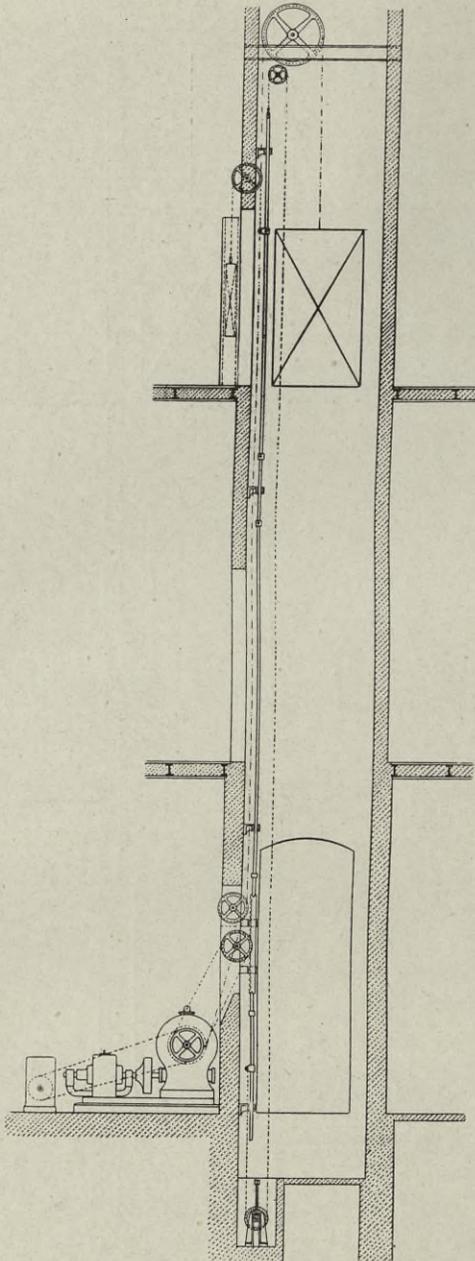
Bei allseitig geschlossener Fahrbühne wird die soeben beschriebene Steuerung dahin abgeändert, dass ein mit dem Gestänge in Verbindung stehendes und oben und unten im Schacht über eine Rolle geleitetes Steuerseil durch die Fahrbühne geführt ist. (Figur 90). Um ein Nachspannen des sich im Laufe des Betriebes dehnenden Steuerseiles zu ermöglichen, ist die untere Rolle, welche in einer besonderen Grube untergebracht ist, als Spannrolle ausgebildet.

Bei der durch Figur 91 dargestellten Steuerung ist angenommen, dass sich an zwei Seiten des Schachtes Türen befinden und dass von zwei Seiten aus die

Figur 89.



Figur 90.

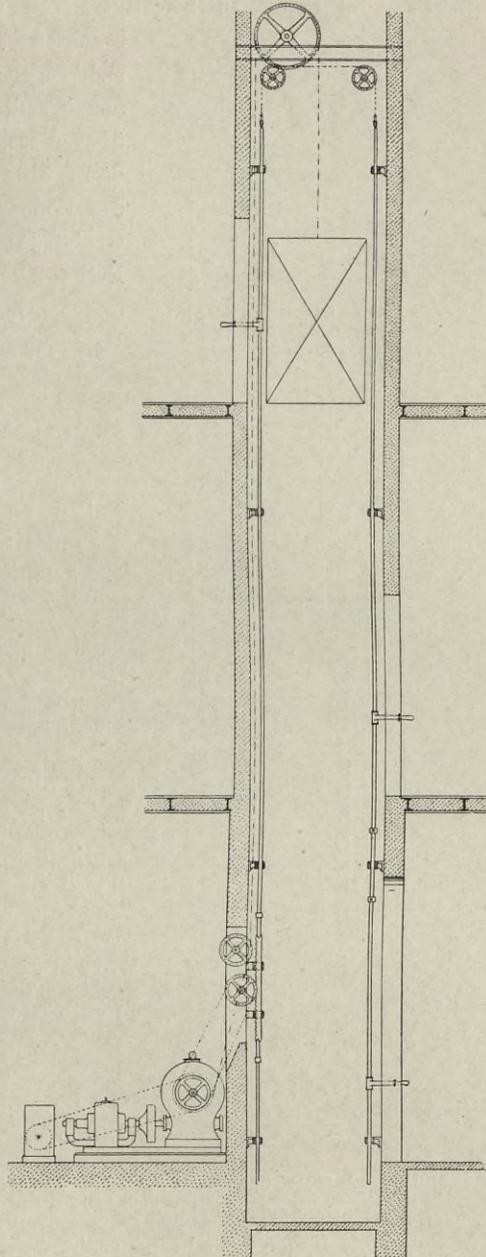


Steuerung des Aufzuges stattfinden soll. Für derartige Anlagen werden, wie in der Abbildung dargestellt, zweckmässig zwei Steuerstangen, welche durch ein Seil verbunden sind, in Anwendung gebracht. Die Stangen besitzen ferner gleiches Gewicht, und da das dieselben verbindende Seil über zwei im Schachtkopf angeordnete Rollen geführt ist, so balancieren sich die Stangen gegenseitig aus, was zur Folge hat, dass ein besonderes Gegengewicht entbehrlich ist. Die Übertragung der Bewegung der Steuerstange auf die Netausrückung und den Wendeanlasser erfolgt durch die eine der beiden Steuerstangen. Beim Ingang- und Ausserbetriebsetzen des Aufzuges ist darauf zu achten, dass die Bewegungen der Steuerstangen entgegengesetzte sind.

Da bei Aufzügen mit grösserer Fahrgeschwindigkeit, deren Steuerung von der Fahrbühne aus erfolgt, sowohl wegen der Grösse des Hubes der Steuerung, als auch wegen des Ingangsetzens der Fahrbühne, bevor die Steuerung ihre Endstellung erreicht hat, der Hub ohne nachzugreifen nicht stattfinden kann, so verwendet man vielfach einen

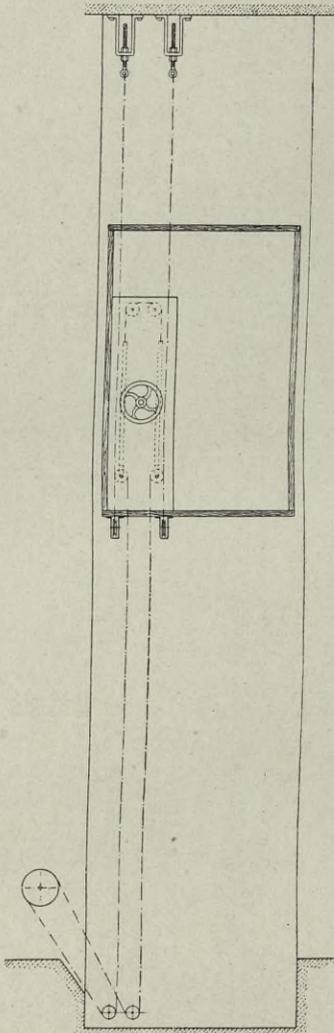
in der Fahrbühne angeordneten Kurbelmechanismus, welcher die Steuerbewegung durch Drahtseile auf den Umkehranlassapparat und die Notausrückung überträgt. Die Drahtseile sind mit dem Kurbelmechanismus derart verbunden, dass die Bethätigung der Steuerung in jeder beliebigen Stellung der Fahrbühne erfolgen kann. Da die Kurbel gewöhnlich als Rad ausgebildet wird, so bezeichnet man diese Steuerung kurz als Radsteuerung. In den Figuren 92 und 93 ist eine derartige Radsteuerung zur Darstellung gebracht. Der Mechanismus dieser Steuerung findet bis auf das Steuerhandrad in einem besonderen innerhalb oder auch ausserhalb der Fahrbühne angebrachten Kasten Aufnahme. Auf der Welle des Steuerhandrades ist ein Zahnrad befestigt, welches in zwei in vertikaler Richtung zwangsläufig geführte Zahnstangen eingreift. Da dieselben mittelst eines Verbindungsseiles, welches über zwei Rollen geführt ist, sich gegenseitig ausbalancieren, so ist ein selbstthätiges Heben oder Senken der Zahnstangen ausgeschlossen. Jede derselben

Figur 91.



ist ferner an ihrem unteren Ende zur Aufnahme einer Seilrolle gabelförmig ausgebildet. Unterhalb des Bodens der Fahrbühne sind ebenfalls zwei Leitrollen befestigt. Von den oben im Schacht ange-

Figur 92.



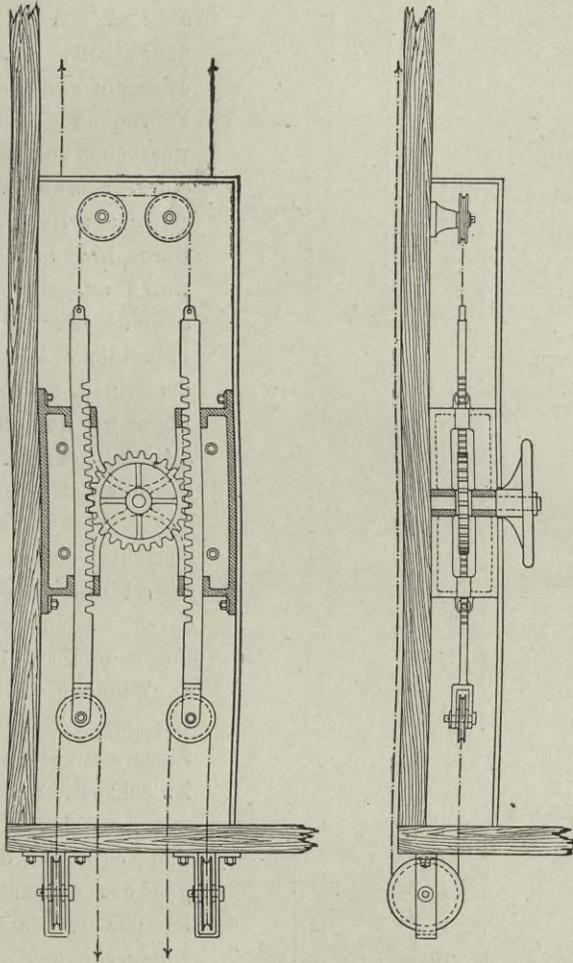
brachten gleichzeitig als Spannvorrichtungen dienenden Seilaufhängungen ausgehend, werden nun die Seile zuerst über diese beiden Rollenpaare und alsdann über zwei weitere in der Nähe des Bodens oder in einer besonderen Grube des Fahrschachtes angeordneten Rollen nach der auf der Notausrückung angebrachten und mit dem Umkehranlassapparat in Verbindung stehenden Steuerscheibe geführt. Auf letzterer sind dann die Seile in entgegengesetzter Richtung aufgewickelt. Während der Bewegung der Fahrbühne laufen die Rollen an den Seilen entlang, ohne dass die Steuerscheiben auf der Notausrückung oder dem Umkehranlassapparat in irgend welche Bewegung gesetzt werden. Eine Bethätigung der letzteren tritt vielmehr nur dann ein, wenn das Steuerrad in der Fahrbühne gedreht wird. Bei einer Drehung des Handrades wird das auf der Welle desselben befestigte schon erwähnte Zahnrad sich mit in Umdrehung setzen, wodurch die eine der Zahnstangen gehoben und die andere nach abwärts bewegt wird. Die in den Zahnstangengabeln drehbar gelagerten Rollen werden natürlich analog mit bewegt, wodurch ein Zug an dem einen Drahtseil hervorgerufen wird und letzteres die auf der Notausrückung befestigte Steuerscheibe dreht und gleichzeitig das sich

senkende Seil aufwickelt.

Da die zur vorbeschriebenen Steuerung erforderlichen Seile wegen der vielen Biegungen sehr beansprucht werden, so ist es nur empfehlens-

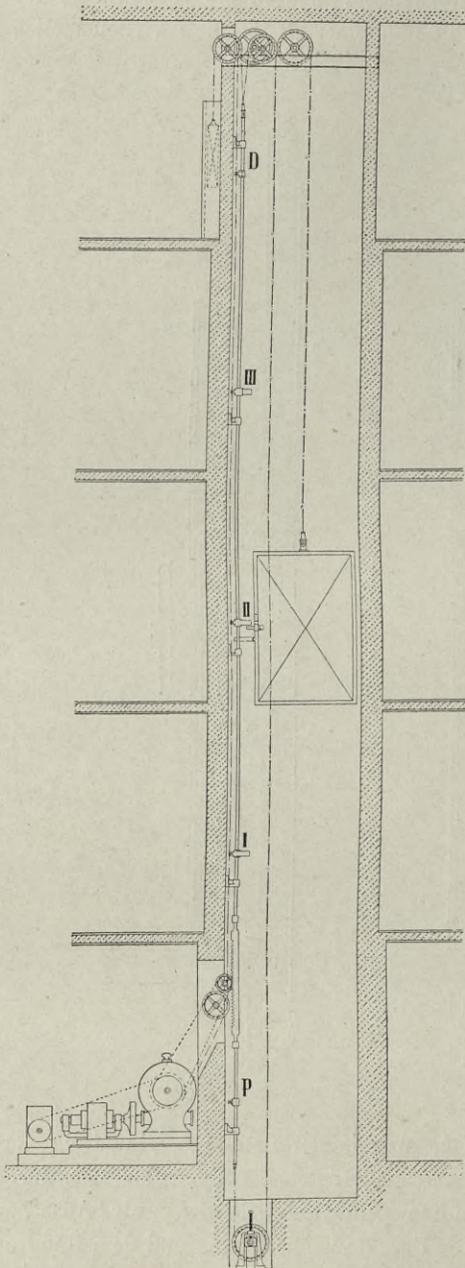
wert ganz vorzügliche Seile in Anwendung zu bringen; auch empfiehlt es sich, um die Seile möglichst zu schonen, verhältnismässig grosse Seilrollen für die Steuerung zu verwenden. Durch die Verwendung der Radsteuerung wird das Hindurchführen eines gewöhnlichen Steuerseiles

Figur 93.



durch die Fahrbühne vermieden, was immerhin einige Beachtung verdient, da namentlich bei besser ausgerüsteten Personenkabine durch ein solches durch die Fahrbühne geführtes Seil das gute Aussehen wesentlich beeinträchtigt wird. Dem Radsteuerkasten und dem Handrad

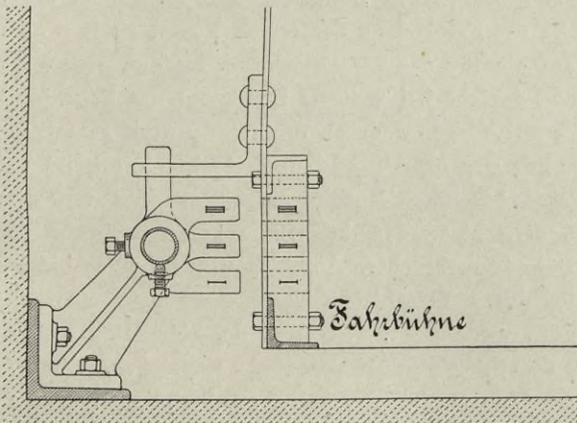
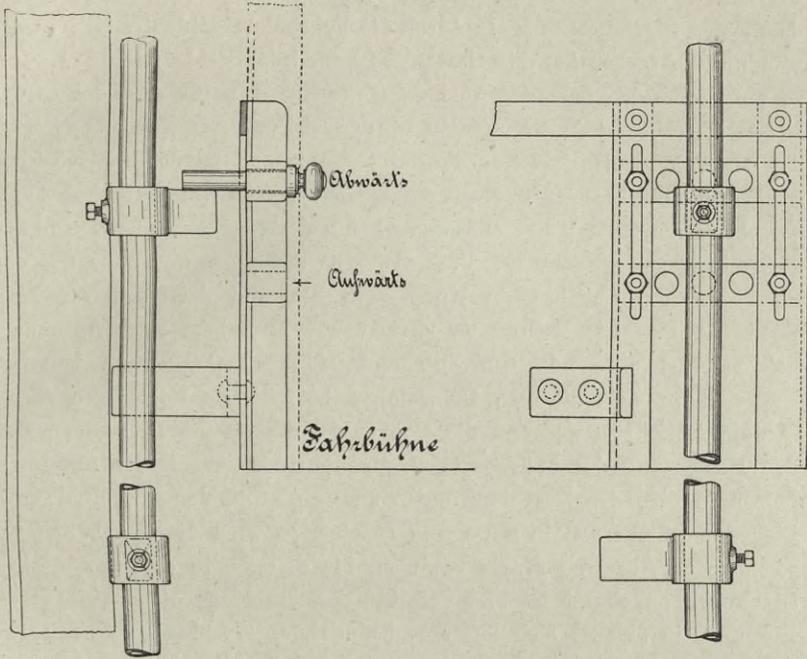
Figur 94.



kann hingegen ein sehr gefälliges und elegantes Äußere gegeben werden.

Aufzugsanlagen, bei denen das Anhalten der Fahrstufe unabhängig von der Aufmerksamkeit des Führers stattfinden soll, und bei denen es darauf ankommt, dass die Fahrstufe genau in Stockwerkshöhe anhält, werden mit einer Steuerung, welche gleichzeitig als Hubabstellvorrichtung für beliebige Stockwerke ausgebildet ist, versehen. Eine allgemein gebräuchliche Anordnung einer derartigen Steuerung ist in Figur 94 und 95 zur Darstellung gebracht. Das aus Gasrohr hergestellte Steuergestänge ist durch den ganzen Schacht geleitet und in angemessenen Zwischenräumen durch kleine gusseiserne Böcke geführt. In der Nähe des Windenwerks ist zur Übertragung der Bewegung der Steuerstange ein verzahntes Zwischenstück eingeschaltet, mittelst welchem durch Räder und Zugorgane die Bewegungen des Gestänges auf die an der Winde angebrachte Notausrückung und den Umkehranlassapparat beziehungsweise Umschalter übertragen werden. Das Eigengewicht des Steuergestänges ist durch ein Gewicht aus-

Figur 95.



balanciert. Zur In- und Ausserbetriebsetzung des Windenwerkes ist mit dem festen Steuergestänge ein durch die Fahrbühne geführtes Seil in Anwendung gebracht. Auf dem Gestänge ist für jedes Stockwerk eine Knagge so aufgeschraubt, dass mit Ausnahme der Knaggen für das höchste und tiefste Geschoss jede Knagge in einer anderen vertikalen Ebene liegt. An der Fahrbühne sind ferner zwei entsprechend geformte Eisenstücke als Bolzenlager befestigt. Jedes derselben ist mit soviel Durchbohrungen versehen, als Zwischengeschosse vorhanden sind, und zwar sind die Bohrungen so ausgeführt, dass je eine derselben und eine auf dem Steuergestänge angebrachte Knagge in ein und derselben vertikalen Ebene liegen. Die Bohrungen dienen zur Aufnahme eines Anschlagsbolzens und sind mit den entsprechenden Etagennummern versehen. Die sich in dem unteren Bolzenlager befindlichen Bohrungen dienen für die Auffahrt, während die Bohrungen des oberen Bolzenlagers für den Niedergang der Fahrbühne bestimmt sind. Wird der Anschlagsbolzen in eine der Durchbohrungen gesteckt, und der Fahrstuhl durch Ziehen am Steuerseil in Bewegung gesetzt, so wird die Fahrbühne sich so lange auf, bezw. abwärts bewegen, bis dieselbe in dem gewünschten Stockwerk angelangt ist und daselbst der Anschlagsbolzen auf die der Bohrung, in welcher sich letzterer befindet, entsprechenden Knagge auf dem Steuergestänge stösst, dieses wieder in die Mittellage schiebt und somit das Windenwerk zum Stillstand bringt. Soll zum Beispiel aus der zweiten Etage nach der ersten gefahren werden, so wird der Anschlagsbolzen in das Bolzenlager für die Abwärtsfahrt, und zwar in die mit I bezeichnete Bohrung geschoben, und alsdann das Windenwerk durch Ziehen am Steuerseil in Bewegung gesetzt. Kommt die Bühne nun in die Nähe des Fussbodens der ersten Etage, so legt sich der Anschlagsbolzen auf die für das erste Stockwerk am Steuergestänge angebrachte Knagge und schiebt bei weiterer Bewegung der Fahrbühne die Steuerstange in die Mittellage, wodurch das Windenwerk zum Stillstand gebracht wird. Für das oberste und unterste Stockwerk ist auf der Steuerstange je eine besondere Knagge aufgesetzt, die von dem Anschlagsbolzen nicht erreicht werden können, sondern vielmehr mit einem festen an der Bühne angebrachten Anschlagswinkel in Verbindung kommen und ebenfalls durch Verschieben der Steuerstange ein Stillsetzen des Windenwerkes veranlassen. Der Hub der Steuerstange muss genau dem Ausschlag des Umkehranlassapparates entsprechen. Um die Gefahr der Umsteuerung zu vermindern, bezw. zu beseitigen, müssen die Bolzenlager an der Bühne verstellbar angeordnet sein, damit dieselben dem Totgang des Umkehranlassapparates entsprechend genau

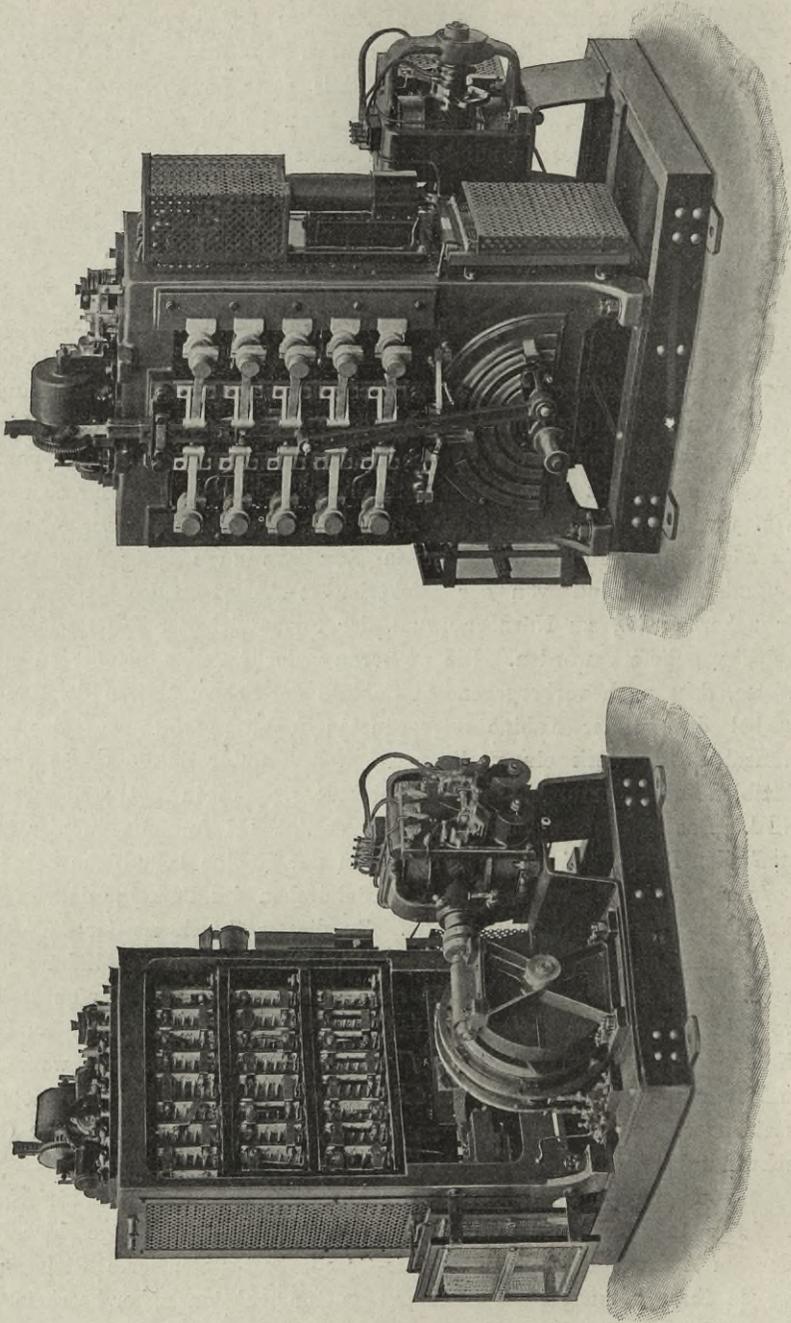
eingestellt werden können. Da die Knaggen auf dem Steuergestänge ebenfalls genau eingestellt werden können, so kann durch diese Steuerung ein präzises Halten an bestimmter Stelle stets gewährleistet werden.

Die soeben beschriebene Steuerung kann jedoch nur bei Aufzügen mit mittlerer Fahrgeschwindigkeit bis höchstens 400 mm pro Sekunde Verwendung finden, da bei grösseren Geschwindigkeiten das Steuergestänge leicht über die Mittellage hinausgeschleudert und demzufolge die Winde umgesteuert würde.

Der durch die Figuren 96 und 97 dargestellte Apparat veranschaulicht einen automatischen Anlasser für einen schnell fahrenden Personenaufzug mit Geschwindigkeitsreduktion und selbstthätiger elektrischer Etageeinstellung. Sämtliche nötigen Schaltungen zum Langsamfahren und Abstellen werden bei dieser Steuerung durch die Kabine selbst bewirkt, indem ein in der Kabine angeordneter Schaltapparat durch im Schacht angebrachte vorstehende Schienen in entsprechender Weise verstellt wird. Zwei mit einer derartigen Steuerung ausgerüstete Aufzüge haben in dem städtischen Kaufhaus zu Leipzig Aufstellung gefunden und sind von der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co., zu Nürnberg und der Firma Schelter & Giesecke zu Leipzig geliefert worden. Die Steuerung der Aufzüge erfolgt in der Weise, dass nach vorhergehendem Schluss der Schachthüren die Handkurbel des in der Kabine angeordneten Schaltapparates auf das gewünschte Stockwerk eingestellt wird, worauf unter Zuhilfenahme eines flexiblen Kabels der automatische Umkehranlassapparat in Thätigkeit gesetzt wird. Das Stillsetzen der Fahrbühne erfolgt bei Ankunft in der betreffenden Etage, auf welche der sich in der Kabine befindliche Schaltapparat eingestellt wurde, durch Zurückdrehen des Umkehranlassers in die Ruhelage von der Winde aus. Zu diesem Zweck ist der Anlasser mit einem sich magnetisch kuppelnden Vorgelege in Verbindung gebracht, welches von der Winde aus angetrieben wird. Einige Meter vor der jeweiligen Haltestelle wird der Hilfsmotor von dem an der Kabine angebrachten Schaltapparat aus selbständig reverisirt, wodurch wieder ein Einschalten von Widerständen vor den Anker des Motors stattfindet, sodass das Anhalten des Aufzuges bei verminderter Geschwindigkeit vollständig stossfrei erfolgt (D. R. P. 118098).

Von den Druckknopfsteuerungen, mit welchen die elektrischen Aufzüge in neuerer Zeit vielfach ausgerüstet werden, möge hier die der im Aufzugsbau bekannten Otis-Gesellschaft patentierte Steuerung wegen ihrer besonders bemerkenswerten Konstruktion näher beschrieben sein. Die ganz sichtbare und zur Bethätigung durch den Führer be-

Figur 96 und 97.



stimmte Einrichtung dieser Steuerung besteht lediglich aus einer Anzahl von elektrischen Druckknöpfen. Für jede Etage des zu befahrenden Gebäudes befindet sich ein solcher Knopf in der Kabine und ein kurzer Druck auf einen dieser Knöpfe genügt, die Kabine nach der gewünschten Etage zu dirigiren, und dort angekommen von selbst zum Stillstand zu bringen. In gleicher Weise wie in der Kabine kann dieses Druckknopfsystem auch noch im Parterre neben der Thür des Fahrschachtes angebracht werden und auch von da aus kann die Fahrbühne nach jeder beliebigen Etage dirigirt werden, was beispielsweise dort, wo die Führung des Aufzuges vom Portier geschehen soll und letzterer, um den Hauseingang nicht ausser Acht zu lassen, nicht mitfahren soll, ausserordentlich angebracht ist. Es wird dadurch ein besonderer Führer gespart, denn der Portier kann diese Funktion mit übernehmen. Endlich steht aber wegen der Einfachheit der Bedienung des Aufzuges in Privathäusern, in welchen immer nur die gleichen Insassen den Aufzug benutzen, nichts entgegen, dass letzterer von Erwachsenen nach vorheriger Instruktion ganz ohne die Hilfe eines Führers benutzt werden kann. Um ferner dem Fahrgast in jedem Augenblick zu ermöglichen, die Kabine an jeder beliebigen Stelle anzuhalten, ist ausser den oben genannten Etagenknöpfen noch ein Halteknopf in der Kabine vorhanden, dessen Bethätigung durch einen kurzen Druck die Kabine sofort zum Stillstand bringt. Andererseits kann auch in jeder Etage neben den Kabineneingang noch ein besonderer Rufknopf angebracht werden, dessen Niederdrücken die Fahrbühne, mag sie sein wo sie will, sofort nach der betreffenden Etage kommen und von selbst dort anhalten lässt, sodass die Kabine also von den Einwohnern der verschiedenen Etagen beliebig und ohne den Portier oder sonst irgend jemand in Anspruch zu nehmen, gerufen werden kann. Dabei ist die Einrichtung so getroffen, dass der Rufknopf so lange ausser Wirksamkeit bleibt, als der Fahrstuhl bereits von einem anderen Fahrgast benutzt wird, sodass also durch das gleichzeitige oder kurz hintereinander erfolgte Niederdrücken der Knöpfe in zwei verschiedenen Etagen in der Kabine selbst und einer Etage zu Verwirrungen keinerlei Veranlassung geben wird, da die Kabine zunächst dem ersten Rufe folgt, ihren hierdurch vorgeschriebenen Lauf beendet, und nachdem der Fahrgast ausgestiegen ist und die Schachthür wieder geschlossen hat, dem zweiten Ruf zu folgen in der Lage ist.

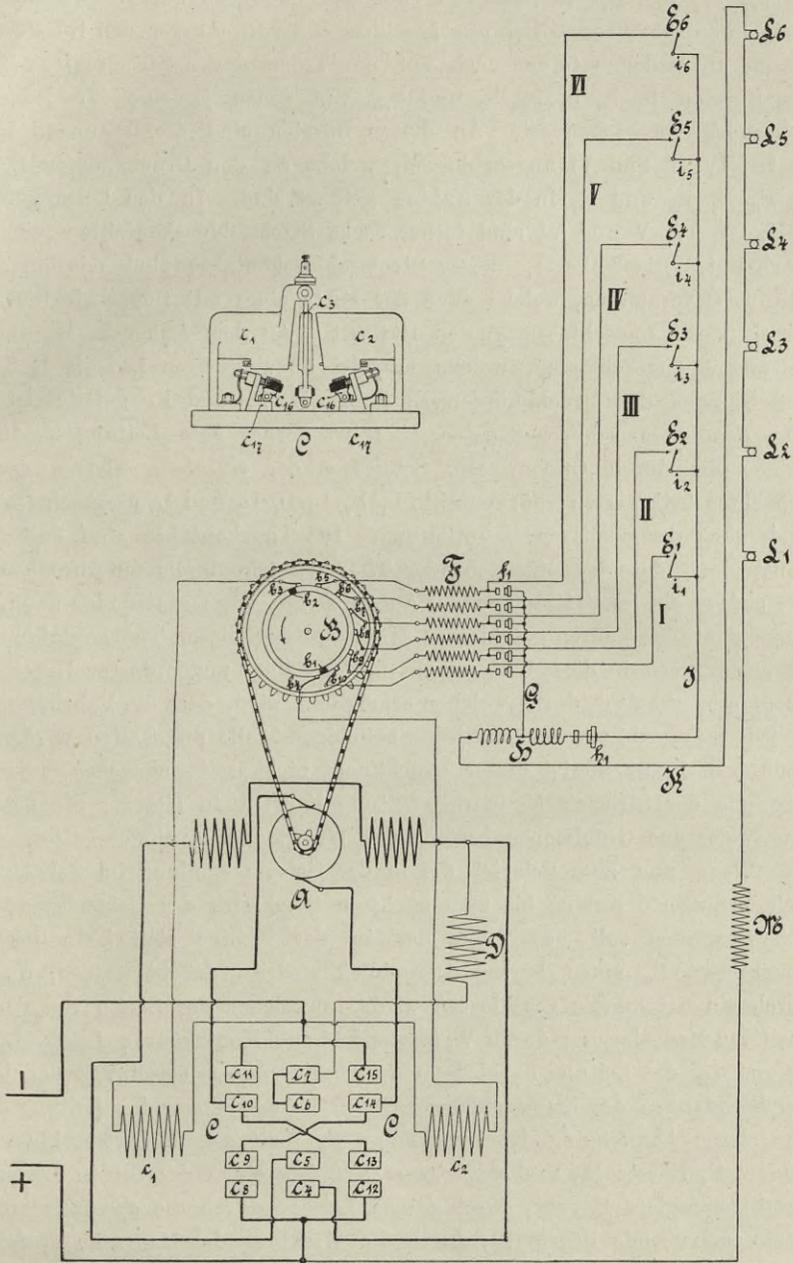
In Figur 98 ist die neue Steuerung im Prinzip zur Darstellung gebracht. Wie aus der Abbildung ersichtlich, ist mit dem zum Betrieb des Windenwerkes dienenden Motor A ein Stromregler B gekuppelt,

welcher wiederum mit einem in den Arbeitsstromkreis eingeschalteten Stromwender C leitend verbunden ist. Zur Bethätigung der für das Windenwerk erforderlichen Bremse ist ein Bremsmagnet D angeordnet, welcher beim Unterbrechen des Stromes die mechanische Bremse zur Wirkung kommen lässt.

Der zum Umschalten des Elektromotors dienende Stromwender C besteht in der Hauptsache aus zwei einander gegenüber angeordneten Magneten c_1 und c_2 , zwischen welchen der Anker c_3 zur Aufhängung gebracht ist. An letzterem sind vier doppelflächige aus Kohle bestehende Stromschlusstücke c_4 , c_5 , c_6 und c_7 angebracht, welche mit einer entsprechenden Anzahl auf dem Stromwender befestigten Polklemmen in leitender Verbindung stehen. Unter den Magneten c_1 und c_2 und zwar zu beiden Seiten des Ankers c_3 sind die Kohlenkontakte c_8 , c_9 , c_{10} , c_{11} , c_{12} , c_{13} , c_{14} und c_{15} angeordnet, welche mit den doppelflächigen Stromschlusstücken des Ankers wechselseitig in Berührung gebracht werden können. Die Kontakte c_8 bis c_{15} sind in mit Schäften versehenen Haltern c_{16} angebracht, die beständig unter Wirkung von Federn stehen, und deren Schäfte durch die Lagerböcke c_{17} hindurch geführt sind. An den Magneten c_1 und c_2 ist noch je ein ebenfalls unter Federdruck stehender Stift angeordnet, welcher bestrebt ist, den Anker von den Magneten c_1 und c_2 zu trennen und somit das Auftreten einer etwaigen magnetischen Adhäsion wirksam verhindert.

Damit nach dem Niederdrücken irgend eines Druckknopfes der Stromwender C selbstthätig erregt wird, ist mit dem Elektromotor der Aufzugswinde ein Stromregler B gekuppelt. Letzterer besteht aus einer Trommel, deren Mantel zwei elektrische Leiter trägt, die durch zwei Isolationsstücke b_1 und b_2 von einander getrennt sind. Um eine Trommel von möglichst geringem Durchmesser zu erhalten, werden zweckmässig die beiden auf der Trommel angebrachten Leiter schraubenförmig angeordnet und die Trommel während ihres Umlaufs gleichzeitig in der Längsrichtung verschoben. Von den auf diesen elektrischen Leitern schleifenden Bürsten ist die Bürste b_3 und die Bürste b_4 mit den Magnetwicklungen des Stromwenders C verbunden, und zwar steht die Bürste b_3 mit der Wicklung des Magneten c_1 und die Bürste b_4 mit der Wicklung des Magneten c_2 in Verbindung. Da nun die Wicklungen beider Magnete c_1 und c_2 unmittelbar an die negative Stromzuleitung angeschlossen sind, so wird, wenn ein Strom die eine oder die andere Magnetwicklung durchfließt, der Anker c_3 von den Magneten c_1 oder c_2 des Stromwenders C angezogen werden, was zur Folge hat, dass die Stromschlusstücke c_4 , c_5 , c_6 und c_7 ent-

Figur 98.



weder mit den Kontakten c_8 c_9 c_{10} und c_{11} oder mit den Kontakten c_{12} c_{13} c_{14} und c_{15} in Berührung kommen, wodurch der Motorstromkreis in entsprechender Richtung geschlossen wird. Ausser den Bürsten b_3 und b_4 schleifen ferner noch auf der Trommel des Stromreglers B die Bürsten b_5 b_6 b_7 b_8 b_9 und b_{10} von denen je eine für jedes Stockwerk vorgesehen ist. An diesen Bürsten sind die Leitungen I, II, III, IV, V und VI angeschlossen, welche zu den Druckknöpfen E_1 E_2 E_3 E_4 E_5 und E_6 in der Kabine geführt sind. In den Leitungen I, II, III, IV, V und VI sind ferner sechs Stromschlusskontakte F eingeschaltet. Die Anker f_1 dieser Stromschlusskontakte sind mit einer Leitung G verbunden, welche nach der Mitte eines mit Doppelwicklung versehenen Stromschlussmagneten H führt. An dem Anker h_1 ist die Leitung J angeschlossen, welche mittelst Abzweigungen i_1 i_2 i_3 i_4 i_5 und i_6 nach den Druckknöpfen E_1 E_2 E_3 E_4 E_5 und E_6 geleitet ist. Von dem Stromschlussmagneten H führt ferner eine Leitung K, in welche die durch Öffnen resp. Schliessen der einzelnen Thüren des Schachtes bethätigten Thürkontakte L_1 L_2 L_3 L_4 L_5 und L_6 eingeschaltet sind, nach der positiven Hauptleitung. Die Thürkontakte sind derart konstruiert, dass bei offenstehender Thür der Stromkreis unterbrochen ist, sodass ein Inbetriebsetzen des Aufzuges nur dann stattfinden kann, wenn sämtliche Thüren geschlossen sind. Ausser diesen Thürkontakten ist ferner noch in diese Leitung ein in der Kabine angeordneter Druckknopf eingeschaltet, durch welchen ermöglicht wird, dass die Fahrhöhe in jedem Augenblicke und an jeder beliebigen Stelle angehalten werden kann. In Figur 98 ist dieser Druckknopf nicht mit angegeben. Zur Regelung der Stromstärke in der Leitung K wird in letztere ein beispielsweise aus Glühlampen bestehender Widerstand M eingeschaltet.

Wenn nun zum Beispiel die in der tiefsten Stellung im Schacht sich befindende Kabine bis zum höchsten Stockwerk des Gebäudes gehoben werden soll, so muss der in der Kabine sich befindliche Druckknopf E_6 einen kurzen Augenblick nieder gedrückt werden, wodurch ein Stromkreis geschlossen wird, in welchen der Strom von der positiven Hauptleitung durch Widerstand M, die Kontakte L_1 L_2 L_3 L_4 L_5 und L_6 die Leitung K, alsdann durch die entgegengesetzt gewickelten Windungen des Stromschlussmagneten H, den Anker h_1 , Leitung J und deren Abzweigung i_6 , Druckknopf E_6 , Leitung VI, Stromschlussmagnet F, Bürste b_6 , und da letztere auf dem einen der beiden Leiter des Stromreglers B ruht, durch diesen Leiter, durch die ebenfalls auf letzterem ruhende Bürste b_3 , durch die Wicklung des Magneten c_1 des Stromwenders C und alsdann zur negativen Leitung fliesst. Hierdurch

wird der Magnet c_1 des Stromwenders C erregt, wodurch der Anker c_3 desselben in der entsprechenden Richtung bewegt wird, und die Kontakte c_4 c_5 c_6 und c_7 desselben mit den Kontakten c_8 c_9 c_{10} und c_{11} in Berührung kommen und dadurch den Motorstromkreis schliessen.

Der Arbeitsstromkreis fliesst alsdann von der positiven Hauptzuleitung durch die Kontakte c_8 und c_4 nach den Magnetwicklungen des Motors A, alsdann durch die Kontakte c_5 c_9 und c_{14} durch den Anker des Motors A, und durch die Kontakte c_{10} c_6 c_7 und c_{11} nach der negativen Hauptleitung. Der Motor wird sich alsdann in Bewegung setzen und das Heben der Fahrbühne veranlassen. Da ferner der Stromregler B mit dem Motor gekuppelt ist, so wird auch die Trommel des Stromreglers in der Pfeilrichtung gedreht, bis die Bürste b_5 mit dem isolierten Teil b_1 in Berührung kommt, wodurch der Stromkreis des Magneten c_1 unterbrochen wird und der Anker des Stromwenders C in seine Mittellage zurückgeht. Um die Notwendigkeit zu vermeiden den Druckknopf E in der Kontaktlage zu erhalten, und um eine Störung des Betriebes zu verhindern, wenn die Kabine einmal in Bewegung ist, sind die Stromkreise derart angeordnet, dass unmittelbar beim Schluss des Stromkreises, welcher durch den Druckknopf E_6 hergestellt wird, der Stromschlussmagnet F seinen zugehörigen Anker f_1 anzieht und dadurch einen Nebenschlussstromkreis einschaltet, welcher sämtliche Druckknöpfe umgeht und dem Strome einen kürzeren Weg bietet. Der Strom nimmt nunmehr seinen Weg durch die Kontakte L_1 L_2 L_3 L_4 L_5 und L_6 , den Leiter K, durch die erste Spule des Stromschlussmagneten H und gelangt von hier aus nach dem Leiter G, und nach dem Anker f_1 . Dieser war nun bereits mit seinem Magnet in Berührung, sodass der Strom auch wieder die Magnetwicklung F durchfliesst und alsdann nach der Bürste b_5 gelangt, von welcher aus er, wie in vorbeschriebener Weise, weiter geführt wird. Da jetzt nicht mehr beide in entgegengesetzter Richtung bewickelte Windungen des Stromschlussmagneten H vom Strom durchflossen werden, sondern die eine dieser Wicklungen kurz geschlossen ist, so wird nun auch sein Kern magnetisiert, wodurch der Anker h_1 angezogen und die Leitung J, von welcher sich die nach den Druckknöpfen führenden Zuleitungen i_1 i_2 i_3 i_4 i_5 und i_6 abzweigen, unterbrochen wird. Sobald dies geschehen ist, kann der niedergedrückte Knopf frei gegeben werden. Der Motor wird alsdann so lange weiter fahren, die Seiltrommel des Windenwerkes antreiben und den Stromregler B in entsprechender Richtung drehen, bis die Bürste b_5 an dem isolierten Teil b_1 angelangt ist und den erregten Stromkreis des elektrischen Stromwenders C unterbrochen hat, worauf alsdann der

Anker c_3 desselben in seine Mittelstellung zurückgeht und die Kabine zum Stillstand kommen wird. Sollte während dieses Vorganges ein anderer Druckknopf bethätigt werden, beispielsweise E_4 , so wird hierdurch nicht die geringste Wirkung erzielt, da sämtliche Druckknöpfe von dem Stromkreis abge sondert sind.

Die soeben beschriebene Steuerung wird von der Otis-Gesellschaft noch dahin abgeändert, dass kurz vor dem jeweiligen Fahrziel zur Verminderung der Fahrgeschwindigkeit in den Stromkreis des Motors ein entsprechend grosser Widerstand selbstthätig eingeschaltet wird. Ferner wird noch mit dem Leitungsnetz der Steuerung ein Schalter in Verbindung gebracht, welcher in bekannter Weise mit einer selbstthätigen Abstellvorrichtung verbunden ist und sobald die Kabine die äussersten Fahrgrenzen überschreitet den Motorstromkreis unterbricht.

Zum Schluss sei noch bemerkt, dass der erforderliche Strom für den Druckknopfstromkreis nicht allein aus dem Hauptstromkreis, sondern vielmehr auch aus einer anderen geeigneten Stromquelle (galvanische Batterie oder Accumulatoren) entnommen werden kann.

Ausgeführte Aufzugsanlagen.

1. Elektrisch betriebener Warenaufzug mit Führerbegleitung und zur gleichzeitigen Beförderung von zwei Pferden, ausgeführt von der Nordhäuser Maschinenfabrik und Eisengiesserei Schmidt, Kranz & Co. zu Nordhausen.

Ein von der Nordhäuser Maschinenfabrik Schmidt, Kranz & Co. ausgeführter elektrisch angetriebener Warenaufzug, welcher gleichzeitig zum Transport zweier Pferde unter Begleitung eines Führers dient, ist auf Tafel III zur Darstellung gebracht. Dieser Aufzug ist für eine maximale Förderlast von 3500 kg bestimmt und besitzt eine Hubhöhe von 7,30 m. Die aus Eisen hergestellte Fahrbühne ist äusserst stabil gebaut. Der Boden, sowie die Seitenwände sind mit starkem Holzbelag versehen. Dem Zwecke des Aufzuges entsprechend, ist die Fahrbühne ziemlich reichlich dimensioniert und besitzt eine Bodenfläche von 3,20-m Breite und 3,20 m Tiefe. Die Höhe der Fahrbühne beträgt 3 m. Als Führung für die Fahrbühne sind zwei kräftige U-Eisenschienen vorgesehen. Das Eigengewicht der Fahrbühne und die Hälfte der maximalen Belastung ist durch ein Gegengewicht ausbalanciert. Als Tragorgane für die Fahrbühne und das Gegengewicht sind Seile verwendet. Um einen möglichst kleinen Motor zu erhalten, sind für die Aufhängung der Fahrbühne zwei lose Rollen in Anwendung gebracht, die an einem mit der Fangvorrichtung in Verbindung stehenden Wagebalken befestigt sind.

Das für den Aufzug erforderliche Windenwerk nebst Elektromotor und Umkehranlassapparat ist über dem Fahrschacht aufgestellt. Das Windenwerk ist mit Wurmgetriebe ausgerüstet. Die Schneckenwelle ist direkt mit der Achse des Elektromotors gekuppelt. Die Kuppelung ist zugleich, wie allgemein üblich, als Brems Scheibe ausgebildet. Die Schnecke liegt unterhalb des Schneckenrades, läuft beständig im Öl und ist selbsthemmend ausgeführt.

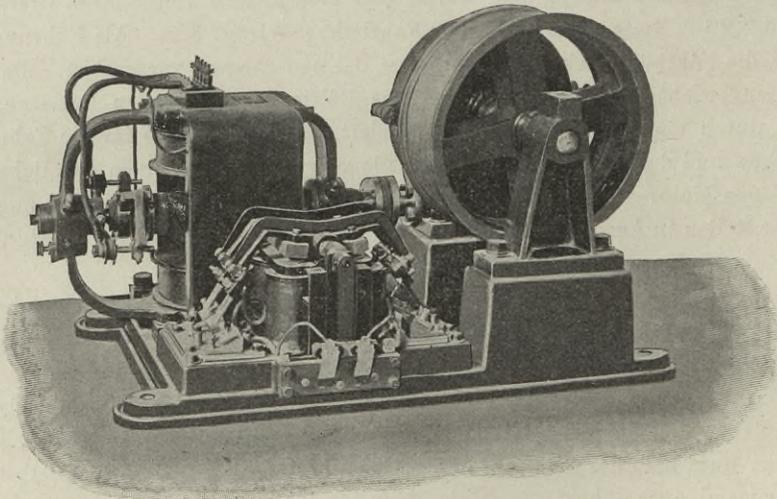
Die Steuerung des Aufzuges erfolgt von der Fahrbühne aus und ist zu diesem Zwecke ein Steuerseil durch dieselbe geführt. Für die Hubbegrenzung der Fahrbühne an den äussersten Fahrgrenzen sind an der Steuerung Knaggen angebracht, an welche die Fahrbühne an ihren äusserst zulässigen Endstellungen anstösst und dadurch eine Bewegung der Steuerung verursacht, was wiederum ein Abstellen der Winde zur Folge hat. Eine weitere Sicherung gegen das Überfahren der Fahrbühne ist durch die auf der Trommelachse des Windenwerkes angebrachte Notausrückung vorgesehen.

Der Fahrschacht ist vollständig aus Mauerwerk hergestellt und zur Beleuchtung mit zwei Fenstern versehen, die durch Drahtgeflechte verkleidet sind.

2. Elektrisch betriebener Küchen- oder Aktenaufzug, ausgeführt von der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft, vormals Schuckert & Co. zu Nürnberg.

Das Schaltungsschema eines elektrisch betriebenen Küchen- oder Aktenaufzuges ist in Tafel IV und das zu diesem Aufzug erforderliche Windenwerk in Figur 99 zur Darstellung gebracht. Die Aufzugsanlage besteht im wesentlichen aus einem Nebenschlussmotor, einem selbstthätigen

Figur 99.



Umschalter, dem Apparat für die Etageeinstellung und der Fahrbühne im Fahrschacht.

Die Schienen des Apparates für die Etageeinstellung sind mit den im Fahrschacht angeordneten Kontaktschienen a_1 , a_2 , a_3 und b leitend verbunden. Der Apparat für die Etageeinstellung besitzt eine Feder c , welche die Verbindung der Spulen d und d_1 , des selbstthätigen Umschalters mit den Kontaktschienen im Fahrschacht herstellt. Die Bedienung des Apparates für die Etageeinstellung kann von jedem Stockwerk aus durch ein Steuerseil, welches mit der Kontaktfeder c zwangsläufig verbunden ist, erfolgen.

Eine durch den ganzen Schacht laufende Kontaktschiene e ist unter Zwischenschaltung sämtlicher Thürkontakte h mit dem — Pol der Hauptleitung verbunden. Auf der oberen Seite der Fahrbühne sind zwei Kohlenkontakte f und f_1 angebracht, welche auf den im Schacht angebrachten Schienen schleifen.

Der selbstthätige Umschalter besitzt nur zwei Elektromagnete d und d_1 , deren zugehörige Anker bei Erregung ihrer Spulen entweder die Verbindungen 1 mit 2 und 3 mit 4 oder 1 mit 5, und 3 mit 6 herstellen. Sobald die Elektromagnete dieses Umschalters stromlos werden, schnellen ihre zugehörigen Anker in die Anfangsstellung zurück und die Verbindungen 1 mit 2 und 3 mit 4 beziehungsweise 1 mit 5 und 3 mit 6 werden wieder gelöst. Befindet sich der Umschalter in seiner Anfangsstellung, so sind die Kontakte 7 und 8 verbunden, wodurch der Anker des Motors kurz geschlossen wird, letzterer als Stromerzeuger arbeitet und dadurch als Bremse wirkt.

Soll zum Beispiel vom ersten Stockwerk in das zweite Stockwerk gefahren werden, so ist die Feder c des Apparates für die Etageeinstellung auf die Marke „Vom I. nach dem II. Stock“ einzustellen. Hierdurch wird ein Stromkreis hergestellt, welcher vom \perp Pol der Hauptleitung über den Magnetausschalter g nach dem \perp Pol des selbstthätigen Umschalters, Punkt 9, über den Elektromagneten d_1 , Punkt 10 zur Schiene 11 des Apparates für die Etageeinstellung, durch Feder c des letzteren nach Schiene 12 und Leitung 13, Kontaktschiene a_1 , Kohlenkontakte f und f_1 zur Schiene e über sämtliche Thürkontakte h nach dem — Pol verläuft. Der Stromkreis des Elektromagneten d_1 ist daher geschlossen, wodurch die Verbindung der Kontakte 1 mit 5 und 3 mit 6 hergestellt ist. Hierdurch wird der Ankerstromkreis des Motors geschlossen und verläuft vom \perp Pol zum Kontakt 3 nach Kontakt 6 durch den Anker des Motors nach Kontakt 5, Kontakt 1 und alsdann zum — Pol. Der Motor, dessen Nebenschluss separat erregt wird, fängt daher an

sich in Bewegung zu setzen, was eine Aufwärtsbewegung der Fahrbühne zur Folge hat.

Verlässt der oberhalb der Fahrbühne befindliche Kohlenkontakt f die Schiene a_1 , so wird die Zuführung des Stromes für den Elektromagneten d_1 durch die Leitung 14 und Schiene b bewirkt. Ist die Fahrbühne in dem zweiten Stockwerke angelangt, so verlässt der Kohlenkontakt f die Schiene b und kommt mit der stromlosen Schiene a_2 in Berührung, was ein Unterbrechen des Stromkreises des Elektromagneten d_1 zur Folge hat. Der Anker des selbstthätigen Umschalters schnellt hierauf in seine Anfangsstellung zurück und hebt dadurch die Verbindungen 1 mit 5 und 3 mit 6 auf, wodurch der Ankerstromkreis des Motors unterbrochen wird. Wenn sich alsdann der selbstthätige Umschalter in der Ausschaltstellung befindet, werden durch denselben, wie schon oben bemerkt, die Kontakte 7 und 8 kurz geschlossen, sodass der Motor als Stromerzeuger arbeitet und dadurch als Bremse wirkt, was zur Folge hat, dass die Fahrbühne stillsteht.

Soll abwärts gefahren werden, so ist das Steuerseil, welches mit der Feder c des Apparates für die Etageeinstellung zwangsläufig verbunden ist, auf die Marke „I. Stock“ einzustellen. Der Elektromagnet d wird alsdann erregt, und durch den Anker des selbstthätigen Umschalters werden die Verbindungen 1 mit 2 und 3 mit 4 hergestellt. Der Anker des Motors wird demzufolge in umgekehrter Richtung vom Strom durchflossen und sich in entgegengesetztem Sinne wie bei der Aufwärtsfahrt bewegen.

3. Elektrische Gepäckaufzüge für den Bahnhof Chemnitz, ausgeführt von der Nordhäuser Maschinenfabrik und Eisengiesserei Schmidt, Kranz & Co. zu Nordhausen.

Die von der Nordhäuser Maschinenfabrik Schmidt, Kranz & Co. für den Chemnitzer Bahnhof gebauten elektrisch angetriebenen Gepäckaufzüge unterscheiden sich von den allgemein gebräuchlichen Konstruktionen dadurch, dass bei denselben als Tragorgane für die Fahrbühne weder Lastseile noch Lastketten in Anwendung gebracht sind. Jede Fahrbühne dieser Aufzüge ist vielmehr auf einem Stempel angeordnet, welcher durch zwei Triebräder auf und ab bewegt wird. Von den so konstruierten Aufzügen sind für den Chemnitzer Bahnhof von genannter Firma vier Stück geliefert worden, welche immer paarweise neben einander Auf-

stellung gefunden haben und von denen ein Paar auf Tafel V zur Darstellung gebracht worden ist.

Jeder dieser vier Aufzüge ist einschliesslich des Gepäckwagens und des eventuell mitfahrenden Bahnpersonals für eine Nutzlast von 1000 kg bestimmt. Die Hubhöhe dieser vier Aufzüge ist verschieden: während das eine Paar eine Hubhöhe von 4,20 m besitzt, weist das andere eine solche von 5,18 m auf. Auf dem Boden einer jeden Fahrhöhe sind Schienen angebracht, welche zur Führung des auf die Fahrhöhe zu fahrenden Gepäckwagens dienen. Die drei Seitenwände der Fahrhöhe sind bis zu einer Höhe von 1,8 m durch Drahtgeflecht abgeschlossen. Die lichte Höhe der Fahrhöhe beträgt 2,40 m. Oben endigt die Fahrhöhe in einen spitzbogenförmigen Überbau, welcher den Zweck hat, dass beim Aufwärtsgang die den Fahrschacht abschliessenden doppelflügeligen Klappthüren selbstthätig und ohne Stoss geöffnet und beim Abwärtsgang geschlossen werden. Als Führungsschienen für jede der Fahrhöhen sind Eisenbahnschienen von kleinem Profil verwendet, an deren Kopf die Fahrhöhen durch Rollen geführt werden.

Das Gewicht der Fahrhöhe wird durch zwei Gegengewichte ausbalanciert, die mittelst zweier Seile an der Fahrhöhe symmetrisch befestigt sind. Die Gewichtsseile werden über zwei dicht unter der Schachtmündung gelagerte Rollen geleitet. Die Gewichtsbahnen sind als allseitig geschlossene Kästen ausgeführt.

Jede Fahrhöhe ist durch Kugelgelenk mit dem Tragstempel verbunden. Biegemomente infolge einseitiger Belastung der Fahrhöhe werden daher nicht auf den Stempel übertragen, sondern ausschliesslich von den Führungen aufgenommen. Der Tragstempel jeder Fahrhöhe ist aus zwei U-Eisen hergestellt, welche durch Bolzen verbunden sind und zwischen seitliche Führungsrollen gehalten werden. In den beiden U-Eisen sind die Zahnstangen befestigt, in welche beiderseits zwei gleiche Triebräder aa' eingreifen und deren Achsen mittelst der beiden Zahnräder bb' verbunden sind. Die eine der beiden Achsen und zwar die Achse des Triebrades a' ist ferner mit dem Schneckenrad, welches mit der Schnecke in einem gemeinsamen Gehäuse vollständig eingeschlossen ist, fest verbunden. Infolge dieser Anordnung werden beim Betriebe die beiden Zahnräder a a' gleichmässig, aber in entgegengesetzter Richtung angetrieben und veranlassen so das Auf- und Niedergehen des Stempels. Die Schnecke ist selbsthemmend ausgeführt und direkt mit der Achse des Elektromotors gekuppelt. Die Kupplung ist gleichzeitig als Bremscheibe ausgebildet.

Die Steuerung des Aufzuges erfolgt von der Fahrhöhe aus mittelst

einer durch den ganzen Fahrschacht neben der Fahrbühne angeordneten Steuerstange c. Die Bewegung dieser Steuerstange wird durch eine an ihrem unteren Ende angebrachten Zahnstange d und ein mit dieser in Eingriff stehendem Zahnrad e auf die Steuerwelle f übertragen. Von dieser Steuerwelle f aus wird alsdann durch Ketten und Kettenräder der Umschalter g und die Stoppbremse h bethätigt, welche auf die als Bremscheibe ausgebildete Kupplung des Motors mit dem Wurmgetriebe einwirkt. An der Steuerstange sind ferner zwei Anschläge i und i' befestigt, welche zur Hubbegrenzung für die Fahrbühne dienen, und die, wenn die Fahrbühne an dieselben anstösst, das Windwerk durch entsprechendes Einstellen der Steuerstange zum Stillstand bringen. Zur Hubbegrenzung der Fahrbühne ist ferner noch eine Notausrückung vorgesehen, welche auf der Achse des Schneckenrades angebracht ist. Damit die Fahrbühne bei ihrem Niedergang eine bestimmte Geschwindigkeit nicht überschreiten kann, ist ausserdem ein Regulator k vorgesehen, welcher seinen Antrieb durch die beiden konischen Räder l und l' erhält und der bei zu grosser Geschwindigkeit zwei Bremsbacken gegen die auf der Schneckenradachse befindliche Bremscheibe drückt.

Der untere Zugang zu dem Fahrschacht jedes Aufzuges erfolgt durch eine doppelflügelige Thür, welche durch eine kurze Barrierenstange versperrt wird. Ein Öffnen dieser Thür, welchem ein Aufklappen der Barrierenstange voranzugehen hat, ist nur dann möglich, wenn die Fahrbühne unmittelbar hinter der Zugangsthür sich befindet. Da ferner durch das Aufklappen der Barrierenstange zugleich die Steuerstange durch einen Klemmexcenter festgehalten wird, so ist es, wie gesetzlich vorgeschrieben, nicht möglich, bei geöffneter Thür den Aufzug in Betrieb zu setzen. Oben wird der Fahrschacht durch Klappthüren abgeschlossen, welche, wie schon bemerkt, von der Fahrbühne geöffnet und geschlossen werden. Um das Betreten der Klappthüren zu verhindern, sind Barrieren angebracht, welche die Fahrstuhlöffnung abgrenzen. Diese Barrieren sind an den Zugangsseiten zum Aufklappen eingerichtet und können daselbst nur dann emporgehoben werden, wenn die Fahrbühne ihre höchste Stellung erreicht hat. Auch hier wird mit Öffnen dieser Barrieren zugleich die Steuerstange festgestellt, sodass das Inbetriebsetzen bei geöffneter Barriere nicht stattfinden kann.

4. Elektrisch betriebener Personenaufzug mit Knopfsteuerung, ausgeführt von Unruh & Liebig zu Leipzig-Plagwitz.

Der auf Tafel VI zur Darstellung gebrachte elektrisch betriebene

Aufzug, welcher von der Firma Unruh & Liebig für das Hirzelsche Geschäftshaus zu Leipzig in zwei Ausführungen geliefert wurde, dient bei einer Hubgeschwindigkeit von 0,33 m pro Sekunde zur Beförderung von fünf Personen, beziehungsweise einer Last von 375 kg. Die Förderhöhe des Aufzuges beträgt 23,95 m.

Die Konstruktion der Aufzugswinde, welche im Keller dicht neben dem Fahrshacht Aufstellung gefunden hat, ist bereits auf Seite 113 beschrieben; jedoch sei hervorgehoben, dass die Bethätigung der Stoppbremse nicht direkt durch das Windenwerk, sondern durch einen Brems-Elektromagneten erfolgt, welcher, sobald der Strom unterbrochen wird in Funktion tritt und der, um eine stossartig wirkende Bremsung zu vermeiden, mit einer Glycerinpumpe ausgerüstet ist. An Stelle der sonst gebräuchlichen Scheiben, welche auf der Notausrückungshülse befestigt sind, ist auf letzterer ein durch zwei Seile mit einem an der Kellerdecke angebrachten Momentausschalter verbundener doppelarmiger Hebel befestigt, welcher sich bei einer geringen Drehung der Hülse in der einen oder anderen Richtung bewegt und mittelst des Momentausschalters den Strom unterbricht. Die Schlaffseilvorrichtung ist ferner ebenfalls mit einem Momentausschalter in Verbindung gebracht und ist genau so angeordnet, wie auf Seite 102 beschrieben worden ist.

Der Fahrshacht wird durch ein eisernes Gerüst gebildet, welches durch engmaschiges Drahtgeflecht verkleidet ist. Die Zugänge zu demselben sind mit einflügeligen Drehthüren versehen, welche, wie der ganze Fahrshacht, vom Erdgeschoss aus, durch Kunstschlosser-Arbeiten reich verziert sind. Ueber jeder Thür des Fahrshachtes befindet sich ferner ein in den Stromkreis eingeschalteter Thürkontakt, der mit dem Thürschloss in Verbindung steht. Das Oeffnen einer jeden Thür mittelst besonderen Schlüssels kann erst dann stattfinden, sobald die Kabine sich hinter der Thür in Ruhe befindet und einen Hebel, welcher mit dem Thürschloss in Verbindung steht, zur Auslösung bringt. Durch das Oeffnen einer der Schachthüren wird die Leitung unterbrochen, sodass ein Inbetriebsetzen des Elektromotors beziehungsweise des Aufzuges unmöglich ist. Sobald die Thür wieder geschlossen ist, wird durch den Thürkontakt die für den Stromlauf erforderliche Verbindung der Leitung wieder hergestellt und der Aufzug kann alsdann wieder in Betrieb gesetzt werden.

Die Fahrkabine ist mit einer doppelseitig wirkenden Präzisions-Keilfangvorrichtung versehen und ganz in Eisen ausgeführt. Die Wandungen der Kabine werden durch engmaschiges Drahtgeflecht gebildet und sind ebenfalls mit geschmackvollen Kunstschlosser-Arbeiten ausgestattet. Die

Kabine ist von zwei Seiten zu begehen. Die Zugänge derselben sind mit seitlich beweglichen doppelflügeligen Schiebethüren versehen. In der Kabine befinden sich ausser den wenig Platz einnehmenden Steuerapparaten noch ein elektrisches Signaltableau nebst Glocke, ein Polstersitz und ein Spiegel. Die Beleuchtung der Kabine erfolgt durch elektrisches Glühlicht.

Damit die Kabine im Fahrschacht die zulässig höchste und tiefste Stellung nicht überschreiten kann, sind kurz vor den äussersten Fahrgrenzen Momentausschalter angebracht, welche durch an dem Kabinet angebrachte Gleitstücke ausgelöst werden. Diese Sicherung wirkt unabhängig von der Notausrückung an dem Windenwerk, welche ebenfalls bei Ueberschreitung der äussersten Fahrgrenzen in Wirkung tritt.

Die beiden Lastseile für die Kabine sind von dem Windenwerk ausgehend über Ableitrollen in den Fahrschacht geleitet, in diesem hochgeführt und nachdem sie alsdann die in dem Schachtkopf angeordneten Seilrollen passiert haben, nach der Fahröhne geleitet.

Das Gewichtsseil wird über besondere Ableitrollen nach der Gewichtsbahn geführt. Da die baulichen Verhältnisse es zur Bedingung machten, dass die Gewichtsbahn auf die beiden untersten Geschosse beschränkt werden musste, so wurde dieselbe in einem Raum seitlich vom Fahrschacht zur Aufstellung gebracht. Das Gegengewicht, welches wegen seiner geringen Hubhöhe unter Zwischenschaltung einer Uebersetzung von 1 : 4 gehoben und gesenkt wird, ist mit 4500 kg angenommen und so bemessen, dass dasselbe das Eigengewicht der Kabine und $\frac{4}{10}$ der maximalen Förderlast ausbalanciert.

Der Elektromotor und die Steuerapparate sind von der Firma Siemens & Halske geliefert. Der Elektromotor ist mit Nebenschlusswicklung versehen und leistet bei 1000 Umdrehungen in der Minute 8 PS. Der zum Betrieb erforderliche Gleichstrom von 220 Volt Spannung wird dem städtischen Stromnetz entnommen. Zum Anlassen des Motors ist ein Selbstanlasser vorgesehen, welcher mit einem Centrifugalregulator ausgerüstet ist. Ausserdem ist ein sogenannter Fernschalter (Stromwender) für die Anlage in Anwendung gebracht, welcher mit dem sich in der Kabine befindlichen Knopfsteuerapparat (Stockwerkschalter) durch eine entsprechende Anzahl Drahtleitungen verbunden ist. Dieser Knopfsteuerapparat besitzt zwei Druckknöpfe, von denen der eine für die Auf- und der andere für die Niederfahrt bestimmt ist. Ferner ist auf demselben ein Schalthebel angeordnet, welcher von der Mittelstellung O aus, sowohl nach rechts, als auch nach links bewegt werden kann und der, bevor durch Drücken auf einen der beiden Knöpfe die

Auf- und Niederfahrt veranlasst wird, auf einen dem Stockwerk, nach welchem der Aufzug sich bewegen soll, entsprechenden Punkt eingestellt werden muss. Der im Fernschalter untergebrachte Stromwender, welcher durch das Einstellen des in der Kabine sich befindlichen Schalthebels durch einen Elektromagneten in die der gewünschten Fahrriichtung entsprechende Stromschlusstellung versetzt worden ist, wird so lange in derselben mechanisch festgehalten, bis die Kabine in dem Stockwerke, nach welchem dieselbe fahren sollte, durch Schliessen eines Haltekontaktes einen Elektromagneten im Fernschalter erregt, wodurch der Stromwender ausgelöst und durch Federkraft in seine Mittelstellung gebracht wird, was zur Folge hat, dass der Nebenschluss-Stromkreis unterbrochen und der Elektromotor ausser Betrieb gesetzt wird. Die Umschaltung des Stromlaufes erfolgt selbstthätig durch die Kurbel des Stockwerkschalters. Ein unbeabsichtigtes Fahren in nicht gewünschter Richtung ist daher ausgeschlossen. Die Zuführung des Stromes zu dem in der Kabine befindlichen Stockwerkschalter erfolgt durch ein Hängekabel. Die Leitungen für die Beleuchtung der Kabine und des Stockwerktableaus nebst elektrischer Glocke sind in einem besonderen Kabel untergebracht und wurden der Uebersichtlichkeit wegen auf Tafel VI nicht mit angegeben.

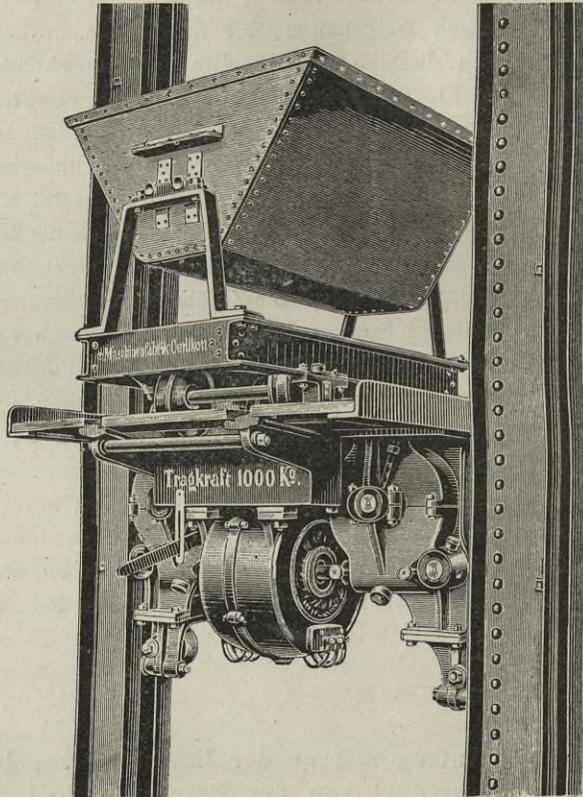
Die vorbeschriebene Aufzugsanlage, welche mit den zuverlässigsten Sicherungsvorrichtungen zum Schutz gegen Unfälle irgend welcher Art ausgestattet ist, entspricht den weitgehendsten Ansprüchen, welche man an einen leistungsfähigen schnell und ruhig gehenden Personenaufzug stellen kann.

5. Elektrischer Aufzug mit an der Lastbühne angebrachtem Elektromotor, ausgeführt von der Maschinenfabrik Oerlikon in Oerlikon bei Zürich.

Einen eigenartig konstruierten elektrischen Aufzug der Maschinenfabrik Oerlikon zeigt Figur 100. Der für den Antrieb des Aufzuges erforderliche Drehstrommotor von 9 P.S. ist unter der Lastbühne angebracht. Die Welle desselben trägt auf jeder Seite eine Schnecke aus Stahl, die mit den Schneckenrädern aus Phosphorbronce in Verbindung steht. Auf jeder der beiden Schneckenradwellen sind ferner zwei Zahnräder aufgekeilt, welche in zwei Zahnstangen eingreifen, die in die beiden Seitenwände des Fahrschachtes eingebaut sind. Rollen, welche auf den Zahnstangen entlang gleiten, dienen als Führung und sichern der Platt-

form ein gutes Gleichgewicht. Die Bedienung des Aufzuges erfolgt entweder vom oberen oder vom unteren Ende des Schachtes oder vom Fahrstuhl selbst aus. An den Endstationen wird der Fahrstuhl automatisch angehalten, indem ein Seil mit Mitnehmern die Bewegung des Umschalters

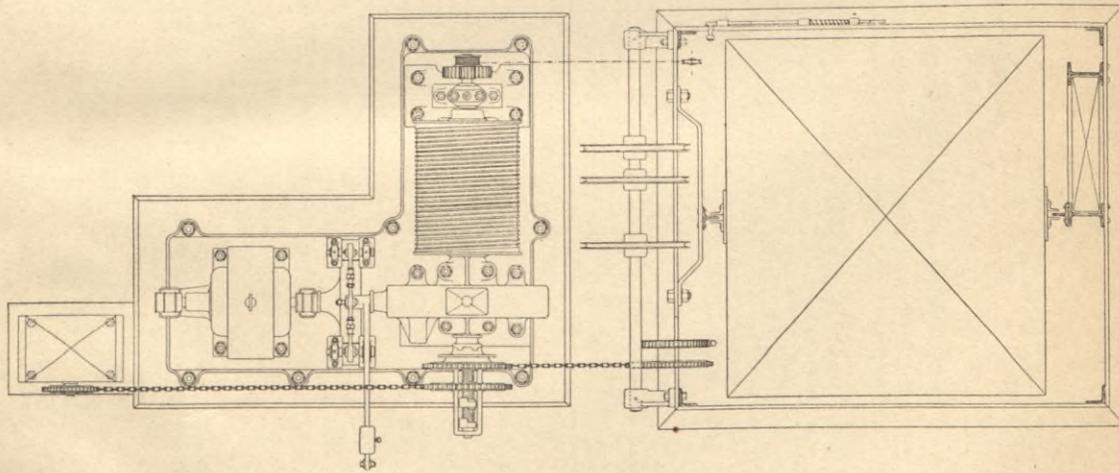
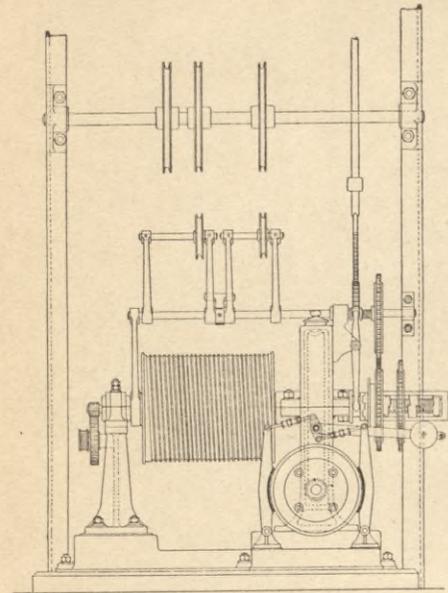
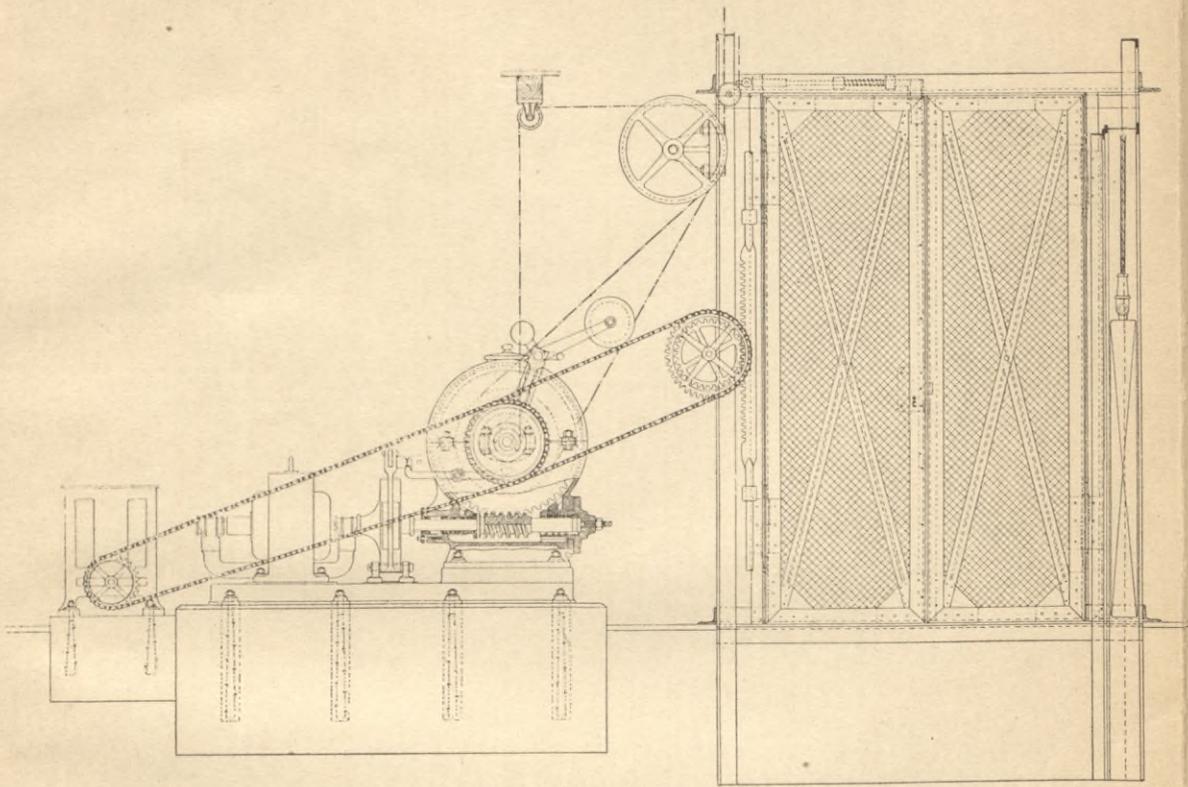
Figur 100.



verursacht. Die Stromzuführung erfolgt mittelst dreier Schleifkontakte, welche den Strom von drei Kupferschienen, die den ganzen Schacht entlang geführt sind, abnehmen. Die Geschwindigkeit des Aufzuges beträgt 15 Meter per Minute.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

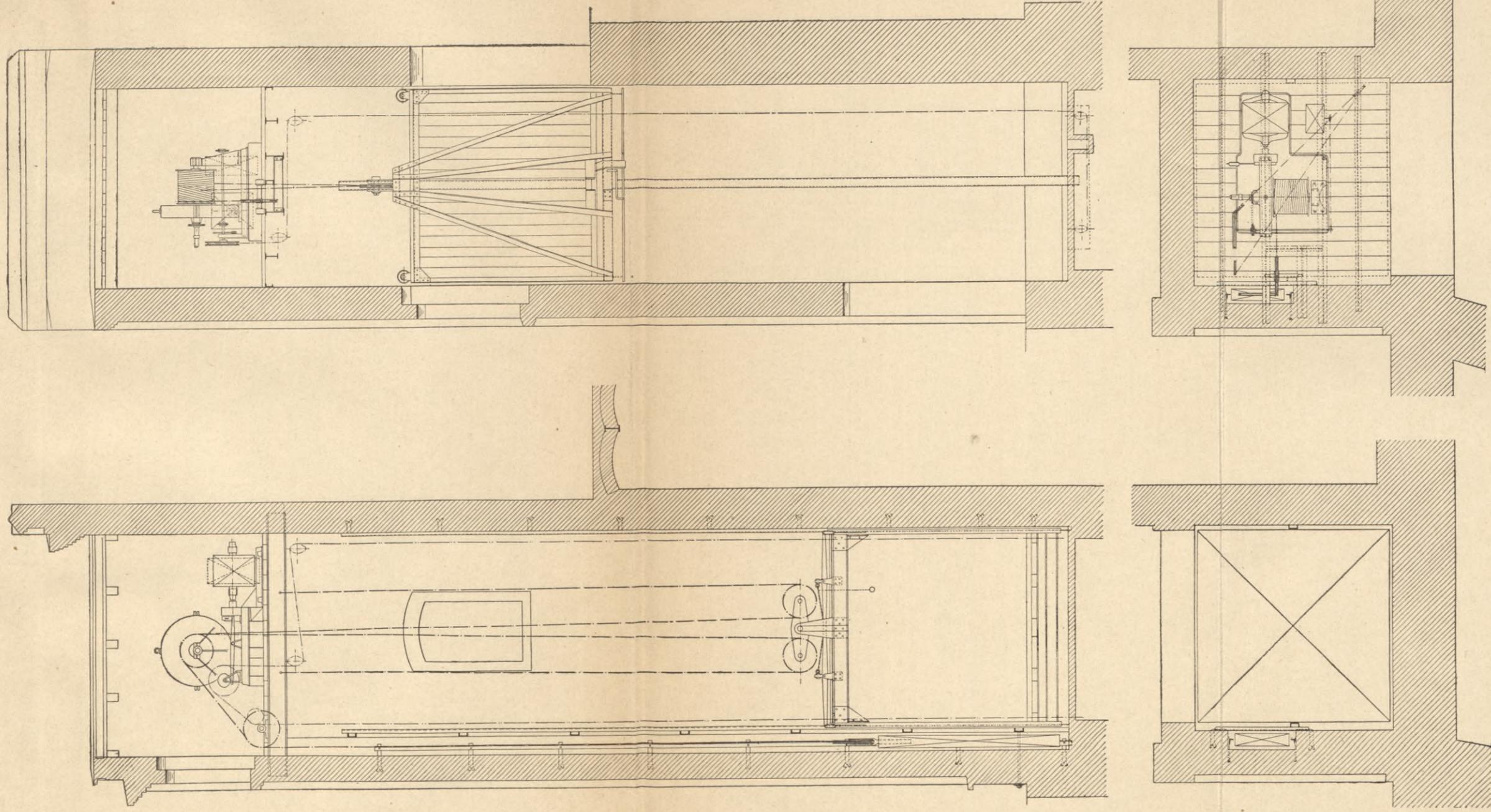
Tafel II.



Verlag von Harry Buschmann in Leipzig

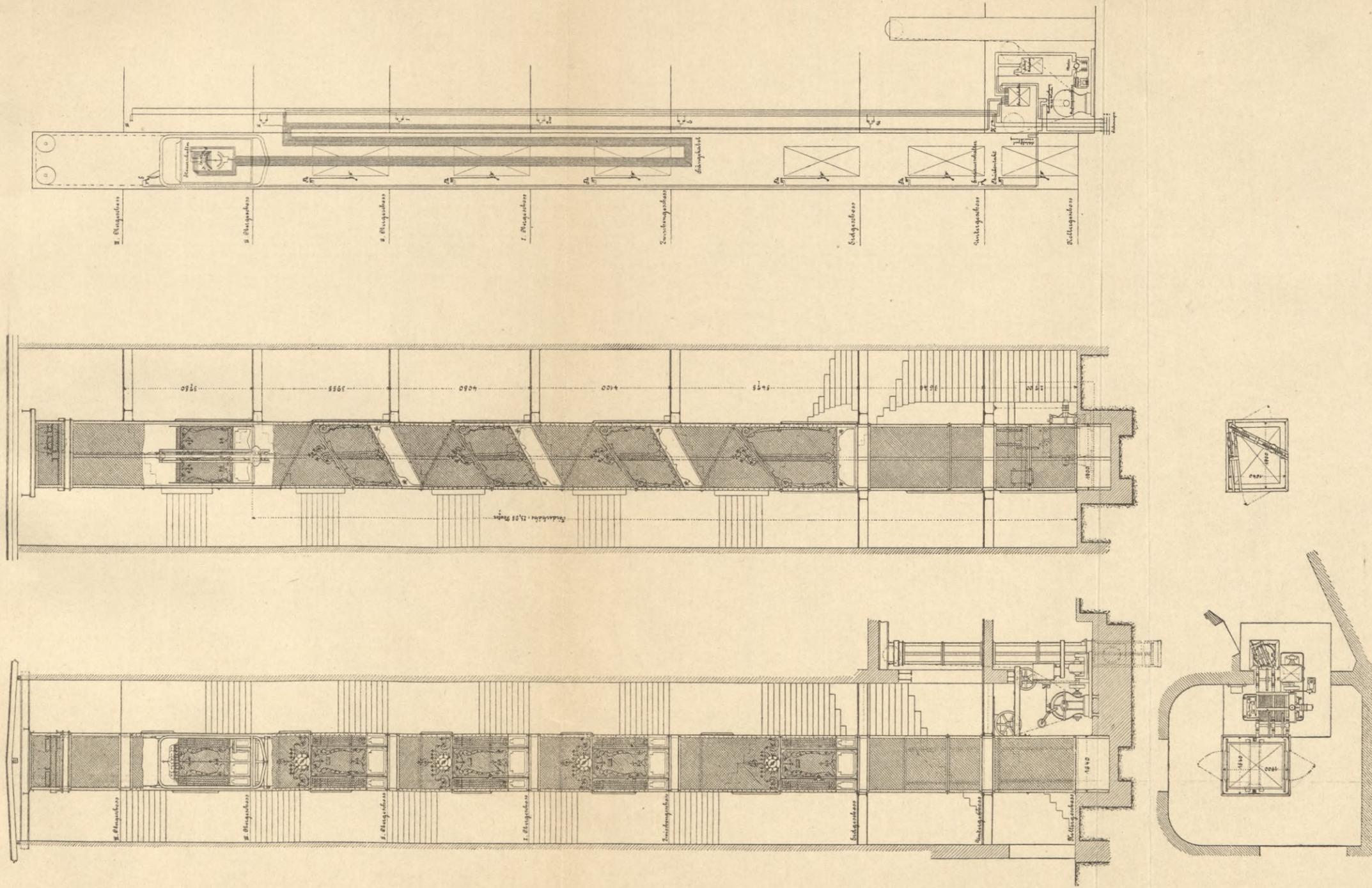
Elektrische Aufzugswinde
von
Unruh & Liebig zu Leipzig-Plagwitz.

Walker, Elektrische Aufzüge.

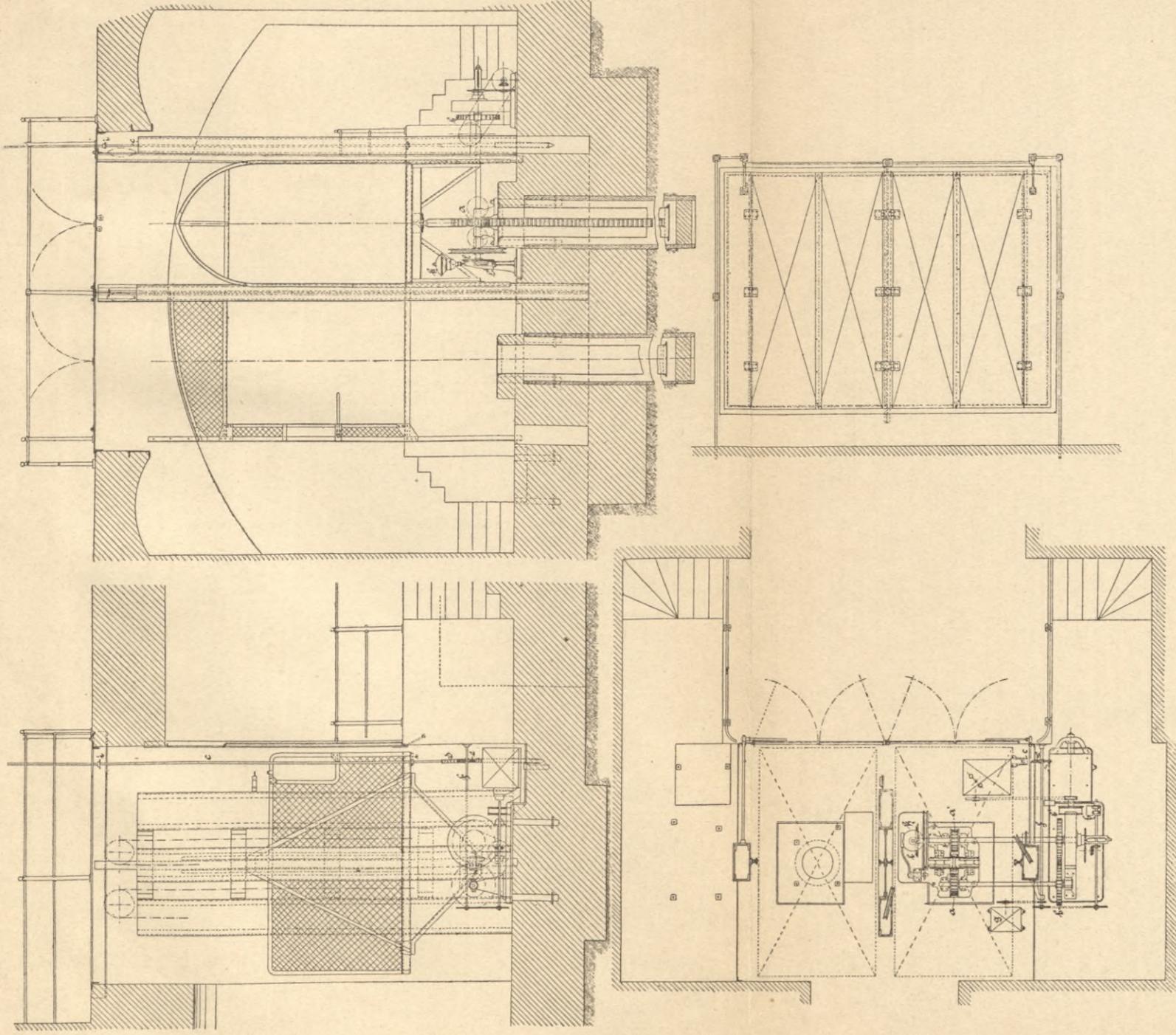


Warenaufzug mit Führerbegleitung und zur gleichzeitigen Beförderung von zwei Pferden, ausgeführt von der Nordhäuser Maschinenfabrik und Eisengiesserei Schmidt, Kranz & Co. zu Nordhausen.

Tafel VI.



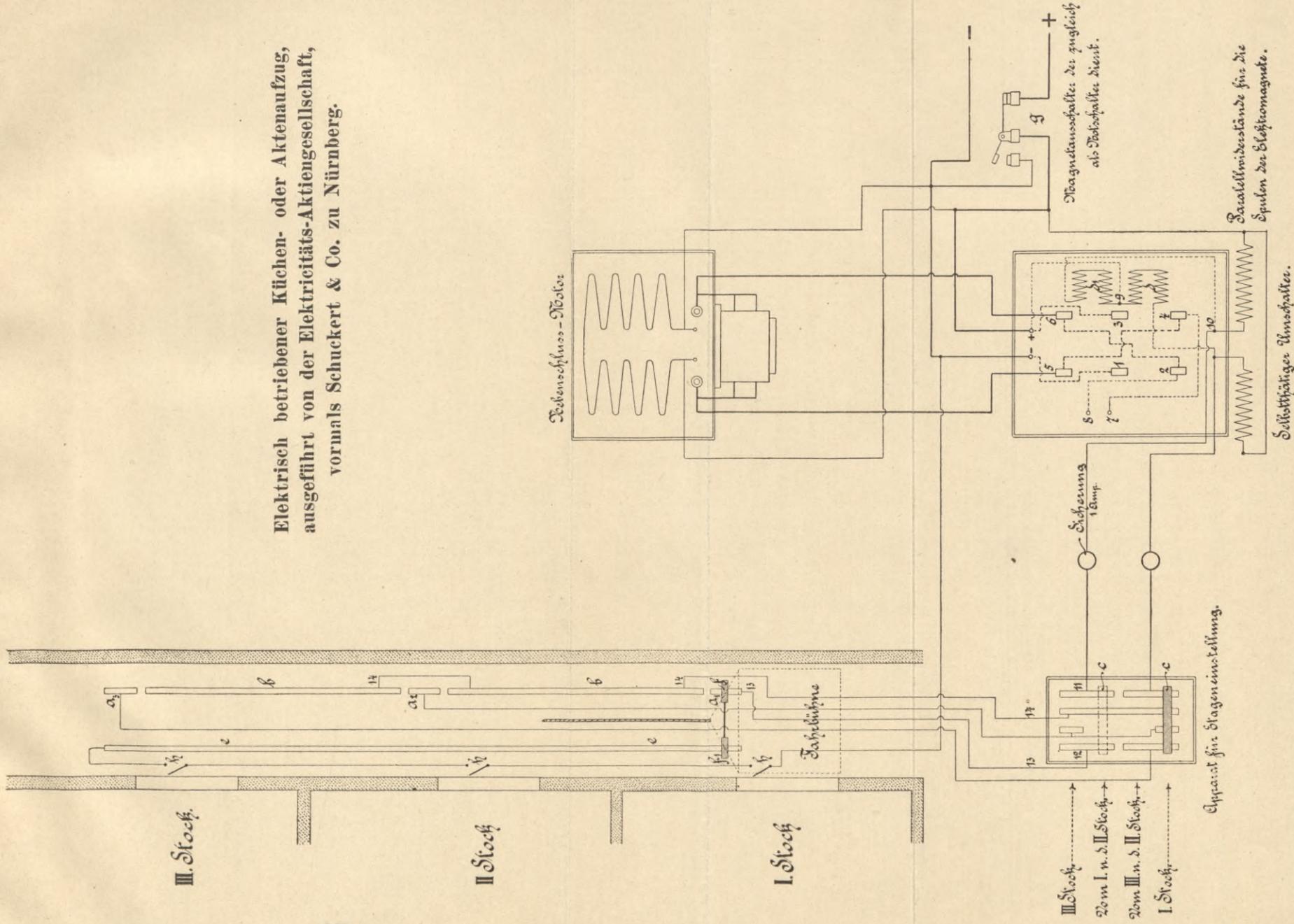
Elektrisch betriebener Personenaufzug
mit Knopfsteuerung.
Ausgeführt für das Hirzelsche Geschäftshaus in Leipzig
von der Firma Unruh & Liebig zu Leipzig-Plagwitz.



Elektrische Gepäckaufzüge für den Bahnhof Chemnitz,
ausgeführt von der Nordhäuser Maschinenfabrik und Eisengießerei
Schmidt, Kranz & Co. in Nordhausen.

Tafel IV.

Elektrisch betriebener Küchen- oder Aktenaufzug,
ausgeführt von der Electricitäts-Aktiengesellschaft,
vormals Schuckert & Co. zu Nürnberg.



S-96

9 Aug 64

S. 61

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000297393