

Lage des Plungers ist die Hubkraft um die Förderhöhe und den Auftrieb grösser, sodass die Massen beim Anheben genügend beschleunigt werden dürften.

Die Geschwindigkeit des Druckwassers in dem beim Heben der Maximallast ganz geöffneten Steuerungskanal berechnet sich für $p_x (p_x') = 0,2 \text{ kg/qcm}$ aus Gl. 148, S. 130, mit $\zeta = 4,5$ zu

$$v (v') = 14 \sqrt{\frac{0,2}{4,5}} = \sim 2,95 \text{ m}$$

und hiermit der Kanalquerschnitt für $F = 31,5^2 \frac{\pi}{4} = \sim 780 \text{ qcm}$ und $c (c') = 0,1 \text{ m}$ zu

$$f = \frac{780 \cdot 0,1}{2,95} = \sim 26,4 \text{ qcm.}$$

In der Ausführung sind die Kanäle 2 cm weit und 13 cm breit, ist also $f = 2 \cdot 13 = 26 \text{ qcm}$.

Beim Niedergang des leeren Korbes ist der Kanal ebenfalls ganz geöffnet. Unter dem Kolben würde dann, wenn der Korb ebenfalls mit 0,1 m/Sek. niedergehen soll, wieder eine Pressung von $p_x' = 0,2 \text{ kg/qcm}$ herrschen. Nach Gl. 261, S. 269, muss demnach

$$G - G_x \geq 50 + 50 + 780 \cdot 0,2 = 256 \text{ kg}$$

sein. Nach dem Früheren war $G - G_x$ nur zu 250 kg angenommen. Es dürfte sich deshalb mit Rücksicht auf sonstige Nebenhindernisse empfehlen, $G - G_x = 300 \text{ kg}$ zu nehmen; der berechnete Plungerdurchmesser $D = 315$ dürfte dann wohl auch noch genügen oder wäre um einige Millimeter zu vergrössern.

Der Wirkungsgrad des Aufzuges bestimmt sich nach Gl. 262, S. 269, wenn das Wasser von der Pumpe vielleicht rund 26 m hoch zu heben, p_0 also gleich $2,5 \text{ kg/qcm}$ zu setzen ist, zu

$$\eta = \frac{1500}{2,6 \cdot 780} = 0,74.$$

Der Plunger besitzt bei 5 mm Wandstärke ein Trägheitsmoment

$$J = \frac{31,5^4 - 30,5^4}{20} = \sim 5960 \text{ cm}^4.$$

Seine freie Knicklänge beträgt $L_s = 370 \text{ cm}$. Bei 10facher Sicherheit ist somit seine Tragkraft für einen Elastizitätsmodul $E = 2000000 \text{ kg/qcm}$

$$P = \frac{\pi^2 2000000 \cdot 5960}{10 \frac{370^2}{370}} = \sim 87100 \text{ kg.}$$

Sie übersteigt die wirkliche Belastung ganz bedeutend.

Die Zufussleitung zum Druckzylinder muss bei 0,1 m/Sek. Korb- und 1,5 m/Sek. Wassergeschwindigkeit einen Querschnitt von

$$\frac{780 \cdot 0,1}{1,5} = 52 \text{ qcm}$$

oder eine lichte Weite von 82 mm erhalten. In der Ausführung ist der Durchmesser 80 mm. Mit steigender Kolbengeschwindigkeit wächst natürlich auch die Wassergeschwindigkeit. Die Abflussleitung des Druckzylinders muss mindestens ebenso gross wie die Zufussleitung, ihr lichter Durchmesser also $\geq 80 \text{ mm}$ sein.

2. Für einen Lastenaufzug von 400 kg Nutzlast ist eine hydraulische Maschine mit Zahnstangenübersetzung nach Fig. 4, Taf. 46, zu berechnen, die im stande ist, bei 4 kg/qcm Betriebsüberdruck am Kolbenschieber die Maximallast mit 0,25 m/Sek. zu heben.

Setzen wir den Druckverlust in den Steuerungskanälen zu $p_x = 0,25 \text{ kg}$ fest, so verbleiben als wirksamer Überdruck hinter dem Druckkolben $p = 4 - 0,25 = 3,75 \text{ kg/qcm}$. Den vom Gegengewicht nicht ausgeglichenen Teil $G - G_x$ des Korbgewichtes nehmen wir ferner zu 130 kg, die Reibung in den Führungen zu $W_1 = 50 \text{ kg}$, die Kolbenreibung zu $W = 75 \text{ kg}$ an. Der Verlustfaktor für das Triebwerk endlich sei zu 1,2 geschätzt. Bei einer Übersetzung $\frac{R}{r} = 10$ würde sich dann unter Vernachlässigung von B aus Gl. 263, S. 270, die Beziehung

$$D^2 \frac{\pi}{4} 3,75 = 1,2 \cdot 10 (400 + 130 + 50) + 75$$

ergeben, der ein Cylinderdurchmesser $D = 48,9 \text{ cm}$ genügt. Nimmt man $D = 50 \text{ cm}$, so würde ein Kolbendruck von

$$B = \left(50^2 - 48,9^2\right) \frac{\pi}{4} 3,75 = (1963 - 1878) 3,75 = 318,75 \text{ kg}$$

zur Beschleunigung der Massen beim Anheben verbleiben.

Soll der leere Korb mit derselben Geschwindigkeit niedergehen, mit der die Maximallast gehoben wird, so ist in beiden Fällen bei ganz geöffnetem Steuerungskanal $p_x = p_x' = 0,25 \text{ kg/qcm}$ der Druckverlust im Steuerungsorgan. Nach Gl. 264, S. 270, muss somit

$$G - G_x \geq 50 + 1,2 \frac{1}{10} \left(75 + 50^2 \frac{\pi}{4} 0,25\right) = 118 \text{ kg}$$

sein, welche Forderung durch unsere obige Annahme erfüllt ist.

Für die Zahnstangen folgt bei 100 bis 125 kg/qcm Flächenpressung und 10 cm Zahnbreite die Zahnteilung

$$t = D^2 \frac{\pi}{4} p \frac{1}{2 \cdot 10 \cdot 100} \text{ bis } D^2 \frac{\pi}{4} p \frac{1}{2 \cdot 10 \cdot 125},$$

$$t = 3,68 \text{ bis } 2,944 \text{ cm.}$$

Mit $t = 3,3 \text{ cm}$ und $z = 14$ Zähnen müssen die Zahnstangenritzel einen Teilkreisradius

$$r = \frac{14 \cdot 3,3}{2\pi} = \sim 73,5 \text{ mm}$$

erhalten. Der Radius der Seiltrommel müsste dann

$$R = 10 \cdot 73,5 = 735 \text{ mm}$$

sein; in der Ausführung ist $R = 750 \text{ mm}$, die Übersetzung also $\sim 10,2$.

Mit dem angegebenen Druckverlust von $p_x = 0,25 \text{ kg/qcm}$ ergibt sich ferner für $\zeta = 4,5$ aus Gl. 148, S. 130, eine Wassergeschwindigkeit in den Steuerungskanälen von

$$v' = 14 \sqrt{\frac{0,25}{4,5}} = \sim 3,3 \text{ m.}$$

Bei 0,25 m Korbgeschwindigkeit und 10facher Übersetzung bewegt sich der Druckkolben mit 0,025 m/Sek. Der Steuerungskanal muss demnach einen lichten Querschnitt

$$f = \frac{1963 \cdot 0,025}{3,3} = \sim 15 \text{ qcm}$$

erhalten. Nach Fig. 4a, Taf. 46, sind in dem Messingrohr des Steuerkörpers 124 Löcher von 4 mm Durchmesser eingebohrt. Dieselben bieten einen lichten Durchgangsquerschnitt von

$$124 \cdot 0,4^2 \frac{\pi}{4} = 15,58 \text{ qcm.}$$

Die Rohrleitungen erfordern bei 1,75 m Wassergeschwindigkeit einen lichten Querschnitt von

$$\frac{1963 \cdot 0,025}{1,75} = 28 \text{ qcm}$$

oder einen lichten Durchmesser von 60 mm.

Der Aufzug besitzt nach Gl. 267, S. 272, einen Wirkungsgrad von

$$\eta = \frac{400 \cdot 10}{4 \cdot 1963} = \sim 0,51.$$

§ 43.

Die allgemeine Bauart und Maschinen der Transmissions- und elektrischen Aufzüge.

Die Maschinen der Transmissions- und elektrischen Aufzüge sind Trommelwinden mit Zahnräder- oder Schneckenvorgelege. Von beiden wird der Schneckentrieb wegen seiner geräuschlosen, sanften Bewegungsübertragung, wegen seiner grossen Übersetzung bei geringer Raumbeanspruchung und vielfach noch wegen seiner Selbsthemmung bei geringen Steigungswinkeln in der Regel vorgezogen, trotzdem auch hier die auf S. 182 hinsichtlich des Wirkungsgrades geäusserten Bedenken ihre Berechtigung haben. Die Ausbildung und Herstellung der Schneckenvorgelege geschieht allgemein

in der schon bei den Winden und Kranen angegebenen Weise und verlangt grösste Sorgfalt. Wesentlich Neues bieten deshalb bei den vorliegenden Aufzugmaschinen nur die Steuerungsmechanismen, welche das Anlassen und Umkehren der Bewegung zu bewirken haben. Auf diese soll daher hier neben der allgemeinen Bauart der Aufzüge vorzugsweise eingegangen werden.

Transmissionswinden zunächst dienen meistens nur zur Förderung von Lasten mit oder ohne Führerbegleitung und empfehlen sich dort, wo eine Transmissionswelle mit motorischem Antrieb zur Verfügung steht, also namentlich in Fabriken. Die Tragkraft der Aufzüge schwankt im allgemeinen zwischen 250 und 1500 kg und findet ihre Grenzen in der Steuerfähigkeit der Antriebsriemen, die gewöhnlich nicht breiter als 130 mm sein und höchstens 10 PS übertragen sollen. Der Nachteil des Transmissionsantriebes für Aufzüge ruht in dem Umstande, dass alle Lasten mit gleicher Geschwindigkeit gehoben bzw. gesenkt werden und dass der Leerlauf der Riemen bei stillstehendem Korbe unnötig Energie verzehrt. Die Geschwindigkeit des Fahrstuhles beträgt bei Transmissionsaufzügen 0,2 bis 0,4 m/Sek. Die Aufzugmaschine ist in ihrem Aufstellungsort weniger von der Lage des Schachtes als von der der treibenden Transmissionswelle abhängig.

Die allgemeine Bauart der Aufzüge mit Riemenantrieb lässt zwei Anordnungen zu, nämlich eine solche mit selbstthätigem Rückgang unter dem Übergewicht des leeren Korbes und eine solche mit Rückgang durch den Antrieb des Windwerkes. Die Anordnung mit selbstthätigem Rückgang des leeren Korbes bietet den Vorteil, dass nur ein Riemen, nämlich der zum Heben, nötig ist und alle Umsteuerungsmechanismen zweier Riemen, wie sie die zweite Anordnung verlangt, fortfallen. Doch kann bei dieser letzteren wiederum ein Teil der Nutzlast durch das Gegengewicht ausgeglichen, also unter Verwendung schwächerer Riemen und einer entsprechenden Maschine ein Teil der erforderlichen Leistung auf den Rückgang verteilt werden, während bei selbstthätigem Niedergang des leeren Korbes das Gegengewicht immer unter dem Korbgewicht bleiben muss.

Fig. 3, Taf. 44, zeigt an einem Aufzug der Firma Gebr. Weismüller in Frankfurt a/Main die Bauart mit selbstthätigem Rückgang. Die Aufzugmaschine, die hier nicht selbsthemmend sein darf, hat einfaches Stirnrädervorgelege $z_1 Z_1$ und trägt auf ihrer Ritzelwelle ausser einer festen und losen Riemscheibe noch eine Konusbremse (Fig. 3a, Taf. 44). Dieselbe besteht aus einer lose auf der Welle sitzenden Bremsscheibe A mit durch den Gewichtshebel h_1 angespanntem Bande und innen konisch ausgedrehtem Rande, sowie einer ebenfalls losen Gegenscheibe B mit entsprechend aussen konisch abgedrehtem Rande. Ein aufgekeiltes Querstück C greift weiter mit zwei Zapfen z in die schraubenförmigen Nuten der Scheibe B. Die Richtung dieser Nuten ist so gewählt, dass beim Übertreten des Riemens auf die Festscheibe und der damit verbundenen Drehung der Ritzelwelle im Sinne I des Lasthubes B achsial in der Richtung I'

verschoben und dann von C mitgenommen wird, während A unter dem Einflusse des gespannten Bremsbandes in Ruhe verbleibt. Sobald aber der Riemen auf die Losscheibe zurückkehrt und die Last die Ritzelwelle im Sinne II drehen will, verschieben C und z die Scheibe B in der Richtung II' und pressen sie mit ihrer Konusfläche gegen A, wodurch die Last schwebend erhalten wird. Erst beim Anheben des Bremshebels h_1 kann der Korb niedergehen, wobei durch stärkeres oder schwächeres Lüften die Senkgeschwindigkeit reguliert werden kann.

In Fig. 4 geht das Trommel- oder Lastseil über die Leitrollen r und S zum Fahrstuhl. Zur Steuerung des Aufzuges dienen die in der Figur mit Hub- und Senkseil bezeichneten Seile. Jenes schliesst an den Hebel h an, geht über die Rollen $r_1 r_2 r_3 r_4$ und endigt im ersten Stockwerk in den Griff k. Der Hebel h erfasst mit seinem einen Arme die Leitschiene der Riemengabel und trägt an seinem anderen Arme ein Belastungsgewicht. Nur bei einem Zuge am Griff k geht und verbleibt der Riemen auf seiner Festscheibe, wodurch der Korb gehoben wird. Sobald dieser Zug aufhört, treibt das Gewicht des Hebels h den Riemen wieder auf seine Losscheibe zurück und die Bremse stützt den Korb in der oben angegebenen Weise. Das Senkseil schliesst an den Hebel h_1 der Bremse an und ist über die Rollen $r_5 r_6$ ebenfalls nach dem ersten Stockwerk geleitet, wo es den Griff k_1 trägt. Ein Zug an diesem lüftet die Bremse und lässt den Korb niedergehen.

Die Aufzugmaschinen, bei denen der Hoch- und Niedergang des Korbes durch das Windwerk erfolgt, erhalten offenen und gekreuzten Riemen. Von diesen verschiebt man, damit die Riemen mehr geschont werden, jetzt immer nur einen, nicht beide gleichzeitig, also nur den offenen Riemen beim Hoch- und nur den gekreuzten Riemen beim Niedergang des Korbes oder umgekehrt. Weiter dient eine Bremse, die nur gelüftet wird, wenn einer von den Riemen auf die Festscheibe tritt, zum genauen Anhalten des Fahrstuhles.

Von den diesbezüglichen Ausführungen sei hier zunächst auf eine Konstruktion des Herrn R. Giller der Firma H. Hirzel in Leipzig-Plagwitz auf Taf. 47 hingewiesen, die in ähnlicher Ausführung von vielen Fabriken gebaut wird. Die Konstruktion zeigt hängende Anordnung mit Befestigung der ganzen Maschine an der Decke bzw. deren Balken oder Trägern. Einer gemeinsamen Grundplatte P sind drei Böcke B_1, B_2, B_3 aufgesetzt, von denen B_1 und B_2 die Lager für die Schnecken- und Riemscheibenwelle, B_3 und B_4 diejenigen für die Schneckenrad- und Trommelwelle enthalten. B_2 bildet gleichzeitig das Gehäuse für das Ölbad des Schnecken-triebes, dessen Schneckenwelle Ringschmierung besitzt und an beiden Enden mit gehärteten Zapfen auf Druckschrauben läuft. Die Böcke B_1 und B_2 sind der sicheren Lagerung wegen auch noch unten durch einen Schraubenanker verbunden. Von den drei Riemscheiben sitzen II und II' lose, I fest auf der Schneckenwelle. Als Umsteuerungsmechanismus dient ein Nutenkörper K, dessen Welle w die mehrfach vom Steuerseil umschlungene

Scheibe *s* trägt und in einem horizontalen Doppelbock *C* gelagert ist; der letztere ist durch Schrauben an *B*₁ und *B*₂ befestigt. Die beiden eingearbeiteten Nuten des Körpers *K* verlaufen teils kreis-, teils schraubenförmig und zwar so, dass, wenn z. B. beide Riemen auf ihrer Losscheibe sind, bei einer Drehung der Scheibe *s* in dem einen Sinne nur die Rolle *k* der Gabel *g* durch

weiterer Drehung der andere Riemen von *II'* nach *I* gebracht. Die Riemengabeln *g* und *g'* führen sich bei ihrer Verschiebung auf einer Leiste des Bockes *C*. Zwischen den Nutengängen sitzt auf dem Körper *K* noch ein Knaggen *x*. Er presst, wenn beide Riemen auf ihrer Losscheibe laufen, vermittelst des Bolzens *y* den mit Leder armierten Bremsbacken *b*, ohne den Riemenlauf zu

Fig. 206.

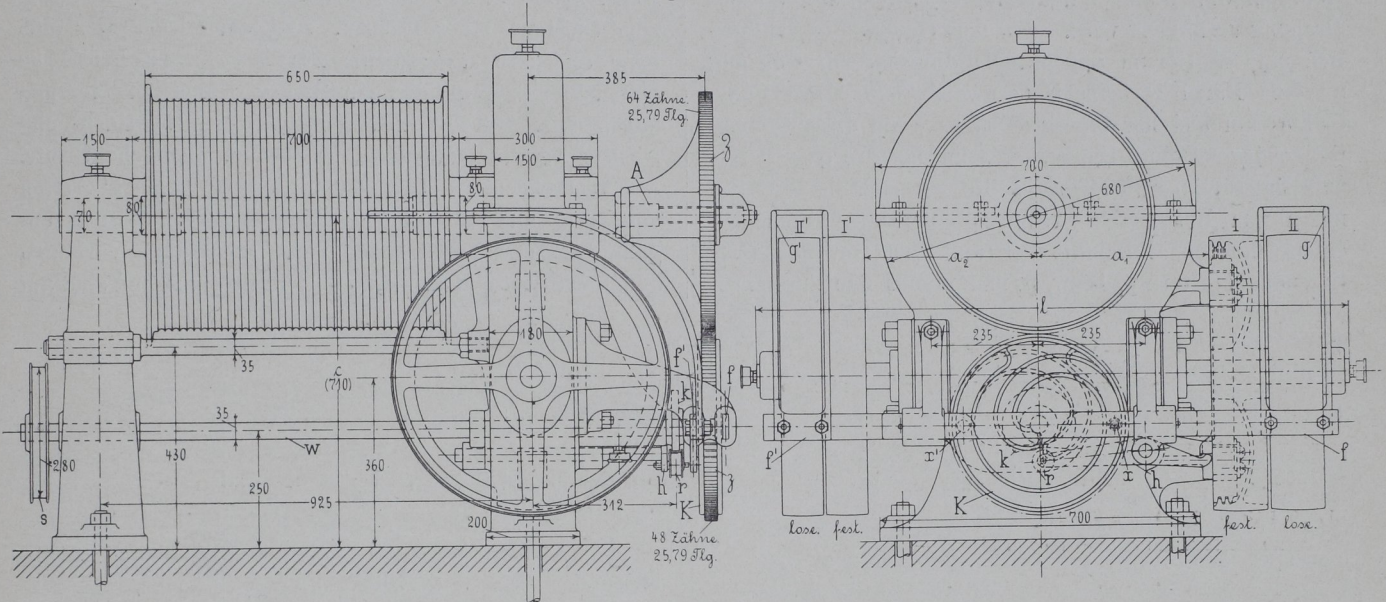
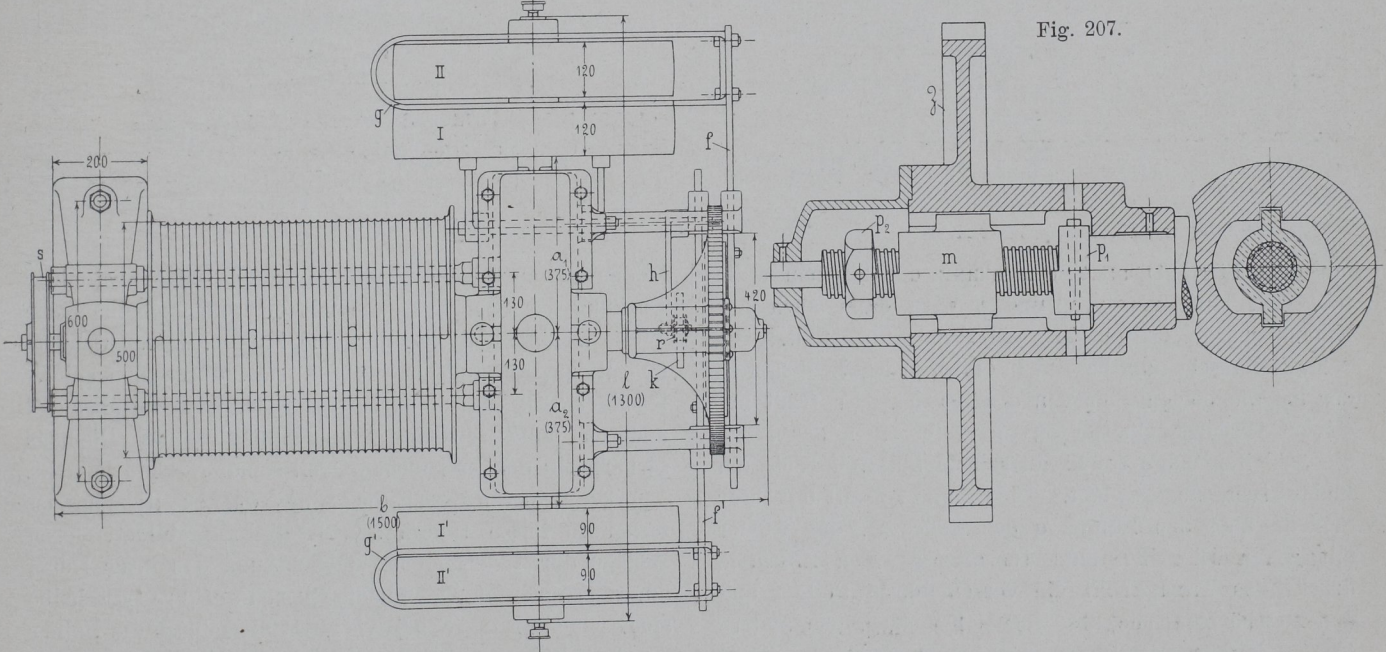


Fig. 207.



den schraubenförmigen Teil ihrer Nut verschoben und der zugehörige Riemen auf die Festscheibe gebracht wird, während gleichzeitig die andere Nut mit ihrem kreisförmigen Teil sich über der Rolle *k'* der Gabel *g'* fortbewegt, ohne diese und den zugehörigen Riemen zu verschieben. Bei der entgegengesetzten Drehung der Scheibe *s* wird weiter umgekehrt zunächst der vorher verschobene Riemen von der Festscheibe *I* wieder nach seiner Losscheibe *II* zurückgeleitet und dann erst bei

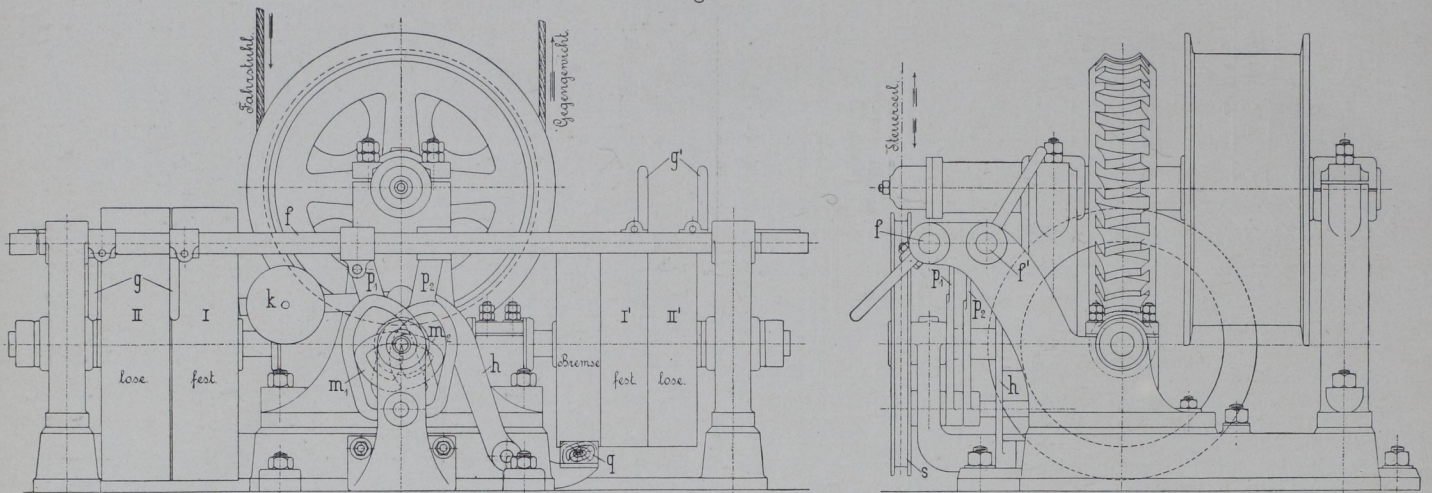
hindern, wider die Festscheibe und schützt so den Korb neben der selbsthemmenden Schnecke gegen ein unbeabsichtigtes Niedergehen. Bei einer Drehung des Nutenkörpers und dem Übertritt eines der beiden Riemen auf die Festscheibe wird die Bremse gelüftet, umgekehrt aber beim Rücktritt des Riemens wieder angezogen, wodurch zugleich die Bewegung des Korbes gehemmt wird. Die Anpressung des Backens kann durch die Schraube *f* verändert werden, welche vom Inneren der Scheibe *I* aus drehbar ist.

Die Winde ist sowohl mit einer End- als auch mit einer Schlaffseilausrückung versehen. Die Welle w des Nutenkörpers steht nämlich durch ein kleines Winkelräderpaar β mit der kurzen Welle w_1 in Verbindung. Diese wiederum trägt ein kleines Stirnrad β_1 , das in das Rad β_2 eingreift. β_1 sitzt fest auf der Nabe eines Bügels D , welcher dem mit flachen Gewinde versehenen Ende der Trommelwelle übergeschoben ist und für gewöhnlich durch den Widerstand der Steuerung an der Drehung verhindert wird. Auf dem Gewinde ist schliesslich eine Mutter m angeordnet, die sich mit Führung an dem Bügel D beim Heben oder Senken des Fahrstuhles hin und her bewegt. Erst, wenn dieser einmal infolge irgend eines Umstandes seine höchste oder tiefste zulässige Stellung überfahren sollte, legt sich die Mutter m mit ihrem linken oder rechten Vorsprung gegen den entsprechenden Einschnitt der auf dem Gewinde feststehenden Muttern p_1 bzw. p_2 und nimmt nun zusammen

sogar reisst. Das Belastungsgewicht dreht dann das zugehörige Ende des Bügels abwärts und drückt die Schleifstange t mit dem nun horizontal stehenden Zapfen q nach unten. Die damit verbundene Drehung von β_2 wird weiter durch β_1 , β_1 , β auf den Steuerkörper übertragen und der eingerückte Riemen auf seine Losscheibe gebracht.

Die Maschinenfabrik von G. Luther in Braunschweig benutzt bei ihren Transmissionswinden nach Fig. 206 auf S. 275 eine doppelseitige Kurvenscheibe K zum Umsteuern der Riemen, von denen jeder hier eine feste und lose Riemscheibe I bzw. I' hat. Die Scheiben sitzen an den Enden der Schneckenwelle und haben eine, der verschiedenen Belastung für Hoch- und Niedergang des Korbes entsprechende, ungleiche Breite. Die Ausrückschienen $f f'$ mit den Riemengabeln $g g'$ greifen von vorne und hinten mit den Zapfen $x x'$ in die Kurvengänge der erwähnten Scheibe K . Die Gänge verlaufen dabei wieder teils kreis-, teils spiralförmig und sind auf

Fig. 208.



mit dem Bügel D an der Drehung der Trommelwelle teil. Mit Hilfe von β_1 , β_1 und β wird dann auch der Nutenkörper K gedreht und die Winde abgestellt. Die Schlaffseilausrückung besteht in einem Flacheisenbügel F , der um die beiden Bolzen n drehbar ist. Er trägt auf seinem vorderen Querbolzen die Rolle r , in der Mitte die Schleifstange t und an seinem hinteren Ende ein kleines Belastungsgewicht. Die Stange t greift mit ihrer Schleife über den Zapfen q des Rades β_2 , das wieder mit β_1 in Eingriff steht. Im angespannten Zustande drückt das Trommelseil die verschiebbare Rolle r und das zugehörige Ende des Bügels F nieder, das andere Ende mit dem Belastungsgewicht aber hoch. In dieser Lage kann der Zapfen q lose in der Schleife der Stange t schwingen und das Rad β_2 beim Umsteuern der Riemen sich bis zu 90 Grad drehen, ohne den Bügel F zu beeinflussen. Es steht also der Zapfen vertikal nach unten, wenn beide Riemen auf ihrer Losscheibe laufen, horizontal nach links oder rechts, wenn der eine oder andere Riemen auf der Festscheibe ist. Eine Einwirkung des Bügels F auf den Steuerkörper K tritt erst ein, wenn das Trommelseil während des Ganges der Winde schlaff wird oder

beiden Seiten gegeneinander versetzt, sodass bei einer Drehung der Scheibe K , die mit der Steuerscheibe s der Welle w aufgekelt ist, der eine Zapfen, dessen Schiene und Riemen verschoben werden soll, durch den spiralförmigen Teil seiner Nut bewegt wird, während über den anderen ohne seitliche Verschiebung seines Riemens gleichzeitig der kreisförmige Teil seiner Nut hinweggeht.

Die feste Riemscheibe I des offenen Riemens ist ferner in ihrem Innern als Bremse ausgebildet, deren Backen durch ihr eigenes Gewicht und das ihrer Hebel angezogen werden, wenn beide Riemen auf ihre Losscheibe sind. Eine unrunde Scheibe k lüftet aber durch die Rolle r des Hebels h die Bremse, sobald die Welle w gedreht und einer von den beiden Riemen auf die Festscheibe geschoben wird.

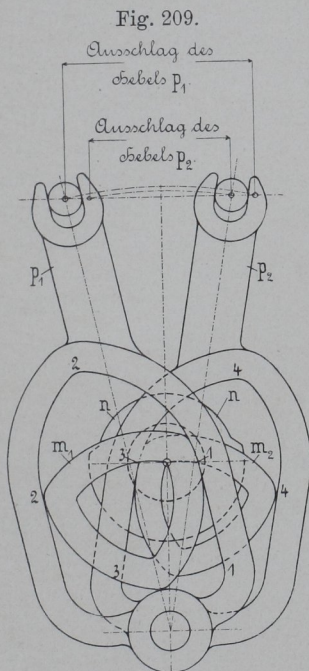
Das Ende der Trommelwelle ist endlich auch hier mit Gewinde für die Endausrückung versehen, die ebenso wie bei der vorigen Winde eingerichtet ist. Die sich bei einer Drehung der Trommel verschiebende Rotgussmutter m (Fig. 207) führt sich in dem Gehäuse des Zahnrades β , das in den verzahnten Rand der Kurvenscheibe K eingreift. p_1 und p_2 sind die mit Einschnitten versehenen

Teile, welche fest auf dem Gewinde sitzen und beim Eingriff der verzahnten Mutter m eine Drehung der Steuer-scheibe durch die Trommelwelle zur Abstimmung der Winde bewirken.

Eine genauere Einsicht in die Konstruktion der eigentlichen Winde gewähren die Schnitte der Fig. 1 auf Taf. 48, welche eine gleichartig konstruierte elektrische Winde derselben Firma darstellen. Die Winden nach Fig. 206 des Textes werden in den nachstehenden Haupt-verhältnissen von der Fabrik ausgeführt.

Grösste Tragkraft kg	Grösste Hub-geschwindigkeit m/Sek.	Grösste erforderliche Leistung PS	Durchmesser des Drahtseiles mm	Dimensionen der Winde, bezogen auf die in Fig. 206 angegebenen Massbezeichnungen					Durchmesser der Seiltrommel (Mitte Seil) mm	Riemscheiben			
				l mm	b mm	c mm	a ₁ mm	a ₂ mm		Durchmesser für Heben mm	Breite für Senken mm	Grösste Um-drehungszahl mm	
250	0,4	3	12	945	900	475	265	250	765	350	95	75	330
750	0,233	7	13	1220	1500	600	300	375	500	510	120	90	300
1500	0,2	10	16	1300	1500	710	375	375	500	600	120	90	300

Ein dritter Umsteuerungsmechanismus ist in Fig. 209 des Textes dargestellt. Er gehört zu der Aufzugwinde in Fig. 208 von Alfred Gutmann in Altona. Für jeden Riemen ist auch hier eine feste und lose Scheibe vorgesehen. Von ihnen haben die Scheiben III für den Hochgang des Korbes nicht nur eine grössere Breite, sondern auch einen grösseren Durchmesser als diejenigen I' II' für den Niedergang, der die Winde weniger belastet und der mit grösserer Geschwindigkeit erfolgen soll.



Zum Stoppen beim Anhalten dient eine besondere Brems-scheibe, deren Holzbacken q durch das Gewicht k an dem Hebel h angedrückt wird. f und f' sind wieder die Leitschienen der Riemengabeln g und g'. Sie werden bei einem Zuge am Steuerseil durch die Schleifenhebel p₁, p₂ und Dreiecke m₁, m₂ bewegt; jene können um einen

unteren Bolzen schwingen, diese sitzen mit der Steuer-scheibe s auf derselben Welle. Fig. 209 zeigt die Lage des Mechanismus, bei der beide Riemen auf ihrer Losscheibe laufen. Dreht man die Steuerwelle aus dieser Lage nach links, so bewegt sich das Dreieck m₁ auf der geraden Bahn 1—1 des Hebels p₁ und schiebt diesen auf die andere Seite, den linken Riemen in Fig. 208 also von II nach I. Das Dreieck m₂ ist während dieser Zeit mit der Kreisbahn 4—4 des Hebels p₂ in Berührung gewesen. Da aber diese Bahn bei der dargestellten Lage und die auf ihr gleitende Kurve des Dreiecks m₂ das Wellenmittel zum Mittelpunkt haben, so ist der Hebel p₂ in seiner Stellung und somit auch der rechte Riemen in Fig. 208 auf seiner Losscheibe II' verblieben. Wird nun die Steuerwelle wieder zurück, also rechts herum-gedreht, so geht zunächst der Hebel p₁ wieder in die durch Fig. 209 dargestellte Lage zurück, und dann erst rückt bei weiterer Drehung der Hebel p₂ nach links, indem sich jetzt m₂ auf der geraden Bahn 3—3 bewegt, während m₁ auf der Kreisbahn 2—2 gleitet. Dadurch gelangt der rechte Riemen auf die Festscheibe I', während der linke auf seine Losscheibe II kommt bzw. hier verbleibt.

Auf der Steuerwelle sitzt auch noch die unrunde Scheibe n, die in der früher angegebenen Weise die Bremse lüftet, sobald einer von den Riemen eingerückt wird.

Die nachstehende Tabelle enthält die Hauptdimen-sionen, in denen die Winden nach Fig. 208 von der Firma ausgeführt werden.

Nutzlast	350 kg		500 kg		750 kg		1000 kg	
	auf-wärts	ab-wärts	auf-wärts	ab-wärts	auf-wärts	ab-wärts	auf-wärts	ab-wärts
Korbgeschwindigkeit in m/Sek.	0,249	0,334	0,226	0,302	0,21	0,264	0,176	0,244
Riemscheibendurch-messer in mm	350	260	400	300	500	380	600	430
Riemscheibenbreite in mm	95	68	105	75	125	90	125	90
Riemenbreite in mm	90	63	100	70	120	85	120	85
Umdrehungszahl der Schneckenwelle in der Min.	300	403	220	293	200	263	180	250
Trommelradius in mm	230		266		269		261	
Seildurchmesser in mm	10		12		18		22	
Teilkreisdurchmesser des Schneckenrades in mm	351,6		382		453		509,6	
Zähnezahl des Schneckenrades	29		27		28		28	
Mittlerer Schnecken-radius	50		57,5		65		69	

Die Berechnung der Winde eines Transmissions-aufzuges hat nach den Angaben auf S. 115 u. 116 zu erfolgen. Die vom Riemen zu übertragende Leistung in PS ist hier aber während des Beharrungszustandes beim Heben des beladenen Korbes

$$N = (1 + \varphi) \frac{(Q + G - G_x + W_1) w}{75} \dots 268$$

beim Senken des leeren Korbes

$$N' = (1 + \varphi) \frac{(G_x - G + W_1) w'}{75} \dots 268a$$

wenn wie früher Q die Nutzlast, G das Eigengewicht des Fahrstuhles, G_x das Gegengewicht, W_1 die Reibung in den Führungen, w die Hub-, w' die Senkgeschwindigkeit bezeichnet. Für $G_x = 0,5 Q + G$ und $w = w'$ wird $N = N'$. Der Verlustfaktor $1 + \varphi$ hat neben den eigenen Widerständen des Windwerkes auch die der Leitrollen für das Trommelseil zu berücksichtigen. Beim Anheben ist nicht nur die Hubarbeit zu leisten, sondern es sind auch die Massen zu beschleunigen.

Für die Konstruktion der Transmissionsaufzugwinden gelten auch die Regeln auf S. 280.

Elektrische Aufzüge werden sowohl für Personen- als auch für Lasten- und gemischte Förderung gebaut. Die vielen Vorzüge des Elektromotors, wie die selbstthätige Bemessung des Stromverbrauchs nach der Belastung, wodurch bei gleichzeitiger Vermeidung jeder Leerlaufarbeit die Betriebskosten sehr beschränkt werden, ferner der einfache und leichte Anschluss an eine elektrische Leitung, sowie endlich die geringe Raumbeanspruchung und die ruhige Arbeitsweise bei hohem Wirkungsgrade und wenig Wartung haben den elektrischen Aufzügen schnell ein weites Anwendungsgebiet verschafft. Nachteilig werden zur Zeit noch die hohen Anlagekosten des elektrischen Teiles, der Stromverlust beim Anheben des Fahrstuhles bzw. Gegengewichtes, sowie die namentlich bei grossen Geschwindigkeiten nötige Vorsicht beim Steuern empfunden, die oft noch einen fachkundigen Führer erfordert, trotzdem man demselben auch hier die Bedienung durch selbstthätige Apparate möglichst zu entziehen sucht. Hinreichende Erfahrung und sorgfältige Ausführung sind natürlich unerlässliche Bedingungen für die gute und sichere Wirkungsweise eines elektrischen Aufzuges.

Von den Bauarten der vorliegenden Aufzüge ist zunächst die in Fig. 1, Taf. 50, angedeutete zu erwähnen, welche die am meisten gebräuchliche ist und nur wenig Abweichungen zeigt. Sie entspricht einer Ausführung von Burckhardt & Ziesler in Chemnitz. Die Aufzugmaschine mit Motor und Anlassapparaten ist neben dem Fahrschacht aufgestellt. Von der einen Seite der Trommel laufen die beiden Lastseile ab und gehen über die nötigen Leitrollen $r r r$ am und über dem Schacht zum Fahrstuhl, während von der anderen Trommelseite das Gegengewichtsseil in entsprechender Weise über die Rollen $r_1 r_1$ abgeleitet ist. Das Gegengewicht gleicht in der Regel ausser dem Korbgewicht noch die halbe Nutzlast aus, um unnötigen Arbeitsaufwand zu vermeiden und die Motorgrösse zu beschränken. Die beim Anheben zu beschleunigenden und beim Anhalten zu verzögernden Massen werden dadurch allerdings vergrössert. k ist das Steuer-, k_1 das Regulatorseil, über die in § 44 u. 46 näheres angegeben ist.

Fig. 2, Taf. 50, zeigt weiter die Bauart einer elektrischen Hebebühne, wie sie die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Kolben & Co. in Prag-Vysočan für Bahnhöfe, Markthallen, Kellereien liefert. Von der

Trommel der Aufzugmaschine gehen zwei Lastseile c und c' ab. Jenes führt über die untere Rolle r_1 zunächst zum rechten Gegengewicht G_x und von diesem über die obere Rolle r_3 zum Korbe, den es an seinem unteren Ende erfasst. Dieses (c') ist entsprechend über $r_1 r_2'$ zum linken Gegengewicht G_x' und von da über r_3' zur anderen Seite des Korbes geleitet. Durch diese Anordnung wird ein über die obere Etage hinausragendes Gerüst zur Verlagerung der Seilrollen, wie es bei der gewöhnlichen Befestigungsweise der Seile am oberen Korbende nötig ist, vermieden. Die Gegengewichte, welche sich in den [-Eisen des Fahrschachtes führen, müssen leichter als der leere Fahrstuhl sein, damit dieser unbelastet niedergehen und die Trommelseile und Gegengewichte nach sich ziehen kann. Der Motor hat beim Niedergang des Korbes in der Hauptsache nur die eigenen Bewegungswiderstände der Aufzugmaschine zu überwinden. Gesteuert wird der Motor durch ein Seil k , das in der in § 44 angegebenen Weise an den vier Seiten des Fahrschachtes auf- oder abgeführt ist. Mit Hilfe des Seilzuges k_1 wird die untere Schachttür automatisch durch den Förderkorb bei dessen Hochgang geschlossen und bei dessen Niedergang geöffnet. Über die Ausbildung der Bühne befinden sich in § 46 die nötigen Angaben.

Die übliche Bauart der elektrischen Aufzugmaschinen ist diejenige mit Trommel, Schnecke und Schneckenrad. Sieht man von den in einzelnen wenigen Fällen vielleicht noch berechtigten und dann wegen der Einfachheit und Billigkeit des elektrischen Teiles gewählten Anordnung mit Wendetriebsen ab, bei der der Motor sich nur nach einer Richtung dreht und in kurzen Betriebspausen durchläuft, so ist in der Regel die eingängige, selbsthemmende Schnecke mit der Motorwelle durch eine nachgiebige Kupplung verbunden. Selten wird dem Schneckenriebe noch ein Zahnräderpaar als zweites Vorgelege zugegeben. Zum genauen Anhalten des Korbes dienen rein mechanische oder elektromagnetische Lüftbremsen, die in bekannter Weise durch einen Gewichtshebel angezogen werden, sobald der Motor kurz vor Erreichung des Fahrzieles abgestellt wird. Beim Anlassen des Motors werden sie durch eine Kurvenscheibe auf der Steuerwelle bzw. durch einen vom Motorstrom durchflossenen Elektromagneten gelüftet. Die sichere Wirkungsweise der Bremsen und ein damit verbundenes stossfreies, sanftes Anhalten des Fahrstuhles sind jetzt unbedingtes Erfordernis für jeden Aufzug. Bei niedrigen Geschwindigkeiten genügen die Bremsen auch dieser Bedingung, bei höheren (vielleicht über 0,6 m/Sek.) dagegen muss die Geschwindigkeit des Aufzuges regulierbar sein, damit die Bewegung des Korbes eine genügende Zeit vor dem Anhalten verzögert wird und dieser ohne Stoss zur Ruhe kommt. Rein elektrische Bremsen finden bei elektrischen Aufzügen nur selten Verwendung.

Von den in diesem Buche dargestellten Ausführungen zeigt zunächst Fig. 1, Taf. 48, eine elektrische Aufzugwinde der Firma G. Luther in Braunschweig. Ihre Tragkraft beträgt 1000 kg, die Lastseilgeschwindigkeit bei 400 minutlichen Umdrehungen des Motors und 500 mm

Trommeldurchmesser $\sim 0,25$ m/Sek. Zum Antrieb dient ein Nebenschlussmotor von Siemens & Halske in Berlin, dessen Ankerwelle durch eine Bürstenkupplung mit der Schneckenwelle verbunden ist. Die eine Kupplungshälfte ist gleichzeitig innen als geriffelte Bremscheibe ausgebildet. Die eingängige Schnecke hat $8^{\circ}30'$ mittleren Steigungswinkel. Zur Aufnahme des achsialen Druckes läuft das eine Ende der Schneckenwelle in einem Kammlager, das andere dreht sich in einem Halslager und kann sich bei eintretender Erwärmung der Schnecke frei ausdehnen. Die Schalen des Kammlagers werden durch Bund und vorgeschraubte Mutter gehalten, während der Lagerkörper dem ungeteilten Schneckengehäuse buchsenartig eingesetzt ist, um die Schnecke ein- und ausbauen zu können. Gesteuert wird die Winde mittelst eines Seiles, das in oder vor dem Schachte geht und um die Steuerscheibe *s* geschlungen ist. Die Welle *w* der Steuerscheibe trägt nämlich ein verzahntes Kettenrad \mathfrak{z}_1 , das durch eine Gallsche Gelenkkette auf den Umschalter *U* einwirkt und diesen bei einem Zuge am Steuerseil so schaltet, dass der Motor der gewünschten Bewegung des Korbes entsprechend umläuft. Weiter sitzt auf der Welle *w* noch die Kurvenscheibe *k*, die die Bremse mit Hilfe der Rolle *r* und der Hebel *h*, *h'* beim Anlassen des Motors lüftet, indem sie die Bremsbacken anhebt. Der Anlasser *A* (s. auch S. 283) schaltet beim Ingangsetzen des Motors den Anlasswiderstand selbstthätig mit Hilfe eines Centrifugalregulators aus und umgekehrt beim Anhalten wieder vor. Als Endausrückung ist wieder die durch Fig. 207, S. 275, dargestellte Vorrichtung angebracht. Das Windwerk mit dem Motor, Anlasser und Umschalter ist schliesslich auf einem kräftigen schmiedeeisernen Rahmen aus Profileisen befestigt, was für gewöhnlich nur bei Lastenaufzügen geschieht.

Die Gichtglockenwinde der Jünkerather Gewerkschaft in Jünkerath nach Fig. 1, Taf. 49, entwickelt 1000 kg Seilzug bei 0,2 m/Sek. Geschwindigkeit. Der gusseisernen gemeinschaftlichen Grundplatte sind der untere Teil des Schneckengehäuses, sowie die Böcke für den 7pferdigen Hauptstrommotor und das äussere Trommellenlager aufgegossen. Die Schneckenwelle liegt über dem Schneckenrade und nimmt den achsialen Druck, der hier immer nach einer Richtung wirkt, in einem Kugellager auf; die Konstruktion desselben ist die gleiche wie in Fig. 1b, Taf. 16. Die Halslager der Schneckenwelle haben Ringschmierung. Die elastische Kupplung (Fig. 1a, Taf. 49) zwischen Motor- und Schneckenwelle überträgt die Kraft durch 6 vorspringende Gusseisennocken *x* der einen Scheibe, von denen jeder zwischen zwei Gummistücke *y* der anderen Scheibe greift. Die Bandbremse auf der zuletzt genannten Kupplungshälfte wird durch einen Elektromagneten gelüftet, der sich auf die Säulenbolzen *tt* stützt. Damit sich das Bremsband, das mit Leder bekleidet ist, beim Lüften gleichmässig abhebt, sind die Schrauben *ss* an dem Flacheisen *f* vorgesehen.

Die Aufzugwinde von Burckhardt & Ziesler in Chemnitz nach Fig. 2, Taf. 49, besitzt eine eigentüm-

liche End- und Schlawfseilausrückung. *s* ist wieder die Steuerscheibe, die mittelst Seil oder Gallscher Gelenkkette einmal mit einer Scheibe des Steuerseiles, das andere Mal mit dem Umschalter verbunden ist (s. Fig. 1, Taf. 50). *s* sitzt lose drehbar auf der Buchse *b* und ist an der Trommelseite mit einer tellerartigen Scheibe *a* versehen. In dieser befindet sich weiter eine an der Welle beginnende und am Umfang endigende Spiralnute *c*, in der sich ein Gleitstück *d* (s. auch Schnitt 1—1) bewegt, das in dem einen Arm der Trommel verschiebbar ist und beim Hochgang des Korbes radial nach aussen, beim Niedergang radial nach innen geht. Für gewöhnlich ist aber mit dieser Bewegung des Gleitstückes *d* keine Einwirkung auf den Teller *a* verbunden. Erst wenn aus irgend einem Grunde der Korb seine zulässig höchste oder tiefste Stellung überfährt, stösst das Gleitstück *d* gegen das äussere bzw. innere Ende der Spiralnute, und die Trommel nimmt dann die Steuerscheibe *s* in dem einen oder anderen Sinne mit, wodurch der Umschalthebel in seine Mittellage zurückgebracht und der Motor mit dem Windwerk abgestellt wird.

Die Schlawfseilausrückung besteht aus den Hebeln *h* und *i*, die zwischen sich eine gelenkige Doppelgabel *m* mit den auf ihren Bolzen verschiebbaren Rollen *r* für die Lastseile haben und durch einen Querbolzen *x* starr miteinander verbunden sind. *h* sitzt lose drehbar auf der Nabe der Steuerscheibe *s*, *i* entsprechend auf einem hülsenartigen Vorsprunge des äusseren Lagerbockes der Trommelle. Eine seitliche Verschiebung von *i* und *h* wird durch das Druckstück *q* verhindert. Über die Nabe des Hebels *i* ist weiter der Ring *l* gesteckt, der durch die Klauen *p* gegen eine Verdrehung gesichert wird. In eine Aussparung des Ringes *l* greift schliesslich einerseits die Nase des lose auf der Welle liegenden, aber in den Naben der Trommel geführten Keiles *n*, während andererseits der Ring *l* selbst mit dem Ende einer Stellschraube *z* in eine schraubenförmige Nut *y* der Nabe von *i* fasst (s. auch Schnitt 2—2). Das rechte Ende des Nasenkeiles passt in die Aussparungen *t* an der Bohrung des Tellers *a*.

Bei gespannten Lastseilen nimmt nun der Hebelmechanismus *hi* die in Fig. 2 angedeutete Lage ein. Der Nasenkeil *n* steht dann mit seinem rechten Ende vor den Aussparungen *t*. Wird aber der Korb in den Führungen während der Fahrt festgehalten und lässt die Spannung der Lastseile nach oder reisst sogar eines derselben, so senkt sich das Hebelsystem *hi* in dem in der Figur angegebenen Sinne und die damit verbundene Drehung des Hebels *i* bewirkt durch die Nut *y* seiner Nabe und die Schraube *z* eine Verschiebung des Ringes *l* und Nasenkeiles *n* nach rechts. Dieser tritt infolgedessen in eine der Aussparungen *t*, und die Steuerscheibe *s* wird nun von der Trommel mitgenommen und so gedreht, dass die Abstellung des Motors ein weiteres Abwickeln der Seile verhütet.

Die Vorrichtung besitzt den besonderen Vorteil, dass sie auch beim Reissen oder Schlawfwerden nur eines der beiden Lastseile zur Wirkung kommt.

Die doppelte Backenbremse der Winde wird in gewohnter Weise durch einen Gewichtshebel h_1 angespannt. Zur Lüftung dient der rechte Scheibenrand von s , der kurvenförmig gestaltet ist und beim Anlassen des Motors vermittelt der Rolle r' und des Hebels h_2 den Gewichtshebel h_1 anhebt.

Zur Verbindung zwischen Motor- und Schneckenwelle ist eine nachgiebige Bolzenkupplung mit Gummihülsen gewählt. Der achsiale Druck der Schneckenwelle, die in gewöhnlichen Halslagern läuft, wird nach der einen Seite durch eine Spurplatte mit Druckschraube, nach der anderen durch einen Bund aufgenommen. Neuerdings verwendet die Firma hierzu Kugellager.

In Fig. 3, Taf. 50, ist eine Aufzugwinde der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Kolben & Co. in Prag-Vysočan wiedergegeben, die zu der Hebebühne in Fig. 2, Taf. 50, gehört. M ist der Motor, A der Anlasser, U der Umschalter. Die elastische Kupplung zwischen Motor- und Schneckenwelle dient in ihrem einem Flansch zugleich als Bremscheibe, deren Band mit Holzklötzen gefüttert ist und durch den Gewichtshebel h angezogen wird. Die Schneckenwelle setzt den achsialen Druck in zwei Kugellagern ab und besitzt in den Halslagern Ringschmierung. Die Steuerscheibe s ist hier dem vorderen Ende einer Hülse K aufgekeilt, der hinten die Kurvenscheibe k zum Anheben des Bremshebels h angegossen ist. Eine Drehung der Scheibe s wird durch die Zahnsegmente $\delta_1 \delta_2$ an das mit δ_2 auf demselben Bolzen sitzende Kettenrad δ_3 übertragen, das sie durch einen Kettentrieb an das Rad δ_4 und den Umschalter weitergiebt. Als Endausrückung dient eine Gewindespindel l innerhalb der Hülse K . l wird durch $\delta_5 \delta_6$ und einen zweiten Kettentrieb von der Trommelwelle aus gedreht und verschiebt dabei die Knaggenmutter m aus Rotguss. Sobald die zulässig höchste oder tiefste Fahrgrenze vom Korbe überschritten wird, legt sich die Mutter m wieder mit ihrem einen oder anderen Knaggen gegen die auf l durch Stift befestigte Mutter p_1 bezw. p_2 , und die Trommelwelle dreht dann durch l und m die Schalthülse K , wodurch mit Hilfe von $\delta_1 \delta_2 \delta_3 \delta_4$ der Motor abgestellt, sowie gleichzeitig durch k die Bremse angezogen wird.

Bei der Konstruktion der elektrischen und Transmissions-Aufzugwinden sind die folgenden Punkte zu beachten.

Der Radius der Trommel und Leitrollen ist genügend gross zu nehmen. Namentlich gilt dies für solche Aufzüge, bei denen die Seile wegen des beschränkten Raumes ihren Biegungssinn wechseln müssen. Wenn irgend möglich, sind die Seile aber immer nach derselben Seite zu biegen.

Der mittlere Steigungswinkel der Schnecke kann 7 bis 8 Grad betragen. Die Selbsthemmung ist dann wegen der sonstigen Bewegungswiderstände immer noch in genügendem Masse beim Ruhezustande vorhanden. Kleinere Steigungswinkel, wie sie zur Erhöhung der Selbsthemmung wohl noch gewählt werden, sind nicht zu empfehlen, da der Motor bei ihnen wegen des ge-

ringeren Wirkungsgrades grösser und teurer ausfällt. Zweigängige Schnecken sind in dieser Hinsicht noch günstiger, kommen aber selten zur Anwendung.

Die Ausbildung und Herstellung der Schnecke und des Schneckenrades hat in der auf S. 118 angegebenen Weise zu erfolgen.

Der achsiale Druck der Schnecke ist durch Kugellager aufzunehmen. Ist ein Teil der Nutzlast durch das Gegengewicht ausgeglichen, so sind wegen des Richtungswechsel an beiden Seiten der Welle Kugellager vorzusehen. An stelle der Kugellager trifft man wohl auch eine Spurplatte mit Druckschraube an der einen Seite und einen Bund an der anderen angeordnet, der fest oder lose drehbar auf der Welle sitzt (Fig. 2, Taf. 49). Kammzapfen sind möglichst zu vermeiden. In jedem Falle muss die freie Ausdehnung der Welle unbehindert sein.

Die Schnecke liegt, entgegen dem bei Kranen üblichen Brauch, meistens unter dem Schneckenrade. Die Schnecke und deren Lager sind dann schwerer zugänglich. Der Motor kommt aber tiefer zu liegen und bedarf keines erhöhten Unterbaues. Zu beachten ist bei der Konstruktion der Schneckenlager, dass die tiefliegende Schnecke seitlich herausgezogen werden kann.

Schneckenräder mit weniger als 28 Zähnen sind nicht vorteilhaft und möglichst zu vermeiden.

Die Bremse muss nach beiden Drehrichtungen gleich stark anziehen, also als Summenbremse ausgebildet sein. Eine einseitige Belastung der Bremswelle ist zu vermeiden.

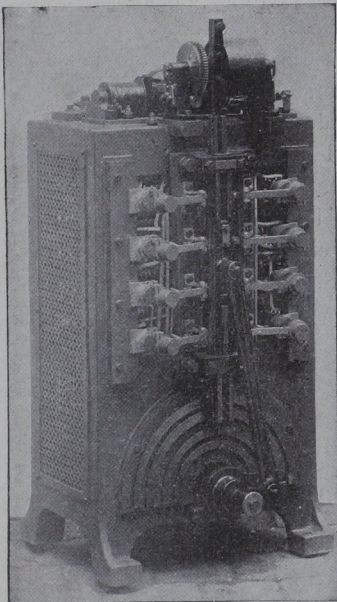
Sämtliche Teile des Windwerks sind auf einer gemeinsamen gegossenen Grundplatte zu befestigen. Dieselbe lässt eine genauere Montage der Windenteile zu und schützt diese besser gegen Verschiebungen als die federnden Rahmen aus Profileisen.

Die Motoren der elektrischen Aufzüge sind Gleich- oder Drehstrommotoren. Hauptstrommotoren sind wegen ihrer Eigenschaft, bei eintretender Entlastung durchzugehen, wenig gebräuchlich, trotzdem sie den Vorteil eines kräftigen Anzugmomentes bieten und mit grösserer Geschwindigkeit beim Heben leichter Lasten laufen. Am meisten kommen Nebenschluss- und Drehstrommotoren zur Verwendung, die in ihrer Umdrehungszahl nur geringe Schwankungen bei verschiedener Belastung zeigen und auch beim Leerlauf in dieser Hinsicht an eine obere Grenze gebunden sind, von denen aber die ersteren ein (verhältnismässig) kleineres Anzugmoment entwickeln. Selten findet man zur Vergrösserung dieses Momentes die Magnete der Nebenschlussmotoren noch mit einer Zusatzwicklung versehen. Gewöhnlich liefern einfache Nebenschlussmotoren das 1,5- bis 1,6fache, Hauptstrom- und Drehstrommotoren das 1,7- bis 2fache normale Drehmoment. Die Drehstrommotoren erhalten hier stets Schleifringanker.

Die Motoren der elektrischen Aufzüge sind ferner in der Regel umsteuerbar; nicht umsteuerbare Motoren und Aufzugwinden mit Wendegetrieben bilden, wie schon früher erwähnt, die Ausnahme. Die/Anlasser sind also meist sogenannte Umkehranlasser, bestehend aus dem

Umschalter zur Einstellung der Umlaufrichtung und dem Anlasser zum Ein- und Ausschalten der Widerstände beim An- bzw. Auslauf des Motors. Bei hohen Fahrgeschwindigkeiten ist ausserdem noch eine Regulierung der Motorumlaufzahl durch den Anlasser oder eine sonstige Vorrichtung erforderlich. Alle diese Apparate gehören mit zu den wichtigsten Teilen eines elektrischen Aufzuges und werden jetzt in besonders kräftiger und dauerhafter Form von den Fabriken gebaut, da sie sehr hohen Anforderungen in bezug auf Sicherheit und Beständigkeit zu genügen haben. Um die Umkehranlasser vor der nachteiligen Behandlung eines ungeübten Führers zu schützen, bildet man sie gewöhnlich als selbstthätige Apparate aus, bei denen dieser nur den Umschalter für die gewünschte Umlaufrichtung einzustellen hat, während das Aus- und Einschalten der Widerstände selbstthätig und entsprechend der Geschwindigkeitszu- oder -abnahme des an- oder auslaufenden Motors erfolgt. Hierdurch bleibt der Anlasser nicht nur der Willkür des Führers fast vollständig entzogen und ebenso wie der Motor mehr geschont, sondern auch die Steuerung des Aufzuges wird erleichtert und die Sicherheit des Betriebes erhöht.

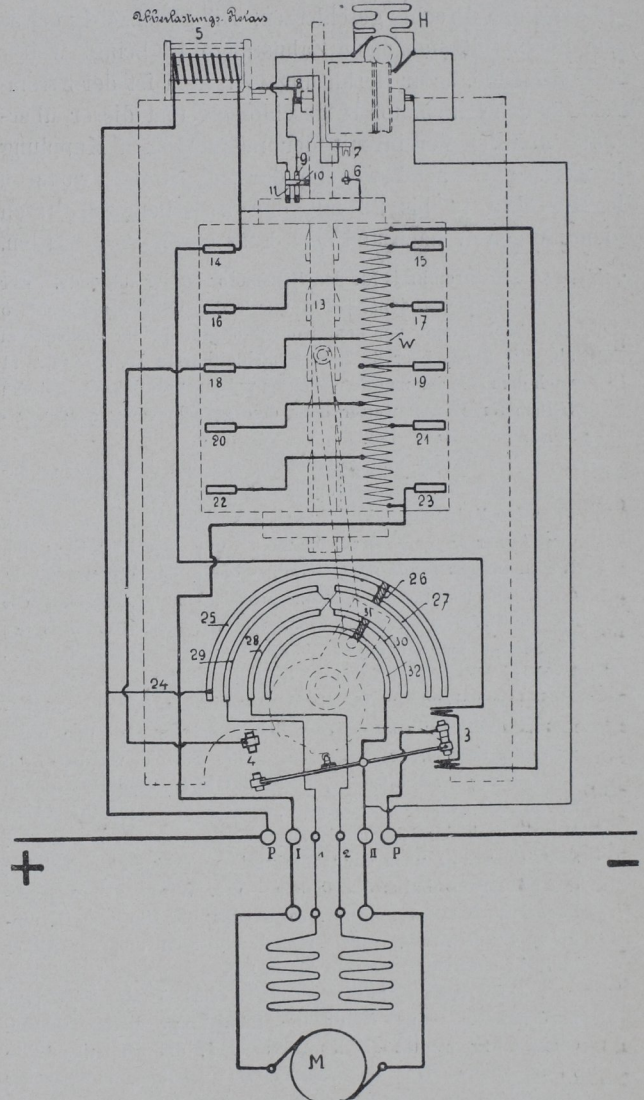
Fig. 210.



Von den verschiedenen Konstruktionen der selbstthätigen Umkehranlasser sei hier zunächst diejenige der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg (jetzt Siemens-Schuckert-Werke in Berlin) erwähnt. Fig. 210 des Textes zeigt die Ansicht, Fig. 211 das Schaltungsschema des Apparates. Zur selbstthätigen Ein- und Ausrückung des Anlasswiderstandes wird ein kleiner Hilfsmotor H (Fig. 211) benutzt. Er tritt in Thätigkeit, sobald durch einen Zug am Steuerseil die Steuerwelle und Umschalterkurbel des Apparates gedreht wird und dadurch bei gleichzeitiger Erregung der Magnete der Anker des Aufzugmotors soviel Strom erhält, als zum langsamen Anlaufen gerade nötig ist. Mittels einer lösbaren magnetischen Kupplung und einer Schneckenübersetzung arbeitet der Hilfsmotor dann auf

eine Zahnstange 13, die einen Kontaktapparat allmählich und gleichmässig nach unten schiebt und so unabhängig vom Steuerseil die noch vor dem Anker des Aufzugmotors liegenden Widerstände nach und nach kurz schliesst. Ist der Kurzschluss vollendet, so wird der Hilfsmotor selbstthätig ausgeschaltet, während der Aufzugmotor mit voller Kraft arbeitet. Das Abstellen desselben erfolgt mit dem Steuerseil durch Zurückdrehen der Umschalterkurbel in die Mittelage, wodurch zunächst

Fig. 211.



die magnetische Kupplung ausgeschaltet, sodann die zwangsläufig mit der Umschalterkurbel verbundene Zahnstange in die Anfangsstellung zurückgeschoben und der Hauptstromkreis geöffnet wird.

Um die auftretenden Funken unschädlich zu machen, ist der Apparat durchweg mit nachstellbaren Kohlenkontakten ausgerüstet, ausserdem mit einem Hauptkohlenausschalter und einem magnetischen 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

Bremung desselben auf elektrischem Wege. Hierdurch wird die mechanische Bremse zwar sehr unterstützt, kann jedoch bei dieser Einrichtung nicht vollständig entbehrt werden, da die genannte elektrische Bremse nur im ersten Augenblick kräftig wirkt, dann aber allmählich nachlässt.

Die in Fig. 211 punktiert angedeutete Umschalterkurbel drückt, sobald sie aus ihrer Mittellage tritt, durch eine ebenfalls punktiert eingetragene Kurvenscheibe das linke Ende eines doppelarmigen Hebels nieder, das rechte hoch. Dadurch wird der Kohlenkontakt 4 links geöffnet und derjenige 3 rechts geschlossen. Die gleichzeitig etwas nach unten mitgenommene Zahnstange 13 bringt weiter die Kontakte 6, 7 zur Berührung. Alsdann ist der Stromkreis für den Hilfsmotor H geschlossen, und dieser übernimmt nun im Verein mit der magnetischen Kupplung die weitere Abwärtsbewegung der Zahnstange, wodurch die Kontakte 14 bis 23 mit den zwischengeschalteten Widerständen W nach und nach kurz geschlossen werden.

Der Stromkreis für den Hilfsmotor ist der folgende. Der Strom geht von dem + Pol durch die Überlastungsspule 5 und zweigt dann vor dem Kohlenkontakt 14 im Nebenstrom ab. Er fliesst über 6, 7, 8, 9, Schleifbürste 10, Kontakt 11 nach dem mit der magnetischen Kupplung parallel geschalteten Hilfsmotor H und weiter über den geschlossenen Kohlenausschalter 3 zum - Pol.

Der Haupt- und Ankerstrom für den Aufzugmotor dagegen läuft vom Kohlenkontakt 14 durch den Widerstand W über den Kohlenkontakt 23 nach der Klemme I, sodann durch den Anker M nach der Klemme II und von hier über den Kohlenausschalter 3 zum - Pol. Sobald der Widerstand W durch die Kohlkontakte kurz geschlossen ist, verlässt die Schleifbürste 10 die Kontakte 9 und 11; der Stromkreis des Hilfsmotors und der magnetischen Kupplung ist dadurch unterbrochen, die Bewegung der Zahnstange hört auf.

Der Nebenstrom für die Magnetwickelungen des Aufzugmotors endlich zweigt hinter der + Klemme ab und geht, wenn die Umschalterkurbel nach rechts gedreht wurde, durch die Leitung 24, Schiene 25, Schleifbürste 26, Kontaktschienen 27 und 28 nach der Klemme 2, weiter um die Magnete des Motors nach der Klemme 1, über die Kontaktschienen 29, 30, Schleifbürste 31 nach der Kontaktschiene 32 und endlich über den Kohlenausschalter 3 nach dem - Pol. Wird die Umschalterkurbel nach links gedreht, so werden die Magnete in umgekehrter Richtung vom Strom durchflossen und der Anker läuft in entgegengesetztem Sinne um.

Beim Ausschalten wird die Kurbel in die Mittellage zurückgedreht und damit die Zahnstange hochgeschoben. Gleichzeitig werden die Kontakte 6, 7, die Kohlenkontakte 14 bis 23 und der Kohlenausschalter 3 geöffnet, dagegen der Kohlenkontakt 4 geschlossen. Infolgedessen ist nun ein Stromschluss von der Klemme II über den Kohlenausschalter 4, einen Teil des Widerstandes W nach dem Kohlenkontakt 23, weiter über die Klemme I durch den Anker M nach der Klemme II zurück vorhanden. Der Motor arbeitet dann also als Stromerzeuger auf einen Teil des Widerstandes und wirkt dadurch als Bremse.

Der Ausschlag der Umschalterkurbel beträgt nach jeder Seite 90 Grad. 40 Grad davon sind Totgang.

Die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals W. Lahmeyer & Co. in Frankfurt a/Main lässt bei ihren selbstthätigen Umkehranlassern das Ab- und Vorschalten der Widerstände durch den an- bzw. auslaufenden Motor selbst bewirken. Der Umschalter des

Apparates (Fig. 212 u. 213 des Textes) mit dem Kontakt-Hebel C wird von der Steuerung des Aufzuges durch das Kettenrad A bethätigt. Der Schalter ist, um den Anlauf des Motors stossfrei einzuleiten, mit Widerstandsstufen w_1 bis w_9 (Fig. 213) versehen, welche beim Einschalten kurz geschlossen werden. Die Stromstärke steigt also allmählich auf den zum Anlaufen erforderlichen Betrag. Sobald dann der Motor läuft, dreht sich der Hebel B des Anlassers, vom Motor aus mittels eines Riemens auf der Scheibe b und einer im Apparate eingebauten Schneckenradübersetzung angetrieben, langsam mit und schliesst den Hauptwiderstand W_1 bis W_{15} (Fig. 213) allmählich kurz, bis er, in der Endstellung angelangt, stehen bleibt.

Beim Abstellen wird der Hebel C des Umschalters durch den Steuermechanismus zurückgedreht, gleichzeitig wird aber auch der Hebel B durch eine geeignete Vorrichtung mitgenommen und in seine Mittelstellung zurückgeführt. Hier bleibt er stehen, während sich der Hebel C frei weiter bewegen kann. Dieser erhält deshalb einen toten Gang von 30 Grad nach jeder Seite; solange er sich innerhalb dieses Winkels befindet, steht der Hebel B immer in seiner Mittelstellung. In Fig. 213 ist deshalb diese Stellung mit „Ausgeschaltet“ bezeichnet. Das Stromloswerden des Motors tritt aber schon früher ein, sodass für die Bremsung ein noch grösserer Winkel zur Verfügung steht. Mit Rücksicht auf ein stossfreies Abstellen ist derselbe möglichst gross gewählt und beträgt 70 Grad nach jeder Seite. In der Einschaltung ist ein toter Gang von 25 Grad vorgesehen. Der grösste Ausschlag des Hebels C nach jeder Seite darf 170 Grad nicht überschreiten.

An der Steuereinrichtung der Winde ist bei den vorliegenden Apparaten eine Vorrichtung anzubringen, welche die Null- oder Ausschaltstellung des Anlassers deutlich fühlbar macht. Am einfachsten geschieht dies durch die Kurvenscheibe der Bremse.

Die Vorteile des vorliegenden Umkehranlassers sind folgende. Durch entsprechende Wahl des mit dem Hebel B verbundenen Widerstandes (w_1 bis w_9) wird die Anlaufstromstärke begrenzt; eine unzulässige Überlastung des Aufzuges ist somit ausgeschlossen, da der Motor in diesem Falle nicht anläuft. Die Zeitdauer des Anlaufes richtet sich nach der Grösse der Belastung, denn das Kurzschliessen des Anlasswiderstandes (W_1 bis W_{15}) erfolgt nach der jeweiligen Umdrehungszahl des Motors rascher oder langsamer. Der Apparat ist sehr kräftig gebaut, und sämtliche Kontakte sind mit leicht auswechselbaren Funkenlöschvorrichtungen versehen.

Der Umschalter kehrt die Stromrichtung in der Magnetwicklung F (Fig. 213) des Motors um. Der Strom geht zunächst von der + Klemme V zur Schiene m. Dort teilt er sich. Der Nebenstrom für die Magnetwicklung fliesst, wenn z. B. der Hebel C entgegen der Uhrzeigerbewegung bis zum Kontaktstück k_3 gedreht ist, von m über n_1 , II_0 , II, durch die Magnetwicklung F, dann über III, III_0 , n_2 , o zum - Pol VI zurück. Der Ankerstrom dagegen tritt von m über den Kontakt k_3 durch die Widerstände w_3 bis w_9 zum Anlasser. Hier geht er, solange B sich noch in der Mittelstellung befindet, von VII durch alle Widerstände W_1 bis W_{15}

zum Kontakt K_{15} und weiter über IV_0 , IV, durch den Anker M, sowie schliesslich über I, I_0 nach dem — Pol VI. Mit der Weiterdrehung von B werden die Widerstände w_8 bis w_9 nacheinander kurz geschlossen, und der Ankerstrom fliesst schliesslich von m über k_9 nach VII. Nun beginnt mit steigender Umdrehungszahl des Motors die Bewegung des Hebels B und die allmähliche Abschaltung der Widerstände W_1 bis W_{15} . Steht z. B. der Hebel B über K_4 und K_{11} , so durchläuft der Strom von VII aus nur noch die Widerstände W_1 bis W_4 , geht dann über K_4 , K_{11} durch die Widerstände W_{11} bis W_{15} und nimmt schliesslich von K_{15} aus den früheren Weg.

Bei einer Drehung des Umschalthebels C im Sinne der Uhrzeigerbewegung ist die Stromrichtung in den Feldmagneten F die umgekehrte wie vorhin.

Die Firma baut die Apparate auch für Drehstrom. Bei Nebenschluss- und Drehstrommotoren von weniger als 5 PS bei 110 bis 150 Volt und 8 PS bei 220 bis 250 Volt wird der Anlasswiderstand der Apparate nicht durch den Motor, sondern durch ein Gewicht stufenweise aus- und vorgeschaltet.

Glycerinpumpe sichert dabei der Kontaktplatte eine gleichförmige Bewegung. Beim Abstellen des Motors schaltet der Regulator umgekehrt die Widerstände wieder schnell vor, indem er die Kontaktplatte zurückzieht. Läuft der Motor bei etwaiger Überlastung des Aufzuges nicht an, so bleibt der Regulator in Ruhe und der Anlasswider-

Fig. 212.

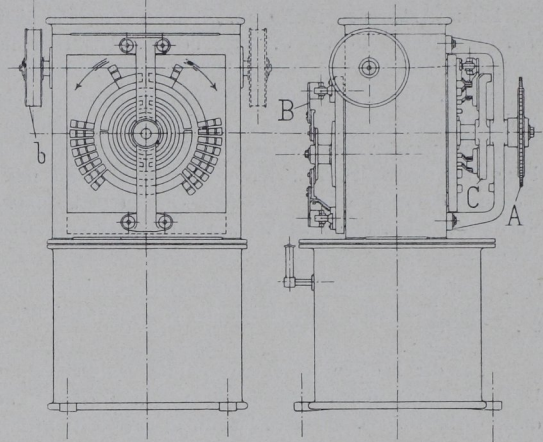
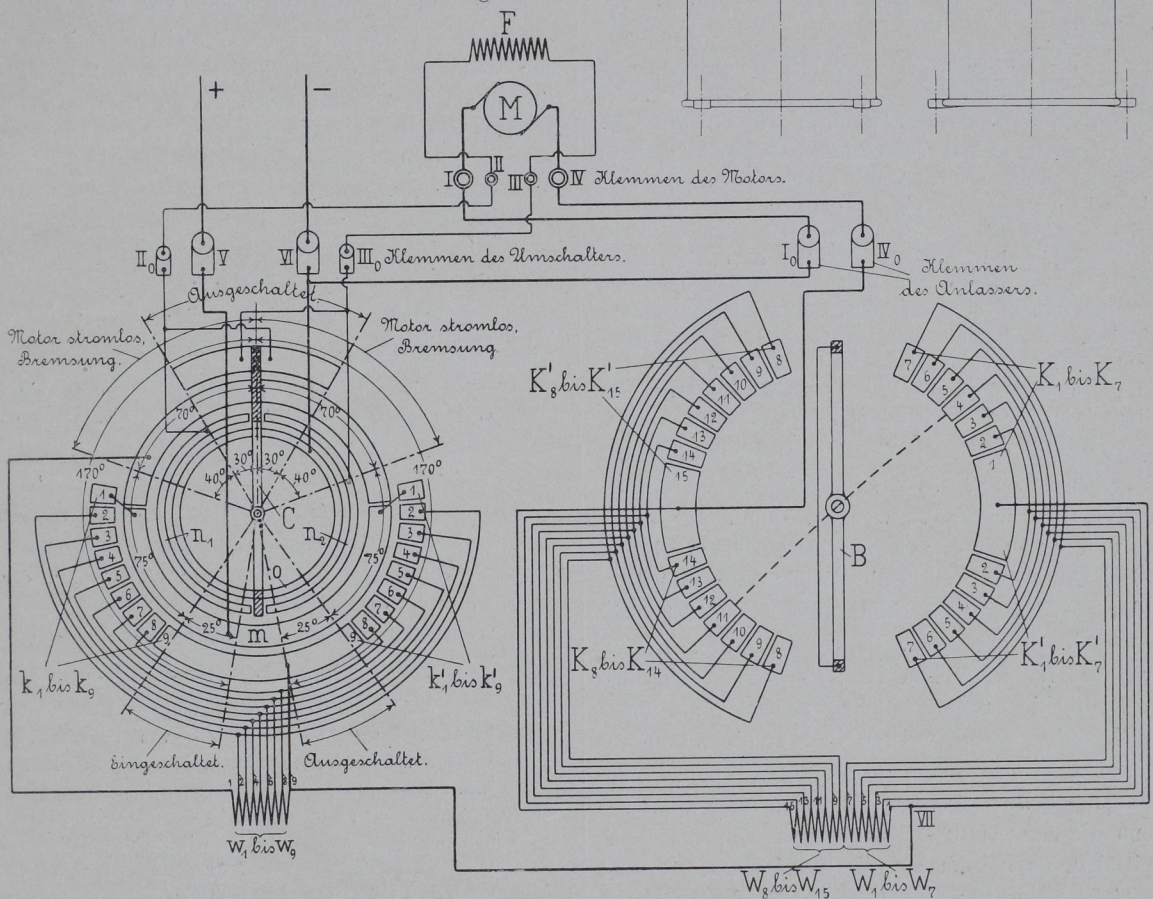


Fig. 213.



Siemens & Halske in Berlin (jetzt Siemens-Schuckert-Werke) versehen ihre viel verbreiteten selbstthätigen Umkehranlasser mit einem Centrifugalregulator, der von der Motorachse durch einen Riemen- oder Kettentrieb angetrieben wird. Die elektrische Winde in Fig. 1, Taf. 48, besitzt einen solchen Apparat. A ist der Anlasser, U der Umschalter. Bei jenem bringt der Regulator mit zunehmender Geschwindigkeit des anlaufenden Motors eine Kontaktplatte nach und nach mit einer Reihe entsprechend eingestellter Kohlenkontakte in Berührung, wodurch die einzelnen Widerstände des Ankerstromes langsam mehr und mehr kurz geschlossen werden. Eine

stand wird überhaupt nicht ausgeschaltet. Bei plötzlicher Unterbrechung der Motor- oder Korbbeugung aber geht der Regulator in die Ruhelage über und schaltet den gesamten Widerstand wieder ein. Der Umschalter U kehrt die Richtung des Stromes im Anker um. Durch Kohlenkontakte und Funkenlöscher werden die auftretenden Funken überall unschädlich gemacht. Der Ausschlag des Umschalters muss mindestens 90 Grad und kann bis zu 160 Grad nach jeder Seite betragen. 45 Grad davon sind toter Gang. In der Ansicht 3 der Fig. 1, Taf. 48, ist also von 0 bis I (I') Totgang. Bei I (I') ist die Bremse gelüftet, bei II (II') der Motor eingeschaltet;

III (III') ist die Grenze des Ausschlages. Die Stellungen I und II bzw. I' und II' müssen nahe bei einander liegen.

Fig. 3, Taf. 48, zeigt das Schaltungsschema des Apparates für einen Nebenschlussmotor. Beim Einschalten wird zuerst die Umsteuerung u geschlossen, darauf der Kurzschlusskontakt c geöffnet und der Funkenlöcher b geschlossen. Der Hauptstrom geht dann, wenn z. B. der doppelarmige Hebel u rechts oben und links unten an seinen Kohlenkontakten anliegt, von der + Klemme V über die rechte Hälfte von u, I₀, I zum Anker und nach dem Verlassen desselben über II, II₀, die linke Hälfte von u, W₁ zum Anlasser. Hier durchströmt er, solange der Regulator nicht in Wirksamkeit getreten ist, von W₁ aus die ganzen Widerstände w₆ bis w₁ und gelangt schliesslich über W₂, W₂, b zur - Klemme VI. Mit zunehmender Geschwindigkeit des anlaufenden Motors bringt der Centrifugalregulator a die Kontaktplatte c mit den Kohlen d des Selbstanlassers nacheinander in Berührung, wodurch die Widerstände w₁ bis w₆ stufenweise ausgeschaltet werden.

Der Nebenstrom für die Feldmagnete zweigt von V ab und geht über III₀, III, durch die Magnetwicklung, IV, IV₀ nach W₂.

Bei der anderen schrägen Stellung des Hebels u verläuft der Hauptstrom umgekehrt wie vorhin durch den Anker; dieser dreht sich dann also nach der entgegengesetzten Richtung.

Fig. 2, Taf. 48, giebt das Schaltungsschema des Apparates für einen Drehstrommotor. Von den drei Leitungen I III III schliesst I bei geschlossenem Kontakt k über L₃, M₃ direkt an das Magnetgestell des Motors an, während I und II durch den Umschalthebel u in ihrem Anschluss an dieses Gestell miteinander vertauscht werden können. Die Widerstände w₁ bis w₆ sind sternförmig in den Stromkreis des Schleifringankers geschaltet. Der Regulator a drückt auch hier bei zunehmender Anlaufgeschwindigkeit des Motors die Kontaktplatte c nach und nach gegen die Kohlen- bzw. Kupferkontakte 1 bis 6 und schliesst dadurch stufenweise die genannten Widerstände kurz.

Bei grossen Fahrgeschwindigkeiten (über 0,6 m/Sek.) muss, wie schon erwähnt, die Geschwindigkeit des Motors vor dem Anhalten verringert werden, damit der Korb ohne Stoss und genau in der gewünschten Höhe zur Ruhe kommt. Bei Aufzügen mit Führerbegleitung und Bedienung der Steuerung vom Fahrstuhle aus, lässt sich dies leicht dadurch erreichen, dass der Führer gegen Ende der Fahrt Widerstand in den Ankerstromkreis einschaltet. Dient hierzu der Anlasswiderstand, so muss derselbe so kräftig gewählt werden, dass er einen längere Zeit dauernden Stromdurchgang vertragen kann, ohne zu verbrennen. Schwieriger gestaltet sich aber die Aufgabe, wenn die Steuerung selbstthätig erfolgt und kein Führer mitfährt, da bei der Regulierung im Ankerstromkreis die Grösse des für eine gewisse Geschwindigkeit nötigen Vorschaltwiderstandes sich mit der Belastung ändert.

Die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg (jetzt Siemens-Schuckert-Werke in Berlin) verwenden für diesen Fall Nebenschlussmotoren, deren Magnetwicklung so stark bemessen ist, dass durch Einschalten eines Widerstandes in den Magnetstromkreis die Geschwindigkeit des Motors ohne weiteres auf das 3- bis 4fache erhöht bzw. durch Kurzschluss dieses Widerstandes auf das 0,33- bis 0,25fache verringert werden kann. Zu diesem Zwecke sind die Enden des Widerstandes einerseits mit einem Schleifkontakt im

Fahrschacht, andererseits mit einem Schaltapparat verbunden, der soviel verstellbare Kontakte enthält, als Etagen vorhanden sind. Diese mit dem Steuerseil von jeder Etage aus einstellbaren Kontakte stehen mit den in jeder Etagenhöhe angebrachten Schleifschiene in Verbindung, die entsprechend der höchsten Fahrgeschwindigkeit des Korbes um 0,5 bis 1 m über das Stockwerksniveau hinausragen. Die Kontaktkurbel des Schaltapparates wird von der Aufzugwinde angetrieben und macht daher die Bewegung des Korbes in verringertem Massstabe mit. Durch diese Einrichtung wird sowohl beim Anfahren als auch in dem Augenblicke, wo der Schleifkontakt an der Fahrbühne den Etagenkontakt berührt, der den Magneten vorgeschaltete Widerstand kurz geschlossen. Der Motor läuft infolgedessen langsam an und wird vor Beendigung der Fahrt auf eine geringere Geschwindigkeit gebracht. Siehe hierüber auch die Druckknopfsteuerung von Lahmeyer in § 44.

Die Berechnung einer elektrischen Aufzugwinde hat nach den Angaben auf S. 115 u. 116 zu erfolgen, nur mit dem Unterschiede, dass die zum Heben bzw. Senken nötige Leistung des Motors aus Gl. 268, S. 277, folgt. Für die Beschleunigung der Massen beim Anheben des Korbes muss der Motor mindestens 50 Prozent überlastet werden können.

Beispiel.

Für den Personenaufzug in Fig. 1, Taf. 50, sind die Hauptverhältnisse der Aufzugwinde zu bestimmen. Es sind 6 Personen (einschliesslich Führer) mit 25 m/Min. zu fördern.

Schätzen wir das Eigengewicht des Fahrstuhles zu $G = 525$ kg, so muss das Gegengewicht, wenn es neben G noch die halbe Nutzlast von 6·75 (Gewicht einer Person gleich 75 kg gesetzt) = 450 kg ausgleichen soll,

$$G_x = 525 + \frac{450}{2} = 750 \text{ kg}$$

schwer sein. Wird ferner die Reibung des Korbes und Gegengewichtes in den Führungen zu $W_1 = 75$ kg, der Verlustfaktor der erforderlichen Leitrollen zu 1,05 angenommen, so ergibt sich bei 10facher Sicherheit als Bruchlast eines jeden der beiden Lastseile

$$10 \cdot 1,05 (525 + 450 + 75) = 11025 \text{ kg.}$$

Diese besitzt z. B. ein Pflugstahldrahtseil von Th. & W. Smith in Hamburg (s. Tabelle S. 46) von 13 mm Durchmesser. Hierfür würde der Trommelradius $R = 225$ mm in Fig. 1, Taf. 50, genügen.

Um den Verlustfaktor $1 + \varphi$ der Winde inkl. Leitrollen annähernd zu erhalten, wählen wir nun als mittleren Steigungswinkel der Schnecke $\alpha = 7$ Grad. Gl. 51, S. 38, liefert dann für $\rho = 6$ Grad und $m = 0,03$ als Verlustfaktor der Schnecke

$$1 + \varphi_s = \frac{\operatorname{tg} 13^\circ + 0,03}{\operatorname{tg} 7^\circ} = \sim 2,13.$$

Mit 1,03 als Verlustfaktor für die Trommelwelle und 1,05 als solcher für die Leitrollen wird weiter

$$1 + \varphi = 2,13 \cdot 1,03 \cdot 1,05 = \sim 2,3,$$

entsprechend einem Wirkungsgrade $\eta = 0,435$. Gl. 268 u. 268a, S. 277, liefert schliesslich als erforderliche Leistung des Motors

$$N = N' = 2,3 \frac{(450 + 525 - 750 + 75) 25}{75 \cdot 60} = 3,83 \text{ PS.}$$

Gewählt wurde in der Ausführung ein 4pferdiger Drehstrommotor mit $n = 1400$ Umdrehungen in der Minute, der wohl im stande sein dürfte, die Massen beim Anheben genügend zu beschleunigen.

Die Zähnezahl des Schneckenrades ist aus Gl. 143b, S. 116, zu berechnen. Für $m = 1$, $R = 0,225 m$ ergibt sich

$$Z_1 = \frac{0,225 \pi \cdot 1400 \cdot 60}{30 \cdot 25} \approx 80.$$

Nach den Angaben auf S. 75 muss ferner gemäss Gl. 113a der Winkel, unter welchem die schrägen Flanken der Radzähne gegen die Mittelebene geneigt sind,

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{2,3}{1,3 + 0,6} = 1,21$$

oder $\gamma = 50^\circ 30'$ betragen, da

$$\frac{r_1}{t} = \frac{1}{2\pi \cdot \operatorname{tg} \alpha} = 1,3$$

ist. Für $\gamma \approx 50$ Grad ist dann nach Gl. 113b

$$\frac{b_1}{t_1} = \frac{\pi \cdot 50}{90} (1,3 + 0,33) \approx 2,85,$$

sodass endlich aus Gl. 144, S. 116, als Teilung für $k = 30$, $z = Z_1 = 80$ und

$M_d = 1,05 \cdot 1,03 (525 + 450 - 750 + 75) 22,5 \approx 7300 \text{ kgcm}$

$$t_1 \geq \sqrt[3]{\frac{2\pi \cdot 7300}{30 \cdot 80 \cdot 2,85}} \approx 1,9 \text{ cm}$$

folgt. Aus praktischen Gründen wird man t_1 nicht unter 20 mm wählen. Für $t_1 = 1 \text{ cm}$ engl. = 25,4 mm müsste

$$R_1 = \frac{80 \cdot 25,4}{2\pi} = 323,4 \text{ mm},$$

$$r_1 = \frac{25,4}{2\pi \cdot \operatorname{tg} 70^\circ} \approx 33 \text{ mm}$$

werden.

Der Ausschlag der Umschalterkurbel nach jeder Seite ist in Fig. 1, Taf. 50, zu 115 Grad angegeben. Da die Räder des Kettentriebes vom Umschalter zur Steuerscheibe $z_1 = 40$, $z_3 = 46$ Zähne haben, so verkleinert sich dieser Ausschlagwinkel für die Steuerscheibe auf

$$115 \frac{40}{46} = 100 \text{ Grad.}$$

Der Kettentrieb von der Steuerscheibe zur Leitrolle r_4 hat Räder mit gleichen Zähnezahlen $z_1 = z_2 = 46$, und der Durchmesser der Rolle r_4 beträgt 430 mm. Dem vollen Ausschlag der Umschalterkurbel nach jeder Seite entspricht somit eine Verschiebung des Steuerseiles von

$$430 \pi \frac{100}{360} \approx 376 \text{ mm.}$$

§ 44.

Die Steuerung der Aufzüge.

Um von jedem Stockwerk aus die Maschine eines Aufzuges mit Elementarkraftbetrieb anlassen und den Fahrstuhl in Bewegung setzen zu können, wird eine sogenannte Hauptsteuerung angeordnet. Ihre Bethätigung hat bei reinen Lastaufzügen von der Aussenseite des Fahrschachtes, bei gemischten und Personenaufzügen auch bezw. allein vom Förderkorbe aus zu erfolgen. Das Anhalten der Maschine und des Korbes kann in gleicher Weise wie das Anlassen, also durch rechtzeitigen Eingriff in die Steuerung vor Erreichung des Fahrzieles bewirkt werden, kann aber auch selbstthätig in der Weise geschehen, dass durch geeignete Vorrichtungen der Fahrstuhl schon bei der Abfahrt nach dem gewünschten Stockwerke hin geleitet wird und hier von selbst zur Ruhe kommt. Solche selbstthätigen Ausrückvorrichtungen bezeichnet man als Stockwerkeinstellungen.

Die Hauptsteuerungen oder kurz Steuerungen der Aufzüge trennt man in mechanische und elektrische. Jene sind die älteren und kommen bei Aufzügen jeder Betriebsart vor, diese sind neueren Datums und finden für gewöhnlich nur bei elektrischen Aufzügen Verwendung.

Mechanische Steuerungen sind in der Regel einfache Steuerzüge, bestehend aus einem endlosen verzinkten Drahtseil, das oben und unten über Rollen läuft und bei reinen Lastenaufzügen mit seinem einen Trum ausserhalb des Fahrschachtes, mit seinem anderen innerhalb desselben, und zwar möglichst unerreichbar vom Fahrstuhl, um ein Mitfahren von Personen zu verhüten, angeordnet ist. Bei gemischten und Personenaufzügen geht das eine Seil durch den Fahrstuhl, das andere ausserhalb des Fahrschachtes oder innerhalb desselben neben dem Korbe. Die untere Rolle des Steuerzuges ist, wenn angängig, die Steuerscheibe der Aufzugmaschine selbst, sonst ist sie mit dieser durch einen Seil- oder Kettentrieb verbunden. Auf leichten Gang der Steuerzüge ist namentlich Gewicht zu legen. Das Seil muss ferner, um etwaige Dehnungen im Betriebe unschädlich zu machen, durch seine Rollen oder eine besondere Vorrichtung angespannt werden. An stelle eines endlosen Seiles wird bei geringer Fahrgeschwindigkeit das im Fahrschacht ausserhalb des Korbes verlaufende Seiltrum vielfach durch ein festes Gestänge aus Gasrohr oder Rundeisen ersetzt und zur Erzielung leichter Beweglichkeit durch ein Gegengewicht ausbalanciert. Die Strecke, um welche das Gestänge und die Seiltrume beim Anlassen oder Anhalten des Aufzuges nach oben oder unten zu verschieben ist, richtet sich nach der Korbgeschwindigkeit und muss um so grösser sein, je schneller der Korb fährt. Die Verschiebung wird bei selbstthätiger Abstimmung vielfach gleich der doppelten Fahrgeschwindigkeit des Korbes in der Sekunde gewählt, sodass dieser also in 2 Sekunden zur Ruhe kommt.

Fig. 2, Taf. 47, zeigt das Steuergestänge für den in Fig. 3 daselbst dargestellten Transmissionsaufzug. Der grösste Teil des Gestanges besteht aus einer Anzahl Gasröhren, die durch kurze Rundeisenstücke und Niete untereinander verbunden sind. Nur zu dem oberen Ende ist wegen der Stockwerkeinstellung ein Rundeisen verwendet, das sich in einem kleinen Bocke führt. An beiden Enden des Gestanges schliesst das äussere Seiltrum mit aufgesetzten Bügeln an. Aus Fig. 3 ist der Verlauf des Steuerseiles k zu ersehen. Es ist zunächst mehrmals um die Steuerscheibe s geschlungen und geht dann von dieser über die Leitrollen r_8, r_7, r_6, r_5 zu dem oberen, über die Leitrollen r, r_1, r_2, r_3, r_4 zu dem unteren Ende des Gestanges T . Das Gegengewicht g_x (Fig. 2) lässt dieses leicht heben und senken und hält es ausserdem in jeder Lage frei schwebend. Zieht man das Steuerseil vor dem Fahrschacht aus seiner Mittellage nach unten, so bewegt sich der Fahrstuhl ebenfalls nach unten, zieht man es nach oben, so geht dieser auch nach oben. Umgekehrt kann der in Bewegung befindliche Korb jeden Augenblick durch Zurückziehen des Steuerseiles in seine Mittellage zum Stillstand gebracht werden.

Die Stockwerkeinstellung des Aufzuges besteht aus einzelnen Knaggen y und y_0 auf der Steuerstange T , von denen sich in jedem Stockwerk einer befindet. Beim Anlassen der Maschine werden diese Knaggen mit der Stange T , wie oben angegeben, nach oben oder unten