

dem Schilde das Wort Aufzug, die zulässige Belastung in Kilogrammen und das Verbot des Mitfahrens von Personen angegeben sein.

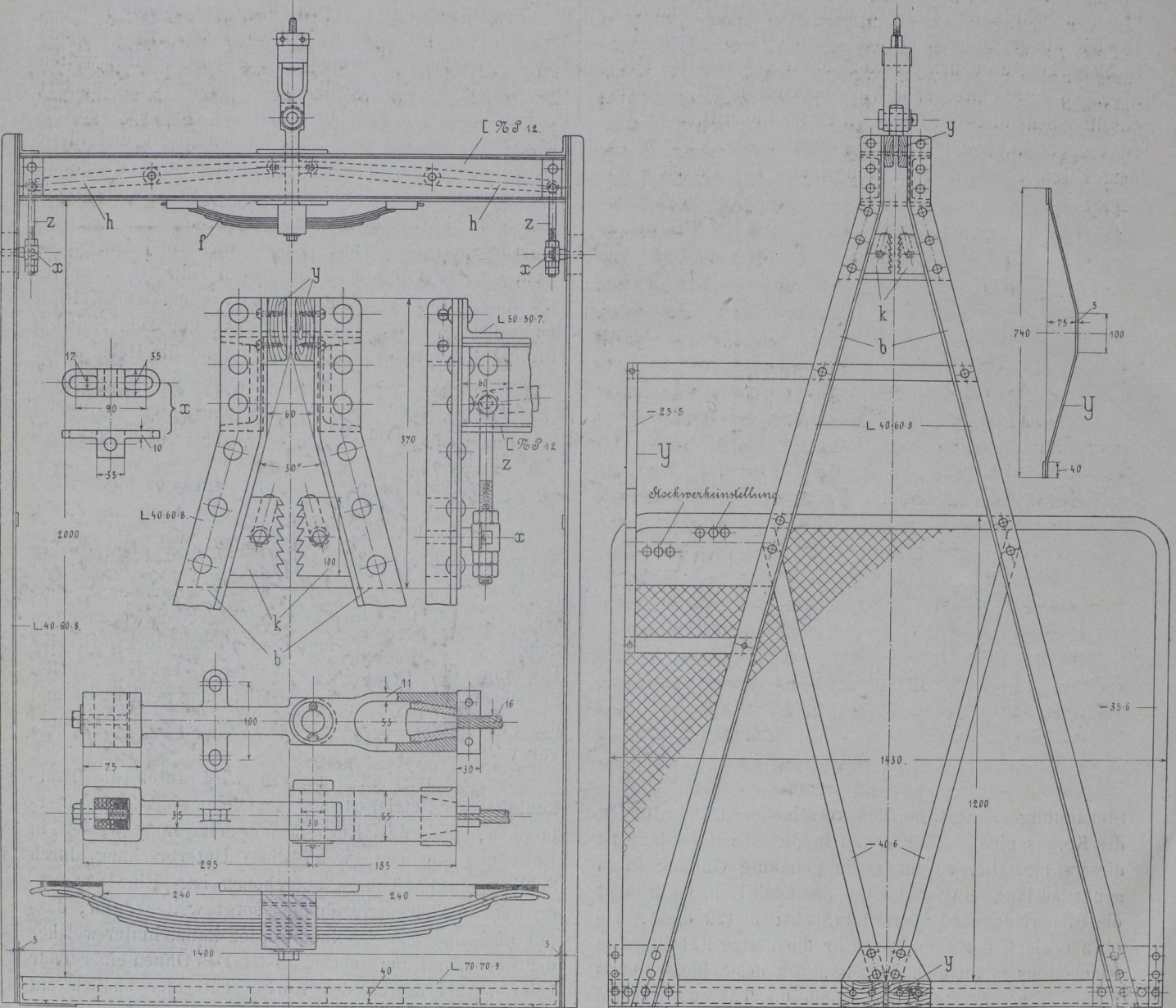
§ 46.

Der Fahrstuhl.

Seine Ausbildung, Form und Grösse zeigt grosse Verschiedenheit und hängt neben der Wichtigkeit der

Gestell mit hölzernem Einbau, diese ein hölzernes Gestell mit eiserner Armatur. Hinsichtlich der Form der Fahrstühle finden sich bei den allereinfachsten Aufzügen wohl einfache Förderschalen und Kästen, bei Sack- und ähnlichen Aufzügen solche mit Plattform und Rückwand, während bei allen wichtigeren Lasten- und Personenaufzügen vollständig viereckige Körbe üblich sind, die an den Seiten den polizeilichen Vorschriften gemäss

Fig. 225.



ganzen Anlage hauptsächlich von der Art und Grösse der zu fördernden Last ab. Die Ausbildung zunächst kann in Holz, Eisen oder Eisen und Holz erfolgen. Vollständig hölzerne Fahrstühle sind bei uns wenig gebräuchlich, vollständig eiserne (abgesehen von dem Bodenbelag in Holz) finden meistens nur zur Lastenförderung mit und ohne Führerbegleitung Verwendung, solche aus Eisen und Holz kommen sowohl bei Personen- als auch Lastenaufzügen vor, und zwar haben jene ein eisernes

mehr oder weniger vollständig durch Blech-, Gitter- oder Holzwände abgeschlossen werden. Die Grösse der Fahrbühne schliesslich richtet sich bei Lastenaufzügen nach der Zahl und Grösse der auf einmal zu fördernden Kollis. Für Lastenaufzüge in Fabriken und Warenhäusern dürften Körbe von 1,2 bis 1,5 m Tiefe, 1,5 m Breite und 1,8 bis 2 m Höhe für gewöhnlich genügen, während für Personenaufzüge Kabinen von 2 bis 3 qm Bodenfläche je nach der Zahl der zu fördernden Personen (4 bis 6 einschliesslich

Führer in der Regel) und 2 bis 2,2 m Höhe üblich sind. Das Gewicht einer Person wird dabei zu 75 kg gerechnet.

Fig. 225 des Textes zeigt die gebräuchliche Konstruktion eines Lastenfahrstuhles für 600 kg Belastung von A. Weinrich in Hannover. Der Boden wird durch einen viereckigen L- oder [-Eisenrahmen mit 30 bis 40 mm starkem Holz- oder entsprechendem Blechbelag gebildet. Die obere Traverse, an welcher der Korb hängt, besteht aus zwei [-Eisen, die mit dem Boden durch vier kräftige schräge L-Eisen verbunden sind. In den einzelnen Knotenpunkten ist durch genügend grosse Bleche und entsprechende Niet- oder Schraubenzahl für die erforderliche Steifigkeit gesorgt. Y ist der Gleitbügel für die Thürverschlüsse. Die Seitenwände werden durch Drahtgitter oder Holz gebildet. Bei reinen Lastenaufzügen, deren Schacht nicht auf der ganzen Länge durch Wände oder Gitter umschlossen sind, ist der Fahrstuhl sogar an allen Seiten zu umkleiden, damit das Fördergut nicht herausfallen kann. Das Gleiche gilt für gemischte und Personenaufzüge mit der besonderen Bestimmung, dass hier die Maschenweite des Drahtgitters 10 mm Maschenweite nicht übersteigen darf. Bei reinen Personenaufzügen wird gewöhnlich dem eisernen Gestell eine Holzkabine in mehr oder weniger reicher Ausstattung eingebaut. An den Zugangsstellen müssen ferner alle Personen- und gemischten Aufzüge Schiebethüren oder zusammenschiebbare Rostwick-Gitter haben, es sei denn, dass sich die Zugangsöffnung an einer geschlossenen Schachtwand bewegt, die keinerlei Vorsprünge oder Aussparungen hat und vom Fahrkorb nirgends mehr als 40 mm entfernt bleibt. Auch ist bei diesen Aufzügen eine Decke im Fahrstuhl nötig, wenn die auf S. 293 angeführte Schutzdecke unter dem oberen Triebwerk fehlt. Die Korbdecke muss aber eine Öffnung erhalten, welche durch eine Klappe verschliessbar ist und den im Korbe befindlichen Personen einen Notaustritt für den Fall gewährt, dass der Korb zwischen zwei Stockwerken stehen bleiben sollte. Schliesslich sind auf einem Schilde im Korbe diejenigen Angaben zu machen, die schon auf S. 295 für die Schachteingänge angeführt wurden.

Die Fahrstühle der Hebebühnen (Fig. 1 u. 2, Taf. 46, u. Fig. 2, Taf. 50) erhalten oben einen Bogen aus L- oder [-Eisen, mit dem sie beim Hochgehen die Verschlussklappe des Schachtes öffnen; beim Niedergehen schliesst diese Klappe sich von selbst wieder infolge ihres Eigengewichtes.

Zur Führung des Fahrstuhles dienen besondere Führungsstücke aus Holz, Gusseisen, Schmiedeeisen, Stahl oder Metall, die paarweise an jeder Seite des Korbes oben und unten angeordnet sind. Ihre Form richtet sich nach derjenigen der Führungsschienen, die sie mit geringem Spiel umfassen. Fig. 2b, Taf. 46, sowie Fig. 225, 226 u. 227 des Textes zeigen solche Führungsstücke, die überall mit y bezeichnet sind. Häufig werden die Stücke auch nachstellbar gemacht.

Bei der Berechnung eines eisernen Fahrstuhlgestelles, die gewöhnlich nur nach der Maximallast und dem Eigengewicht erfolgt, sind die Materialspannungen nicht zu gross zu wählen. Einseitige Belastungen des Korbes

und das Eingreifen der Fangvorrichtungen können nämlich Inanspruchnahmen hervorrufen, die bei der Berechnung nur zu schätzen sind und vielfach infolge der Stosswirkungen ganz erheblich gesteigert werden. Für die nach der Maximallast und dem Eigengewicht des Korbes auf Biegung berechnete obere Traverse findet man deshalb selten Spannungen, die grösser als $k_b = 300$ bis 400 kg/qcm sind, für die schrägen L-Eisen, welche Traverse und Boden verbinden, desgleichen Werte $k_z \leq 100$ kg/qcm.

Ein besonders wichtiger Teil der Fahrstühle ist die Fangvorrichtung, die bei allen Personen- und gemischten Aufzügen (ausgenommen direkt wirkende hydraulische), sowie bei solchen reinen Lastenaufzügen, welche beim Be- und Entladen von Personen betreten werden, vorhanden sein muss. Ihr Zweck ist, möglichst schon bei einer Dehnung, immer aber bei einem Bruch des Lastseiles bzw. eines von mehreren Seilen den Korb zwischen seinen Führungen festzuhalten und vor dem Herunterstürzen zu bewahren. Die meisten Fangvorrichtungen sind Reibungs- oder Klemmgesperre, bei denen im Augenblick des Eingreifens verzahnte Keilstücke, Excenter oder Klemmrollen gegen die Führungsschienen des Fahrschachtes gedrückt werden. Die Menge der Konstruktionen und die Wichtigkeit, die diesem Teile eines Fahrstuhles entgegengebracht wird, lassen es wünschenswert erscheinen, hier zunächst die vornehmsten Bedingungen kennen zu lernen, denen eine Fangvorrichtung genügen soll. Diese sind:

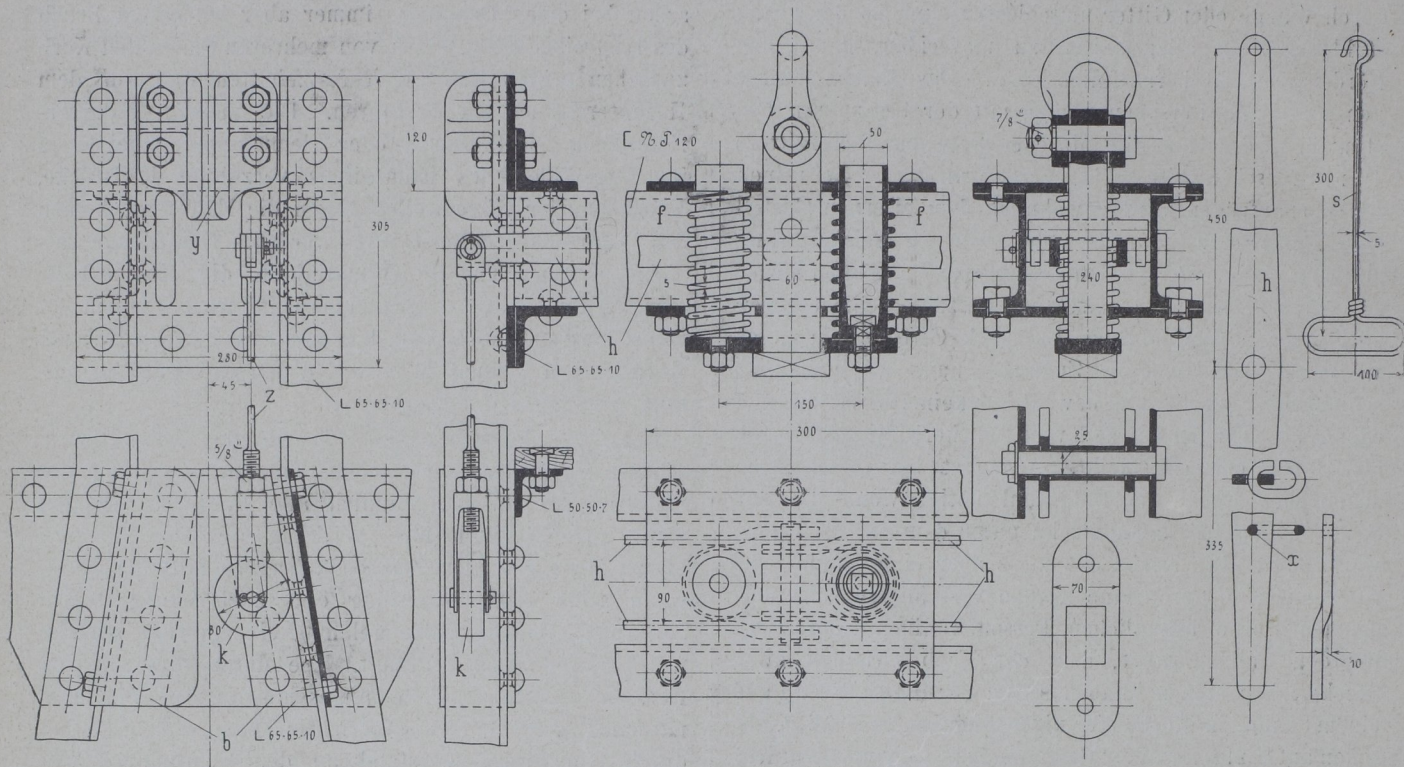
1) Die Vorrichtung soll nicht erst beim Bruch, sondern möglichst auch schon bei einer Dehnung des Seiles eingreifen. Da nämlich alle Fangvorrichtungen nicht augenblicklich ihre Wirkung ausüben, sondern hierzu einer gewissen Zeit bedürfen, so fällt der Korb, wenn seine Fangvorrichtung erst nach eingetretenem Seilbruch zum Einrücken gelangt, eine gewisse Strecke frei herunter, ehe er fängt. Die durch diesen freien Fall in den Korbmassen angesammelte Energie muss natürlich von der Fangvorrichtung aufgenommen und durch den Bremswiderstand an den Führungsschienen vernichtet werden. Zu ihr kommt im ungünstigsten Falle, nämlich wenn der Korb beim Seilbruche abwärts ging, noch die lebendige Kraft, welche dieser infolge seiner Bewegung durch die Aufzugwinde besass. Tritt dagegen die Fangvorrichtung schon vor dem Reissen bei einem Dehnen des Seiles in Thätigkeit, so ist allein die zuletzt genannte Energie, welche von der Fahrgeschwindigkeit des Korbes herrührt, zu vernichten. Es ist klar, dass die Stosswirkung in jenem Falle die Teile der Fangvorrichtung, den ganzen Korb und die Führungsschienen stärker beansprucht, auch für die im Korbe befindlichen Personen unangenehm oder sogar nachteilig werden kann. Da das Dehnen eines Seiles ferner stets nach dem Reissen einzelner Drähte eintritt, so ist das Einschlagen der Fangvorrichtung infolge einer solchen Dehnung immer eine Mahnung daran, das Seil durch Nachspannen wieder betriebsfähig zu machen bzw. bei häufiger Wiederholung durch ein neues zu ersetzen.

2) Die Zuverlässigkeit einer Fangvorrichtung muss unabhängig von der Grösse der Korbbelastung, von der Lage des Seilbruches bezw. der Seildehnung und von der Bewegung des Korbes sein. Die Vorrichtung muss also sicher wirken, gleichgiltig ob sie bei voll belastetem oder leerem Korb in Thätigkeit tritt, gleichgiltig ob das Seil unmittelbar über dem Korb oder an der Trommel reisst, wobei im letzteren Falle noch der Widerstand des vom Korb nachgeschleiften Seilschwanzes von der Fangvorrichtung zu überwinden ist, gleichgiltig endlich, ob der Korb im Hoch- oder Niedergang begriffen war oder still stand.

3) Die Wirkungsweise einer Fangvorrichtung muss vom Korb aus jeder Zeit geprüft werden können, die Vorrichtung muss also durch Ziehen an einer im Korb

Excenter oder Klemmrollen benützt. Bei den meisten Konstruktionen dieser Art sitzt die Feder zwischen Seil und Fahrstuhl. Damit ist aber zunächst der Übelstand verbunden, dass die Feder beim Einrücken noch die Widerstände des etwa vom Korb nachgeschleppten Seilschwanzes zu überwinden hat und dass deshalb entgegen der Bedingung 2) die zum Einrücken verbleibende Kraft nicht die gleiche ist, wenn das Seil unmittelbar über dem Korb und wenn es an der Trommel reisst. Ferner versagen derartige Konstruktionen im Gegensatz zu der Bedingung 2) leicht, wenn das Eigengewicht des Korbes gering, seine Fahrgeschwindigkeit gross ist und das Seil bei unbelastetem Korb reisst. Die Spannung der Feder im zusammengedrückten Zustande darf bei solchen leichten

Fig. 226.



herunterhängenden Stange oder Kette sofort einrückbar sein. Auch muss sie, wenn sie infolge Dehnung oder Bruch des Seiles zum Eingriff gekommen ist, sich von selbst wieder lösen, damit der Korb nach dem Anspannen des gedehnten bezw. Einziehen des neuen Seiles wieder von der Winde hoch gezogen werden kann.

4) Die eigenen Reibungs- und Massenwiderstände einer Fangvorrichtung sollen möglichst gering sein. Es ist also auf leichte Beweglichkeit und kleines Gewicht aller Teile besonders zu achten.

Die verschiedenen Konstruktionen von Fangvorrichtungen lassen sich in solche für ein und in solche für zwei und mehr Seile trennen. Die für ein Seil zunächst können natürlich nur nach eingetretenem Seilbruch zur Wirkung kommen, genügen also der Bedingung 1) nicht. Zu ihrer Bethätigung dient eine angespannte Feder, welche beim Seilbruch entlastet wird und die dabei freiwerdende Energie zum Einrücken der Klauen,

und schnell fahrenden Körben nämlich nicht sehr gross sein, da sonst die Gefahr vorliegt, dass die Fangvorrichtung bei normalem Zustande des Seiles während der Aufwärtsfahrt zur Wirkung kommt oder wenigstens an den Führungsschienen schleift. Infolgedessen ist dann auch die Endspannung der frei werdenden Feder oft sehr gering und reicht nicht aus, um die Keilbacken mit der genügenden Kraft gegen die Schienen zu pressen.

Als Beispiele solcher Konstruktionen können die folgenden gelten.

In Fig. 225 auf S. 296 (A. Weinrich in Hannover) sind zwei Klembacken *k* mit einem Verbindungsstück *x* zu beiden Seiten der Führungsschienen angeordnet. Sie werden durch die Zugstangen *z* und Hebel *h* von der Blattfeder *f* nach oben gerückt und mit Hilfe der keilförmig nach oben zulaufenden \perp -Eisen *b* gegen die Führungsschienen gepresst, wenn bei Eintretendem Seilbruch die Feder ihre Spannung äussern kann. Zur Er-

höhung der Reibung sind die Klemmböcken innen verzahnt. Die Augen der Hebel *h* und des Verbindungsstückes *x*, sowie die Bohrung des letzteren haben genügend Spiel, um die Bewegung der einzelnen Teile gegeneinander nicht zu hindern. Die Blattfeder *f* ist durch den sogenannten Königsbolzen mit dem Seil verbunden.

G. Luther in Braunschweig verwendet nach Fig. 226 des Textes anstelle der Klemmböcken zwei Paar Klemmrollen *k*, die in entsprechender Weise durch

W. Örtling & Rothe in Berlin lassen das Seil nach Fig. 3, Taf. 49, nicht unmittelbar, sondern unter Einschaltung eines Hebels *h* auf die hier horizontal angeordneten Federn *f*¹⁾ wirken, um durch die hiermit verbundene Übersetzung die Federspannung (zugleich aber auch den zu überwindenden Widerstand eines etwa nachzuschleppenden Seilschwanzes) zu steigern. Die Welle *w* der Federn trägt an ihren Enden zwei verzahnte Excenter *S*, die beim Freiwerden der Federn

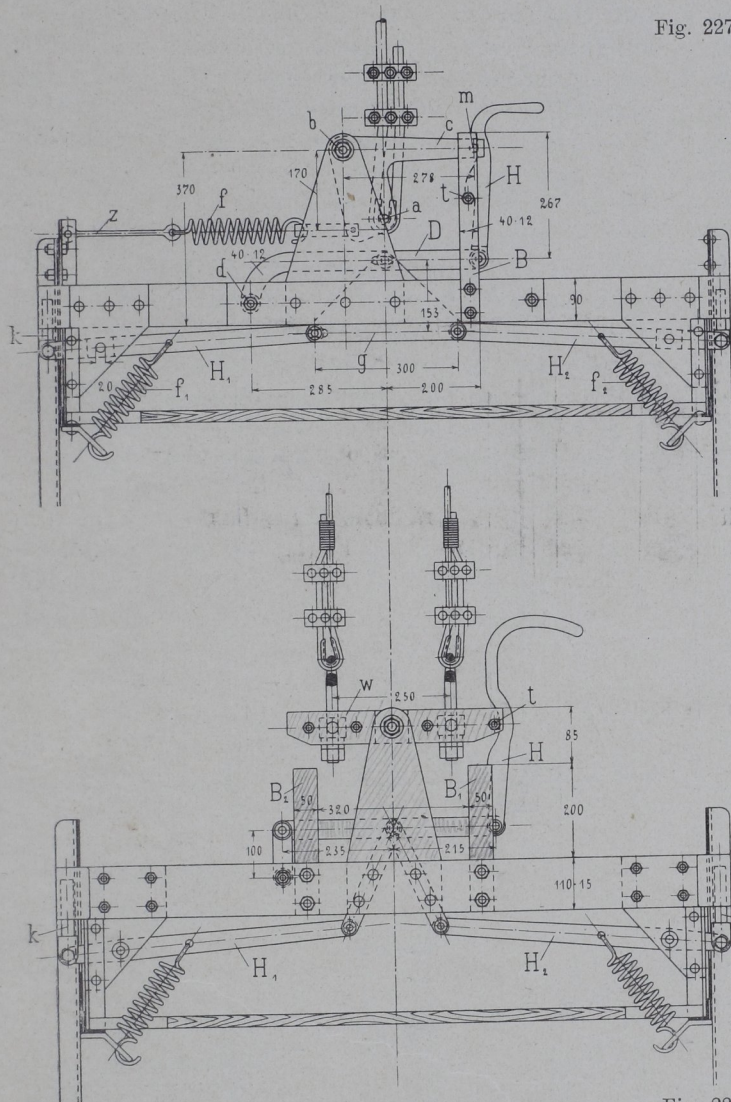


Fig. 227.

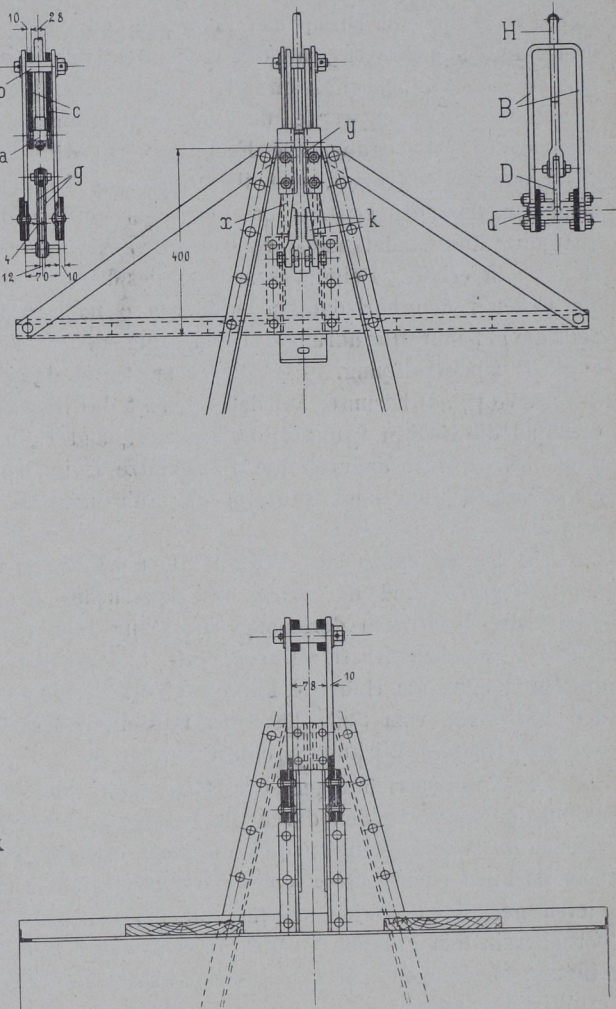


Fig. 228.

zwei Spiralfedern *f* neben dem Königsbolzen bethätigt werden. Diese Rollen haben gegenüber den Böcken den Vorteil, dass sie durch die Reibung, welche sie beim Eingreifen der Fangvorrichtung an den Führungsschienen und den keilförmigen \perp -Eisen *b* finden, von selbst mehr und mehr in die Klemmlage gebracht werden. Die Federn neben dem Königsbolzen brauchen daher die Rollen nur bis zur Berührung mit den genannten Teilen zu bringen, nicht anzupressen, und die Spannung der Federn kann verhältnismässig gering sein. Von den Hebeln *h* hängen, in *x* anschliessend, zwei Zugstangen *s* in den Korb herunter; mit ihrer Hilfe kann die Fangvorrichtung jeder Zeit probiert werden.

gegen die Führungsschienen gepresst werden. Die Stahlgusslager *B* der Welle *w* umfassen diese und heben mit den Füllstücken *b* den Druck der Excenter auf, so dass die Führungsschienen gegen Durchbiegungen geschützt sind. Der Hebel *h* ist durch einen Bolzen und ein kurzes Seilstück mit dem eigentlichen Lastseil so verbunden, dass die Federn *f* bei angezogenem Lastseil auch gespannt sind.

Besser als die vorerwähnten Konstruktionen sind Fangvorrichtungen, deren Federn nicht zwischen Korb und Seil angeordnet sind und unabhängig von der Last-

1) Von der Fangvorrichtung ist ausser der Welle *w* nur die eine Hälfte in der Zeichnung angedeutet.

grösse und sonstigen Umständen immer mit derselben Kraft eingerückt werden, also der Bedingung 2) genügen. Der Maschinenfabrik von Mohr & Federhaff in Mannheim ist eine diesbezügliche Konstruktion im deutschen Reiche patentiert. Das Seil ist bei ihr nach Fig. 227 auf S. 299 an dem Bolzen *a* eines um *b* drehbaren Winkelhebels *c* befestigt. Die Feder *f*, welche den Winkelhebel *c* durch die Stange *z* mit einem festen Punkte am Fahrstuhl verbindet, presst jenen mit einer 10 mm breiten Auflage gegen einen Klinkenhebel *H*. Dieser wiederum wird durch die Federn *f*₁ und *f*₂ gegen *c* gedrückt, denn *H* stützt sich auf einen einarmigen Hebel *D*, der seinen Drehpunkt in *d* hat und durch das dreieckige Doppelblech *g* mit den Hebeln *H*₁ und *H*₂ verbunden ist. Die Hebel *H*₁ und *H*₂ aber, die zugleich die Fangklötze *k* tragen, werden durch die genannten Federn angezogen. Die regulierbare Feder *f* wirkt dem Zuge des Lastseiles entgegen, und ihre Spannung ist derart bemessen, dass das Lastseil bei normaler Betriebe ihre Spannung überwindet und die Berührung zwischen *c* und *H* aufrecht erhält. Beim Reissen des Seiles dagegen zieht die Feder *f* den horizontalen Arm von *c* nach unten, hebt die genannte Berührung auf und bringt den Klinkenhebel *H* zur Auslösung. Der Bolzen *m* gleitet dann an der Kurve von *H* herunter auf den Bolzen *t* des Bügels *B*, während die Federn *f*₁ und *f*₂ die Hebel *H*₁ und *H*₂ nach unten ziehen und dadurch die Fangklötze *k* innerhalb der schrägen Führungen *x* gegen die Führungsschienen pressen.

Da die Spannung der Federn *f*₁, *f*₂ unabhängig von der Lastgrösse und der Lage des Seilbruches ist, so erfolgt das Einrücken der Fangvorrichtung hier immer mit der gleichen Kraft. Durch Auf- und Abbewegen des Handgriffes am Hebel *H* kann die Vorrichtung, ohne den Fahrstuhl vom Seile lösen zu müssen, jeder Zeit auf ihre richtige Wirkung probiert werden.

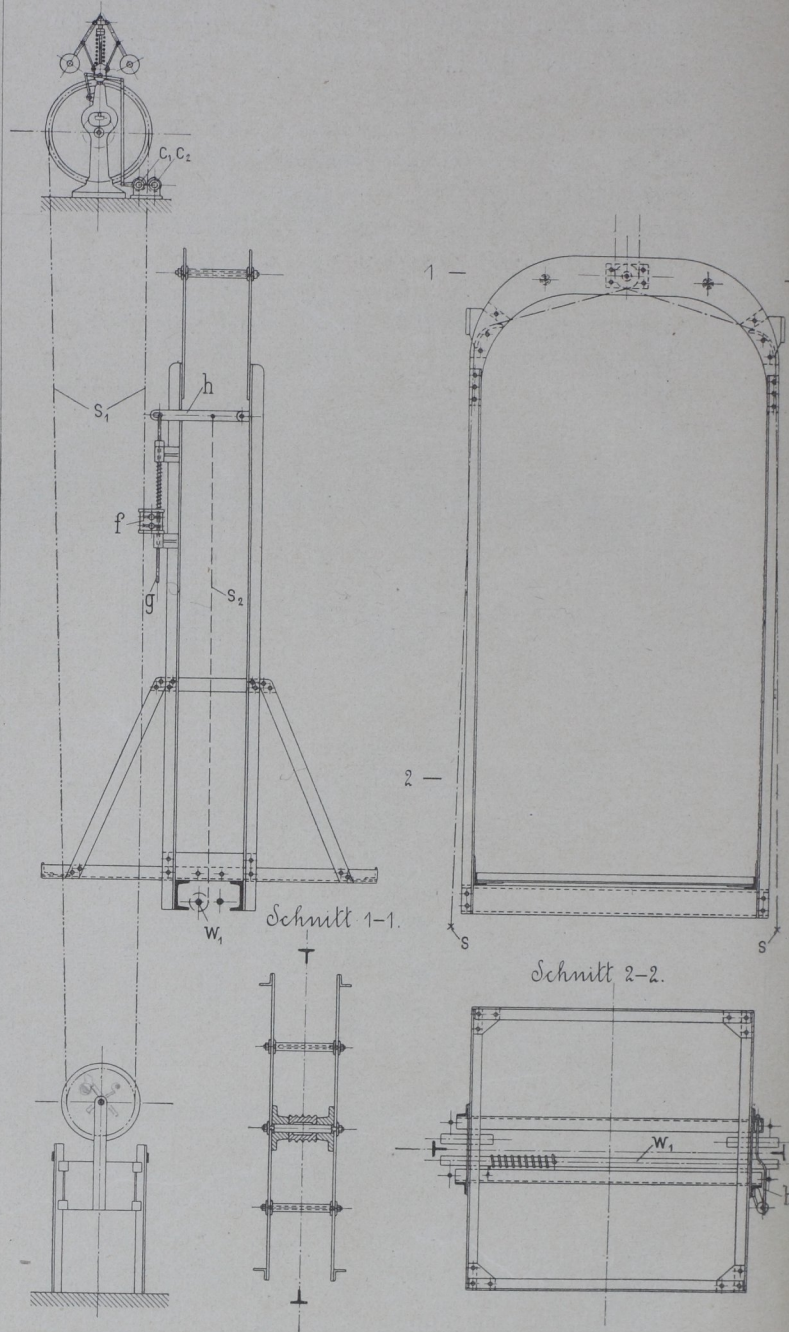
Die Fangvorrichtungen der Fahrstühle mit zwei und mehr Seilen werden durch die Bewegung bethätigt, welche ein Wagebalken, an dem die Seile befestigt sind, beim Dehnen oder Reissen eines derselben erfährt. Sie bieten gegenüber denjenigen für nur ein Seil also von vorneherein den grossen Vorteil, dass sie auch der Bedingung 1) genügen und schon beim Dehnen eines Seiles in Wirkung treten.

Von den Konstruktionen solcher Fangvorrichtungen sei hier zunächst auf diejenige von Mohr & Federhaff in Mannheim nach Fig. 228 auf S. 299 hingewiesen. Sie ist entsprechend der vorerwähnten Fangvorrichtung dieser Firma eingerichtet. *w* ist der Wagebalken, der sich beim Reissen oder Dehnen eines Seiles schieft stellt und dadurch den Bolzen *t* auf der kurvenförmigen Bahn des Klinkenhebels *H* nach oben oder unten bewegt. Dieser wird dadurch wieder zur Auslösung gebracht, worauf die Hebel *H*₁, *H*₂ nach unten gehen und die Fangklötze *k* einrücken. Das Gewicht der Hebel *H*₁, *H*₂ unterstützt dabei die Federwirkung. Der Ausschlag des Wagebalkens wird durch die Stütze *B*₁ oder *B*₂ begrenzt. Hat die Fangvorrichtung nach dem Dehnen

eines Seiles eingegriffen, so wird sie durch den Zug der Winde nach dem Anspannen des Seiles von selbst wieder gelöst.

Fig. 4, Taf. 49, zeigt weiter eine Fangvorrichtung für vier Seile von W. Örtling & Rothe in Berlin.

Fig. 229.



s s sind die zwei Seilenden an der einen Korbseite. Sie erfassen den Fahrstuhl mit zwei schneidenartigen Unterstutzungen *u* an dem Wagebalken *b*, der um die Achse *w* drehbar an den Unterzügen des Korbes gelagert ist. Der Lagerbock von *w* dient zugleich den darüber befindlichen Wellen *w*₁, *w*₂ zur Lagerung; von ihnen geht *w*₁ bis zur anderen Seite des Fahrstuhles durch, wo das Fangwerk in der gleichen Weise ausgebildet ist. Das auf *w* befestigte Zahnsegment *r* greift weiter in die beiden Zahnräder *r*₁, *r*₂ ein, die selbst nicht untereinander

im Eingriff stehen und lose auf ihrer Welle w_1 bzw. w_2 sitzen. Fest aber sitzen auf diesen Wellen vorne die beiden Klemmdaumen c_1, c_2 und hinten die miteinander im Eingriff stehenden Räder z_1, z_2 , welche durch die Knaggen k_1 oder k_2 von r_1 bzw. r_2 mitgenommen werden, sobald diese sich in entsprechendem Sinne drehen.

Die Wirkungsweise ist nun die folgende. Dehnt sich oder reisst eines der Seile, so schlägt der Wagebalken b aus, und das Segment r seiner Achse dreht die beiden Räder r_1, r_2 . Das eine oder andere von ihnen nimmt dann durch seinen Knaggen k_1 bzw. k_2 das Zahnrad z_1 oder z_2 mit; diese aber werden durch ihren Eingriff beide gedreht. Sie übertragen ihre Drehung weiter durch die Wellen w_1, w_2 auf die Klemmbacken c_1, c_2 an beiden Seiten und rücken diese in die Sperrlage.

Aus Fig. 229 des Textes ist der Verlauf der vier Lastseile am Korbe ersichtlich. Zugleich zeigt die Figur eine Vorrichtung, durch welche das Fangwerk auch beim Reissen aller Seile oder bei zu grosser Geschwindigkeit des Fahrstuhles zum Eingriff gebracht wird. Sie besteht aus einem Centrifugalregulator, der von einem leichten endlosen Drahtseil s_1 angetrieben wird, das bei f an den Korb gehängt ist und unten über eine leerlaufende Gegenrolle geht. Bei normaler Geschwindigkeit läuft das Seil

unbehindert zwischen zwei Excentern c_1, c_2 , bei zu grosser aber drückt das Stellzeug des Regulators diese Excenter zusammen. Dadurch wird das Seil s_1 und die Stange g festgehalten, sowie der Hebel h gehoben, welche Bewegung, vermittels des Seiles s_2 an die durchgehende Welle w_1 übertragen, zum Eingreifen der Fangvorrichtung benützt wird. Beim Reissen aller Seile tritt der gleiche Vorgang ein.

Die Berechnung der Teile einer Fangvorrichtung ist wegen der Stosswirkung, der sie beim Eingreifen meistens noch ausgesetzt sind, kaum durchführbar. Hier wird deshalb vieles nach Gefühl bemessen oder ausprobiert, so namentlich der Keilwinkel für die schräge Bahn der Fangklötze und -rollen, die Excentricität der Excenter usw. Die Federn sind nach den bekannten Gleichungen der Festigkeitslehre zu bestimmen. Die Kraft, welche sie beim Freiwerden äussern müssen, hängt wesentlich davon ab, ob die Fangteile von den Federn blos einzurücken oder auch noch anzupressen sind. Dieses ist z. B. bei Fangklötzen nötig, deren Federn deshalb nach einer Ausfederung von 100 mm mindestens noch 100 kg Druck äussern müssen, während bei Klemmrollen, die nur anzuheben sind, weit schwächere Federn vorkommen.