

Pneumatische Haustelegraphen sind bloß für kürzere, einfache Anlagen zweckmäßig. Von einem Druckknopfe aus sollen nicht mehr als zwei Apparate in Tätigkeit gesetzt werden, andererseits sollen aber auch nicht mehr als zwei Druckknöpfe zu einem Apparate führen. Durch die Einführung und vielfache Verbesserung der elektrischen Haustelegraphen haben die pneumatischen an ihrer Bedeutung und Anwendung immer mehr eingebüßt.

Die Benützung des Luftdruckes nach dem Principe der pneumatischen Haustelegraphen findet aber noch immer vorteilhafte Anwendung zum Öffnen von Haustüren, Gartenumfriedungstüren u. dgl. von der Stube aus, indem man die Wirkung des Luftdruckes durch eine geeignete Vorrichtung auf den Türdrücker überträgt. Es bestehen auch Vorrichtungen, welche den Türflügel nicht nur öffnen, sondern auch nach Bedarf wieder schließen.

XIV. Aufzüge in Gebäuden.

(Tafel 104.)

Aufzüge dienen zur Förderung von Speiser, Gegenständen oder Personen zwischen den einzelnen Geschossen in vertikaler Richtung; man teilt sie daher in Speiser-, Waren- oder Lasten- und Personenaufzüge (englisch Lift), deren Hauptbestandteile sind: Der Schacht, der Fahrstuhl oder Korb, die Aufhäng- und Bewegungsvorrichtung, ferner die treibende Kraft (Motor u. dgl.).

Die Notwendigkeit einer solchen Anlage, dann deren Rentabilität muß genau erwogen werden, bevor man an die Ausführung derselben schreitet.

Im allgemeinen werden Aufzüge nur dann vorteilhaft sein, wenn Personen häufiger zwischen den einzelnen Geschossen, insbesondere bei hohen Gebäuden verkehren müssen oder Gegenstände in größeren Massen daselbst zu transportieren sind.

Die Anlage eines Aufzuges macht aber niemals die Anordnung von Stiegen ganz entbehrlich, schon wegen des raschen und ökonomischen Verkehrs des Dienstpersonales, besonders aber in Anbetracht einer eventuellen Unbenützbarkeit des Aufzuges, insbesondere bei Feuersgefahr.

Der Bequemlichkeit und Zweckmäßigkeit eines Aufzuges stehen aber auch viele Unannehmlichkeiten und Gefahren entgegen, z. B. die Möglichkeit des Reißens oder Brechens der Aufhängvorrichtung bei eintretender Überlastung, besonders nach etwas erfolgter Abnützung. Eine zu rasche Bewegung, welche beim plötzlichen Anhalten in den einzelnen Geschossen starke Stöße verursachen und auch eventuelle Gebrechen zur Folge haben kann. Die Möglichkeit eines Absturzes bei nicht genügender Sicherheitsvorkehrung, ferner speziell bei Personenaufzügen die gebotene Vorsicht beim Ein- und Aussteigen und schließlich die erhöhte Gefahr für die Verbreitung eines Brandes in den einzelnen Geschossen durch den Aufzugschacht, welcher bei unten ausbrechendem Brande wie ein Schlot wirkt und die Flamme rasch nach oben leitet.

Obwohl eine tadellose Anlage, wie sie heute durch leistungsfähige Firmen unter Garantie ausgeführt wird, allen diesen Gefahren möglichst Rechnung trägt, ist beim Betriebe dennoch die größte Vorsicht geboten und eine häufige, gründliche Untersuchung der ganzen Anlage durch Fachleute dringend notwendig.

1. Lage und Einrichtung des Aufzugschachtes.

Der Zweck des Aufzuges bestimmt zumeist auch dessen Lage.

Personenaufzüge sollen leicht auffindbar, in der Nähe des Haupteinganges, angeordnet werden; man verlegt sie meistens in das Stiegenhaus, wozu sich der Raum einer entsprechend großen hohlen Stiegen spindle für den Schacht besonders eignet.

Speisen- und Warenaufzüge müssen so angelegt sein, daß die Lasten in den Geschossen nicht weit transportiert werden dürfen. Kleinere derartige Aufzüge, z. B. Speisenaufzüge werden vorteilhaft in eine Mauer verlegt, in welcher der nötige Raum für die Anlage des Schachtes geschaffen werden kann. Größere Aufzüge in Magazin-, Werkstattegebäuden u. dgl. werden je nach Bedarf im Stiegenhause, meistens aber in den Räumen selbst untergebracht, manchmal werden sie auch außerhalb des Gebäudes an einer Umfassungsmauer hochgeführt.

Der Raum für den Aufzugschacht kann entweder durch alle Geschosse offen geführt werden, muß aber dann in allen Geschossen entsprechende Geländer erhalten. Der Feuersicherheit halber wird derselbe häufig mit feuersicheren Wänden und oben mit einer feuersicheren Decke abgeschlossen. Die Zugänge in den einzelnen Geschossen sind dann ebenfalls feuersicher verschließbar einzurichten.

Zur Führung des Fahrstuhles sind im Schachte **F ü h r u n g s b a l k e n** oder **S c h i e n e n** aus **T-, I- oder L-Eisen** an den Wänden genau vertikal zu befestigen, während am Fahrstuhl entsprechende Rollen (**Leitrollen**) oder Führungsnuten (**Leitbacken**) angebracht werden. Die Anordnung ist so zu treffen, daß eine ruhige und sichere Führung mit möglichst geringer Reibung gesichert ist.

Für die Aufhäng- und Bewegungsvorrichtung verwendet man je nach der zu fördernden Last **S e i l e** oder **G u r t e n** aus **H a n f** oder **S t a h l d r a h t** oder verschieden konstruierte **S t a h l k e t t e n**, welche über **R o l l e n** oder **F l a s c h e n z ü g e** geführt werden.

Bei Verwendung von Seilen, welche sich nach längerem Gebrauche ausdehnen, muß eine Vorrichtung zum Nachspannen derselben vorhanden sein.

2. Einrichtung des Fahrstuhles oder Korbes.

Die Fahrkörbe können je nach ihrem Zweck, ihrer Größe und der notwendigen Tragkraft verschiedenartige Konstruktionen erhalten.

Im allgemeinen bestehen dieselben aus einem kastenartigen Gerippe, das für kleinere Lasten aus Holz, für größere aber aus Eisen hergestellt und unten mit einem festen Boden versehen wird. Die Wände und Decken werden bei Speisen- und Personenaufzügen geschlossen, erhalten aber auf einer Seite (Speisenaufzüge manchmal auf zwei Seiten) eine verschließbare Öffnung zum Ein- und Ausbringen der Last, bezw. Ein- und Aussteigen der Personen. Die Waren- oder Lastenaufzüge erhalten gewöhnlich bloß ein Geländer, manchmal aber auch einen vollständigen Wand- und Deckenabschluß.

F a h r k ö r b e für Speisenaufzüge werden im Innern mit entsprechenden Fächern zum Auflegen der Speisen ausgestattet, die inneren Flächen erhalten einen leicht zu reinigenden soliden Anstrich oder eine ebensolche Verkleidung.

F a h r s t ü h l e für den ausschließlichen Personenverkehr erhalten längs der freien Wände Sitzbänke, eine mehr oder minder reiche dekorative Ausstattung der Wand- und Deckenflächen und eine entsprechende Beleuchtung. Eine Vorrichtung im Innern muß verlässlich anzeigen, in welchem Stockwerke sich der Fahrstuhl befindet, außerdem soll die zumeist zum Verschieben eingerichtete Tür erst dann zu öffnen möglich sein, wenn der Fahrstuhl stille steht.

Obwohl die Aufhäng- und Bewegungsvorrichtung bei Warenaufzügen eine fünffache und bei Personenaufzügen eine zehnfache Sicherheit gewährleistet, muß dennoch, schon wegen Zufälligkeiten, an jedem Fahrstuhle oder Fahrkorbe eine **F a n g- oder B r e m s v o r r i c h t u n g** angebracht werden, welche imstande ist, selbst den mit der größten Geschwindigkeit abwärts gehenden, stark belasteten Fahrstuhl mit Sicherheit und ohne jeden Stoß aufzuhalten.

3. Verschiedene Arten von Aufzügen.

Nach der Konstruktion der Aufzüge unterscheidet man einfache, das sind solche mit nur einem Fahrkorb, dessen Leergewicht mit einem Gegengewicht ausbalanciert ist, und doppelte Aufzüge, bei welchen zwei Fahrkörbe angeordnet sind, wovon der eine abwärts, der andere gleichzeitig aufwärts sich bewegt.

Nach der treibenden Kraft teilt man die Aufzüge in solche mit Handbetrieb, hydraulische Aufzüge und Aufzüge mit Dampf-, Gas- oder elektrischem Betrieb.

a) Aufzüge für den Handbetrieb.

Der Handbetrieb eignet sich mehr für kleinere Aufzüge, z. B. für den Speisen- oder Brennstofftransport usw., wird aber auch für größere, weniger benützte Aufzüge häufig mit Vorteil angewendet.

Die Fig. 1 zeigt einen einfachen Speisenaufzug mit Handbetrieb. Der mit einem Mittelfache versehene, an einer oder beiden Seiten offene Kasten (Korb) K , gewöhnlich 60—70 cm breit, 40—50 cm tief und 80 cm hoch, läuft auf vier Gleitbacken 1—4 in zwei Führungen f, f_1 , hängt an einem Hanfseil, welches oben und unten über Rollen läuft und mit seinen Enden an der Decke und am Boden des Fahrkorbes befestigt ist. Zur Ausbalancierung des leeren Korbes ist ein Gegengewicht G in das Seil eingefügt.

Der Korb wird durch eine Einschnappvorrichtung in seiner tiefsten Stellung festgehalten. Am Boden des Korbes sind zwei Kautschukpuffer angebracht, welche das beim raschen Herabgleiten unvermeidliche Anstoßen abschwächen.

In Fig. 2 ist ein sonst gleich konstruierter doppelter Speisenaufzug, also ein solcher mit zwei Fahrkörben dargestellt.

Bei den beiden Aufzügen (Fig. 1 und 2) wird durch entsprechendes Ziehen an dem Seile ohne Ende der Aufzug in Bewegung gebracht.

Derartige Aufzüge können für den Transport von Speisen — bei entsprechender Einrichtung des Korbes auch für Waren — zwischen zwei Geschossen ganz vorteilhafte Anwendung finden, bei einer mehrgeschossigen Anlage würde aber der abwärts gehende Fahrkorb eine zu große Geschwindigkeit erreichen, man muß daher in solchen Fällen eine Hemmvorrichtung einschalten, welche es ermöglicht, den Gang des Korbes in einfacher Weise beliebig zu regulieren.

Ein solcher Aufzug, für den Lastentransport eingerichtet, ist in Fig. 4 dargestellt. Bei diesem ist der oben angeordnete Bewegungsmechanismus mit einer Bremsvorrichtung versehen. Durch entsprechendes Ziehen an dem endlosen Seile s (Zugseil) wird der Aufzug in Bewegung gesetzt. Durch entsprechendes Anspannen der in den Aufzugschacht herabhängenden Bremskette $k-k_1$ wird die Bremsvorrichtung in Tätigkeit gesetzt, wodurch der Gang des Korbes allmählich langsamer oder durch stärkeres Anspannen nach Bedarf ganz zum Stehen gebracht wird.

Am Bewegungsmechanismus ist auch noch eine Sicherheitsvorkehrung angebracht, welche im Falle unvorsichtiger Handhabung den Mechanismus vor Beschädigungen schützt.

Der Fahrkorb kann auch mit einer Fangvorrichtung versehen werden, die denselben, im Falle das Seil reißt, vor dem Herabfallen hindert.

Solche Aufzüge können für kleinere Lastenaufzüge selbst bis 1000 kg Tragkraft, aber auch für mehrgeschossige Speisenaufzüge vorteilhafte Anwendung finden, man kann sie auch als Doppelaufzug, d. h. mit zwei Fahrkörben konstruieren.

In Fig. 3 ist ein ähnlich konstruierter Personenaufzug mit oben angebrachtem Bewegungsmechanismus, Bremsvorrichtung und Sicherheitsvorkehrung zur Darstellung gebracht; derselbe ist immer mit einer sicher wirkenden Fangvorrichtung

zu versehen. Er eignet sich für eine bis drei Personen, ist von einem Manne leicht zu bedienen und kann in Ermanglung einer anderen Betriebskraft für kleineren Verkehr vorteilhafte Anwendung finden.

Die Fig. 5 bringt einen Holz- und Kohlenaufzug mit Kurbelantrieb für mehrgeschossige Gebäude zur Darstellung, welcher in einer Mauernische durch alle Stockwerke bis zum Dachboden führt. Der etwa 80 cm breite, 50 cm tiefe und 130 cm hohe Aufzugkorb *K* wird mit zwölf Leitrollen an zwei Säulen geführt, hängt auf einer englischen Kette und ist mit einem entsprechenden Gegengewicht austariert. Der im Keller aufgestellte Aufzugkran, welcher mit der Aufzugvorrichtung in entsprechende Verbindung gebracht ist, kann von einem Manne leicht bedient werden. Statt dessen kann, namentlich für geringe Lasten und einer geringeren Geschoßzahl auch ein einfacher Wandkran an die Wand befestigt werden. Ein im Kellergeschosse am Aufzugschachte angebrachter Zeiger gibt genau an, in welchem Geschosse sich der Fahrkorb befindet.

b) Aufzüge mit hydraulischer Betriebskraft (hydraulische Aufzüge).

Die Betriebskraft wird bei den hydraulischen Aufzügen durch Wasserdruck hervorgerufen, indem man von einem möglichst hoch gelegenen Reservoir durch ein Rohr (Druckrohr) das Wasser auf den in einem Arbeitszylinder verschiebbar eingefügten Kolben leitet, welcher durch den Wasserdruck in Bewegung gesetzt wird. Diese Bewegung wird dann irgendwie dem Aufzug mitgeteilt.

Die Handhabung dieser Aufzüge erfolgt durch die Steuerung, d. h. man reguliert durch eine entsprechende Vorrichtung (Hahn-, Ventil-, Kolben- oder Schiebersteuerung) den Wasser-Zu- und Abfluß derart, daß z. B.:

1. Der Zufluß des Wassers in den Zylinder geöffnet, der Abfluß aber gleichzeitig gesperrt wird, was ein Steigen des Fahrkorbes zur Folge hat, oder
2. der Abfluß geöffnet, und dadurch der Fahrkorb zum Sinken gebracht wird und
3. der Zu- und Abfluß gleichzeitig gesperrt und dadurch der Fahrkorb in seiner gegenwärtigen Stellung still stehend erhalten wird.

Die Größe des hydraulischen Druckes wächst mit der Höhe des Reservoirs über dem Zylinderkolben und mit der Kolbenfläche.

Eine Wassersäule von x m Höhe übt auf 1 cm^2 Fläche einen Druck von $0.1 x \text{ kg}$ aus, folglich auf eine Kolbenfläche $= F \text{ cm}^2$ einen Druck $D = 0.1 \cdot x \cdot F \text{ kg}$. Darnach wären x und F nach der zu hebenden Maximallast zu bestimmen.

Die Übertragung der bewegenden Kraft auf den Fahrstuhl kann entweder direkt durch den entsprechend verlängerten Kolben erfolgen, wird aber größtenteils indirekt durch einen eingeschalteten Mechanismus bewirkt. Man unterscheidet demnach direkt oder unmittelbar und indirekt oder mittelbar wirkende hydraulische Aufzüge.

Bei den direkt oder unmittelbar wirkenden hydraulischen Aufzügen muß der Kolben bis zur höchsten Stellung des Fahrkörbes gehoben werden; dabei sind wieder zwei Konstruktionsarten zu unterscheiden, und zwar:

Nach Fig. 8 wird der Fahrstuhl direkt vom Kolben *Ko* getragen, der also beim Heben des Stuhles nach aufwärts gedrückt und beim Sinken desselben nach abwärts auf seine ganze Länge in den Boden versenkt werden muß.

Bei der in Fig. 9 schematisch dargestellten Konstruktion ist das obere Ende des Kolbens und des Fahrstuhles durch ein Seil verbunden, welches oben über eine Rolle *Rl* läuft und den Fahrstuhl trägt. Beim Abwärtsgehen des Kolbens wird der Fahrstuhl hinaufgezogen und umgekehrt.

Zur Steuerung dient ein über die Rollen $r-r_1$ geführtes Seil ohne Ende, das vom Fahrstuhl aus betätigt wird. An der Aufhängvorrichtung ist auch eine Fangvorrichtung angebracht, welche, im Falle das Seil reißt, den Stuhl in jeder Lage festhält.

Bei diesen Konstruktionen geht sehr viel an Druckkraft verloren, da auch das Gewicht der langen Kolbenstange überwunden werden muß; auch ist das Versenken der langen Kolbenstange umständlich und kostspielig. Man verwendet daher nur mehr indirekt oder unmittelbar wirkende Aufzüge, bei welchen der Weg des Kolbens kürzer ist als der des Fahrstuhles, der Kolbendurchmesser aber im Verhältnisse der Verkürzung wächst, somit auch an Druckkraft bedeutend gewonnen wird. Die Verkürzung des Kolbenhubes erfolgt zumeist durch einen gewöhnlichen oder Differenzialflaschenzug.

In Fig. 6 ist ein solcher hydraulischer Personenaufzug dargestellt. Der Fahrstuhl (Personencoupé) wird mit zwölf Kautschukleitrollen an zwei Führungssäulen geführt, er hängt an einer Kette (oder Drahtseil) und ist mit einer Fangvorrichtung versehen. Die hydraulische Hebevorrichtung, ein stehender Zylinder Zy mit Zu- und Ableitungsrohren, ist im Kellergeschosse untergebracht (derselbe kann auch liegend angeordnet werden).

Durch einen um den Zylinder Zy gelegten Flaschenzug, bei welchem die festen Rollen R unten am Zylinder angebracht sind, die losen R_1 aber auf zwei Führungen $f-f_1$ auf- und abwärts gleiten, wird die Bewegung des Kolbens auf das Zugseil (Kette) übertragen. Im Flaschenzuge sind hier vier feste und vier lose Rollen angeordnet, somit laufen acht Seilstränge über dieselben, und ist daher der Kolbenhub achtmal kleiner als der Hub des Fahrstuhles, oder es wird der Fahrstuhl um das achtfache des Kolbenhubes auf- oder abwärts bewegt.

Die Steuerung s wird durch einen, zumeist im Erdgeschosse angebrachten Hebelmechanismus betätigt, welcher so eingerichtet ist, daß die Bewegung des Fahrstuhles in seinem untersten Stand, sowie in den einzelnen Stockwerken sich automatisch abstellt. Ein im Parterre angebrachter Zeiger Z gibt an, in welchem Stockwerke der Fahrstuhl sich befindet.

Um jeden Unfall durch unzeitgemäße Bewegung des Fahrstuhles beim Ein- und Aussteigen in denselben hintanzuhalten, sind die automatisch verschließbaren Türen in den Stockwerken mit einem elektrischen Lätwerk versehen. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt hier 15—20 m in der Minute.

Der Wasserverbrauch ist bei diesen Aufzügen ein sehr geringer und wird beim Abwärtsgehen des Fahrstuhles gar kein Wasser verbraucht.

Hydraulische Aufzüge sind im allgemeinen nur dort ökonomisch, wo eine Wasserleitung das nötige Wasserquantum hierzu liefert. Ein direkter Anschluß an eine Wasserleitung ist aber nicht zu empfehlen und in den meisten Städten auch nicht gestattet. Man muß daher immer ein entsprechend großes eisernes Reservoir möglichst hoch, z. B. am Dachboden, anordnen und den Zufluß des Wassers in dasselbe automatisch regeln. Der Fassungsraum des Reservoirs soll drei- bis fünfmal so groß sein als jener des Zylinders. Selbstverständlich ist das Reservoir so anzubringen, daß es vor jeder Verunreinigung und auch vor Frost vollkommen geschützt ist.

c) Aufzüge mit Dampf-, Gas- oder elektrischem Antrieb.

Wenn für den Betrieb eines Aufzuges eine maschinelle Kraft verfügbar ist, so ist eine möglichst einfache, aber sicher wirkende Verbindung der Kraftquelle mit dem Betriebsmechanismus herzustellen, durch welche die Auf- und Abwärtsbewegung des Fahrstuhles und auch dessen Stillstand einfach und gefahrlos eingeleitet wird. Hiefür bestehen verschiedenartige Vorrichtungen. Eine einfache Transmissionsanordnung, z. B. für den Dampfbetrieb ist in Fig. 13 schematisch dar-

gestellt. Die Transmissionswelle T , welche von einer Dampfmaschine in rotierende Bewegung gesetzt wird, ist sehr breit gehalten, während die Betriebswelle B aus drei Riemenscheiben besteht, von welchen die mittlere mit der Welle fest verbunden, die beiden äußeren aber auf der Welle drehbar angebracht sind.

Über die beiden losen Riemenscheiben einerseits und die Transmissionswelle andererseits sind zwei Treibriemen gelegt, von denen der eine a normal (offen), der andere b aber gekreuzt ist. Schiebt man den normal gelegten Riemen über die feststehende mittlere Welle, so wird diese in gleiche Rotation gesetzt wie die Transmissionswelle, schiebt man dagegen den gekreuzten Riemen auf dieselbe, so erfolgt die rotierende Bewegung in umgekehrter Richtung. Die Drehung wird meistens mittels Schraube ohne Ende auf ein korrespondierendes Zahnrad übertragen, welches auf der den Fahrstuhl treibenden Welle w fest aufgekeilt ist.

Ein ähnlich eingerichteter Aufzug ist in Fig. 7 dargestellt; derselbe eignet sich zum Fördern der schwersten Lasten (bis 2500 kg) und kann durch eine geeignete Vorrichtung von jedem Stockwerke und auch vom Fahrstuhle aus in und außer Bewegung gesetzt werden. In der untersten und obersten Stellung kommt der Fahrstuhl von selbst zum Stillstand.

Auf ähnliche Art können auch Aufzüge mit elektrischen Motoren betrieben werden. Die Einrichtung ist dann gewöhnlich so getroffen, daß man den Motor vom Fahrstuhle aus beliebig in Betrieb setzen (anlassen) oder abstellen kann.

Wo städtische Elektrizitätswerke vorhanden sind, kann man an das Kabelnetz direkt anschließen und dadurch einen einfachen und billigen Betrieb erreichen.

XV. Blitzableitungen.

Blitzableitungen sollen die Gebäude von der zerstörenden Wirkung atmosphärischer Elektrizität möglichst schützen.

a) Entstehung des Blitzes.

Bei einer mit Wasserdunst und Elektrizität geschwängerten Wolke kondensieren sich die Wasserbläschen, sobald sie in eine kalte Luftströmung gelangen, zu Wassertropfen, wobei die ursprüngliche Oberfläche der Bläschen auf weit über den tausendsten Teil vermindert wird. Im gleichen Maße steigt nun auch die elektrische Spannung der einzelnen Wassertropfen und bei Regenbildung durch die Verminderung des Volumens und der Oberfläche der Wolke auch die elektrische Ladung derselben.

Die mit Elektrizität überladenen Gewitterwolken wirken derart erregend (influenzierend) auf die zunächst liegenden Teile der Erdoberfläche, daß die der Ladung entgegengesetzte (positive oder negative) Elektrizität angezogen, die gleichnamige aber nach dem Erdinneren abgestoßen wird. Diese Influenzwirkung nimmt mit der Verminderung der Entfernung zwischen Wolke und dem betreffenden Gegenstande auf der Erdoberfläche und mit dessen Leitungsfähigkeit und Massigkeit immer mehr zu, bis die elektrische Spannung so stark geworden ist, daß der Widerstand der dazwischen liegenden Luftschichte den Ausgleich nicht mehr aufzuhalten vermag. In diesem Momente erfolgt der Spannungsausgleich durch den zur Erde niederfahrenden Blitz, der nur jenen Weg zu den ausgedehnten Leitermassen — dem Grundwasser — wählt, welcher ihm den geringsten Widerstand darbietet.