

hinrollt und die Schleife im Sinne der begonnenen Drehung noch weiter bis zur Hubgrenze dreht. Die Rolle kann durch eine um 2 drehbare, wie vorhin bei  $d d'$  belastete Schwinge  $b$  ersetzt werden, siehe Fig. 746, die nach Ueberschreitung der Kipplage  $2_0 3_0$  in die Lage  $2' . 3'$  fällt und den Hebel  $a$  dahin mitnimmt. Die Aehnlichkeit mit dem obigen Kipphebel leuchtet ein. Macht man  $3 . 2$  unendlich, d. h. die Schleife gerade, so fallen die beiden Kipplagen zusammen. Hofmann hat gelegentlich seinen Mechanismus als Gesperrwerk wieder vervollständigt, nämlich für die Stellungen bei  $3_0$  und  $3'$  ein Gesperr angebracht, welches den Zapfen  $3$  auffängt, selbst aber rechtzeitig durch den Katarakt gelöst wird \*).

Manchmal ist es erforderlich, ein Spannwerk so einzurichten, dass es mit sehr geringer Kraft ausgelöst werden kann. Man nimmt dann gern ein zweites Spannwerk zu Hülfe, welches an sich leicht auslösbar ist, dessen Spannstück aber bei seiner Lösung durch Schlag oder Stoss den Drücker des Hauptspannwerkes in Bewegung setzt. Das Ganze bildet dann ein Spannwerk höherer, hier zweiter Ordnung. Vergl. die Schösser der Scheibenbüchsen, wo der Drücker des Hülffspannwerkes der Stecher heisst\*\*). Auch in Maschinen des Spinn- und Webefaches kommen Spannwerke höherer Ordnung zur Verwendung (Jacquard-Stuhl). Ferner bilden die Treibgewichte der Wand- und Thurmuhren mit ihren Walzen und Gesperren ebenfalls Spannwerke, ebenso die Federn („Zugfedern“) der Wand- und Taschenuhren. Auch der Betrieb der Laufwerke an Morsetelegraphen und vielen anderen Vorrichtungen geschieht durch Gewichts- oder durch Federspannwerke. In allen diesen zuletzt angeführten Fällen ist die durch das Spannwerk bewirkte Fortbewegung eine langsame. Weiter unten davon noch mehr.

### §. 253.

## Fangwerke.

Fangwerke können in mancherlei Maschinen benutzt werden\*\*\*), ihre hauptsächlichste Anwendung finden sie aber bei

\*) Zeitschr. des Vereins deutscher Ingenieure 1860, Bd. IV, S. 209 ff.

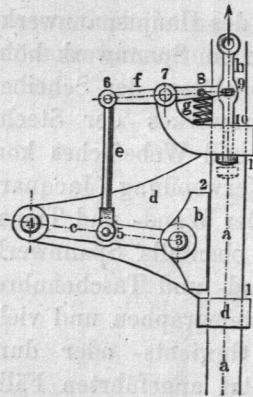
\*\*\*) Die Stecherschösser waren schon vor Jahrhunderten bei den Armbrüsten in Gebrauch, und zwar in sehr feinen Ausführungen. Da Bogen und Sehne etc. an der Armbrust schon ein Spannwerk bilden, so ist die mit Stecherschloss versehene Armbrust ein Spannwerk zweiter Ordnung.

\*\*\*) Vergl. z. B. die letzte Anmerkung in §. 251.

Maschinen zum Heben und Senken von Lasten, insbesondere den Schachtaufzügen, Fahrstühlen u. s. w., um daselbst bei allfälligem Seilbruch das Fallen der Last zu verhüten. Man hat bisher meines Wissens sein Augenmerk nicht darauf gerichtet, dass die Fangvorrichtungen der Gruben- und anderen Aufzüge nichts anderes sind, als besondere Benutzungen der Gesperre; das Vor-  
aufgehende lässt aber erkennen, dass dem so ist und dass die Uebersichtlichkeit der zahlreichen hier in Betracht kommenden Konstruktionen durch diese Auffassung sehr gewinnt. Hier kann allerdings nur in grösster Kürze auf die Vorrichtungen eingegangen werden.

Als Schema der Fangwerke für Aufzüge kann ein Stabgesperre gelten, Fig. 747, bei welchem der Sperrstab *a* fest auf-

Fig. 747.



gestellt, das belastete Stück *d* der zu sperrende Theil ist und die Klinke *e* mit Backen *b* durch einen Auslöser *f* ausgerückt gehalten wird, so lange das Zugkraftorgan *g* gespannt ist; im anderen Falle lässt der Auslöser *f* mittelst der Verbindung *e* die Schliessvorrichtung *g* zur Wirkung kommen, welche dann das Gesperre schliesst. Wird Zahn- statt Reibungsgesperre angewandt, so fehlt der Backen *b*. Je nachdem die Theile *a* bis *h* angeordnet und konstruktiv hergestellt sind, unterscheiden sich die verschiedenen Arten oder Systeme der Fangvorrichtungen, welche die Praxis jetzt benutzt oder nur versucht hat.

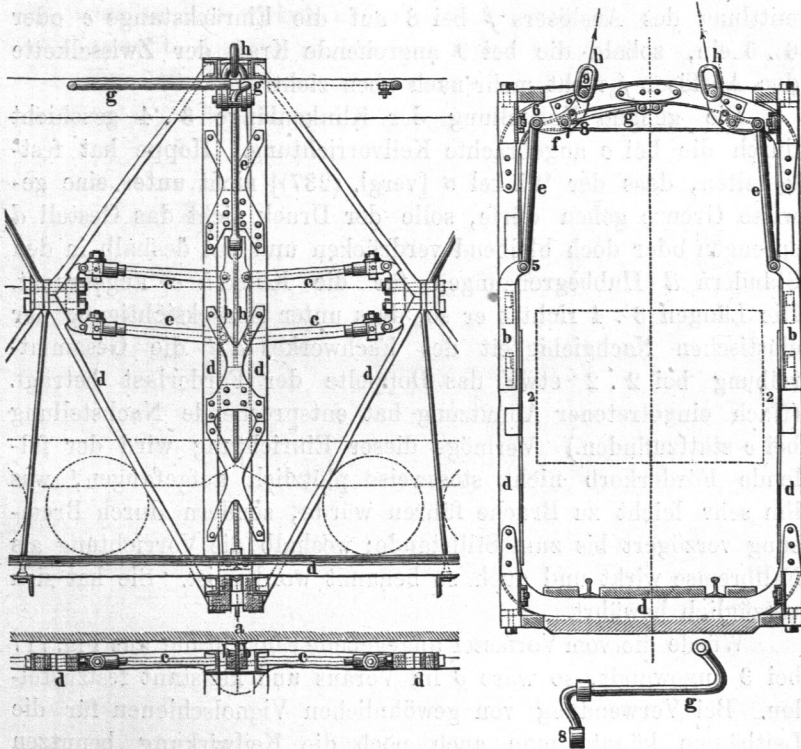
Man übersieht alsbald, dass die Abänderungen zahlreich sein müssen, da die Gespertheile, wie nachgewiesen, in so mannigfacher Weise gestaltet werden können.

Eine Zusammenstellung der eingeführten wie der vielleicht bloss vorgeschlagenen Systeme hat der Verein für Gewerbefleiss im Jahre 1879 veröffentlicht\*). Auf dieselbe kann hier wegen Einzelheiten verwiesen werden. Ueber 80 Fangvorrichtungen werden daselbst beschrieben. Der überwiegenden Zahl nach haben

\*) Berliner Verhandlungen 1879, S. 345: Gekrönte Preisschrift von Dr. F. Nitzsch über Fangvorrichtungen an Bergwerksförderungen etc. Vergl. auch: Maiss, Beschreibung der Fangvorrichtungen etc. in der berg- und hüttenmänn. Z. 1879, S. 361 ff.

die Konstruktionen mehr den Charakter derber Nothbauten, als denjenigen von ausgebildeten Maschinenwerken. Als Sperrstab werden vielfach die Zimmerhölzer des Schachtausbaues, meistens indessen die Schachtlatten oder Führungsbäume, in einigen Fällen auch senkrecht gespannte Leitseile benutzt. Die Reibungsgesperre überwiegen an Zahl; Klemmgesperre nach Art der in Fig. 724 dargestellten sind häufig, dabei meist das Raummachen

Fig. 748.



der Klemmdaumenflächen bis zur Zähnelung oder Zahnung getrieben. Unter den wenigen der in der Abhandlung dargestellten Vorrichtungen, welche mit der der Aufgabe heute gebührenden konstruktiven Sorgfalt durchgearbeitet sind, steht diejenige von Hoppe oben an. Bei ihr sind die in §. 248 behandelten Prinzipien als durchgeführt deutlich erkennbar. Das eigentliche Fangwerk derselben, deren an jeder Flanke des Förderkorbes eines angebracht ist, stellt Fig. 748 dar.

Das benutzte Reibungsgesperre ist das in Fig. 713 vorgeführte mit Wiederholung zu 4 (zusammen also 8). Als Sperrstäbe dienen die Schachtlatten oder Leitschienen *a*, aus T-Eisen hergestellt und stark und genau verlascht. Bei 1 Führungsprismen zwischen *d* und *a* (Schachtführungen); bei 2 greifen die stählernen, gehärteten Doppelbacken *b*, *b* an, welche bei 5 gemeinschaftlich an den Einrücker *e* gebolzt sind. Die Schliessfeder *g* ist eine Torsionsfeder (vergl. VII, S. 64, auch Fig. 9, S. 68), sie ist am Dache des Förderkorbes bei *gg* befestigt und wirkt durch Vermittlung des Auslösers *f* bei 8 auf die Einrückstange *e* oder 6 . 5 ein, sobald die bei 9 angreifende Kraft der Zwisselkette den Auslöser *f* nicht mehr nach oben zieht.

Die genaue Einstellung der Klinkenlänge 3 . 4 geschieht durch die bei *c* angebrachte Keilvorrichtung. Hoppe hat festgehalten, dass der Winkel  $\sigma$  [vergl. (237)] nicht unter eine gewisse Grenze gehen dürfe, solle der Druck nicht das Gestell *d* sprengen oder doch bleibend verdrücken und hat deshalb in den Ständern *d* Hubbegrenzungen für die Klinken *c* angebracht. Die Längen 3 . 4 richtet er so, dass unter Berücksichtigung der elastischen Nachgiebigkeit des Fachwerkes *dd* die Gesamtreibung bei 2 . 2 etwa das Doppelte der Förderlast beträgt. (Nach eingetretener Abnutzung hat entsprechende Nachstellung bei *c* stattzufinden.) Vermöge dieser Einrichtung wird der fallende Förderkorb nicht stossweise plötzlich aufgefangen, was ihn sehr leicht zu Bruche führen würde, sondern durch Bremsung verzögert bis zum Stillstande; weshalb die Vorrichtung als Fallbremse wirkt und auch so benannt worden ist. Sie hat sich vorzüglich bewährt.

Würde die vom Verfasser angegebene Einrichtung aus Fig. 717 bei 3 angewandt, so wäre  $\sigma$  im Voraus und konstant festzustellen. Bei Verwendung von gewöhnlichen Vignolschienen für die Leitbäume könnte man auch noch die Keilwirkung benutzen (Fig. 718), indem man die Backen *b* beiderseits an den Schienenkopf greifen liesse. Es ergäbe sich dann eine weit geringere Beanspruchung des Fachwerkes *d*.

Die Bremsapparate der Eisenbahnzüge sind ebenfalls Fangwerke. Auch bei ihnen muss der Stoss, welcher plötzlichen Stillstand herbeiführen würde, aus denselben Gründen, die Hoppe für das Schachtfangwerk anführt, vermieden werden. Wenn die Laufräder bis zum Festhalten gebremst sind, üben die Radreifen auf den Schienen Bremswirkung aus wie hier die Backen *b*.