

auf Druck und Zerknicken zu berechnen. Auch darf die Biegebungsbeanspruchung der Streben durch ihr Eigengewicht nicht unberücksichtigt bleiben. Das Gleiche gilt für die Schraubenspindel bezüglich der Kräfte N und N' . Um bei ihr die Biegebungsbeanspruchung nicht zu gross werden zu lassen, unterstützt man die Spindel noch durch besondere Kipplager.

Die Lastwinde ist in bekannter Weise zu berechnen. Die Drehvorrichtung der Spindel ist eine Schraubenwinde, deren Last sich aus den obigen Kräften K und K' , sowie aus dem Reibungswiderstande des Kreuzkopfes in seiner Führung zusammensetzt.

Als Übelstand der vorstehend beschriebenen Kran-konstruktion ist die grosse Länge h der Spindel anzusehen. Um diese Länge zu verkleinern, hat man wohl die Spindel in das untere Ende der mittleren Strebe eingebaut. Auf solche und ähnliche Konstruktionen soll aber hier nicht näher eingegangen werden, da die Verwendung der Scherenkrane allgemein in letzter Zeit bedeutend abgenommen hat. Als Grund hierfür gilt der Umstand, dass die Krane der gehobenen Last keine seitlichen Bewegungen gestatten und dass, um solche Bewegungen zu ermöglichen, das Schiff, in das die Last gesenkt werden soll, beim Einstellen der letzteren jedesmal verholt werden muss. In neuerer Zeit verwendet man an stelle der Scherenkrane bei schweren Lasten die auf S. 221 angeführten Drehkrane mit T-förmigem Ausleger oder macht den Ausleger der Drehkrane nach Art der Fig. 180, S. 227, in der Vertikalebene stellbar.

§ 39.

Die Hochbahnkrane.

Zum Umladen von Massengütern, wie namentlich Kohle, Erze, Steine, Schlacke usw., benutzt man jetzt Krane, die im wesentlichen den früher behandelten Bockkranen mit Laufkatze gleichen und nach dem Vorschlage von Prof. Ernst allgemein als Hochbahnkrane bezeichnet werden. Von den einfachen Bockkranen unterscheiden sie sich aber hauptsächlich in zwei Punkten, nämlich zunächst in der grossen Spannweite des feststehenden oder fahrbaren Krangerüsts, das hier Arbeitsfelder bis zu 80 m und mehr überspannt, und dann in der bedeutend höheren Fahrgeschwindigkeit der Katze, die hier bis zu 2,5 m/Sek. und mehr beträgt. Bockkrane mit fahrbarer Laufwinde, welche die beiden Motoren zum Heben bzw. Senken der Last und zum Fahren der Winde mit sich führen, sind wegen des bedeutenden Eigengewichtes und hohen Massenwiderstandes dieser Winden beim Querfahren für solch grosse Geschwindigkeiten nicht geeignet, während Drehkrane, wenn sie ein Arbeitsfeld von über 14 m Radius überragen sollen, in ihrem Gestell zu schwer ausfallen und dann nicht nur der Drehbewegung einen beträchtlichen Widerstand entgegensetzen, sondern auch wegen der grossen Massenwirkungen kein schnelles Schwenken zulassen.

Grosse Spannweiten zur Bestreichung möglichst breiter Arbeitsfelder und grosse Hub- und Quersfahrgeschwindigkeiten zur Erzielung grosser Leistungen sind

also die wichtigsten Merkmale der Hochbahnkrane. Die grossen Spannweiten verlangen natürlich mächtige Eisen-gestelle, die so leicht, als es die Belastung und sichere Fahrt nur eben zulassen, gehalten werden. Neben der anfänglich geneigten Fahrbahn, wie sie wohl bei amerikanischen Ausführungen anzutreffen ist, kommen jetzt auch horizontale Bahnen vor. Die grossen Fahrgeschwindigkeiten fordern weiter möglichste Beschränkung des Fahrwiderstandes und möglichst ruhige Fahrt. Beiden Bedingungen genügt die gewöhnliche Laufkatze (Fig. 40 auf S. 40) nicht, da einestheils die bei ihrer Fortbewegung zu überwindende Differenz der Lastseilspannungen vor und hinter der Katze einen ganz bedeutenden Widerstand verursacht, andertheils die Last sich beim Fahren mit ihrer Hakenrolle auf dem Lastseil verschieben muss, wobei sie beträchtliche Schwankungen erfährt. Bei allen Hochbahnkranen finden wir deshalb auf die Konstruktion der Laufkatze besonderen Wert gelegt und dieselbe mit Rücksicht auf die beiden erwähnten Umstände ausgebildet.

Es würde zu weit führen, im vorliegenden Buche alle bekannteren Ausführungen der Hochbahnkrane zu besprechen. Es kann hier vielmehr nur auf einige Konstruktionen solcher Krane eingegangen werden; bezüglich der übrigen ist auf die Fachzeitschriften zu verweisen.

Auf Taf. 43 ist zunächst ein Hochbahnkran mit Greiferbetrieb der Firma Wilh. Fredenhagen in Offenbach a/Main dargestellt. Fig. 1 zeigt das Krangestell und die Disposition der Winde und Laufkatze mit ihren Seilen, Fig. 2 die Laufkatze, Fig. 3 die Winde. Das Krangestell besteht aus zwei pyramidenförmigen Türmen, welche die Stützpunkte für die horizontale Hochbahn abgeben. Diese ist aus zwei Fachwerkträgern mit den nötigen Schrägverspannungen und Laufschiene gebildet, zwischen denen die Laufkatze hindurchfährt. Die Winde steht in der mittleren Etage des landseitigen Turmes und besitzt drei Trommeln I, II und III (Fig. 3). Auf der Trommel I ist das Hubseil befestigt, das den Greifer in der später zu erklärenden Weise hebt und senkt. Es geht über die Rolle r_1 (Fig. 1) zur Laufkatze, trägt hier mit zwei festen und einer losen Rolle R_1 den Greifer und ist dann am äussersten Ende der Laufbahn am Bolzen p festgelegt. Die Trommel II dient zum Auf- und Abwickeln des Entleerungsseiles, das beim Öffnen des Greifers und Fahren der Laufkatze vom äusseren zum inneren Ende der Bahn hin benutzt wird. Dieses Seil ist von seiner Trommel über die Rolle r_2 (Fig. 1) zur Katze geleitet, um die obere Rolle R_2 des Greifers geführt und am Bolzen p_1 der Katze (Fig. 2) festgelegt. Um die Trommel III endlich ist das sogenannte Fahrseil zweimal geschlungen, und die beiden Enden desselben gehen über die Rollen r_7, r_6, r_5 (Fig. 1) an die äussere und über diejenigen r_3, r_4 an die innere Seite der Katze, diese in bekannter Weise zwischen sich fassend. Das Fahrseil zieht die Laufkatze von ihrer inneren zur äusseren Endstellung zurück. Sämtliche Trommeln sitzen lose drehbar auf einer Welle, welche durch ein doppeltes Vorgelege z, Z_1, z_2, Z_2 (Fig. 3) von einem 35 pferdigen Neben-

schluss- oder Drehstrommotor angetrieben wird. Gehalten werden die Trommeln, wenn sie sich nicht mit der Welle oder unter dem Eigengewichte des Greifers drehen sollen, durch die Differentialbremsen B_1, B_2, B_3 , die dann durch ihre mit Gewicht belasteten Hebel y_1, y_2 bzw. y_3 angezogen sind. Zum Kuppeln der Trommeln mit ihrer Welle (bei gelösten Bremsen) dienen die Reibungskupplungen K_1, K_2, K_3 . Von ihnen kann die erste durch das Handrad h_1 auf der Welle v_1 ein- und ausgerückt werden. Die Welle v_1 trägt nämlich eine Schnecke s_1 , die durch das Schneckenradsegment b_1 die Welle w_1 mit der Ausrückgabel g_1 bewegt. Die Bremse B_1 der Trommel I dagegen muss durch den Hebel h_0 bedient werden, dessen Welle w_0 mittels einer unrunder Scheibe u_1 den Hebel y_1 dieser Bremse bewegt. Bei den beiden anderen Trommeln II und III, deren Bremsscheiben den einen Teil ihrer Kupplung bilden, erfolgt das Einrücken der letzteren gleichzeitig mit dem Lösen der Bremse durch nur je einen Hebel. Für die Trommel II z. B. ist h_2 dieser Hebel, und die Welle v_2 desselben wirkt nicht nur durch Schnecke und Schneckenradsegment auf die Welle w_2 und Gabel g_2 der Kupplung K_2 ein, sondern hebt auch zu gleicher Zeit durch die unrunde Scheibe u_2 den Hebel y_2 der Bremse B_2 . Bei der Trommel III ist die Einrichtung die gleiche. Um weiter den Fahrwiderstand der Laufkatze zu vermindern, ist diese mit einer sogenannten Entlastungsvorrichtung ausgerüstet (Fig. 2), durch welche der Greifer während der Fahrt an der Katze aufgehängt und das Hubseil, dessen Spannungsdifferenz vor und hinter der Katze, wie früher erwähnt, den wesentlichsten Beitrag zum Fahrwiderstande liefert, zum grössten Teile entlastet wird. In den Endstellungen der Katze, wo der Greifer heruntergelassen werden muss, wird diese Entlastungsvorrichtung in der nachher beschriebenen Weise selbstthätig geöffnet und geschlossen. Im vorliegenden Falle geschieht dies nur in der äusseren Endstellung der Katze, da der Greifer bei der inneren Endstellung derselben zu seiner Entladung nur geöffnet, nicht, wie in Fig. 1 angedeutet, gesenkt zu werden braucht. Die Entlastungsvorrichtung lässt sich aber auch erforderlichen Falles leicht dahin abändern, dass ihre selbstthätige Ent- und Zuriegelung in den beiden Endstellungen der Laufkatze bzw. Last möglich ist.

In Fig. 2 ist die Entlastungsvorrichtung im geschlossenen Zustande mit eingehangenen Greifer dargestellt. Sie besteht aus zwei Hebeln B_1, B_2 , die durch das Flacheisen z mit den Bolzen c und b untereinander verbunden sind. B_1 kann sich um den Bolzen d_1 , B_2 um denjenigen d_2 drehen. Sobald nun die Katze von rechts nach links in ihre äussere Endlage fährt, rückt ein Flacheisenbügel x durch die Rolle k den Bolzen c nach rechts, und eine entsprechend gestaltete Öffnung im Wangenblech der Katze bewegt dabei diesen Bolzen so, dass B_1 und B_2 sich öffnen und den Greifer zum Senken freigeben. Der Bügel x hält alsdann die Katze durch die Rolle k in ihrer Lage fest. Wird später, nachdem der Greifer wieder hochgehoben worden ist, die Katze in entgegengesetzter Richtung wie vorhin unter dem Bügel x heraus nach der inneren Endlage zu bewegt, so zieht

eine Feder f die beiden Hebel B_1, B_2 wieder an und schliesst die Entlastungsvorrichtung. Die Differenz der Spannungen in dem Hubseil zu beiden Seiten der Katze braucht dann nur so gross zu sein, dass der gefüllte Greifer während der Fahrt geschlossen bleibt; das Eigengewicht und die Füllung desselben hängen an der Katze.

Ruht der geöffnete Greifer wie in Fig. 1 auf dem Fördergut des zu entladenden Schiffes, so setzt sich ein vollständiges Spiel der Hub- und Transportvorrichtung bis zu derselben Lage des Greifers aus den folgenden Bewegungen zusammen.

1. Füllen und Heben des Greifers.

Der Wärter löst hierzu durch den Hebel h_0 die Bremse B_1 (Fig. 3) der Trommel I und kuppelt diese gleichzeitig, indem er das Handrad h_1 der Trommel zudreht und dadurch die Kupplung K_1 einrückt, mit ihrer Welle. Das Hubseil wickelt sich dann auf und schliesst zunächst den fassenden Greifer. Ist derselbe geschlossen, so legt der Wärter den Hebel h_2 so weit gegen die Trommel II vor, dass diese, durch die Kupplung K_2 und deren Welle mitgenommen, das Entleerungsseil spannungslos zusammen mit dem sich hebenden Greifer aufwickelt. Dies dauert so lange, bis der obere Bügel S des Greifers (Fig. 2) zwischen die geöffneten Hebel B_1, B_2 der Entlastungsvorrichtung getreten ist. Dann wird die Trommel I wieder von der Welle losgekuppelt und der Greifer durch die nun angezogene Bremse B_1 schwebend erhalten.

2. Fahren des gefüllten Greifers von der äusseren bis zur inneren Endlage der Katze.

Dieses erfolgt, sobald der Hebel h_2 weiter gegen die Trommel II ausgelegt wird und das Entleerungsseil die Katze anzieht. Dabei schliesst die Feder f (Fig. 2) zunächst die Hebel B_1, B_2 der Entlastungsvorrichtung, und der Wärter kann nun durch geringes Lüften der Bremse B_1 den Bügel S des Greifers zum Hängen bringen, sowie das Hubseil so weit entlasten, dass nur der Greifer geschlossen bleibt. Während der Fahrt ist die Trommel III und das Fahrseil spannungslos nachzuziehen. Am Ende der Fahrt wird die Katze durch Zurückziehen des Hebels h_2 stillgesetzt und die Trommel II wieder durch die Bremse B_2 festgehalten.

3. Öffnen und Entleeren des gefüllten Greifers.

In der inneren Endlage der Laufkatze braucht der Greifer im vorliegenden Falle, wie schon angegeben, zur Entleerung nicht gesenkt, sondern nur geöffnet zu werden. Dies geschieht durch Nachlassen des Hubseiles bei festgehaltenem Entleerungsseil unter dem Eigengewicht des Greifers. Es braucht dazu nur die Bremse B_1 entsprechend gelüftet zu werden.

4. Rückfahrt des leeren Greifers von der inneren zur äusseren Endlage der Laufkatze.

Hierzu dient das Fahrseil, das von der Trommel III angezogen wird, sobald diese durch Auslegen des Hebels h_3 von der Kupplung K_3 und der Welle mitgenommen wird. Während der Fahrt wird das Entleerungsseil spannungslos nachgezogen.

5. Senken des geöffneten Greifers auf das Fördergut.

Nachdem die Katze wieder in ihre äussere Endlage gebracht ist und dadurch die Hebel $B_1 B_2$ der Entlastungsvorrichtung geöffnet worden sind, wird durch Lüften der Bremse B_1 der Greifer unter seinem Eigengewicht niedergelassen. Das Entleerungsseil ist dabei spannungslos nachzuziehen. Wurde der Greifer geschlossen zurückgefahren, so ist beim Senken desselben das Entleerungsseil wieder festzuhalten, sobald die Öffnung erfolgen soll.

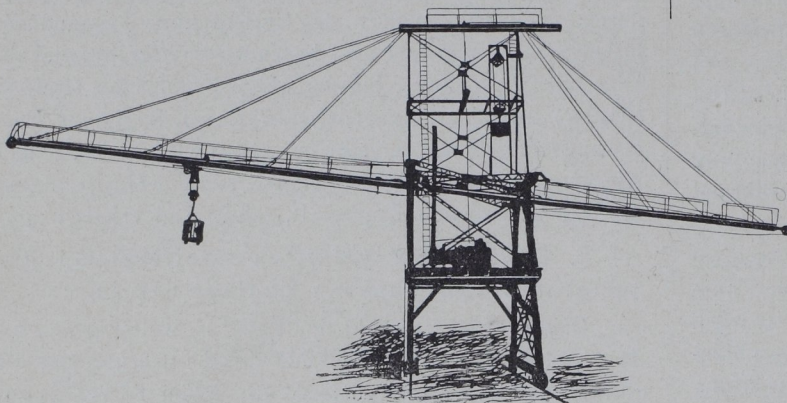
Der Motor macht 720 Umdrehungen in der Minute. Die beiden Räderpaare $z_1 Z_1, z_2 Z_2$ haben eine Übersetzung von 1:5 bzw. 1:6. Die Trommeln drehen sich somit

$$\frac{720}{5 \cdot 6} = 24$$

mal in der Minute. Bei 800 mm Trommeldurchmesser beträgt somit die Fahrgeschwindigkeit

$$w = \frac{0,8\pi \cdot 24}{60} = \sim 1 \text{ m/Sek.},$$

Fig. 196.



die Hubgeschwindigkeit infolge der losen Lastrolle

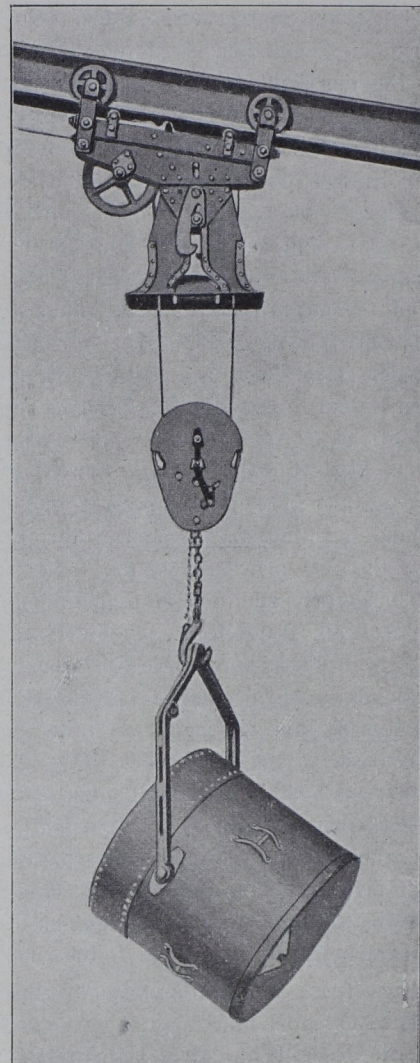
$$w = \frac{1}{2} \text{ m/Sek.}$$

Die ausführende Firma hat die vorliegende Hub- und Transportvorrichtung in vielen Exemplaren zur Zufriedenheit der Besteller geliefert. Die zahlreichen Hebel verlangen natürlich einen eingewöhnten Wärter, die Reibungskupplungen setzen der Steigerung der Geschwindigkeit, wie schon bei den Laufkränen mit nur einem Motor erwähnt, eine gewisse Grenze.

Eine weit verbreitete Hochbahnkränkonstruktion für sehr grosse Geschwindigkeiten ist die der Temperley-Company, welche in Deutschland durch die Firma Arthur Koppel in Berlin vertreten wird. Fig. 196 des Textes zeigt zunächst die allgemeine Anordnung derselben. Als Fahrbahn für die Laufkatze dient der Unterflansch eines mit der Steigung 1:6 bis 1:4 schräg gelegten I-Trägers, zu dessen Stützung in der Mitte ein vierseitiger Pyramidenturm in Fachwerk benutzt ist, während die frei vorstehenden Enden durch Seile und Zugstangen gehalten sind. Die Katze ist nach Fig. 197 des Textes zur Hauptsache in Walzeisen hergestellt und hat vier, der Steigung des I-Flansches entsprechend schräg gestellte Laufrollen. Sie trägt ferner eine nach unten offene Glocke, in welche die lose Lastrolle bei

ihrer höchsten Stellung tritt. Zum Heben und Senken der Last, sowie zum Fahren der Katze dient nur ein einziges Seil, das von der Trommel einer im mittleren Stützturm aufgestellten Dampf- oder elektrischen Winde zunächst über eine Leitrolle im oberen Teile des Turmes, dann über eine solche am höher liegenden Ende der schrägen Laufbahn und schliesslich zur Laufkatze selbst geht. An dieser ist es um eine feste und die vorerwähnte lose Rolle geschlungen und dann an einem Bolzen festgelegt (s. Fig. 198 des Textes). Die Winde

Fig. 197.

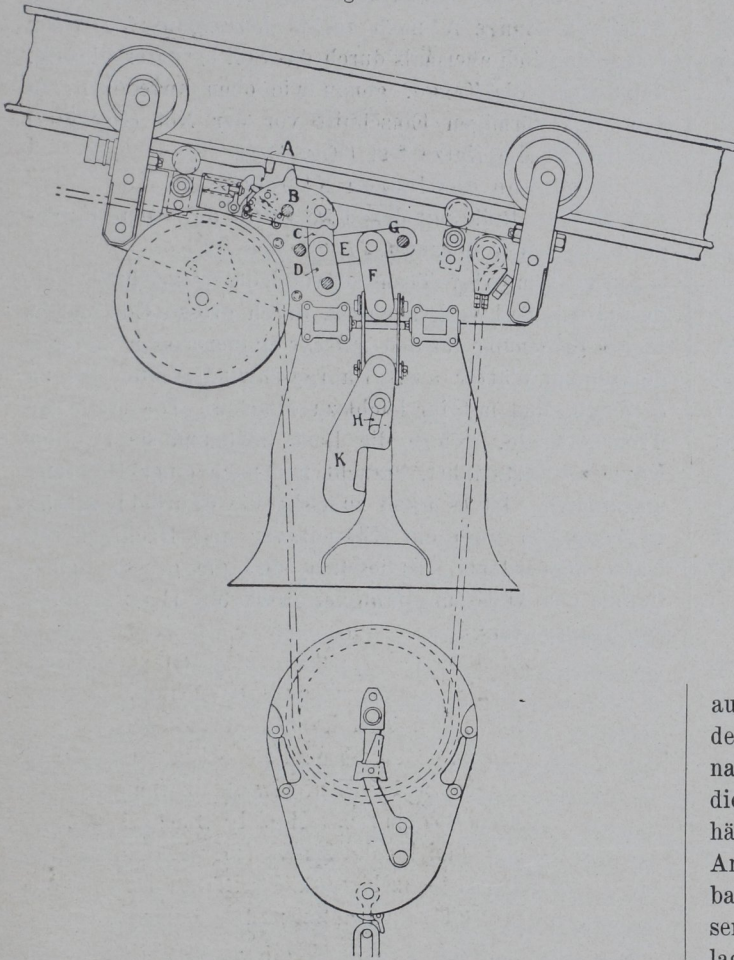


hebt die grösste Last ungefähr mit der halben Geschwindigkeit, mit der sie dieselbe die schräge Laufbahn aufwärts fährt. Da der Fahrwiderstand aber nur ca. die Hälfte des Lastzuges beträgt, so sind für beide Bewegungen annähernd gleiche Leistungen erforderlich. Die Katze läuft ferner von selbst wieder die schräge Laufbahn herunter, sobald das Seil hierzu freigegeben wird. Stückgüter, wie Kisten, Ballen, Säcke usw., die gegebenen Falles auch mit der Vorrichtung versetzt werden können, finden unmittelbar am Haken der losen Rolle Aufhängung. Zum Verladen von Massengütern dagegen, wie Kohle, Erze, Steine usw., dient ein am Haken mittels Kette befestigter Kübel. Derselbe ist dann so bemessen und

aufgehoben, dass sein Schwerpunkt im gefüllten Zustande über, im leeren unter der Aufhängung liegt. Der gefüllte Kübel, der während des Hebens, Senkens und Fahrens durch einen Riegel an seinem Tragbügel gehalten wird, kann ferner zur Entleerung durch eine sinnreiche Vorrichtung an der Hakenflasche von der Winde aus leicht gekippt werden, worauf er sich entleert wieder selbstthätig aufrichtet und nach Einschnappen in den angeführten Riegel in dieser Stellung verbleibt.

Der wichtigste Teil der vorliegenden Hub- und Transportvorrichtung bildet natürlich die Laufkatze.

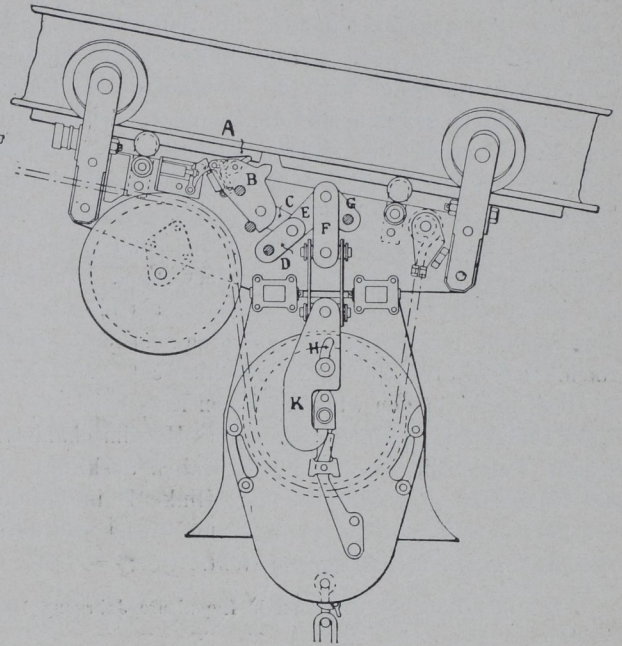
Fig. 198.



Da das eine Seil sowohl zum Heben und Senken der Last als auch zum Fahren der Katze benutzt wird, so ist klar, dass beim Heben und Senken der Last die Katze feststehen, d. h. an der schrägen Laufbahn verriegelt sein muss, während umgekehrt beim Fahren der Katze die lose Rolle in ihrer höchsten Lage festzuhalten, d. h. in der oben erwähnten Glocke der Katze einzuschalten ist. Diese beiden Lagen der Katze und Last werden durch einen eigentümlichen Hebelmechanismus erzielt, der aus Fig. 198 und 199 des Textes ersichtlich ist. Fig. 198 zeigt die Katze während des Hebens und Senkens der Last. Damit durch das Seil nur die lose Rolle auf- oder abbewegt, die Katze aber nicht auf ihrer Laufbahn verschoben werden kann, ist diese durch eine Klinke B an dem I-Träger verriegelt. Ein Ansatz der Klinke

greift zu diesem Zwecke in eine Nut, deren sovielen am unteren Flansche des Trägers vorhanden, als Haltestellen für die Katze beim Aus- und Einladen vorgesehen sind, und der Kniehebel CD hält die Klinke und Katze in der angegebenen Lage dadurch fest, dass er über seine Strecklage durchgedrückt ist. Nur eine nach oben gerichtete Kraft kann ihn aus seiner Strecklage zurückführen. Diese wird von der losen Lastrolle ausgeübt, sobald sie am Ende ihrer Hubbewegung gegen den Haken K stösst. Dadurch wird aber nicht nur das Glied F gehoben und der Hebel CD eingeknickt, sondern

Fig. 199.



auch die lose Lastrolle in den Haken K eingeklinkt, der durch den Schlitz bei H eine kleine Bewegung nach rechts macht. Der Hebelmechanismus nimmt jetzt die in Fig. 199 angedeutete Lage ein. Die Lastrolle hängt nun am Haken fest, und das Seil wird beim Anziehen oder Loslassen nur die Katze an der Laufbahn entlang bewegen, nicht aber die Last heben oder senken. Der Kniehebel DE ist dabei über seine Strecklage durchgedrückt und kann aus dieser nur durch die Zunge A der Klinke B befreit werden. Sobald diese Zunge nämlich bei der angedeuteten Lage und bei einer Bewegung der Katze von links nach rechts in einen winkelförmigen Ausschnitt, deren sich hinter jeder Nut einer befindet, stösst, wird sie nach links herum geworfen und der früher erwähnte Ansatz der Klinke B in die Nut des Trägers gedrückt, der Mechanismus also wieder in die Lage der Fig. 198 gebracht. Gleichzeitig bewegt sich aber auch der Haken K infolge des Schlitzes H wieder etwas nach links und giebt dadurch die lose Lastrolle zum Senken der Last oder des leeren Hakens frei.

Verfolgen wir auch hier ein vollständiges Spiel der Hub- und Transportvorrichtung und nehmen an, der Förderkübel befinde sich an der Beladestelle, so ergeben

sich, bis der Kübel an der Entladestelle entleert und in die anfängliche Lage zurückgebracht ist, nach Kammerer¹⁾ die folgenden Bewegungen.

1. Heben der Last. Die Laufkatze ist an der Laufbahn verriegelt, und der Hebelmechanismus nimmt die in Fig. 198 angegebene Lage ein. Durch Aufwickeln des Seiles von der Trommel wird die Last gehoben, und die lose Lastrolle stösst bei ihrer höchsten Lage gegen den Haken K, klinkt sich, wie oben angegeben, in denselben ein und entriegelt dadurch die Katze, indem die Klinke B gedreht wird.

2. Fahren der Last nach der Entladestelle aufwärts. Der Hebelmechanismus der Katze liegt so, wie Fig. 199 angiebt, nur zeigt die Zunge A anfänglich nicht nach rechts, sondern nach links. Durch weiteres Aufwickeln des Seiles wird die Laufkatze die schräge Bahn aufwärts gezogen, und die Zunge A, welche durch eine Feder gegen den unteren Flansch des I-Trägers gedrückt wird, schlägt, sobald sie in die erste Nut des letzteren kommt, nach rechts herum. Während des Fahrens hängt die Last an der Katze, und es ist vom Seile nur der Fahrwiderstand zu überwinden. Am Ende der Fahrt wird die Katze etwas weiter als die über der Entladestelle befindliche Nut gefahren und dann durch Nachlassen des Seiles wieder zurückbewegt. Die Zunge A stösst dabei in den winkelförmigen Einschnitt vor der Nut. Dadurch wird eine Bewegung des Hebelmechanismus erzielt, welche die lose Rolle vom Haken ausklinkt und die Katze mit dem Ansatz der Klinke B in die Nut des I-Trägers verriegelt, so dass nun wieder die durch Fig. 198 angedeutete Lage entsteht.

1) S. Zeitschrift des Ver. deutsch. Ingenieure, Jahrgang 1901, S. 1487.

3. Senken der Last und Heben des leeren Kübels.

Jenes geschieht durch Nachlassen, dieses durch Anziehen des Seiles. Am Ende des Hubes wird die Katze wieder entriegelt und die lose Rolle eingeklinkt. Der Hebelmechanismus hat dann die in Fig. 199 angegebene Lage, nur zeigt die Zunge A nach links.

4. Fahren des leeren Kübels abwärts zur Beladestelle zurück.

Die Katze geht bei sich abwickelndem Seile die schräge Bahn von selbst herunter und wird etwas über die Nut an der Beladestelle hinaus bewegt, dann aber wieder vom Seil etwas über die Nut zurückgezogen, wobei die Zunge A nach rechts herumgeworfen wird, und schliesslich abermals durch das Seil heruntergelassen. Jetzt stösst die Zunge, genau wie oben angegeben, in den winkelförmigen Einschnitt vor der Nut (Fig. 199) und riegelt die Katze fest (Fig. 198).

5. Senken des leeren Kübels.

Die lose Rolle mit dem Kübel geht unter dem Eigengewichte beider herunter.

Die Temperley-Transportvorrichtung zeichnet sich, da nur ein Seil vorhanden ist, durch grosse Einfachheit in der Bedienung für den mit ihr einigermaßen vertraut gemachten Wärter aus. Fahrgeschwindigkeiten bis zu 3 m/Sek. sind mit ihr leicht zu erzielen. Die treibende Trommelwinde, welche die Last hebt und sie mit der Katze aufwärts fährt, braucht nur nach einer Richtung umzulaufen. Ist es nicht zulässig, die Fahrbahn schräg zu legen, so wird ein Hilfsseil für den Rücklauf der Katze angeordnet. Schliesslich sind die grosse Leichtigkeit und Anpassungsfähigkeit wertvolle Eigenschaften des Transporters.