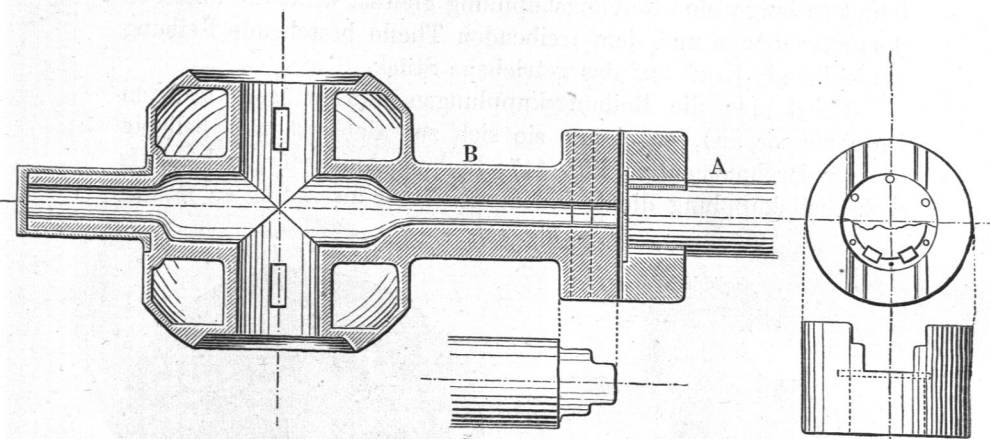


oder der Treibkupplung, gefasst wird. Diese ist von äusserster Einfachheit, wie Fig. 446 zeigt. Das auf der Triebwelle sitzende

Fig. 446.



Stück *A* ist aus Bronze hergestellt, der Wellenkopf, auf dem *A* mit vier Keilen befestigt ist, ist durch eine aufgeschraubte Bronzeplatte abgedeckt, welche zugleich zur Keilsicherung dient*). Unsere Figur zeigt einen Durchschnitt der bronzenen Schraubennabe; die Schraubenflügel sind in der Weise eingesetzt gedacht, wie Fig. 194 angibt. An dem, dem Sternpfosten zugekehrten Stützapfen bemerkt man eine aufgeschobene Bronzehülse, deren Aussenflächen die Zapfenumfläche wie -Grundfläche abgehen. Diese Büchse ist mit versenkten Schrauben an der Nabe und an der Achsenstirn befestigt. Wenn aus- oder eingerückt werden soll, so wird die Maschine so gestellt, dass der Schlitz des Treibers senkrecht steht.

§. 157.

Reibungskupplungen.

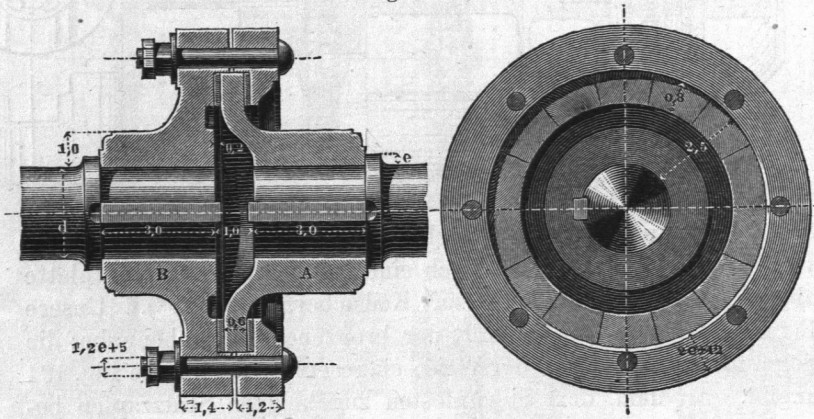
Die Kupplungen, deren Hälften einander durch die zwischen ihnen erzeugte Reibung mitnehmen, sind zum Austrücken sehr geeignet, weil das blosse Nachlassen der die Reibung erzeugenden

*) Die englischen Seeleute nennen diese Treibkupplung wegen ihrer allgemeinen Form die Käsekupplung (cheese coupling) das Stück *A* auch kurzweg den Käse.

Kraft die Ausrückung schon bewirkt, und weil die Wiedereinrückung unter allmählicher Beschleunigung des zu treibenden Theiles herbeigeführt werden kann. Während dieser Beschleunigung, und überhaupt so lange eine Reibungskupplung gleitet, wirkt die zwischen dem getriebenen und dem treibenden Theile bestehende Reibung als treibende Kraft auf das getriebene Stück.

Führt man die Reibungskupplungen mit genügend grossem Durchmesser aus, so eignen sie sich zur Uebertragung beliebig grosser Drehmomente. Fig. 447, Reibungskupplung, welche als Sicherheitskupplung dient, indem der Ring an *A* nur so fest in

Fig. 447.



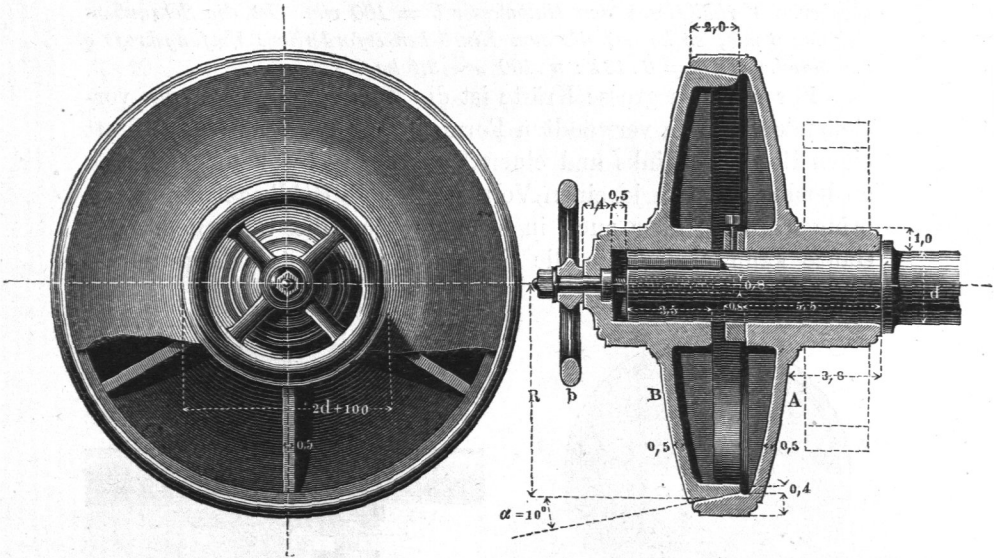
den (mit Holz gefütterten) Hohlring an *B* eingepresst ist, als es einem festgesetzten Maximum von Umfangskraft entspricht. Ramsbottom benutzt diese Kupplung für Walzwerke*). Model für die eingeschriebenen Maasse ist $\delta = 5 \pm \frac{1}{3} d$.

Die Kegelskupplung ist in mancherlei Formen gebräuchlich. Das in Fig. 448 gegebene Beispiel setzt voraus, dass die treibende Kupplungshälfte *A* drehbar auf der in und ausser Bewegung zu setzenden Welle sitze und etwa durch ein Zahnrad, das punktirt angegeben ist, in Umdrehung erhalten werde; wird dann die verschiebbar auf der Welle befestigte Kupplungshälfte *B* mit ihrem konischen Kranz in den Hohlkegelkranz von *A* eingepresst, so erfolgt die Mitnehmung. Das axial gerichtete Anpressen

*) Vergl. Engineer 1866, Januar, S. 44; auch Génie ind. Bd. 32, S. 101; eine ältere Form derselben Kupplung ist bei Salzenberg, Vortr., S. 173, wo auch verwandte Konstruktionen.

geschieht durch die Schraube und das Handrad *b*. Trifft man noch die Anordnung, dass der Drehungssinn von *B* mit demjenigen des Rades *b*, wenn letzteres die Anpressung bewirkt, über-

Fig. 448.



einstimmt, so bringt blosses Festhalten von *b* die Welle zum Stillstand, während ein Anwerfen des Rädchens im Bewegungssinne die Einrückung bewirkt. Beim mittleren Halbmesser *R* des Kegels und dem Anzugwinkel α ist die axial gerichtete Anpressungskraft *Q* zur Uebertragung einer Umfangskraft *P*

$$Q = P \left(\frac{\sin \alpha}{f} + \cos \alpha \right) = \frac{(PR)}{R} \left(\frac{\sin \alpha}{f} + \cos \alpha \right). \quad (146)$$

wobei *f* den Koeffizienten der Reibung zwischen den Kegelflächen und (*PR*) das von der Welle zu übertragende statische Moment bezeichnet. α darf nicht wohl kleiner als 10° genommen werden, damit kein Klemmen eintritt; *f* ist bei Eisen auf Eisen etwa mit 0,15 einzuführen. Um *P* klein, also auch *Q* klein zu halten, wähle man *R* gross, z. B. zwischen 3 und 6 *d*.

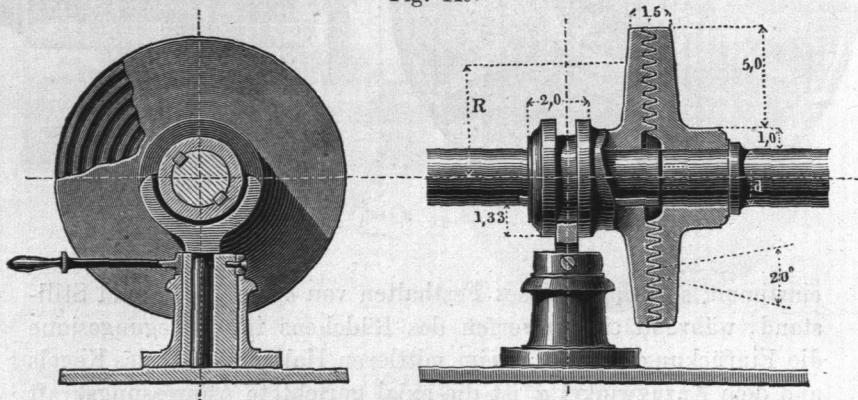
Die Uebersetzung, welche Schraube und Handrad bedingen, beträgt bei der Schraubensteigung *s* und dem Handradhalbmesser *b* unter Berücksichtigung der Schraubenreibung rund $s : \pi b$.

Beispiel. Eine schmiedeiserne Triebwelle von der Dicke $d = 50 \text{ mm}$ überträgt bei 50 minutlichen Umdrehungen nach Tabelle §. 145, Spalte 5

5te Zeile $0,030 \cdot 50 = 1,5$ PS oder ein statisches Moment $(PR) = 21482 k \times mm$. Mit der obigen Kegelpkupplung vom Halbmesser $5 d = 250$ mm versehen, bedarf es nach (147) zum Einrücken einer Anpressungskraft $Q = (21482 : 250) [(\sin \alpha : f) + \cos \alpha]$. Ist $\alpha = 10^\circ$, $f = 0,15$, so gibt dies $Q = 85,9 \cdot [(0,1736 : 0,15) + 0,9848] \sim 184 k$. Das Handrad erhält nach den angegebenen Verhältnissen den Halbmesser $b = 100$ mm. Ist die Schraubensteigung 6 mm, so kommt die zum Einrücken erforderliche Umfangskraft q am Handrade: $q = 6 \cdot 184 : \pi \cdot 100 \sim 3,4$ kg.

Für nicht zu grosse Kräfte ist die Kegelpkupplung in der vorstehenden oder in verwandten Formen ganz zweckmässig*). Statt einen Hohlkegel links und einen Vollkegel rechts kann man auch an beiden Stücken je einen Voll- und einen Hohlkegelstumpf anbringen, diese aber auch in schmale Elemente vertheilen. Das Ganze kann alsdann in die Form der in Fig. 449 dargestellten

Fig. 449.



Riffelscheibenkupplung gebracht werden. Berechnung wie oben; nur hat man als R den Arm des Angriffschwerpunktes der reibenden Flächen einzuführen, welcher genügend genau gefunden wird, wenn man diesen Punkt um $\frac{1}{3}$ der Riefenflächenbreite von dem äusseren Rande abgehend annimmt. Der Rückhebel braucht hier nur eine sehr kleine Bewegung zu machen, weshalb seine Achse in Form eines Exzentriks den Zapfen der Rückgabel umfassen kann, wie die Figur darstellt**).

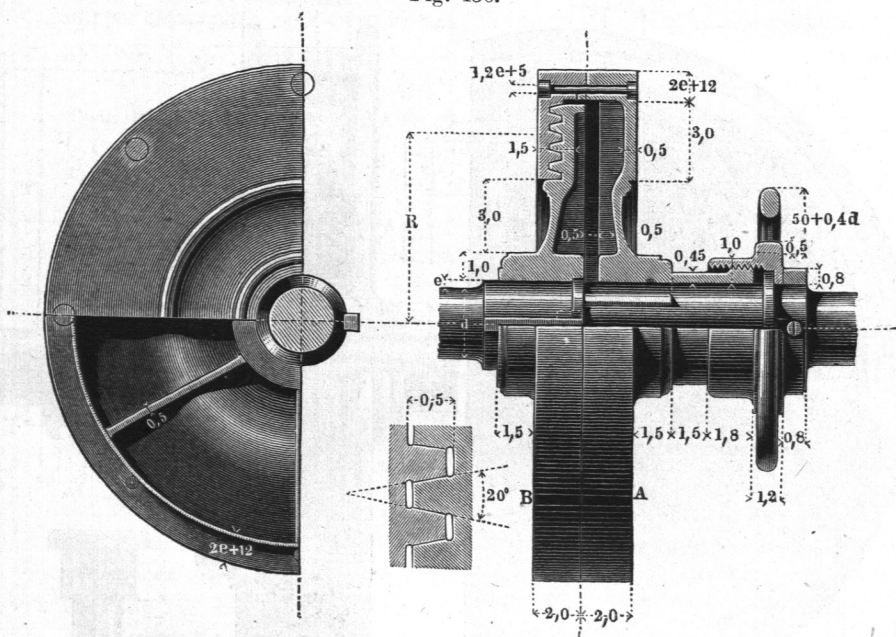
Will man mit einer Kegelpkupplung starke Triebwellen verbinden, so kann die Anpressungskraft Q unter Umständen störend

*) Anwendungen derselben finden sich u. a. mehrfach an den Windwerken etc. der Maschinerien am Suez-Kanal, siehe Armengaud, Publ. ind. Bd. 17. Tafel 9.

***) Siehe diese Kupplung in einem Wendegetriebe angewandt in Armen-gaud's Vignole des méc. Tafel 11.

wirken, indem sie deren Lageranläufe stark gegen die Lager drückt. Wird Q mittelst eines getrennt gelagerten Hebels, wie bei Fig. 449, ausgeübt, so findet während des Ganges eine Q entsprechende gleitende Reibung an dem Halsringe statt; wird dagegen Q mittelst einer auf der Welle selbst sitzenden Schraubenmutter ausgeübt, so entsteht ein Auseinanderdrücken der beiden Wellen. Hätte die Welle z. B. 100 mm Durchmesser, so ergäbe sich nach Obigem bei $R = 6 \cdot d = 600$ mm ein Axialdruck $Q = (343720 : 600) [(0,1736 : 0,15) + 0,9848] \sim 1226$ kg, der schon sehr störende Abnutzungen hervorrufen würde. Der Uebelstand lässt sich aber vollständig beseitigen, wenn man die Kraft Q statt auf Auseindertreibung

Fig. 450.



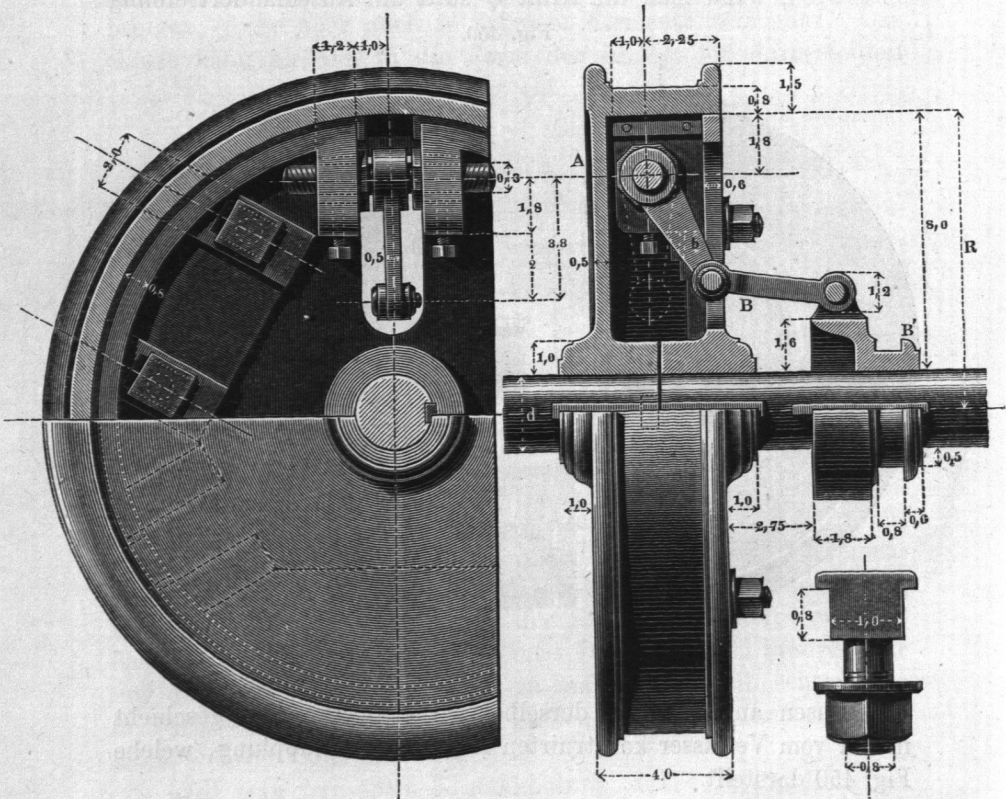
der Achsen auf Näherung derselben wirken lässt. Dies geschieht in der vom Verfasser konstruirten Riffelscheibenkupplung, welche Fig. 450 darstellt.

Im Querschnitt ist hier der Rand von A hakenförmig über den von B hingeführt. Das Handrädchen wirkt ganz wie früher; auch ist die Konstruktion der mit dem Rädchen verbundenen Schraube im Prinzip dieselbe wie oben, indem nur die Schraube hier soviel erweitert ist, dass die Welle durch sie hindurchgehen kann, und ausserdem Schraube mit Mutter vertauscht ist. Die

Kupplung ist glattläufig. Die Riefen sind hier wie oben mit einer Unterschneidung im Grunde auszuführen, damit die Scheiben bei entstehender Abnutzung und Einschleifung gut zusammenrücken können. Model für die reinen Verhältnisszahlen ist wieder die Einheit $\delta = 5 + \frac{1}{3}d$. — Auch die einfache Kegelpkupplung hat man schon so angeordnet*), dass Q die Wellen zusammenzieht.

Die folgende Fig. 451 zeigt die Cylinder-Reibungskupplung oder kurz Cylinderkupplung von Köchlin. Hier findet radiale Ausrückung statt. An den hohlylindrischen Theil des Stückes A

Fig. 451.



werden drei erhabencylindrische Backen durch radiales Auseinanderrücken derselben angepresst. Die Backen sind aussen mit einem Bronzebeschlag versehen. Das Andrücken geschieht ver-

*) Z. B. in der Werkstätte des Conservatoire d. A. et. m. in Paris.

mittelst des Gleitstückes B' , und die mit dem Hebel b verbundene Links- und Rechtsschraube. Die Backen gleiten in radialer Richtung auf Führungen, deren Detail die Nebenfigur zur Rechten verdeutlicht. Durch Einstellen der Schraubenmuttern mittelst der angedeuteten Stellschrauben lassen sich die Backen so setzen, dass eine Radialbewegung von etwa 1 mm, bei grossen Ausführungen 2 mm, genügt, um die Ein- oder Auskehrung zu bewirken. Klemmung wie bei der Kegelkupplung ist nicht zu befürchten, da die rückwirkende elastische Kraft des Cyllinderringes in der Richtung der Lösungsbewegung wirkt. Zugleich bewirkt die Einschaltung der Schrauben, dass die Lösung nicht selbstthätig erfolgen kann, und die Anpressung Q an B' nach geschehener Einkehrung aufhören darf, eine nicht zu grosse Steigung der Schrauben vorausgesetzt.

Ist s diese Steigung, b die Länge des Schraubenhebels, so hat man für die Uebertragung des Momentes (PR) beim Koëffizienten f der Reibung an den Backen, und bei Berücksichtigung der Schraubenreibung rund ($2s : 2\pi b$) ($P : f$) oder:

$$Q = \frac{s}{\pi b} \frac{(PR)}{f \cdot R} \dots \dots \dots (147)$$

welcher Werth sehr klein gehalten werden kann. Richtet man die Sache so ein, dass B der getriebene Theil ist, so findet während der Ruhe keine Gleitung an B' statt. Bei senkrechter Aufstellung kann ausserdem die Kraft Q unmittelbar durch ein Gewicht ausgeübt werden, dessen Sinkenlassen dann mit sanftem Angriff die Bewegung einleitet. Köchlin's erste Ausführung der Konstruktion war zur Uebertragung von 30 Pferdestärken bestimmt*). Die obigen Verhältnisszahlen entsprechen einem Minimum von R . Bezugsinheit ist wieder $\delta = 5 + \frac{1}{3}d$. Eine sehr hübsche Form hat Bodmer derselben Kupplung (wohl ohne Anlehnung an Köchlin) gegeben**); auch auf Mahlgänge hat man verwandte Konstruktionen mit Vortheil angewandt***). Man hat in Cylinderkupplungen die Bremsbacken auch mit Kniehebeln angepresst. Ein Beispiel hierzu ist die in Fig. 452 dargestellte ebenfalls radial auszurückende Cylinderkupplung von Fossey †), der sie für ein Münzprägwerk verwendete. In dieser sehr gedrängten Kon-

*) Näheres im Bulletin v. Mülhausen 1854. S. 138.

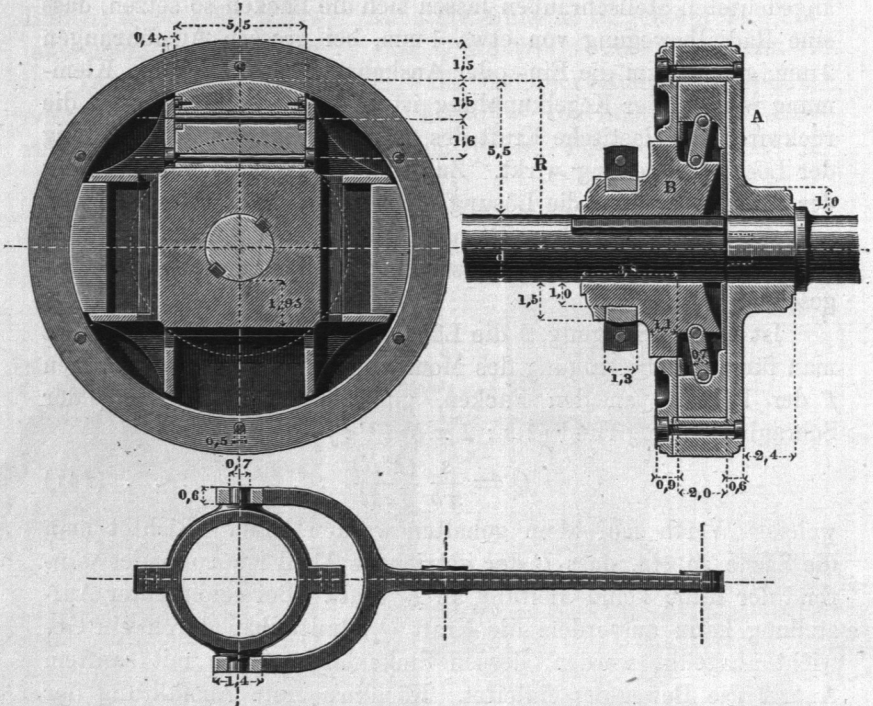
***) S. Fairbairn, Mills u. Millworks, Bd. II. S. 92.

****) S. Uhland's prakt. Masch.-Konstrukteur. 1869. S. 97.

†) S. Armengaud's Publ. industrielle, Bd. XVII, Tafel 10.

struktion sind die vier Bremsbacken ohne Bronzebeschlag ausgeführt. Die Schenkel der Kniehebel gehen über die ganze Breite der Backen und sind mit Halbzapfen versehen, mit welchen sie

Fig. 452.



den Druck nach aussen ausüben; für das Rückwärtsziehen der Backen sind schwache durchgehende Bolzen eingesetzt vergl. §. 95. Schliessen die Knieschenkel mit der Achse den Winkel $90 + \alpha$ ein, so hat man für die Anpressungskraft Q :

$$Q = \frac{P \operatorname{tg} \alpha}{f} = \frac{(PR)}{R} \frac{\operatorname{tg} \alpha}{f} \dots \dots \dots (148)$$

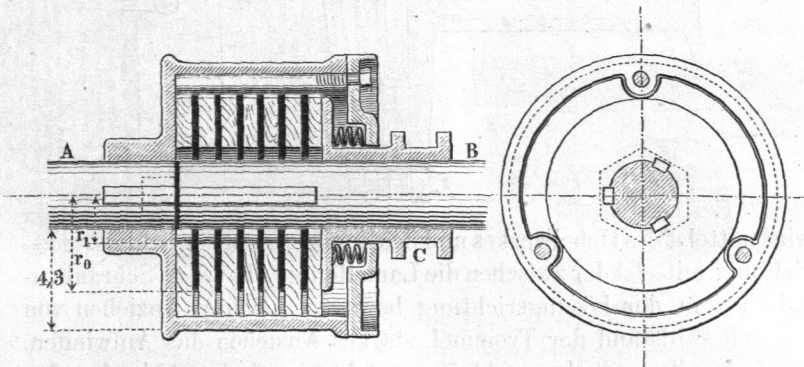
Der Winkel α kann hier sehr klein gewählt werden, da ein Klemmen hier nicht zu befürchten ist. Man findet $\alpha = 2^\circ$ und 1° angewandt, wodurch alsbald eine bedeutende Uebersetzung erzielt wird. Bei $\alpha = 1\frac{3}{4}^\circ$ erhält man z. B. $Q:P \sim 0,03:0,15 = 1:5$. Andere Cylinderkupplungen mit Kniehebeln konstruirte Garand*). Jackson und Andere treiben die Bremsbacken mit hydraulischem

*) Dingler's P. J. Bd. 149. S. 22.

Drucke nach aussen*). Dohmen-Leblanc ersetzt die festen Schenkel der Kniehebel durch S-förmige Federn, was die Herabziehung von α auf Null erlaubt**). Schürmann wendet statt der festen Backen eine Gurte an, welche nach aussen gepresst***), Napier eine solche, welche angespannt wird †). Becker lässt die Bremsblöcke durch Zentrifugalkraft nach aussen treiben ††). So und in noch anderer Weise ist die Cylinderkupplung in der neueren Zeit mannigfach gestaltet zur Anwendung gekommen.

Eine axial ausrückende Reibungskupplung, welche durch einen verhältnissmässig sehr geringen Druck zum Schluss gebracht werden kann, ist die Weston'sche, welche namentlich Tangye viel anwendet, s. Fig. 453. Sie beruht auf dem Prinzip, welches wir oben, §. 101, beim Lamellengelenk angewandt fanden, weshalb

Fig. 453.



wir sie Lamellenkupplung nennen dürfen. Der eine Satz der Lamellen, hier aus Holz hergestellt, ist verschieblich, aber undrehbar mit der Welle *A*, der zweite, aus Eisenplatten bestehend, ebenso mit der Welle *B* verbunden. Weston erhält die Kupplung für gewöhnlich geschlossen und zwar durch die innerhalb des Deckels sichtbaren Schraubenfedern. Soll ausgerückt werden, so werden mittelst der Schelle *C* die genannten Federn zusammengepresst. Wegen Berechnung des Druckes s. §. 101.

Eine andere Form von Weston's Lamellenkupplung zeigt Fig. 454 (a. f. S.), entnommen einem grossen Tangye'schen Löffel-Bagger. *A* Trommel, mit dem Seil oder der Kette belegt, welche den

*) Dingler's P. J. Bd. 153. S. 251.

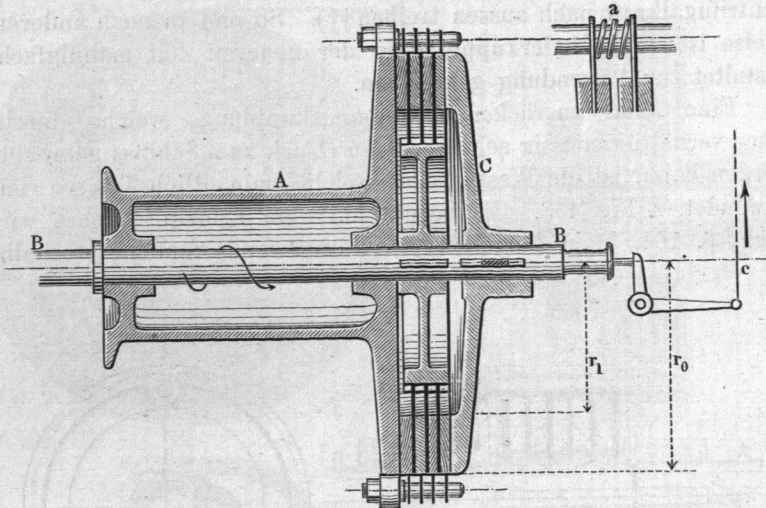
**) D. R. P. 16952.

***) S. Zeitschr. d. Vereins d. Ing. Bd. V. (1861) S. 301.

†) S. Engineer 1868, Juli, S. 64. ††) D. R. P. 7205.

Baggerlöffel zu tragen hat; *B* Triebwelle, von der Betriebsdampfmaschine stetig umgetrieben. Ein Satz von Holzlamellen ist an *A*, ein solcher von Eisenlamellen an *B* verschieblich befestigt. Die Druckscheibe *C*, welche die Lamellen hier zusammenzupressen hat,

Fig. 454.



wird mittelst des Hebelwerkes und des Zugseiles *c* in der Schliessungsrichtung, mittelst der zwischen die Lamellen geschalteten Schraubenfedern *a* in der Lösungsrichtung bewegt. Leichtes Anziehen von *c* erzielt Stillstand der Trommel, starkes Anziehen das Aufwinden. Wird das Zugseil aber schlaff gemacht, so findet Ablaufen der Trommel statt. (Eine grosse Lamellenkupplung für Walzwerke siehe Engineer 1879, August, S. 159.)

§. 158.

Kraftmaschinenkupplungen.

Wenn man zwei Kraftmaschinen auf dieselbe Wellenleitung treibend einwirken lassen will, so vermittelt man gerne die Bewegung beider oder wenigstens einer derselben mittelst einer Kupplung, welche sich beim Stillstellen der betreffenden Maschine selbstthätig auslöst, während die andere Maschine noch geht, und sich beim Wiedereingangkommen der Maschine auch wieder selbstthätig einkehrt. Die zuerst in Anwendung gekommene Kraft-