

so daß also  $l = R\alpha$  ist, unter  $\alpha$  den Winkel des verzahnten Bogens verstanden, so erfolgt jede Hin- und Rückdrehung des Mangelrades in dem Winkelbetrage

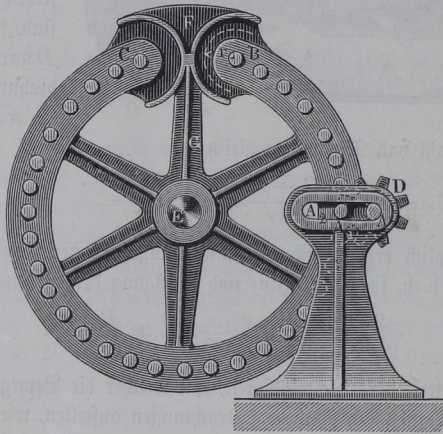
$$\frac{l + 2r}{R} = \alpha + \frac{2r}{R},$$

und es gehören zu jeder solchen einfachen Drehung

$$\frac{1}{4} + \frac{l}{2\pi r} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \left( \frac{l}{\pi r} + 1 \right)$$

Umdrehungen des Triebrades  $D$ . Auch hier treten die Wechsel ohne Stoßwirkungen auf, und es gilt in Bezug auf die Veränderung der Geschwin-

Fig. 668.



digkeiten das über die Zahnleiter, Fig. 666, Gesagte. Das Mangelrad findet nur seltene Anwendung, am häufigsten dürfte es noch bei Spindelbänken und Spulmaschinen zur Erzeugung der auf- und absteigenden Bewegung der Spulenträger vorkommen, obwohl man auch hierfür meist bessere Mittel zur Anwendung bringt.

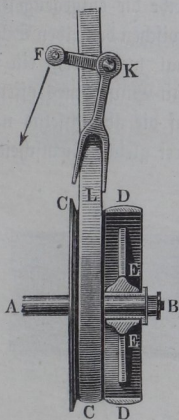
§. 170. **Riemenausrückungen.** Schon im zweiten Capitel sind die Mittel angedeutet, deren man sich bedienen kann, Riemscheiben in und außer Thätigkeit zu setzen. Diese Mittel bestehen im Wesentlichen entweder in einer seitlichen Verschiebung des Riemens, oder in der Erzeugung bezw. Beseitigung der zum Betriebe erforderlichen Riemenspannung.

Das erste Mittel, den Riemen auf den Scheiben in deren Arenrichtung zu verschieben, findet in der Maschinenpraxis eine außerordentlich häufige

Anwendung. Die meisten Arbeitsmaschinen, insbesondere alle leichteren Maschinen, welchen ein schneller Gang eigen ist, werden vermöge dieses Mittels ein- und ausgerückt.

Die Art dieses Ausrückens ist sehr einfach. Hierbei denke man auf der zu betreibenden Ase *AB*, Fig. 669, zwei gleich große Riemscheiben *C* und *D* angebracht, von denen die eine *C* fest mit der Welle *AB* durch Keile verbunden ist, während die andere *D* sich lose auf der Welle drehen läßt. Vermöge dieser Anordnung ist es klar, daß ein von einer treibenden Riemscheibe kommender Riemen, welcher auf die feste Riemscheibe *C* läuft, mit der letzteren auch die Ase *AB* in Umdrehung versetzt wird, während beim Auslaufen des Riemens auf die lose Riemscheibe *D* wohl die letztere, nicht aber die Welle *AB* in Umdrehung gesetzt wird, da die geringe Reibung, welche die lose Riemscheibe zwischen ihrer Nabe *EE* und dem Wellenumfange findet, in allen Fällen zu klein sein wird, um den Arbeitswiderstand der Ase *AB* zu überwinden. Um diesen Reibungswiderstand, welcher auch im Stillstande der Maschine eine Quelle des Arbeitsverlustes abgiebt, thunlichst zu vermindern, hat man für geeignete Schmierung der Nabe der losen Scheibe Sorge zu tragen.

Fig. 669.

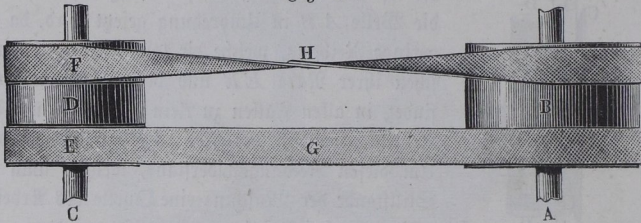


Zur Verschiebung des Riemens bedient man sich einer Ausrückgabel wie *KL*, deren Zinken den Riemen zwischen sich durchgehen lassen, und welche bei ihrer seitlichen Bewegung den Riemen von der einen auf die andere Scheibe führt. Es bedarf dabei kaum der Bemerkung, daß die zugehörige treibende Riemscheibe eine Breite gleich der doppelten Riemenbreite haben muß. Wie schon in §. 57 angeführt worden, kann die Verschiebung des Riemens immer mit sehr geringer Kraft erfolgen, sobald man nur die Einwirkung der Gabel auf den Riemen an einem Auflaufpunkte desselben anordnet. Man kann zwar hierbei ebenso wohl die Stelle wählen, wo der Riemen auf die treibende Scheibe läuft, wie auch die Auslaufstelle der getriebenen Scheibe, doch ist die letztere Anordnung die häufigere und vorzüglichere, da hierbei das Ein- und Ausrücken der Welle mit größerer Präcision erfolgt. Die Verschiebung des Riemens ist indessen nur dann mit Leichtigkeit zu bewirken, wenn der Riemen in Bewegung ist, wogegen die Verschiebung eines ruhenden Riemens wegen der ihm nothwendig inwohnenden Spannung mit Schwierigkeiten verbunden sein würde. Hieraus folgt ohne Weiteres die Nothwendigkeit, die feste und lose Scheibe auf der

getriebenen, dagegen die breite Scheibe auf der treibenden Welle anzubringen; im entgegengesetzten Falle würde das Einrücken große Schwierigkeiten machen. Um das Verschieben des Riemens nicht unnöthig zu erschweren, pflegt man die Wölbung des Kranzes bei der festen und losen Scheibe meist nur gering zu nehmen, die treibende Scheibe erhält eine cylindrische Form, da bei der einseitigen Auflagerung des Riemens eine Wölbung Veranlassung zum Herablaufen des Riemens sein würde.

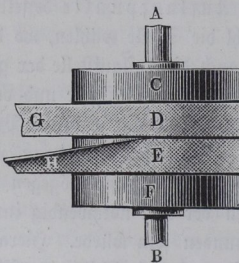
Da ein gekreuzter Riemen der betriebenen Scheibe die entgegengesetzte Drehungsrichtung von derjenigen ertheilt, welche ein zwischen denselben Scheiben angeordneter offener Riemen hervorruft, so hat man hierin ein bequemes Mittel zur Erzeugung eines Wendegetriebes mit Hilfe eines offenen und eines gekreuzten Riemens. Setzt man nämlich auf die abwechselnd nach links und rechts zu betreibende Welle *C*, Fig. 670, drei gleiche Riemscheiben

Fig. 670.



*D*, *E* und *F* neben einander, von denen die mittlere *D* festgefickt ist, während die äußeren *E* und *F* lose laufen, so hat man Gelegenheit, von der Trommel *B* der treibenden Welle aus durch zwei Riemen, einen offenen *G* und einen gekreuzten *H* die Ase *C* in der einen oder anderen Richtung umzudrehen, je nachdem man den betreffenden Riemen auf die feste Scheibe führt. Für den Stillstand der Welle *C* müssen natürlich die beiden Riemen auf die Losscheiben laufen. Hierbei ist für jeden Riemen eine Ausrückgabel anzubringen, welche selbständig zu bewegen ist. Man kann aber auch, um

Fig. 671.

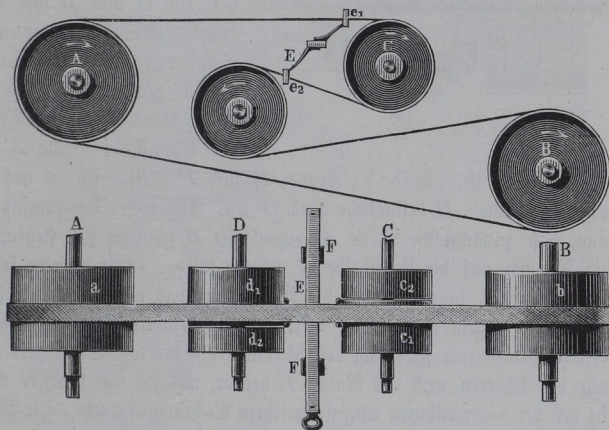


Irrthümern bei der schnellen Handhabung der Ausrückhebel möglichst zu begegnen, die Einrichtung so treffen, daß nur ein Ausrückhebel nöthig wird, welcher beide Gabeln in gleicher Weise bewegt. Zu dem Ende hat man nur die getriebene Ase *AB*, Fig. 671, mit vier gleichen Riemscheiben, zwei losen *D* und *E* innen und zwei festen *C* und *F* außen zu versehen. Die Riemen *G* und *H* laufen jetzt immer dicht neben einander, und es ist deutlich, daß, während in

der gezeichneten Stellung die Aze  $AB$  in Ruhe verbleibt, dieselbe eine Drehung nach entgegengesetzten Richtungen annehmen muß, je nachdem die beiden Riemen gleichzeitig um eine Scheibenbreite nach der einen oder anderen Seite verschoben werden.

Wie man auch durch einen einzigen Riemen Wechselbewegungen hervorbringen kann, zeigt die interessante von Sellers herrührende Riemenführung, Fig. 672. Hier geht der Riemen von der Betriebstrommel  $a$  auf

Fig. 672.

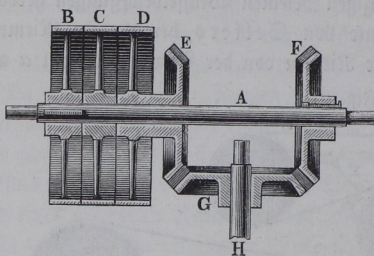


eine als Spannrolle dienende Trommel  $b$  der Welle  $B$ , nachdem er auf seinem Wege zwei Scheiben auf den Wellen  $C$  und  $D$  umschlungen hat. Es ist aus den eingezeichneten Pfeilen deutlich, daß die beiden Scheiben der Azen  $C$  und  $D$  in entgegengesetzten Richtungen umlaufen und dies würde auch von den Azen  $C$  und  $D$  selbst gelten, wenn jene Scheiben auf ihnen festgekeilt wären. Um nun nach Belieben die Welle  $C$  oder  $D$  in Betrieb zu setzen, trägt jede dieser Azen zwei Scheiben  $e_1$ ,  $e_2$  und  $d_1$  und  $d_2$ , von denen  $e_1$  und  $d_1$  lose und  $e_2$  und  $d_2$  fest sind. Diese Scheiben haben sämtlich gleiche Durchmesser, doch sind die Losscheiben doppelt so breit als die festen. Vermöge dieser Anordnung wird der Riemen bei der in der Figur gezeichneten Lage keine der beiden Wellen  $C$  und  $D$  bewegen, dagegen wird eine Verschiebung des Riemens nach der einen oder anderen Seite entweder eine Drehung der Welle  $C$  in dem ihr eigenthümlichen rechtsläufigen oder der Welle  $D$  im entgegengesetzten Sinne veranlassen. Eine in Führungen  $F$  geleitete Ausrückchiene  $E$  trägt zwei Gabeln, welche den Riemen an den Auflaufpunkten  $e_1$  und  $e_2$  umgreifen.

Daß man auch sonst Wendegetriebe mit Hülfe eines einzigen Riemens

anordnen kann, wenn man gleichzeitig Zahnradübertragung benutzt, ist bekannt, und es mögen in dieser Beziehung nur zwei öfter vorkommende Getriebe dieser Art angeführt werden. Bei dem in Fig. 673 dargestellten

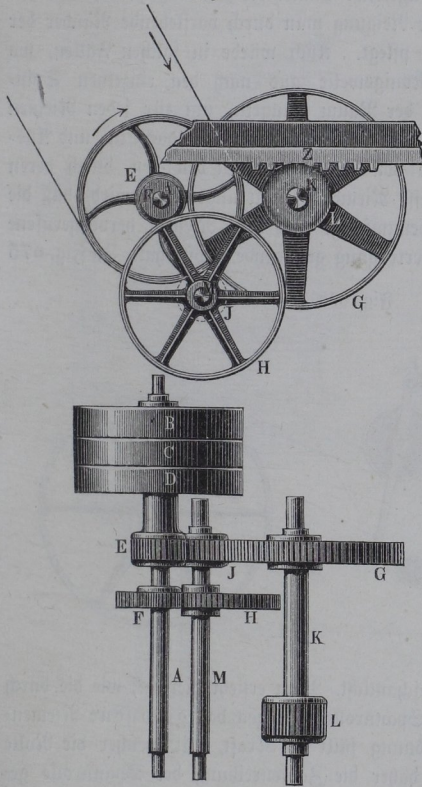
Fig. 673.



conischen Wechselgetriebe ist die Betriebswelle *A* mit drei gleich großen Riemscheiben *B*, *C* und *D* versehen, von denen *B* festgekeilt ist, während *C* und *D* lose sind. Hiervon ist wieder *D* aus einem Stücke mit dem conischen Trieb-  
rade *E* gebildet, während das mit *E* übereinstimmende Trieb-  
rad *F* auf der Welle *A* un-  
wandelbar befestigt ist. Beide Triebräder *E* und *F* greifen in das auf der zu betreibenden Welle *H* befindliche Rad *G* ein. Aus dieser Anordnung er-  
sieht man, daß zunächst die Welle *A* sowohl wie *H* gänzlich still stehen, so-  
bald der Riemen auf die Losscheibe *C* geführt wird. Geht derselbe jedoch  
über die Scheibe *B*, so wird auch die Ase *A* und das auf dieser feste Rad  
*F* gedreht, welches dem Rade *G* die Bewegung in dem einen Sinne ertheilt.  
Andererseits bringt eine Führung des Riemens auf die lose Scheibe *D* eine  
Drehung der letzteren und des Rades *E* hervor, welches das Rad *G* nun-  
mehr in der der vorerwähnten entgegengesetzten Richtung umdreht. Die Welle  
*A* bleibt in dem letzteren Falle nicht in Ruhe, denn wenn sie zwar von der  
lose sitzenden Scheibe *D* auch nicht mitgenommen werden kann, so wird doch  
vermöge der Drehung von *H* und des Eingriffs zwischen *G* und *F* das  
letztere Rad und damit die Ase *A* umgedreht und zwar in einer der Be-  
wegung des Rades *E* entgegengesetzten Richtung. Ähnliches gilt auch in  
Bezug auf das Rad *E*, für den Fall, daß der Riemen auf die Scheibe *B*  
läuft, es werden überhaupt bei jeder Bewegung dieses Getriebes die beiden  
Räder *E* und *F* mit gleich großer Geschwindigkeit in entgegengesetztem Sinne  
umgedreht werden.

Wenn man die beiden Triebräder *E* und *F* von verschiedener Größe macht, in Folge dessen natürlich auch die Ase *H* zwei verschiedene zu jenen Ge-  
trieben passende Räder erhalten muß, so kann man die Umdrehungsgeschwin-  
digkeit der Ase *H* nach den beiden Richtungen von verschiedener Größe  
machen, wenn man zu dem Zwecke nur die Umsehungsverhältnisse der beiden  
Räderpaare entsprechend wählt. Man hat eine derartige Anordnung zu-  
weilen bei Eisenhobelmaschinen behufs schneller Rückführung der Tisch-  
platte angewendet; bei weitem häufiger findet sich indessen zu besagtem Zwecke  
die durch Fig. 674 dargestellte Einrichtung in Gebrauch. Auch hier ist nur

ein Riemen nöthig, welcher nach Bedarf auf eine der drei Riemscheiben *B*, *C* oder *D* der zu treibenden Ase *A* geführt wird. Von diesen Scheiben ist, wie bei dem vorherigen Mechanismus, *B* fest auf der Welle, während *C* und *D*, lose darauf angebracht sind. Ferner ist auch hier die verlängerte Nabe der Scheibe *D* mit dem Stirnrade *E* verbunden, welches in das größere Stirnrad *G* auf der Welle *K* eingreift, die durch das Zahngetriebe *L* mittelst der Zahnstange *Z* den Hobeltisch in seinen Führungen zu bewegen hat. Wenn daher der Riemen auf *D* läuft, so wird die Bewegung der Wagenwelle *K* direct durch *E* und *G* in linksgängiger Richtung bewirkt. Diese Bewegungsübertragung wird für den schnellen Rücklauf des Wagens von rechts nach links gebraucht. Um den Schlitten in entgegengesetzter Richtung mit geringerer Geschwindigkeit zu bewegen, führt man den Riemen auf die Scheibe *B*, an deren Umdrehung auch die Ase *A* und das auf dieser festgekeilte Zahnrad *F* Theil nehmen. Das Rad *F* greift



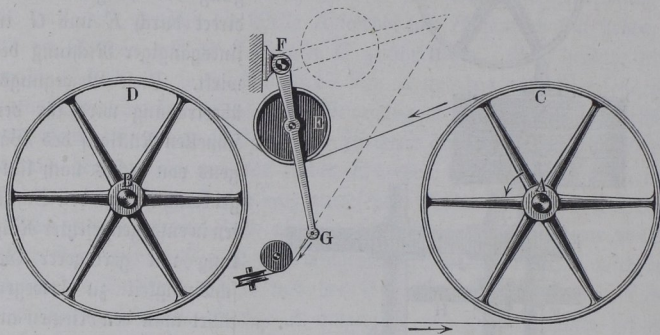
nun zunächst in das auf einer besonderen Zwischenwelle *M* angebrachte größere Rad *H* ein, wodurch diese Welle *M* nicht nur in langsamere, sondern auch in entgegengesetzte Umdrehung versetzt wird. Ein auf dieser Zwischenwelle *M* befindliches Triebrad *J* bewegt daher nunmehr durch Eingriff in das Rad *G* die Wagenwelle *K* langsam in rechtsläufigem Sinne. Das Verhältniß der Geschwindigkeiten für die Vorwärts- und Rückwärtsbewegung des Tisches ist offenbar durch die Werthe  $\frac{F J}{H G} : \frac{E}{G}$  gegeben, wenn diese Buchstaben die Halbmesser der gleichbezeichneten Räder vorstellen. Auch

die Buchstaben *B*, *C* und *D* der zu treibenden Ase *A* geführt wird. Von diesen Scheiben ist, wie bei dem vorherigen Mechanismus, *B* fest auf der Welle, während *C* und *D*, lose darauf angebracht sind. Ferner ist auch hier die verlängerte Nabe der Scheibe *D* mit dem Stirnrade *E* verbunden, welches in das größere Stirnrad *G* auf der Welle *K* eingreift, die durch das Zahngetriebe *L* mittelst der Zahnstange *Z* den Hobeltisch in seinen Führungen zu bewegen hat. Wenn daher der Riemen auf *D* läuft, so wird die Bewegung der Wagenwelle *K* direct durch *E* und *G* in linksgängiger Richtung bewirkt. Diese Bewegungsübertragung wird für den schnellen Rücklauf des Wagens von rechts nach links gebraucht. Um den Schlitten in entgegengesetzter Richtung mit geringerer Geschwindigkeit zu bewegen, führt man den Riemen auf die Scheibe *B*, an deren Umdrehung auch die Ase *A* und das auf dieser festgekeilte Zahnrad *F* Theil nehmen. Das Rad *F* greift

hier bewegen sich die beiden Scheiben *B* und *D* gleichzeitig nach den entgegengesetzten Richtungen.

Bei der Umdrehung verticaler Axen, z. B. der Mühlspindeln in Mahlmühlen, läßt sich von der Verschiebung der Riemen keine Anwendung machen, da die Riemen durch ihr Eigengewicht immer die Tendenz haben, von den Scheiben herabzugleiten, welcher Neigung man durch vorstehende Ränder der Riemscheiben entgegenzuwirken pflegt. Auch würde in solchen Fällen, wo mehrere Riemen von einer Königswelle aus nach den einzelnen Spindeln geführt sind, in der Regel der Raum mangeln, um für jeden Riemen doppelte Scheiben anzuordnen. Man pflegt daher hierbei das Ein- und Ausrücken des Betriebes mit Hilfe von Spannrollen zu bewirken, durch deren Anzug der für gewöhnlich schlaffe Riemen so weit angespannt wird, daß die hierdurch zwischen dem Scheibenumfange und dem Riemen hervorgerufene Reibung die zur Bewegungsübertragung genügende Größe hat. In Fig. 675

Fig. 675.

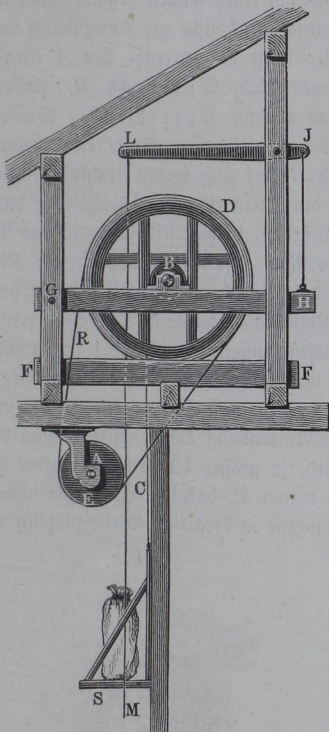


ist eine solche Anordnung veranschaulicht. Man ersieht hieraus, wie die durch den Hebel *FG* anzuziehende Spannrolle *E* gegen das gezogene Riemenende drückt. Bei dieser Anordnung fällt die Kraft, mit welcher die Rolle angezogen werden muß, und daher die Zapfenreibung der Spannrolle geringer aus, als wenn das ziehende Riemenende von der Rolle angespannt würde. Ueber die Größe der zum Spannen erforderlichen Kraft ist bereits in §. 56 das Nähere angegeben worden.

In einigen selteneren Fällen wird das Anspannen des Riemens auch dadurch bewirkt, daß man den Axenabstand der beiden durch einen Riemen verbundenen Scheiben vergrößert, indem man die eine Axe, meistens die getriebene, in mäßigem Betrage verschieblich macht. Das bekannteste Beispiel dieser Art findet sich bei den Fahrstühlen oder Aufzügen in Mahlmühlen, Fig. 676. Hierbei ist in der obersten Etage des Gebäudes eine

Trommel oder starke Welle *B* gelagert, auf welche sich bei der Rechtsdrehung ein Riemen oder Gurt *C* spiralförmig aufwickelt, an welchem die aufzuwindende Plattform, der sogenannte Fahrstuhl, *S* hängt. Der Betrieb dieser Windewelle *B* kann durch einen Riemen vermittelt werden, welcher die auf

Fig. 676.



der treibenden Welle *A* befindliche Riemscheibe *E* mit einer größeren Scheibe *D* der Windewelle verbindet, vorausgesetzt, daß dieser Riemen die erforderliche Anspannung erhält. Um ihm die letztere jederzeit mittheilen zu können, ist das eine Lager der Windewelle *B* auf dem um *G* drehbaren Balken *GH* befestigt, und man kann mittelst des zweiarmligen Hebels *LJ* das Lager von *B* entsprechend anheben, indem man einen Zug an der Schnur *LM* ausübt, die, durch alle Etagen herabhängend, dem Müller überall zur Hand ist. Hierdurch wird der für gewöhnlich schlaffe Riemen *R* straff gespannt und die Windetrommel *B* so lange umgedreht, als der Zug an der Schnur *M* andauert. Sobald dieser Zug aufhört, ist auch jede Bewegung aufgehoben, und zwar kann das Gewicht des Stuhles *S* nicht niedersinken, da die Reibung der Scheibe *D* zwischen zwei seitlichen Bremsbacken *FF* genügt, um ein Rückwärtsgehen der Scheibe *D* zu

verhindern. Nur wenn durch ein mäßiges Anziehen der Schnur *M* die Windetrommel so viel gehoben wird, daß jene Reibung zwischen der Scheibe *D* und den Bremsbacken *F* aufhört, ohne daß jedoch der Triebriemen *R* straff wird, sinkt die Last durch ihr eigenes Gewicht abwärts mit einer Geschwindigkeit, die man vermöge der Bremswirkung von *FF* jederzeit reguliren und durch Loslassen der Schnur *M* ganz aufheben kann.

**Sperrwerke.** Bei allen bisher besprochenen Anordnungen geschieht die §. 171. Ausrückung der Bewegung dadurch, daß die Einwirkung der treibenden Kraft