

deren Relativbewegung von einem beträchtlichen Theil der sonst eintretenden Reibungserscheinungen zu befreien geeignet sind.

Die direktwirkenden Reibräder lassen sich hiernach in

- a) kraftübertragende,
- b) druckvermittelnde

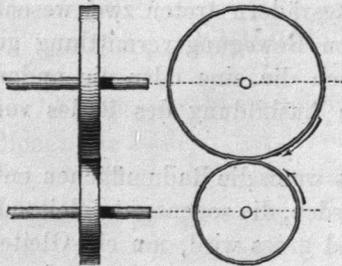
trennen. Die erstere Art umfasst diejenigen Räder, welche zum Betrieb von Maschinentheilen dienen und als Reibräder bezeichnet werden können; die andere die sogenannten Reibungsrollen, Laufrollen, Laufräder, Fahrräder, auch Räder schlechthin genannt*). Wir betrachten dieselben getrennt.

§. 193.

Reibräder für parallele Achsen.

Die zur gegenseitigen Berührung bestimmten Flächen der Reibräder führt man fast immer als Umdrehungsflächen aus; wird bei einem damit versehenen Paar von Reibrädern gleitungsfreies Aufeinanderrollen zweier den Umflächen angehöriger Kreise vorausgesetzt, so verhalten sich die gleichzeitigen Umlaufzahlen der Räder verkehrt wie die Halbmesser der genannten Kreise. Dieses Verhältniss heisst die Uebersetzung, Uebersetzungszahl oder das Umsetzungsverhältniss der Räder. Sind die gleichzeitigen Umlaufzahlen, die man gewöhnlich auf die Minute bezieht, n beim treibenden, n_1 beim getriebenen Rade und die Halbmesser der erwähnten Rollkreise R und R_1 , so hat man für das Uebersetzungsverhältniss:

Fig. 549.



$$\frac{n_1}{n} = \frac{R}{R_1} \quad (178)$$

Reibräder für parallele Achsen erhalten cylindrische Umflächen. Fig. 549. Damit kein Gleiten eintritt, müssen behufs Ueberwindung eines Umfangswiderstandes P die

Räder mit einem Druck Q zusammengepresst werden, welcher beim Reibungskoeffizienten f am Radumfang ist:

*) Da die Eigenschaften, die in (a) und (b) verwerthet werden, einander gegenüberstehen, nennt man die Räder unter (a) auch Friktionsräder, die unter (b) Antifriktionsräder.

$$Q = \frac{P}{f} \dots \dots \dots (179)$$

Der Koeffizient f hat dabei folgende Werthe:

für Eisen auf Eisen	0,10 bis 0,30
„ Holz „ Eisen	0,10 „ 0,60
„ Holz „ Holz	0,40 „ 0,60.

Offenbar bietet der Reibräderbetrieb sich als sehr einfach und demnach praktisch gut verwerthbar dar. Dennoch war er für Triebwerke fast ganz vernachlässigt worden, abgesehen von gewissen roh ausgeführten Aufzügen für Sägemühlen und ähnliche Anlagen. Die Nordamerikaner erst haben den Mechanismus wieder in die allgemeinen Triebwerke mit vorzüglichem Erfolg eingeführt*). Als am zweckmässigsten hat sich herausgestellt, Holz auf Eisen laufen zu lassen, und zwar den Holzbesatz am treibenden Rade anzuwenden, damit beim Gleiten während des Antreibens nicht Querrillen in den Holzbesatz eingerieben werden. Der Besatz wird aus Felgen zusammengesetzt, aber nicht auf Hirn, sondern mit der Faser dem Umfange nach gestellt. Am besten bewährt sich Ahornholz, brauchbar sind aber auch Linden-, Pappel- und Tannenholz. Die Räder sind aufs sorgfältigste abzdrehen und zwar indem man sie auf die Achsen aufgekeilt auf die Drehbank bringt und daselbst während des Abdrehens in Zapfenlagern laufen lässt. Unter diesen Voraussetzungen kann ein Stirnräderpaar auf den Millimeter Radbreite $\frac{1}{2}$ kg Umfangskraft im dauernden Betriebe übertragen, wenn als Besatzmaterial Ahornholz, und $\frac{3}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ kg, wenn die anderen genannten Hölzer verwandt werden. Dies gibt für Besatz mit Ahornholz:

$$b \approx 2P = \frac{150 N}{v} \dots \dots \dots (180)$$

und $1\frac{1}{2}$ bis 2mal so viel bei den anderen Holzarten, wenn N die Anzahl der zu übertragenden PS und v die Umfangsgeschwindigkeit der Räder in Metern bezeichnet. Für v kann man setzen: $2\pi Rn : 60.1000$; daraus folgt:

$$b = \frac{1432395}{R} \frac{N}{n} \dots \dots \dots (181)$$

Ausführungen liegen vor, bei denen R bis 6' und b bis 30" engl. gemacht ist und ein Räderpaar 60 PS und mehr über-

*) Vergl. Wicklin, Frictional Gearing, Scientific American, Vol. 26, S. 227 ff., auch Appleton's Cyclopaedia, Newyork 1880, Vol. 2, S. 36, sowie Cooper's Use of belting, Philadelphia 1878, S. 288.

trägt. Der Reibungskoeffizient f beträgt nach besonderen Versuchen von Wicklin 0,30 bis 0,32, wonach die Kraft Q zum Anpressen $\sim 3\frac{1}{3} P$ zu nehmen ist. Die Leichtigkeit des Ausrückens empfiehlt die Reibräder in zahlreichen wichtigen Fällen.

1. *Beispiel.* Zu übertragen mittelst cylindrischer Reibräder $N = 10$ PS von einer Welle mit 80 auf eine solche mit 100 minutlichen Umläufen, Ahornholz als Radbesatz angewandt. Wählen wir $v = 6$ m, so kommt $b = (150 \cdot 10) : 6 = 250$ mm, und aus (181) $R = 1432 \cdot 395 \cdot 10 : 250 \cdot 80 = 716$ mm, $R_1 = 0,8 \cdot 716 \sim 573$ mm.

2. *Beispiel.* 1 PS auf eine Vorlegewelle zu übertragen bei $n = 90$, $n_1 = 75$, $R = 300$, R_1 also $= (90 : 75) 300 = 360$ mm. Nach Formel (181) kommt $b = 1432 \cdot 395 : 300 \cdot 90 \sim 53$ mm. Gut kann man daher hier Tannenholz mit $\frac{1}{4}$ kg Breitendruck benutzen und erhält dann $b = 106$ mm.

Für den Bau der cylindrischen Reibräder gilt Folgendes. Grössere Räder, von $1\frac{1}{3}$ bis $3\frac{1}{2}$ m Durchmesser, erhalten hölzerne Felgen von 150 bis 180 mm radialer Tiefe, zusammengesetzt aus Planken von 35 bis 50 mm Dicke, je $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{10}$ des Umfangs umfassend und so geschnitten, dass die Faserrichtung sich möglichst derjenigen des Umfangs anschliesst. Sie sind genau zusammenzupassen, gut aufeinanderzuleimen und mit Nägeln oder Bolzen zu verbinden. Die Breite der so hergestellten Felge wird etwa 50 mm geringer gemacht als b , und die so weit fertige Felge dann auf einen starken Armstern gesetzt, dessen Arme in Patten auslaufen, siehe Fig. 550; 6 oder 8 Arme je nach der Grösse sind anzuwenden. Für die Patten werden Kerben in die Felgenläubung geschnitten, weit genug, um Keile über dem Scheitel und zu beiden Seiten der Patten eintreiben zu können. Mittelst dieser wird die Felge auf den Armstern zunächst fest aufgesetzt, sodann wird mittelst Kopfschrauben mit Holzschraubengewinde die Felge an den Patten befestigt. Sehr breite Räder erhalten zwei Armsterne.

Ist die Felge wie angegeben befestigt, so werden die Stirnenden derselben je mit einer weiteren Felgenlage belegt, welche innen etwas enger ist als das Mitteltheil, um die Keile vollständig zu decken; diese Felgenlagen bringen den Radkranz auf die Breite b und verdecken auch die Köpfe der Querbolzen. Nun wird das Rad aufgekeilt und fertig bearbeitet, wobei, wie schon angedeutet, das Abdrehen der Umfläche mit äusserster Sorgfalt zu bewirken ist.

Für kleinere Räder ist es am besten, statt des Armsterns eine riemscheibenähnliche Trommel mit starkem Kranz und geraden Armen anzuwenden. Auf den Kranz derselben wird die vorbereitete Felge „fleissig gehend“ aufgepasst und von innen mit

Schrauben befestigt; darauf werden die beiden seitlichen Felgenlagen, siehe Fig. 551 aufgelegt; sie greifen nach innen wieder so weit vor, um den Kranz zu verdecken. Dem Kranze gibt man gern etwa vier vorspringende, der Achse parallele Federn, welche in den Felgenkranz eingelassen werden. Letzterer wird etwa 100 mm in radialer Richtung stark gewählt. Auf alle Fälle muss das Holz vollständig trocken sein.

Fig. 550.

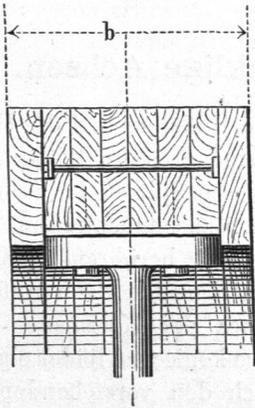
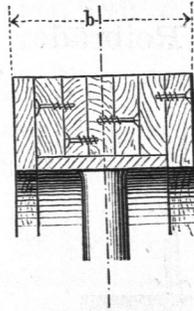
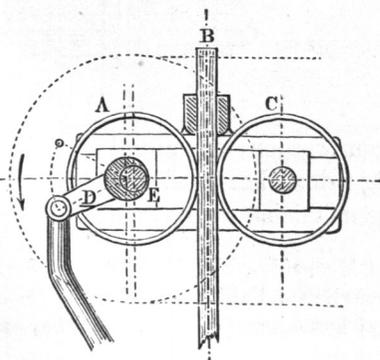


Fig. 551.



Die getriebenen eisernen Räder werden ähnlich Riemscheiben gebaut, aber mit starkem Kranz, mit mehr und steiferen Armen versehen. Ist die Scheibe über 400 mm breit, so sind doppelte Armsterne anzuwenden. Beide Räder, die mit Holzkranz wie die mit Eisenkranz, sind sorgfältig auszubalanciren, damit beim Gang kein Stampfen derselben eintreten kann.

Fig. 552.



Eine wichtige und häufig gewordene Anwendung finden die geraden Reibräder bei den Fallhämmern, wo sie zum Erheben des Hammerbärs dienen. Bei Merrill's Fallhammer fassen zwei cylindrische gusseiserne Reibräder *A* und *C* den aus Eichenholz hergestellten flachen Hammerschaft *B* zwischen sich, Fig. 552. Nur die eine der Rollen, *A*, wird mittelst Riementriebs angetrieben. Sie

wird angepresst mittelst des Hebels *D*, der das Exzentrik *E*, in welchem die Welle von *A* an jeder Seite der Scheibe gelagert ist, verstellt. In der gesenkten Stellung des Hebels *D* findet Anpressung und Hebung des Hammers statt. Wird der Hebel *D* gehoben, so rückt die Rolle *A* ab und der Hammer fällt. Bei anderen Bauarten wirken beide Rollen treibend, so bei derjenigen von Hotchkiss & Stiles*), auch bei dem „Präzisionshammer“ von M. Hasse & Cie., Berlin**).

§. 194.

Reibräder für winklige Achsen.

Schliessen die Achsen einen Winkel ein, so sind die Umflächen der Räder, wenn sie einander auf eine grössere Breite berühren sollen, nach Kegeln zu gestalten, deren Spitzen im Schnittpunkt der Achsen zusammentreffen, Fig. 553.

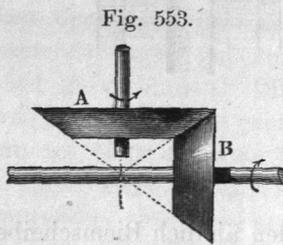
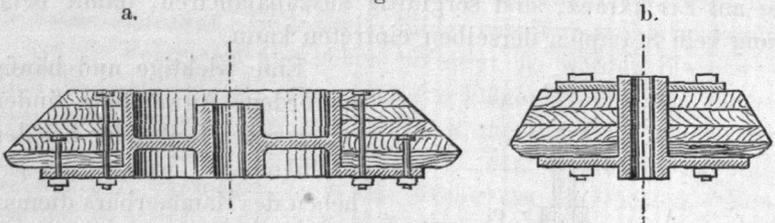


Fig. 553.

Alle einander berührenden Kreise der Kegelmäntel rollen dann aufeinander, wenn eines der Kreispaaire es thut. Auch diese konischen Räder eignen sich, wenn nach den vorstehenden Grundsätzen gebaut und ausgeführt, erwiesenermaassen sehr gut zur Verwendung

in Triebwerken. Die folgenden Figuren zeigen die Durchschnitte eines grösseren und eines kleineren konischen Reibrades mit Holz-

Fig. 554.



a.

b.

felge. Die äussersten Felgenlagen werden mit radial gestellter Faserrichtung angebracht, die folgenden aber wieder so, dass der Faserverlauf der Umfangsrichtung möglichst angepasst ist. Sorg-

*) S. Appleton's Cyclopaedia of appl. Mechanics, New York 1880. II, S. 85.

***) D. R. P. 2685. Bei diesem vorzüglichen Fallhammer ist die Hebeschiene nach unten verjüngt, auch auf besondere Weise sehr haltbar zusammengesetzt.