

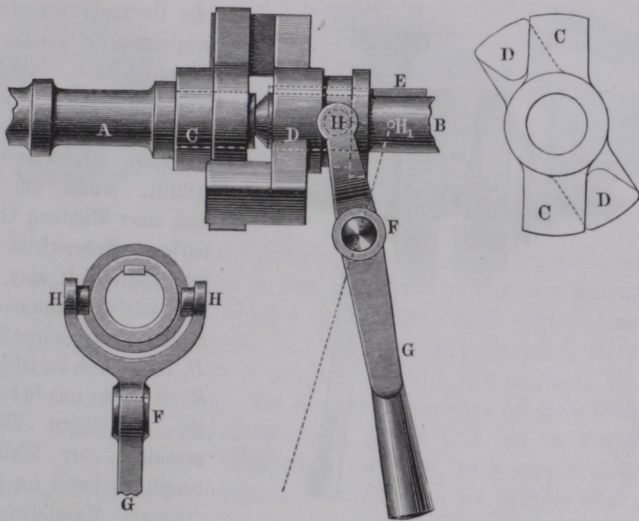
bei einer Drehung der Wellen, bei welcher die Ringe sich gegen einander um die in C senkrechte Gerade umdrehen, auch eine derartige Umdrehung des Treibbolzens FF um seine eigene Ase eintreten, daß letzterer vermöge der hiermit verbundenen relativen Abwälzung auf den gezahnten Theilen der Schlitze sich stets in der gedachten Halbiringsebene erhält, die in FCF normal auf der Ebene der Zeichnung steht. Es ist übrigens wohl klar, daß man zu Erreichung des letztgedachten Zweckes anstatt des Zahnmechanismus auch eine andere Vorrichtung anwenden kann, z. B. eine der in Fig. 81 oder 82 dargestellten analoge. Daß die Bewegung von der einen Welle auf die andere mit gleichförmiger Geschwindigkeit übertragen wird, wenn der Treibbolzen immer gleiche Winkel mit den beiden Axen einschließt, ergibt sich aus den obigen Ermittlungen.

§. 29. **Ausrückkuppelungen.** Es kommt sehr häufig der Fall vor, daß eine Welle mit einer anderen in solcher Weise gekuppelt werden muß, daß die Verbindung jederzeit leicht gelöst werden kann. Die hierzu dienenden Kuppelungen werden lösbare oder Ausrückkuppelungen, auch wohl schlechtweg Ausrückungen genannt. Dieselben bestehen immer aus mehreren, meistens aus zwei Theilen, von denen der eine fest mit der treibenden Welle verbunden ist, während dem anderen auf der getriebenen Welle eine solche Bewegung, in der Regel Verschiebung, ertheilt werden kann, daß er dadurch je nach seiner Stellung von dem festen Theile der treibenden Welle zur Rotation veranlaßt wird oder nicht. Da dieser verschiebbare Theil mit einer Nuth auf der mit einer Feder versehenen getriebenen Welle angebracht ist, so wird letztere genöthigt, einer eventuellen Umdrehung des verschieblichen Kuppelungstheils zu folgen.

Eine der einfachsten Ausrückungen ist die Fig. 84 dargestellte Mitnehmerkuppelung. Die treibende Welle A , welche möglichst dicht vor der Kuppelung durch ein Lager zu unterstützen ist, trägt auf ihrem Ende oder Kopfe einen fest aufgekeilten Querarm C , gegen dessen Enden sich die Schenkel einer Gabel D legen, welche sich auf der getriebenen Welle B in axialer Richtung etwas verschieben läßt, damit man nach Erfordern die Gabel D der Einwirkung des Querarms C aussetzen oder entziehen kann. Vermittelst der Feder E der Welle, auf welcher die Nabe D mit passender Nuth sich führt, wird hier wie bei allen derartigen Kuppelungen die Welle B von der Gabel mit herunngenommen. Die Verschiebung der Gabel auf der Welle B behufs Ein- und Ausrückens der letzteren geschieht durch einen Handhebel G , welcher, an einem Ende die Nabe D gabelförmig umfassend, mit zwei Stiften H in eine rings in D eingedrehte Nuth eingreift, so daß eine Drehung des Hebels um F aus der Lage HF in H_1F eine Verschiebung der Nabe D veranlaßt, ohne daß deren Umdrehung ein Hinderniß im Wege

steht. Die Anwendung einer solchen Ausrückgabel, die mit zwei Stiften in eine Nuth eingreift, ist bei allen Ausrückkuppelungen gebräuchlich. Bei

Fig. 84.



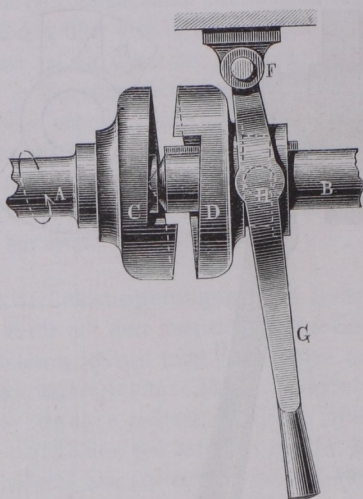
starken Kuppelungen für große Kräfte ist es immer gerathen, auch die getriebene Welle *B* unmittelbar neben der Kuppelung durch ein zweites Lager zu stützen, doch pflegt man bei geringeren Kräften sich wohl auch damit zu begnügen, das Ende der getriebenen Welle, wie die Figur andeutet, conisch abzdrehen, und die dadurch gebildete Spitze (Körner) in eine passende conische Vertiefung der treibenden Welle eintreten zu lassen.

Sehr gebräuchlich sind auch die Zahnkuppelungen, Fig. 85 und 86, bei welchen die Kuppelungstheile die Form von Scheiben *C* und *D* erhalten haben, welche auf ihren einander zugekehrten Flächen je mit einem (Fig. 85) oder mehreren (Fig. 86) schraubenförmigen Zähnen versehen sind, die gegen einander passen und als Mitnehmer dienen. Die Verschiebung mit Hilfe der Ausrücknuth und einer Gabel geschieht hier wie in Fig. 84, nur hat bei der Kuppelung Fig. 85 die Ausrückgabel wegen ihrer Anordnung als einarmiger Hebel eine unwesentlich abweichende Form erhalten.

Aus der schrägen Form der Zähne dieser Kuppelungen erkennt man sogleich, daß die Bewegungsübertragung von der Welle *A* auf *B* nur in derjenigen Umdrehungsrichtung möglich ist, wie sie durch den Pfeil angedeutet ist,

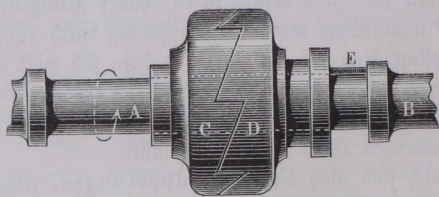
denn eine entgegengesetzte Umdrehung von *A* würde ein sofortiges Aussetzen der Kuppelung herbeiführen. Dieser Zustand ist zuweilen erwünscht, dann

Fig. 85.



nämlich, wenn die treibende Welle *A*, durch irgend welche Umstände veranlaßt, möglicherweise einmal in entgegengesetzter Richtung umlaufen könnte, und wenn die Welle *B* solchen Arbeitsmaschinen ihre Bewegung ertheilt, welche sich nur nach einer Richtung drehen dürfen. Andererseits kann jene Eigenschaft aber auch lästig werden; wenn nämlich einmal die getriebene Welle *B*, etwa durch die lebendige Kraft in ihr und in den auf ihr befindlichen Massen veranlaßt, der Welle *A* voreilt, so findet ein selbstthätiges Ausrücken der Zähne wegen deren schräger

Fig. 86.

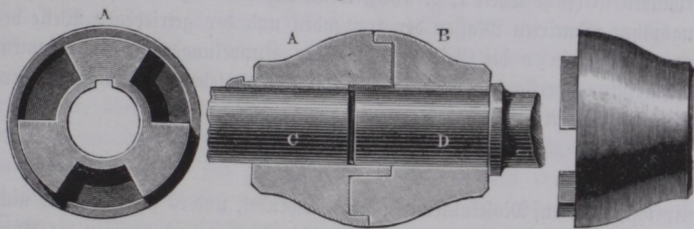


Form statt. Will man in solchem Falle eine Zahnkuppelung anwenden, so muß man den Zähnen eine gerade Form geben, etwa wie bei der Sharp'schen Kuppelung, Fig. 87. Die dort gezeichnete feste Kuppelung geht nämlich in eine lösbare über, wenn man die eine Hälfte *A*, anstatt sie auf ihrer Welle festzuheften, mit einer Nuth auf einer Feder gleiten läßt und mit einer Ausrücknuth zum Angriff für den bewußten Ausrückhebel versieht. Die Einrückung geht bei solchen Zahnkuppelungen mit geraden Zähnen nicht so leicht vor sich, wie bei schrägen Zähnen.

Die beiden Fig. 85 und 86 dargestellten Zahnkuppelungen unterscheiden

sich in ihrer Wirkung noch dadurch von einander, daß bei der einzähnigen Kuppelung vom Augenblicke des Einrückens bis zum Mitnehmen der Welle

Fig. 87.



B im Allgemeinen eine größere Zeit vergehen wird, als bei der mehrzähnigen Kuppelung, Fig. 86. Denn da das Mitnehmen erst in dem Augenblicke geschieht, wo ein Zahn von *C* gegen einen solchen von *D* trifft, so kann bei der einzähnigen Kuppelung die Zeit einer ganzen Umdrehung, bei einer Kuppelung mit n Zähnen jedoch höchstens $1/n$ dieser Zeit vergehen, bis die Welle *B* mitgenommen wird. Bei schnellen Bewegungen hat dieser Umstand wenig zu sagen, bei langsamer Bewegung, wie sie z. B. bei der Vorschieb- welle des Blockwagens von Sägegattern vorkommt, wird man aber besser mehrzähnige Kuppelungen anwenden, besonders wenn ein häufiges Ein- und Ausrücken nöthig ist.

Ebenso pflegt man den Kuppelungen eine große Anzahl von Zähnen in denjenigen Fällen zu geben, wo ein sofortiges Mitnehmen der eingerückten Welle nothwendig ist, wie z. B. bei den Selfactors oder selbstthätigen Spinn- maschinen, bei denen das tadellose Spiel der einzelnen Organe wesentlich davon abhängt, daß sie dem Steuerungsapparat möglichst prompt Folge leisten.

Das Ein- und Ausrücken der Zahnkuppelungen kann bei kleineren über- tragenen Kraftmomenten und geringeren Umdrehungsgeschwindigkeiten in der Regel während des Ganges der Maschine ebensowohl wie im Stillstande ge- schehen. Ist indessen die übertragene Kraft beträchtlich, so ist das Ausrücken erschwert, da bei dem Verschieben der Kuppelungsscheibe die Reibung zwischen den Zähnen und an der Feder überwunden werden muß. Bei schnell gehenden Wellen ist das Einrücken der Kuppelung mit besonderer Vorsicht vorzunehmen, da dasselbe sehr leicht zu Brüchen Veranlassung giebt, insbesondere wenn die Masse der mit der betriebenen Welle vereinigten Theile groß ist. Denkt man sich nämlich, die zu treibende Welle *B* stehe still, während die treibende Welle *A* sich schnell bewegt, so wird in dem Momente des Einrückens zwischen den Zähnen der Kuppelung ein Stoß eintreten, mit welchem ein Verlust an lebendiger Kraft von der Größe

$$\frac{M_1 M_2}{M_1 + M_2} \frac{c^2}{2}$$

verbunden ist (siehe Theil I, §. 359), wenn M_1 und M_2 die auf die Kuppelungszähne reducirten Massen der treibenden und der getriebenen Welle bedeuten und unter c die Geschwindigkeit der Kuppelungszähne im Moment der Einrückung verstanden wird. Dieser Verlust an lebendiger Kraft, welchem die mechanische Arbeit

$$\frac{M_1 M_2}{M_1 + M_2} \frac{c^2}{2g}$$

entspricht, wird auf Molekularwirkungen verwendet, und es müssen daher nicht allein die Kuppelungszähne, sondern auch die Wellen und übrigen die Kraft übertragenden Theile, wie Zahnräder 2c., diese lebendige Kraft aufnehmen können. Es erklärt sich hieraus ohne Weiteres, wie durch plötzliches Einrücken einer Welle bei schneller Bewegung der Betriebswelle Brüche leicht herbeigeführt werden können, besonders wenn die in Bewegung zu setzende Masse beträchtlich ist. Man wird aus diesem Grunde beispielsweise niemals die Bewegung eines durch Zahnräder betriebenen Mahlgangs während des Ganges der Betriebswelle einrücken dürfen, weil bei der großen Masse des Steins (30 bis 40 Ctr.) und der schnellen Bewegung (circa 120 Umdrehungen pro Minute) die Mühlspindel oder andere Theile unfehlbar brechen würden, und es darf daher ein derartiges Einrücken nur geschehen, nachdem zuvor die Betriebswelle stillgestellt ist. Andererseits pflegt man langsamer gehende Maschinen, wie z. B. die verticalen Mahlgänge oder Kollermühlen, wohl zuweilen während des Ganges einzurücken, obwohl hier das zu bewegende Steinpaar noch ein viel größeres Gewicht hat. Dies ist nur deswegen ohne besondere Gefahr thunlich, weil bei der sehr langsamen Geschwindigkeit (3 bis 4 Umdrehungen pro Minute) die Heftigkeit des Stoßes nicht so bedeutend ist, um einen Bruch befürchten zu müssen. Mißlich ist ein solches Einrücken bei Zahnkuppelungen oder überhaupt starren Verbindungen aber immer, denn ein Stoß ist stets damit verbunden.

§. 30. **Frictionskuppelungen.** Es kommen oft Fälle vor, wo der in einer Maschine auftretende Arbeitswiderstand durch irgend welche Zufälligkeit momentan einen Betrag erreicht, welcher den durchschnittlichen, unter normalen Verhältnissen stattfindenden Werth außerordentlich übersteigt. Ein solcher Fall ist z. B. vorhanden, wenn zwischen die Walzen eines Quetschwerks für Kartoffeln oder Delfrüchte ein Stein von gewisser Größe gelangt, oder wenn die Cimer einer Baggermaschine ein Geshiebe oder ein im Flußbett versenktes Holzstück von einer Größe erfassen, die mehr beträgt, als die Breite des Schlitzes in dem Schiffsgefäße, durch welchen die Cimer hindurchgehen müssen. Wenn hierbei zur Bewegung nur mäßige Kräfte, wie z. B. die