

wie oben für Wellen angegeben, zu $\alpha^0 = \frac{l}{4000}$ annehmen. Um den Verdrehungswinkel auch bei sehr langen Transmissionen mäßig zu erhalten, giebt Reuleaux an, man solle den Winkel α^0 bei Transmissionswellen

$$\alpha^0 = \sqrt{\frac{L^m}{8}} = \sqrt{\frac{l^{mm}}{8000}}$$

annehmen. Diese Annahme giebt beiläufig für α^0 denselben Werth ($\alpha^0 = 1/2^0$) wie die frühere Angabe

$$\alpha^0 = \frac{l}{4000},$$

wenn $l = 2000$ Millimeter vorausgesetzt wird. Unter l ist in jener Angabe die ganze Wellenlänge zu verstehen, wenn die Kraft an einem Ende ein- und am anderen austritt, dagegen die halbe Länge, wenn die Kraft auf der ganzen Wellenlänge gleichmäßig abgegeben wird. Im Allgemeinen soll man unter l den Abstand des Angriffsschwerpunktes von der Kräfteintrittsstelle verstehen, d. h. desjenigen Schwerpunktes, welcher sich ergibt, wenn man in den einzelnen Kraftabgabestellen Gewichte wirksam denkt, welche den in diesen Punkten abgegebenen Kraftmomenten proportional sind. Dieser Punkt S würde sich z. B. in Fig. 60 durch die Gleichung

$$AS = l = \frac{N_2 \cdot AA_2 + N_3 \cdot AA_3 + N_4 \cdot AA_4}{N_2 + N_3 + N_4}$$

ergeben. Diese Länge unter l verstanden und

$$\alpha^0 = \sqrt{\frac{l}{8000}}$$

eingesetzt, erhält man die Formel für schmiedeeiserne Transmissionswellen:

$$Pa = 0,00171 \frac{d^4 C}{l} \sqrt{\frac{l}{8000}},$$

woraus

$$d = 1,60 \sqrt[4]{Pa} \sqrt[8]{l}$$

oder

$$d = 1,60 \sqrt[4]{716200 \frac{N}{n}} \sqrt[8]{l} = 46,6 \sqrt[4]{\frac{N}{n}} \sqrt[8]{l}$$

folgt.

Kuppelungen. Bei den großen Längen, in welchen die Transmissionswellen meistens auszuführen sind, verbietet sich die Herstellung derselben aus einem Stücke nicht nur durch die Schwierigkeit resp. Unmöglichkeit der Fabrikation, sondern auch durch die Rücksichten auf einen bequemen Transport und auf eine thunlichst einfache Montirung. Man pflegt daher die §. 22.

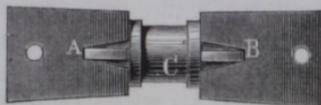
längeren Transmissionswellen aus einzelnen Stücken zusammenzusetzen, welche man mit Rücksicht auf Fabrications- und Transportverhältnisse in der Regel nicht über 5 bis 6 Meter lang annimmt. Die Verbindung der einzelnen Wellenenden mit einander, welche so zu geschehen hat, daß die Drehung des einen Wellenstücks nothwendig die Mitnahme des folgenden veranlaßt, bewirkt man durch die Kuppelungen. Man kann die mancherlei zu diesem Zwecke erfundenen Constructionsarten in feste Kuppelungen, d. h. solche, welche, immer an ihrer Stelle verbleibend, auch immer die Verbindung der beiden Wellen vermitteln, und lose oder lösbare Kuppelungen, auch wohl Ausrücke-Kuppelungen genannt, welche ein beliebiges Ausrücken gestatten, wenn die eine Welle von der anderen in Bewegung befindlichen nicht mehr betrieben werden soll. Zwischen diesen beiden Kuppelungen stehen in gewisser Beziehung diejenigen, welche nur so lange die Bewegungsübertragung vermitteln, als das zu übertragende Kraftmoment innerhalb bestimmter Grenzen bleibt, bei deren Ueberschreitung die Wirkung der Kuppelung von selbst aufhört. Man nennt diese Kuppelungen Frictionskuppelungen, weil das Mitnehmen der getriebenen Welle mit Hilfe der Reibung geschieht; solche können übrigens als feste sowohl wie als auslösbare Kuppelungen ausgeführt werden.

Die festen Kuppelungen lassen sich wieder unterscheiden in steife und biegsame, von denen die ersteren eine vollkommen starre Verbindung der beiden Wellenenden unter Ausschluß jeder gegenseitigen Beweglichkeit bewirken, während die biegsamen Kuppelungen gewisse kleine Bewegungen namentlich Verschiebungen der Wellen gegen einander gestatten. Steife Kuppelungen lassen sich nur dann anwenden, wenn die Axen der beiden zu verkuppelnden Wellen genau in eine gerade Linie fallen und in dieser Lage auch verharren, denn es ist klar, daß bei einer wenn auch noch so geringen Abweichung der Wellenrichtungen bei einer steifen Verbindung in Folge der Drehung starke Pressungen zwischen den beiden Wellen eintreten müssen, welche fortfallen, wenn die Verbindung eine gewisse Beweglichkeit zuläßt. Kann man daher nicht mit Bestimmtheit darauf rechnen, daß die Axen der beiden Wellen unverändert ihre Lage beibehalten, ist z. B. wie bei Walzwerken eine gewisse Bewegung der einen Welle gegen die andere unvermeidlich, so wendet man biegsame Kuppelungen an, auch erfordert bei langen Wellen die Rücksicht auf die Ausdehnung derselben bei Temperaturveränderungen die Anwendung solcher Kuppelungen, welche eine geringe Längenverschiebung der Wellen gestatten.

Die Kuppelung zweier hölzerner Wellen durch einen gußeisernen Kreuz- oder Blattzapfen *C*, welcher an jedem Ende mit einem Kreuze oder Blatte *A* und *B* versehen ist, um daselbst in bekannter Weise, Fig. 61, mit den Halsen der hölzernen Wellen verbunden zu werden, hat nur noch historisches

Interesse, da man hölzerne Transmissionswellen wohl kaum noch zur Ausführung bringt.

Fig. 61.



Schmiedeeiserne Wellen dadurch (in steifer Art) zu kuppeln, daß man die Enden derselben übereinander blattet und mittelst hindurchgehender Schrauben vereinigt, ist durchaus nicht empfehlenswerth, weil durch das Ueberblatten die Wellenenden um die Hälfte des Querschnitts und bei hakenförmiger Vereinigung noch mehr geschwächt werden. Will man, wie vielfach in Lehrbüchern angegeben, diesem Uebelstand dadurch begegnen, daß man den Wellen an den Enden einen entsprechend größeren Durchmesser giebt, so wird dadurch nicht nur die Herstellung der Wellen, die für gewöhnlich aus einfachem Rundeisen gedreht werden, sehr vertheuert, sondern man verliert dadurch überhaupt die Möglichkeit, eine auf einer solchen Welle sitzende Nabe (Rad- oder Riemscheibe) von dem Ende her aufzuschieben zu können. Aus denselben Gründen müssen diejenigen Kuppelungen verwerflich genannt werden, bei welchen das eine Wellenende mit einer angeschmiedeten Hülse versehen ist, in deren vierkantige Höhlung das Ende der anderen Welle eingepaßt ist; höchstens für ganz kleine Kräfte, oder für gußeiserne Wellen, bei denen die Herstellung der Hülse weniger Schwierigkeiten macht, läßt sich eine derartige Construction rechtfertigen, obwohl auch im letzteren Falle die Anwendung der im Folgenden beschriebenen Kuppelungen empfehlenswerther ist.

Einteilige Kuppelung (Muffenkuppelung). Die in der Praxis §. 23. am meisten angewandten Kuppelungen sind derartig construirt, daß die beiden Wellenenden mittelst eines besonderen Zwischengliedes in Verbindung gebracht werden, welches aus einem oder mehreren Theilen bestehen kann. Eine einfache und deswegen vielfach zur Anwendung kommende Kuppelung zeigt Fig. 62. Eine gußeiserne Hülse oder sogenannte Muffe AB mit

Fig. 62.

