

Zweites Kapitel.

Z w ä n g u n g e n .

§. 62.

Das Warmaufziehen.

Die Zwängungsverbindungen oder Zwängungen dienen zur Herstellung fester Verbindungen zwischen Maschinentheilen. Der eine Theil wird dabei in der Regel gurtförmig um den anderen herumgelegt und so fest angespannt, dass die Reibung der aufeinandergepressten Flächen die relative Bewegung der Theile verhindert. Hierbei wird die Gurte oder Zwinge auf Zug, das umgürtete Stück auf Druck beansprucht. In der Mehrzahl der Fälle wird beiden Stücken die Form von Drehkörpern, nämlich Cylindern oder Kegelstumpfen gegeben.

Zur Hervorbringung des Zwängungsdruckes bediente man sich früher fast ausnahmslos des Warmaufziehens*) der Gurte, einer Methode, welche auch heute noch oft zur Anwendung kommt, jedoch derjenigen des Kaltaufziehens nachsteht. (Vergl. §. 64 zu Ende.)

Die Ausdehnung, welche durch Rothgluth herbeigeführt wird, beträgt bei Eisen wie Stahl nahe $\frac{1}{80}$, die durch Zug bis zur Elastizitätsgrenze bewirkte dagegen bei

Schmiedeeisen wie Gusseisen rund nur $\frac{1}{1300}$,

bei Gussstahl " " $\frac{1}{650}$.

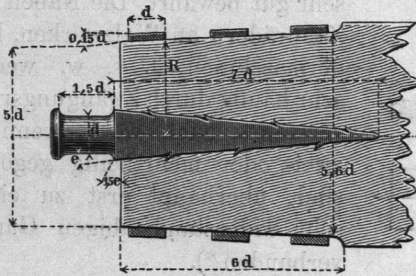
Demnach sollte man einen, warm auf einen festen Eisenkern aufziehenden gusseisernen Ring (Nabe) nicht um $\frac{1}{1300}$, besser nur um $\frac{1}{1500}$ bis $\frac{1}{1800}$ enger ausdrehen, als der Eisenkern dick

*) Von manchen Aufschrupfen (besser wäre Aufschrümpfen) genannt.

ist. Der Ring kann alsdann bei dunkler Rothgluth schon aufgestreift werden. Bei schmiedeisernen und stählernen Zwängungen (Radreifen) ist die Vorsicht weniger ängstlich geboten, da namentlich ersteres eine mässige bleibende Ausdehnung ohne Schaden zu nehmen verträgt (vergl. §. 2). Immerhin empfiehlt sich auch hier um so mehr Vorsicht, je weniger der Kerntheil elastisch nachgiebig ist, will man nicht Gefahr laufen, dass die Zwängringe, namentlich bei grosser Kälte, zerspringen.

Sollen schmiedeiserne Gurten zum Befestigen von eisernen Zapfen an hölzernen Achsen dienen, siehe den sogenannten Spitzzapfen, Fig. 178, so macht man den Schenkel der Achse konisch,

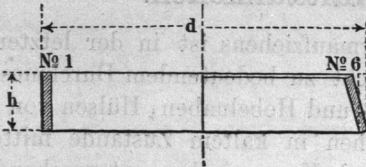
Fig. 178.



worauf man den dunkelrothwarmen Ring mit dem Hammer aufreibt. Anzug, d. i. Tangente des halben Spitzenwinkels, zweckmässig = $\frac{1}{20}$. Das Schmieden konischer Ringe ist umständlich; nach der Clerk'schen Methode*) aber lassen

sich cylindrische Ringe durch Glühen und Ablöschen mit Leichtigkeit konisch machen. Der glühende Ring wird zuerst bis zur Hälfte

Fig. 179.



in den Löschtrog gesenkt und gekühlt und darauf rasch ganz abgelöscht. Die zuerst frisch abgekühlte untere Ringhälfte staucht

die noch warme obere; durch Wiederholung des Verfahrens kann man die Zuspitzung mehr und mehr verstärken. Versuche in der Königl. Gewerbe-Akademie ergaben Folgendes.

*) S. London Proceedings of the Royal Soc. 1873, March. Danach Civilingenieur 1864 (Bd. X), S. 238. — Schmiedeisen dehnt sich bei je 100° Erwärmung um $\frac{1}{896}$, also wenn die Rothgluth bei 1100° liegt (Dunkelgelbroth des Pouillet) bei dieser um $\frac{11}{896}$ oder $\sim \frac{1}{81}$. Die erste Verengung müsste also ungefähr so viel betragen; sie betrug etwas mehr, nämlich $\frac{3}{215}$ oder $\sim \frac{1}{72}$. Die sechste Ablöschung lieferte die Gesamtverkürzung $\frac{16}{217}$, was sehr nahe $\frac{6}{81}$ ist, also gut übereinstimmt.

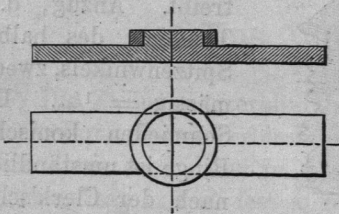
Anfängliche Abmessungen, siehe Fig. 179, $h = 40$, $\delta = 7$,
 $D = 215$ mm.

Nach der ersten Ablöschung:	Anzug	\sim	$\frac{3}{80}$
„ „ zweiten	„	„	$\frac{4}{80}$
„ „ dritten	„	„	$\frac{5}{80}$
„ „ vierten	„	„	$\frac{7}{80}$
„ „ fünften	„	„	$\frac{13}{80}$
„ „ sechsten	„	„	$\frac{16}{80}$

Abmessungen nach der letzten Ablöschung: D oben 201,
 D unten 217 mm.

Eine Gestängeverbindung, welche durch warm aufgesetzte Zwingen geschlossen wird, zeigt Fig. 180 (Seraing); sie hat sich sehr gut bewährt. Die Naben von Zahnrädern an Walzwerken, Fördermaschinen u. s. w. werden sehr häufig durch Zwängungsringe verstärkt, auch wohl, wenn sie zwei- oder mehrtheilig gegossen sind, überhaupt erst zu einem sehr widerstandsfähigen Ganzen verbunden*).

Fig. 180.



§. 63.

Das Kaltaufziehen.

An die Stelle des Warmaufziehens ist in der letzteren Zeit für Zwängungsringe von nicht zu bedeutendem Durchmesser, wie z. B. für Radnaben, Kurbel- und Hebelnaben, Hülsen von Kurbelzapfen u. s. f. das Aufziehen in kaltem Zustande mittelst der Presse getreten. Ring und Kern werden entsprechend cylindrisch**) aus- und abgedreht, an den Eintrittskanten gerundet und dann aufeinandergeschoben. Der Unterschied zwischen Hohlungs- und Kerndurchmesser ist sehr gering zu nehmen, vergl. die in §. 19 gegebenen Berechnungen.

*) Eine Kolbenbefestigung durch Zwängungsverbindung, welche warm geschlossen wird, siehe Berliner Verhandlungen 1876, Blatt XVI.

**) Manche drehen Kern und Hohlung ganz schwach konisch; so ist für die unter den Nummern 15 bis 17 der unten folgenden Beispiele behandelten Radnaben eine Konizität von 1 mm angewandt, beziehungsweise vorgeschrieben.