

auf richtige Stellung zu verwenden. So müssen an Kurbelwellen die Zapfen- und Wellenachsen genau parallel zueinander laufen, — an zusammengesetzten, gekröpften Wellen die Hauptlagerstellen genau ausgerichtet sein, wenn ein dauernd gutes Laufen erreicht werden soll.

Beispiele für die Befestigung von Stirnzapfen bieten die Abb. 1140 bis 1144. Die konstruktiv einfachste ist das Einschrumpfen oder Einpressen in die bei Gußeisen um 0,125%, bei Flußstahl um 0,5% kleinere Bohrung, Abb. 1140 und 1141. Zur Erhöhung der Sicherheit wird manchmal noch ein Stift quer durch beide Teile hindurchgetrieben oder der Zapfen vernietet, Abb. 1140, oder verbohrt. Bei der letzten Art der Sicherung wird nach Abb. 1141 ein zylindrischer oder schwach kegelliger Stift in ein längs der Fuge gebohrtes Loch getrieben. Freilich wirkt die Bohrung als Kerb und stört den Verlauf der Schrumpfspannungen, die den Zapfen festhalten sollen, um so mehr, je größer und tiefer sie ist. Soweit das Verbohren überhaupt für nötig gehalten wird — höchstens an auf Drehung beanspruchten Zapfen —, sollte es auf ein Drittel bis ein Viertel der

Länge des Schrumpfsitzes beschränkt und an einer Stelle vorgenommen werden, wo die Schwächung weniger bedenklich ist, an Kurbeln zum Beispiel auf der Seite des Armes.

Das Einpressen geschieht mit Schrauben- oder Wasserdrukpressen, wobei die Einführung durch eine kurze, schwach kegellige Andrehung des im übrigen zylindrischen Zapfenendes erleichtert wird. Beim Einschrumpfen bringt man den kalten Zapfen

in die erwärmte Nabe, die beim Abkühlen das Zapfenende fest umspannt. Der Vorsprung a , Abb. 1140, begrenzt den Weg des Zapfens beim Einziehen und sichert die richtige Entfernung der Zapfenmitte von der Nabenfläche. a braucht nur wenige Zehntel Millimeter zu betragen, um die sonst auftretende Kerbwirkung an dieser vielfach auf Biegung und Drehung hoch beanspruchten Stelle zu vermindern. Ein anderes Mittel, die richtige Lage des Zapfens beim Zusammenbau zu prüfen, ist, die Außenflächen bei bb , Abb. 1141, genau miteinander abschneiden zu lassen und das Einpressen an einem darüber gelegten Lineal zu verfolgen. Zur Erzeugung genügender Schrumpfspannungen müssen die Naben kräftig, ihre Außendurchmesser D 1,8- bis 2mal so groß, wie die Bohrungen genommen werden. Als Einschrumpflänge l_1 findet man an Stirnzapfen $l_1 = 1,0$ bis $1,2 d$, an den Zapfen zusammengebauter, gekröpfter Wellen und an den Kurbelnaben $l_1 = 0,7 - 0,8 d$, ausnahmsweise $0,65 d$.

Befestigungen durch Schrauben oder Keile sind lösbar, aber teurer und verlangen kegeliges Einpassen des Zapfens, Abb. 1142 bis 1144. Üblich sind dabei:

die normalen Kegel $\frac{d - a_1}{l_1} = 1:10, 1:15, 1:20, 1:30$ bis $1:50$ der DIN 254,

Kegellängen: $l_1 = 1,5 \dots 1,7 d$,

Gewindedurchmesser: $\approx 0,3 d$.

Keildicken: $0,2 \dots 0,25 d$,

Keilhöhen: $0,3 \dots 0,4 l_1$.

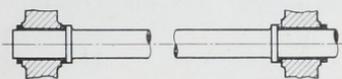


Abb. 1139. Falsche Anordnungen von Bunden.

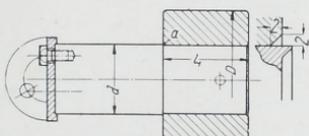
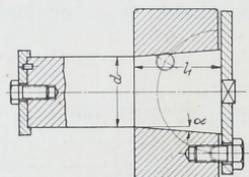


Abb. 1140 und 1141. Befestigen von Stirnzapfen durch Einschrumpfen oder Einpressen.

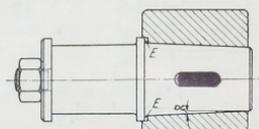
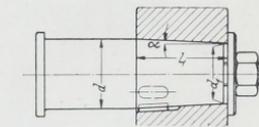


Abb. 1142 bis 1144. Lösbare Stirnzapfenbefestigungen.