

1. Stirnkurbeln.

Hauptteile sind: Der Kurbelzapfen, der Kurbelarm und die Nabe. Am Kurbelzapfen, meist zylindrisch, seltener kugelförmig gestaltet, greift die Schubstange an. Gewöhnlich wird er in Rücksicht auf den Baustoff und die sorgfältigere Bearbeitung durch Härten und Schleifen getrennt hergestellt und nach einer der in Abb. 1140 bis 1144 und 1293 dargestellten und auf Seite 687 näher besprochenen Arten mit dem Arm verbunden. Besondere Sorgfalt ist darauf zu legen, daß die Zapfenachse genau parallel zur Wellenachse läuft; schief sitzende zylindrische Zapfen sind überhaupt nicht zum einwandfreien Laufen zu bringen. Am häufigsten wird das Einpressen oder Einschrumpfen verwandt. Manche Konstrukteure verstärken die Zapfen an der Schrumpfstelle und gewinnen dadurch gute Ausrundungen der Lauffläche, vergleiche die Kurbelzapfen der Krummachse, Abb. 1321. Nur wenn die Ausbildung des Schubstangenkopfes oder die zu erwartende Abnutzung leichtes Lösen oder Auswechseln des Zapfens verlangt, benutzt man Befestigungen durch Keile oder Schrauben unter sorgfältiger kegelförmiger Einpassung des Zapfenendes. Die Ausführungen sind nicht allein wesentlich teurer, sondern bedingen auch größere Baulängen, verlangen also schwerere Kurbelzapfennaben. Auch ist die völlig genaue Einhaltung des Abstandes der Zapfenmitte von der Armfläche nicht leicht. Ob an den Stirnzapfen feste Bunde verwandt werden dürfen, oder ob sie

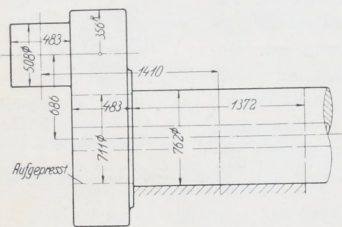


Abb. 1295. Stirnkurbel einer amerikanischen Großgasmaschine. M. 1 : 50.

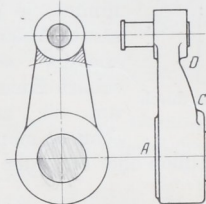


Abb. 1296. Kurbel annähernd gleicher Festigkeit.

abnehmbar zu machen sind, hängt von der Bauart und der lichten Weite der Schubstangenköpfe ab, die gegebenenfalls über die Bunde hinweg aufgebracht werden müssen.

Ist der Kurbelarm im Verhältnis zum Wellendurchmesser sehr klein, so ist man gezwungen, den Zapfen aus einem Stück

mit dem Arm, oder selbst mit der Welle herzustellen, vgl. Abb. 1295, einer amerikanischen Großgasmaschine entnommen. Für die Wahl des Werkstoffes des ganzen Stückes sind dann die Zapfen maßgebend.

Die Berechnung der Zapfenabmessungen ist auf S. 644 u. f. behandelt.

Die Kurbeln werden bei größeren Kräften meist aus Flußstahl geschmiedet. Die einfache Form der Abb. 1298 ist dabei der theoretisch vollkommeneren von annähernd gleicher Festigkeit, Abb. 1296, unbedingt vorzuziehen, nicht allein wegen der leichteren Herstellung durch Schmieden, sondern namentlich auch wegen der einfacheren Bearbeitung. Selbst wenn das Stück *CD* des Kurbelarmes in Abb. 1296 durch Drehen um die Achse *AB* bearbeitet wird, erfordert doch das Abdrehen der Kurbelzapfennabe das Umspannen des Stückes und verlangen die im Seitenriß gestrichelten Zwickel erhebliche Nacharbeit von Hand. Billiger wird die Ausführung der Kurbelarme aus Stahlguß oder bei kleineren Kräften aus Gußeisen, wobei die Bearbeitung oft auf die Nabe und den Kurbelzapfensitz beschränkt wird.

Die Verbindung von Kurbeln mit Wellen geschieht bei größeren Kräften zweckmäßig durch Aufschrumpfen oder Aufpressen, Abb. 1298. Dadurch ist der genau zentrische Sitz, der wegen des guten Laufens des Kurbelzapfens wichtig ist, besser gewährleistet als durch Aufkeilen. Mindestens sollten bei großen und wechselnden Kräften im Kurbelarm zwei Paar Tangentkeile, Abb. 1293, verwandt werden. Alle die genannten Verbindungsarten verlangen kräftige Naben; der Durchmesser *D* werde etwa gleich dem 1,8 bis 2 fachen Bohrungsdurchmesser *D'*, die Länge $L = 0,8 \dots 1 D'$, jedenfalls größer als $0,7 D'$ gewählt. Das Schrumpfmaß kann, wie bei den Stirnzapfen, bei Flußstahl oder