

Kleine Kurbelhalbmesser und große Zapfendurchmesser können die Verwendung von Kurbelscheiben, Abb. 1311, vorteilhaft machen. Reicht der Raum zwischen zwei benachbarten Kröpfungen für ein Lager nicht aus, wie an der Welle der Vierzylinderlokomotive, Abb. 1320 und 1321, so werden die beiden Zapfen unmittelbar durch ein schräges Wellenstück verbunden, das allerdings umständlich zu bearbeiten ist.

Bei sehr schweren Wellen führt die verwickelte und teure Bearbeitung und die Schwierigkeit, alle Teile genügend durchgeschmiedet zu können, dazu, die Wellen aus einzelnen Teilen zusammensetzen, indem die Wellenschenkel, Zapfen und Kurbelarme getrennt hergestellt, bearbeitet und durch Aufschrupfen zur fertigen Welle verbunden werden, Abb. 1312 und 1324 (zusammengesetzte Wellen). Gleichzeitig hat man dabei Gelegenheit, die Stücke aus verschiedenen Baustoffen, die Zapfen und Wellen z. B. aus durchgeschmie-

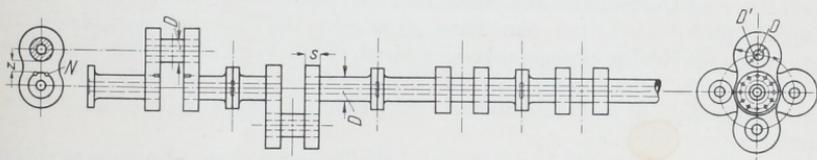


Abb. 1312. Zusammengesetzte Schiffsmaschinenkurbelwelle.

detem Stahl, die Kurbelarme dagegen aus billigerem Stahlguß anzufertigen. An den Schrumpfstellen geht man von dem gleichen Durchmesser aus, wie ihn die Zapfen haben, doch finden sich auch Verstärkungen, Abb. 1321, um die Ausrundung der Zapfenlauf- fläche zu ermöglichen. Als Kurbelarmstärke  $s$ , gleichzeitig Einsatzlänge der Zapfen, Abb. 1312, wird meist  $0,6-0,7 D$ , als Durchmesser der Begrenzungslinie des Armes im Seitenriß  $D' = 1,8 \dots 2 D$  genommen. Rücken die beiden Bohrungen, wie in Abb. 1313 auf  $z \leq 0,45$  bis  $0,50 D$  aneinander, so entstehen im Steg durch die Summierung der Schrumpfspannungen unzulässige Beanspruchungen, die zum Losewerden der Arme führen, aber sich dadurch vermeiden lassen, daß man den Kurbelzapfen mit den beiden Armen aus einem Stück herstellt, in das die Wellenschenkel eingeschrupft werden. Stifte zur Sicherung der Lage der Kurbelarme auf der Welle gegenüber den zu übertragenden Drehmomenten ordnet man selbst in dem Falle, daß  $z$  über dem oben angegebenen Grenzwert bleibt, besser seitlich der Mitte an, um die Erhöhung der Spannungen durch Kerbwirkung zu beschränken.

Schwere Wellen werden zwecks Gewichtersparnis und zur Untersuchung des Innern auf etwa  $0,4 D$  ausgebohrt. Der Bohrkern oder ein in die Bohrung eingeführter Spiegel gestatten, Hohlräume oder Fehler in der Welle festzustellen; am Kern können Werkstoffprüfungen vorgenommen werden.

Die Kurbelarme pflegen bei zweiachsigen, doppelwirkenden Dampf- und Arbeitsmaschinen wegen des Anlaufens und wegen der gleichmäßigeren Verteilung der Drehkräfte unter  $90^\circ$ , bei dreiachsigen unter  $120^\circ$  versetzt zu werden. Viertaktgasmaschinenwellen erhalten Versetzungen um  $0$  oder  $180^\circ$ . An Maschinen mit Massenausgleich nach dem Schlickschen Verfahren sind die Kurbelwinkel von der Größe und Verteilung der Massen abhängig.

Zur Schmierung der Kurbelzapfen benutzt man auch an gekröpfen Wellen häufig die Fliehkraft, indem man das Öl in Rinnen, die in die Kurbelarme oder Scheiben eingedreht werden oder in besonders angeschraubte Schleuderringe, wie sie in Abb. 1311 für die äußeren Kurbelzapfen an den Scheiben 1 und 4 vorgesehen sind, tropfen läßt. Zur Schmierung des mittleren Zapfens dient dort die in der dritten Kurbelscheibe eingedrehte Nut  $N$  und die Bohrung  $B$ . Damit letztere am Umfang der eigentlichen Ölrinne  $N_1$  anschließt, wird zunächst von der Scheibe 4 aus ein weites Loch  $CD$  gebohrt und auf dessen Grund die Bohrung  $B$  angebracht. Dann schraubt man einen Stopfen  $S$

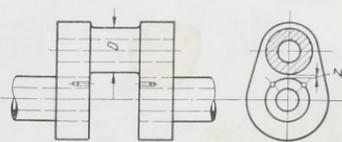


Abb. 1313. Zusammengesetzte Welle mit einteiliger Kröpfung.