

den Verbrauch an teurem Weißmetall, lassen es dort gröber kristallinisch werden und schwächen die Schalen.

Zugunsten geringer Lichtweite, sowie kleiner Gesamtabmessungen der Köpfe nimmt man die Schalenstärke, senkrecht zur Stangenachse gemessen, bei  $a$ , Abb. 1258, häufig kleiner als  $s$ , wird aber im übrigen auf möglichst einfache Herstellung sowohl der Schalen, als auch der Aussparung im Kopf durch Ausbohren, Fräsen und Stoßen achten. So ließe sich die kantige Gestalt der rechten Lagerschale in Abb. 1219 ohne Schwierigkeit durch eine Drehfläche ersetzen. Seitliche Verschiebungen der Schalen oder der Stange gegeneinander müssen durch Bunde, Deckbleche, Abb. 1212, oder dgl., aber unter Beachtung des leichten Zusammenbaues der einzelnen Teile verhütet werden.

## D. Nachstellmittel.

Als Nachstellmittel dienen meist Stellkeile mit möglichst breiten Anlageflächen, um die Nebenbeanspruchung der Schale auf Biegung und die örtliche Steigerung des Auflagedruckes an der Lauffläche zu beschränken oder zu vermeiden. Nur bei kleineren Kräften finden sich Schrauben, Abb. 1207, angewendet. Auf die Möglichkeit des leichten und sicheren Anziehens der Stellmittel, gute Zugänglichkeit der Keilschrauben, ohne andere Teile ausbauen oder wegnehmen zu müssen, ist besonderer Wert zu legen. Beispiele für verschiedene Ausbildungsmöglichkeiten bringen die späteren Ausführungen.

## E. Baustoffe der Schubstangenkörper.

Als Baustoff der eigentlichen Stangen kommt vor allem Flußstahl, geschmiedet, bei Massenherstellung auch im Gesenk gepreßt, ferner Stahlguß, das leichte Aluminium und seine Legierungen, seltener Gußeisen oder Holz in Betracht — das letztere seines geringen Gewichtes wegen für die Stangenschäfte an Sägegattern und ähnlichen rasch laufenden Maschinen.

## F. Ausbildung und Berechnung des Schaftes.

Die Schubstangenlänge  $L$ , gerechnet von Mitte bis Mitte Zapfen, pflegt man bei Kurbeltrieben in einem bestimmten Verhältnis zum Kurbelhalbmesser  $R$  anzunehmen.

Je kleiner  $\frac{R}{L}$  ist, desto niedriger fällt der Druck auf die Kreuzkopfschuhe und die radiale Seitenkraft an der Kurbel aus und desto günstiger sind die Beschleunigungsverhältnisse; andererseits wächst die Länge des Triebes und der Maschine. An liegenden Kraft- und Arbeitsmaschinen findet man  $R:L$  meist gleich 1:5, an stehenden wegen der Einschränkung der Bauhöhe gleich 1:4,5 bis 1:4. An Lokomotiven hängt es sehr vom Gesamtaufbau ab.

Die wichtigsten Querschnittformen des Schaftes, der Kreis-, der seitlich abgeflachte Kreisquerschnitt und der I-förmige, sind in den Abb. 1201 bis 1203 wiedergegeben. In Rücksicht auf die Biegemomente durch die Massenkraft ordnet man die beiden zuletzt genannten so an, daß das größte Trägheitsmoment der Schwingebene der Stange zukommt. Bei der Berechnung auf Knickung ist aber selbstverständlich stets das kleinste einzusetzen. Die wirtschaftlich vorteilhafteste Form ist im allgemeinen der Kreisquerschnitt.

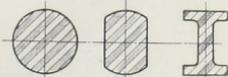


Abb. 1201 bis 1203. Schaftquerschnitte.

Muß die Stange Druckkräfte übertragen, so ist der Schaft auf Knickung, und zwar je nach seiner Schlankheit nach der Eulerschen oder Tetmajerschen Formel (16) oder (21) zu berechnen. Dabei darf der Sicherheitsgrad an kleineren Maschinen, soweit nicht konstruktive Rücksichten oder die Herstellung und Bearbeitung größere Schaftquerschnitte verlangen, zwischen 10 bis 8, an größeren zwischen 8 bis 6 genommen werden. Lokomotiven weisen in Rücksicht auf die Forderung geringer hin- und hergehender