

und des Handrades  $H$  durch den Ring  $R$  nach innen gedrückt, bis sie in die Nute des Rades  $Z_2$  einspringen kann, so daß nunmehr  $Z_2$  von der Welle angetrieben wird.

Scheibefedern, Abb. 315, durch DIN 304 genormt, aus gezogenem Profilstahl geschnitten, liegen in einer mit einem Scheibenfräser hergestellten Vertiefung und wirken als Federn, gestatten aber auch das Auftreiben einer Nabe mit Anzug in der Keilnut.

### III. Stifte.

Zylinder- und Kegelstifte dienen als Paßstifte zur Sicherung der gegenseitigen Lage von Teilen und zur Aufnahme von Kräften, die längs einer Teilfuge wirken. Beispielweise wird die Lage des Steuerwellenbocks  $A$ , Abb. 316, auf der gehobelten Fläche des Maschinenrahmens  $R$  durch zwei Paßstifte  $P$  festgelegt, damit die richtige Stellung bei einem späteren Zusammenbau rasch und sicher wieder herbeigeführt werden kann. Zu dem Zwecke werden die Löcher für die Stifte erst, nachdem das Lager genau eingestellt, ausgerichtet und festgespannt worden ist, gebohrt und sauber aufgerieben, und dann die Stifte eingetrieben. Je größer deren Abstand genommen werden kann, um so sicherer ist die gegenseitige Lage der Teile gewährleistet. Wird ein anderes Paßmittel, ein Anschlag, eine Paßleiste oder eine Zentrierung, wie häufig an Flanschen, verwandt, so genügt ein Paßstift zur Bestimmung der Lage.

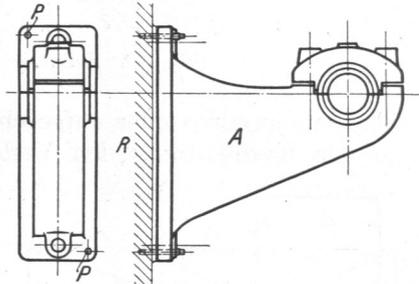


Abb. 316. Paßstifte an einem Steuerwellenlager.

Gegenüber fest angeordneten Paßleisten sind die Stifte einfacher und bieten ferner den Vorteil, daß die einzelnen Teile unabhängig voneinander fertiggestellt werden können.

Die Zylinderstifte sind durch DIN 7, die Kegelstifte durch DIN 1, diejenigen mit Gewindezapfen durch DIN 257 und 258 dem Durchmesser und der Länge nach festgelegt. Die Kegelstifte weisen durchweg am schwachen Ende die Nenndurchmesser auf und verstärken sich nach Kegeln 1:50, d. h. um je 1 mm im Durchmesser auf 50 mm Länge, nach dem dickeren Ende hin. Die Längen sind in Stufen von 2 bei kurzen, bis zu 10 mm bei längeren Stiften genormt.

Zusammenstellung 58. Durchmesser normaler Stifte nach DIN 7 und 1.

Zylinderstifte	—	—	1	—	1,5	—	2	2,5	3	4	5	6	8	10	13	16	20	25	30	40	50
Kegelstifte	0,6	0,8	1	1,25	—	1,6	2	2,5	3	4	5	6,5	—	10	13	16	20	25	30	40	50

Zur Bezeichnung benutzt man das Produkt aus dem Nenndurchmesser und der Länge: z. B. Kegelstift 20·190, DIN 257.

Häufig werden Stifte zur Aufnahme von Kräften, die in der Trennfuge wirken, u. a. zur Entlastung von Befestigungsschrauben benutzt; sie sind dann auf Abscheren zu berechnen. Als Anhalt kann dabei dienen, daß für Stifte größeren Durchmessers Stahl von 5000 bis 6000 kg/cm<sup>2</sup> Festigkeit und  $\delta_{10} = 18$  bis 15% Bruchdehnung, für schwächere Stifte Stahl von 6000 bis 8000 kg/cm<sup>2</sup> und 15 bis 10% Bruchdehnung genommen werden soll. (Nach DIN 7 bis zu 16, nach DIN 1 bis zu 20, nach DIN 257 bis zu 13 mm Durchmesser.)

Kleine Naben, Stellringe, Endscheiben usw. werden durch zylindrische oder kegelige, quer durchgetriebene und auf Abscheren beanspruchte Stifte, Abb. 317, gehalten. Konstruktiv ist darauf zu achten, daß das Bohren und Aufreiben der Löcher im zusammengebauten Zustande der Teile möglich ist. Splinte, Abb. 318, aus Draht von halbkreisförmigem Querschnitt zusammengebogen und nach dem Eintreiben auseinander gespreizt, werden verwandt, wenn kleine Kräfte aufzunehmen sind.

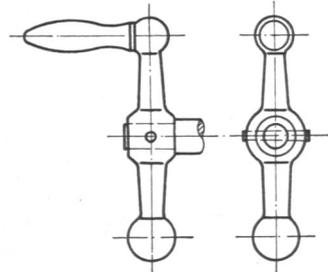


Abb. 317. Befestigung eines Kurbelgriffs mittels eines Kegelstiftes.

Am Stirnende einer Welle kann man das Verbohren, Abb. 319, anwenden. Nach dem Aufziehen wird längs der Fuge ein Loch, das allerdings bei verschiedenen Baustoffen der Nabe und Welle leicht verläuft, gebohrt, in dasselbe ein runder Stift eingetrieben oder Gewinde eingeschnitten und eine Schraube eingeschraubt. Als Maß für den Durchmesser darf  $a = 0,6 \sqrt{d}$  bis  $0,7 \sqrt{d}$  in Zentimetern gelten.

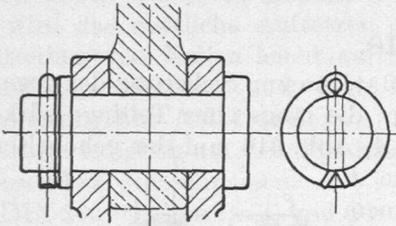


Abb. 318. Splint.

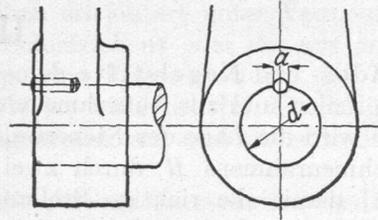


Abb. 319. Verbohren.

An aufgepreßten oder aufgeschumpften Naben kann freilich ein zu tiefes Loch infolge der Kerbwirkung den Verlauf der Schrumpfspannungen erheblich stören und sehr schädlich wirken, indem die Umfangskraft, die die Verbindung aufnehmen kann, durch das Verbohren vermindert wird.

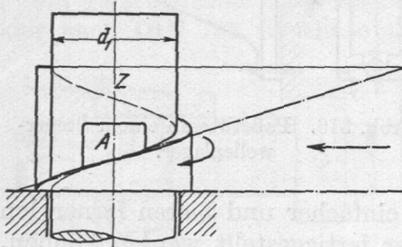


Abb. 320. Verwandtschaft zwischen Schraube und Keil.

Nur die Reibung benutzt man bei reinen Klemmverbindungen, die den Vorteil bieten, daß die Schwächung der Wellen durch Nuten vermieden wird und daß das Zusammenpassen genau zentrisch erfolgt. Die Verbindungsmittel müssen imstande sein, die zur Erzeugung der Reibung nötige Anpressung  $P$  zu liefern. Soll das ganze durch eine Welle vom Durchmesser  $d$  übertragbare Moment weitergeleitet werden,

so wird mit  $M_a = \frac{\pi}{16} d^3 k_a$  und  $P = \frac{2 M_a}{\mu \cdot d}$  bei  $\mu = 0,2$  und  $k_a = 200 \text{ kg/cm}^2$  der nötige Anpreßdruck

$$P = \frac{2\pi d^2}{16\mu} \cdot k_a = \frac{2\pi 200 \cdot d^2}{16 \cdot 0,2} = 125 d^2.$$

Hierhin gehören auch die kegeligen Spannhülsen an Kugellagern, Abschnitt 21, und an rasch laufenden Zahnrädern, Abschnitt 25, sowie die Sellerskupplung, Abschnitt 20, die sich dadurch, daß sie geschlitzt oder geteilt sind, geringen Abweichungen des Wellen- oder Bohrungsdurchmessers anpassen, aber genau mittlichen Sitz gewährleisten.

## Fünfter Abschnitt.

# Schrauben.

## I. Grundbegriffe.

Die Wirkung der Schrauben beruht, wie die der Keile, auf den Gesetzen der schiefen Ebene. Schrauben und Keile sind verwandt und lassen sich auseinander herleiten. Wickelt man einen Keil, Abb. 320, auf einem Zylinder vom Durchmesser  $d_1$  auf, so entsteht ein Schraubengang, durch Aneinandersetzen mehrerer Keile eine Schraubenfläche. Verschiebt man den strichpunktiert gezeichneten Keil nach links, so wird der Nocken  $A$  und der mit ihm verbundene Zylinder  $Z$  gehoben, wenn dieser an der Drehung gehindert ist. Die gleiche Wirkung erzielt man durch Drehen des aufgewickelten Keils um die