

Die sehr gedrungene Form eines Kugelgelenkes, Abb. 1422, findet sich häufig an Werkzeugmaschinen angewandt. Das Gelenk besteht aus zwei zusammengesteckten und verstifteten Teilen mit kugelförmiger Außenfläche und T-förmigen, unter 90° zueinander stehenden Nuten, in welche die entsprechend gefrästen Wellenenden, die im Grundriß für sich allein dargestellt sind, greifen.

Zu beachten ist, daß die Übertragung der Bewegung durch Kreuzgelenke um so ungleichförmiger wird, je größer der Ablenkungswinkel  $\alpha$ , Abb. 1423, ist. Läuft die antreibende Welle  $W_1$  mit gleichförmiger Winkelgeschwindigkeit  $\omega$ , so erteilt sie auch dem Ring durch die Zapfen  $A$  und  $A'$  die gleiche Winkelgeschwindigkeit, treibt aber die Zapfen  $B$  und  $B'$  der Welle  $W_2$  in der oben gezeichneten Lage mit dem Hebelarm  $R \cdot \cos \alpha$  und dementsprechend mit einer Geschwindigkeit  $v_{\min} = \omega \cdot R \cdot \cos \alpha$  an. In der darunter gezeichneten Stellung, nämlich nach einer Drehung der Welle um 90°, kommt dagegen der volle Hebelarm  $R$ , aber unter dem Winkel  $\alpha$  zur Wirkung und erzeugt die größte Geschwindigkeit  $v_{\max} = \frac{\omega \cdot R}{\cos \alpha}$ . Innerhalb dieser beiden Grenzen schwankt die Geschwindigkeit der Zapfen  $B$  und  $B'$  zweimal bei jedem Umlauf der Welle, Änderungen, die sich schon bei Ablenkungswinkeln von 5° deutlich bemerkbar machen und eine Ungleichförmigkeit von:

$$\frac{v_{\max}}{v_{\min}} = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \quad (439)$$

$$= \frac{1}{0,996^2} = 1,008$$

oder 0,8% erzeugen. Bei 10° Ablenkung steigt der Wert auf 1,031 oder 3,1%.

Aufgehoben werden die Ungleichförmigkeiten, wenn es sich nach Abb. 1423 um den Antrieb zweier symmetrisch angeordneter oder zweier paralleler Wellen handelt, ein im Werkzeugmaschinenbau häufig an verstellbaren Tischen, Abb. 1290, angewandter Fall, der übrigens auch bei dem Antrieb von Walzen meist vorkommt. Nur die Zwischenwelle unterliegt dann ungleichmäßigen Geschwindigkeiten.

Sind die Wellen gegeneinander geschränkt angeordnet, so treten auch noch Verschiebungen der Zapfen in den Lagern oder Längenänderungen der Zwischenwelle ein, wenn diese als Rohrwelle, Abb. 1290, ausgebildet ist.

Entsprechend den Geschwindigkeitsänderungen unterliegen auch die Zapfen verschiedenen Belastungen. Sie sind auf den größten Druck:

$$P_{\max} = \frac{1}{2} \frac{M_d}{R \cdot \cos \alpha} \quad (440)$$

zu berechnen.

Eine andere Form der Gelenke, die namentlich im Kraftwagenbau benutzt wird, ist das Gleitsteingelenk, Abb. 1424, bei dem die beiden Zapfen am Ende der linken Welle mit Gleitsteinen umgeben, sich zwischen den ebenen Flächen eines

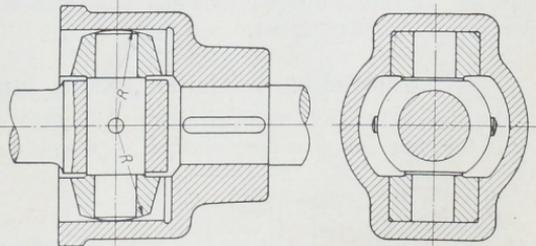


Abb. 1424. Gleitsteingelenk.

Schlitzes im Gehäuse bewegen, das auf dem Ende der rechten Welle sitzt. Die Außenbegrenzung der Zapfen muß wegen der seitlichen Führung kugelig, die der Gleitsteine zylindrisch nach dem Halbmesser  $R$  sein. Dem Nachteil des Gleitens auf den ebenen Flächen steht der Vorteil einfacherer Gestaltung des Gelenkes und die Möglichkeit geringerer Längsverschiebungen der Wellen gegenüber, die in vielen Fällen erwünscht, manchmal sogar notwendig ist. Staubdichter Abschluß läßt sich durch einen Lederbeutel, aber auch durch kugelige Form des Gehäuses erreichen.