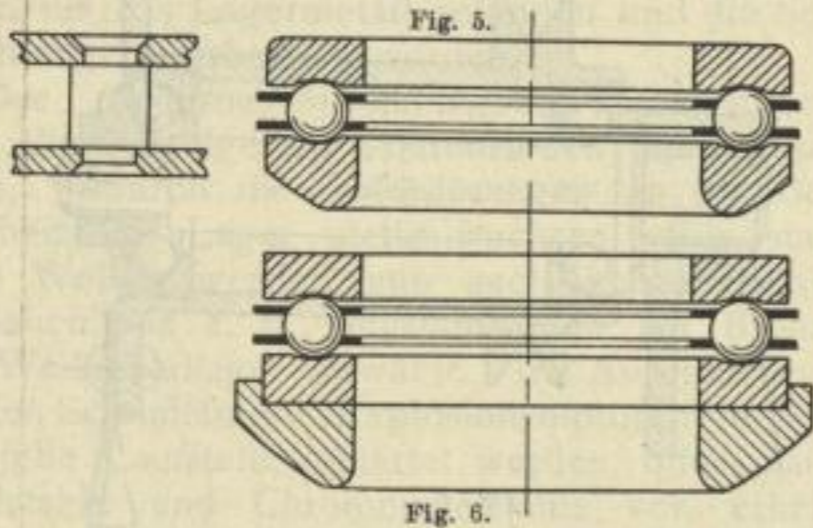


Es soll nun eine kleine Uebersicht über gängige normale Kugellager gegeben werden:

1. das veraltete nicht normalisierte Kugellager nach Fig. 3,
2. das heutige Ringlager nach Fig. 4 nach den Normalien der *Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken*, Berlin,
3. das moderne normalisierte Spurlager nach Fig. 5 u. 6 nach Normalien der *Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken*, Berlin,
4. die zusammengesetzten Lager nach Fig. 7.



Das Kegellager für die Lagerung eines Ventilators nach Fig. 3 besteht darin, daß die Berührungspunkte der Kugeln an dem Kegel und Teller auf einer schrägen Ebene liegen. Die Kegellager sind nachstellbar, weil ohne Ausnahme ein gewindetragender Stellkegel angewendet wird. Das Kegellager hat aber verschiedene grundsätzliche Fehler, die in der Hauptsache darin bestehen, daß ein zu rascher Verschleiß der Laufstellen eintritt, ferner, daß bei Unterlassung einer rechtzeitigen Nachstellung eine starke Verlagerung der Welle eintritt. Für genau laufende Wellen wirkt letzterer Umstand außerordentlich störend.

Für den Maschinenbau kommt heute nur das Ringlager in Betracht. Bei diesen laufen die gehärteten Kugeln meist in Hohlrillen eines inneren und äußeren gehärteten Laufringes.

Die Einzelkonstruktion des Ringlagers kennzeichnet sich durch:

1. einen inneren Laufring,
2. einen äußeren Laufring,
3. die eigentlichen Tragkugeln,
4. einen Kugelkäfig für die Kugeln.

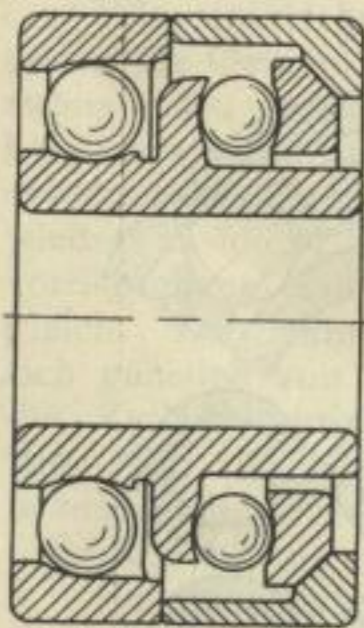


Fig. 7.

Die Ringlager haben radiale Drücke aufzunehmen. Für die Durchmesser und Breite bestehen festgelegte Größen. Der Durchmesser, die Bohrung und die Flanken eines Laufringes sind gehärtet und geschliffen, natürlich auch die Hohlrillen für die Tragkugeln. Die zulässigen Maßabweichungen für die Bohrung des inneren Laufringes betragen 0,003—0,01 und für den Außendurchmesser $D = 0,015—0,03$. Die Innenringe werden meist auf die Welle gepreßt und mittels einer Mutter befestigt. Dabei ist es verboten, auf die äußeren Laufringe zu schlagen, weil dadurch das Kugellager leicht beschädigt werden kann. Die Außenringe gehen leicht saugend in die Bohrung der zugehörigen Gehäuse.

Von den Traglagern einer Welle ist nur eines seitlich festzulegen, die anderen sind seitlich frei zu lassen,

um Verklebungen infolge Arbeitsungenauigkeiten oder Längenänderungen der Welle zu verhindern. Der Außenring des festgestellten Lagers kann vollkommen festliegen, oder der bequemen Bearbeitung wegen 2/10 mm (bei Elektromotoren 5/10 mm) beiderseitige Luft in Richtung der Achse erhalten.

Für die Befestigung der Ringlager sind meist runde Muttern üblich, die an irgend einer Stelle Schlitz zum Anziehen erhalten. Eine Drahtsicherung schützt die Mutter gegen Losdrehen.

Die Laufrillen der Laufringe sind ebenfalls geschliffen und zwar mittels sog. Radiusschleifmaschinen, denen der Radius mechanisch erzeugt wird.

Die Konstruktionsformen der Kugellager sind sehr mannigfaltig, weshalb die genauere Beschreibung aller gängigen Spielarten hier nicht gegeben werden kann¹⁾. Wesentlich ist die zulässige Belastung, die für alle Kugellager festgelegt ist und die neben den normalisierten Abmessungen derselben den nächst interessierenden Wert für die Anwendung des Kugellagers bildet. Für starke Stöße wählt man als zulässige Belastung das 1,6—3fache der rechnerisch festgestellten Belastung. Bei steigender Tourenzahl vermindern sich außerdem noch die zulässigen Belastungen.

Die dritte Grundtype von Kugellagern bestehen in den sog. Spurlagern, die achsiale Drücke aufzunehmen haben und die ebenfalls normalisiert sind, sowohl in bezug auf Bohrung als auch im Kugelsitz.

Eine gemeinsame Eigenschaft haben alle moderne Kugellager, daß sie meist in

Hohlrillen laufen. Die früher profilierten Laufrillen (Dreiecksprofilierung) sind fast gänzlich verschwunden.

Wenigstens bauen die neueren Kugellagerfabriken solche Lager nicht mehr.

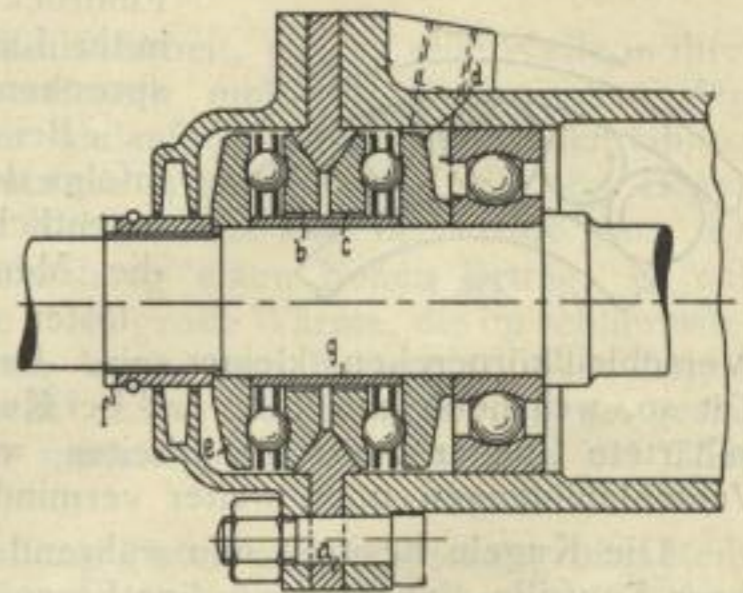


Fig. 8.

Auf besonderen Wunsch wird man natürlich auch das Dreiecksprofil geliefert erhalten. Es empfiehlt sich dies aber nicht, weil die Uebereinstimmung zweier Laufrillen bei einer dreieckigen Profilierung stets eine ganz genaue Fabrikation bedingt. Treten achsiale und radiale Drücke gleichzeitig auf, so werden Ring- und Spurlager zusammen verwendet. Eine solche Zusammenstellung geht aus der Fig. 8 hervor.

Bei dieser Konstruktion treten wechselseitige achsiale Drücke auf, weshalb ein sog. Doppeldrucklager an das Ringlager anschließt. Die Spurplatten b u. c stehen fest. Die Auflageplatte a ist kugelig. Die drehenden Spurplatten e u. d sind mit der drehenden Welle verbunden. Die Einspannung der umlaufenden Spurplatten e u. d erfolgt durch die Mutter f unter Zwischenschaltung einer Distanzröhre g . Diese Kugellagerungen sind für die Hinterradachsen der Motorwagen üblich, bei denen der Kegelradantrieb einen doppelten achsialen Druck ausübt.

Wie man sieht, ergeben sich schon hier verwickelte Bauformen, weshalb man gerne von der Anwendung

¹⁾ Uebersicht über die heutigen Kugellagerkonstruktionen siehe Z. d. V. d. L., Heft 30 u. 31 1908.