

lager mit Vorsicht anzuwenden, weil das elastische Kugellager bei jeder Ueberlastung leichter nachgibt als das immerhin starre Gleitlager. Man wird bei den Hauptlagern einer Drehbankspindel, einer Fräuserspindel usw. von einer Kugellagerung absehen. Zum mindesten würde man hier die Kugellager sehr reichlich bemessen. Diese Einschränkung gilt aber nur für das Ringlager, durchaus nicht für das Spurlager.

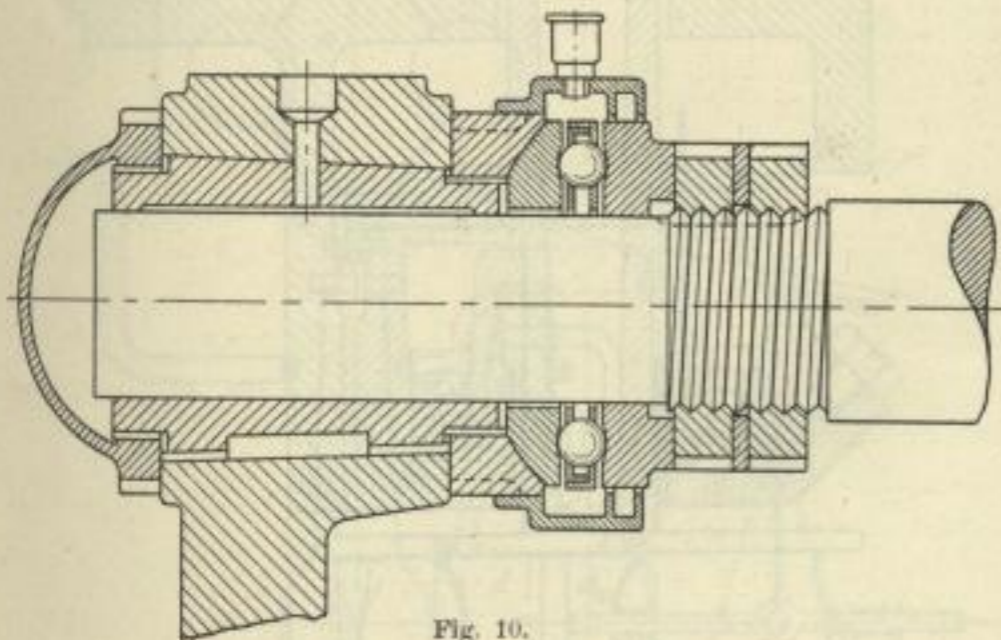


Fig. 10.

Bei dem Spurlager tragen alle Kugeln, während bei dem Ringlager nur einzelne Kugeln tragen. Prof. Stribeck gibt die Einzelbelastung P_0 der Ringlager an zu $P_0 = \frac{5}{z} P$, wobei (P = Ringlagerbelastung und z = Anzahl der Kugeln).

Das Spurlager ist sogar entschieden jedem Gleitlagerspurzapfen überlegen, weil praktisch bei dem schlichten Spurzapfen nur konzentrische Kreislinien tragen und sich die Druckflächen vieler gedrückter Spurkugeln unter Umständen größer stellen als die wirkliche Gleitlagerauflage der Stirnzapfen.

Da man normalerweise stets Spurlager mit Kugelsitz einbaut, während man dies bei Gleitlager in der Regel nicht getan hat, so ist eine Gefährdung ausgeschlossen. Das Spurlager ist heute bei Plandrehbänken, Schnelldrehbänken und Drückbänken zum regulären Maschinenelement geworden und gilt die Konstruktion nach Fig. 10 für derartige Lagervorfälle als vorbildlich.

Nach diesen allgemeinen Darlegungen soll nun untersucht werden, für welche häufigsten Maschinenglieder und Maschinen die Kugellager vorteilhaft an Stelle des Gleitlagers zur Anwendung gelangen können, und welche Vorteile sie überhaupt bieten. Für jeden Werkbetrieb spielt neben der Betriebssicherheit der Arbeitsmaschinen die größtmögliche Wirtschaftlichkeit der Kraftquelle eine große Rolle. Bei den steigenden Kohlenpreisen und Rohstoffpreisen wird nicht allein die Wirtschaftlichkeit der Kraftquelle eine hohe Rolle spielen, sondern auch der wirtschaftliche Verbrauch von Kraft seitens der Arbeitsmaschinen. Es muß hier leider ausgesprochen werden, daß man in allen Fabrikbetrieben in einseitigster Weise die möglichst wirtschaftlichste Leistung der Kraftmaschine als ausschlaggebend ansieht, während man den hohen Kraftverbrauch der Laufwerke als selbstverständlich hinnimmt. In letzter Hinsicht wäre offenbar mehr herauszuholen als durch alle Verbesserungen, die man heute an Dampfmaschinen mit Ueberhitzer, Gegenstromkondensation usw. erzielt.

Die Sauggasmotoren mindern zwar noch die Kosten für die erforderliche Betriebskraft, aber warum bildet man nicht die an sich harmlosen Kraftübertragungsorgane wie Wellenleitungen, Deckenvorgelege, Nebenwellen in Werkzeugmaschinen, Schleifmaschinen usw. sorgfältiger aus.

Würde man in gleich sorgfältiger Weise wie im Automobilbau auch bei Laufwerken eines Werkbetriebes das Kugellager anwenden und würde man gleichzeitig alle Kraftübertragungsorgane mit höheren Tourenzahlen laufen lassen, was bei Verwendung von Kugellager ohne weiteres möglich ist, so verringern sich die Gewichte aller Maschinenteile, und 50% Kraftersparnis läßt sich mit Sicherheit gegenüber den jetzigen Gleitlagerkonstruktionen herauswirtschaften.

Die Kugellagerindustrie hat zwar an vielen Stellen derartige Laufwerke, auf Kugellager gelagert, geschaffen. Diese Ausführungen galten aber bisher mehr als Spezialkonstruktionen. Die Einführung solcher Laufwerke als Normalkonstruktionen wird daher nur eine Frage der Zeit und der Aufklärung sein. Es sollen aber einige ausgeführte Konstruktionen näher beschrieben werden:

So gibt es eine Menge Lagerstellen bei jeder Werkzeugmaschine, bei denen ein Umbau auf Kugellagerungen leicht durchführbar erscheint, z. B. Deckenvorgelege, einschließlich Transmissionen, Leerlaufscheiben, die trotz vorzüglicher Gleitlager auf ihren Wellen fressen. Ferner machen die Leitrollen bei Transmissionen Schwierigkeiten, da sie sich oft festsetzen. Dies ist erklärlich; denn meist ölt man nicht zentral, was aber bei allen Maschinenteilen, die um eine feste Welle laufen und bei denen Gleitlager angewendet werden, rätlich erscheint. Denn die Schmiermittel suchen, wenn sie in Oelkammern der Nabe geführt werden, sich meist zentrifugal zu verteilen und benetzen Welle und Lagerstelle nur unregelmäßig. Gewöhnlich fließt das Oel beim Stillstehen der Scheibe an einen tiefsten Punkt und ölt die Lagerstellen nur, wenn die Leerscheibe stillgesetzt wird; während des Laufens aber nicht, was doch gerade die Hauptforderung bildet.

Diesem Umstand hilft man durch Kugellager wirksam ab; denn, wenn auch nur eine zeitweilige Benetzung des Kugellagers mit Oel stattfindet, (sagen wir das Oel gelangt in 10 Stunden nur einigemal in die Laufrillen), so genügt eben diese Benetzung.

Aus meiner Praxis führe ich die Konstruktion einer Leitrolle vor. Leitrollen mit schlichten Lagern führten stets zum Fressen. Diese Leitrolle saß an einer Schleifmaschine mit Schleifriemen. Der Riemen lief im Dreieck, d. h. er wurde von einer Antriebsscheibe angetrieben und führte sich an 2 Leitrollen. Die Umdrehungszahl der Leitrollen betrug 6000 Touren i. d.

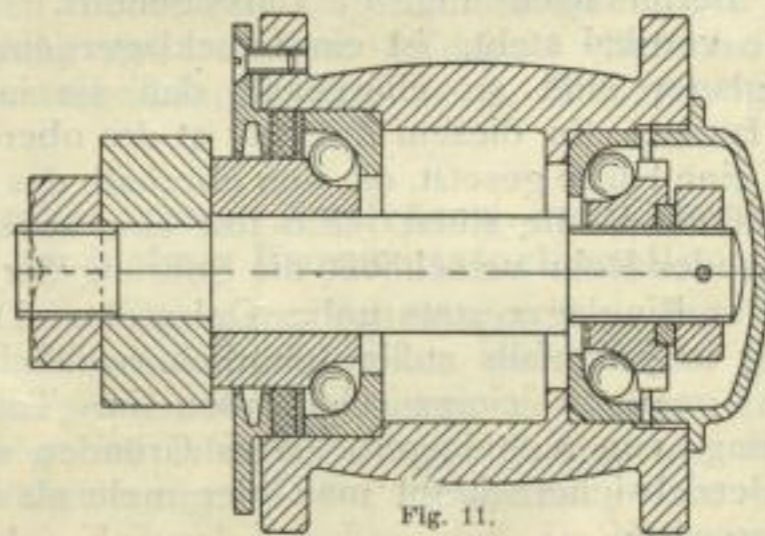


Fig. 11.

Min. Es wurde deshalb ein Kegellager nach Fig. 11 eingebaut, von dem man sich eine Besserung versprach.

Das Kegellager lief auch etwa 3 Monate anstandslos. Stellte man das Lager nicht rechtzeitig nach, so klapperte es, und die Kanten der Labyrinthicherung liefen auf den Festkegeln auf. Nach einiger Zeit liefen sich aber die Kugeln auf dem Festkegel und teilweise auf dem Stellkegel so stark ein, daß auch das Nachstellen nichts mehr nützte. Zuweilen kam es vor, daß