

KAIS. KÖNIGL.



PATENTAMT.

Österreichische

PATENTSCHRIFT N^r. 34292.

GEORG LUGER IN CHARLOTTENBURG.

Kugellager mit Zwischenkugeln.

Angemeldet am 7. Mai 1906. — Beginn der Patentdauer: 15. April 1908.

Vorliegende Erfindung betrifft ein Kugellager mit Zwischenkugeln zwischen den Tragkugeln und kennzeichnet sich dadurch, daß die zu dem bekannten Zwecke der Verhinderung des Gegeneinanderreibens der Tragkugeln angeordneten kleineren Kugeln in solchem Verhältnis kleiner als der Zwischenabstand der Kugelwälzbahnen bemessen werden, um normalmäßig
5 unter Berücksichtigung der verhältnismäßigen Durchbiegung der beanspruchten Teile, als Tragkugeln ohne schädliche Reibung der Kugeln gegeneinander mitwirken zu können.

Diese Einrichtung, welche an sich schon für den Normalbetrieb des Kugellagers den Durchbiegungszwang, den der Ring an der belasteten Stelle erfährt, mit in Anschlag bringt, ist von besonderer Wichtigkeit für den Fall des Bruches einzelner Tragkugeln, weil sich die Zwischen-
10 kugeln dann unmittelbar als deren Ersatz darbieten. Die Durchbiegung der Laufringteile, die beim Fehlen von Tragkugeln sonst bis zur Bruchgrenze fortschreiten würde, wird in diesem Falle so beschränkt, daß die Weiterbenutzung des Lagers trotzdem bei entsprechender Federung der Ringe ermöglicht wird.

Außerdem bedürfen die Zwischenkugeln wegen des geringen Unterschiedes in der Größe gegenüber den Tragkugeln außer den üblichen Laufringen keiner besonderen Führungsmittel (Käfige, Stützwangen usw.). Wofern eine geringe seitliche Ausweichung der Zwischenkugeln aus der Tragkugellaufspur ermöglicht ist, schleifen sich die Kugeln ferner nicht rollen- oder walzenförmig (ellipsoidisch) ab, wie es bei den gewöhnlichen Kugellagern, auch solchen mit von
15 Käfigen u. dgl. geführten Zwischenkugeln, der Fall ist.

Auf der Zeichnung ist in Fig. 1—3 die Ausführungsart des Kugellagers gemäß der Erfindung dargestellt, jedoch so, daß der Deutlichkeit wegen ein viel größerer Unterschied für den Durchmesser der Trag- und Zwischenkugeln gezeichnet ist, als der wirklichen Ausführung der Erfindung entsprechend wäre. Fig. 4 zeigt bei der Durchbiegungslage des Außenringes die Wirkung der Zwischenkugeln als Tragkugelerersatz. Die Fig. 5 und 6 dienen der Darstellung einer besonderen
20 Kugeleinfüllvorrichtung.

Die Tragkugeln sind mit r , die Zwischenkugeln mit s bezeichnet; sie laufen in einer Reihe zwischen dem inneren Laufring p und äußeren Laufring q , deren gebräuchliches Querschnittsprofil aus Fig. 2 ersichtlich ist. Ebenso ist darin eine aus einem Füllstück / bestehende Vorrichtung mitgezeichnet, die zum Einfüllen und Auswechseln der Kugeln r , s der Kugelbahn dienen kann.
30 Kennzeichnend für die neue Ausführungsform des Kugellagers ist nun, daß die Zwischenkugeln s um einen praktisch auf Zehntel eines Millimeters bemessenen Minimalbetrag kleiner angenommen werden, als die Tragkugeln r , u. zw. in bestimmter Anpassung an die Durchbiegung, welche z. B. der äußere Laufring q bei der Beanspruchung, die mitunter eine übermäßige ist, erleiden würde. Demgemäß werden in den Kugellagerkranz ausgesuchte Kugeln zweierlei Größe ab-
35 wechselnd eingefüllt, von denen die kleineren (Zwischenkugeln s) sich nur um so viel in der Größe von den eigentlichen Tragkugeln r unterscheiden, daß der Unterschied jenem Durchbiegungsmaße unterhalb der Elastizitätsgrenze entspricht. Natürlich muß der Unterschied immerhin groß genug gewählt werden, um dem Ungenauigkeitsgrade, den die Fabrikation der Kugeln hinsichtlich der meßbaren Durchmesserunterschiede (infolge ungleichen Härtens, Abschleifens usw.)
40 bedingt, Rechnung zu tragen.

Die so in das Kugellager eingereihten Kugeln r , s bedürfen offenbar keiner besonderen Hilfsmittel zur Führung und zum Gegenhalt gegen seitliches Herausfallen aus der Kugellaufbahn (Fig. 2). Die Zwischenkugeln s bewirken, sofern die Tragkugeln r ihrerseits die Beanspruchung

mit dem Abwälzungszwange hauptsächlich aufnehmen, die gegenseitige Trennung und Verminderung der Reibung, während sie immerhin beim Durchgang durch die Belastungsstellen wenigstens vorübergehend als Tragkugeln mitwirken und eine Entlastung herbeiführen.

In Fig. 3, einer schematischen Abwicklungsdarstellung der Kugelreihe, ist veranschaulicht, wie den Zwischenkugeln s wegen ihres geringeren Durchmessers eine gewisse seitliche Ausweichung aus der mittleren Tragkugelspur möglich wird; die zufällig in der Linkslage befindlichen Zwischenkugeln s sind mit vollen Kreislinien und die rechtsgelegenen punktiert gezeichnet. Infolge solcher seitlichen Einstellung gewinnt man den Vorteil, daß sich die Kugeln mit gegenseitiger Herumwälzung, vornehmlich bei jeweiligem Freistand in der Entlastungslage, verschiedene Zonen ihres Kugelumfanges zur Berührung darbieten; es wird daher das walzenförmige, ellipsoidische Abschleifen der Kugeln vermieden..

Sobald eine der Tragkugeln r aus irgend einer Ursache brechen sollte, bieten sich die benachbarten Zwischenkugeln s , s wenig kleineren Durchmessers zum Stützersatz dar, so daß das Kugellager ungeachtet des Bruches weiter den Betrieb aushalten kann, wobei die Laufringdurchbiegung die Tragringbahn für die Aufnahme der Beanspruchung an den Zwischenkugeln ergänzt. In Fig. 4 ist veranschaulicht, wie sich vermöge Durchbiegung des Außenringes die Wirkung der Zwischenkugeln s , s als Tragkugeln ersatzweise für eine (punktiert gezeichnete) Tragkugel r ergibt.

Zum Einfüllen der Kugeln kann in bekannter Weise die Einrichtung, durch Anwendung z. B. eines lösbaren Füllstückes f (Fig. 2), so getroffen werden, daß man die Kugeln von der Seite her an einer Laufbahnlücke einzubringen vermag, wobei diese Lücke an eine entlastete Kugellagerstelle verlegt wird. Andernfalls sind zum Einfüllzwecke einer Teilung des Laufringes oder andere bekannte Verfahren anwendbar.

Eine besondere Ausführungsform einer Einfüll- und Kugelführungsvorrichtung ist in Fig. 5 und 6 dargestellt. In diesem Falle sind zwei Ausschnitte u und v , einer an dem seitlichen Rande des inneren Laufringes p , der andere an dem äußeren Laufringe q so angeordnet, daß sie in Gegenüberstellung eine Einbringlücke an dem Laufringkranz bilden. Die Ausschnitte u und v brauchen nur eben tief genug zu sein, um das Einbringen der Kugeln (wie ebenso gegebenenfalls deren Auswechslung) zu gestatten; sie schwächen daher nicht die Materialstärke der Laufringe in dem Maße, wie es beispielsweise bei den tieferen, mit Lückenstücken f auszufüllenden Seitenausschnitten gemäß Fig. 2 unvermeidlich ist. Der Neuerung gemäß sind die innen auslaufenden Flanken der Ausschnitte u und v , wofern sie rechtwinklig oder auch schräg auf die Spur w einmünden, in Schrägrichtung so fortgeschliffen, daß ein nach innen zur normalen Mittelspur w leitender Übergang c entsteht, vermöge dessen die Kugeln bei der betriebsmäßigen Rollbewegung nach dieser Mittelspur einlenken. Wie aus der perspektivischen Darstellung (Fig. 6) ersichtlich, läßt die Gratbildung vermöge der zusammentreffenden Abschrägflächen die Weichenzungenvorsprünge x , y entstehen, die eine Wegabzweigung mit der Tendenz, die Kugeln zur Mittelspur w zurückzuleiten, darbieten. Aus diesem Grunde wird schon an sich die Tendenz gering sein, daß die Kugeln etwa bei zufälliger Übereinstimmungsstellung der Ausschnitte u und v auf dem vorübergehend geschaffenen seitlichen Ausweg während des Betriebes nach außen gelangen. Wenn die Lückenausschnitte nicht, wie in Fig. 6 gezeichnet, einen rechtwinklig zur Mittelspur w gerichteten, sondern einen schrägen Einlauf dazu bilden, so braucht nur die eine Flanke zur Schaffung des Ablenkweges nach der Mittelspur hin in deren nachbarlichen Bereich fortgeschliffen zu werden, während die andere Flanke wegen der Schrägeinmündung den mit der Rollbewegung der Kugeln übereinstimmenden Führungseinlauf von selbst bildet.

Um schließlich für die Hantierung des Lagers eine sonst entbehrliche Sicherheit gegen Herausfallen der Kugeln zu erzielen, kann ein Sicherungsstift k den Eingang der Ausschnitte u und v versperren.

PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Kugellager mit Zwischenkugeln, dadurch gekennzeichnet, daß die in den Laufringkranz der Tragkugeln eingereihten und darin eigener seitlicher Einstellung fähigen Zwischenkugeln nur um so viel kleiner als die Tragkugeln angeordnet werden, daß sie normalmäßig und im Falle des Bruches einzelner Tragkugeln bei Berücksichtigung der Laufringdurchbiegung als Tragkugelerersatz wirken können.

2. Kugellager nach Anspruch 1 mit Einfüllausschnitten an den Laufringen, dadurch gekennzeichnet, daß die Flanken der seitlich mündenden, schräg oder rechtwinklig zur Kugellaufbahn an den Laufringen angeordneten Ausschnitte (u , v) zur Bildung von die Kugeln einwärts leitenden Ablenkungswegen in schräger Richtung abgeschliffen oder fortgeschnitten sind, wodurch zugehörige Ablenkstege (c) nebst Weichenzungenkanten (x , y) entstehen.

GEORG LUGER IN CHARLOTTENBURG.
Kugellager mit Zwischenkugeln.

