

Als leistungsstarker Systemlieferant hochwertiger Antriebskomponenten bietet Rodriguez ein großes Sortiment von Dünninglagern.

Bild: Rodriguez



Was es bei Dünninglagern zu beachten gilt

Die kompakten Problemlöser

Das Kugellager war lange das Arbeitstier der Industrie. Die kompakten Abmessungen und das geringere Gewicht moderner Kaydon-Dünninglager, die beim Antriebsexperten Rodriguez erhältlich sind, erfüllen jedoch die Anforderungen des Roboterzeitalters oftmals besser. Sie sparen in den meisten Anwendungen viel Platz und Gewicht – und erfüllen hohe Ansprüche an Leistungsfähigkeit und Präzision.

Von Nicole Dahlen

Bei einem konventionellen Lager werden die Lasten auf einige wenige Wälzkörper mit großem Durchmesser verteilt. Das Dünninglager zeichnet sich durch eine kompakte Bauweise aus, bei der kleinere und zahlreichere Wälzkörper über eine größere Fläche verteilt eingesetzt werden.

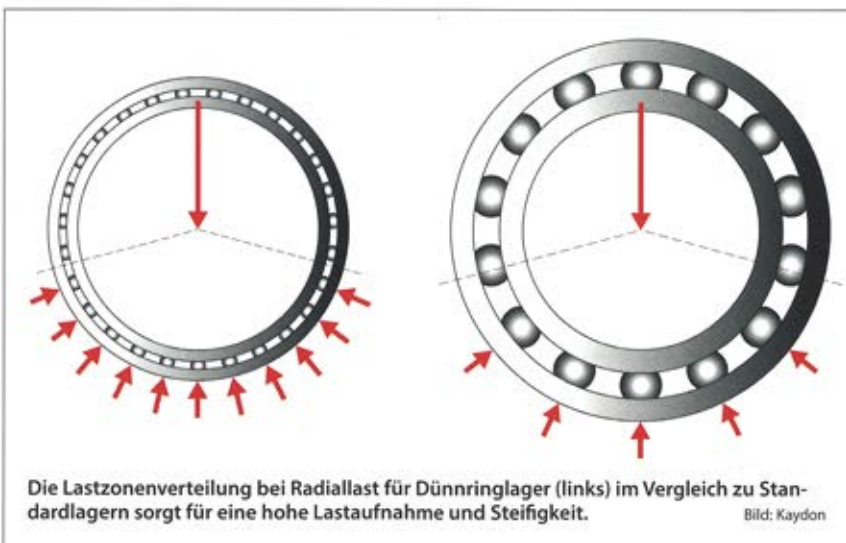
Dies sorgt für eine erstaunliche Tragfähigkeit und Steifigkeit, die mit der Leistung von Standardkugellagern konkurrieren kann und für viele Anwendungen mehr als ausreichend ist. So kann ein reguläres 6,35 mm breites Dünninglager mit einer Bohrung von 50,8 mm eine statische axiale Belastbarkeit von 770 kg leisten – dafür sorgen 27 Kugeln mit einem Durchmesser von 3,175 mm.

Eine gute Lagerung verteilt die Last auf viele Kugeln und hält gleichzeitig die branchenübliche statische Grenze für die Hertzsche Pressung.

Kompakt und dennoch präzise und leistungsfähig

Auch in punkto Präzision müssen die Anwender keine Kompromisse eingehen: Dünninglager sind in den bekannten ABEC-Präzisionsklassen 1-7 erhältlich. Darüber hinaus wurden Dünning-Industriestandards festgelegt, um sehr große Durchmesser und die Flexibilität der Innen- und Außenringe vor der Endmontage beim Kunden zu ermöglichen. Präzisionsverbesserungen lassen sich bei einem niedrigen Start- und Laufmoment durch gehobene Laufbahnen oder durch Lager mit Keramikugeln erzielen.

Gleichzeitig bieten Dünninglager Flexibilität bei der Konstruktion und ermöglichen es, sowohl die Größe als auch die Kosten des gesamten Systems zu reduzieren. Ein Beispiel: Wer anstelle eines 6010-Standardkugellagers ein Dünninglager wählt, profitiert von einer Platzersparnis von 85 % und einer Gewichtseinsparung von



Die Lastzonenverteilung bei Radiallast für Dünninglager (links) im Vergleich zu Standardlagern sorgt für eine hohe Lastaufnahme und Steifigkeit.

Bild: Kaydon

83 %. Mit einem noch dünneren Ultra-Dünringlager lassen sich übrigens noch größere Einsparungen erreichen: Das Gewicht lässt sich um bis zu 99,9 Prozent und das Volumen um bis zu 97 Prozent reduzieren.

Vierpunktlager des Typs X

Dünringlager sind in den Typen C (Radiallager), A (Schräggugellager) und X (Vierpunktlager) erhältlich. Die ersten beiden Typen eignen sich ideal für niedrige Drehmomente und Anwendungen, bei denen hohe Präzision gefordert ist. Der Typ X ist bei Lagern in konventionellen Abmessungen selten erhältlich und kann in vielen Anwendungen Probleme lösen. Während Schräggugellager oft als Lagerpaar montiert werden, das Radial-, Axial- und Momentlasten aufnehmen kann, ermöglicht ein Lager vom Typ X im Wesentlichen die Kombination dieser Funktionen in einer Kugelreihe. Dies wird durch eine spezielle Geometrie der inneren und äußeren Laufbahn erreicht.

Bei Lagern des Typs X besteht das Profil der Laufbahn in jedem Ring aus zwei sich schneidenden Bögen mit gleichem Radius, die sich treffen und eine Spitze in der Ebene der Kugelmitten bilden. Mit dieser Geometrie, die am besten als gotischer Bogen beschrieben werden kann, werden vier Kontaktpunkte an allen Kugeln erreicht. Da auf allen vier Seiten der Laufbahn Kontakt besteht, kann ein einreihiges Lager vom Typ X Radial-, Axial- und Momentbelastung mit einer einzigen kompakten Kugelreihe aufnehmen. Das bedeutet, dass es oft zwei Lager ersetzen kann – egal ob Schräggugel- oder Kegellager oder eine Kombination aus Axial- und Radiallagern.

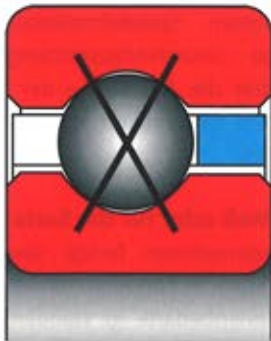


Bild: Kaydon

Dünringlager des Typs X können in vielen Anwendungen Probleme lösen, weil sie oftmals zwei reguläre Lager ersetzen können.



Wer anstelle eines 6010-Standardkugellagers ein Dünringlager wählt, profitiert von einer Platzersparnis von 85 Prozent und einer Gewichtseinsparung von 83 Prozent. Bild: Kaydon

Montage von Dünringlagern

Dünringkugellager haben einen viel dünneren Querschnitt als Standardlager mit gleichem Durchmesser und sind daher empfindlicher gegenüber Wellen- und Gehäusepassungen. Für die optimale Leistung von Dünringlagern ist deshalb die richtige Montage entscheidend. Dabei sind eine Reihe von Faktoren zu berücksichtigen, darunter die Art und Ausrichtung des Lagers, die Richtung und Größe der wirkenden Lasten, das zulässige freie Spiel im Lager, das maximale zulässige Drehmoment, Wellen- und Gehäusetoleranzen, die Betriebstemperatur und ob sich der Außen- oder Innenring dreht.

Die Verwendung der richtigen Lagertypen, Ausrichtungen, empfohlenen Passungen sowie der passenden Wellen- und Gehäusegeometrie trägt dazu bei, dass das Lager seine volle Leistungsfähigkeit erreicht. Deutlich wird das am Beispiel der Passungen: Die Lager sollten nach der Montage radial nicht zu festsitzen, denn

das kann die Lebensdauer und Leistung der Lager beeinträchtigen. Die vom Hersteller empfohlenen Passungen gelten jedoch nur für Lager mit „Standard“-Spiel und einem Einsatz bei Raumtemperatur. Wenn unterschiedliche Metalle verwendet werden, ändern sich die Passungen mit der Temperatur. Dies kann dazu führen, dass das Lager radial zu fest eingespannt wird, was zu einem zu hohen Reibungsmoment führt. Wer sich bei der Montage oder auch der Auswahl der Dünringlager unsicher ist, sollte sich an den Experten wenden: Aufgrund seiner jahrzehntelangen Erfahrung in der Materie kann Rodriguez besonderes Know-how vorweisen. (anm) ■

info

Dünringlager von Rodriguez

Als Systemlieferant von Antriebskomponenten bietet Rodriguez ein großes Sortiment von Dünringlagern. Die Reali-Slim-Lager sind insoweit einzigartig, dass jede Serie auf einem einzigen, kleinen Querschnitt basiert, der mit steigendem Bohrungsdurchmesser konstant bleibt. Damit erlauben sie die kompakte, gewichtsparende Gestaltung von Lagern und gleichzeitig die Durchführung von Kabeln oder Wellen durch die Bohrung. Das Angebot von Rodriguez umfasst 250 unterschiedliche Dünringlager der Reali-Slim-Serie des Herstellers Kaydon in zölligen und metrischen Abmessungen. Wer noch schlankere Lager benötigt, kann auf die Ultra-Slim Lager zurückgreifen, die ebenfalls bei Rodriguez erhältlich sind. Sie haben bei Durchmessern von 35 bis 200 Millimetern einen besonders kleinen Querschnitt von nur 2,5 bis 3 Millimetern.



Bild: Kaydon

Moderne Produktionsmethoden gewährleisten eine hohe Präzision von Dünringlagern.