

Antriebstechnik/ Wälzlager/ Qualitätssicherung/ Zulieferer/ Konstruktion

## Optimierung der Vorspannung erhöht Lebensdauer

### Passscheiben von MARTIN verbessern Performance von Wälzlager-Anwendungen

**Die Verlängerung der Lebensdauer von Wälzlagern ist ein zentrales Momentum bei der Optimierung antriebstechnischer Baugruppen. Welch große Rolle hierfür die richtige Einstellung der axialen Vorspannung während der Montage spielt, zeigt sich insbesondere bei Kegelrollen- und Schrägkugellager-Anwendungen. Lesen Sie hier, wie sich diese Aufgabe des Toleranzausgleichs durch den gezielten Einsatz der Präzisionspassscheiben von MARTIN sehr einfach lösen lässt.**

*Dietzenbach, Februar 2024.* – Das Einstellen der optimalen Vorspannung und das präzise Justieren des Axialspiels ist ein entscheidender Aspekt der Qualitätssicherung beim Einbau der Wälzlager in antriebstechnischen Baugruppen. Je nach Wälzlagertyp definieren sich dabei maßgebend die Leistungsfähigkeit und Lebensdauer der Lager. So ist etwa bei der Montage ein- und zweireihiger Schrägkugellager, Vierpunktlager sowie ein- und doppelreihiger Kegelrollenlager die Einstellung des axialen Lagerspiels von zentraler Bedeutung. Erfahrene Konstrukteure wissen: Sie beeinflusst in hohem Maße die Standzeit, das Vibrationsverhalten sowie die Geräusch- und Wärmeentwicklung einer Wälzlager-Applikation. Im Hause MARTIN teilt man dieses Wissen, denn als Zuliefer- und Projektpartner versorgt das Unternehmen namhafte Getriebe- und Anlagenbauer mit hochspezialisierten Passscheiben, die sowohl in der Montage als auch in der Instandhaltung als Problemlöser für die Vorspannungseinstellung punkten. „Da wir im ständigen Austausch mit Herstellern und Nutzern von Wälzlagern stehen, verfügen wir auf diesem Gebiet über umfassendes Knowhow und können für viele antriebstechnische Applikationen die idealen Passscheiben bereitstellen“, sagt Firmenchef Christoph Martin.

MARTIN gilt als Premiumhersteller kundenspezifisch ausgelegter Passscheiben, die den Anwender in die Lage versetzen, Vorwege bis auf 5,0 Mikrometer genau einzustellen und damit eine hochpräzise Optimierung der Wälzlagervorspannung zu realisieren. Erreichen lässt sich dies über den Einsatz der mehrlagigen Abstimmelemente der Laminum®- und Lamivario®-Linie des Unternehmens. Sie verfügen über mehrere hauchdünne und manuell abziehbare Folienschichten, die ein extrem feinstufiges Reduzieren der Passscheibendicke ermöglichen. Der Monteur oder Instandhalter kann damit sehr einfach die erforderlichen Genauigkeiten von ein oder zwei Zehntelmillimetern einstellen – ganz ohne maschinelle Bearbeitung und ohne dass er viele massive Passscheiben mit unterschiedlichen Dicken vorhalten muss. Mit dem Einsatz der mehrlagigen MARTIN-Passelemente verfügt der Anwender also über ein „Werkzeug“, mit dem sich schnell die Summentoleranz der Bauteile auflösen und das richtige Maß an Vorspannung einfach fixieren lässt. „Das bedeutet

theoretisch auch, dass die von den Herstellern kalkulierte Lebensdauer der Wälzlager in hohem Maße erreichbar ist“, betont Christoph Martin.

### **Mehrlagige Passscheiben als Problemlöser**

In der Praxis wird das gegebene Optimierungspotenzial bei der Suche nach der optimalen Wälzlager-Performance meist nicht voll ausgeschöpft. Vielerorts arbeiten die Anwender von vornherein mit einer Art ‘Sicherheitszuschlag’. Professor Dr. Stephan Sommer vom Labor für Qualitätsmanagement, Fertigungs- und Wälzlagertechnik an der FH Würzburg-Schweinfurt sagt dazu: „Die Annäherung an die optimale Vorspannung verspricht einen Anstieg der Lebensdauer des Wälzlagers. Beaufschlagt man jedoch über das Optimum hinaus, fällt die Lebensdauerkurve steil ab und es kommt zu frühzeitigem Versagen. Angesichts dieser Gradwanderung geht mancher Konstrukteur oder Monteur auf Nummer Sicher und entscheidet sich für einen deutlicheren Abstand zum Optimum. Dabei können bis zu 20 Prozent Lebensdauer verschenkt werden. Und das, obwohl die Wälzlager-Hersteller ihre Produkte bis ins Detail durchoptimierten. Der Sicherheitspuffer kann auf bis zu zwei Zehntel wachsen, da viele Anwender noch andere Einflussfaktoren mit einfließen lassen – etwa die thermisch bedingte Materialausdehnung.“ Mit den vorzugsweise auf der Basis von Kundenzeichnungen hergestellten Passelementen vom Typ Laminum® oder Lamivario® bietet MARTIN den Wälzlager-Anwendern einen einfachen Ausweg aus ihrem Dilemma.

Gleichzeitig machen die Berater von MARTIN ihre Kunden auch auf das enorme Potenzial der Prozessoptimierung aufmerksam, das sich durch den systematischen Einsatz der Laminum®- und Lamivario®-Elemente erschließen lässt. Hat beispielsweise schon der Konstrukteur des OEM die mehrlagigen Passscheiben in seine Zeichnung integriert, so sinkt der Aufwand in allen vor- und nachlaufenden Prozessen vom Einkauf über die Montage bis in die Instandhaltung. Christoph Martin betont zudem: „Wird das Prinzip ‘Für jede Fügestelle eine richtige Passscheibe’ konsequent umgesetzt und erfolgt eine bedarfsorientierte Verknüpfung mit der Stückliste, so macht die Wälzlager-Montage einen spürbaren Effizienzsprung.“ Zur Erinnerung: Die Notwendigkeit der maschinellen Bearbeitung entfällt dabei vollständig, was den Einsatz eines entsprechenden Maschinenparks überflüssig macht – inklusive aller damit verbundenen Fragen zu Standorten, Wegeführung, Wartezeiten, Ausschuss und Personal.

### **Prozessspezifisch individualisieren**

Weiteres Optimierungspotenzial lässt sich durch die aufgabenspezifische Individualisierung der Laminum®- und Lamivario®-Passscheiben freisetzen. Denn zum einen bietet MARTIN die Abstimmsscheiben in verschiedenen Varianten mit laminierten oder randverschweißten Metallfolien aus Stahl, Edelstahl, Aluminium, Messing oder auch Kunststoff an. Zum anderen bewegen sich die typischen Dicken der einzelnen Folien zwischen 5,0 Mikrometern und zwei Zehntelmmillimeter. Dadurch lassen sich sowohl die Dicken als auch die Materialien der abzieh- oder abschälbaren Folien

projektorientiert auf fast jedes Szenario der axialen Spieleinstellung in der Wälzlager-Montage abstimmen. MARTIN ist in der Lage, Folienverbünde so maßzuschneidern, dass sie in der Zusammensetzung ihrer Folien dem konkreten Montageprozess entsprechen und eine einzige mehrschichtige Passscheibe sämtliche Abstimmungsaufgaben abdeckt. „Viele unserer Kunden, die Wälzlager verbauen, nutzen unsere Laminum®- und Lamivario®-Elemente daher bei der Realisierung von LEAN-Konzepten“, sagt Christoph Martin. Nicht zu vergessen: Es reduziert sich dann auch die Arbeit des Einkaufs, weil nicht mehr Dutzende verschiedene Ausgleichselemente zu beschaffen sind.

Es ist immer der konkrete Einsatzfall, der darüber entscheidet, ob Passscheiben – und welche – das richtige Mittel zum Axialausgleich der Wälzlager sind. Für Highspeed-Rotationen mit erhöhter Vibrationsneigung eignen sich federnde Ausgleichselemente oft besser. Für Applikationen mit hohen Ansprüchen an die Lagersteifigkeit hingegen – etwa bei der Lagerung von Wellen in Getrieben, Pumpen oder Förderanlagen – sind Passscheiben die bessere Wahl. Zu berücksichtigen ist darüber hinaus die Einbaustelle des Passelements. „Ideal für den Einsatz der Laminum®- und Lamivario®-Passelemente ist die quasi-statische Einbausituation – etwa zwischen Gehäuse und Deckel, wobei der Deckel per Flansch auf dem Lageraußenring die Vorspannung erzeugt. Die Einbaufrage sollte schon in der Konstruktionsphase geklärt sein“, sagt Christoph Martin. *ar*

913 Wörter mit 7.348 Zeichen (inkl. Leerzeichen)

Autor: Alexander Regenhardt, Freier Fachjournalist, Darmstadt

**Hinweis für Redakteure: Text und Bilder stehen Ihnen unter [www.pr-box.de](http://www.pr-box.de) zur Verfügung!**

#### Bilder (6 Motive)

*Bild 1:* Zur axialen Spieleinstellung in der Wälzlagermontage nutzen viele Getriebebauer anwendungsspezifisch konfigurierte Laminum®- und Lamivario®-Passscheiben von MARTIN. (Bild: f1online)

*Bild 2:* Drei Varianten: Die randverschweißten oder laminierten Passscheiben der Typen Lamivario® (li.) und Laminum® (mi.) von MARTIN lassen sich bis auf 5,0 Mikrometer genau abziehen. Massive Folien und Passbleche gibt es unter der Bezeichnung Lamisol® (re.). (Bild: Georg Martin GmbH)

*Bild 3:* Wichtige Kurve: Die Annäherung an die optimale Vorspannung verspricht einen Anstieg der Lebensdauer des Wälzlagers. Geht man aber über das Optimum hinaus, fällt die Lebensdauerkurve steil ab und es kommt zu einem frühzeitigen Versagen. (Bild: Georg Martin GmbH)

*Bild 4:* Christoph Martin: „Die Dicken und Materialien der abschälbaren Folien unserer Passscheiben lassen sich auf viele verschiedene Szenarien der axialen Spieleinstellung in der Wälzlager-Montage abstimmen“ (Bild: Georg Martin GmbH)

*Bild 5:* Zu beachten ist beim Einsatz flexibler Passelemente in der Wälzlagermontage auch die Einbaustelle. Gut geeignet für die Integration der Laminum®- und Lamivario®-Passelemente von MARTIN sind quasi-statische Einbausituationen. (Bild: Georg Martin GmbH)

*Bild 6:* Manuelles Abschälen eines laminierten Passelements vom Typ Laminum® in der Wälzlagermontage. (Bild: Georg Martin GmbH)

((Infobox))
-------------

## **Vokabular aus der Wälzlager-Montage**

### *Lagerluft*

Der Begriff Lagerluft meint das Spiel, um das sich die beiden Ringe eines nicht eingebauten Wälzlagers gegeneinander verschieben lassen. Man unterscheidet die radiale und axiale Lagerluft. Die Radialluft wird senkrecht zur Mittelachse des Lagers gemessen, die Axialluft entlang der Mittelachse. Zudem differenziert man zwischen der Lagerluft vor dem Einbau und jener eines eingebauten Lagers unter Betriebsbedingungen. Die anfängliche Lagerluft vor dem Einbau ist größer als das Betriebsspiel, da die unterschiedlichen Presspassungen und Wärmedehnungen der Lagerringe und der zugehörigen Komponenten ein Ausdehnen oder Schrumpfen der Ringe bewirken. Klassifiziert wird das Lagerspiel mit den Nachsetzzeichen CN bis C5.

### *Anstellen*

Begriff für das Vorspannen einer Lagerung und das Einstellen der Lagerluft.

### *Vorspannung*

Die ohne äußere Belastung in Bauteilen vorhandene mechanische Spannung, die bei der Produktion oder Montage mit dem Ziel angelegt wird, im Last- bzw. Betriebsfall ein bestimmtes Verhalten zu erreichen.

*143 Wörter mit 1.060 Zeichen (inkl. Leerzeichen)*

### **Anbieter:**

Georg Martin GmbH  
Verkauf M-Tech  
Martinstraße 55  
D-63128 Dietzenbach  
Tel.: 0049/ (0) 6 0 74/ 40 99 49; Fax: (0) 6 0 74/ 40 99 99  
E-Mail: [verkauf@georg-martin.de](mailto:verkauf@georg-martin.de)  
Internet: [www.georg-martin.de](http://www.georg-martin.de)

### **Presseagentur:**

Graf & Creative PR  
Am Schwalbenrain 6  
D-64380 Roßdorf  
Tel.: 0049 (0) 60 71 / 61 87 800  
E-Mail: [info@guc.biz](mailto:info@guc.biz)  
Internet: [www.pr-box.de](http://www.pr-box.de)  
Social Media: [XING](#) und [LinkedIn](#)