

Laufring-Rollenlager: schnelle, flexible Prüfung der Maßhaltigkeit und Geometrie von Großserien-Drehteilen



Steigert Qualität und Ertrag



100%ige Teileprüfung



Schnelle Rentabilität



Übersicht

Hersteller von Laufring-Rollenlagern arbeiten mit extrem schnellen CNC-Drehzentren, wobei verschiedene Arbeitsgänge in der Produktion erforderlich sind, bis ein Laufring für die endgültige Lagermontage hergestellt wurde.

In der Regel kommen verschiedene Arten von Messgeräten an der Maschine zum Einsatz. Sie dienen der Qualitätsüberwachung des Laufrings und bieten Technikern die Möglichkeit, Prozessabweichungen zu korrigieren. Derzeit konzentrieren sich die Hersteller aber darauf, die hohen Betriebs- und Investitionskosten zu reduzieren und gleichzeitig bessere Produktionszykluszeiten zu erzielen.

Dieser Kurzbericht untersucht einen typischen Prozess zur Herstellung eines Laufring-Rollenlagers und veranschaulicht die tatsächlichen Vorteile, die den Herstellern durch die Verwendung des Equator™ Prüfgeräts von Renishaw entstanden sind.

Typischer Prozess zur Fertigung eines Laufring-Rollenlagers – ohne Equator™ Prüfgerät



Bearbeitung und Behandlung des Laufring-Rollenlagers



Herausforderungen

1

Alle Mess- und Prüfvorgänge in einem Arbeitsgang verbinden

Ein Gerät prüft Größe, Position und geometrische Merkmale in der Taktzeit des maschinellen Bearbeitungsprozesses.

2

Verbesserte Prozessausbeute und Qualität

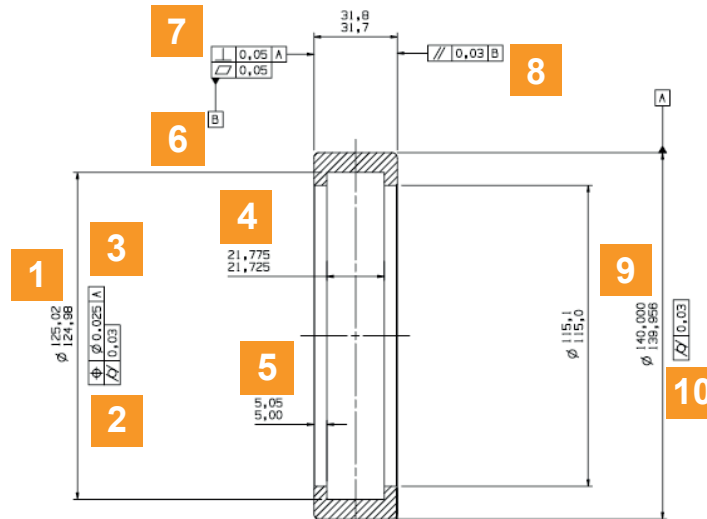
Abweichungen reduzieren, indem kritische Merkmale geprüft und die Sollmaße von Werkstücken bestmöglich eingehalten werden.





3

Senkung der Betriebskosten

Manuelle Messaufgaben sowie damit verbundene Kosten eliminieren, Messraum wird weniger häufig benötigt.

Prüfanforderungen für ein Laufring-Rollenlager



| Nr. | Messung | Toleranz | Welches Merkmal ist entscheidend für die Teilefunktion? | Aktive Werkzeugkorrektur |
|-----|-----------------------------|----------------------|---|---|
| 1 | Laufrippendurchmesser | $\pm 20 \mu\text{m}$ | Ein ungenügender Abstand zur Außenrinne führt zu verminderter Leistung und Lebensdauer des Lagers. |  |
| 2 | Zylindrizität der Laufrinne | $30 \mu\text{m}$ | Eine schlechte Zylindrizität erhöht den Verschleiß, Festfressen der Walzen und Ausbrennen. | |
| 3 | Genauere Laufrippenposition | $25 \mu\text{m}$ | In Verbindung mit anderen, drehenden, Teilen kann eine schlechte Ausrichtung zu höherem Verschleiß, Festbrennen von Walzen und Durchbrennen führen. | |
| 4 | Laufrippenbreite | $\pm 25 \mu\text{m}$ | Verringert die Axialbewegung der Walzen und sorgt für Laufruhe. |  |
| 5 | Schulterbreite | $+ 50 \mu\text{m}$ | Stellt eine Schulterbreite sicher, die der Axialkraft standhält. |  |
| 6 | Ebenheit | $50 \mu\text{m}$ | Sorgt für einen korrekten Lagerlauf. Eine Fehlausrichtung führt zu Axialbelastungen der Welle. | |
| 7 | Rechtwinkligkeit | $50 \mu\text{m}$ | Sorgt für einen korrekten Lagerlauf nach der Montage. Eine Fehlausrichtung führt zu Axialbelastungen der Welle. | |
| 8 | Flächenparallelität | $30 \mu\text{m}$ | Sorgt für einen genauen Lagerlauf nach der Montage und schließt Axialbelastungen der Welle aus. | |
| 9 | Außendurchmesser | $- 44 \mu\text{m}$ | Sorgt für einen korrekten, verwindungsfreien Sitz des Lagers nach der Montage. |  |
| 10 | Zylindrizität des | $30 \mu\text{m}$ | Sorgt für einen korrekten, verwindungsfreien Sitz des Lagers nach der Montage. | |



Die präzise automatisierte Kontrolle von Schrupp- und Schlichtwerkzeugen kann diese Eigenschaften positiv beeinflussen.



Aktive Regelung für hohe Maßgenauigkeit des Fertigteils.

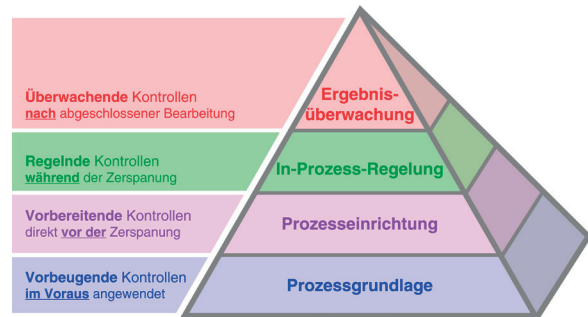


Genauere Steuerung des Werkzeugaustauschs – Aktualisierung von Korrekturwerten, um die Folgen von Werkzeugverschleiß für diese Merkmale zu minimieren.

Überlegungen zum Prozess

Renishaws Ingenieure beleuchteten wesentliche Elemente des Prozesses zur Herstellung von Laufring-Rollenlagern anhand des Renishaw Ansatzes der Produktionsprozess-Pyramide (**Productive Process Pyramid™**). Sie bietet das Grundgerüst zur Identifizierung und Überwachung von Abweichungen, die in den entscheidenden Schritten des maschinellen Bearbeitungsprozesses auftreten können.

Methoden, um Abweichungen in einem Prozess zu regeln, sind unter anderem Wartung und Kalibrierung von Maschinen, Werkzeugbrucherkennung und Messungen in der Fertigung für Prüfungen und Rückmeldungen.



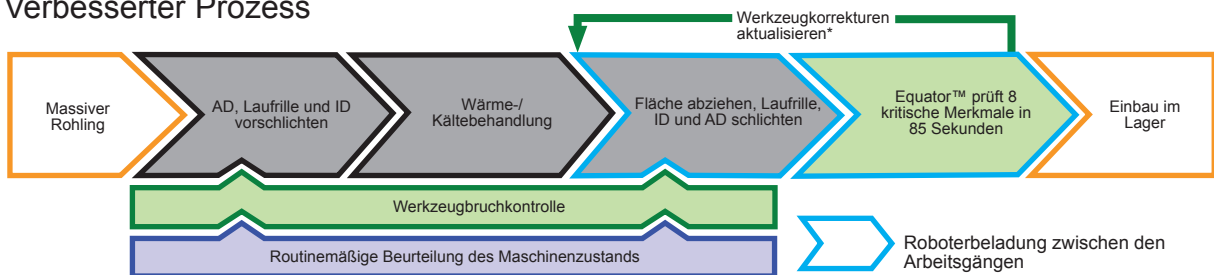
Produktionsprozess-Pyramide

Der Fertigungsprozess – Verbesserungsmöglichkeiten

Ursprünglicher Prozess



Verbesserter Prozess



*Aktualisierte Werkzeugkorrekturen können mithilfe einer IPC Software (IPC steht für Intelligent Process Control – intelligente Prozesssteuerung) automatisch angewandt werden. Die Software nutzt Bemaßungsdaten zur Rückführung von aktualisierten Werkzeugkorrekturdaten an die CNC-Steuerungen. Aktualisierungen können außerdem auf Grundlage der im Process Monitor angezeigten Messdaten manuell übernommen werden.

Typische Ergebnisse

Hersteller von Laufring-Rollenlagern haben Equator™ Prüfgeräte installiert, um alle Messungen an einem Gerät ausführen zu können. Dadurch konnten die Lohnkosten deutlich reduziert werden. Equator Prüfgeräte gleichen Produktionsteile mit den Messdaten des Masterteils ab. Das Re-Mastering reduziert thermische Einflüsse und gewährleistet eine hohe Wiederholgenauigkeit über einen weiten Temperaturbereich. Die Erfassung der Prüfdaten erfolgt in einer Weise, die eine einfache Protokollierung, Auswertung und Rückmeldungen zur Optimierung der Prozesssteuerung ermöglicht.



Typische Ergebnisse

1 Alles in einem Arbeitsgang

Mit dem Equator™ Prüfgerät werden alle Messungen, einschließlich Position und geometrische Merkmale, an einer Messvorrichtung innerhalb der vorgegebenen Zeit ausgeführt. Früher wurden für die Erfassung von Einzelpunktdaten Handmessgeräte benötigt. Zusätzlich waren Mehrstellen-Messeinrichtungen erforderlich.

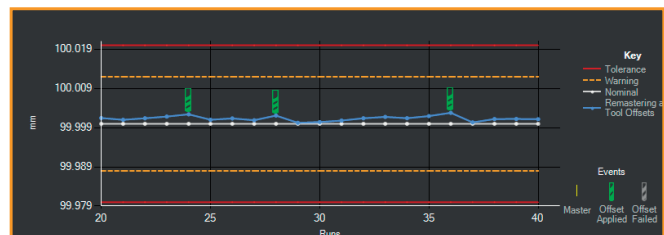
Die Hochgeschwindigkeits-Scantechnologie des Equator Prüfgeräts sowie die Fähigkeit, jedes Merkmal in einem Durchgang prüfen zu können, ermöglichen eine vollständige Prüfung jedes einzelnen Werkstücks.

| Nr. | Messung | Toleranz | Gauge R&R* | Reichweite |
|-----|-------------------------------------|----------|------------|------------|
| 1 | Laufrippendurchmesser | ± 20 µm | 1.4 % | 0.3 µm |
| 2 | Zylindrizität der Laufrippe | 30 µm | 5.6 % | 1.5 µm |
| 3 | Genaue Laufrippenposition | 25 µm | 7.3 % | 2.2 µm |
| 4 | Laufrippenbreite | ± 25 µm | 3.1 % | 1.1 µm |
| 5 | Schulterbreite | + 50 µm | 2.6 % | 0.8 µm |
| 6 | Ebenheit | 50 µm | 1.7 % | 0.9 µm |
| 7 | Rechtwinkligkeit | 50 µm | 2.0 % | 1.4 µm |
| 8 | Flächenparallelität | 30 µm | 3.2 % | 1.0 µm |
| 9 | Außendurchmesser | - 44 µm | 1.4 % | 0.4 µm |
| 10 | Zylindrizität des Außendurchmessers | 30 µm | 4.3 % | 1.5 µm |

*Typ 1: Anhand von 20 Teilen ermittelte Messmittelfähigkeit

2 Verbesserte Prozessausbeute und Qualität

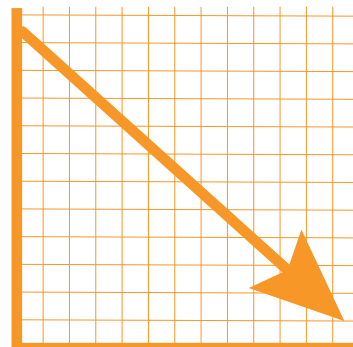
Equator Prüfgeräte ermöglichen eine vollautomatisierte Werkzeugkompensation mittels IPC Software. Equator Messdaten zu kritischen Merkmalen werden konstant überwacht. Ist eine Aktualisierung der Werkzeugkorrekturwerte erforderlich, werden die aktualisierten Daten an die CNC-Steuerung übertragen. Die Bearbeitung der nächsten Merkmale wird korrigiert, um die Werkstücke wieder an die Sollvorgaben anzupassen.



Beispiel für ein Process Monitor Fenster, das durch Werkzeugverschleiß bedingte Drift, korrigiert durch IPC, darstellt

3 Reduzierte Lohnkosten

Equator Prüfgeräte erledigen alle erforderlichen Messaufgaben an einem Gerät und sparen damit die Kosten für mehrere Handmessgeräte ein. Eine implementierte IPC Software ermöglicht die genaue Überwachung des Werkzeugverschleißes und senkt Werkzeugkosten, da jedes Werkzeug seine volle Lebensdauer erreicht. Weitere Kostensenkungen wurden erzielt, da Stichproben nicht mehr zum Messraum befördert werden müssen, um kritische geometrische Merkmale an einem KMG zu messen. Die Teileauswahl mit dem Equator Prüfgerät dauert nur wenige Sekunden, sodass ein Wechsel zwischen Werkstücken schneller machbar ist als mit Handmessgeräten.



Über Renishaw

Renishaw ist ein weltweit marktführendes Unternehmen im Bereich Fertigungstechnologie und steht für Innovationen in Produktentwicklung und -fertigung. Seit der Gründung im Jahre 1973 liefert Renishaw Spitzenprodukte zur Steigerung der Prozessproduktivität und Erhöhung der Produktqualität und bietet kostengünstige Automatisierungslösungen an.

Ein weltweites Netzwerk an Tochtergesellschaften und Vertretungen bietet den Kunden vor Ort einen schnellen und kompetenten Service.

Produkte:

- Generative Fertigung und Vakuumgießen für Entwicklung, Prototypenbau und Kleinserienproduktion
- CAD/CAM und Scanner für die Dentaltechnik
- Messsysteme für hochgenaue Weg-, Winkel- und rotatorische Positionsbestimmung
- Aufspannsysteme für Koordinatenmessmaschinen und Prüfgeräte
- Fertigungsnahe Prüfgeräte für Serienteile
- Hochgeschwindigkeits-Lasermessungen und Überwachungssysteme für den Einsatz in rauen Umgebungen
- Laserinterferometer und Kreisformmesssysteme zur Prüfung der Genauigkeit von Werkzeugmaschinen und Koordinatenmessgeräten
- Roboter für neurochirurgische Anwendungen
- Messtastersysteme und Software zum automatischen Einrichten, Überwachen und Messen auf CNC-Werkzeugmaschinen
- Raman-Spektroskopie-Systeme für zerstörungsfreie Materialanalyse
- Sensoren-Systeme und Software für Messungen auf KMGs
- Tastereinsätze für Messanwendungen auf KMGs und Werkzeugmaschinen

Kontaktinformationen finden Sie unter www.renishaw.de/Renishaw-Weltweit



RENISHAW IST UM DIE RICHTIGKEIT UND AKTUALITÄT DIESES DOKUMENTS BEMÜHT, ÜBERNIMMT JEDOCH KEINERLEI ZUSICHERUNG BEZÜGLICH DES INHALTS. EINE HAFTUNG ODER GARANTIE FÜR DIE AKTUALITÄT, RICHTIGKEIT UND VOLLSTÄNDIGKEIT DER ZUR VERFÜGUNG GESTELLTEN INFORMATIONEN IST FOLGLICH AUSGESCHLOSSEN.

© 2018 Renishaw plc. Alle Rechte vorbehalten.

Renishaw behält sich das Recht vor, technische Änderungen ohne Vorankündigung vorzunehmen.

RENISHAW und das Messtaster-Symbol, wie sie im RENISHAW-Logo verwendet werden, sind eingetragene Marken von Renishaw plc im Vereinigten Königreich und anderen Ländern. apply innovation sowie Namen und Produktbezeichnungen von anderen Renishaw Produkten sind Schutzmarken von Renishaw plc und deren Niederlassungen.

Alle anderen Handelsnamen und Produktnamen, die in diesem Dokument verwendet werden, sind Handelsnamen, Schutzmarken, oder registrierte Schutzmarken, bzw. eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer.



H - 5504 - 8819 - 01

Artikel-Nr.: H-5504-8819-01-A
Veröffentlicht: 04.2018