

Kurbelwellenlagerbearbeitung ■ flexible Werkzeuglösung ■ gesteigerte Abtragsleistung

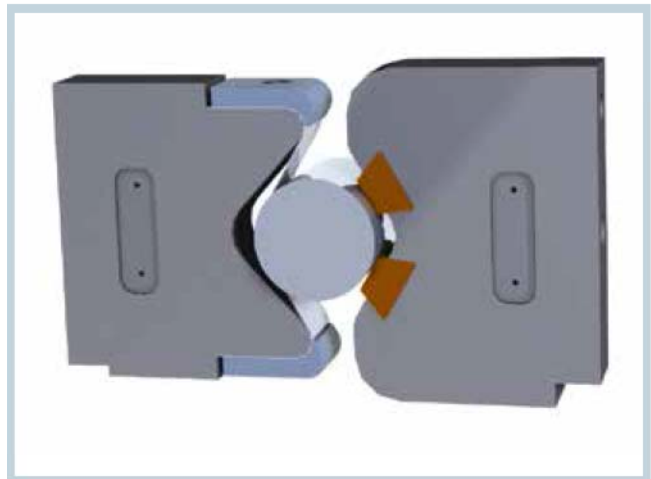
Ein Bandfinishwerkzeug für alle Fälle

Die Kurbelwellenbearbeitung erfordert häufig Sondermaschinen und -werkzeuge. Flexible Lösungen helfen, die Kosten zu senken. Mit dem Bandfinishwerkzeug dFlex, das einen großen Durchmesserbereich abdeckt, gelingt die Endbearbeitung ohne Werkzeugwechsel.

von Yvonne Nagel



1 Das patentierte Bandfinishwerkzeug dFlex von Nagel wurde für die Bearbeitung von Kurbelwellenlagern entwickelt. Seine Besonderheit: Ein Federstahlband, durch Klemmelemente fixiert, bildet eine flexible Andruckschale für das Finishband (Bild: Nagel)



2 Eine Stützschale mit Kunststoffbacken gewährleistet das Verdrängen von Ölbohrungen sowie das Anfinishen des Lagerauslaufs im Radiusübergang (Bild: Nagel)

Die Minimierung von Reibungsverlusten in den Lagerstellen ist eine Stellschraube, um den Wirkungsgrad von Verbrennungsmotoren zu steigern. Neben besonderen Lagerkonstruktionen und reibungsarmen Werkstoffen trägt vor allem die Oberflächenqualität ihren Teil bei. Nur durch spezielle Bandfinish-Bearbeitungen können insbesondere bei Lagern hochwertige Oberflächen erzielt werden. Dazu sind oft mehrere Arbeitsgänge notwendig. Eine Kostenfrage, denn mit der Anzahl der Arbeitsstufen erhöht sich die Taktzeit. Die Wunschvorstellung für die Fertigung: eine Finishing-Methode, die sowohl eine hohe Qualität

erzeugt als auch gleichzeitig die Kosten für Haupt- und Nebenzeiten sowie die Anschaffung und Lagerhaltung minimiert.

Anpassungsfähigkeit ist Trumpf

Mit ihrem patentierten Bandfinishwerkzeug dFlex bietet die Nagel Maschinen- und Werkzeugfabrik GmbH, Nürtingen, seit einigen Jahren ein Konzept an, das diesem Wunsch nachkommt. Speziell für die Endbearbeitung von Kurbelwellenlagern entwickelt, ist es aber auch für andere Anwendungen einsetzbar. Dass sich eine flexible und gleichzeitig effiziente Technik aber gerade bei Kurbelwellen bezahlt macht, wird schnell klar: Schon

eine Kurbelwelle für einen Standard-Vierzylindermotor hat bis zu elf radiale Bearbeitungsstellen, das ist eine ganze Menge. Typisch sind neben hohen Stückzahlen auch unterschiedliche Varianten respektive Baugrößen. Die Hersteller vergrößern etwa die Lager, um bei manchen Pkw-Modellen die höheren Belastungen aufzufangen. Verständlich also, dass die Anpassungsfähigkeit einer Finishlösung schnell zum K.o.-Kriterium bei der Auswahl wird.

Stahlband contra feste Schalen

Nach der herkömmlichen Methode erfolgt das Bandfinishen mithilfe eines »



3 Die durchmesserflexiblen Bandfinishwerkzeuge können dank standardisierter Schnittstelle optional in den Maschinen der Firma Nagel eingesetzt werden (Bild: Nagel)

Schalensatzes, bestehend aus Andrückelementen aus Stahl oder Kunststoff. Für jeden Durchmesser gibt es einen Schalensatz. Die Elemente drücken das Finishband mit einer bestimmten Kraft an die Lagerstelle. Die Spezialisten von Nagel setzen mit dFlex hingegen auf ein Federstahlband, das die Schale bildet. Das hat zunächst technologische Vorteile: »Das Stahlband passt sich Durchmesseränderungen während der Bearbeitung kontinuierlich an. Der Effekt ist eine maximale, von Anfang bis Ende der Bearbeitung konstant bleibende Flächenkontaktzone. Die Abtragsleistung ist daher überdurchschnittlich hoch«, erklärt Marcel Bosch, Gruppenleiter Prozessentwicklung bei Nagel. Im Unterschied dazu sind konventionelle Schalenwerkzeuge in der Regel exakt auf den Enddurchmesser abgestimmt, sodass am Anfang der Bearbeitung nur ein Linienkontakt zum Werkstück besteht. Erst mit zunehmendem Materialabtrag bildet sich eine wachsende Kontaktfläche aus. Konzepte mit weichen Schalen schneiden diesbezüglich zwar günstiger ab, erreichen aber nicht die Werte der Stahlband-Werkzeuge.

Die maximale Andrückfläche bewirkt am Ende sehr kurze Bearbeitungszeiten. »In Einzelfällen lässt sich sogar eine Bearbeitungsstufe einsparen«, fügt Marcel Bosch hinzu. Eine mit elastischen Kunststoffeinsätzen bestückte Stützschaale auf der Gegenseite des Stahlbandes erfüllt darüber hinaus wichtige Nebenfunktio-

nen: die Verrundung von Ölkanalbohrungen und das »Anfinishen«, wie der Experte sagt, des Lagerauslaufs (Bild 2). Dies gewährleistet die Gratfreiheit der Ölkanalbohrung, eine häufige Forderung der Konstrukteure, damit es später nicht zu Beschädigungen kommt.

Hohe Flexibilität zum günstigen Preis

Der zweite wichtige Vorteil von dFlex besteht in der Flexibilität – der Produktnahme ist Programm. Durchlaufen beispielsweise mehrere Kurbelwellen-Varianten eine Fertigungslinie, heute gängige Praxis, braucht das Finishwerkzeug nicht gewechselt zu werden, denn es deckt dank des flexiblen Stahlbands eine ganze Bandbreite an Bearbeitungsdurchmessern ab. Neben den Werkzeugkosten spart der Anwender vor allem Rüst- und Stillstandszeiten. Auch die Kosten für Ersatzwerkzeuge reduzieren sich. Im Falle konventioneller Finish-Schalen muss sich der Anwender komplette Sätze für unterschiedliche Durchmesser auf Lager legen. Bei der flexiblen Lösung genügt es, einige auswechselbare Federstahlelemente vorzuhalten. Diese sind in der Anschaffung weit günstiger und nicht auf einen Durchmesser festgelegt. Bei einer Kurbelwelle mit neun Lagerstellen (fünf Mittellager, vier Hublager) und drei unterschiedlichen Lagerdurchmessern werden zum Beispiel 27 herkömmliche Schalen benötigt – aber nur neun dFlex-Federstahlschalen. Laut Nagel bedeutet dies ge-

schätzte Einsparungen bei den Anschaffungskosten um den Faktor 2, Ersatzschalen eingerechnet.

Nachrüsten erwünscht

»Das Konzept kommt an, eine ganze Reihe unserer Kunden beauftragte uns bereits mit der Umstellung ihrer Bandfinishmaschinen«, berichtet Marcel Bosch weiter. Dies hatte zur Folge, dass Nagel die Werkzeuge bereits einer Modellpflege unterzog und den Kunden aktuell die zweite Generation dFlex 2.0 zur Verfügung stellt. »Durch eine neue konstruktive Auslegung konnten wir die Durchmesservarianz von zunächst 10 mm auf 20 mm erweitern«, so Bosch. Die zweite wichtige Neuerung ist ein Klemmsegment, das sowohl für eine kraft- wie auch formschlüssige Verbindung zwischen Federstahlband und Werkzeuggrundkörper sorgt. Das Wechseln der Bänder ist damit noch schneller möglich – ein weiterer Zeitgewinn.

Hohe Anpassungsfähigkeit und kurze Rüstzeiten sind Vorteile, die nicht nur dort eine Rolle spielen, wo Sekunden in die Kostenrechnung einfließen. Auch kleine Stückzahlen profitieren von den genannten Eigenschaften, etwa im Prototypenbau. Hier folgen die Varianten unter Umständen in noch kürzeren Zeitabständen aufeinander. In der Entwicklungsphase ist es zudem nicht immer absehbar, welche Baugröße heute, welche morgen auf die Maschine gelangt. Daher sind schnelle Verfügbarkeiten Pflicht. Für Nagel kein Problem: Da keine exakt auf einen Durchmesser abzustimmenden Schalen zu fertigen sind, sind die Lieferzeiten für dFlex und seine Komponenten ziemlich kurz. ■

INFORMATION & SERVICE



HERSTELLER

Nagel Maschinen- und Werkzeugfabrik GmbH

72622 Nürtingen
Tel. +49 7022 605-467
www.nagel.com

DIE AUTORIN

Yvonne Nagel ist Geschäftsführerin bei PressCo in Nürtingen
yvonne.nagel@pressco.de

PDF-DOWNLOAD

www.werkstatt-betrieb.de/998461