

mav

Kompetenz
in der spanenden Fertigung



Direkt gefragt:
Prof. Dr. Thomas Seul
Präsident VDFW
► Seite 10

4 2011



**STÄRKER.
STABILER.
STECHEN!**

MASCHINEN

Doppelspindler
mit einzigartiger
Universalität

► Seite 14

WERKZEUGE

Innovativer Spannkeil
revolutioniert Kurbel-
wellenfräsen

► Seite 42

QUALITÄTSSICHERUNG

Vollautomatische
Vermessung von
Schneidwerkzeugen

► Seite 80



Special
Spanntechnik

► Seite 54

Automatisierte Fertigung von Kurbelwellen

Spannvorrichtung erspart den Einsatz von Sondermaschinen

Wenn bei Europas Marktführer für Kurbelwellen Ölkanäle vollautomatisch gebohrt werden, so werden dazu seit 2008 keine Sondermaschinen mehr benötigt. Die Spannmittelexperten von Röhm haben eine Vorrichtung mit NC-Achsen entwickelt, die auf einer Standardmaschine eingesetzt werden kann. So wird das Werkstück nicht nur gespannt, sondern auch in die richtige Bearbeitungsposition gefahren. Damit erhöht die Feuer Powertrain GmbH & Co. KG ihre Flexibilität und fertigt vollautomatisiert bis zu 1800 Kurbelwellen täglich.



Feuer Powertrain in Nordhausen spannt Kurbelwellen fast ausschließlich mit Spannlösungen von Röhm

Die Vorrichtung, die auf dem drehbaren Maschinentisch montiert ist, spannt Kurbelwellen bis 800 mm Länge. Durch die verfahrenbaren NC-Achsen lässt sich einerseits schnell auf andere Kurbelwellen umrüsten. Andererseits sorgen die frei programmierbaren Achsen dafür, dass das Werkstück für die präzise



„Was früher auf Sondermaschinen aufwändige Umrüstarbeiten erforderte, lässt sich heute vorwiegend durch Programmierungen in einem Bruchteil der Zeit umstellen“, betont Marco Illig, Technischer Leiter der Feuer Powertrain GmbH & Co. KG in Nordhausen. Hydraulische Spannvorrichtungen mit zwei integrierten NC-Achsen, die auf Standardmaschinen eingerichtet sind, nehmen verschieden große Kurbelwellen auf, spannen sie und bringen sie in Position für das Tieflochbohren. Die NC-Achsen bringen durch Dreh-, Schwenk- und Abstützfunktionalität das Werkstück in die richtige Position, damit der Bohrer seinen Weg für die Bohrung von Ölkanälen und Huberleichterungen findet. Die Flexibilität der Spannvorrichtungen ist so groß, dass darauf Kurbelwellen aus Stahl und Guss für Pkw-Motoren von drei bis zwölf Zylindern sicher gespannt werden können.

Damit die Kurbelwellen im Betrieb an den wichtigen Stellen geschmiert werden können, werden Ölkanäle vom Hauptlager durch die Kurbelwangen zu den Hub- bzw. Pleuellagern gebohrt. Für diese Tieflochboh-

Feuer Powertrain fertigt vollautomatisiert bis zu 1800 Kurbelwellen täglich

rungen werden Starrag-Heckert-Standardmaschinen mit vier Achsen verwendet. Damit können tiefe Löcher bis 40 mal Durchmesser (40 x \varnothing) gebohrt werden. So werden bei Bohrern mit \varnothing 5 mm beispielsweise 200 mm lange Kanäle gebohrt.

In einer weiteren Anwendung werden bei Kurbelwellen für großvolumige Motoren so genannte Huberleichterungen durch die Ausgleichsgewichte hindurch bis in die Pleuellager gebohrt, um das Gewicht der Kurbelwelle zu senken. „Bei unserem Prunkstück, der geschmiedeten Kurbelwelle aus hochlegiertem Stahl für den Sechsliter-V12-TDI-Motor des VW Konzerns, reduzieren diese Bohrungen das Gewicht ganz erheblich“, erklärt Illig.

Bohrung in die richtige Position gebracht wird. Hierzu taktet die erste NC-Achse in drei 120°-Schritten. „Die freie Programmierbarkeit ermöglicht jedoch auch jede andere Taktung“, versichert Thomas Fischer, der als Fachberater von Röhm die Lösung mit auf den Weg gebracht hat.

Mit der zweiten NC-Achse wird eine Abstützvorrichtung gesteuert, die den Bohrkräften entgegenwirkt. Die Steuerung der Achsen ist in die Maschinensteuerung eingebettet, was die Bedienung sehr leicht macht. Bei Feuer betrachtet man diese Lösung als wichtigen Baustein einer flexiblen Fertigung. „Im Rahmen unserer strategischen Zielsetzung einer flexiblen Fertigung muss jede Automatisierungslösung diese Anforderungen erfüllen:

kurze Rüstzeiten, leichte Bedienbarkeit und hohe Verfügbarkeit“, so Illig.

Pionierarbeit in Schutzklasse IP67

Um den rauen Bedingungen im Bearbeitungszentrum zu widerstehen, mussten die elektrischen Aggregate an der Spannvorrichtung für die Schutzklasse IP67 ausgelegt werden. „Hier haben wir bei Röhм echte Pionierarbeit geleistet“, berichtet Fischer. Für Röhм-Konstruktionsleiter Johann Taglang bestand die Herausforderung zudem in der großen Bandbreite der Werkstücke. Schließlich sollten kurze Kurbelwellen für Dreizylindermotoren genauso sicher gespannt werden können wie die langen für Zwölfzylindermotoren. „Und der Bauraum im Bearbeitungszentrum war ja auch nicht unendlich“, so der erfahrene Konstrukteur.

Bei der Lösung kam die jahrelange gute Zusammenarbeit zwischen Feuer und Röhм zum Tragen. „Die Röhм-Leute kennen unsere Fertigung und unsere Anforderungen von Anfang an sehr genau und schaffen es immer wieder, uns mit passenden Spannlösungen zu überraschen“, lobt Illig. Dieses Vorgehen ist bei Röhм gelebte Strategie, wie Fischer bestätigt: „Wir beschäftigen uns immer sehr gründlich mit den Anforderungen der Kunden, um dann die genau passende Lösung zu entwickeln.“ Das Ergebnis der gewachsenen Zusammenarbeit ist in Nordhausen beinahe an jedem Bearbeitungszentrum zu sehen, weil Spannmittel von Röhм eingesetzt werden.

Dass die hydraulische Spannvorrichtung ihre Arbeit vorzüglich leistet, kann man bei Feuer täglich sehen. Dabei können externe Betrachter ins Staunen geraten. Die Fer-



Dank der Röhм-Vorrichtung mit 2 integrierten NC-Achsen konnte für das Tieflochbohren bei Kurbelwellen eine Standardmaschine verwendet werden

tigung in Werk 2 läuft vollautomatisiert und nahezu mannlos im Mehrschichtbetrieb ab. Nach dem Auflegen der Kurbelwelle wird sie durch einen Laser gekennzeichnet. „Das ist die Taufe der Kurbelwelle, denn ab jetzt ist sie jederzeit identifizierbar und rückzufolgbar“, erzählt Illig. Nach dem Geometrisch-Zentrieren, dem Drehen, Fräsen und Drehräumen, in vorhergehenden Aufspannungen, folgt das Tieflochbohren, bevor die Kurbelwelle weiteren Bearbeitungsschritten zugeführt wird. Beladen werden die jeweiligen Bearbeitungszentren von oben. Zwischen einzelnen Fertigungslinien gibt es Puffer mit Werkstückträgern auf Paletten, die von frei im Raum navigierenden FTS (Fahrerlosen Transportsystemen) übernommen und bereitgestellt werden.

Reibungslose Automatisierung

Nach weiteren Fertigungsverfahren wie dem definierten Fest- und Richtwalzen, dem Doppelkopforbitalschleifen oder dem Dyna-

mischen Feinwuchten sowie thermischen Behandlungen folgen die Mess- und Prüfvorgänge, bevor die fertige Kurbelwelle für den Versand bereitgestellt wird. Geliefert werden die Kurbelwellen, die in Werk 2 bis zu Losgrößen von rund 100 000 gefertigt werden, an OEMs wie VW, Audi oder GM. Kunden der Produkte aus den halbautomatischen Werken 1 und 3 sind zum Beispiel Tognum, Cummins oder JCB. Dabei ist Feuer Powertrain bei Audi, VW und Cummins als A-Lieferant gelistet.

Mit Kurbelwellen auf Erfolgskurs

Die von Dieter Feuer im Jahre 2002 gegründete Feuer Powertrain GmbH & Co. KG hat sich mittlerweile zum Marktführer in Europa für flexible Bearbeitung von Kurbelwellen im Bereich von 300 bis 1400 mm entwickelt. Das in Nordhausen/Thüringen ansässige Unternehmen beliefert weltweit Kunden in den Branchen Automobil, Lkw, Agrar und Industrie. In drei Werken werden am Standort Nordhausen an sieben Tagen der Woche in kontinuierlichem Schichtbetrieb mehr als eine halbe Million Kurbelwellen pro Jahr hergestellt. Weitere Fertigungskapazitäten werden in 2011 geschaffen, und bis zum Jahr 2015 will Feuer Powertrain zu den größten unabhängigen Herstellern für Kurbelwellen weltweit aufschließen.

Feuer Powertrain GmbH & Co. KG

www.feuer-pt.de

Röhм GmbH & Co. KG

www.roehm.biz

MOTOREX TRESOR PMC®

DIE GRÜNE REVOLUTION BEI DEN KÜHLSCHMIERSTOFFEN

EDELMETALL JAGT BAKTERIEN

MOTOREX
Oil of Switzerland

**WELT
NEUHEIT**

Revolutionär • Einzigartig • Patentierte Technologie:

MIT EDELMETALL-KATALYSATOREN BAKTERIEN KONTROLLIEREN

- Höchste Zerspanungsleistung
- Beste Human- und Umweltverträglichkeit
- Langzeit Bio-Stabilität
- Maximale Prozess-Sicherheit
- Höchste Wirtschaftlichkeit
- Testen Sie uns!

MOTOREX AG LANGENTHAL • Industrie-Schmiertechnik • 4901 Langenthal, Schweiz • www.motorex.com/tresor