



1 Massenfertigung von Getrieben und damit von Getriebewellen: in zwei Schritten auf 800 000 Getriebewellen pro Jahr, so lautet das ehrgeizige Ziel von Fiat Powertrain Technologies (FPT) für die nächsten zwei Jahre am italienischen Standort in Verrone

Fiat Powertrain Technologies schleift 800 000 Getriebewellen pro Jahr auf Junker-Maschinen

Kernkompetenzen gestärkt

Fiat Powertrain Technologies baut in Verrone eine Getriebefertigung auf. Die Schleifoperationen an den Getriebewellen werden Junker anvertraut. Die Nordracher liefern einen maßgeschneiderten, skalierbaren ›Plug&Play‹-Prozess.

VON HELMUT DAMM

→ Das Automobilumfeld ist für Werkzeugmaschinenhersteller das anspruchsvollste Betätigungsfeld überhaupt. Die Zusammenarbeit mit der Automobilindustrie (OEM) ist geprägt von hohen Anforderungen in Bezug auf Produktqualität, Taktzeiten, Stückkosten, jährliche Ausbringungen, Prozess- und Maschinenverfügbarkeit. Aber auch der maximale Gesamtinvest sowie Serviceleistungen stehen – unter Einhaltung von Zertifizierungsaufgaben sowie komplexer Werksnormen und Lieferantenvorschriften – in einem stetig wachsenden Forderungsdruck. Immer kürzere Markteinführungszyklen für neue Fahrzeugmodelle schlagen nicht selten ungefiltert durch in Form eines parallel zur Prozessgestaltung und Maschinenkonfiguration laufenden Produkt-Feintunings. Dafür winken bei Erfolg internationales Renommee und Projekte mit hohen Auftragsvolumen. Wer also Geschäfte mit

Automobilisten machen will, der muss in erster Linie flexibel sein, sehr flexibel.

Varianten in ›willkürlicher‹ Reihenfolge fertigen

Diesen Rahmenbedingungen trotzend, betätigt sich Schleifmaschinenhersteller Junker, Nordrach, seit vielen Jahren erfolgreich als Technologiepartner der Automobilisten. Kein Wunder also, dass Fiat Powertrain Technologies (FPT) vor zwei Jahren unter anderem Kontakt mit den Schwarzwäldern aufgenommen hat. Die Italiener hatten sich entschieden, der Ende 2009 auslaufenden Kooperation mit General Motors in Hinblick auf das jahrelang gemeinsam gebaute Kfz-Getriebe ›2032‹ ein eigenes Produkt folgen zu lassen. Über internes Know-how dafür verfügt Fiat am Standort Verrone.

Das Pflichtenheft für die potenziellen Technologiepartner umfasste die komplette Schleifbearbeitung zweier Getriebewellentypen (Antriebs- und Hauptwelle) aus einsatzgehärtetem Stahl in jeweils zwei

verschiedenen Varianten. Die Schleifoperationen umfassen das Einstichschleifen, das Planflächenschleifen sowie das Schleifen sämtlicher Durchmesser, sprich der kompletten Kontur (Bild 2).

Die geforderten Maschinenfähigkeiten lagen zwischen cmk 1,67 und 2,0 bei Passungstoleranzen von etwa 10 µm. Derartige Anforderungen sind für Junker dank einer integrierten 100-Prozent-Inprozessmessung und eines angeschlossenen Steuerkreises eher Standard denn problematisch. Darüber hinaus waren vom Maschinenbauer die seitens Fiat beigestellte Werkstücklogistik-Bänder mit Einzelwerkstückträgern und RFID-Chips zur

i HERSTELLER

Erwin Junker Maschinenfabrik GmbH
77787 Nordrach
Tel. 07838 84-0
Fax 07838 84-302
→ www.junker-group.com
→ EMO, Halle 6, M09A

Werkstückidentifizierung zu adaptieren, um das automatisierte Werkstückhandling zwischen Maschinenraum und Werkstückträger sicherzustellen. Gesetzt war auch die Software ›HMI pro‹ von Steuerungshersteller Siemens, mit der Fiat über alle Maschinentechologien hinweg eine einheitliche Bedienoberfläche für die Mitarbeiter der Fertigung schafft.

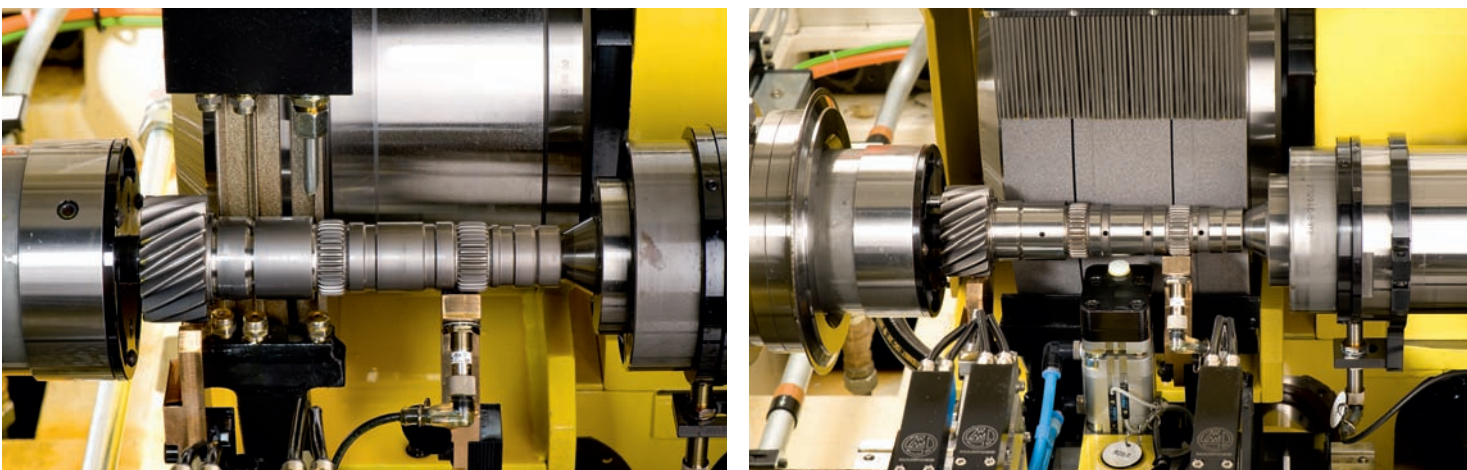
FPT verfolgt in der Getriebefertigung das Ziel, ausgehend von einem Zentral-Förderband die einzelnen abzweigenden Fertigungseinheiten (Drehen, Fräsen, Schleifen et cetera) werkstückbezogen flexibel und in beliebiger Reihenfolge, quasi willkürlich, zu bedienen, sodass sich die erforderlichen Schleifoperationen und -parameter im Rahmen von Kleinserien oder gar von Teil zu Teil ändern können. Damit liegt die theoretische Mindestlosgröße bei 1.

ergab sich eine Ziel-Taktzeit für die Schleifoperationen inklusive Handling. Junker-Projektleiter Automotive, Michel Balducci (Bild 3), erläutert das letztlich erfolgreiche Konzept: »Junker hat durch das immense Potenzial an Erfahrung im Hochgeschwindigkeitsschleifen in der CBN-Schleiftechnologie die Lösung der Komplettbearbeitung eingebracht. In diesem Fall jedoch führte uns dieses Konzept nicht ans Ziel, weil wir einen höheren Maschinen-Gesamtwert erzeugt hätten, als durch das Splitten von Einstich- und Planflächenbearbeitung sowie im zweiten Schritt das Schleifen der kompletten Außenkontur. Mit Hilfe von Testreihen an der Antriebswelle haben wir sichergestellt, dass wir trotz des Splittens ein ausgezeichnetes Qualitätsergebnis und einen stabilen Prozess erhalten.«

Für die erste Ausbaustufe mit einer Fertigungskapazität von 400000 Getriebewel-

stiche, zwei die drallfreie Konturbearbeitung (Bild 2).

Dass sich im Rahmen einer funktionierenden Partnerschaft und bei greifbaren Einsparpotenzialen selbst ein OEM auf seinen Technologielieferanten zubewegen kann, hat Fiat unter Beweis gestellt. Michel Balducci: »Damit trotz zweier verschieden langer Hauptwellen eine ›günstige‹ EJ50 mit nur einem Schleifspindelstock hinreichend ist, wurden bei der Produktgestaltung die Einstiche an beiden Varianten von Fiat derart gestaltet, dass sie mit demselben Schleifscheibensatz bearbeitet werden können, der mit Hilfe der integrierten Längspositioniereinrichtung an die richtige Stelle gebracht wird. Bei den Jumats und den Quickpoints hingegen haben wir dank der B-Achsen die Möglichkeit zwei verschiedene Schleifscheibensätze schnell und einfach per Schwenk zu positionieren.«



2 Hochleistungsschleifen par Excellence: links das Gerad-Einstichschleifen auf einer EJ50 mit einem Galvanik-Schleifscheibensatz, rechts das drallfreie Formschleifen, ebenfalls auf einer EJ50, mit einem keramisch gebundenen CBN-Schleifscheibensatz

Serielle Fertigung schlägt Komplettbearbeitung

Bei der Gesamtkonzeption mussten die Junker-Experten weitere Randbedingungen einbeziehen: Aus den geplanten Jahresstückzahlen, dem bei FPT praktizierten Schichtmodell und den zugrundegelegten kalkulatorischen Anlagenverfügbarkeiten

len pro Jahr hat sich FPT für die Junker-Lösung mit zwei separaten Linien entschieden: In der Linie für die beiden Antriebswellenversionen, eine für das Schalt- und eine für das Automatikgetriebe, vollführen zwei CBN-Rundschleifmaschinen ›Jumat 5000/50‹ das Schleifen der Einstiche und drei ›Quickpoint 3000/60‹-HSG-Außenrundschleifmaschinen (Bild 3) die Kontur mit allen Sitzen. In der Linie für die beiden Hauptwellenversionen, es gibt eine ›untere‹ und eine ›obere‹, erledigen drei Geradeinstich-Außenrundschleifmaschinen ›EJ50‹ die Arbeit, eine davon übernimmt das Bearbeiten der Ein-

Fixes Teilehandling und Logik-Kontrolle via Chip

Um die sehr kurzen Taktzeiten zu erreichen, mussten einerseits die Schleifprozesse mit hoher Leistung erfolgen. Das Einstechen erfolgt mittels abrichtfreier Galvanik-Schleifscheiben, die Konturbearbeitung mit Hilfe von keramischen CBN-Schleifscheiben, die auf der Maschine abgerichtet werden. Andererseits gehen auch die Werkstückwechselzeiten in die Taktzeit ein. Hier zeigt sich der Vorteil des Innenportallader-Konzepts von Junker. Während Außenportallader auf das Ende

i ANWENDER

Fiat Powertrain Technologies S.p.A.
I-10135 Turin
→ www.ftpowertrain.com

des Schleifprozesses warten müssen, bis die Ladeluke geöffnet werden kann, positioniert der Innenportallader mit W-Greifer das Folgewerkstück bereits spindelnah. Dank des robusten und kompakten Maschinendesigns findet beim Verfahren des Portals keine Beeinflussung des Schleifprozesses statt. Das integrierte Inprozess-Messen sichert die Produktqualität und erhöht die Prozesssicherheit. Die Taktzeit wird hierbei nicht beeinflusst.

Auf die Jahresausbringung bezogen,

et cetera, vorgenommen. Bevor der Prozess startet erfolgt nochmals eine Plausibilitätskontrolle über einen Soll-Ist-Abgleich der Wellengeometrie – bei Diskrepanzen wird die Welle aussortiert. Nach der Bearbeitung werden die gespeicherten Daten am Chip des Werkstückträgers aktualisiert.

Anlauf, Hochlauf, Aufstockung...

Die ersten acht Maschinen sind nach der Abnahme bei Junker in Nordrach ausge-

liefert. Für FPT zeichnet Lorenzo Tabone (Bild 3) als Projektleiter verantwortlich. Er zieht ein rundum zufriedenes Fazit: »Ich kenne Junker bereits aus einem anderen Projekt, wo wir 2005 für unseren Joint-Venture-Partner Tata eine Fertigungslinie aufbauten. Beim aktuellen Projekt überzeugte Junker zunächst durch die Gesamtkonzeption, die uns einen geringeren Maschineninvest als bei den Wettbewerbern einbrachte. Außerdem erlaubt die hohe Flexibilität die Bearbeitung von verschiedenen Wellen ohne Bedieneringriff auf der gleichen Maschine und dadurch eine schnelle Anpassung an die Marktanforderungen. Darüber hinaus gibt uns Junker für die Anlauf- und Hochlaufphase qualifizierte Mitarbeiter an die Hand. Was den Service in Italien betrifft, hat Junker mit dem Kooperationspartner Tecmi unter der Führung von Herrn Maglione die nötigen Rahmenbedingungen für eine zeitnahe Unterstützung inklusive der Ersatzteilversorgung geschaffen. Dass wir für den bereits fest geplanten Sprung von 400 000 auf 800 000 Getriebewellen statt nochmals acht nur noch fünf weitere Schleifmaschinen benötigen, war natürlich nicht minder ausschlaggebend.«

Durchgängige Qualitätssicherung

Seit dem Frühjahr 2008 ergänzt eine Portal-3D-Messmaschine »Prismo Navigator« von Zeiss mit Multisensortechnologie das Qualitäts-Prüfcenter von Junker (Bild 5).



3 FPT und Junker – erfolgreiche Zusammenarbeit mit fest geplanter Fortsetzung: von links: Betriebsleiter Klaus Dold, Projektassistentin Sibylle Allgaier (beide Junker), Projektleiter Fiat Lorenzo Tabone (FPT) und Junker-Projektleiter Automotive Michel Balducci

spielt neben der technischen Verfügbarkeit der Maschinen auch die Häufigkeit und der Zeitbedarf für das Rüsten der Maschinen eine Rolle. Mit Werkzeugstandzeiten von knapp 200 000 Getriebewellen, wie beim Einstecken der Fall, muss nur zwei bis dreimal jährlich der Schleifscheibensatz gewechselt werden, dank der Wechselhilfen an den Maschinen dauert dies nur etwa 30 bis 60 Minuten. Um Störungen im maximal flexiblen Fertigungsprinzip möglichst auszuschließen, sind die Werkstückträger mit einem RFID-Chip versehen. Getriebewellentyp und Stand der Bearbeitung werden vor dem Transport in den Maschinenraum ausgelesen und eventuell erforderliche Änderungen im NC-Programm und an der Maschinenkonfiguration, sprich Position der Reitstockspitze, korrekter Schleifscheibensatz



4 Junker-Projektierungshalle in Nordrach: Ein Teil der testfertigen Schleifmaschinen für das Getriebewellenprojekt bei FPT im Aufbau, inklusive der Teilelogistik-Bänder



5 Lässt keine Qualitätsfragen offen: Mit dem neuen Qualitäts-Prüfzentrum verfügt Junker – dem Leistungsniveau der Schleifmaschinen sowie den anspruchsvollen Kundenprojekten angemessen – europaweit über eines der modernsten Prüfcenter

Mit insgesamt neun Messmaschinen/-geräten ist man in Nordrach in der Lage, alle denkbaren Werkstückgeometrien zu vermessen um so die hohen Qualitätsstandards der Schleifmaschinen zu erfüllen. Ob Rundheitsmessgeräte, optische Messmaschinen, Oberflächenmessgeräte oder seit 2008 die neue 3D-Messmaschine – im Prüfcenter sind mit Hommel, Adcole, Mahr, Zoller und Zeiss die Top-Marken vertreten. Die Ausstattung und Konzentration an Messtechnik dürfte damit in der gesamten Metallverarbeitungsbranche seinesgleichen suchen. Ein Aspekt, der sich in jeder Phase eines Kundenprojekts als ausschlaggebender Vorteil erweisen kann, vor allem im Highend-Betätigungsfeld ›Automotive‹. ■

Artikel als PDF unter www.metall-infocenter.de
Suchbegriff → **WB102017**