

Auf bessere Art zum Getrieberad Dreh-Schleifbearbeitung als Tipp

Der „Innovationsdruck“ im Getriebebau ist hoch: Die zentrale Komponente im Antriebsstrang des Autos muss immer kompakter und leichter werden. Gleichzeitig verfügen moderne Getriebe in der Tendenz über mehr Gänge und somit mehr Zahnräder. Die Stückzahlen steigen also an. Mit einer neuen Kombinationsmaschine zum Hartdrehen und Schleifen reagieren die Maschinenbauer von Emag auf diese Entwicklung: Die großvolumige Bearbeitung von PKW-Getrieberädern vollzieht sich mit neuer Effizienz.

Mehr Schaltgänge, sinkender Verbrauch – so lautet die einfache Gleichung, die in den letzten Jahren den Getriebebau prägt. Durch den häufigen Gangwechsel läuft der Motor im optimalen Drehzahlbereich und spart dabei Kraftstoff. Allerdings darf diese Entwicklung in der Konstruktion nicht zu einem größeren und damit schweren Getriebe führen. Schließlich würde das höhere Gewicht den Verbrauch des Autos wieder ansteigen lassen.

Mit anderen Worten: Bei vielen Modellen werden mehr Komponenten in einem unverändert großen Bauraum integriert. Wichtige Bauteile weisen deshalb eine höhere Leistungsdichte auf. Zum Beispiel müssen Getrieberäder deshalb noch prä-

ziser und prozesssicherer gefertigt werden. Weil mit mehr Schaltgängen auch die Zahnrad-Stückzahlen ansteigen, rückt die Produktionstechnik in den Fokus der Planer. Gesucht werden Lösungen, mit denen Taktzeiten und Stückkosten weiter sinken, die Qualität der gefertigten Bauteile jedoch sogar ansteigt. Genau dieser Herausforderung stellen sich die Powertrain-Spezialisten von Emag seit Jahrzehnten.

Wegweisende Idee

Ein entscheidender Entwicklungsschritt war dabei die Entwicklung der ersten Pick-Up-Maschine für die kombinierte Dreh-

Schleif-Bearbeitung vor rund 20 Jahren. Die Grundidee dahinter: Die Hartbearbeitungsprozesse an den Getriebekomponenten kommen im schnellen Wechsel zum Einsatz. Zunächst werden zum Beispiel alle durch Hartdrehen herstellbaren Partien fertiggedreht. Anschließend wird das Bauteil in derselben Werkstückspannung fertiggeschliffen. Anwender profitieren gewissermaßen vom „Besten aus beiden Welten“. Nicht nur die Werkstückqualität ist in der Folge sehr hoch. Die Komplettbearbeitung des Bauteils sorgt für kürzere Taktzeiten.

Grundvoraussetzung für diesen Ansatz ist allerdings das Emag-typische Pick-Up-Prinzip: Die Vertikaldrehmaschinen verfügen über eine verfahrbare Arbeits-



Die ›VLC 200 GT‹ von Emag: Noch schnellere Prozesse, noch kürzere Nebenzeiten und noch höhere Bauteilqualitäten lauteten die Vorgaben bei der Entwicklung der Maschine.



Die kombinierte Dreh-Schleif-Bearbeitung mithilfe einer Pick-Up-Spindel sorgt für schnellere Produktionsprozesse. Die gesamte Getrieberad-Herstellung profitiert.

spindel, die das Bauteil außerhalb des Arbeitsraums der Maschine aufnimmt. Die dazugehörige vertikale Konstruktion stellt die klassische horizontale Drehmaschine gewissermaßen auf den Kopf und führt den Werkstückspannvorgang sowie die Automatisierung in einem Prozess zusammen. Das führt einerseits zu einer signifikanten Senkung der Stückkosten. Andererseits verbleibt das Bauteil immer in dieser Aufspannung. Und genau das öffnet die Tür zu einer hochflexiblen Kombinationsbearbeitung. Mit der neuen ›VLC 200 GT‹ haben die Emag-Ingenieure ein

Produkt genau auf die Marktanforderungen zugeschnitten.

Alles noch besser machen

Das neue Modell – erst auf der letztjährigen AMB vorgestellt – wurde speziell für die Bearbeitung von PKW-Getrieberädern konzipiert. Noch schnellere Prozesse, noch kürzere Nebenzeiten und noch höhere Bauteilqualitäten lauteten die Vorgaben bei seiner Entwicklung. Deshalb erfolgt zum Beispiel die Beladung der

Maschine durch die Pick-Up-Spindel besonders schnell, da Emag den Mechanismus der Arbeitsraumtür weiter optimiert hat. Nachdem das Bauteil seine Bearbeitungsposition eingenommen hat, erfolgt in schneller Abfolge das Hartdrehen von Schulter und Bohrung.

Anschließend verbleibt am Getrieberad nur noch ein Restaufmaß von wenigen Mikrometern. Das garantiert eine deutlich höhere Bearbeitungsqualität, denn wenn nach dem Drehen nur noch ein geringes Aufmaß abgeschliffen werden muss, lässt sich die Schleifscheibenspezifikation gezielter auf die gewünschte Endbearbeitungsqualität auslegen. Ein weiterer Vorteil zeigt sich beim Blick auf die Werkzeuge, denn die Schleifscheibe verschleißt angesichts des geringen Restaufmaßes langsamer. Hierdurch können die Nebenzeiten für das Abrichten deutlich reduziert werden.

Übrigens liegt ein Augenmerk der Konstrukteure bei Emag immer auf der optimalen Wahl des Schleifmittels. Hier wird der Kunde umfassend beraten. Denn die VLC 200 GT ist sowohl für den Einsatz von CBN-Schleifscheiben, als auch für den Einsatz von Korundschleifscheiben geeignet. Zum Abrichten kann hierzu entweder ein stehendes Abrichtwerkzeug oder eine rotierende Diamantabrichtrolle eingesetzt werden. Insbesondere für das Abrichten von keramisch gebundenen CBN-Schleifscheiben ist eine Anfunksensorik auf Körperschallbasis in die Abrichtspindel



Drehen, Innen- und Außenschleifen – die VLC 200 GT sorgt dafür, dass gehärtete Futterteile in kürzester Zeit und mit höchster Präzision endbearbeitet werden. Der großzügige Arbeitsraum lässt sich auf jede Anwendung hin konfigurieren.

integriert. Mit der Anfunksensorik kann der Kontakt von Schleifscheibe und Abrichtrolle im Mikrometerbereich festgestellt werden. Ausgehend von dem Kontaktpunkt wird die CBN-Schleifscheibe gezielt mit einigen wenigen Abrichthüben konditioniert. Mit dieser Technik kann ein sehr gleichmäßiges Arbeitsergebnis am Bauteil erzielt werden.

Die VLC 200 GT wird typischerweise mit einem Drehrevolver mit 12 Arbeitsstationen, einer Innenschleifspindel und einer Außenschleifspindel ausgestattet. Ausgehend von der zu fertigenden Bohrungsgröße können verschiedene Innenschleifspindeln eingesetzt werden. In Abhängigkeit von der Bearbeitungsaufgabe kann der Arbeitsraum kundenspezifisch konfiguriert werden.

Beste Oberflächen in Serie

Besondere Bedeutung kommt bei vielen Werkstücken die verbleibende Restwelligkeit auf den Oberflächen zu. Zum geräuscharmen Lauf der Komponenten werden teilweise Genauigkeiten kleiner $0,1 \mu\text{m}$ bei Welligkeiten höherer Ordnung gefordert. Damit diese Toleranzen sicher eingehalten werden können, ist die Außenschleifspindel der VLC 200 GT mit einem automatischen Wuchtsystem ausgestattet. Das Wuchtsystem sorgt dafür, dass unzulässige Schwingungen durch eine Unwucht eliminiert werden. Dauerhafte Prozesssicherheit und Bearbeitungsqualität garantiert zudem der integrierte Messtaster, mit dessen Hilfe Durchmesser und Länge des fertigen Bau-



Ein in die VLC 200 GT integrierter Messtaster garantiert eine gleichbleibend hohe Bearbeitungsqualität der Getrieberäder.

teils noch in der Aufspannung überprüft werden.

Vor diesem Hintergrund kann es kaum überraschen, dass sich rund um die VLC 200 GT bereits heute eine Erfolgsgeschichte abzeichnet. Gewichtige Verkaufsargumente sind dabei unter anderem der kleine „Footprint“ und die flexible Anbindbarkeit an die Hallenverkettung. So lässt sich die Maschine sehr gut mithilfe verschiedener Automationsysteme in das Produktionssystem eines Standorts einbinden.

Eine Möglichkeit stellt hier etwa das Track-Motion-System dar. Das von Emag entwickelte Automationsystem übernimmt den Transport von Maschine zu Maschine mit den Funktionen Teilergreifen, Positionieren und Wenden des Werkstücks. Auf der anderen Seite ist es möglich, die VLC 200 GT als Stand-Alone-

Lösung mit einer einfachen O-Band-Automatation einzusetzen. Gerade für viele Kunden in den asiatischen Märkten ist das eine interessante Alternative. Besonderen Wert legen die Entwickler der VLC 200 GT nicht zuletzt auf Bedienkomfort: So sichern große Türen den einfachen Zugang zum Arbeitsraum. Auch die Werkzeuge und Spannmittel sind sehr gut zugänglich und lassen sich schnell wechseln.

Techniktrends im Blick

Zusammenfassend gilt für die Zusammenarbeit von Emag mit dem Getriebebau: Die Maschinenbauer sind ganz nah dran sein an den aktuellen Techniktrends und stellen entscheidende Innovationen gewinnbringend ihren Kunden zur Verfügung. Aktuell rücken dabei zum Beispiel auch andere Verfahren wie das Harttreiben und Honen in den Fokus. Im Rahmen von kombinierten Bearbeitungsprozessen eröffnen sie weitere Rationalisierungspotenziale.

Nicht zuletzt setzt Emag auf ein Baukasten-Portfolio: nur der gewünschte Produktionsablauf und die benötigte Bauteilqualität entscheiden darüber, welche dieser Technologien überhaupt zum Einsatz kommen. Anschließend werden alle Komponenten inklusive der Werkzeuge aufeinander abgestimmt. So entsteht zu einem attraktiven Preis-Leistungs-Verhältnis eine Maschine, die für das Getriebebauteil optimiert ist und vom Start weg Gutteile produziert. Diese Qualität setzt sich auch und gerade bei der Fertigung von Getriebebauteilen durch.



www.emag.com



Getrieberäder müssen millionenfach präzise und prozesssicher gefertigt werden. Hier ist die Kombinationsbearbeitung ideal.