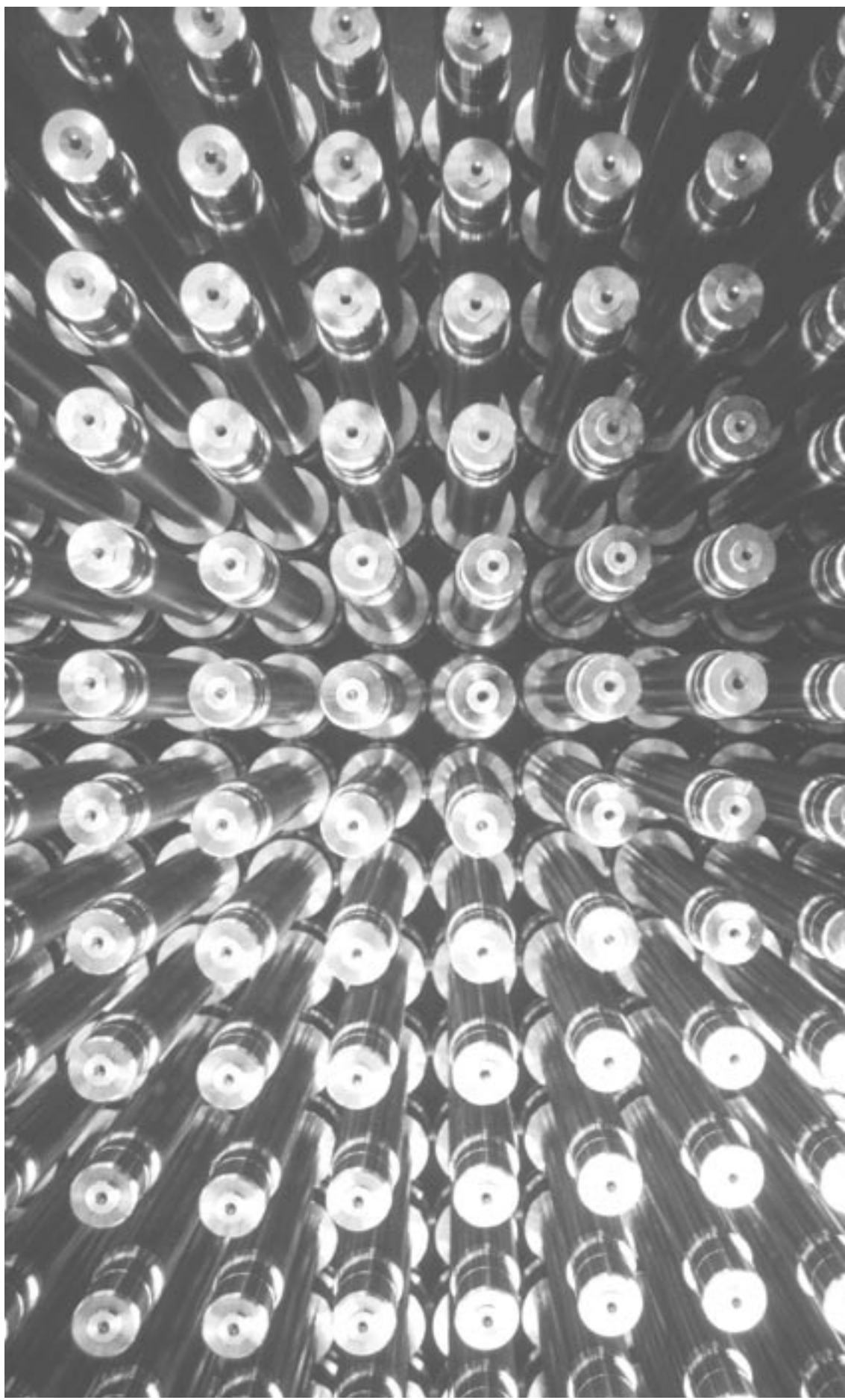


**Durch Verfahrens-
integration
genauer und
kostengünstiger
produzieren**

Sonderdruck aus
der Fachzeitschrift

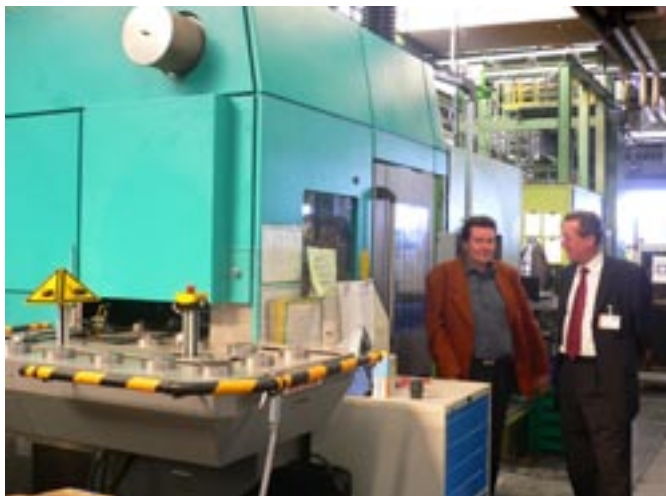


04 - 2007



Durch Verfahrensintegration Sintermetallteile genauer und kostengünstiger produzieren

Die auf die Großserienproduktion von pulvermetallurgischen Produkten und Komponenten spezialisierte PMG Sinterformteile in Füßen konnte durch Verfahrensintegration und Prozessoptimierung die Produktivität bei der Endbearbeitung von Kettenrädern aus Sintermetall auf Dreh-Schleifzentren V160C von INDEX deutlich erhöhen.



Der aus der Fusion der Sinterstahlaktivitäten der Plansee-Gruppe und der Mitsubishi Materials Corp. entstandene Unternehmensbereich PMG fertigt in einem weltumspannenden Produktions-, Vertriebs- und Entwicklungsverbund Sinterformteile in Großserie für die Automobilindustrie in den Segmenten Getriebe, Motor und Fahrwerk. Das Unternehmen ist nun seit 2005 weltweit mit elf Produktionsstätten in Asien, Amerika und Europa vertreten und hat im Geschäftsjahr 2005/06 mit 2400 Mitarbeitern einen Umsatz von 340 Millionen Euro erwirtschaftet. Eisen und legierende Bestandteile in pulverisierter Form sind das Ausgangsmaterial, aus denen in der PMG Füßen GmbH hochgenau in Form gepresste Rohlinge entstehen, die anschließend bei Temperaturen zwischen 1100 °C und 1300 °C gesintert werden. Das Resultat ist ein festes Stahlteil mit sehr genauen Maßen. Durch den Fertigungsprozess entstehen fast einbaufertige Teile, die nur an Funktionsflächen mit Passungstoleranzen noch spanend fertigbearbeitet werden. Bei den in Füßen produzierten Kettenrädern sind dies meist die Bohrung und der Außendurchmesser, die auf Maß nachbearbeitet werden müssen. Hierfür werden in Füßen schon seit mehreren Jahren Vertikaldrehmaschinen von Emag und Gildemeister eingesetzt, die mittels Pickup-Lader eine kostengünstige Fertigungsautomatisierung dieser meist flanschförmigen Teile ermöglichen. Sinterteile lassen sich aber auch härten. Bestimmte Typen Kettenräder mit induktionsgehärteten und geschliffenen Außenkonturen hatten die Füßener bis vor zwei Jahren von einem Zulieferer bezogen, der diese mittels Drehen und Schleifen auf zwei unterschiedli-

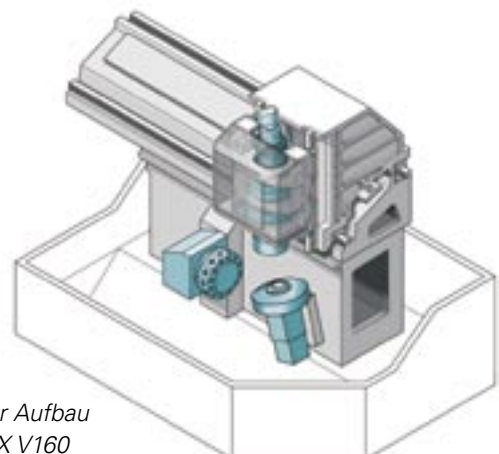
chen Maschinen produzierte. Durch die Bearbeitung in zwei Aufspannungen gab es aber immer wieder Qualitätsprobleme, denn die gedrehte Innenbohrung sollte zum geschliffenen Funktionsaußendurchmesser innerhalb 0,02 mm laufen. Drehen ließ sich der Außendurchmesser wegen der geforderten Oberflächenrauigkeit von Rz 1,6 nicht, also mussten sich die Mannen um Karlheinz Ströbert, Teamleiter Arbeitsvorbereitung, damals etwas einfallen lassen.

Einmal spannen – komplett bearbeiten

Drehen und Schleifen müssen in einer Aufspannung erfolgen, war die logische Antwort. Die mittlerweile von den Vertikaldrehmaschinen bekannten Vorteile der Automatisierung mittels Pickup-Dreh-Spindel wollten die Planer beibehalten, den Schleifprozess aber in die Maschine integrieren. Und um die Wirtschaftlichkeit auch bei mittleren Losgrößen zu gewährleisten, sollte der Arbeitsraum für Rüstvorgänge gut zugänglich sein. Karlheinz Ströbert: „Bei Gildemeister gab es keine vertikalen Pickup-Drehmaschinen mit integrierten Schleifspindeln und bei den Emag-Vertikaldrehmaschinen war uns die Zugänglichkeit zum Arbeitsraum zu eng. Da haben wir uns gesagt, probieren wir es mal mit den V160C Dreh-Schleifzentren von INDEX, denn die erfüllen mit ihrem Baukasten unsere Vorstellungen vollumfänglich. Nach nunmehr fast zweijährigem Einsatz im Dreischicht-Betrieb haben die Dreh-Schleifzentren unsere Erwartungen voll erfüllt.“

Dreh-Schleifzentren haben Erwartungen voll erfüllt

INDEX-Außendienstmitarbeiter Herr Köstlin hört dies gern, denn seiner Meinung nach ist es den INDEX-Ingenieuren deshalb so gut gelungen, die Schleiftechnologie in die vorhandene Maschinenbasisversion zu integrieren, weil dafür keine von Grund auf neue Maschine konzipiert werden musste, sondern man sich aus dem vorhandenen, modularen INDEX-Systembaukasten bedienen konnte. Deshalb konnte auch die im Bereich des Vertikaldrehens ungewohnt gute Zugänglichkeit und die damit verbunden gute Rüstfreundlichkeit beibehalten werden. Die beiden von PMG beschafften INDEX-Dreh-Schleifzentren V160C sind echte



Modularer Aufbau der INDEX V160



links:
Kettenräder auf dem Palettenumlaufsystem

rechts:
Der Arbeitsraum des INDEX V160C Dreh-Schleifzentrums ist für Rüstvorgänge an Revolver und Schleifeinheit optimal zugänglich

Komplettbearbeitungsmaschinen, die alle Merkmale moderner Verfahrensintegration aufweisen: Hartdrehen und Schleifen auf einer Maschine. Die vorhandene volle Funktionalität der Arbeitsspindeln, Werkzeugträger und Revolver entstammt den Drehmaschinen-Baukasten bei der VerticalLine, hinzu kommt die ebenso uneingeschränkte Schleiffunktionalität des modularen Schleifbaukastens. Beispielsweise sind Abrichtzyklen, Anschnitterkennung und das Auswuchten der Schleifscheibe voll automatisiert. In die CNC-Steuerung 840 D hat INDEX eine eigenständige Steuerungssoftware in Form einer speziellen Programmieroberfläche für das Schleifen integriert, so dass die Bedienung der Maschine auch beim Schleifen mittels Softkeys, Schleif- und Abrichtzyklen gleich komfortabel ist wie beim Drehen.

Automatische Werkstückhandhabung

Die automatische Werkstückhandhabung funktioniert wie bei Vertikaldrehmaschinen üblich per Pickup mit der Motorspindel als aktives Handhabungsgerät. Für Dynamik, Schnelligkeit und kurze Handhabungszeiten sorgt der Linearantrieb in der X-Achse, der bei Vertikalmaschinen üblichen Handhabungsachse. Seine Merkmale: Eilgang 80 m/min, Beschleunigung 1 g (9,81 m/s²) sowie direktes Wegmess-System über Glasmaßstab. Bei der Konfiguration der Maschine sollte darauf geachtet werden, dass der Papierbandfilter auf die Belange des Schleifens ausgelegt wird. Hier gab es bei PMG anfangs Schwierigkeiten. Die Kühlmittelventile und damit die Maschine fielen aus, weil zu grobes Filtervlies verwendet wurde.

Höhere Genauigkeit durch Verfahrensintegration

Die zu bearbeitenden Kettenräder werden bei PMG mittels Palettenumlaufsystem in den Zugriffsbereich der Spindel gefahren, die sich selbstständig über das Pickup-System die Werkstücke holt und die Fertigteile nach der Bearbeitung wieder auf die Palette ablegt. Die Werkstück-Innenkonturen und der Übergangsradius außen werden zunächst mit HM-Werkzeugen bearbeitet, dann wird in gleicher Aufspannung mit einer CBN-Schleifscheibe der Außendurchmesser, der Übergangsradius zur Stirnseite und die Stirnseite geschliffen. Die Schleifeinheit ist hierfür 30 ° geneigt eingebaut, um Schultern und Durchmesser erforderlichenfalls auch durch Einstechschleifen bearbeiten zu können.

Prozesssicher Schleifen mit CBN

In der Angebotsphase wurde der Schleifprozess zunächst mit Korundscheiben, dann aber auf Wunsch von PMG wegen der höheren Prozesssicherheit mit CBN ausgelegt. Werkstattleiter Herr Angele: „Durch die kürzere Taktzeit, die sich mit der CBN-Scheibe realisieren lässt, erreichen wir einen Produktivitätsvorteil von 20 %. Das ursprünglich geplante Vordrehen des Außendurchmessers mit 0,2 mm Aufmaß haben wir uns gespart, denn das Schleifen des gehärteten Passsitzes ist mit CBN zeitlich schneller und ergibt in Kombination mit der wesentlich höheren Standzeit der CBN-Scheibe gegenüber Korund einen deutlich besseren Maschinenstundensatz. Wir richten die CBN-Scheibe mit einem an der Pickup-Drehspindel befestigten Diamantabrichttrad jeweils nach 150 Teilen um 3 µm ab. Eine Korund-Scheibe hätten wir alle 12 bis 15 Werkstücke abrichten müssen.“ Allerdings hätte eine Korundscheibe auch Vorteile, so Herr Angele weiter: „Sie muss nicht so genau aufs Werkstück abgestimmt sein wie die CBN-Scheibe, und wenn sich die Härte des Werkstückes etwas ändert, macht ihr dies nichts aus.“ Die Spezifikation der CBN-Scheibe wurde übrigens von der Firma Wendt auf die Sinterwerkstücke bei PMG so optimiert, dass die ursprünglich geplante Stückzeit deutlich unterschritten werden konnte.

Schnelles Umrüsten

Der Schleifscheibenwechsel geht mittels Körperschall und automatischem Wuchtsystem schnell, dauert aber etwas länger als mit Korundscheiben. Die gute Zugänglichkeit zum Arbeitsraum ist auch hierbei sehr vorteilhaft. Karlheinz Ströbert abschließend: „Wir hätten uns vor ein paar Jahren nicht vorstellen können, dass das Schleifen einmal das Drehen an unseren Sinterteilen ersetzen könnte. Wir haben

heute bereits für ein Werkstück einen Prozess im Haus, bei dem wir mit einer metallisch gebundenen CBN-Schleifscheibe mit 140 m/s ins Volle einstechen. Da erreichen wir traumhafte Zeiten. Innenkonturen müssen wir zwar trotzdem drehen, aber alles, was die Außenbearbeitung von Konturen anbelangt, lässt sich schneller schleifen. Die Verfahrensintegration Drehen-Schleifen wird bei uns also immer interessanter.“



Rechts der induktionsgehärtete Rohling, links das fertigbearbeitete Kettenrad

INDEX

INDEX-Werke GmbH & Co. KG
Hahn & Tessky

Plochinger Straße 92
73730 Esslingen
Tel. (0711) 3191-0
Fax (0711) 3191-587
www.index-werke.de