

Großes Doppelspindel-Verzahnungs-BAZ für Zahnsegmente

Aus drei mach eins

Die Fertigung großer Spezialgetriebe aus einzelnen Zahnsegmenten bei SEW Industrial Gears in Tianjin hat dank zweier Doppelspindel-Verzahnungs-BAZ aus dem Hause Burkhardt+Weber einen Schub in puncto Produktivität und Qualität erhalten.



1 Horizontal-/Vertikalspindel aus dem Burkhardt+Weber-Standard



2 Einfahren des Verzahnungskopfes zum Austausch auf C-Achse; links Verzahnungsfrässtation, rechts HV-Spindel

VON ANDREAS MITTERMÜLLER

→ SEW Industrial Gears (Tianjin) stellt für den asiatischen Markt hochwertige Industriegetriebe her. Als Getriebeexperte hat man sich auch auf Spezialgetriebe und Sonderanwendungen spezialisiert. Dazu gehört die Herstellung sehr großer Zahnräder bis 18 m Durchmesser. Diese müssen aus hochgenauen, einzelnen Zahnsegmenten gefertigt werden.

Bisher wurden die Zahnsegmente auf Bearbeitungszentren einschließlich Verzahnung vorbearbeitet, um dann nach der Wärmebehandlung den gleichen finalen Durchgang zu durchlaufen. Das bringt Umspannfehler, Transport- und Liegezeiten sowie einen nicht unerheblichen Rüstaufwand mit sich.

Anfrage beim Technologiepartner

Um diesen Prozess zu optimieren, hat sich Jörg Brünning, zuständig für Produktionsentwicklung bei SEW, mit einer Idee an Burkhardt+Weber (BW) gewandt, schließlich betreibt man über ein Dutzend Bearbeitungszentren des Reutlinger Herstellers mit großem Erfolg. Seine Frage an BW: »Könnt ihr ein kombiniertes BAZ bauen, das fünffach fräsen, bohren und anschließend in der gleichen Aufspannung auch noch mit einem Zahnformfräser verzahnen kann?« Seine Anfrage hat er an weitere Bedingungen geknüpft: Reduzierung der Bearbeitungszeit bei zugleich hohem Automatisierungsgrad, sprich, ein großes Werkzeugmagazin für die Horizontal-/Vertikalspindelinheit sowie ein automatischer Wechsel des Zahnformfräasers in die Verzahnungsstation. Zudem sollte die

Lösung einen automatischen Werkstückwechsel mit mindestens zwei Vorrichtungspaletten erlauben. Darüber hinaus äußerte er die verständliche Erwartung, dass das System ohne Prototypencharakter von Beginn an im Dauerschichtbetrieb reibungslos laufen müsse.

Aufgrund der steigenden Auslastung mit derartigen Zahnsegmenten war zudem ein sportlicher Liefertermin gefordert. Die BW-Spezialisten machten sich umgehend an die Konzeptarbeit. Die

i HERSTELLER

Burkhardt+Weber
Fertigungssysteme GmbH
72760 Reutlingen
Tel. +49 7121 315-0
www.burkhardt-weber.de

Bilder: Burkhardt+Weber



3 Verzahnungskopf mit Fräser Durchmesser 400 mm



4 Die beiden MCR 8000 HVP im Werk SEW Industrial Gears in Tianjin

Grundidee war schnell geboren: Man nehme ein Standard-BAZ aus der MCX-Baureihe, verlängere die X-Tischachse um fünf Meter, setze eine zweite Frässtation an diese Achse, statt die Frässtation mit einem Mehrachs-Verzahnungskopf aus und adaptiere eine Verzahnungsfräser-Wechselvorrichtung.

Gemeinsame Optimierung des neuen Maschinenkonzepts

Mit einem ersten Maschinenaufriß ging es gemeinsam mit Jörg Brünning an die Detailkonzeption, die das Doppelspindelzentrum hocheffektiv machen sollte. Die Randbedingungen lauteten: Modul 25 bis 40, Fräserdurchmesser bis 400 mm, mindestens 55 kW Leistung (S1-Betrieb) und 4000 Nm Drehmoment, automatischer Wechsel von zwei Fräsdornen mit SK60-Aufnahme, schwenkbarer Verzahnungsfräskopf, der aber innerhalb von einer Schicht gegen einen anderen zu tauschen sein muss, zweiter Steuerstand, zwei bewegliche Kameras im sehr großen Arbeitsraum, zwei Paletten im System mit der Möglichkeit der Nachrüstung auf eine dritte Palette, alles mit automatischem Werkstückwechsel durch Palettenwechsel.

Um der Schrappverzahnung eine optimale Dämpfung und der Schlichtverzahnung eine bestmögliche Oberfläche zu geben, wurde die Verzahnungsfrässtation mit schweren Gleitführungen ausgeführt. In der Auslegung solcher Führungen hat BW über 40 Jahre Erfahrungen gesammelt. Die finale Konzeptvorstellung hat die Verantwortlichen bei SEW derart über-

zeugt, dass BW gleich mit zwei Maschinen beauftragt wurde.

Nach elf Monaten Bauzeit wurde die erste MCR 8000 – also 8000 mm X-Achse – inklusive Einhausung ausgeliefert. Die Maschine hat eine Gesamtbreite von 18 m und trägt rechts eine Bearbeitungsstation mit Horizontal-Vertikal-Spindel, die mit 40 kW (S1) und 8000 min⁻¹ ausgelegt ist. Versorgt wird die Maschine aus einem Regalmagazin mit 420 Plätzen und Werkzeugen bis 75 kg Gewicht. Links ist eine schwere Verzahnungseinheit angeordnet, die NC-gesteuert schwenkbar und hydraulisch abklemmbar ist. Die wuchtige Verzahnungseinheit sitzt auf einer äußerst solide ausgelegten, über Doppelantrieb in Y-Vertikalrichtung angetriebenen Führungseinheit am massiven Ständer, der zur zusätzlichen Dämpfung mit Mineralbeton ausgegossen ist. Der Doppelantrieb garantiert auch bei schwerem Schrappverzahn von Modulen bis 40 eine effektive Vorschubleistung.

Erste Fräsversuche verliefen vielversprechend, zumal die Fräser nach entsprechenden Programm-, Werkzeug- und Antriebsoptimierungen durch den anspruchsvollen, hochharten ADI-Guss wie in Butter laufen. Oberflächen wurden bereits beim Schrappen in Schlichtqualität erreicht. Die Versuche zum automatischen Fräsdornwechsel verliefen ebenfalls reibungslos; in nur drei Minuten ist der Wechsel Fräsdorn 1 gegen Fräsdorn 2 vollzogen und die Verzahnungseinheit wieder im Span. Auch das Umfeld ist durchdacht gestaltet. So kann der Bediener an einer

geräumigen Ablage-Plattform außerhalb des Arbeitsraums in einer Wende- und Drehvorrichtung am abgelegten Fräser einen Wendeplattenwechsel vornehmen.

Auch die zwei Kamerasysteme arbeiten einwandfrei, jedoch wurde die Kameraposition über der Verzahnungseinheit so versetzt, dass diese direkt vertikal über der Eingriffsposition steht, um dem Bediener beim Einzoomen einen noch besseren Bildausschnitt zu geben.

Erwartungen übertroffen

Mit zwölf Wochen Abstand wurde die zweite MCR 8000 durch Jörg Brünning abgenommen und zur Lieferung freigegeben. Mittlerweile laufen beide Maschinen im SEW-Werk Tianjin seit mehreren Monaten im Dauerbetrieb und haben alle Erwartungen übertroffen.

Brünnings Fazit nach den ersten Produktionswochen: »BW hat erneut unter Beweis gestellt, dass man über die Expertise im Werkzeugmaschinenbau und der Zerspanungstechnologie verfügt, um auch ganz spezielle Kundenwünsche erfolgreich zu realisieren. Obwohl unsere Erwartungen schon anspruchsvoll waren, haben die BW-Spezialisten diese deutlich übertroffen. Die Oberfläche und die Verzahnungsgeometrie nach dem Schlichten übertreffen die geforderten Zeichnungsqualitäten bei Weitem.« ■ → **WB110975**

Dipl.-Ing. Andreas Mittermüller ist Geschäftsführer bei Burkhardt+Weber in Reutlingen
info@burkhardt-weber.de