

# dima

2·14

**Gespeichert:** Mehr Flexibilität durch Automationslösung (ab Seite 16)

**dima special:** Anarbeitungskonzepte und Sägetechnik (ab Seite 25)

**Überwacht:** Werkzeugbruch ohne Sensoren ermitteln (ab Seite 52)



„Wir bieten bei der Herstellung von Antriebselementen greifbare Vorteile durch unsere große Fertigungstiefe.“

Rudi Laber, Geschäftsführer LMF Maschinenteile GmbH (S. 28)

# Fließfertigung in großen Dimensionen

Seit der Inbetriebnahme der neuen „SHW Power Speed 6“ in Doppelständerbauweise vor einem Jahr, wurde die Produktivität bei der Stahlbearbeitung von Vorder- und Hinterwagen für Radlader bei Liebherr um bis zu 40 % gesteigert.

➔ In dem 1960 gegründeten Liebherr-Werk in Bischofshofen werden seit 1985 Radlader gebaut, zunächst noch gemeinsam mit Kränen, seit 1996 entstehen hier ausschließlich die flexiblen so genannten Erdbeweger mit der charakteristischen Knicklenkung und Lenkachse hinten sowie mit Pendelknickgelenk und Pendelachse. 1 000 Menschen arbeiten in dem österreichischen Werk, in dem 3 500 bis 4 500 Fahrzeuge pro Jahr gebaut werden können. Spezialität bei Liebherr ist die Vielfalt der knapp 20 verschiedenen Radladermodelle, die ganz nach Kundenwunsch und Einsatzzweck gefertigt werden, „im Prinzip genauso wie Sie heute einen PKW oder ein Nutzfahrzeug mit ganz individueller Zusatzausstattung bestellen“, betont Georg Ganitzer, der den Produktionsbereich leitet.

Die besondere Liebherr-Kompetenz der hergestellten Produkte liegt in der Mechanischen Fertigung mit Roboterschweißen, Lackieren, Montieren, Prüfen und der Blechbearbeitung.

**Bis 4 500 mm lange Werkstücke** Für die Fertigung der Vorder- und Hinterwagen setzt Liebherr auf eine flexible Fließfertigung in Linie durchgängig mit Nullpunkt-

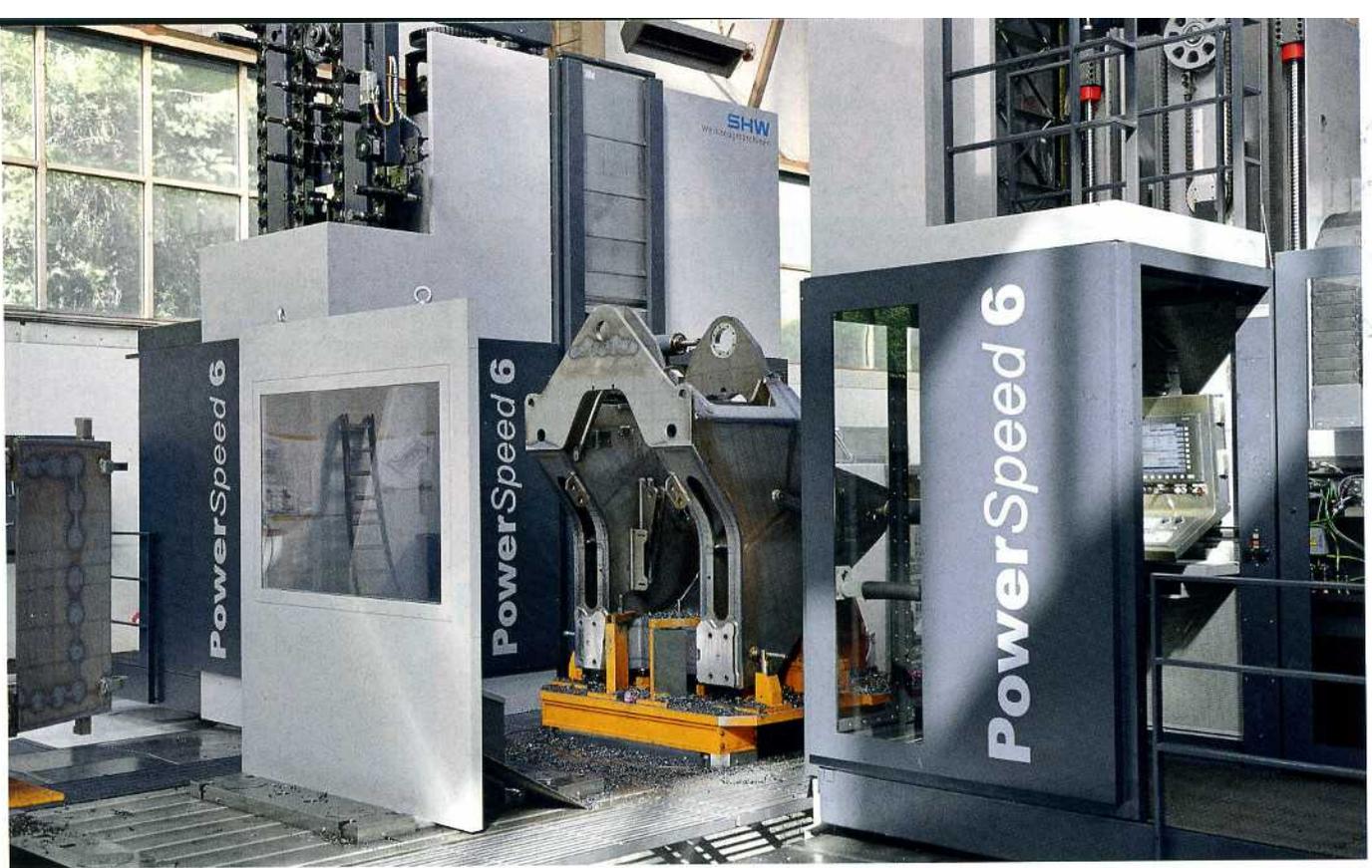
spannsystemen und hohem Automatisierungsgrad für möglichst kurze Fertigungszeiten. Dafür haben sich die Österreicher eine neue Fahrständermaschine SHW PowerSpeed 6 mit Doppelständer ausrüsten lassen. „Genaugenommen sind es zwei Maschinen, die miteinander kommunizieren“, präzisiert Danny Basic, Marketingleiter von SHW WM. So werden die geschweißten und vorgefertigten Teile in einer Aufspannung parallel bearbeitet. „Durch gleichzeitiges Fräsen, Bohren oder Ausspindeln der bis zu 120 mm dicken Bleche beider Seiten genügt jetzt eine Maschine, wofür früher zwei nötig waren“, erzählt Raimund Prosegger, Meister der Mechanischen Fertigung bei Liebherr. Mit einer Fahrgeschwindigkeit von 30 000 mm/min. kommen die Doppelständer auf ihrem 12 000 mm langen Verfahrweg schnell an jede Stelle der bis zu 4 500 mm langen Werkstücke. Senkrecht fährt der Spindelstock in Y-Richtung bis auf 3 100 mm in die Höhe und waagrecht in Z-Richtung bis auf 1 500 mm. Kernstück der SHW Maschinen ist seit nunmehr 50 Jahren der kompakte und kraftvolle Universalfräskopf in orthogonaler Bauart. Mit dem gelenkigen Fräskopf können rechnerisch mehr als 216 000 Positionen des Werkstücks schnell

und positionsgenau angefahren werden, resultierend aus 180° Schwenkbereich der A-Achse und 360° der stufenlosen C-Achse, wie sie bei Ausführungen mit Kopfwechselsystem zum Einsatz kommt. Der kompakte Kopf schwenkt vollautomatisch in jede gewünschte Position. „Das schafft genau die Flexibilität, die wir brauchen“, bestätigt Ganitzer.

## Parallelbearbeitung spart rund eine

**Stunde ein** Auf dem CNC-Rundtisch mit 2 000 mm Durchmesser können Werkstücke mit einem Gewicht bis zu 30 Tonnen platziert werden. So viel wiegen die momentan zu bearbeitenden Rohbauteile der Vorder- und Hinterwagen zwar nicht, aber auch Potenzial für zukünftig mögliche Teile gehört zum Flexibilitätskonzept von Liebherr Bischofshofen. Ferner gibt es eine Aufspannplatte mit den Maßen 8 000 x 2 000 mm. Die beiden Radladerhälften sind jeweils auf eigens angefertigten Werkstückträgern mit Nullpunktspannsystemen gelagert, wenn sie vom Rüstplatz in die Bearbeitungsposition gefahren werden. Jedem der beiden Maschinenständer in Stahl-Schweiß-Konstruktion mit Wälz-Kompaktführungen, die durch flüssigkeitsgekühlte Vorschub-





motoren schnell beschleunigt und verfahren werden, ist ein Werkzeugwechsler mit bis zu 150 Werkzeugen zugeordnet. Ebenso verfügt jeder Ständer über das vollautomatische Kopfwechselsystem (KWS), das je nach Fertigungsprozess den Universal- oder den exzentrischen Horizontalfräskopf einwechselt.

Derart ausgestattet, machen sich die beiden Köpfe an die Arbeit. Es werden Endkonturen gefräst und vorbereitete Öffnungen auf Maß H7 gebohrt. Reiben und Gewindeschneiden schließen sich an. Am Vorderwagen gilt es beispielsweise, Anlenkungen für Zylinder, Lenklager und Hubgerüste zu bearbeiten. Am Hinterwagen sind es Halterungen für Aggregate wie Motorenlager, Hydraulik, Kühlung und Getriebe. Durch die Parallelbearbeitung beider Seiten eines

jeden Wagenteils sind die notwendigen Arbeiten auf der einen Maschine mit nur einer Aufspannung nach etwa eineinhalb Stunden erledigt. Ganitzer ist zufrieden mit der gestiegenen Produktivität: „Früher waren es knapp zweieinhalb Stunden, und dabei war die Bearbeitung der Bauteile auf zwei Maschinen aufgeteilt.“

#### Dynamik-Paket für schnelles und genaues Verfahren

Möglich wird dies unter anderem durch das von SHW Werkzeugmaschinen entwickelte System „Dynamic Drive“, mit dem sich längere Fahrwege mit großer Auskragung des Fräskopfs in hoher Geschwindigkeit zurücklegen lassen, ohne dass Stabilität und Präzision leiden. „Diese Lösung sorgt dafür, dass die Bearbeitungsachse beim Verfahren des Spindelstocks stets planparallel zum Bearbeitungstisch und damit zur Bearbeitungsfläche des Werkstücks bleibt. Sie kompensiert in Echtzeit mögliche

schwerkraftbedingte Ausweichtendenzen des Spindelstocks nach unten ebenso wie ein Ausweichen des Fräskopfes nach oben durch den Widerstand des zu bearbeitenden Werkstücks“, versichert Martin Rathgeb, Technischer Leiter der SHW WM. So werden auch verschiedene Gewichtsverhältnisse durch unterschiedlich schwere Fräsköpfe ausgeglichen. Der Kniff dabei ist die Teilung des Spindelstockschlittens in zwei Teile, diese sind über ein Radiallager miteinander verbunden sowie auf einem Ölfilm hydropneumatisch gelagert, was deren Drehung ermöglicht. Des weiteren „hängt“ der gesamte Schlitten an einem hydraulischen Gewichtsausgleich, um ihn in sehr hoher Präzision justieren zu können. Die Daten dafür erhält die Einheit von einem eigenen, in Echtzeit messenden und korrigierenden System. So wird eine dynamische Korrektur abhängig von der tatsächlichen Situation möglich.

▲ Für die Fertigung setzt Liebherr auf eine Fahrständermaschine SHW PowerSpeed 6 mit Doppelständer für die Parallelbearbeitung

▼ (v.li.n.re.) Auf der PowerSpeed 6 von SHW Werkzeugmaschinen werden bei Liebherr Vorder- und Hinterwagen der Radlader bearbeitet

Radlader in allen Größen, von fünf bis rund 34 Tonnen, mit Schaufeln, die mit einem Mal bis zu 14 m<sup>3</sup> aufladen können, werden bei Liebherr in Bischofshofen hergestellt

Mehr als 216000 Positionen kann der Orthogonalkopf anfahren

#### Leistungskraft der Software ausschöpfen

Die leistungsstarke Maschinensteuerung Siemens 840D SL kommt den Experten in Bischofshofen entgegen, „denn wir holen gern alles aus der Steuerung raus, was möglich ist und was den Prozess optimiert“, so Ganitzer abschließend. Damit die Männerträume künftig nach noch schnellerer Produktionszeit auf dem „großen Sandkasten“ bei den Werkshallen eingefahren werden können.

- [www.liebherr.com](http://www.liebherr.com)
- [www.shw-wm.de](http://www.shw-wm.de)

