

1 Technologie, Bearbeitungsmaschinen und komplette Produktionsanlagen von den Unternehmen der FFG Gruppe

© Siemens

Anlagen und Technologien für den Schienenfahrzeugbau

Stark bei Fahrwerk und Antrieb

Komplette Fertigungsanlagen und Turnkey-Projekte für die Einzel- und Serienfertigung im Segment 'Rail' gehören zur Expertise des Systemlieferanten FFG und seines Integrationspartners MAG IAS. Dank digitaler Fabrik können die Betreiber die Umsetzung mitgestalten.

von Manfred Berger und Leo Schreiber

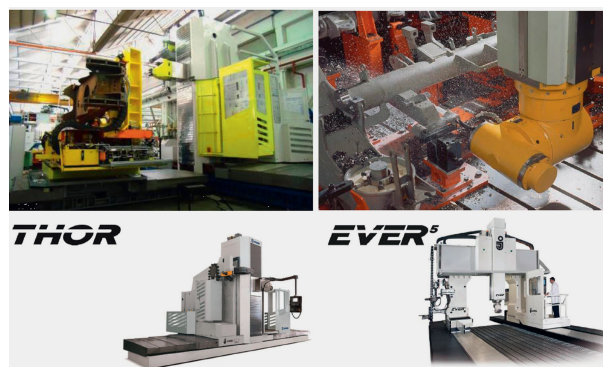
Die FFG Gruppe kann alle Prozesse zur Herstellung prismatischer und rotatorischer Bauteile für Fahrwerk und Antrieb von Schienenfahrzeugen abdecken: Fräsen, Bohren, Drehen, Schleifen und Verzahnen. Innerhalb der Gruppe liegen das Spezialwissen und das Produktportfolio in den einzelnen Unternehmen vor (Bild 1). Mit der Kompetenz für Fabrikplanung und Abwicklung von Turnkey-Anlagen bietet sich der Systemlieferant MAG mit einem professionellen Projektmanagement als Koordinator an.

Fahrwerkrahmen, Strukturbauteile

Für die großen Dimensionen von Fahrwerkrahmen stehen zwei Maschinenkonzepte zur Verfügung, beide mit vorteilhafter Schwenkspindel. Das Portal-BAZ 'Ever 5' von Jobs mit X/Y/Z-Verfahrwegen von 9500/4000/1250 mm

(Bild 2) bietet zwei Arbeitsbereiche, die wechselseitig zur unterbrechungsfreien Bearbeitung sowie zur hauptzeitparallelen Be- und Entladung dienen. Die Fahrständermaschine 'Thor' von Sachman (6000/1200/2000 mm in X/Y/Z), ist mit einem 'Kosmo'-Fräskopf ausgestattet, der bis zu 4000 min^{-1} erreicht. Die Werkstückversorgung kann hier

ebenfalls hauptzeitparallel durch den Einsatz einer zweiten W-Achsen-Vorschubeinheit mit integriertem B-Achsen-Rundtisch im Pendelbetrieb erfolgen. Die W-Achse ermöglicht eine hochpräzise Schwerzerspannung indem sie das Werkstück zum Werkzeug verfährt und so eine große werkzeugseitige Auskrantung in Z vermeidet. Beide Maschi-



2 Bearbeitung vom Fahrwerkrahmen (Bogie) mit schwenkbaren Arbeitsspindeln auf einem horizontalen Fräs-BAZ 'Thor' von Sachman (links) und einem Portal-Fräs-BAZ 'Ever 5' von Jobs

© MAG IAS

nen können die Bearbeitungsköpfe automatisch wechseln und Werkzeuge für die Komplettbearbeitung der Fahrwerke aus einem großdimensionierten Magazin heraus einwechseln.

Kubische Gehäusebauteile

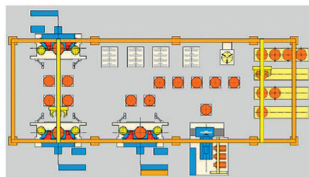
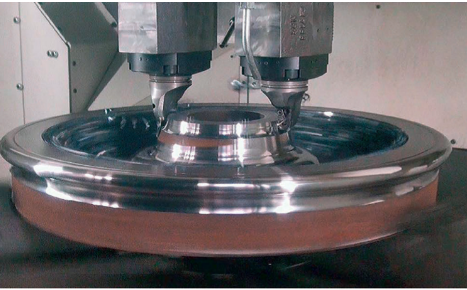
Die Systemkompetenz für Planung und Abwicklung wird innerhalb der FFG Gruppe durch die Marke MAG reprä-

sentiert. Mit einem eigenen Produktportfolio aus Sondermaschinen und CNC-Maschinen inklusive Prozess und Ausrüstung für die Zerspaltung, Montage- und Messstationen, Anlagenautomation (Portallader oder Roboter) sowie zugekauften Anlagen liefert MAG Einzelmaschinen und Produktionsanlagen für die Serienfertigung von Gehäusebauteilen wie Zylinder-Kurbelgehäu-

se, Zylinderköpfe, Getriebegehäuse, Gehäuse für Elektroantriebe sowie komplette Turnkey-Anlagen für diese Bauteile, entsprechend der jeweiligen Kundenspezifikation. Zur Koordination des Projekts und aller Mitlieferanten steht ein erfahrenes Team an Projektleitern zur Verfügung. Mit modernsten Softwaretools für die 'Digitale Fabrik' erfolgt unter anderem die Prozessauslegung und Optimierung der Bearbeitungsprogramme im Auftragsfall. Bereits in der mechatronischen Konstruktionsphase entstehen Simulationsmodelle, mit denen eine virtuelle Inbetriebnahme der Produkte und Prozesse noch vor Bau der realen Anlage begonnen wird.

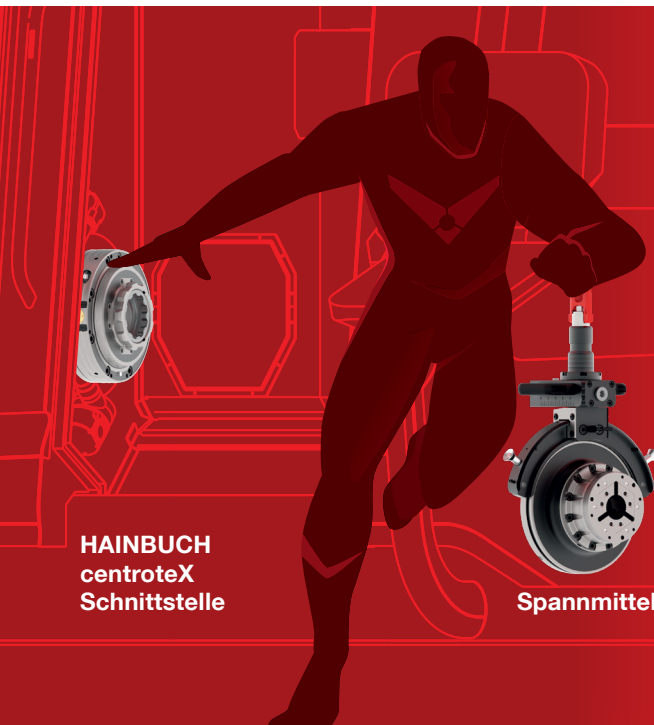
Rotatorische Bauteile und Gehäuse

Für die vertikale Bearbeitung scheibenförmiger Bauteile wie Eisenbahnräder und Bremscheiben bietet Hessapp ein breites Prozesswissen für alle Kernprozesse und mehrere komplette Baureihen an Dreh-BAZ an. Die Baureihe



3 Power Pack VDM 1600 – Vertikaldrehmaschine für die Radbearbeitung als Fertigungszelle (oben rechts) oder Fertigungssystem für die Herstellung einbaufertiger Räder (unten – Lucchini, CAF)

© MAG IAS



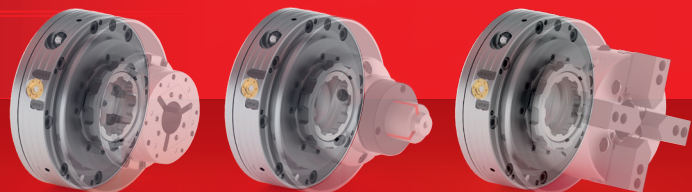
HAINBUCH
centroteX
Schnittstelle

Spannmittel

GET YOUR **HERO**
Spannhelden für die Fertigung

centroteX – der schnelle Held
Ihr Nullpunktspannsystem für die Drehmaschine

- ✓ Schnellwechsel-Schnittstelle
- ✓ manueller Spannmittelwechsel < 1 Minute
- ✓ Wiederholgenauigkeit $\leq 0,003$ mm ohne Ausrichten



Held in Action
Live-Beratung, Film & Gewinnspiel:
www.get-your-hero.com

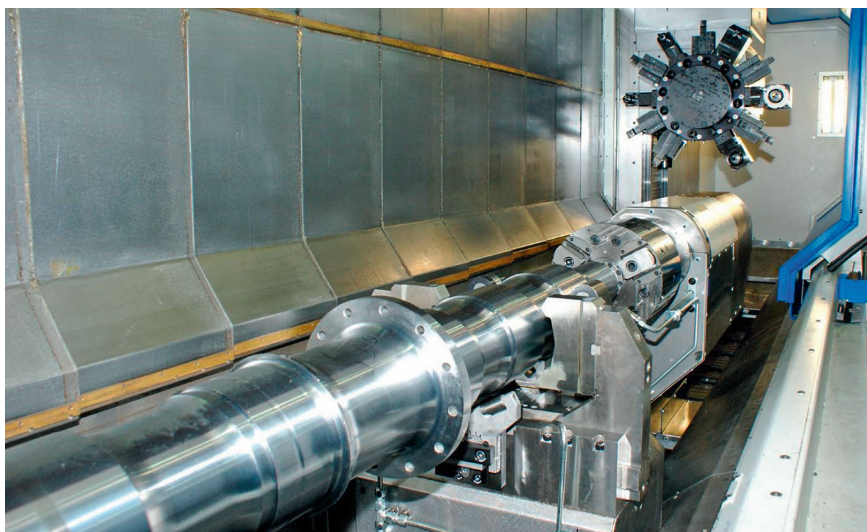
HAINBUCH
SPANNENDE TECHNIK

‘VDM’ mit den Baugrößen 550 bis 1600 wird für Räder und Bremscheiben eingesetzt. Mit einem maximalen Drehdurchmesser von 1600 mm (Schwingdurchmesser 1800 mm), einer Leistung von 165 kW und einer Zuladung von 2,5 t lassen sich alle Materialspezifikationen (ER 6 bis ER9) unabhängig vom Einsatzbereich der Räder (Fracht, Metro oder High Speed) auf der ‘VDM 1600’ mit einer Kapazität von 48 Werkzeugplätzen vor- und fertigtbearbeiten (Bild 3). Räder bis 1150 mm Durchmesser fertigt die ‘VDM 1000’.

Für Bremscheiben bis 750 mm Durchmesser sind das Dreh-BAZ ‘DVH 750’ und das Transfer-BAZ ‘DVT 750’ von Hessapp als Selbstlader und Pickup-Maschinen prädestiniert. Mit dem integrierten Werkstückwechsel vom Einlaufband durch die verfahrbare Arbeitsspindel und Abgabe des bearbeiteten Werkstücks auf das Auslaufband sind beide Maschinen eher mit einer Fertigungszelle ohne zusätzliche Investition für die Automation vergleichbar. Die Transfermaschine DVT 750 ist eine kompakte vertikale Drehzelle für die Zweiseiten-Komplettbearbeitung.

Wellen und Achsen

Die horizontalen CNC-Drehmaschinen der VDF-Baureihe von Boehringer sind für die leistungsstarke Hartbearbeitung – bei Bedarf in Schleifqualität – ausgerichtet. Mit den Baugrößen 450 und 650 lassen sich alle Bedarfe für die Radsatzachsen und Antriebswellen abdecken. Hydropol-Betten sorgen für optimale Schwingungsdämpfung und damit für feine Oberflächengüten und lange Werkzeug-Standzeiten.



4 Horizontale Drehmaschine VDF 450-4T von Boehringer mit einer maximalen Drehlänge von 3,4 m; Haupt- und Gegenspindel mit jeweils A11-Futter, 2 × 56 kW Antriebsleistung und 2 × 3486 Nm (40 Prozent ED) © MAG IAS

Die horizontalen und vertikalen CNC-Drehmaschinen der Marken Hessapp und Boehringer sind für die Integration in komplette Produktionsanlagen (Bild 4) vorgesehen und können dafür von oben und von vorn automatisch be- und entladen werden.

Für die Feinstbearbeitung der Achsen und Wellen stellt FFG das Produkt Morara MT 2500 HD für Bauteile mit einer Länge von 2600 mm (optional 3000 mm) und einem Gewicht von bis zu 2 t zur Verfügung. Wie alle FFG-Maschinen für die Integration in Fertigungslinien kann die Beladung von vorn und oben vollautomatisch oder manuell erfolgen. Mit einem Schleifdurchmesser bis 350 mm und zwei Schleifaggregaten (Option) auf präzisen Schlitten- und Zustelleinheiten, angetrieben von Linearmotoren, können die Achsen und Antriebswellen für Schienenfahrzeuge in einer Aufspannung fertig bearbeitet werden. Mit einer B-Achse lassen sich auch konische Bereiche am Werkstück im Bereich $\pm 5^\circ$ mit $0,0001^\circ$ Auflösung bearbeiten.

Räder und Ritzel

Für die Bearbeitung der Zahnräder im Antriebsstrang bieten sich Vertikal-drehmaschinen der Marken Hessapp und SMS an. Die Verzahnmaschinen von Modul H 600 bis H 2300 sind für die Serienfertigung großer Verzahnungen bis $m < 28$ und 2400 mm Werkstückdurchmesser ausgelegt. Die Maschinen sind für alle Wälz- und Formfräsverfahren der Weich-Bearbei-

tung sowie für die Fertigbearbeitung von gehärteten Verzahnungen einsetzbar. Neben Geradverzahnungen können Schrägverzahnungen, ballige oder konische Verzahnungen über Hard- und Softwareoptionen sowie Wellen mit Mehrfachverzahnungen, Schneckenräder und andere Profile gefertigt werden.

Radsatzbearbeitung

Der Bearbeitung von Radsätzen für den Service der Fahrzeuge im Betrieb kommt eine immer größere Bedeutung zu. Neben Sondermaschinen zur Drehbearbeitung von Radsätzen im eingebauten (Unterflur-Drehmaschinen) oder ausgebauten (Überflur-Portalmaschinen) Zustand, stehen für den Reparaturbetrieb für kleinere Serien auch CNC-Drehmaschinen wie die Boehringer VDF 800/1000/1110 DUS (Drehdurchmesser 820 bis 1110 mm über Bett) bis zur Baugröße VDF 1300/1500/1600 DUS (1300 bis 1600 mm über Bett) zur Verfügung.

Die FFG Gruppe bietet sich mit dem breiten Angebot an Fertigungsmaschinen für unterschiedliche Technologien für den Bereich Antriebe und Fahrwerke für Schienenfahrzeuge als idealer Partner an. Nicht zuletzt auch dank des global verfügbaren leistungsfähigen Services der FFG Gruppe und eines besonders einprägsamen Schulungsangebots für Bediener und Instandhaltungspersonal entfalten die robusten und langlebigen Produkte mit den modernsten Technologien ihre volle Effizienz. ■

INFORMATION & SERVICE



HERSTELLER

MAG IAS GmbH
ein Mitglied der FFG Gruppe
73054 Eisingen
Tel. +49 7161 805-0
www.mag-ias.com

AUTOREN

Dr. Manfred Berger ist Executive Vice President Sales bei MAG IAS in Eisingen
manfred.berger@mag-ias.com

Dr. Leo Schreiber ist Leiter Technologie bei FFG Europe & Americas