



COMPETENCE PROJEKTREPORT

FLEXIBLE FERTIGUNGSSYSTEME



Komplett-
bearbeitung
von Inline-
Dieselmotoren



**BURKHARDT
+
WEBER**

Stark und genau seit 1888

Komplettbearbeitung von Inline-Dieselmotoren

Der stark wachsende Markt im Bereich der Dieselmotoren stellt an deren Hersteller immer neue Anforderungen hinsichtlich der Typenvielfalt, Emissionen und höherer Leistungen bei geringerem Verbrauch.



Hierdurch bedingt ist der Entwicklungsdruck immer stärker geworden und Time to Market immer kürzer. Der Blick in die Zukunft hinsichtlich der Stückzahlentwicklung nach der Markteinführung ist bei den neuesten Motorengenerationen damit schwierig. Besonders trifft dieses für den Chinesischen Markt zu, der im Dieselmotorenbereich zweistellige Zuwachsraten aufweist.

BURKHARDT+WEBER Fertigungssysteme, global agierender Hersteller von Bearbeitungszentren und Sondermaschinen speziell für die Dieselmotorenhersteller, hat Anfang 2005 ein aus 6 Bearbeitungszentren vom Typ MCX 900/Diesel bestehendes Turn-Key-Projekt als erste Ausbaustufe an den führenden Dieselmotorenhersteller Chinas ausgeliefert.

Vom Rohguss bis zum komplett bearbeiteten Kurbelgehäuse wird die gesamte mechanische Bearbeitung auf 5 Horizontalbearbeitungszentren und einem BAZ mit schwenkbarer Spindel (horizontal/vertikal) ausgeführt. Die Ausbringung dieser Anlage beträgt über 6 000 Komplettmotoren pro Jahr bei 17 Schichten.

Die Operationen pro BAZ und die Abfolge wurden so spezifisch ausgelegt, dass eine Stückzahlzunahme durch den Zukauf weiterer identischer BAZ und eine einfache Umsetzung der Operationen bzw. Vorrichtungen ohne Änderung der Technologie oder der Programme und vor allem ohne jegliche Beeinträchtigung der laufenden Produktion gewährleistet werden kann.

Bauartbedingt wird jedes Kurbelgehäuse in 6 Aufspannungen gefertigt, wobei es lediglich viermal umgespannt werden muss. Folgende Skizze zeigt die Aufspannungsverteilung auf die 6 BAZ.

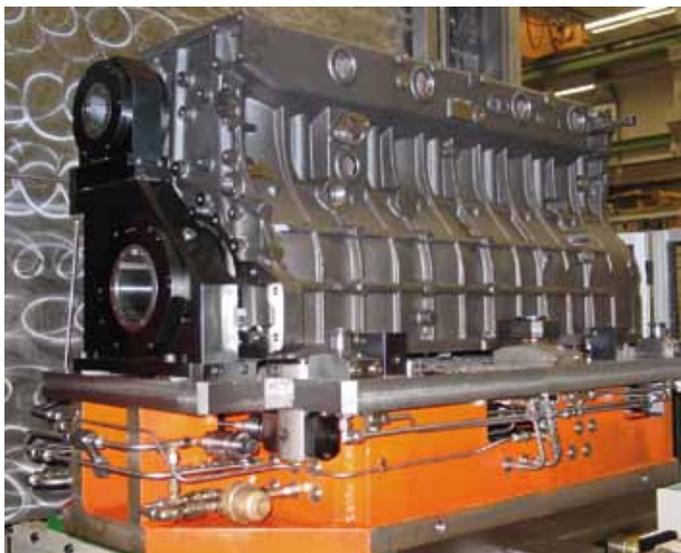
Das BAZ MCX 900/Diesel ist speziell für die Bearbeitung von Dieselmotoren entwickelt worden und weist folgende Besonderheiten auf:

- großer Y-Hub (Höhe) von 1 400 mm, um auch Zylinderbohrungen von V-Motoren bei Aufstellung auf einer Stirnseite in einer Aufspannung bearbeiten zu können
- großer Z-Hub (Freifahren) von 1 500 mm, um auch tiefe Ölkanäle und insbesondere die Kurbel- und Nockenwellenbohrung automatisch bearbeiten zu können
- extra großes Tischlager, um das Kippmoment zu verdreifachen und in oberen Bearbeitungslagen höchste Steifigkeiten und damit auch Genauigkeiten zu garantieren
- automatischer Werkzeugwechsel von bis zu 60 kg schweren Werkzeugen aus dem Magazin, um Zylinderbohrungen mit Stufenbohrspindeln in einem einzigen Bearbeitungsgang bearbeiten zu können
- Regalmagazin mit 108 Werkzeugen bis 950 mm WZ-Länge und hauptzeitparalleler Ein-/Auslagerung von Werkzeugen
- 6-fache Medienübergabe, um komplexe Spannfunktionen der Vorrichtungen sicher übertragen zu können
- Getriebespindel mit 10 000 1/min bei 1 220 Nm und 37 KW (je 100 %) zum Einsatz effektivster Werkzeugtechnologien
- Schwenkspindel mit 8 000 1/min und 1 440 Nm und 37 KW (je 100 %) und einer Schaltzeit von nur 2,7 Sekunden ohne Drehzahlabsenkung
- Zusätzliche hydraulische Verriegelung von Bohrköpfen unter Winkellage

Regalmagazin mit 108 Werkzeugen bis 950 mm



Das gesamte Projekt wurde von BURKHARDT+WEBER Fertigungssysteme als Turn-Key-Projekt in nur 10 Monaten abgewickelt. Die gesamte Werkzeugausrüstung wurde durch BURKHARDT+WEBER spezifiziert, beschafft und eingefahren. Die zugehörigen 12 hydraulisch betätigten Vorrichtungen sind durch die BW-Vorrichtungskonstruktion konzipiert worden und wurden ebenfalls durch BW selber gefertigt und eingefahren. Damit war eine optimale Abstimmung aller Technologieprozesse zwischen den beteiligten Parametern Maschine, Vorrichtung, Werkzeug, Werkstück sichergestellt.



Als technologischer Leckerbissen kamen auch Reihenbohrstangen für die Kurbelwelle und die im Block liegende Nockenwelle mit Längen von je ca. 1500 mm bei automatischem Werkzeugwechsel zum Einsatz. Durch den Verzicht auf Kurzbohrstangen und Verzicht auf die Fertigung auf Umschlag, konnten engste Toleranzen bei der Geradlinigkeit und den Lagerkonzentritäten erreicht werden. Zudem können die Schneiden nach

einer In-Prozess-Messung automatisch über eine NC-Verstelleinrichtung nachkompensiert werden, um innerhalb engster Toleranzen zu fertigen und die Schneidplatten optimal an das Lebensdauerende zu fahren.



Das automatische Einwechseln von stabilen Bohrköpfen mit Winkelstellung und ca. 55 kg Gewicht aus dem Werkzeugmagazin und deren starre Aufnahme mittels einer hydraulischen Verriegelung an der Stirnseite der Spindel lässt die Einbringung der Stößelbohrungen in der gleichen Aufspannlage wie die der Zylinderbohrungen zu und führt damit zu engsten Toleranzen.

Komplettbearbeitung von Inline-Dieselmotoren



Das Fräsen der Zylinderkopffläche und das Spindeln der Zylinderbohrungen erfolgten im Originaleinbauszustand mit vertikaler Spindel. Somit ist eine Durchbiegung der schweren Zylinderbohrstangen durch ihr Eigengewicht absolut ausgeschlossen und die erreichte Genauigkeit ausschließlich von der Güte der Werkzeugvoreinstellung abhängig.



Im Rahmen der Kundenvorabnahme im Werk Reutlingen wurden insgesamt 80 Zylinderblöcke unter Produktionsbedingungen und mit anschließender Statistikauswertung gefertigt und einbaufertig nach China zurückgeliefert. Der Motor war ein Reihensechszylinder mit ca. 1 100 mm Länge und einem Einzelgewicht von ca. 300 kg. Ab Sommer 2005 wird dieser moderne Motor in Schwerlastkraftwagen für den chinesischen Markt eingesetzt und nach Europa an Hersteller solcher Fahrzeuge exportiert.

IMPRESSUM

Herausgeber:
BURKHARDT+WEBER
Fertigungssysteme GmbH



Burkhardt+Weber-Str. 57
72760 Reutlingen
Tel. +49 7121315-0
Fax +49 7121315-104
info@burkhardt-weber.de
www.burkhardt-weber.de

Verantwortlich für den Inhalt:
Michael Wiedmaier

Gestaltung, Produktion:
www.kraas-lachmann.com

Bildnachweis:
BURKHARDT+WEBER

September 2011