



Direkt gefragt:

Jacob Harpaz
CEO IMC Group

► Seite 12

12 2009



MASCHINEN

3D-Laserbearbeitung:
Komplexe Oberflächen
und Texturen

► Seite 22

WERKZEUGE

Gewichtsreduzierung
rechnet sich auch
bei Spannfuttern

► Seite 30

AUTOMATISIERUNG

Know-How
für die
Medizintechnik

► Seite 50



Special
Spanntechnik

► Seite 26

Einbau der beiden Ausgleichswellen erfordert höchste Lösungskompetenz

Effiziente Montagelinie für Diesel-Motoren bei BMW

Für die Produktion der neuen Vier- und Sechszylinder-Dieselmotoren mussten im BMW Werk Steyr die Voraussetzungen geschaffen werden. Der Maschinen- und Anlagenbauer Schmid, der das Wachstum im Werk seit 1992 begleitet, bekam auch den Zuschlag für diese Linie inklusive Erweiterung.

„Wir wollten bei der Montage der neuen Dieselmotorengeneration völlig neue Wege in Bezug auf Effizienz gehen“, erzählt Franz Wagenleitner. „Erste Messungen haben gezeigt, dass wir dieses Ziel erreicht haben“, so der Abteilungsleiter der neuen Linie weiter. Dafür hat BMW in Steyr zunächst alle Montage-Prozesse hinterfragt und optimiert.

Auf der seit 2006 aufgebauten neuen Montagelinie wurden zunächst die neuen BMW Vierzylinder-Dieselmotoren montiert.

Heute werden sowohl die Vier- als auch die Sechszylinder Dieselmotoren der neuesten Generation gefertigt. Eine der Besonderheiten der neuen Motorengeneration ist die Lage und die Lagerung der beiden Ausgleichswellen. Sie rücken in das Kurbelwellengehäuse und verfügen – erstmals in einem Pkw-Serienmotor – über Nadellager. Das senkt den Reibwertverlust und erhöht die Laufruhe des Motors. Der gesamte Montageprozess ist in sechs Montagelinien mit

verschiedenen Arbeitsschritten unterteilt. Auf ihnen werden Rumpfmotor, Zylinderkopf und Nockenwellen montiert, in der Endmontage zusammengebaut und verschiedenen Prüfungen unterzogen. Alle Linien sind für den Just-in-sequence-Montageprozess synchronisiert.

Beginn mit der Taufe – der Name wird geprägt

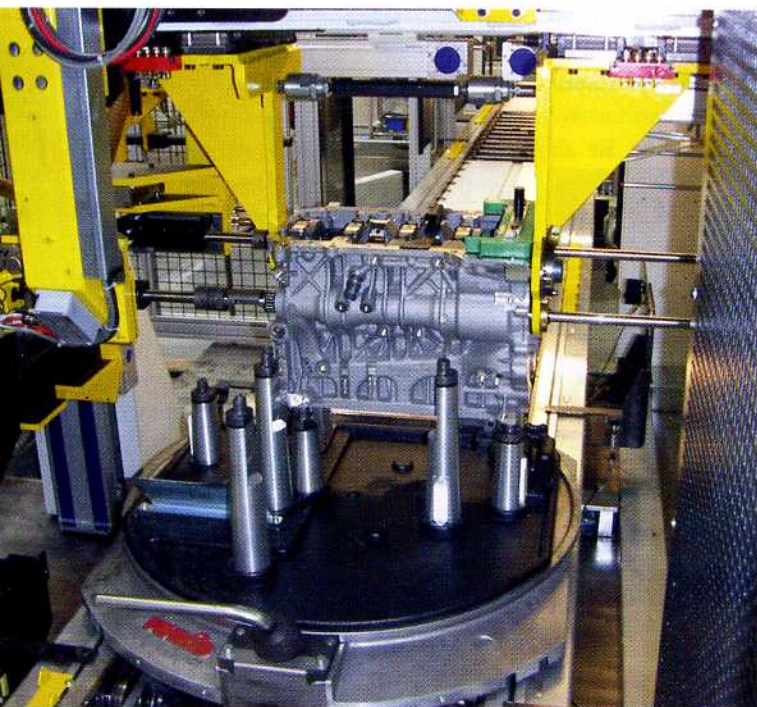
Die Fertigung eines jeden Motors beginnt mit dem Auflegen des Kurbelgehäuses auf den ersten Werkstückträger. Anschließend wird die Motornummer geprägt. „Jetzt ist der Motor quasi getauft, denn er hat nun einen ‚Namen‘, den er praktisch für immer trägt“, beschreibt Eberhard Dietter, Vertriebsleiter bei Schmid Maschinenbau und als Projektleiter für die Montagelinie verantwortlich, die erste Station. Anschließend wird das Kurbelgehäuse aufgeschraubt und Deckel sowie Lagerschalen samt Schrauben auf einem am Gehäuse angebrachten kleinen Werkstückträger abgelegt, auf

dem sie bis zum Verschließen nach Einlegen der Kurbelwelle mitgeführt werden.

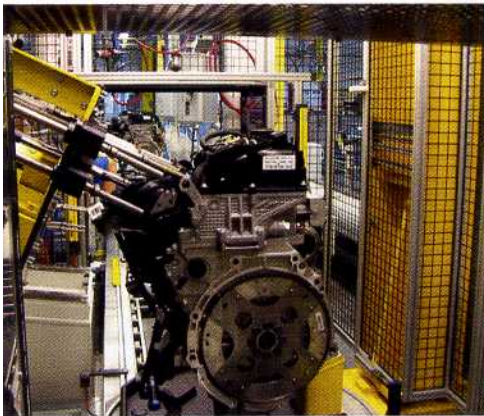
Unter den rund einhundert Arbeitsschritten verlangte der Einbau der beiden Ausgleichswellen höchste Lösungskompetenz. Zunächst werden die längs im Gehäuse liegenden, durchgehenden Bohrungen penibel mit Druckluft ausgeblasen und am anderen Ende gleichzeitig abgesaugt. Anschließend fahren zwei Lanzen von der einen Seite durch die Bohrungen hindurch und fixieren mit dem Gegenstück in einer Spitzenführung die Ausgleichswellen.

Pionierarbeit bei der Montage der Ausgleichswellen

Wenn der Werkstückträger der Wellen sich absenkt, werden sie in die Öffnungen eingeführt. Dabei wird die Wegekraft gemessen. Ist sie zu hoch, kann etwas nicht stimmen. „Entweder es befinden sich Fremdkörper in der Öffnung, oder eine der Rollen der Nadellager hat sich verkantet“, betont Dietter. Mit der Messung wird die Einbausicherheit der nadelgelagerten Ausgleichswellen erhöht. Für diese Arbeitsschritte wurde von allen Beteiligten Pionierarbeit geleistet, denn für diese völlig neue Platzierung der Ausgleichswel-

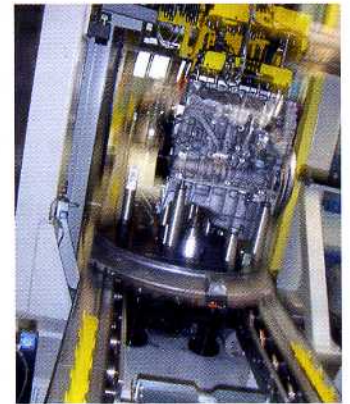


Für die Montage der völlig neu positionierten, rollengelagerten Ausgleichswellen wurde Pionierarbeit geleistet. In Spitzenführung mit Lanzen werden die Wellen unter Messung der Wegekraft eingebracht



Die Montage von Sauganlage und Aggregateträger geschieht in zwei Schritten: Positionieren und Anschrauben sowie Festschrauben

Glühkerzen muss der Motor zum ersten Mal auf einen anderen Werkstückträger umgesetzt werden. Jetzt folgt mit einem ersten Lecktest ein weiterer Prüfprozess. In den darauf folgenden Arbeitsschritten werden überwiegend Anbauteile am Motor angebracht, etwa die Sauganlagen und die Abgasturbolader. Abteilungsleiter Wagenleitner jedenfalls hat die Ziele, die mit der Montage der neuen Motoren-generation einhergehen, zum Teil schon vor dem geplanten Zeithorizont 2010 erreicht oder sogar unterschritten. Denn vom Auflegen des Kurbelgehäuses bis zum Einbau in ein Fahrzeug in einem der vier deutschen BMW-Fahrzeugwerke vergehen nur zwei Tage.



Die Taktzeit ist mit 20,4 Sekunden sehr knapp vorgegeben. Für länger dauernde Arbeitsschritte wird die Montagelinie in zwei parallele Stationen aufgeteilt.

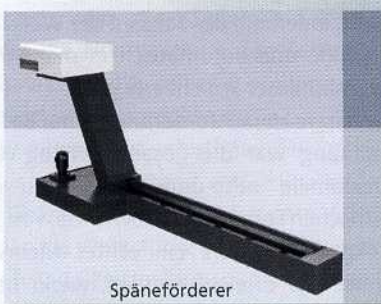
len gab es keinerlei Erfahrungswerte in der Montageautomatisierung.

2010er Ziele zum Teil schon 2009 unterschritten

Mit dem Fügen der Kolben auf der Pleuelstange, dem Messen

des Kolbenüberstandes und der Verschraubung der vormontierten Zylinderköpfe mit dem Kurbelgehäuse nehmen die Motoren Gestalt an. Erst mit dem Übergang zur Fertigmotorenmontage nach dem Verschrauben der Injektoren und der Montage der

E.Schmid GmbH & Co. KG
www.schmid-maschinenbau.de



Technik mit Ideen für moderne Werkzeugmaschinen

Unsere Highlights

- **Späneförderer:**
Alleskönner für die Späne-Entsorgung
- **Kühlmittelanlagen:**
Saubermann für die KSS-Aufbereitung
- **Spänebrecher:**
Kraftpaket für die Späne-Zerkleinerung

Unser Konzept

- **Individuell:**
mehrere Varianten
- **Modular:**
verschiedene Größen
- **Flexibel:**
unterschiedliche Bauformen



**Bürener
Maschinenfabrik GmbH**

Fürstenberger Straße 37
D-33142 Büren

Fon 02951/604-0

Fax 02951/604-111

www.bmf.de