

COMPETENCE



SOMMER 2016:

MTU FRIEDRICHSHAFEN

FLEXIBLES FERTIGUNGSSYSTEM FÜR DEN 3-SCHICHTBETRIEB



strong. precise. customized.

HÖCHSTE QUALITÄTSSTANDARDS FÜR DIE JUST-IN-TIME FERTIGUNG IM 3-SCHICHTBETRIEB

MTU investiert in eine komplexe und hochflexible Fertigungszelle

Die MTU Friedrichshafen GmbH (MTU) treibt seit Jahren die Durchlaufzeiten ihrer Motoren konsequent nach unten. Gleichzeitig steigt die Komplexität der Fertigungsprozesse.

Das Unternehmen

Die MTU ist einer der weltweit führenden Herstellern von Großdieselmotoren und kompletten Antriebssystemen. Das Unternehmen produziert Dieselmotoren für die Anwendungsfelder Schifffahrt, Energieversorgung, Schwerverfahrzeuge und Eisenbahn. Das Konzernunternehmen von Rolls-Royce treibt seit Jahren die Durchlaufzeiten ihrer Motoren konsequent nach unten.

Gleichzeitig steigt aber die Variantenvielfalt, beispielsweise durch die unterschiedlichen staatlichen Abgasnormen, und somit auch die Komplexität der Fertigungsprozesse.

Mannarme und gleichzeitig sichere Bearbeitung im 3-Schichtbetrieb

Die MTU fertigte bisher vornehmlich die Kurbelgehäuse und Anbauteile der verschiedenen Baureihen unter anderem auf Bearbeitungszentren von BURKHARDT+WEBER (BW). Um auf die geänderten Produktions- und Prozessanforderungen zu reagieren, war der Ansatz des Unternehmens MTU, ein komplexes und Flexibles Fertigungssystem (FFS) zu realisieren. Ein weiterer Planungsparameter war die Möglichkeit einer mannarmen und gleichzeitig sicheren Bearbeitung im 3-Schichtbetrieb. Hierbei müssen die sehr hohen Qualitätsstandards auch bei einer mannarmen Fertigung sicher eingehalten werden können.

Ohne Umrüsten oder Umlagern von Werkzeugen

Bei der Projektierung des FFS wurde ein besonderes Augenmerk auf die Steigerung der Fertigungsflexibilität unter Beibehaltung der hohen Fertigungssicherheit gelegt. MTU fertigt die unterschiedlichsten Motorentypen bedarfsgerecht und just-in-time. Ein Umrüsten



Rüststation mit Vorrichtung und Werkstücken, zusätzlich können Bohrstangen eingeschoben werden.

von Vorrichtungen ist deshalb nicht mehr vorgesehen, alle im Fertigungsprozess benötigten Werkzeuge werden in der Anlage online geführt und sind jederzeit für ihren Einsatz bereit.

Für das Fertigungssystem wurden zwei Bearbeitungszentren (BAZ) der Baureihe MCX 1400 aus dem Hause BW ausgewählt und anhand des BW-Baukastens individuell und exakt auf die Anforderungen der MTU ausgelegt. Eine kräftige Getriebespindel, hohe Achsdynamik, eine hydrostatische Tischlagerung mit sehr hoher Kippsteife sowie das Handling von bis zu 75 kg Sonder-Werkzeugen und WZ-Längen bis zu 1.200 mm sowie NC-gesteuertes Plandrehen waren gefordert.

Schnelles Auf- und Abrüsten der Motorblöcke

Zur Senkung der Rüstzeiten, Zentralisierung der Betriebsmittel und vor allem zur Vereinfachung des Materialtransports wurde die Fertigungsanlage mit einer durch die MTU-Experten ausgeklügelten Rüstzone ausgestattet.

»*Hocheffiziente Anlage mit deutlichem Potenzial zur Reduzierung bisheriger Durchlaufzeiten.*«
Volker Wachter, Leiter Fertigung Werk 2, MTU Friedrichshafen

tet. Drehbare und verschiebbare Rüstplätze erlauben ein schnelles Auf- und Abrüsten der Motorblöcke aus den hydraulisch angesteuerten Vorrichtungen. Alle erforderlichen Hilfsmittel sind direkt vor Ort und ergonomisch optimiert.

Die für die Bearbeitung der bis zu 1.200 mm langen Kurbelwellenbohrungen benötigten Reihenbohrstangen werden über eine Einschiebevorrichtung in einen in der Position NC-verstellbaren Rüstplatz μ -genau eingefahren.

Konzipiert und gefertigt bei BW

Den Transport der Motorblöcke übernimmt ein boden- und schienengeführtes Palettentransportfahrzeug von BW, wie auch die gesamte Anlage von BW konzipiert und gefertigt wurde. Das Fahrzeug erledigt die Transportaufträge NC-geregelt, mit 40 m/min Verfahrgeschwindigkeit und steifem Zahnstangenantrieb. Einschließlich



Übergabe einer Werkstückpalette von der Rüststation an das Palettentransportfahrzeug

Paletten können Transportlasten bis zu 16 ton sehr dynamisch in der Anlage bewegt werden.

Der Fertigungsleitreechner

Die Gesamtanlage wird über einen zentralen Leitstand mit zwei Bedienstellen gesteuert. Die Verwaltung der zwei Bearbeitungszentren sowie das Transportsystem sind dem übergeordneten Leitreechner angebunden. Hier läuft die Auftragsverwaltung mit aktuellem Fertigungsstand und Vorplanung, die NC-Programmverwaltung und die Werkzeugverwaltung sowie die Erfassung des Anlagenzustandes mit Ausbringungsstatistik. Die Werkstücke werden den Paletten zugeordnet, im System auf Ablageplätzen zwischengelagert und automatisch abhängig von der Fertigungspriorisierung zur Bearbeitung an die entsprechende Maschine transportiert. Neben der Werkstückverwaltung und den Transporten organisiert der Leitreechner die benötigten Bearbeitungsprogramme. Er stellt die Schnittstelle zwischen der Programmierung und den Maschinen dar. Die Programme werden automatisch in die richtige Maschine transferiert und dort gestartet. Eventuelle Programmänderungen der Werker an der Maschine werden erfasst, protokolliert, versioniert und an die Programmierung zurückübertragen. Des Weiteren wird die Werkzeug-situation der Maschinen vom Leitreechner berücksichtigt.



Der intuitiv zu bedienende Leitstand ermöglicht u.a. die Auftragsplanung, NC-Programmverwaltung sowie die Erfassung des Anlagenzustandes.

VERTIKALE VERNETZUNG DES FERTIGUNGSSYSTEMS EIN BAUSTEIN VON INDUSTRIE 4.0

Es kann festgestellt werden, wenn für eine Operation Werkzeuge fehlen oder Standzeiten nicht ausreichen. In diesen Fällen wird ein Werkzeugbedarf generiert. Nahezu die gesamte Bedienoberfläche ist grafisch und intuitiv gestaltet und damit leicht zu bedienen. In einer Anlagenübersicht werden sämtliche Verwaltungs- und Planungsaufgaben sowie die Transporte visualisiert.

Die vertikale Vernetzung innerhalb des Fertigungssystems ist ein Baustein im Rahmen der Technologieentwicklungen Industrie 4.0. Die BAZ tauschen eigenständig Informationen aus und optimieren sich selbst. Die vorhandenen Schnittstellen des Leitrechners bieten weitere Optionen einer Vernetzung: einerseits eine Erweiterung der internen Verkettung, andererseits eine externe Systemanbindung, z.B. für eine engmaschige Servicebetreuung.

Gesamtanlage mit Ablageplätzen, Rüstplätzen, Palettentransportfahrzeug und zwei BAZ Typ MCX 1400.



Fakten:

Insgesamt 9 Ablageplätze, 2 Rüstplätze, 2x2 Palettenwechsellplätze an den beiden MCX1400 sowie das Transportfahrzeug erlauben den Einsatz von insgesamt 14 Paletten im System.

Damit kann genügend Puffer für die mannarmen Schichten, gleichzeitig aber auch die erforderlichen Vorrichtungen für alle Motorvarianten vorgehalten werden.

Innerhalb von vier Monaten wurde das gesamte Fertigungssystem geplant und konzipiert. Die Konstruktion, die Produktion, die Inbetriebnahme beim Kunden einschließlich der Schulung der MTU-Mitarbeiter wurde im Zeitraum von 14 Monaten realisiert.

Member of the



Publisher

BURKHARDT+WEBER
Fertigungssysteme GmbH
Burkhardt+Weber-Straße 57
72760 Reutlingen, Germany

Tel +49 7121 315-0
Fax +49 7121 315-104
info@burkhardt-weber.de
www.burkhardt-weber.de

Sommer 2016
Verantwortlich für den Inhalt:
Michael Wiedmaier
Abbildungen: BURKHARDT+WEBER