



Drehoperationen auf Rundtaktmaschinen im Praxistest



imo-smart mit imo-rot der Imoberdorf AG (Bild 1)

Die Serienproduktion von Komponenten für Kühlschrankschrankkompressoren auf Rundtaktmaschinen, ein Beispiel für einen Fertigungsprozess mit hohem Kosteneinsparungspotential. Mit der innovativen Systemtechnologie „imo-rot“ bringt das Schweizer Maschinenbauunternehmen Imoberdorf AG wettbewerbsfähige Drehbearbeitung auf Rundtaktmaschinen.

Die Funktionsweise eines Kühlschranks basiert auf thermodynamischen Prinzipien. Ein ausserhalb des Kühlschranks montierter Kompressor verdichtet das gasförmige Kühlmittel via Kondensator und lässt es dann in den Kühlschrank strömen. Dort verdampft das Kühlmittel und entzieht der Umgebung Wärme. Im isolierten Inneren des Kühlschranks wird es kalt. Das verdampfte Kühlmittel wird durch ein aussen angebrachtes Röhrgitter abgesaugt; der Kühlkreislauf kann nun erneut beginnen. Auf seine Erfindung erhielt Carl von Linde 1876 ein Patent, und der Kühlschrank erfreut sich bis heute einer hohen Nachfrage. Allein in China werden jährlich 14 Millionen Kompressoren für Kühlschrankschranke gebaut und die Tendenz ist immer noch steigend. Verständlicherweise steht die Serienproduktion von Produkten in solchen Stückzahlen im Brennpunkt des Bestrebens nach Fertigungsoptimierung und Kosteneinsparung.



Praxisbeispiel: Kurbelwelle für Kühlschrankschrankkompressoren (Bild 2)

Am Praxisbeispiel Fertigung von Kurbelwellen für Kühlschrankschrankkompressoren zeigt die Imoberdorf AG das Optimierungspotential von Rundtaktmaschinen mit integrierter Drehtechnologie auf. Die komplette spanabhebende Bearbeitung von Kurbelwellen unterteilte sich bisher grob in folgende Fertigungsprozesse:

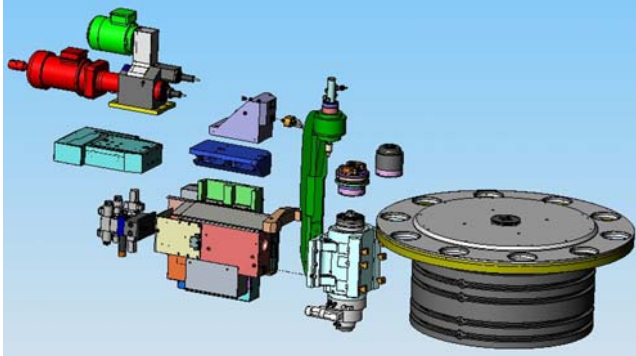
Vordrehen des Schmiederohlings mit 0.5 mm Aufmass mittels Mehrspindeldrehautomaten

Fräs- und Bohrbearbeitung auf Rundtaktmaschinen

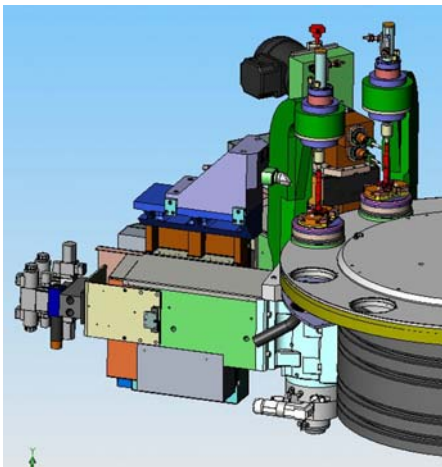
Schleifen von funktionskritischen Durchmessern auf Nennmass mit Aussenschleifmaschinen.



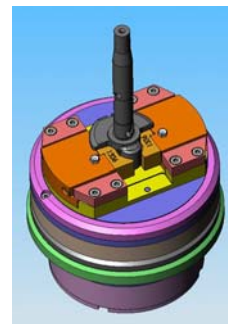
Neu setzt die Imoberdorf AG auf die Drehtechnologie imo-rot für den Fertigungsprozess und bringt damit leistungsstarke Drehbearbeitung auf ihre Rundtaktmaschinen. Mit bis zu 7,5 kW Drehleistung bei 10'000 Umdrehungen pro Minute werden funktionskritische Aussendurchmesser bereits auf den Rundtaktmaschinen der Imoberdorf AG vorge dreht. Der Hersteller der Kurbelwellen für die Kùhlschrankkompressoren kann mit diesem neuen Prozess eine Vorschleifoperation wegfallen lassen!



Modulare Fertigungsstation imo-rot (Bild 3)



mit Doppelspindeln (Bild 4)



Spanneinheit (Bild 5)

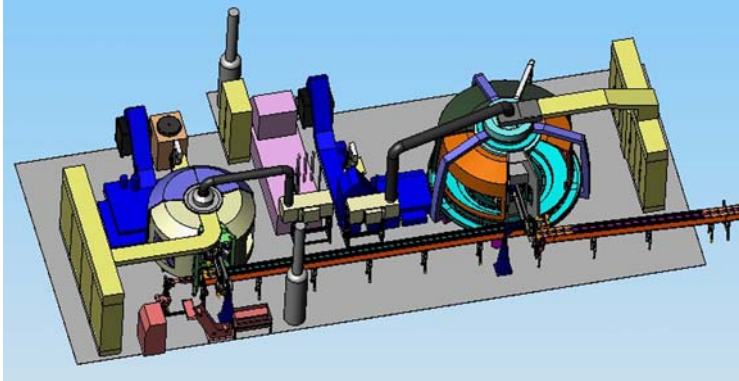
Die Drehtechnologie imo-rot basiert auf dem Werkstücktransport mittels Paletten. Die Kurbelwellen werden nicht in den traditionellen Spannfuttern, sondern in sogenannten Werkstückpaletten aufgespannt und von einer Bearbeitungsstation zur nächsten transportiert. Die Werkstückpaletten sind nicht mehr fix mit dem Schalttisch der Rundtaktmaschine verbunden. Sie werden, auf der jeweiligen Bearbeitungsstation angekommen, mittels Nullpunktspannsystem mit der CNC Synchronrehachse (C-Achse) in der Grundmaschine gekoppelt, positioniert und verriegelt. Damit bietet sich die Möglichkeit, auf einer Bearbeitungsstation einer Rundtaktmaschine, zusätzlich zu den herkömmlichen Fräs- und Bohrbearbeitungen, gezielte CNC-gesteuerte Drehoperationen in hoher Qualität durchzuführen.



Bearbeitung von Kurbelwellen mit imo-rot (Bild 6)



Nebenbei unterstützt das imo-rot Palettentransportsystem auch die Verkettung mit anderen Rundtaktmaschinen der Imoberdorf AG. Die Palette mit dem aufgespannten Werkstück kann per Fördersystem weiter transportiert und problemlos in den Bearbeitungsprozess einer zweiten imo-rot Rundtaktmaschine eingeschleust werden. Damit eröffnet sich eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Prozessautomatisierung.



*Verkettung von 2 Rundtaktmaschinen /
Produktion von Kurbelwellen (Bild 7)*

Technische Daten der Drehtechnologie imorot

Technische Daten Drehspindel:

Leistung	bis zu 7,5 kW
Drehzahl mit Zweibackenfutter	4'500 U/min
Drehzahl mit Spannzangenfutter	10'000 U/min
Wiederholgenauigkeit	$\pm 2\mu\text{m}$ auf $\varnothing 100\text{ mm}$
C-Achsmodus Nennmoment	30 Nm
Klemmmoment	60 Nm

Werkstücktransport:

Span zu Span	1,5 sec
Transportzeit	1,2 sec

Palette:

Einwechselgenauigkeit	$\pm 2\mu\text{m}$
Spanndurchmesser mit Spannzangenfutter	bis $\varnothing 32\text{ mm}$
Spanndurchmesser mit Zweibackenfutter	bis $\varnothing 45\text{ mm}$
Spanndurchmesser mit Sonderspannung	max. 100 mm
Wiederholgenauigkeit	$\pm 1\mu\text{m}$



Bilder:

- 1. Bild: imo-smart mit imo-rot der Imoberdorf AG
- 2. Bild: Praxisbeispiel: Kurbelwelle für Kühlschrankkompressoren
- 3. Bild: Modulare Fertigungsstation imo-rot
- 4. Bild: Fertigungsstation imo-rot im Detail mit Doppelspindeln
- 5. Bild: Spanneinheit imo-rot
- 6. Bild: Bearbeitung von Kurbelwellen mit imo-rot
- 7. Bild: Verkettung von 2 Rundtaktmaschinen / Produktion von Kurbelwellen