

# Digital & Real – Radnaben-Fertigung 4.0

FRÖHLICH und PITTLER realisieren Radnabenfertigung der Zukunft

## Digital & real – Wheel-hub production 4.0

FRÖHLICH and PITTLER realize wheel-hub production of the future



LKW-Radnabe  
Truck wheel hub

Im Zeitalter der Digitalisierung und Industrie 4.0 wird eine vollautomatisierte Komplettlösung der Produktion vom Rohteil bis zum Fertigteil angestrebt. Die FRÖHLICH CNC Produktion GmbH im baden-württembergischen Kürnbach bearbeitet seit nunmehr 16 Monaten im Dreischichtbetrieb fast vollautomatisch 1.400 Radnaben pro Tag für die Nutzfahrzeugindustrie. Die Dreh-, Bohr- und Fräsbearbeitung erledigen 4-Achs-Drehmaschinen aus dem Hause PITTLER T&S GmbH. Der Ausbau der hocheffizienten Produktionsstätte für Radnaben und -scheiben ist Teil der DVS-Unternehmensstrategie und soll in enger Zusammenarbeit mit weiteren OEMs und Zulieferern der Fahrzeugindustrie erfolgen.

Digitalisierung bedeutet bei FRÖHLICH vor allem eine intelligente Kommunikation aller Objekte in der Logistikkette, über die der korrekte und effiziente Produktionsablauf gesichert wird. So müssen Bauteile zur passenden Maschine gelangen, Roh- teile teilespezifisch bearbeitet und korrekt transportiert sowie eingelagert werden. Die intelligente Kommunikation erfolgt

über RFID-Chips, über die die relevanten Informationen zum Bauteil gespeichert, ausgelesen oder modifiziert werden können. Die RFID-Technologie hat den Vorteil, dass die Chips magnetisch beschrieben sowie ausgelesen werden und kaum anfällig für Verschmutzungen sind. DotMatrix-Beschriftungen direkt am Werkstück sind aufgrund der rauen Oberfläche der unbearbeiteten Gussteile zunächst nicht möglich.



RFID-Chip zur Kommunikation zwischen Maschine, Mensch und FTS  
RFID chip for communication between machine, humans and FTS

Die Rohteile durchlaufen die Produktion auf eigens entwickelten und wasserfesten Aluminiumpaletten, die sie nur bei der Bearbeitung in der Maschine und beim



8 Bearbeitungsineln mit PITTLER Drehmaschinen  
8 production islands with PITTLER machining centers



Drei-Zonen-Durchlaufwaschanlage  
Three-chamber wash plant



SPC-Messtation & Lasermarkierung  
PLC-check / measuring & laser marking



Messvorgang verlassen. Jede Palette ist mit einem RFID-Chip versehen, über den die Bauteile auf der Palette identifiziert werden können.

Die Steuerung und Logistik wird vom zentralen Leitreechner übernommen, der von den Fertigungsinseln die Materialanforderungen erhält. Dabei bilden je zwei PITTLE PV 400-Bearbeitungszentren eine Fertigungsinsel. Der Leitreechner übermittelt die Anforderungen an die fahrerlosen Transportsysteme (FTS), unbemannte Stapler, die die notwendigen Transportjobs selbstständig ausführen und die die Fertigungsinseln von der Rückseite beliefern. Der Sicherheitsscanner der FTS gewährleistet, dass das Transportsystem bei Hindernissen oder Personen im nahen Umfeld einen sofortigen Nothalt einleitet. Entfernt sich die Person oder das Hindernis, nimmt der vollautomatisierte Hubwagen seine Arbeit wieder auf und das stets in Abstimmung mit dem Leitreechner.

Am Anfang der Logistikkette steht ein Durchlaufregal, das von einer Seite durch ein FTS mit den Rohteilpaletten automatisch beladen wird. In der Gabel des FTS ist ein Leseknopf integriert, über den es die im RFID-Chip gespeicherten Informationen zur Palette lesen und sie dadurch in die vorgegebenen Regalschächte einlagern kann. Die Regalschächte wurden so konzipiert, dass eine komplette Nachtschicht über einen Rohteile-Puffer versorgt werden kann und gleichermaßen ausreichend Fertigteile eingelagert werden können.

Die Rohteilpaletten werden von den Fertigungsinseln beim Leitreechner angefordert. Noch beim Auslagern wird über den RFID-Chip die Auftragsplausibilität geprüft. Pro FTS wird je nur ein Auftrag übernommen, wodurch eines für das Abholen der Fertigteile und ein anderes für das Zuführen der Rohteile zuständig ist.

Die Rohteile der Radnaben werden bei FRÖHLICH mit 16 speziell entwickelten PITTLE Vierachs-Drehmaschinen hocheffizient bearbeitet. Jeweils zwei Maschinen

sind über einen Roboter als Pärchen mit einer Bearbeitungszelle verbunden und führen den ersten und zweiten Operationsschritt (OP 10, OP 20) durch.

„Qualitativ führend bei der Bearbeitung komplexer Bauteile sind wir vor allem aufgrund unserer fein abgestimmten Kombination aus leistungsfähigen Werkzeugsystemen, modernen Spannsystemen und der effizienten 4-Achsbearbeitung auf PITTLE-Maschinen“, berichtet Sven Fröhlich, Geschäftsführer der FRÖHLICH CNC Produktion GmbH.

Weit über 20 verschiedene Radnabentypen können durch kürzeste Rüstzeiten auf allen Anlagen produziert werden. Die daraus entstehenden Umrüstaktionen betreffen nicht die Automatisierung, denn lediglich in den Bearbeitungszellen müssen die Greifer der Roboter auf die verschiedenen Höhen der Radnabentypen angepasst werden. Wenn die spanende Bearbeitung in der Fertigungszelle abgeschlossen ist, fordert diese beim Leitreechner den Abtransport der Fertigteilpalette an. Sobald ein FTS die Fertigteilpalette abgeholt hat, wird eine neue Rohteilpalette angefordert.

Während der nächste Auftrag in der Maschine bearbeitet wird, wird die Fertigteilpalette der Mess-, Wasch- und Laserbeschriftungsanlage zugeführt. Nach einer kurzen Vorreinigung kommen sie in die SPC-Kontrolle, in der jedes bearbeitete Bauteil zu 100% visuell überprüft wird. Planlauf-, Durchmesser sowie die gemittelte Rautiefe werden gemessen und im Anschluss zusammen mit den Produktionsdaten vom RFID-Chip in Form eines DotMatrix-Codes direkt auf das Werkstück gelasert. Der Kunde kann somit jede Radnabe über Jahre hinweg zurückverfolgen und alle relevanten Fertigungsmerkmale auslesen.

Im letzten Schritt werden die Bauteile auf der Aluminiumpalette durch eine speziell entwickelte Drei-Kammer-Waschstraße geführt und nach Kundenvorgabe gereinigt. Das Abholen durch das FTS-System erfolgt

auch hier wieder vollautomatisch und vom Leitreechner gesteuert. Nach erfolgtem Abkühlvorgang werden die einzelnen Bauteile einer finalen Sichtkontrolle unterzogen und im Anschluss auf Kundenpaletten verpackt. FRÖHLICH liefert die Teile Just-In-Sequence, also direkt ans Montageband des LKW-Herstellers. „Solche Anforderungen können wir dank einem entsprechenden Produktionsvorlauf und ausreichend Vorrat an Rohteilen zuverlässig und gesichert darstellen“, ergänzt Sven Fröhlich. „Zudem haben wir einen zuverlässigen Lieferanten für Gussteile, der die hohen Ansprüche an Material und Verarbeitung erfüllen kann“, führt Fröhlich weiter aus.

Bei FRÖHLICH zeigt sich das große Potential einer digitalisierten Fertigung von Fahrzeugkomponenten. Der hohe Automatisierungsgrad und die vernetzte Produktionswelt haben das Unternehmen nicht nur wettbewerbsfähiger gemacht, sondern es zu einem der führenden Fertigungsbetriebe von LKW-Radnaben und -Scheiben am Produktionsstandort Deutschland werden lassen. Als Teil der DVS-Unternehmensstrategie wird bei FRÖHLICH weiter auf Expansion gesetzt und so ist man auf der Suche nach weiteren Partnern, die von kurzen Transportwegen, niedrigen Stückkosten und höchster Fertigungsqualität profitieren möchten. ■

Autor:

Sabri Deniz Martin (Kommunikation)



5 fahrerlose Transportsysteme mit Kollisionsschutz  
5 driverless transport systems with collision protection



Scannen Sie den Code und erleben Sie die Fröhlich-Produktion live.

In the era of digitalisation and Industry 4.0, the aim is to achieve a fully automated complete solution for production from the raw part to the finished part. FRÖHLICH CNC Produktion GmbH, based in Kürnbach in Baden-Württemberg, has been machining 1,400 wheel hubs per day for the commercial vehicles industry almost completely automatically in three-shift operation for no less than 16 months now. The turning, drilling and milling work is performed by 4-axis lathes from PITTLER T&S GmbH. Expansion of the highly efficient production facility for wheel hubs and discs is part of the DVS company strategy and is to be carried out in close cooperation with further OEMs and suppliers to the vehicle industry.

At FRÖHLICH, digitalisation primarily means intelligent communication between all objects within the logistics chain, via which the correct and efficient production workflow is ensured. Components must get to the suitable machine, raw parts be machined according to parts specifications and correctly transported and stored. The intelligent communication takes place via RFID chips which can be used to save, read out or modify the relevant component information. The advantage of RFID technology is that the chips are written and read out magnetically and are scarcely affected by soiling. Dot matrix markings directly on the workpiece are not possible yet on account of the rough surface of the blank cast parts.

The raw parts run through production on specially developed and water-resistant aluminium pallets which they only leave during machining and for the measuring process. Each pallet has an RFID chip which is used to identify the components on the pallet.

Control and logistics are taken over by the central computer, which receives material requests from the production islands. Two PITTLER PV 400 machining centres make



Beladung der Fertigungszelle  
Loading of production cell



Scan the code and  
discover the Fröhlich  
production line live.

up one production island. The main computer transmits the requests to the driverless transport system, forklifts without drivers, also known as AGV (automated guided vehicles), which carry out the necessary transport jobs independently and supply material to the production islands from the rear. The safety scanner of the AGVs ensures that the transport system initiates an emergency stop immediately if there are any obstacles or people in the vicinity. When the person moves away or the obstacle is removed, the fully automated lift truck continues its work, always in close cooperation with the master computer.

At the beginning of the logistics chain there is a flow rack which is filled automatically with pallets of raw parts from one side by an AGV. There is a reading button integrated in the fork of the AGV via which it can read the information about the pallet stored on the RFID chip and can thus store them in the prescribed rack slots. The rack slots have been designed in such a way that a complete night shift can be supplied via a raw parts buffer and sufficient finished parts can be stored to the same extent.

The manufacturing cells request the raw parts pallets via the central computer. The plausibility of the order is checked during removal from the rack on the basis of the information stored on the RFID chip. Only one order each is taken over per AVG, whereby one is responsible for picking up the finished parts and another for supplying the raw parts.

The raw parts of the wheel hubs are machined highly efficiently at FRÖHLICH using 16 specially developed PITTLER four-axis lathes. Pairs of machines are connected to a machining centre via a robot and carry out the first and second operating step (OP 10, OP 20).

“Our leading quality standard in the machining of complex components is mainly due to our fine tuned combination of high-capacity tool systems, modern clam-

ping systems and the efficient 4-axis machining on PITTLER machines,” says Sven Fröhlich, managing director at FRÖHLICH CNC Produktion GmbH.

More than 20 different types of wheel hub can be produced on all the systems thanks to very short retooling times. The resulting conversion work does not affect the automation, because the robot grippers in the machining centres only have to be adapted to the different heights of the wheel hub types. When the machining in the manufacturing cell has been finished, the machine sends a request to the central computer for the finished parts pallet to be removed. As soon as an AGV has collected the finished parts pallet, a new raw parts pallet is requested.

While the next order is being processed in the machine, the finished parts pallet is transported to the measuring, washing and laser marking system. Following brief pre-washing, the pallets enter the PLC check, where every machined component undergoes a 100% visual inspection. Axial run-out, diameter and the mean depth of roughness are measured and then lasered directly onto the workpiece together with the production data from the RFID chip in the form of a dot matrix code. This means the customer can track every wheel hub and read out all the relevant manufacturing data for years to come.

In the final step, the components are routed through a specially developed three-chamber wash plant on the aluminium pallet and cleaned according to customer specifications. Once again, collection by the AGV system is fully automatic and controlled by the central computer. Following the cool-down process, the individual components are subjected to a final visual inspection and then packed on the customer pallets. FRÖHLICH delivers the parts just-in-sequence, in other words directly to the assembly line at the truck manufacturers. “Thanks to the corresponding production lead time and sufficient stocks of raw parts, we can meet these requirements



Durchlaufregal  
Flow rack

reliably and safely,” Sven Fröhlich adds. “In addition, we have a reliable supplier of cast parts who can meet the high demands made on material and processing,” he continues.

The great potential of the digitalised production of vehicle components is demonstrated by FRÖHLICH. The high degree of automation and the networked world of production have not only made the company more competitive, they have turned it into one of the leading manufacturing companies for truck wheel hubs and discs in Germany. As part of the DVS company strategy, FRÖHLICH is set to expand further and is on the lookout for further partners who wish to benefit from short transport paths, low unit prices and top manufacturing quality. ■

Author:

Sabri Deniz Martin (Communication)