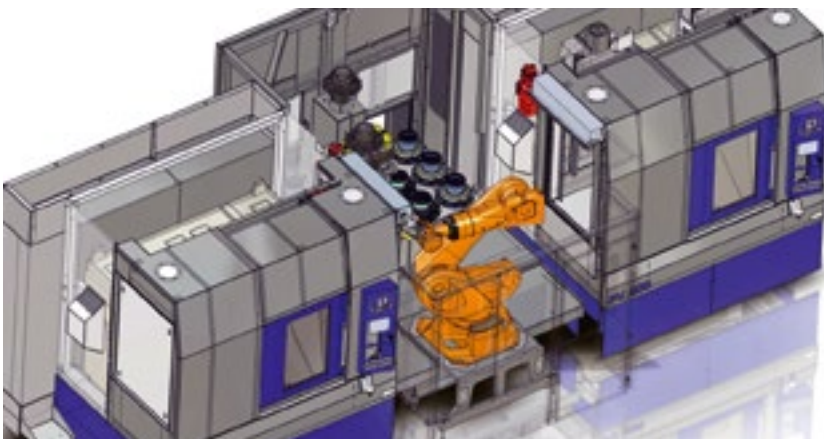


# PITTLER goes Industrie 4.0

## PITTLER goes Industry 4.0



**Welches Bauteil wird auf welcher Maschine bearbeitet? Wie wird das Roh- teil spanend bearbeitet? Wohin muss das Bauteil eingelagert und gesandt werden? Im Zeitalter der Industrie 4.0 geben die Bauteile selbst die Antwort und informieren die Maschinen, was mit ihnen passieren soll. Kurz: Die Objekte werden intelligent. Sie tragen Barcodes oder RFID-Chips auf der Oberfläche, die die entsprechenden Informationen enthalten. RFID Lesegeräte und Computer lesen die Daten aus, übermitteln sie online weiter – und sorgen dafür, dass die Maschinen richtig agieren. Auf diese Weise kommunizieren die smarten Objekte miteinander. Die PITTLER T&S GmbH realisiert eine komplette Fertigung nach dem Prinzip Industrie 4.0 zur Fertigung von Radnaben für die Automobil- und Lkw- Industrie.**

In diesem Projekt ist PITTLER T&S mehr als nur der Hersteller von Werkzeugmaschinen mit einer zugehörigen Automatisierungstechnik, vielmehr schlüpft PITTLER in die Rolle eines Generalunternehmers, der eine schlüsselfertige Fabrik zur Bearbeitung der Bauteile mit Taktzeit- und Qualitätsgarantie liefert.

Der Kunde ist die FRÖHLICH CNC PRODUKTION GMBH mit Sitz im baden-württembergischen Kürnbach. Umringt von Weinbergen, an denen der überregional bekannte Schwarzriesling wächst, werden fast vollautomatisch pro Tag im Dreischichtbetrieb etwa 2.100 Radnaben für die Fahrzeugindustrie hocheffizient bearbeitet. Auch vom Auftragsvolumen kleinere Dreh- oder Fräsbearbeitungen werden bei FRÖHLICH wirtschaftlich und zuverlässig in einer angrenzenden Fertigungshalle durchgeführt.

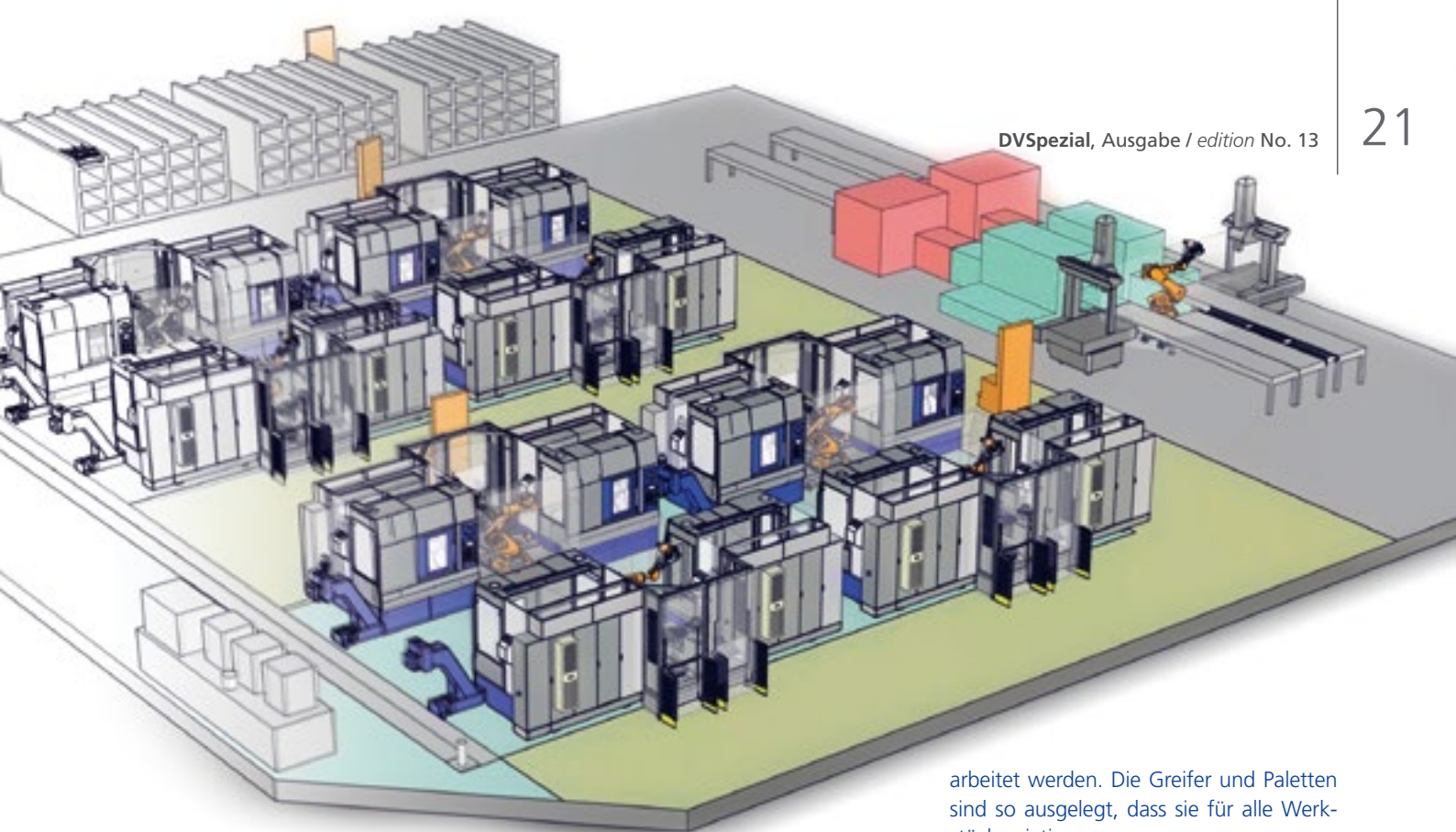
Ausgenommen sonntags werden täglich neue Gussrohnteile, aus denen später einmal Radnaben entstehen sollen, in Kürnbach angeliefert.

Nach dem Auspacken bestückt ein Werker die Rohteile auf eine Werkstückträgerpalette, die in der Fertigungshalle umläuft. Die Palette wurde von PITTLER speziell für das Projekt entwickelt und ist in einer Durchlaufwaschanlage waschbar und mit einem RFID Chip versehen. Dieser Chip kann ausgelesen und auch beschrieben werden. Im Gegensatz zu Strichcodes oder Dotmatrixcodes werden die Informationen über magnetische Felder ausgetauscht. Der Vorteil: Es müssen keine, gegen Verschmutzung anfällige, optischen Kameras verwendet werden.

In der gesamten Logistikkette werden mit Hilfe der RFID Chips die Informationen zum Werkstück an die einzelnen Bearbeitungsstationen übermittelt. Jede Station liest die Daten aus und ergänzt diese mit eigenen Daten. Dadurch können neben den Losnummern auch Bearbeitungsstationen, Bearbeitungsdatum und Werkstückdaten auf dem Chip gespeichert werden.

Die erste Station ist ein Durchlaufregal, das von der Rückseite mit den Rohteilpaletten bereits automatisch bestückt wird. Dazu wird ein fahrerloses Transportsystem (FTS) eingesetzt.

Mit Hilfe eines Laserscanners kann das Sys-



tem über einen Leitreechner unterschiedliche Transportjobs selbständig ausführen. Durch Sicherheitsscanner wird beim automatischen Fortbewegen des Systems sichergestellt, dass Personen, die sich in der Halle befinden, nicht gefährdet werden.

Das System fährt wie von Geisterhand und arbeitet durch den Zentralrechner vorgegebene Transportjobs ab. Durch einen Lesekopf in der Gabel, erhält es die Information welche Palette gerade transportiert wird und was mit ihr als nächstes geschehen soll.

Doch nun zurück zum Regal: Die Paletten laufen durch ein Gefälle an die Stirnseite des Regals und werden dort von einem Fahrerlosen Transportsystem (FTS) entnommen. Das System prüft die Palette und den Transportauftrag auf Plausibilität und fährt die Palette mit einer Geschwindigkeit von 1.5m/s zur Maschine.

Der zentrale Leitreechner des FTS Systems übernimmt die gesamte Logistikfunktion der Halle, er erhält von den Fertigungsinseln Materialanforderungen, die entsprechend von den unbemannten Staplern bedient werden.

Im Durchlaufregalsystem können bis zu 240 Werkstückträger mit jeweils 6 Werkstücken eingelagert werden. Somit ist ein Ressourcen schonender Betrieb der Fabrik auch in der Nachtschicht sichergestellt, da das Lager eine Bauteilversorgung für die Nachtschicht sicherstellt.

In der Halle befinden sich 16 PITTler Vierachs-Drehmaschinen, die zu hocheffizienten Bearbeitung von Radnaben entwickelt wurden. Jeweils zwei Maschinen sind als Pärchen für die Bearbeitung der OP10 und OP20 über einen Roboter mit einer Bearbeitungszelle verbunden. Jeweils 4 Bearbeitungszellen bilden eine Fertigungsinsel, die von der Rückseite automatisch über das FTS System beschickt wird.

Nach dem Einrichten der Maschine, fordert diese vom Leitreechner Rohteile an.

An der Bearbeitungsstation entnimmt das FTS System eine Fertigteilpalette und führt der Maschine eine Rohteilpalette zu. Auch hier übergibt der Werkstückträger die Daten an die Maschine. Diese führt ein dem Werkstück entsprechendes Bearbeitungsprogramm durch. Nach der Bearbeitung wird jedes Werkstück vermessen und die Maschine für die Nachbearbeitung gegebenenfalls korrigiert. NIO Teile werden markiert und zu späterem Zeitpunkt automatisch ausgeschleust.

Nicht nur für die Bearbeitung werden die Daten auf dem RFID Chip genutzt, sondern auch für das Handling der Bauteile. Der in der Zelle vorhandene Industrieroboter erhält ebenfalls die Daten, da er in Abhängigkeit vom jeweiligen Werkstück unterschiedliche Bewegungsprofile ausführt.

20 verschiedene Werkstücktypen können ohne Umrüsten der Automatisierung be-

arbeitet werden. Die Greifer und Paletten sind so ausgelegt, dass sie für alle Werkstückvariationen passen.

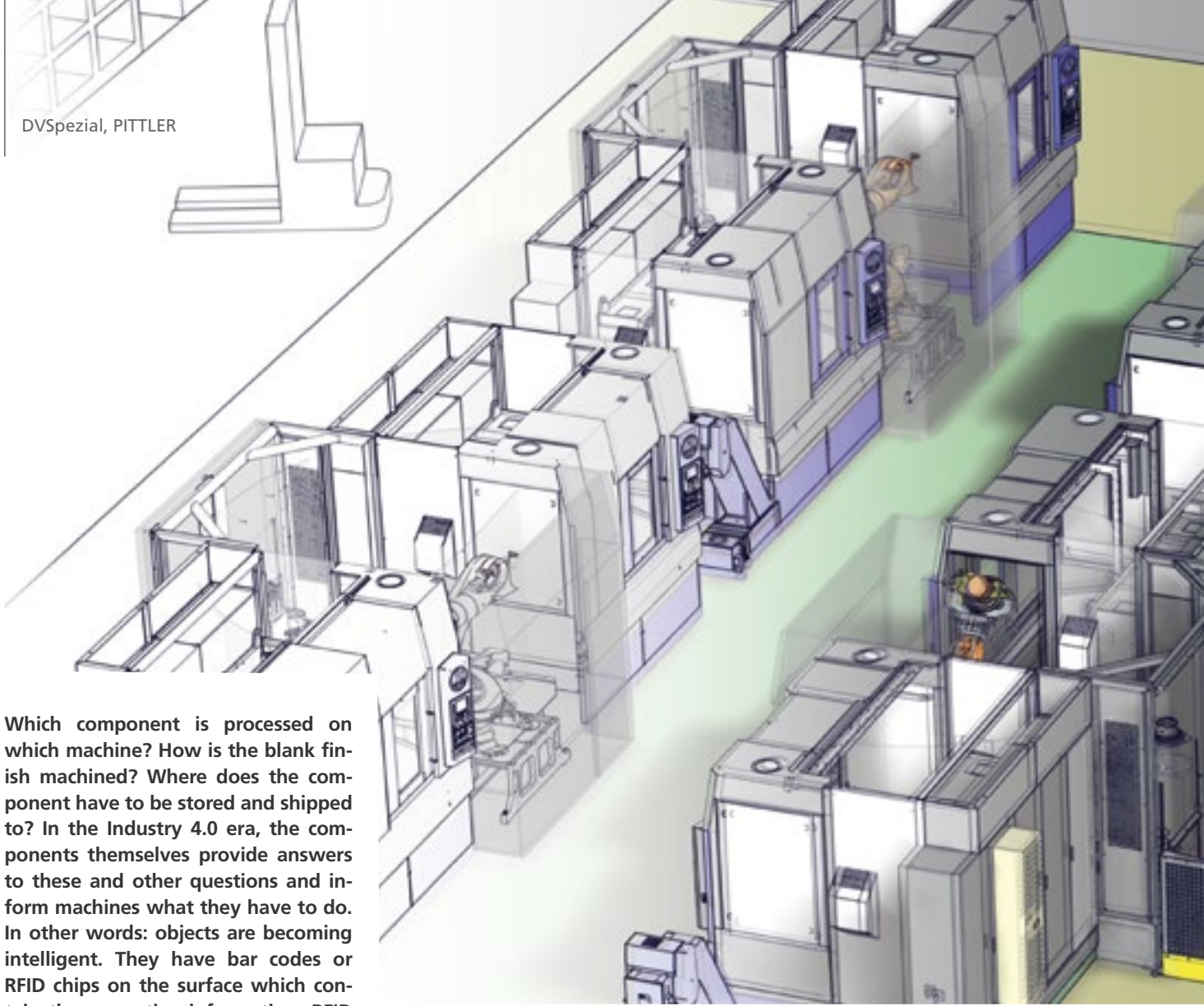
Nach der spanenden Bearbeitung in der PITTler Fertigungszelle, fordert die Maschine beim Leitreechner den Abtransport der Fertigteilpalette an. Das FTS System entnimmt die Palette und führt sie einer Mess-, Wasch und Laserbeschriftungslinie zu.

Diese Linie ist über ein Band verkettet, das gleichzeitig als Pufferstrecke dient. Im ersten Schritt wird jeweils ein Werkstück pro Palette zur SPC Kontrolle komplett vermessen. Nach der Vermessung wird die Palette mit 6 Werkstücken gewaschen und getrocknet, um dann im letzten Bearbeitungsschritt laserbeschriftet zu werden.

Bei der Laserbeschriftung werden die Daten, die der RFID Chip im Laufe der Produktion gesammelt hat, direkt am Bauteil vermerkt. Ab diesem Zeitpunkt ist die Rückverfolgbarkeit der Werkstücke bis zur Endmontage des Fahrzeugs sichergestellt.

Zu guter Letzt werden die Bauteile mit Hilfe des FTS wieder in das Regalsystem eingelagert, von wo aus sie per LKW den Weg zum Endkunden antreten. ■

Autor: Dr. Markus Vos  
(Geschäftsführer)



**Which component is processed on which machine? How is the blank finished machined? Where does the component have to be stored and shipped to? In the Industry 4.0 era, the components themselves provide answers to these and other questions and inform machines what they have to do. In other words: objects are becoming intelligent. They have bar codes or RFID chips on the surface which contain the respective information. RFID readers and computers read the data out, transmit it online – and ensure that the machines act accordingly. The smart objects communicate with each other this way. PITTLER T&S GmbH is implementing a complete production line according to the Industry 4.0 principle for the production of wheel hubs for the passenger car and commercial vehicle industries.**

In this project, PITTLER T&S is more than simply the manufacturer of machine tools with the corresponding automation engineering, rather PITTLER takes on the role of general contractor who supplies a turn-key factory for machining the components with guaranteed cycle time and quality.

The customer is FRÖHLICH CNC PRODUKTION GMBH based in Kürnbach, Baden-Württemberg (Germany). In this beautiful location, surrounded by vineyards growing the Schwarzriesling for which the region is well known, about 2,100 wheel hubs a day are machined highly efficiently and almost completely automatically in three-shift operation. FRÖHLICH also completes

smaller turning or grinding orders economically and reliably in an adjacent production building.

Every day except Sunday, new cast blanks which are to be used to create wheel hubs are delivered to the Kürnbach plant.

Once they have been unpacked, a worker sets the blanks on a workpiece carrier pallet which circulates in the production hall. The pallet has been specially developed for the project by PITTLER, can be washed in a conveyor washing system and has an RFID chip attached. This chip can be read out and written on. Unlike bar codes or dot matrix codes, the information is exchanged via magnetic fields. The advantage: there is no need for optical cameras which are prone to soiling to be used.

The information about the workpiece is transmitted to the individual machining stations throughout the logistic chain with the aid of RFID chips. Each station reads the data out and supplements it with further data. This allows machining stations, machining data and workpiece data to be

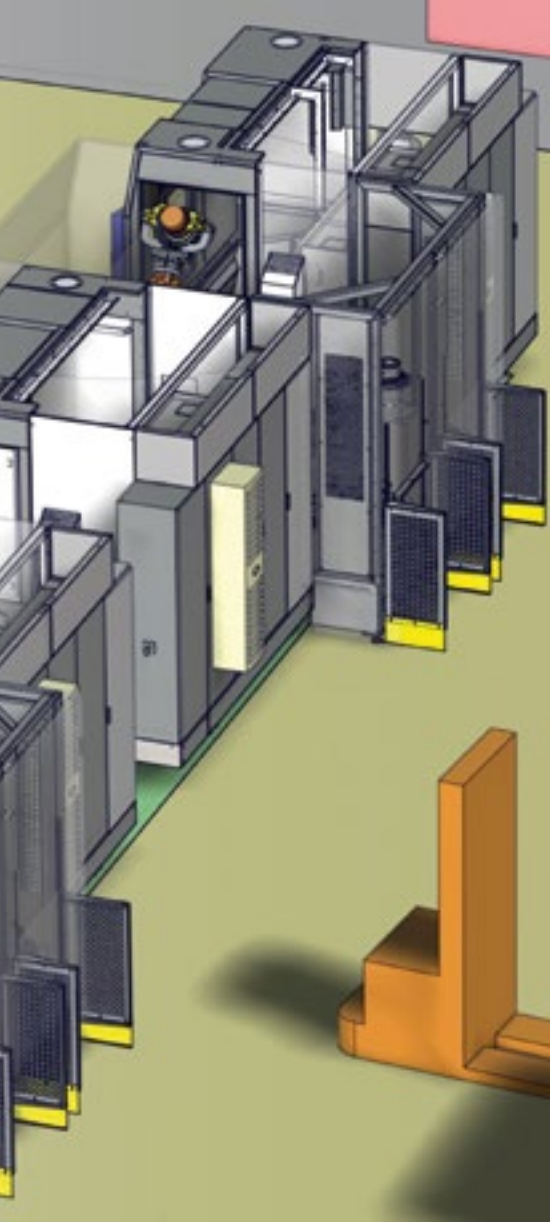
stored on the chip alongside batch numbers.

The first station is a flow rack which is filled automatically from the rear with pallets of blanks. An automated guided vehicle system (AGV) is used for this.

With the aid of a laser scanner, the system can carry out various transport jobs itself controlled through the central computer. Safety scanners ensure that no-one within the production hall is at risk during automatic movement of the system.

The system moves as if by magic and processes the various transport jobs specified by the central computer. It receives information about which pallet is currently being transported and what the next step for this pallet is through a reading head in the fork.

But first, back to the rack: The pallets run through a slope at the end of the rack and are removed there by the automated guided vehicle system (AGV). The system checks the pallet and the transport order



for plausibility and moves the pallet to the machine at a speed of 1.5 m/s.

The central computer of the AGV system takes over the entire logistics function of the hall, it receives material requests from the production blocks which are dealt with accordingly by unmanned forklifts..

Up to 240 workpiece carriers bearing 6 workpieces each can be stored in the flow rack. This saves on the resources required for night shift operation at the factory, since the storage guarantees component supplies for the night shift, too.

There are 16 PITTLER four-axis turning centres in the hall. These have been developed for the highly efficient machining of wheel hubs. The machines are connected in pairs to a machining cell for robotic machining of OP10 and OP20. 4 machining cells each form one production block which is supplied automatically from the rear by the AGV system.

After the machine has been set up, it requests blanks from the central computer.

At the machining station, the AGV system removes a finished parts pallet and feeds a blanks pallet to the machine. Here too, the workpiece carrier transmits the data to the machine. This carries out the required machining program on the workpiece. After machining, every workpiece is measured and the machine is corrected for post-machining if necessary. NOK parts are marked and discharged automatically at a later point in time.

The data on the RFID chip are not only used for machining, they are used for component handling too. The industrial robot in the cell also receives the data since it carries out different movement profiles depending on the respective workpiece.

20 different workpiece types can be machined without having to convert the automated equipment. The grippers and pallets have been designed in such a way that they are suitable for all workpiece variants.

After machining in the PITTLER manufacturing cell, the machine sends a request to the central computer for the finished

parts pallet to be removed. The AGV takes over the pallet and takes it to a measuring, washing and laser marking line.

This line is connected by a belt which serves as a buffer section at the same time. In a first step, one workpiece per pallet is measured completely for SPC control. After measuring, the pallet containing the 6 workpieces is washed and dried ready for the last machining step, laser marking.

During laser marking, the data the RFID chip has collected during production are noted directly on the component. From this point on, the traceability of the workpieces through to final vehicle assembly is guaranteed.

At the end, the components are returned by the AVG to the rack system for storage. From here they are dispatched to customers by truck. ■

Author: Dr. Markus Vos  
(Managing Director)