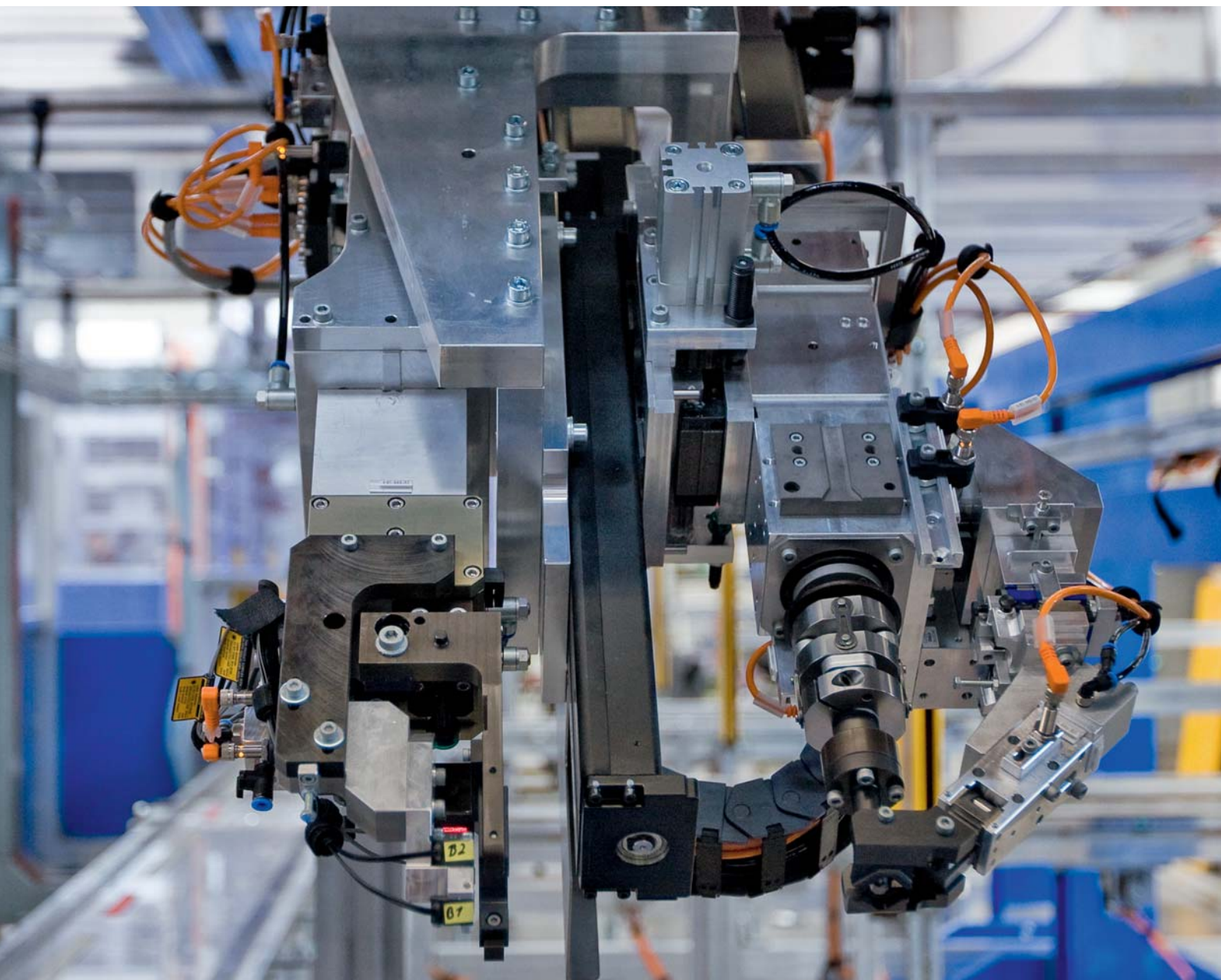


EtherCAT-Box-Module als Basis eines innovativen Montagekonzeptes

STIWA-Hochleistungs-Laserschweißanlage zur Fertigung von Getriebekomponenten

Die Kernkompetenz der österreichischen STIWA Group, mit Sitz in Attnang-Puchheim, liegt in der Produkt- und Montageautomation. Wenn es um die Produktion komplexer und qualitativ hochwertiger Baugruppen im schnellen Durchlauf geht, wie bei der Hochleistungs-Laserschweißanlage zur Fertigung von Getriebekomponenten für den Automobilbereich, setzt STIWA auf Steuerungstechnik von Beckhoff. Rückgrat der Anlage ist ein schnelles und intelligentes Transportsystem, das von STIWA selbst entwickelt wurde. Es ist maßgeschneidert für die Hochleistungsmontagetechnik und nutzt alle Vorteile des Beckhoff-Systembaukastens aus EtherCAT-Komponenten und der Automatisierungssoftware TwinCAT.



STIWA gehört zu den führenden Anbietern in der Hochleistungsmontageautomation: Mit einem flexiblen Transportsystem auf der Basis von EtherCAT wurde ein neuer Meilenstein gesetzt.

Zur STIWA Gruppe, einem namhaften, europäischen Anbieter im Bereich der Produkt- und Montageautomation, gehören die STIWA Automation GmbH, Hersteller von Automatisierungssystemen, und die APF Produktionsdienstleistungs GmbH, zur Fertigung von Systembaugruppen. Kürzlich ging bei APF eine neue Hochleistungs-Laserschweißanlage mit integriertem, schnellem Transportsystem zur Produktion von Getriebekomponenten für einen führenden Automobilhersteller in Betrieb.

Bei handelsüblichen Montageanlagen werden die Werkstückträger mittels Reibriemen durch die Stationen getaktet. Die dabei erreichbaren Geschwindigkeiten sind für die Hochleistungsfertigung meist nicht ausreichend. Neben den notwendigen Einheiten zum Stoppen und Positionieren muss über Code-Lesegeräte auch noch sichergestellt werden, dass der richtige Werkstückträger bearbeitet wird.

Mehrwert im System integriert

STIWA hat in seiner Montageanlage den Teiletransport formschlüssig über einen Servomotor und Zahnriemen als NC-Achse realisiert, sodass die Werkstückträger sehr genau positioniert werden können. Transportgeschwindigkeiten bis annähernd 3 m/s, bei einem Gesamtgewicht von bis zu 10 kg, sind möglich. Der Clou liegt darüber hinaus in der Identifikation der Werkstückträger. Mit nur einem einfachen Initiator wird ein lasergeschnittenes Codeplättchen an der Unterseite der Werkstückträger abgetastet und über die digitale EtherCAT Box EP1258 erfasst. Mittels der Time-Stamp-Funktionalität von EtherCAT, die mit Auflösungen im Nanosekundenbereich arbeitet, kann so der Werkstückträger im Vorbeifahren identifiziert werden. Intelligente Code-Algorithmen tolerieren bis zu drei Lesefehler.

Im Bereich von Handarbeitsplätzen erfolgt die Ansteuerung der Antriebsriemen über Schrittmotoren. Durch den Einsatz des Beckhoff-Schrittmotor-Box-Moduls EP7041 können – durch eine intelligente Auslegung – Arbeitsplätze mit sicher begrenzter Drehzahl und sicher begrenztem Drehmoment realisiert werden.

Transportsystem – mehr als nur Mittel zum Zweck

„Das Transportsystem ist einer der Schlüssel zur flexiblen Hochleistungsautomation. Neben dem hier zum Einsatz kommenden System haben wir auch noch eine Version, die für Nutzlasten bis 100 kg ausgelegt ist. Damit können wir zum Beispiel ganze Motorblöcke durch Fertigungsanlagen transportieren – mit gleichen Performanbewertungen bezüglich Geschwindigkeit und Sicherheit“, äußert sich Peter Sticht, Geschäftsführer der STIWA Holding GmbH, über die hauseigenen Entwicklungen. „Der Transport ist bei uns nicht notwendiges Übel sondern Teil der Wertschöpfungskette, da wir mit TwinCAT NC vollwertige NC-Achsen zur Verfügung haben.“

In den Laserschweißmodulen werden die Einzelkomponenten gespannt und verschweißt. Die Zentrierplattformen und die Positioniereinheiten für



Peter Sticht, Geschäftsführer
der STIWA Holding GmbH

die Laser sind dabei das Herzstück der Anlage. In jeder der beiden Zellen befinden sich zwei unabhängige Servokinematiken mit je fünf Freiheitsgraden für die Laseroptiken. Die darunter liegenden Zentrierplattformen beinhalten jeweils acht Servoachsen, um die Teile exakt spannen zu können. Auf den wechselbaren Werkzeug-Plattformen sind zur Prozessabsicherung Messsysteme montiert, welche über die EtherCAT Box EP5101 mit Inkremental-Encoder-Interface sowie über die EtherCAT-Box-Module EP1018 und EP3174 mit der Steuerung verbunden sind.

Alle Werkzeuge sind als EtherCAT-Hot-Connect-Gruppen im TwinCAT System Manager parametrisiert und im laufenden Betrieb austauschbar. Dadurch können unterschiedlichste Baugruppen in der flexiblen Anlage geschweißt werden. Die Identifikation der Werkzeuge erfolgt über die Hot-Connect-Gruppen von EtherCAT, wodurch immer gewährleistet ist, dass die Anlage mit dem richtigen Werkzeugsatz ausgerüstet ist. Insgesamt sind in der Anlage mehr als 260 EtherCAT-Box-Module verbaut. Alle 180 Servoachsen werden als vollwertige NC-Achsen geregelt und setzen entsprechende Rechenleistung voraus, die von den 14 Beckhoff-Industrie-PCs C6240-0030 mit Intel®-Core™2-Duo-Prozessor bereitgestellt wird.

Nutzung der Abwärme für die Gebäudetechnik

Die Anlage verfügt über ein ausgereiftes Werkstückträger-Logistikkonzept welches von einem Datenserver abgebildet wird. Dadurch ist sichergestellt, dass jedes Bearbeitungsmodul immer genau weiß, welche Rezepturparameter für das aktuelle Werkstück anzuwenden sind. Bearbeitungsergebnisse, wie z. B. Messwerte, Bearbeitungsstatus, Qualitätsmerkmal und Prozessauswertung werden so immer konsistent gehalten.

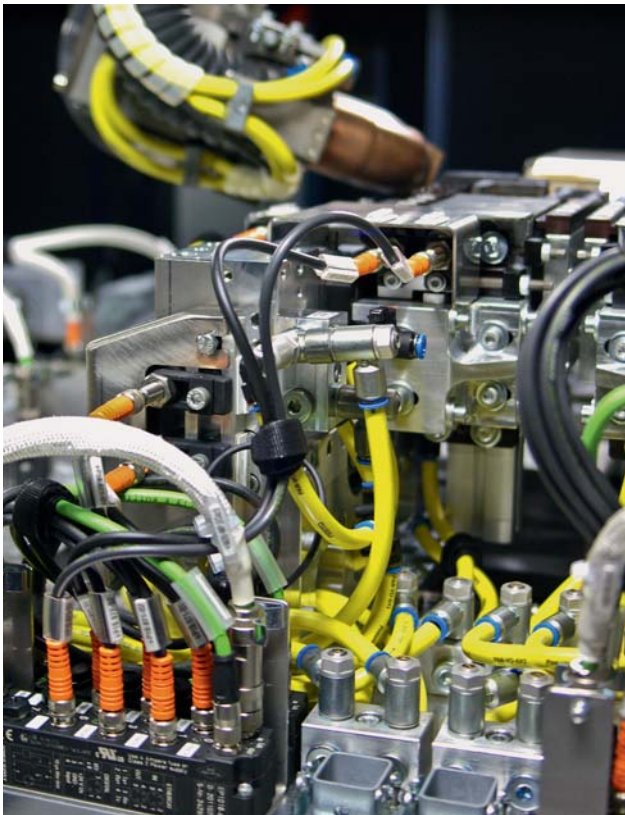
Obwohl ein TwinCAT-Softwarebaustein dafür sorgt, dass, abhängig vom dynamischen Anlagenzustand, möglichst wenig der vorhandenen Laserleistung im Absorber in Wärme umgewandelt wird, kommt die dennoch anfallende Verlustwärme der Gebäudetechnik zugute: Das ebenfalls mit Beckhoff-Technik gesteuerte STIWA-Firmengebäude nutzt die Abwärme der vorhandenen Laser zur Heizung der Produktionshallen und Büroräume.

Technologieintegration beherrschen

Basis der Hochleistungs-Montageautomaten von STIWA ist die Beherrschung und Integration der Technologien. „Wir bauen nicht die Automation rund um eine Technologie oder einen Prozess, sondern wir



Mit Hilfe der digitalen EtherCAT Box EP1258 erfolgt die Identifizierung der Werkstückträger im Vorbeifahren. Bis zu 623 unterschiedliche Teileträger können am Transportsystem erfasst werden.



In den Laserzellen werden die Getriebekomponenten verschleißt. Alle Abfragen der flexiblen Spanneinheiten werden über EtherCAT-Box-Module gesammelt und ermöglichen so eine optimale Installation.

entwickeln den Prozess als Teil der Automation“ beschreibt Peter Sticht das Konzept. „Dadurch sind wir in der Lage, nicht nur sehr komplexe Montageprozesse zu realisieren, sondern auch Zykluszeiten unter 0,7 s je Bruttofertigteile – und das bei durchaus anspruchsvollen Prozessen, wie z. B. in der Beschlägefertigung.“

Datensammlung als Schlüssel der Wertschöpfung

Abgerundet wird das Lieferspektrum der STIWA Automation durch ausgereifte Softwarelösungen aus der konzerneigenen Softwareschmiede, AMS Engineering GmbH. Eine detaillierte Erfassung der Produktionsdaten – als integraler Bestandteil der Anlagen – zeigt bestehende Engpässe konsequent und zeitnah auf. Dadurch wird ein faktenbasierter, kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP) ermöglicht. Mit der Maschinendatenerfassung (MDE), Betriebsdatenerfassung (BDE) und Qualitätsdatenerfassung (QDE) können die Produktionsdaten der Anlage lückenlos erfasst und transparent gemacht werden. Die echtzeitnahe Traceability-Funktion kann nicht nur Fehlerursachen ermitteln, sondern auch Fertigungsabläufe transparent machen. Sie stellt blitzschnell fest, ob das Problem ein Produkt-, ein Prozess- oder ein Chargenfehler ist. Durch die Verknüpfung von Chargen- und Prozessdaten, d. h. der Zuordnung der Prozessparameter zu einem einzelnen Bauteil, ist vollständige Rückverfolgbarkeit gewährleistet. Eine ganzheitliche Datenerfassung und eine versionierbare Rezeptur bilden das Rückgrat dieser Traceability. Abgerundet wird das Software-Spektrum durch eine durchgängige und erweiterbare Visualisierung. Sie reicht vom Signal bis zum Warehouse und macht Abweichungen zwischen idealer und momentaner Produktion sofort sichtbar. Die branchenüblichen Kennzahlen (z. B. OEE, TEEP uvm.) werden übersichtlich dargestellt und helfen bei der Vermeidung bzw. Minimierung von Anlagenausfällen und Störungen. Ermöglicht wird dies durch eine ausgereifte und integrierte Schnittstelle zwischen den Funktionsbausteinen in TwinCAT und der Analysesoftware. Das Konzept hinter der Visualisierung beruht auf einer Client-Server-Architektur, die den Z-Point CI – die bewährte Oberfläche von AMS Engineering – auf dem 15-Zoll-Beckhoff-Targarmterminal CP7702 anzeigt. Für STIWA-Geschäftsführer Peter Sticht steht fest: „Mit dieser Anlage haben wir einen neuen Meilenstein in der flexiblen Automation gesetzt und Hochleistung am Hochlohnstandort Europa nicht nur ermöglicht, sondern neu definiert.“

STIWA Automation GmbH www.STIWA.com
Beckhoff Österreich www.beckhoff.at