

Viele Köpfe brauchen **Automatisierung**

Montage von Zylinderkopf-Komponenten. Für Liebherr Machines Bulle hat Insys eine Montagezelle entwickelt, die eine mannlose Produktion von bis zu vierzehn Zylinderkopfvarianten ermöglicht. Greifsystemkomponenten von Schunk übernehmen Teilehandling und Positionierung der Zylinderköpfe.



Das Handling der Ventilführungen und Ventilsitze beim Stickstoffbad übernehmen zwei PGN-plus-Universalgreifer. (Bilder: Schunk)

Seit 2007 weitet Liebherr Machines Bulle ihren Vertrieb von Motoren aus. Damit verbunden ist die Erweiterung des Produktspektrums: Immer mehr Kunden benötigen individuelle Anpassungen der einstigen Standards, sodass unter anderem die Zahl der Zylinderkopfvarianten wuchs.

Vierzehn Zylinderkopfvarianten sind im Programm, Tendenz steigend.

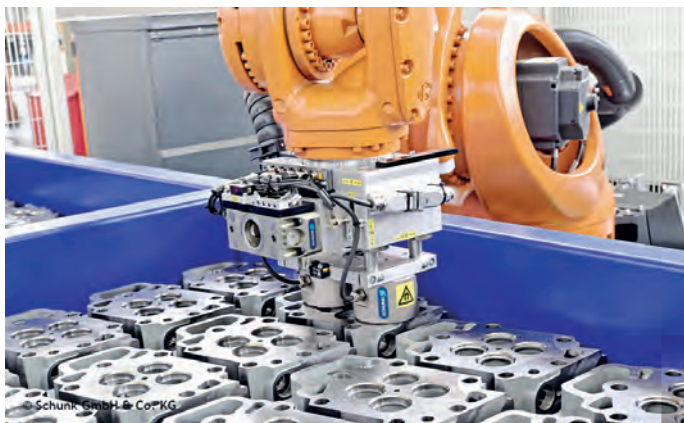
Der manuelle Aufwand, die ergonomische Belastung der Mitarbeiter, mögliche Gefahren im Umgang mit Flüssigstickstoff und der dringende Personalbedarf an anderen Stellen der Produktion sprachen für eine vollautomatisierte Lösung. „Unser Ziel ist es, Operationen, die stets identisch sind, zu automatisieren“, erläutert Projektingenieur Sebastien Bussard. „Für die Automation heißt das: Wir benötigen immer flexiblere Lösungen, die wir individuell erweitern können und bei denen wir neue Typen selbst parametrieren.“ Vierzehn Zylinderkopfvarianten sind bereits jetzt im Programm, Tendenz steigend.

Insys Industriesysteme aus Münsingen hat daher eine Roboterzelle entwickelt, mit der vom Start weg vierzehn Zylinderkopfvarianten vollautomatisch mit Ventilführungen und Ventilsitzringe bestückt werden können.

Der Bediener stellt lediglich die Zylinderköpfe auf Paletten bereit und scannt den Auftrag. Alles andere erledigt die Anlage: Die Zylinderköpfe werden einzeln per Roboterdepalettiert, auf Werkstückträgerpaletten platziert und einer Einpressstation zugeführt. Ein weiterer Roboter übernimmt die Zuführung der auf minus 200 Grad Celsius abgekühlten Ventilführungen und Ventilsitze: Er entnimmt die Teile aus einem Kühlsystem und platziert sie präzise im Zylinderkopf, wo sie mithilfe unterschiedlicher Einpresswerkzeuge bei einem Druck von bis zu einer Tonne eingepresst werden. Pro Zylinderkopf sind acht Teile zu montieren, mal von einer, mal von zwei Seiten, wofür der Zylinderkopf gewendet wird. Zuletzt wird der fertig bestückte Zylinderkopf von der Werkstückträgerpalette entnommen und abgelegt. Die Taktzeit für einen kompletten Zyklus liegt 15 Prozent unter dem ursprünglich von Liebherr geforderten Wert.

Aus Sicht von Urs Künzi, Applikationsingenieur und Projektleiter bei Insys, war vor allem die hohe Varianz eine Herausforderung: „Die Variantenvielfalt haben wir vor allem über die Automation abgebildet. Wir lösen das Handling der unterschiedlichen Zuführteile in einem Durchmesserpektrum zwischen 40 und 50 Millimeter mit einem einzigen Backensatz, also ohne jeglichen Backenwechsel.“ Vielzahngeführte Schunk-PGN-plus-Universalgreifer gewährleisten dabei eine hohe Prozesssicherheit. Mit den permanenten Temperaturschwankungen kommen die Parallelgreifer gut zurecht, zumal sich die Kälte über die großen Flächen der Greiferfinger schnell verflüchtigt.

Für das Handling der Zylinderköpfe hat Insys ein zweistufiges Prinzip gewählt: Die Depalettierung und Palettierung der unterschiedlichen Zylinderkopfva-



Mithilfe der beiden EGM-Magnetgreifer depalettiert der Roboter die Zylinderköpfe. (Bilder: Schunk)

rianten mit einem Gewicht zwischen 20 und 25 Kilogramm übernehmen zunächst zwei EGM-Magnetgreifer von Schunk. Anschließend werden die Zylinderköpfe auf variantenspezifischen Werkstückträgerpaletten platziert und mithilfe der Roboterkupplung NSR-A der Einpressstation zugeführt.

Der Grund für das zweistufige Handling: Um die eng gepackten Komponenten zu depalettieren ist kein Zugriff von außen möglich. Auch die Bohrungen der Zylinderköpfe sind für Greiferfinger tabu. Letztlich entschied man sich für zwei EGM-M-Magnetgreifer mit einer Polfläche von 50 Quadratmillimeter, die so platziert sind, dass die empfindlichen Bohrungen der Zylinderköpfe ausgespart bleiben. Diese mittlere Baugröße ist bereits für Nutzlasten bis 32 Kilogramm ausgelegt. Da die Magnetfläche bis zum äußeren Rand reicht, ist keinerlei Störkontur zu berücksichtigen. Die Greifer können beliebig auf Werkstücken positioniert und flexibel zu größeren Einheiten kombiniert werden. Die Magnetgreifer der Baureihe EGM arbeiten mit energieeffizienten Elektropermanentmagneten. Lediglich zum Aktivieren und Deaktivieren ist für die Dauer von 300 Millisekunden ein Stromimpuls nötig. Ansonsten ist keinerlei Energiezufuhr erforderlich. Auch bei einem Not-Aus oder einem plötzlichen Stromausfall bleiben die Teile zuverlässig gegriffen.

Unmittelbar nach der Depalettierung wird der Zylinderkopf per Magnetgreifer und mit Unterstützung einer Kamera auf einer individuellen Werkstückträgerpalette platziert, die zuvor aus einem Trägerpalettenmagazin bereitgestellt wurde. Über die Roboterkupplung NSR-A wird die Trägerpalette mit dem Roboter gekoppelt und in die Einpressstation navigiert. Die kompakte Roboterkupplung, die ein flexibles und prozesssicheres Teilehandling ermöglicht, hatte sich bei Liebherr bereits in Werkzeugmaschinen bewährt, wo die Trägerplatten zur Bearbeitung auf dem Nullpunktspannsystem Vero-S platziert werden.

In der Einpressstation geht Insys nun noch einen

Schritt weiter: Statt die Paletten mit den Zylinderköpfen zunächst im Nullpunktspannsystem zu spannen, werden sie im gesamten Prozessverlauf ausschließlich vom Roboter positioniert und fixiert. „Die Roboterkupplung ist ausgesprochen stabil und präzise“, berichtet Urs Künzi. „Das muss sie auch sein, denn beim Einpressen der Ventilführungen und Ventilsitze ist eine hohe Präzision

erforderlich. Mit ihr kommen wir auf engstem Bau- raum zurecht und können das Teilespektrum jederzeit ausbauen“, erläutert Künzi.

Das Schnellwechselmodul NSR-A ermöglicht Roboter- manöver unmittelbar am Montage- beziehungsweise Maschinentisch. Bei einem Eigengewicht von nur 1,6 Kilogramm (Baugröße 160) erzeugt das NSR-A mit einer Verriegelungskraft von 14.000 Newton ein außergewöhnlich steifes System. Es eignet sich für die zuverlässige Handhabung von Paletten bis 350 Kilo- gramm (bei 400 mal 400 Millimeter). Möglich werden so große Massen durch ein von Schunk entwickeltes Verriegelungssystem mit patentiertem Eil- und Spann- hub. Die Verriegelung selbst erfolgt formschlüssig und ist selbsthemmend.

www.schunk.com