

## Vermessen von Scheinwerfern in Serie bei Hella

# Flexibles, hochpräzises Messen

Bei der Scheinwerfermontage beim Automobilzulieferer Hella kommt es auf höchste Präzision an, um die geforderten geringen Spaltmaßtoleranzen einzuhalten. Roboterbasierte Messmaschinen des Lippstädter Montage- und Prüftechnikspezialisten axelius automation stellen eine Gesamtgenauigkeit im Hundertstel-Bereich sicher.

>>> Der Automobilzulieferer Hella KGaA Hueck & Co. in Lippstadt (Nordrhein-Westfalen) produziert an verschiedenen Standorten im In- und Ausland mehrere tausend Scheinwerfer pro Tag. Wichtige roboterbasierte Arbeitsschritte bei der Scheinwerfermontage sind das Kleberauftragen in das Gerätegehäuse und anschließend das Fügen der Abschlusscheibe in das Klebebett.

Dieser Prozess ist wesentlich verantwortlich für die am Fahrzeug entstehenden Spalttoleranzen im kritischen Bereich von Motorhaube, Kotflügel, Stoßfänger und Scheinwerfer. Der Prozess ist unter Einbeziehen aller möglichen auftretenden Toleranzen hinsichtlich Bauteilgeometrie, Anlagenperipherie und Roboter-Genauigkeit nicht 100%ig sicher darstellbar, wenn Spaltmaßtoleranzen von unter 0,5 mm gefordert sind.

Für Prozesse, die in sich nicht reproduzierbar sind, greifen die üblichen Regeln der Qualitätssicherung. Jedes produzierte Teil muss geprüft werden, um zu gewährleisten, dass es den definierten Anforderungen gerecht wird.

Nun kann nicht jeder Scheinwerfer im Messraum oder mit einer Abstecklehre überprüft werden. Aus diesem Grund entwickelte der Lippstädter Montage- und Prüftechnikspezi-

alist axelius automation GmbH eine produktionsstaugliche roboterbasierte Messmaschine für die Scheinwerfer-Serienproduktion. Mittlerweile hat Hella vier dieser Systeme mit Robotern im Einsatz.

Nach der Montage des Scheinwerfers wird dieser manuell oder automatisch der Messmaschine zugeführt und in einer speziellen Aufnahme reproduzierbar positioniert. Die Messpunkte liegen i. d. R. auf der transparenten spiegelnden Scheibe des Scheinwerfers. Ein ABB-Roboter vom Typ IRB 140 oder IRB 1600 tastet nun diese Freiformfläche an mehreren Stellen orthogonal ab. Dies geschieht mit einem digitalen Messtaster, der am Roboterhandflansch befestigt ist. Das System erreicht eine Gesamtwiederholgenauigkeit von etwa  $\pm 50 \mu\text{m}$ . Die Messwerte des Tastsensors werden mit den aktuellen Achswerten des Roboters und den vorgegebenen Soll-Geometrien durch die im Hintergrund auf einem PC laufende axelius-Software verrechnet.

### Selbstkalibrierung des Systems

Um die erzielte Genauigkeit zu erreichen, ist es erforderlich, dass das System eine Selbstkalibrierung in sechs Freiheitsgraden durchführt, d. h., es misst sich relativ zur



Der Roboter tastet die Messpunkte mit einer hohen Wiederholgenauigkeit ab.

Bauteileaufnahme ein und wertet dies bei jeder Messung mit aus. Das gewährleistet eine einwandfreie Messung auch nach dem Wechsel von rechter zu linker Aufnahme oder bei vollständigem Produktwechsel.

Die Bauteile werden durch den Einsatz des Drehtellers in der Maschine auf sehr ergonomische Weise dem System zugeführt. Während ein Bediener die vordere Aufnahme bestückt, wird auf der rückseitigen Aufnahme bereits das Bauteil vermessen.

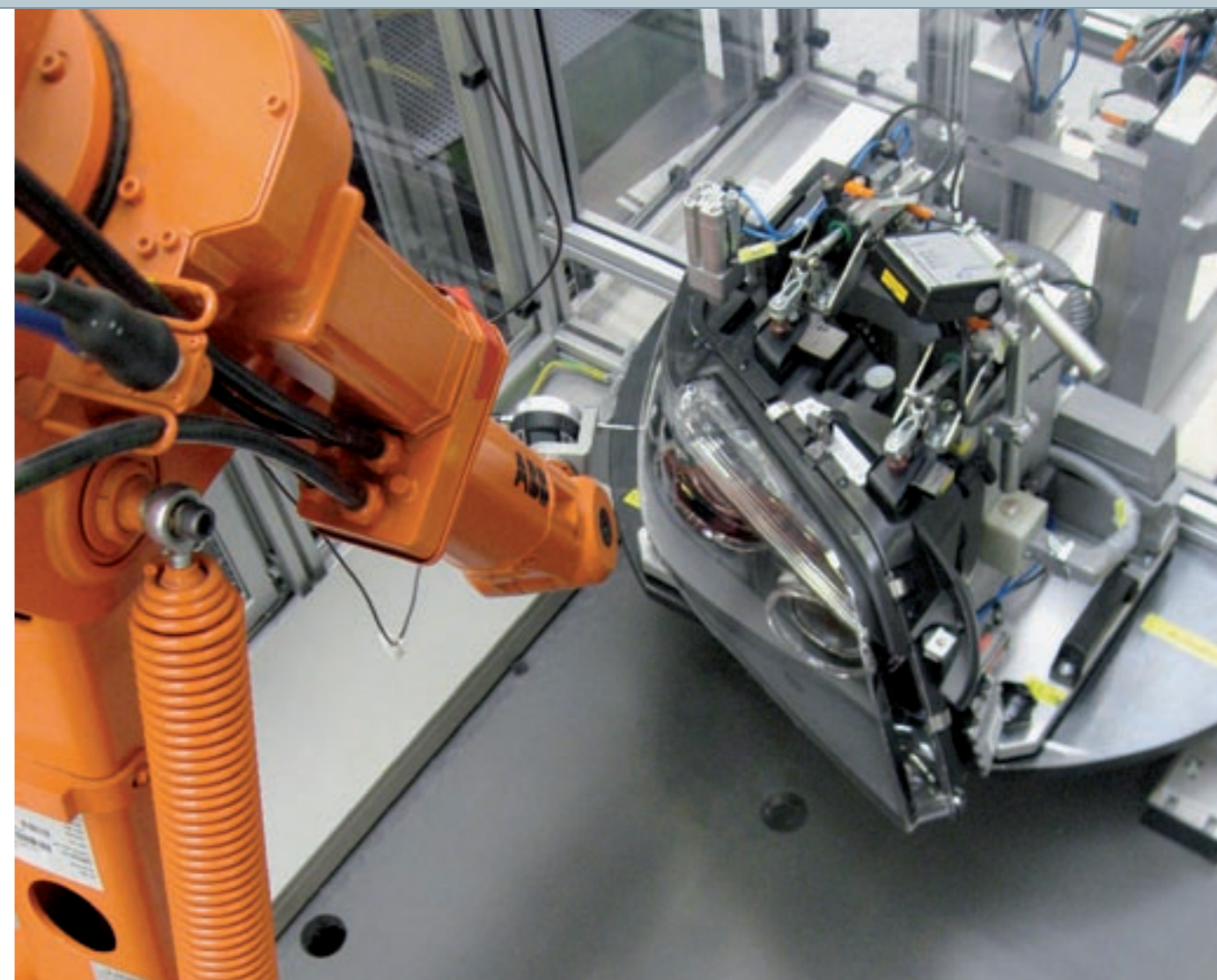
Durch die Selbstkalibrierung des Roboters und den Schnellwechselmechanismus für die Bauteileaufnahmen ist die Maschine flexibel für mehrere Produkte, die mehrmals täglich im Schichtbetrieb wechseln, einsetzbar. Die Steuerungs-Software bietet u. a. eine Anbindung an die von axelius entwickelte PDE/BDE-Datenbank und gewährleistet somit eine uneingeschränkte Rückverfolgbarkeit.

### In-Process-Messung

Für die In-Process-Messung mit einem Roboter gibt es hohe Anforderungen. Die gesamte Automationszelle muss produktionsstauglich sein, d. h. unter den in der Automobilzulieferindustrie üblichen Verhältnissen integrierbar sein. In einer ohnehin mit Robotern automatisierten Fertigung bietet sich demnach der Roboter für die Durchführung der Vermessung von Bauteilen an.

Der Roboter muss nicht in einem klimatisierten Raum stehen; er schafft die hier erforderliche Genauigkeit ohne spezielle Maßnahmen. Das heißt aber nicht, dass er die klassische Messmaschine ablösen kann. Eine hohe Wiederholgenauigkeit sowie eine hohe Steifigkeit bei vergleichsweise großem Arbeitsraum sind für den erfolgreichen Einsatz als Messroboter Voraussetzung.

Die am Scheinwerfer und an vielen anderen Produkten üblichen Freiformflächen sowie deren räumliche Anordnung erfordern hinsichtlich der Zugänglichkeit und orthogonalen Ausrichtung der Messsensorik eine 6-Achsen-Kinematik. Je nach Bauteilgröße kommen der kompakte IRB 140 oder der



axelius automation entwickelte eine roboterbasierte Messmaschine für die Scheinwerfer-Serienproduktion.

„Arbeitsraumriese“ IRB 1600 zum Einsatz. Durch die von ABB in der Steuerung des Roboters hinterlegten Berechnungsalgorithmen kann ein gutes Stück der notwendigen Mathematik direkt im Roboterprogramm abgebildet werden. Der wesentliche Teil der Berechnungen ist von den axelius-Entwicklern als Software auf einem PC hinterlegt. Durch die komfortable Verknüpfung des PC mittels RS232 oder Ethernet werden die erfassten Daten des Messensors blitzschnell mit den Roboterkoordinaten verrechnet und durch die Software ausgewertet.

### Bewährte Lösung

„ABB-Roboter sind für die Mitarbeiter von axelius die bewährte Lösung mit einem guten Preis-Leistungs-Verhältnis. Für die Vielzahl von Automationsaufgaben finden die Konstrukteure in der großen Bandbreite der ABB-Roboter immer eine Maschine mit dem passenden Traglast- und Arbeitsraumspektrum für die gewünschte Anwendung“, erläutert Jörg Wonneberg, bei der axelius automation GmbH zuständig für das Innovationsmanagement. Für den Kunden von axelius stehe zu meist die hohe Verfügbarkeit der Geräte sowie

die Investitionssicherheit im Vordergrund. In vielen Anwendungen zahle sich die sehr gute, hohe Bahngenauigkeit der ABB-Maschinen aus, so Wonneberg. Dank der optionalen mechanischen Achsbegrenzungen und der innovativen Safety-Technik kann axelius automation einen kompakten Zellenaufbau realisieren. Wichtig für die schnelle Integration und Inbetriebnahme sind den axelius-Programmierern die guten Möglichkeiten zur Manipulation der Koordinatensysteme, z. B. durch Transformation, sowie die schnelle und einfache Bedienung mittels Joystick.

### > FAKTEN

#### Langjähriges Know-how im Sondermaschinenbau

Die axelius automation GmbH ist als selbstständiges Unternehmen Ende 2005 aus der Hella KGaA Hueck & Co. ausgegründet worden und bietet mit über 30 Jahren Erfahrung im Sondermaschinenbau Automatisierungslösungen weltweit an. 120 Mitarbeiter bieten ein umfassendes Produktportfolio aus den drei Kernbereichen Montagesysteme, Prüftechnik und Anlagenbau in unterschiedlichen Branchen an (u. a. Automobil, Hausgeräte, Elektronik). Mit einer vergleichsweise hohen Fertigungstiefe realisiert das Lippstädter Unternehmen maßgeschneiderte Maschinen, Anlagen und Dienstleistungen.

