

Bildverarbeitung zur Kontrolle von Blechstanzteilen

RALPH JELLINGHAUS

Wenn manuelle Kontrolle in einer Produktionslinie nicht möglich ist, muß auf technische Hilfe zurückgegriffen werden. Die Realisierung erfordert nicht nur Fachwissen, sondern auch eine funktionierende Zusammenarbeit der beteiligten Partner.

Die Unternehmensgruppe WMU (Weser Metall Umformtechnik) ist ein innovativer, weltweiter Zulieferer der Automobil- und Elektrohausrüstungsindustrie. Das Produktspektrum umfaßt Preß-, Zieh- und Stanzteile, wie komplexe Schweißteile, Druckstreben, Crasheschutz, Ölwanne, Druckstreben für Airbag und Airbagbleche.

Zum Verformen der Bleche kommt das Tiefzieh- oder Stanzverfahren zum Einsatz. In Ausnahmefällen kann es dabei an kritischen Formstellen zu unerwünschten Rissen kommen. Erstes Anzeichen dafür ist das Auftreten von sogenannten Einschnürungen. Dies sind lokale Materialverdünnungen, die ihre Ursachen in Materialinhomogenitäten oder fehlerhaften Maschinenparametern haben. Erkennt man diese Einschnürungen, können rechtzeitig Gegenmaßnahmen ergriffen und fehlerhafte Produkte vermieden werden.

Problemstellung

Bei WMU wurden Sandwichbleche mit einer Kunststoffzwischenlage zu Getriebedeckeln gestanzt. Hierbei traten in unregelmäßigen Abständen die beschriebenen Einschnürungen und sogar Risse auf. Voruntersuchungen der WMU QS-Abteilung ergaben, daß Sichtarbeitsplätze zur manuellen Kontrolle der Getriebedeckel nicht zum gewünschten Erfolg führen. Die Einschnürstellen weisen einen zu geringen Kontrast auf, so daß die Augen schnell ermüden und Fehler übersehen werden können (**Bild 1**). Automatisierte Meßverfahren mit Wirbelstrom und Ultraschall brachten ebenfalls keine befriedigenden Ergebnisse.

Aufgabe für die Bildverarbeitung

Um die Qualität ihrer Produkte weiter zu sichern, entschied sich WMU in dieser Problematik mit einem Spezialisten für Bildverarbeitung, der *Matsushita Automation Controls* zu kooperieren. Von kostenkünstigen Kompaktsystemen bis hin zu PC-basierten Komplett-



Bild 1: Einschnürungsstelle (markiert)

systemen bietet Matsushita ein breites Spektrum an Bildverarbeitungssystemen an. Als Systemintegrator von Matsushita wurde das Konstruktionsbüro *Jellinghaus*, Mitglied im *Measurement Valley e.V.* Göttingen, beauftragt. Das Konstruktionsbüro Jellinghaus ist Spezialist im Bereich Fertigungsmeßtechnik und Bildverarbeitung.

Um für WMU eine sichere und zuverlässige Lösung zu finden, war für diese komplexe Aufgabe im Vorfeld eine Machbarkeitsuntersuchung nötig. In ihr wurde geklärt, welches BV-System und welche Beleuchtung zu einer optimalen Lösung führen. Die Wahl fiel auf das PC-basierte System P400 von Matsushita. Mit seiner einfachen Bedienung per Drag und Drop lassen sich Prüfaufgaben leicht und übersichtlich parametrieren. Die umfangreichen Softwarefunktionen bieten dabei genügend Leistungsreserven, um auch komplexe Probleme sicher zu lösen.

Die Beleuchtungstechnik spielte eine entscheidende Rolle für die Lösungsfindung. Erste Untersuchungen ergaben, daß einfache Auf- und Durchlichtverfahren zu geringen Kontrasten aufweisen und somit keine befriedigende Auswertung bringen. Weiterhin erfordert die komplexe räumliche Form des Getriebedeckels eine dreidimensionale Analyse des Objektes. Es mußte nach einer Möglichkeit gesucht werden, in der zweidimensionalen Abbildung die dritte Dimension mit zu erfassen.

Hier bot sich der Einsatz des sogenannten Lichtschnittverfahrens an.

Auf die kritischen Stellen des Getriebedeckels wird eine schmale Laserlinie projiziert und von einer CCD-Kamera aufgenommen. Durch den Unterschied von Projektions- und Beobachtungsrichtung zeichnet sich ein trennscharfes Höhenprofil (**Bild 2**) des Werkstücks ab. Die Auswertung der Kontur des Höhenprofils mit dem Bildverarbeitungssystem läßt Einschnürungen erkennen und auswerten.

Komplettlösung

Im Zusammenarbeit mit der WMU QS-Abteilung und dem Konstruktionsbüro Jellinghaus wurde eine BV-Applikation entwickelt, die eine automatische Überwachung von Einschnürungen an Blechteilen ermöglicht. Bei der Erprobung des Prototypen zeigten sich überraschend Störschwingungen von benachbarten Stanzanlagen und ein Nachfedern der Getriebedeckel beim Einfahren in die Meßposition, was die Meßgenauigkeit negativ beeinflusste. Eine mechanische Entkopplung der Anlagen oder eine Messung im Ruhepunkt der Stenzen war nicht realisierbar, da die Anlagen asynchron arbeiten. Auch eine Verkürzung der Belichtungszeit schied aus, da dies einen stärkeren Laser mit zusätzlichen Schutzmaßnahmen erforderte. Für eine genaue Messung blieb nur der Ausweg, die Analyse in einem tolerierbaren Minimum der Störschwingungen durchzuführen. Hier erwies sich die hohe Meßgeschwindigkeit des Matsushita Bildverarbeitungssystems als großer Vorteil. Durch mehrmalige Messungen konnte das Schwingungsminimum erkannt werden und die Auswertung aus diesem Zeitbereich berücksichtigt werden.

Kontrollvorgang

Die Getriebedeckel werden automatisch über ein Rollenband zugeführt oder wahlweise, von Hand vereinzelt, auf einen Rollenband gelegt und anschließend in Meßposition (Bild ▶



Bild 2: fehlerhaftes Teil mit RiB (links), mit Einschnürung (Mitte), Gut-Teil mit ausgeprägtem Kurvenverlauf (rechts)

1) gebracht und gemessen. Die Freigabe erfolgt nur bei Gutteilen. Eine Kontrollleuchte signalisiert NIO-, OK- oder ERROR-Zustand. Während des Meßvorgangs wird die Kontur des Lichtschnitts mehrfach ausgewertet bis tolerierbare Störschwingungsamplituden erreicht werden. Somit ist ein sehr fertigungsnahes Messen auch in der direkten Nähe von Stanzanlagen möglich geworden.

Ergebnis

Mit dem beschriebenen Meßverfahren ist es WMU nun möglich, den bisherigen geringen NIO-Anteil auf Null zu senken. Dem Endkunden entstehen so wesentlich weniger Störungen bei der Montage, was auch bei ihm zu geringeren Fertigungskosten führt. (la)

Beteiligte Firmen:

Auftraggeber

WMU GmbH (Weser Metall-Umformtechnik)
D-34346 Hann. Münden

Bildverarbeitungskomponenten

Matsushita Automation Controls
D-83607 Holzkirchen

SPS-Technik

Fa. IET
D-34359 Reinhardshagen

Entwicklung, Konstruktion, Systemintegration

Konstruktionsbüro Jellinghaus
D-37085 Göttingen

Weitere Informationen erhalten Sie von Matsushita Automation Controls über die Kennziffer

555

Ralph Jellinghaus ist Inhaber des Konstruktionsbüros Jellinghaus, 37085 Göttingen