Bachelorarbeit

Entwicklung innovativer Einlegeteilabfragen in Spritzgieß- und Vulkanisationsprozessen

Angefertigt von André Schmidt

Zur Herstellung von Produkten der ContiTech Vibration Control werden Einlegeteile in Spritzgieß- und Vulkanisationswerkzeuge eingelegt. Ziel der Arbeit war es ein Prüfkonzept zur Anwesenheits- und Positionsprüfung der Einlegeteile zu entwickeln, welches folgende Anforderungen erfüllt:

- Zuverlässige Funktionsweise
- Veranlassung der Ausschleusung fehlerhafter Teile
- Technisch-wirtschaftlich hoher Nutzwert

Zu diesem Zweck wurden die Fertigungsprozesse analysiert. Diese haben zu dem Ergebnis geführt, dass die Anwesenheitsprüfung mit werkzeugintegrierten Prüfsystemen zu erfolgen hat. Für die Positionsprüfung und Initiierung der Ausschleusung fehlerhafter Teile jedoch sind werkzeugexterne, dem Fertigungsprozess nachgeschaltete Prüfsysteme erforderlich. Die prozessbedingten Anforderungen an werkzeuginterne und werkzeugexterne Prüfsysteme wurden aufgenommen und in einem Anforderungskatalog zusammengetragen.

Sensoren spiegeln in der Technik die menschlichen Sinnesorgane wieder und eignen sich deshalb zur Lösung der Prüfaufgaben. Taktile, elektrische, optische und pneumatische Sensoren eignen sich besonders für Anwesenheits- und Positionsprüfungen. Versuchs- und Serienwerkzeuge wurden umkonstruiert und in ihnen die genannten Sensoren eingesetzt. Unter Produktionsbedingungen wurde mit diesen Werkzeugen eine Kleinserie produziert. Für werkzeugexterne Prüfsysteme wurden zwei Vision-Sensoren der Hersteller cognex und ifm ausgewählt. Mit einem eigens dafür entwickelten Versuchsaufbau wurden auch diese unter Produktionsbedingungen zur Prüfung produzierter Teile eingesetzt. Die zuverlässige Funktionsweise der Sensoren wurde durch das Induzieren möglicher Fehler nachgewiesen.

Zur Ermittlung des technisch-wirtschaftlichen Nutzwertes wurden die Prüfkonzepte einer Nutzwertanalyse unterzogen. Das Ergebnis zeigt, dass die optische Prüfung mittels Reflektions-Lichttaster in Kombination mit Glasfaser Lichtwellenleiter den höchsten Nutzwert für werkzeuginterne Prüfsysteme mit 8,34 von 10 Punkten darstellt. Bei der werkzeugexternen Prüfung erreicht der cognex Vision-Sensor den höchsten Nutzwert mit 9,6 von 10 Punkten. Eine zuverlässige Anwesenheits- und Positionsprüfung mit hohem Nutzwert ist folglich mit optischen Prüfmethode möglich.