

Bachelorarbeit

Optimierung der Prozesssicherheit durch Einsatz verschiedener Automatisierungsfunktionen am Beispiel einer Motoren-Montagelinie

Angefertigt von Kira von der Heide in Kooperation mit der Lenze Operations GmbH

In der Arbeit wurde ein Konzept zur Verbesserung der Prozesssicherheit einer Servomotoren-Montagelinie erarbeitet. Dazu wurden mögliche Technologien und Methoden beschrieben und auf ihre Sinnhaftigkeit in dieser Linie untersucht.

Eine Sparte der Prozesssicherheit ist die Rückverfolgbarkeit durch Identifikationssysteme. Hierzu wurden Barcodes, QR-Codes und RFID vorgestellt und bewertet. Es ist zu empfehlen, ein solches System zukünftig nicht nur in der Montage sondern auch in der Komponentenfertigung anzuwenden. So werden die ohnehin bereits durchgeführten Prüfungen gespeichert und die hohe Fertigungstiefe des Unternehmens wird als Vorteil genutzt.

Eine weitere Sparte der Prozesssicherheit betrifft das teilautomatisierte Verschrauben. Der Nutzen einer automatisierten Schraubenzuführung hat sich im Verlauf dieser Arbeit als zu gering herausgestellt, da es sich nicht um eine vollautomatisierte Montage handelt. Die Schraubsteuerung zur Überwachung und Rückmeldung der Verschraubungen und des Drehmoments ist hingegen konstruktiv nutzbar und birgt großes Potential für die Prozesssicherung.

Weitere Optionen, wie die Nutzung eines elektrisch betriebenen Fließbandes und ein Pick-by-Light System, haben sich für das beschriebene Beispiel als nicht sinnvoll herausgestellt.

Nach diesen Erkenntnissen und einer systematischen Analyse der ablaufenden Prozesse in der Montage wurde ein Konzept zur Umsetzung empfohlen, das neben dem vermehrten Einsatz von Identifikationsnummern die Drehmomentüberwachung beinhaltet. Damit wird das Potential, das in der eigenen Fertigung liegt, deutlich besser genutzt.

Um abschließend die Auswirkungen der empfohlenen Änderungen zu quantifizieren, wurden die drei Kennzahlen Automatisierungsgrad, Prozesswirkungsgrad und Implementierungsgrad der Rückverfolgbarkeit sowohl als Ist-Werte als auch als Soll-Werte bestimmt und verglichen. Dabei wird als Ergebnis eine deutliche Steigerung der Kennzahlen Automatisierungsgrad und Implementierungsgrad der Rückverfolgbarkeit festgestellt.

Die anfangs festgestellten Herausforderungen wurden in dieser Arbeit bewältigt:

- Die zeitaufwändigen Nebentätigkeiten wurden durch automatisiertes An- und Rückmelden der Fertigungsaufträge verringert.
- Eine sichere Methode des Rückmeldens wurde durch den Austausch der manuellen Variante gegen automatisierte Echtzeit-Rückmeldung umgesetzt.
- Die Prozesstransparenz wurde erhöht, indem jeder Motor von Beginn der Montage an eindeutig identifizierbar ist und Rückmelde- und Prüfdaten direkt zuordenbar gespeichert werden.
- Eine eindeutige Identifizierung der Statoren und Rotoren in der Komponentenfertigung ist möglich.