Qualitätskontrolle in der Industrie anhand von Kontrollkarten für Wünschbarkeitsindizes
- Anwendungsfeld Lagerverwaltung -

Dissertation von Heike Trautmann

Schlagworte: Wünschbarkeitsindex, Wünschbarkeitsfunktion, Qualitätskontrolle, multikriterielle Qualitätsoptimierung, geometrischer Mittelwert, Minimum

Kurzfassung:

Die vorliegende Arbeit zeigt ein neues Anwendungsfeld für den Wünschbarkeitsindex auf. Bisher wird der Wünschbarkeitsindex im unternehmensinternen Qualitätsmanagement zur multikriteriellen Qualitätsoptimierung von (Produktions-) Prozessen verwendet. Diese Art der Verwendung legt jedoch nahe, ihn ebenso zur späteren Kontrolle des optimierten Prozesses zu benutzen. Dadurch kann eine Dimensionsreduktion in der statistischen Prozesskontrolle erzielt werden, da im Gegensatz zu den derzeit meist angewendeten separaten univariaten Kontrollkarten lediglich eine Kontrollkarte zur Überwachung der Prozessqualität herangezogen werden muss. Zwar liefern dies auch multivariate Kontrollkarten, hier ist jedoch die Interpretation und insbesondere die Ursachenanalyse von Prozessstörungen problematisch. Für die vorgestellten Kontrollkarten für Wünschbarkeitsindizes konnte eine Methodik entwickelt werden, die konkrete Hilfestellung bei der Ursachenanalyse leistet.

Es werden Urwert- und Extremwertkarten für verschiedene Arten von Wünschbarkeitsfunktionen und Wünschbarkeitsindizes eingeführt. Dabei ist die Verteilung des Wünschbarkeitsindexes von zentraler Bedeutung, die für ein- und zweiseitige Wünschbarkeitsfunktionen nach Harrington in Kombination mit dem geometrischen Mittelwert oder dem Minimum der Wünschbarkeitsfunktionen als Wünschbarkeitsindex hergeleitet wird.

Im Vergleich zu anderen Kontrollkarten, die nicht speziell auf die Verteilung des Wünschbarkeitsindexes zugeschnitten sind, zeigen sich die Vorteile von speziellen Kontrollkarten für den Wünschbarkeitsindex deutlich. Kontrollkarten, die von einer Normalverteilung (z.B. Shewhart-Einzelwertkarte oder Shewhart-Extremwertkarte) bzw. von symmetrischen Verteilungsrändern (z.B. Zaunkarte) des Wünschbarkeitsindexes ausgehen, besitzen zumeist extrem hohe Werte der Out-Of-Control-ARL. Dies wird immer problematischer, desto schiefer die Verteilung des Wünschbarkeitsindexes ist. Des Weiteren wird der beschränkte Wertebereich des Wünschbarkeitsindexes auf das Intervall $(0, 1]$ nicht beachtet, sodass bei relativ hohen Varianzen der Qualitätsmerkmale Kontrollgrenzen außerhalb des Wertebereiches resultieren können.

Eine Kontrollkarte für den Wünschbarkeitsindex wurde in Zusammenarbeit mit dem *Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik (IML)* in Dortmund zur Kontrolle der (simulierten) Steuerung eines automatischen Multishuttle-Lagers eingesetzt. Hier stand insbesondere im Fokus, ob sich eine termingerechte Auslagerung bei minimaler Einlagerzeit über die Zeit gewährleisten lässt. Dies ist ein neues Einsatzgebiet für den Wünschbarkeitsindex, der in den Bereich der Logistik bisher noch keinen Einzug gehalten hat.