

Multivariate μ -EWMA-Qualitätsregelkarte zur Regelung und Trennung von Fertigungs- und Messprozess für hochpräzise Produktionsprozesse

Das Projekt:

Der Prozess zur Herstellung von hochpräzisen Produkten stellt enorme Anforderungen an die Technik. Die geometrischen Toleranzen liegen im Sub-Mikrometerbereich (teilweise kleiner als 0,001 Millimeter), d. h. es handelt sich um Produkte, die die Dicke eines Haares (0,07 Millimeter) um ein vielfaches unterschreiten.

Die Technik muss genaueste Ergebnisse liefern, um die Funktionsfähigkeit der herzustellenden Produkte zu garantieren. Bisher war es jedoch nicht möglich, die Fehlerquellen im Bereich der Hochpräzisionsproduktionstechnik eindeutig zu identifizieren: Ungenauigkeiten konnten sowohl aus dem Fertigungs- als auch aus dem Messprozess resultieren.

Bisher blickte man quasi mit einer „beschlagenen“ Brille auf den Fertigungsprozess und versuchte mit der Überlagerung von Fertigungs- und Messprozess – oft erfolglos – die Produktion zu regeln.

In Kooperation mit der Weinheimer Firma Q-DAS wurde ein mathematisches Berechnungsverfahren entwickelt, das den Fertigungsprozess für hochpräzise Produkte überwacht. Kern der Innovation ist eine Software (μ -EWMA-Karte), die über die Gewichtung der aktuellen Messstreuung erstmals die kontinuierliche Trennung von Fertigungs- und Messprozess erlaubt. Ein in die Software integrierter, „in die Zukunft vorausschauender“ Regler konnte die Streuung von Fertigungsprozessen in realen industriellen Beispielanwendungen bereits im hohen zweistelligen Prozentbereich (bis zu 43%) reduzieren. Einer solchen Streuungsreduzierung im industriellen Umfeld bedarf es normalerweise mehrerer Jahre.

Die neue Software ermöglicht es, hochpräzise Fertigungsprozesse – z. B. in Zukunftstechnologien wie Medizintechnik, Pharma- oder Automobilindustrie – zu regeln.