

Messbeständigkeit: Die zeitliche Überwachung des Messsystems

Morteza Farmani, TEQ® Training & Consulting GmbH

Die Fähigkeit eines Messsystems muss für das jeweilige qualitätsrelevante Merkmal nachgewiesen werden.

Folgende Forderungen werden von den relevanten Regelwerken an das Messmittel gestellt:

ISO TS 16949, 7.6.1 Beurteilung von Messsystemen

Für jede Art von Messsystemen müssen statistische Untersuchungen zur Analyse der Streuung der Messergebnisse durchgeführt werden. Diese Anforderung muss für alle Messsysteme, auf die im Produktionslenkungsplan Bezug genommen wird, angewendet werden. Die angewendeten Methoden und Annahmekriterien müssen denen in den Referenzhandbüchern des Kunden für die Beurteilung von Messsystemen entsprechen. Andere analytische Methoden und Annahmekriterien dürfen mit Genehmigung des Kunden angewendet werden.

ISO 10012, Abschnitt 4.2:

Die Messmittel müssen die für den beabsichtigten Einsatz und Zweck geforderten metrologischen Merkmale aufweisen (zum Beispiel Genauigkeit, Messbeständigkeit, Messbereich und Auflösung).

VDA 6.1, Abschnitt 16 "Prüfmittelüberwachung"

Voraussetzung zum Einsatz von Prüfmitteln (Prüfeinrichtungen einschließlich Prüfsoftware und Lehren) ist die Sicherstellung, dass das Prüfmittel für den vorgesehenen Zweck geeignet ist, z.B. durch Prüfmittelfähigkeitsnachweis bzw. Vergleichsmessung.

Prüfmittel sind so auszuwählen, dass die zu prüfenden Merkmale mit einer vertretbaren Unsicherheit, die bekannt sein muss, gemessen werden können.

In der Praxis kommt häufig die Frage auf, ob die einmal erstellten Fähigkeitsnachweise für Messsysteme für alle Zeiten ihre Gültigkeit haben.

Die Antwort ist einfach: Da im Verlauf der Zeit unterschiedliche Einflüsse auf das Messsystem einwirken können, muss die Eignung bzw. deren Aufrechterhaltung in angemessenen Intervallen überprüft werden. Bei einer Messsystemanalyse nach Verfahren 1, 2 oder 3 wird eine Kurzzeitbetrachtung des Messsystems vorgenommen. Bei dieser Kurzzeitbetrachtung bleibt ein großer Teil der Einflüsse, die typischerweise im betrieblichen Einsatz wirken, außer Acht.

In der Praxis ist das Messsystem unterschiedlichen Schichten z.B. mit Bedienerwechsel oder unterschiedlichen Umgebungsbedingungen wie z.B. Temperaturschwankungen ausgesetzt.

In einem Audit nach ISO/TS 16949 kann der Auditor z.B. die Frage stellen: Wie stellen Sie sicher, dass Ihr Messsystem in unterschiedlichen Zeiten fähig misst?

Ihre überzeugende Antwort könnte dann lauten: Wir überwachen die Stabilität unseres Messsystems mit einer Qualitätsregelkarte.

Wie erfolgt nun eine solche Überwachung?

Für den Stabilitätsnachweis sind in festgelegten Intervallen Messungen an einem Normal/Einstellmeister vorzunehmen. Die Messwerte bzw. Kennwerte (Mittelwerte und Standardabweichungen) der Stichproben werden für die Überwachung des Messsystems in eine Qualitätsregelkarte eingetragen. Die Berechnung der QRK erfolgt prinzipiell mit den gleichen Formeln wie für eine SPC-QRK, jedoch mit anderen Schätzwerten, nämlich dem Istwert X_m des Normals oder Referenzteils für $\hat{\mu}$ und S_g für $\hat{\sigma}$. Abhängig von firmeninternen Festlegungen oder Kundenforderungen kann S_g aus Verfahren 1 verwendet oder z.B. aus der Vorgabe $C_g \geq 1,33$ berechnet werden.

Damit werden die Eingriffsgrenzen der QRK zur Überwachung der Messbeständigkeit berechnet. Um das Verhältnis von Aufwand und Risiko vertretbar zu halten, kann man sich in vielen Fällen auf die Führung einer einspurigen QRK für \bar{x} beschränken.

Bei Verletzungen der Eingriffsgrenzen sind Verbesserungsmaßnahmen am Messsystem einzuleiten. Die Kontrollmessungen am Normal/Einstellmeister (Stichproben) dürfen logischerweise nicht kurz nach einer Justierung erfolgen.

Justagezeiten für Messsysteme müssen für jedes qualitätsrelevante Merkmal festgelegt und eingehalten werden. Die Festlegung sollte unter Berücksichtigung von Erfahrungswerten sowie einer Risikoabschätzung erfolgen.

Beispiele für Justagezeiten können sein:

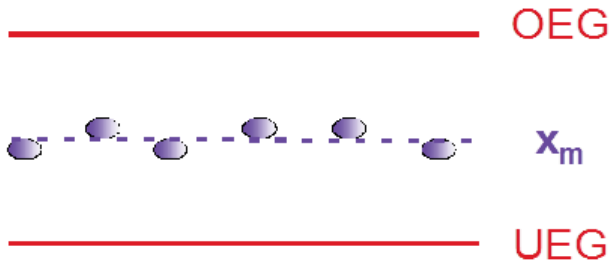
Einmal pro Tag vor Arbeitsbeginn, vor jeder Schicht, alle 4 Stunden (bitte genaue Uhrzeiten angeben: 06:00 Uhr, 10:00 Uhr, 14:00 Uhr, 18:00 Uhr, 22:00, 02:00 Uhr) oder nach je 400 Teilen. Während dieser Intervalle sind Veränderungen am Messmittel nicht zulässig.

Bei kleinsten Toleranzen ist u. U. erforderlich, vor jeder Messung zu justieren. Für diesen Fall entfällt die Stabilitätsprüfung.

Folgende 4 Fälle sind bei der Stabilitätsbetrachtung von Messsystemen zu unterscheiden:

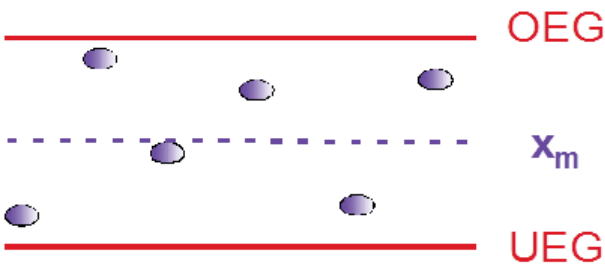
Fall Nummer 1)

Die Schwankungen des Messsystems erfolgen zufällig und minimal um Mitte herum. Das Messsystem ist stabil und kann weiterhin angewendet werden.



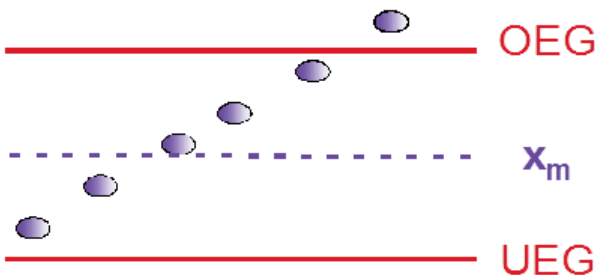
Fall Nummer 2)

Die Schwankungen des Messsystems liegen immer noch innerhalb der Eingriffsgrenzen. Das Messsystem ist noch ausreichend stabil und kann weiter angewendet werden. Allerdings sollten bei diesem Fall die Prüfintervalle deutlich kürzer festgelegt werden als bei Fall 1.



Fall Nummer 3)

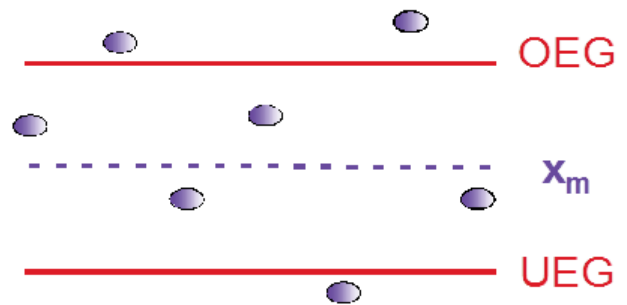
Es gibt einen Trend. Das Messsystem darf bei Erreichen der Eingriffsgrenze nicht mehr eingesetzt werden. Die Justagezeiten müssen daher entsprechend kurz gewählt werden. Außerdem sollte die Ursache ermittelt und behoben werden.



Fall Nummer 4)

Die Schwankungen des Messsystems überschreiten im realen Betrieb die Eingriffsgrenzen. Es darf nicht bzw. nicht mehr eingesetzt werden. Nach einer Verbesserung oder Ersatz muss eine erneute Messsystemanalyse durchgeführt werden. Dies kann z.B. vorkommen, wenn das Messsystem ursprünglich nach Verfahren 1 und 2 oder 3 analysiert und für gut befunden war, aber danach z.B. durch eine unbemerkte oder nicht gemeldete

mechanische Beeinflussung eine Verschlechterung aufgetreten ist.



Wenn eine Überwachung der Messbeständigkeit für das jeweilige qualitätsrelevante Merkmal nicht durchgeführt wird, muss damit gerechnet werden, dass eventuell eine Instabilität wie Fall 3 oder Fall 4 vorliegt oder eintritt und nicht erkannt wird!

Ein Praxisbeispiel:

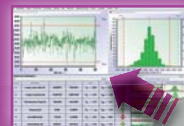
Der Durchmesser einer Getriebewelle ist mit einer Toleranz von $T = 0,060$ mm zu fertigen. Er wird anhand von Stichproben mit einer produktionsnahen Messvorrichtung geprüft.

Die Daten für die obere und untere Toleranzgrenze lauten

- OTG=6,030 mm
- UTG=5,970 mm

messbar voraus

WANZEL



So ist präzise...

- △ Submikrometerbereich
- △ hochauflösender Bildverarbeitungssensor
- △ chromatischer Abstandssensor
- △ mit qs-STAT Anbindung



Multisensor-Koordinaten-Messgerät



www.wanzel.com

△ Messen △ Spannen △ Kalibrieren △ Software △ Seminare
 Wanzel Projektmanagement Ges.m.b.H. • 1220 Wien • Wagramer Str. 173/D
 ☎ +43 1 259 3616 • 📞 +43 1 259 3617 • 📧 wanzel@wanzel.com

