

Prüfprozesseignung nach VDA 5 und ISO 22514-7

Bearbeitet von
Edgar Dietrich, Michael Radeck

1. Auflage 2014. Buch. 128 S.

ISBN 978 3 446 44332 7

Format (B x L): 10,8 x 16,7 cm

Gewicht: 109 g

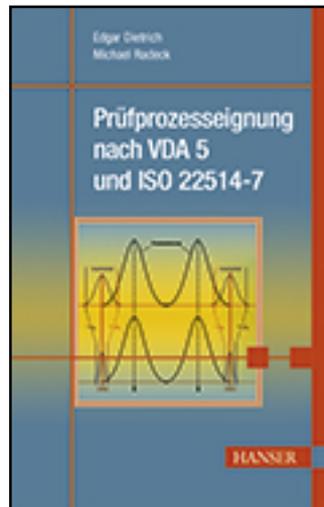
[Weitere Fachgebiete > Technik > Produktionstechnik > Industrielle Qualitätskontrolle](#)

schnell und portofrei erhältlich bei


The logo for beck-shop.de features the text 'beck-shop.de' in a bold, red, sans-serif font. Above the 'i' in 'shop' are three red dots of varying sizes, arranged in a slight arc. Below the main text, the words 'DIE FACHBUCHHANDLUNG' are written in a smaller, red, all-caps, sans-serif font.

beck-shop.de
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.



Leseprobe

Edgar Dietrich, Michael Radeck

Prüfprozesseignung nach VDA 5 und ISO 22514-7

ISBN (Buch): 978-3-446-44332-7

ISBN (E-Book): 978-3-446-44377-8

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser-fachbuch.de/978-3-446-44332-7>

sowie im Buchhandel.

Inhaltsverzeichnis

1	Begriffe	6
2	Ermittlungsmethoden für Standardunsicherheiten	14
2.1	Festlegen der zu berücksichtigenden Einflussgrößen .	14
2.2	Auswahl eines Messsystems	16
2.3	Betrachtung des Messsystems und des Messprozesses	16
2.4	Ermittlungsmethoden für Standardunsicherheiten	16
2.4.1	Standardunsicherheit nach der Ermittlungsmethode A (Auswerten eines Versuchs)	18
2.4.2	Standardunsicherheit nach der Ermittlungsmethode B (Bekannte Werte)	18
2.4.3	Zusammenfassung der Ermittlungsmethoden	20
2.5	Kombinierte Standardunsicherheit.....	22
2.6	Erweiterte Messunsicherheit	24
3	Ablauf des Eignungsnachweises	26
3.1	Nachweis der Messsystemeignung (Q_{MS})	28
3.2	Minimal prüfbare Toleranz des Messsystems.....	28
3.3	Nachweis der Messprozesseignung (Q_{MP})	30
3.4	Minimal prüfbare Toleranz des Messprozesses	30
3.5	Berücksichtigung der Messunsicherheit (Toleranzanpassung)	32
4	Analyse eines Messsystems	34
4.1	Ablauf zur Ermittlung der Messsystemeignung	36
4.1.1	Auflösung des Messsystems	38

4.1.2	Messsystemeignung aus bekannter Abweichungsgrenze.....	42
4.1.3	Messsystemeignung gemäß einer Linearitätsstudie u_{Lin}	48
4.1.4	Standardunsicherheiten aus mehrfacher Durchführung des Verfahrens 1	54
4.1.5	Messsystemeignung gemäß einem Verfahren 1	58
5	Analyse des Messprozesses	72
5.1.1	Standardunsicherheiten aus einem Verfahren 2.....	74
5.1.2	Standardunsicherheit der Temperatur u_T	78
5.1.3	Standardunsicherheit des Prüfobjektes u_{OBJ}	82
5.1.4	Standardunsicherheit verschiedener Vorrichtungen u_{GA}	90
5.1.5	Standardunsicherheit der Stabilität u_{STAB}	90
5.1.6	Einsatz d-optimaler Versuchspläne	92
5.1.7	Weitere Standardunsicherheiten	94
5.2	Ablauf zur Ermittlung der Messprozesseignung	94
5.2.1	Kombinierte Standardunsicherheit des Messprozesses	94
5.2.2	Erweiterte Messunsicherheit des Messprozesses	100
5.2.3	Fallbeispiel „Längenmessung mit einem Standardprüfmittel“	100
6	Anhang	114
6.1	Messunsicherheitsbestimmung gemäß GUM.....	114
6.2	Formeln zur einfachen balancierten Varianzanalyse für eine Zufallskomponente A	118
6.3	Literatur	124
6.4	Abkürzungen.....	126

Vorwort zur 1. Auflage

Mit dem VDA Band 5 „Prüfprozesseignung“ [14] und der Norm ISO 22514-7 [12] wurde die Brücke gebaut, welche die pragmatisch orientierten Verfahren der Messsystemanalyse, wie diese in der MSA [1] Measurement Systems Analysis beschrieben ist, mit dem Konzept der Ermittlung eines Unsicherheitsbudgets nach GUM [9] verbindet: So lassen sich Ergebnisse aus den bekannten Messsystemanalysen Verfahren 1 und 2 einfach in eine Unsicherheitsstudie übernehmen. Auch wurden die Tugenden der Messsystemanalyse-Verfahren übernommen:

Unsicherheiten werden hauptsächlich aus praktischen Versuchen ermittelt

Einführung des Konzeptes der Fähigkeitskennwerte mit Entscheidungsregeln für die Annahme oder Rückweisung eines Messprozesses.

Insgesamt ist die Prüfprozesseignung im Sinne des VDA 5 bzw. ISO 22514-7 eine gelungene „Übersetzung“ des GUM für die Praktiker in den Fertigungsbetrieben. Möge dieses Büchlein Ihnen helfen, einen leichten Zugang zu dem Thema zu finden.

Weinheim, August 2014

Edgar Dietrich

Michael Radeck

3 Ablauf des Eignungsnachweises

Auf der Grundlage der erweiterten Messunsicherheit werden Kenngrößen für den Eignungsnachweis berechnet und diese mit den höchstzulässigen Werten verglichen. Insgesamt ergeben sich aus den Analyse-Ergebnissen drei Anwendungen:

- 1) Nachweis der Messsystemeignung (Q_{MS})
- 2) Nachweis der Messprozesseignung (Q_{MP})
- 3) Berücksichtigung der Messunsicherheit (Toleranzanpassung)

Das Schema zur Beurteilung der

- ▶ Standardunsicherheiten $u(x_A)$, $u(x_B)$
- ▶ Erweiterte Messunsicherheit U_{MS} , U_{MP}
- ▶ Eignungskennwerte Q_{MS} , Q_{MP}
- ▶ Minimale Toleranz $T_{MIN-UMS}$, $T_{MIN-UMP}$

ist in Abb. 3-1 dargestellt.



Abb. 3-1: Grobschema der Messunsicherheitsbestimmung

3.1 Nachweis der Messsystemeignung (Q_{MS})

Für die Beurteilung, ob das Messsystem für die Anwendung geeignet sein könnte (vorläufiger Entscheidung), wird die **Eignungskenngröße des Messsystems Q_{MS}** berechnet.

Der errechnete Eignungskennwert wird mit dem höchstzulässigen Wert $Q_{MS_max} = 15\%$ (Empfehlung) verglichen.

In Worten: Ist das Ergebnis für den Eignungskennwert Q_{MS} kleiner oder höchstens gleich 15 %, so sind die Anforderungen erfüllt. Ist der Eignungskennwert jedoch größer als 15 %, so sind Verbesserungen am Messsystem durchzuführen oder es ist ein anderes Messsystem auszuwählen. Das Eignungsnachweisverfahren muss nach der Verbesserungsmaßnahme bzw. nach der Auswahl eines anderen Messsystems erneut durchgeführt werden.

3.2 Minimal prüfbare Toleranz des Messsystems

Setzt man in die Berechnungsformel für den Eignungskennwert Q_{MS} den höchstzulässigen Wert $Q_{MS_max} = 15\%$ ein und stellt die Formel nach der Toleranz um, so erhält man die **minimal prüfbare Toleranz des Messsystems TOL_{MIN_UMS}** .

Hat das Messsystem die Anforderung bezüglich Q_{MS} erfüllt, so wird die zweite Abnahmestufe begonnen, also die Betrachtung auf den gesamten Messprozess ausgeweitet.

Unsicherheits-Komponenten	Symbol	Kombinierte Messunsicherheiten
Kalibrierung Normal	u_{CAL}	$u_{MS} = \sqrt{u_{CAL}^2 + \max\{u_{EVR}^2, u_{RE}^2\} + u_{BI}^2 + u_{LIN}^2}$
Systemtische Messabweichung	u_{BI}	
Linearitätsabweichung	u_{LIN}	$u_{MS} = \sqrt{\frac{MPE^2}{3}}$
Wiederholbarkeit am Normal	u_{EVR}	
Fehlergrenzwert	MPE	$u_{MS} = \sqrt{\frac{MPE_1^2}{3} + \frac{MPE_2^2}{3} \dots}$

Erweiterte Messunsicherheiten Eignung Minimale Toleranz
$U_{MS} = k \cdot u_{MS}$
$Q_{MS} = \frac{2 \cdot U_{MS}}{TOL} \cdot 100\%$
$T_{MIN-UMS} = \frac{2 \cdot U_{MS}}{Q_{MS_max}} \cdot 100\%$

Abb. 3-2: Schema für den Eignungsnachweis des Messsystems

3.3 Nachweis der Messprozesseignung (Q_{MP})

Das Ermittlungsschema ist analog zu demjenigen der Messsystemeignung. Mit der erweiterten Messunsicherheit des Messprozesses U_{MP} und der Toleranz des zu messenden Merkmals TOL berechnet man den Eignungskennwert des Messprozesses Q_{MP} .

Die Anforderung an den Messprozess lautet:
 $Q_{MP} \leq Q_{MP_max} = 30\%$

In Worten: Ist das Ergebnis für den Eignungskennwert des Messprozesses Q_{MP} kleiner oder höchstens gleich 30 %, so sind die Anforderungen erfüllt. Ist jedoch der Eignungskennwert Q_{MP} größer als 30 %, so sind die Anforderungen nicht erfüllt und der Messprozess muss verbessert werden. Hierbei sollte man das Pareto-Prinzip berücksichtigen: Bei der Verbesserung bemühe man sich um das Reduzieren der größten Unsicherheitskomponenten.

3.4 Minimal prüfbare Toleranz des Messprozesses

Setzt man in die Formel den empfohlenen Grenzwert Q_{MP_max} ein und stellt die Formel nach der Toleranz um, so erhält man die **minimal prüfbare Toleranz des Messprozesses** TOL_{MIN_QMP} :

Hinweis: Die minimal prüfbare Toleranz des Messprozesses TOL_{MIN_QMP} ist eine hilfreiche Informationsquelle bei der Auswahl eines Messprozesses für ein neues Produkt(-merkmal).

Unsicherheitskomponenten	Symbol	Kombinierte Messunsicherheiten
Wiederholbarkeit am Prüfobjekt	u_{EVO}	$ \begin{aligned} &u_{CAL}^2 \\ &+ \max(u_{EVR}^2, u_{EVO}^2, u_{RE}^2) \\ &+ u_{BI}^2 + u_{LIN}^2 \\ &+ u_{AV}^2 + u_{GV}^2 + u_{STAB}^2 + u_{OBJ}^2 \\ &+ u_T^2 + u_{REST}^2 + \sum_I u_{IAi}^2 \end{aligned} $
Vergleichbarkeit der Bediener	u_{AV}	
Vergleichbarkeit Messvorrichtungen	u_{GV}	
Vergleichbarkeit Zeitpunkte	u_{STAB}	
Wechselwirkung(en)	u_{IAi}	
Inhomogenität Prüfobjekt	u_{OBJ}	
Auflösung Anzeige	u_{RE}	
Temperatur	u_T	
Rest	u_{REST}	

Erweiterte Messunsicherheiten Eignung Minimale Toleranz
$U_{MP} = k \cdot u_{MP}$
$Q_{MP} = \frac{2 \cdot U_{MP}}{TOL} \cdot 100\%$
$T_{MIN - UMP} = \frac{2 \cdot U_{MP}}{Q_{MP_max}} \cdot 100\%$

Abb. 3-3: Schema für den Eignungsnachweis des Messprozesses