E DIN ISO 22514-7:2025-03 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2025-02-14

Statistische Verfahren im Prozessmanagement - Fähigkeit und Leistung - Teil 7: Fähigkeit von Messprozessen (ISO/DIS 22514-7:2024); Text Deutsch und Englisch

Statistical methods in process management - Capability and performance - Part 7: Capability of measurement processes (ISO/DIS 22514-7:2024); Text in German and English

Inhalt

Seite

Nationales Vorwort . . . 5
Nationaler Anhang NA (informativ) **Literaturhinweise** . . . 6
Vorwort . . . 8
Einleitung . . . 10
1 Anwendungsbereich . . . 11
2 Normative Verweisungen . . . 11
3 Begriffe . . . 11
4 Symbole und Abkürzungen . . . 16
4.1 Symbole . . . 16
4.2 Abkürzungen . . . 19
5 Grundprinzipien . . . 19
5.1 Allgemeines . . . 19
5.2 Auflösung . . . 22
5.3 Bekannter und verwendeter Grenzwert der Messabweichung . . . 22
5.3.1 Allgemeines . . . 22
5.3.2 MPE, Grenzwert der Messabweichung des Messsystems — u_{MPE} . . . 22
5.4 Fähigkeits- und Leistungsgrenzen bei Messsystem und Messprozess . . . 23
6 Durchführung . . . 23
6.1 Allgemeines . . . 23
6.2 Einflussfaktoren auf den Messprozess . . . 23
6.2.1 Allgemeines . . . 23
6.2.2 Zum Messsystem gehörige Unsicherheitsbeiträge . . . 24
6.2.3 Zusätzliche, zum Messprozess gehörige Unsicherheitsbeiträge . . . 26
7 Untersuchungen zur Berechnung der Unsicherheitsbeiträge . . . 29
7.1 Messsystem . . . 29
7.1.1 Allgemeines . . . 29
7.1.2 Wiederholpräzision und Bias der Messung auf Grundlage eines Bezugsnormals . . . 30
7.1.3 Standardunsicherheit durch die Linearitätsabweichung — u_{LIN} . . . 31
8 Berechnung der kombinierten Unsicherheit . . . 34
8.1 Allgemeines . . . 34
8.2 Berechnung der erweiterten Unsicherheit . . . 36
9 Fähigkeit . . . 37
9.1 Leistungsverhältnisse . . . 37
9.1.1 Allgemeines . . . 37
9.1.2 Leistungsverhältnis des Messsystems . . . 37
9.1.3 Leistungsverhältnis des Messprozesses . . . 37
9.2 Fähigkeitsindizes . . . 37
9.3 Fähigkeit eines Messprozesses mit einseitigen Spezifikationen . . . 38
10 Fähigkeit des Messprozesses im Vergleich zur Fähigkeit des Produktionsprozesses . . . 42
10.1 Zusammenhang zwischen ermittelter Prozessfähigkeit und Eignungskennwert des Messprozesses . . . 42
10.2 Zusammenhang zwischen ermittelter Prozessfähigkeit und Messprozessfähigkeit . . . 44
11 Fortgesetzte Überprüfung der Stabilität des Messprozesses . . . 44
11.1 Fortgesetzte Überprüfung der Stabilität . . . 44
Anhang A (informativ) **Beispiele** . . . 46
A.1 Beispiel einer Linearitätsuntersuchung mit wenigstens drei Normalen . . . 46
A.1.1 Allgemeines . . . 46

A.1.2 Berechnung von Mittelwerten und Residuen **47**
A.1.3 ANOVA-Tabelle **48**
A.1.4 Schätzung der Unsicherheitsbeiträge **49**
A.2 Ermittlung der experimentell nicht berücksichtigten Unsicherheitsbeiträge **51**
A.3 Ermittlung der kombinierten und erweiterten Unsicherheit **51**
A.4 Bewertung der Fähigkeit von Messsystem und Messprozess **51**
Anhang B (informativ) **Angewandte statistische Verfahren** **53**
B.1 F-Test **53**
B.2 Zerlegungstafeln der Varianzanalyse (ANOVA-Tabellen) **53**
B.3 Zusammenhang zwischen der Fähigkeit des Messprozesses und der Fähigkeit des Produktionsprozesses **56**
Anhang C (informativ) **Beispiel: Berechnung der Fähigkeit des Messsystem und Messprozesses** . **58**
C.1 Messaufgabe **58**
C.1.1 Prinzip, Verfahren und Bedingungen **59**
C.1.2 Auflistung und Diskussion der Unsicherheitsbeiträge **59**
C.1.3 Bestimmung der Unsicherheitsbeiträge — Messsystem **60**
C.1.4 Bestimmung der Unsicherheitsbeiträge — Messprozess **62**
C.2 Bestimmung von Unsicherheitsbilanz und Messprozessleistung **64**
C.2.1 Bestimmung der Unsicherheitsbilanz **64**
C.2.2 Bestimmung der Unsicherheitsbilanz **64**
C.2.3 Berechnung der Messprozessleistung **65**
C.2.4 Leistungsverhältnis des Messprozesses **65**
Literaturhinweise **66**

Bilder

Bild 1 — Analyse des Messprozesses **21**
Bild 2 — Bestimmung der Linearität mit maximalem Bias **32**
Bild 3 — Bestimmung der Linearität mittels ANOVA **34**
Bild 4 — Messunsicherheit bei einseitiger Spezifikation **39**
Bild 5 — Berechnung der Messsystem-/Messprozessfähigkeit bei einseitiger Spezifikation **40**
Bild 6 — Berechnung der MS-/MP-Fähigkeit und -Leistung bei einseitiger Spezifikation mit Betriebspunkt/Nominalwert **41**
Bild 7 — Tatsächlicher Fähigkeitsindex des Produktionsprozesses als Funktion des beobachteten Fähigkeitsindexes für verschiedene Eignungskennwerte des Messprozesses **43**
Bild A.1 — Graphische Darstellung gemessener und richtige Werte **47**
Bild A.2 — Graphische Darstellung der Abweichungen und richtigen Werte **48**
Bild C.1 — Zeichnung für die Messaufgabe **58**

Tabellen

Tabelle 1 — Unsicherheit aus dem Grenzwert der Messabweichung **24**
Tabelle 2 — Unsicherheit aus der Auflösung des Messsystems **25**
Tabelle 3 — Unsicherheit aus der Kalibrierung des Normals **25**
Tabelle 4 — Unsicherheit des Messsystems **26**
Tabelle 5 — Unsicherheit aus Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit des Messprozesses **27**
Tabelle 6 — Unsicherheiten aus weiteren Einflüssen auf den Messprozess **27**
Tabelle 7 — Berechnung der Unsicherheit **34**
Tabelle 8 — Berechnung der Unsicherheit mit dem Grenzwert der Messabweichung MPE **35**
Tabelle 9 — Beobachtete und tatsächliche Indizes **43**
Tabelle 10 — Beobachtete und tatsächliche Indizes **44**
Tabelle A.1 — Werte der Wiederholungsmessungen an Referenzmaterialien **46**
Tabelle A.2 — Berechnung der Residuen **47**
Tabelle A.3 — ANOVA-Tafel **48**
Tabelle A.4 — Ergebnisse der Messungen an 10 Teilen durch 3 Prüfer **49**
Tabelle A.5 — ANOVA-Tafel **50**
Tabelle A.6 — Modifizierte ANOVA-Tafel **50**

Tabelle B.1 — ANOVA Tafel zu Tabelle A.3 . . . . . **53**
Tabelle B.2 — Schema der Einzelwerte **53**
Tabelle B.3 — Berechnungsschema für Quadratsumme **54**
Tabelle B.4 — ANOVA-Tafel des vollfaktoriellen Modells für zwei zufällige Faktoren **55**
Tabelle B.5 — Erwartete Varianzkomponenten **55**
Tabelle B.6 — Standardunsicherheiten **55**
Tabelle B.7 — Modifizierte ANOVA-Tafel, falls die Wechselwirkung nicht signifikant ist **56**
Tabelle C.1 — Unsicherheitsbeiträge bei Messungen der Durchmesser **59**
Tabelle C.2 — Messungen an einem Referenzteil — Durchmesser ⌀ 69 mm **61**
Tabelle C.3 — Messungen an einem Referenzteil — Durchmesser ⌀ 8 mm **61**
Tabelle C.4 — Berechnung der Messsystemunsicherheit — Durchmesser ⌀ 69 mm **61**
Tabelle C.5 — Berechnung der Messsystemunsicherheit — Durchmesser ⌀ 8 mm **62**
Tabelle C.6 — Berechnung der Wiederholpräzision an produzierten Teilen — Durchmesser ⌀ 69 mm **62**
Tabelle C.7 — Berechnung der Wiederholpräzision an produzierten Teilen — Durchmesser ⌀ 8 mm **63**
Tabelle C.8 — Berechnung der Standardunsicherheit — Durchmesser ⌀ 69 mm **64**
Tabelle C.9 — Berechnung der Standardunsicherheit — Durchmesser ⌀ 69 mm **64**
Tabelle C.10 — Endergebnisse der Berechnung von Q_{MS} **65**
Tabelle C.11 — Endergebnisse der Berechnung von Q_{MP} **65**