

Dr.-Ing. Michael Hernla

Messunsicherheit bei Koordinatenmessungen

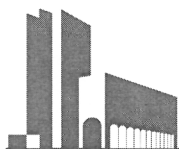
Abschätzung

der aufgabenspezifischen Messunsicherheit
mit Hilfe von Berechnungstabellen

Haus der Technik Fachbuch Band 78

Herausgeber:

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Brill · Essen



HAUS DER TECHNIK

Außeninstitut der RWTH Aachen
Kooperationspartner der Universitäten Duisburg-Essen
Münster - Bonn - Braunschweig

expert  verlag®

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Grundlagen	2
2.1	Begriffe	2
2.2	Meßunsicherheit	4
2.3	Ermittlung der Meßunsicherheit	7
2.3.1	Mathematisches Modell	7
2.3.2	Einflußgrößen	7
2.3.3	Methoden A und B	7
2.3.4	Standardunsicherheiten	7
2.3.5	Sensitivitätskoeffizienten	8
2.3.6	Standardunsicherheit der Meßgröße	8
2.3.7	Erweiterte Meßunsicherheit	9
2.4	Andere Verteilungen	10
2.5	Prüfprozeßeignung	12
2.6	Bestätigung der Konformität	14
3	Besonderheiten von Koordinatenmessungen	15
3.1	Überblick	15
3.2	Ausgleichsrechnung	16
3.2.1	Einführung	16
3.2.2	Kovarianzmatrix	17
3.2.3	Kreis	18
3.2.4	Kugel	22
3.2.5	Ebene	24
3.2.6	Zylinder	26
3.2.7	Kegel	28
3.2.8	Sonderfälle von Meßpunktanordnungen	31
3.3	Geometrieabweichungen des KMG	32
3.3.1	Längenmeßabweichungen	32
3.3.2	Richtungsabweichungen	34
3.3.3	Formabweichungen	36
3.3.4	Andere Prüfmerkmale	38
3.3.5	Beispiel	40
4	Einflußgrößen bei Koordinatenmessungen	41
4.1	Allgemeines	41
4.2	Werkstückoberfläche	42
4.2.1	Ermittlungsmethode B	42
4.2.2	Ermittlungsmethode A	43
4.3	Einmessen des Tasters	44
4.4	Geometrieabweichungen des KMG	45
4.5	Temperatur	46
4.7	Definition der Meßgröße	49
4.8	Bezugssystem	50
4.9	Aufspannung	52

5	Meßunsicherheit mit dem Virtuellen KMG	53
5.1	Konzept	53
5.2	Verfahren	54
5.3	Beispiel	55
5.4	Grenzen des Verfahrens	56
6	Meßunsicherheit mit kalibrierten Werkstücken	57
6.1	Konzept	57
6.2	Verfahren	58
6.3	Beispiel	59
6.4	Grenzen des Verfahrens	60
7	Berechnung der Meßunsicherheit	61
7.1	Allgemeines	61
7.2	Verfahren	62
7.3	Beispiele	64
7.3.1	Überblick	64
7.3.2	Durchmesser	66
7.3.3	Abstand und Position	68
7.3.4	Richtung und Winkel	71
7.3.5	Symmetrie	74
7.3.6	Koaxialität	76
7.3.7	Koaxialität zur gemeinsamen Achse	78
7.3.8	Form	82
7.4	Grenzen des Verfahrens	84
7.5	Anwendung in der Praxis	85
8	Berechnungstabellen	89
8.1	Überblick	89
8.2	Durchmesser	91
8.3	Abstand und Position	94
8.4	Richtung	98
8.5	Symmetrie	102
8.6	Koaxialität	106
8.7	Koaxialität zur gemeinsamen Achse	110
8.8	Form	114
9	Unabhängige Meßabweichungen	116
10	Literatur	119
	Stichwortregister	122