

DIN EN ISO 14253-2:2018-09 (D)

Geometrische Produktspezifikationen (GPS) - Prüfung von Werkstücken und Messgeräten durch Messen - Teil 2: Anleitung zur Schätzung der Unsicherheit bei GPS-Messungen, bei der Kalibrierung von Messgeräten und bei der Produktprüfung (ISO 14253-2:2011); Deutsche Fassung EN ISO 14253-2:2011

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Symbole	11
5 Konzept der iterativen GUM-Methode zur Einschätzung der Unsicherheit bei GPS-Messungen	12
6 Prozedur für das Unsicherheitsmanagement — PUMA	13
6.1 Allgemeines.....	13
6.2 Unsicherheitsmanagement bei einem vorgegebenen Messprozess	14
6.3 Unsicherheitsmanagement für die Entwicklung eines Messverfahrens/Messprozesses.....	15
7 Quellen für Messabweichungen und Unsicherheiten	18
7.1 Arten von Messabweichungen	18
7.2 Einwirkungen der Umgebung auf die Messung	20
7.3 Referenzelement der Messeinrichtung	20
7.4 Messeinrichtung	21
7.5 Messaufbau (ausgenommen die Anordnung und die Aufspannung des Werkstückes)	21
7.6 Software und Berechnungen	21
7.7 Messtechniker	21
7.8 Merkmale von Prüfgegenstand, Werkstück oder Messgerät	22
7.9 Definition des GPS-Merkmals, des Merkmals des Werkstückes oder des Messgerätes	22
7.10 Messverfahren.....	22
7.11 Physikalische Konstanten und Umrechnungsfaktoren.....	23
8 Mittel zur Schätzung der Unsicherheitskomponenten, der Standardunsicherheit und der erweiterten Unsicherheit	23
8.1 Schätzung der Unsicherheitskomponenten.....	23
8.2 Ermittlungsmethode A für Unsicherheitskomponenten	23
8.2.1 Allgemeines.....	23
8.2.2 Statistische Mittel.....	23
8.3 Ermittlungsmethode B für Unsicherheitskomponenten	24
8.3.1 Allgemeines.....	24
8.3.2 Transformationsmethode für Grenzwerte.....	24
8.4 Allgemeine Beispiele für die Ermittlungsmethoden A und B.....	25
8.4.1 Allgemeines.....	25
8.4.2 Versuchs- oder Grenzwert als Grundlage für die Ermittlung derselben Unsicherheitskomponente.....	26
8.4.3 Wiederholpräzision.....	26
8.4.4 Auflösung und Rundung.....	26
8.4.5 Grenzwerte für Messabweichungen (MPE).....	26
8.4.6 Korrekturen	27

8.4.7	Hysterese	27
8.4.8	Einflussgrößen (Temperatur, Messkraft, Messrichtung usw.)	27
8.4.9	Definition der Messgröße	28
8.4.10	Kalibrierscheine	28
8.4.11	Oberflächenbeschaffenheit, Formabweichungen und andere geometrische Abweichungen eines Prüfgegenstandes	29
8.4.12	Physikalische Konstanten	29
8.5	Black-Box- und Transparent-Box-Modell für die Schätzung der Unsicherheit.....	29
8.6	Black-Box-Modell zur Schätzung der Unsicherheit — Summieren von Unsicherheitskomponenten zur kombinierten Standardunsicherheit u_C	30
8.7	Transparent-Box-Modell zur Schätzung der Unsicherheit — Summieren von Unsicherheitskomponenten zur kombinierten Standardunsicherheit u_C	31
8.8	Ermittlung der erweiterten Unsicherheit U aus der kombinierten Standardunsicherheit u_C	31
8.9	Eigenschaften der Unsicherheitsparameter u_C und U	32
9	Praktische Schätzung der Unsicherheit — Unsicherheitsbilanzierung nach der PUMA-Methode	32
9.1	Allgemeines.....	32
9.2	Voraussetzungen für eine Unsicherheitsbilanz.....	32
9.3	Standardverfahren für Unsicherheitsbilanzierung	33
10	Anwendung	36
10.1	Allgemeines.....	36
10.2	Dokumentation und Ermittlung des Unsicherheitswertes.....	37
10.3	Darstellung und Dokumentation des Mess- oder Kalibrierverfahrens	37
10.3.1	Dokumentation und Optimierung von Mess- und Kalibriervorgängen.....	37
10.3.2	Entwicklung von Messverfahren und Messanweisungen	37
10.3.3	Entwicklung von Kalibrierverfahren und Kalibrieranweisungen	37
10.3.4	Eignung oder Nichteignung von untergeordneten Messverfahren und Messeinrichtungen.....	37
10.3.5	Eignung der Messeinrichtung und des Messaufbaues.....	38
10.3.6	Angabe der kleinsten angebbaren Messunsicherheit (BMC).....	38
10.4	Aufbau, Optimierung und Dokumentation der Kalibrierkette.....	38
10.4.1	Aufbau der Kalibrierkette	38
10.4.2	Anforderungen und Eignung von Normalen.....	38
10.4.3	Anforderungen an und Eignung von externen Kalibrierzertifikaten.....	38
10.4.4	Bewertung der Anwendung von Prüfnormalen	39
10.5	Aufbau und Dokumentation einer neuen Messeinrichtung	39
10.5.1	Spezifikation für eine neue Messeinrichtung.....	39
10.5.2	Aufbau einer speziellen Messeinrichtung.....	39
10.6	Anforderung an die Umwelt und deren Eignung.....	39
10.7	Anforderung an das Personal und dessen Eignung für die Messung.....	39
Anhang A (informativ)	Beispiel für Unsicherheitsbilanzen — Kalibrierung eines Einstellringes.....	42
A.1	Übersicht.....	42
A.2	Messaufgabe und Zielunsicherheit.....	42
A.2.1	Messaufgabe.....	42
A.2.2	Zielunsicherheit.....	42
A.3	Prinzip, Methode, Verfahren und Bedingung.....	42
A.3.1	Messprinzip.....	42
A.3.2	Messmethode.....	42
A.3.3	Erste Vorgaben für das Messverfahren	42
A.3.4	Erste Vorgaben für die Messbedingungen	43
A.4	Darstellung des Messaufbaus	43
A.5	Liste und Diskussion der Unsicherheitskomponenten.....	44
A.6	Erste Iteration	45
A.6.1	Erste Iteration; Dokumentation und Berechnung der Unsicherheitskomponenten.....	45
A.6.2	Erste Iteration; Korrelation zwischen den Unsicherheitskomponenten.....	46

A.6.3	Erste Iteration; Kombinierte und erweiterte Unsicherheit.....	46
A.6.4	Zusammenfassung der Unsicherheitsbilanz; erste Iteration.....	47
A.6.5	Erste Iteration; Diskussion der Unsicherheitsbilanz.....	47
A.6.6	Schlussfolgerung nach der ersten Iteration.....	48
A.7	Zweite Iteration	48
A.8	Schlussfolgerung nach der zweiten Iteration.....	48
A.9	Kommentare; Zusammenfassung des Beispiels	48
Anhang B (informativ) Beispiel für Unsicherheitsbilanzen — Entwicklung einer Kalibrierkette.....		50
B.1	Übersicht.....	50
B.2	Messung eines örtlichen Durchmessers	53
B.2.1	Messaufgabe und Zielunsicherheit.....	53
B.2.2	Prinzip, Methode und Bedingungen.....	53
B.2.3	Darstellung des Messaufbaus	54
B.2.4	Liste und Diskussion der Unsicherheitskomponenten	54
B.2.5	Erste Iteration	55
B.2.6	Zweite Iteration	61
B.3	Kalibrieren einer Bügelmessschraube (Messabweichung).....	61
B.3.1	Anforderungen.....	61
B.3.2	Messaufgabe und Zielunsicherheit.....	61
B.3.3	Prinzip, Methode, Verfahren und Bedingungen	62
B.3.4	Darstellung des Messaufbaus	62
B.3.5	Liste und Diskussion der Unsicherheitskomponenten	63
B.3.6	Erste Iteration	63
B.3.7	Zweite Iteration	65
B.4	Prüfen der Ebenheit der Messflächen.....	66
B.4.1	Messaufgabe und Zielunsicherheit.....	66
B.4.2	Prinzip, Methode, Messvorgang und Bedingung	66
B.4.3	Darstellung des Messaufbaus	67
B.4.4	Liste und Diskussion der Unsicherheitskomponenten	67
B.4.5	Erste Iteration	67
B.4.6	Zweite Iteration	69
B.5	Prüfen der Parallelität der Messflächen.....	69
B.5.1	Messaufgabe und Zielunsicherheit.....	69
B.5.2	Prinzip, Methode, Messvorgang und Bedingung	69
B.5.3	Darstellung des Messaufbaus	70
B.5.4	Liste und Diskussion der Unsicherheitskomponenten	70
B.5.5	Erste Iteration	71
B.5.6	Zweite Iteration	73
B.6	Anforderungen an die Kalibriernormale.....	73
B.6.1	Endmaße (siehe Beispiel B.3)	73
B.6.2	Planglasplatte (siehe Beispiel B.4)	74
B.6.3	Planparallele Prüfgläser (siehe Beispiel B.5)	75
B.7	Anwendung eines Prüfnormals als eine Ergänzung der Kalibrierung.....	75
Anhang C (informativ) Beispiel für Unsicherheitsbilanzen — Rundheitsmessung.....		78
C.1	Messaufgabe und Zielunsicherheit.....	78
C.1.1	Messaufgabe.....	78
C.1.2	Zielunsicherheit.....	78
C.2	Prinzip, Methode, Verfahren und Bedingung.....	78
C.2.1	Messprinzip.....	78
C.2.2	Messmethode.....	78
C.2.3	Messverfahren.....	78
C.2.4	Messbedingungen.....	78
C.3	Darstellung des Messaufbaus.....	79
C.4	Liste und Diskussion der Unsicherheitskomponenten.....	80
C.5	Erste Iteration	80
C.5.1	Erste Iteration; Dokumentation und Berechnung der Unsicherheitskomponenten.....	80
C.5.2	Erste Iteration; Korrelation zwischen Unsicherheitskomponenten	82

C.5.3	Erste Iteration; kombinierte und erweiterte Unsicherheit.....	82
C.5.4	Zusammenfassung der Unsicherheitsbilanz; erste Iteration.....	83
C.5.5	Erste Iteration; Diskussion der Unsicherheitsbilanz, Schlussfolgerung.....	83
C.5.6	Schlussfolgerung nach der ersten Iteration	83
C.6	Zweite Iteration	84
Anhang D (informativ) Beziehung zum GPS-Matrix-Modell.....		85
D.1	Allgemeines.....	85
D.2	Information über diesen Teil von ISO 14253 und seine Anwendung.....	85
D.3	Lage im GPS-Matrix-Modell.....	86
D.4	Betroffene Internationale Normen.....	86
Literaturhinweise.....		87