

# 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
<b>Anhang B (informativ) Beispiel für Unsicherheitsbilanzen — Entwicklung einer Kalibrierkette.....</b>		<b>50</b>
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
<b>Anhang C (informativ) Beispiel für Unsicherheitsbilanzen — Rundheitsmessung.....</b>		<b>78</b>
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

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