

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 |