

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE VERBAND DER ELEKTROTECHNIK ELEKTRONIK INFORMATIONSTECHNIK	Formprüfung Überprüfung der Signalübertragungskette	VDI/VDE 2631 Blatt 2 <i>Entwurf</i>
---	---	--

Form measurement – Verification of the signal transmission chain

Einsprüche bis 2013-11-30

- *vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchsportal
<http://www.vdi.de/einspruchsportal>*
- *in Papierform an
VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik
Fachbereich Fertigungsmesstechnik
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf*

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweise	2
3 Begriffe	2
4 Verfahren und Normale	3
4.1 Flicknormal, Vergrößerungsnormale	4
4.2 Kugelnormale mit Rundheitsabweichungen	4
4.3 Mehrwellennormale	5
4.4 Endmaßstufen	6
4.5 Linearmaßstäbe	6
5 Durchführung	6
5.1 Vorbereitung der Messung	6
5.2 Wahl der Mess- und Auswertebedingungen	7
Schrifttum	8

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)
 Fachbereich Fertigungsmesstechnik

VDI/VDE-Handbuch Fertigungsmesstechnik

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Einleitung

Das vorliegende Blatt 2 ist Bestandteil einer Folge von Blättern der Richtlinienreihe VDI/VDE 2631. Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/2631.

Die Richtlinie wurde im Fachausschuss „Formmesstechnik“ der VDI/VDE-GMA erarbeitet.

Die gemäß diesem und VDI/VDE 2631 Blatt 4 bis Blatt 7 ermittelten Messwerte können in Regelkarten dokumentiert und zur Stabilitätsüberwachung herangezogen werden. Beispiele für Regelkarten enthält VDI/VDE 2631 Blatt 8.

1 Anwendungsbereich

Die Bestimmung der Empfindlichkeit der Signalübertragungskette unter Berücksichtigung der speziellen dynamischen Verhältnisse bei Formmessgeräten ist eine grundlegende Aufgabe zur Sicherung vergleichbarer und rückverfolgbarer Messergebnisse von Formmessungen. In dieser Richtlinie werden die prinzipielle Vorgehensweise und geeignete Normale zur Bestimmung der Empfindlichkeit der Signalübertragungskette von Formmessgeräten beschrieben.

Die Bestimmung der Empfindlichkeit der Signalübertragungskette ist Teil der metrologischen Bestätigung des Messgeräts. Sie dient sowohl der Bestimmung des Anteils der Messabweichung durch die Signalübertragungskette als auch der Kalibrierung des Messgeräts.

Vorgehensweise und Normale sind sinngemäß auch auf andere Messgeräte anwendbar, z.B. auf Koordinatenmessgeräte, wenn diese zu Formmessungen herangezogen werden.

Diese Richtlinie gilt für Formmessgeräte. Bei Formmessungen auf Koordinatenmessgeräten ist zusätzlich VDI/VDE 2617 Blatt 2.2 zu beachten.

2 Normative Verweise

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

DIN 1319-1:1995-01 Grundlagen der Messtechnik; Teil 1: Grundbegriffe

DIN EN ISO 10012:2004-03 Messmanagementsysteme; Anforderungen an Messprozesse und Messmittel (ISO 10012:2003); Dreisprachige Fassung EN ISO 10012:2003

DIN EN ISO 16610-21:2012-10 Geometrische Produktspezifikation (GPS); Filterung; Teil 21: Lineare Profilfilter: Gauß-Filter (ISO 16610-21:2011); Deutsche Fassung EN ISO 16610-21:2012

VDI/VDE 2617 Blatt 2.2:2000-07 Genauigkeit von Koordinatenmessgeräten; Kenngrößen und deren Prüfung; Formmessung

VIM, Internationales Wörterbuch der Metrologie [1]

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Richtlinie gelten die Begriffe nach DIN 1319-1, DIN ISO 10012-1 und die Festlegungen des VIM, Internationales Wörterbuch der Metrologie [1] sowie die folgenden Begriffe:

Empfindlichkeit

Quotient der Änderung der Anzeige eines Messsystems und der entsprechenden Änderung im Wert einer Messgröße. [VIM, Abschnitt 4.12]

Anmerkung 1: Die Empfindlichkeit eines Messsystems kann vom Wert der Messgröße abhängen. [VIM, Abschnitt 4.12]

Anmerkung 2: Die Änderung im Wert der Messgröße muss im Vergleich zur Auflösung groß sein. [VIM, Abschnitt 4.12]

Formabweichungsnormale

→Normal mit definierten Formabweichungen.

Beispiel: Abweichung von der Rundheit, der Geradheit

Justierung

Menge von Tätigkeiten, die an einem Messsystem ausgeführt werden, sodass dieses festgelegte Anzeigen liefert, die Werten einer zu messenden Größe entsprechen. [VIM, Abschnitt 3.11]

Anmerkung 1: Zu den Justierungsarten eines Messsystems gehören Nullpunktjustierung eines Messsystems, Offset-Justierung und Kennwertjustierung (manchmal auch Verstärkungsjustierung genannt). [VIM, Abschnitt 3.11]

Anmerkung 2: Justierung eines Messsystems sollte nicht mit →Kalibrierung verwechselt werden, die eine Voraussetzung für Justierung ist. [VIM, Abschnitt 3.11]

Anmerkung 3: Nach der Justierung eines Messsystems muss das Messsystem für gewöhnlich neu kalibriert werden [VIM, Abschnitt 3.11]

Anmerkung 4: Bei der Justierung erfolgt ein Eingriff in das Messgerät.

Kalibrierung

Tätigkeit, die unter festgelegten Bedingungen in einem ersten Schritt eine Beziehung zwischen den durch →Normale zur Verfügung gestellten Größenwerten mit ihren Messunsicherheiten und den entsprechenden Anzeigen mit ihren beigeordneten Messunsicherheiten herstellt und in einem zweiten Schritt diese Information verwendet, um eine Beziehung herzustellen, mit deren Hilfe ein Messergebnis aus einer Anzeige erhalten wird. [VIM, Abschnitt 2.39]

Anmerkung 1: Das Ergebnis einer Kalibrierung kann in Form einer Angabe, einer Kalibrierfunktion, eines Kalibrierdiagramms, einer Kalibrierkurve oder einer Kalibriertabelle ausgedrückt werden. In einigen Fällen kann sie aus einer additiven oder multiplikativen Korrektur der Anzeige mit der beigeordneten Messunsicherheit bestehen. [VIM, Abschnitt 2.39]

Anmerkung 2: Kalibrierung sollte nicht mit →Justierung eines Messsystems verwechselt werden, das oft fälschlicherweise Selbst-Kalibrierung genannt wird, und auch nicht mit Verifizierung der Kalibrierung. [VIM, Abschnitt 2.39]

Anmerkung 3: Oft wird nur der erste Schritt in der obigen Definition als Kalibrierung angesehen. [VIM, Abschnitt 2.39]

Messbeständigkeit

Eigenschaft eines Messgeräts, entsprechend der seine metrologischen Eigenschaften zeitlich konstant bleiben [VIM, Abschnitt 4.19]

Anmerkung: Messbeständigkeit kann auf verschiedene Weise quantifiziert werden als:

Beispiel 1: Dauer eines Zeitintervalls, über das eine metrologische Eigenschaft sich um einen vorgegebenen Betrag verändert

Beispiel 2: Änderung einer Eigenschaft über ein vorgegebenes Zeitintervall [VIM, Abschnitt 4.19]

Messung

Prozess, bei dem einer oder mehrere Größenwerte, die vernünftigerweise einer Größe zugewiesen werden können, experimentell ermittelt werden.

Anmerkung 1: Der Begriff „Messung“ ist nicht auf Nominalmerkmale anwendbar. [VIM, Abschnitt 2.1]

Anmerkung 2: Eine Messung bedeutet Vergleich von Größen und schließt das Zählen mit ein. [VIM, Abschnitt 2.1]

Anmerkung 3: Eine Messung setzt eine Beschreibung der Größe zusammen mit dem beabsichtigten Zweck eines Messergebnisses voraus sowie ein Messverfahren und ein kalibriertes Messsystem, das gemäß einem vorgegebenen Messverfahren arbeitet, einschließlich der Messbedingungen. [VIM, Abschnitt 2.1]

Metrologische Bestätigung

Satz von notwendigen Tätigkeiten, um sicherzustellen, dass ein Messmittel die Anforderungen an seinen beabsichtigten Gebrauch erfüllt [DIN EN ISO 10012, Abschnitt 3.5]

Anmerkung 1: Üblicherweise umfasst die metrologische Bestätigung Kalibrierung und Verifizierung, jegliche notwendige Einstellung oder Reparatur mit nachfolgender Neukalibrierung, den Vergleich mit den metrologischen Anforderun-

gen für den beabsichtigten Gebrauch des Messmittels sowie alle erforderlichen Plombierungen und Etikettierungen. [DIN EN ISO 10012, Abschnitt 3.5]

Anmerkung 2: Eine metrologische Bestätigung ist erst erreicht, wenn die Tauglichkeit der Messmittel für den beabsichtigten Gebrauch dargelegt und dokumentiert ist. [DIN EN ISO 10012, Abschnitt 3.5]

Anmerkung 3: Die Anforderungen für den beabsichtigten Verwendungszweck können Aspekte wie Messbereich, Auflösung und Grenzwerte für Messabweichungen einschließen. [DIN EN ISO 10012, Abschnitt 3.5]

Metrologische Rückführbarkeit (Rückführbarkeit) Eigenschaft eines Messergebnisses, wobei das Ergebnis durch eine dokumentierte, ununterbrochene Kette von →Kalibrierungen, von denen jede zur Messunsicherheit beiträgt, auf eine Referenz bezogen werden kann. [VIM, Abschnitt 2.41]

Normal

Maßverkörperung, Messgerät, Referenzmaterial oder Messeinrichtung zum Zweck, eine Einheit oder einen oder mehrere Größenwerte festzulegen, zu verkörpern, zu bewahren oder zu reproduzieren. [VIM, Abschnitt 5.1]

Prüfung

Feststellen, inwieweit ein Formmessgerät eine Forderung erfüllt. [in Anlehnung an DIN 1319-1]

Signalübertragungskette

Folge von Elementen eines Messgeräts oder einer Messeinrichtung, die den Weg des Messsignals von der Aufnahme der Messgröße bis zur Bereitstellung der Ausgabe bildet.

Anmerkung: Die Signalübertragungskette von Formmessgeräten ist in Bild 1 von VDI/VDE 2631 Blatt 1 dargestellt.

4 Verfahren und Normale

Die Signalübertragungskette eines Formmessgeräts transformiert in einem dynamischen Prozess das wirkliche Profil des Geometrieelements in das erfasste Profil. Am erfassten Profil erfolgt die Bewertung der Geometrieabweichungen, z.B. der Rundheitsabweichung. Die Kalibrierung der Empfindlichkeit der Signalübertragungskette erfolgt deshalb dynamisch mit kalibrierten Formabweichungsnormalen unter vereinbarten Bedingungen.

Je nach Anwendungsfall sind Formabweichungsnormale mit großen oder kleinen Abweichungen erforderlich. Vor der dynamischen Kalibrierung ist sicherzustellen, dass das Formmessgerät justiert ist (siehe dazu VDI/VDE 2631 Blatt 4 bis Blatt 7) und, falls erforderlich, die Tasterkalibrierung nach den Vorgaben des Geräteherstellers erfolgreich abgeschlossen wurde.

Anmerkung: Normale für die Rundheit mit nahezu idealer Gestalt werden als Rundheitsnormale bezeichnet. Sie sind vor allem für die Bestimmung der Drehführungsabweichung