

DIN EN ISO 20170



ICS 17.040.40

Einsprüche bis 2016-12-14

Entwurf

**Geometrische Produktspezifikation (GPS) –
Zerlegung von geometrischen Merkmalen für die Fertigungskontrolle
(ISO/DIS 20170:2016);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 20170:2016**

Geometrical product specifications (GPS) –
Decomposition of geometrical characteristics for manufacturing control
(ISO/DIS 20170:2016);
German and English version prEN ISO 20170:2016

Spécification géométrique des produits (GPS) –
Décomposition des caractéristiques géométriques pour la maîtrise (de la) fabrication
(ISO/DIS 20170:2016);
Version allemande et anglaise prEN ISO 20170:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-10-14 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an natg@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 50 Seiten

DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 20170:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product specifications and verification“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikationen und -prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 152-03-02 AA „CEN/ISO Geometrische Produktspezifikation und -prüfung“ im DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN ISO 20170 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 1101	siehe	DIN EN ISO 1101
ISO 17450-1	siehe	DIN EN ISO 17450-1
ISO 25378	siehe	DIN EN ISO 25378

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 1101, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Tolerierung von Form, Richtung, Ort und Lauf*

DIN EN ISO 17450-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Grundlagen — Teil 1: Modell für die geometrische Spezifikation und Prüfung*

DIN EN ISO 25378, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Merkmale und Bedingungen — Begriffe*

Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Zerlegung von geometrischen Merkmalen für die Fertigungskontrolle (ISO/DIS 20170:2016)

Spécification géométrique des produits (GPS) — Décomposition des caractéristiques géométriques pour la maîtrise (de la) fabrication (ISO/DIS 20170:2016)

Geometrical product specifications (GPS) — Decomposition of geometrical characteristics for manufacturing control (ISO/DIS 20170:2016)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Definitionen	6
4 Symbole	13
5 Kurzbeschreibung	14
5.1 Allgemeines	14
5.2 Zerlegungsprozess	14
5.3 Bestimmung von Komponenten eines gesammelten Merkmals	17
5.4 Verwendung der gesammelten Merkmale	18
5.5 Darstellung der GPS-Ergebnisse oder der gesammelten Merkmale	18
5.5.1 Allgemeines	18
5.5.2 Zerlegungsschritte	20
Anhang A (informativ) Zusammenhang mit dem ISO/GPS-Matrix-Modell	23
A.1 Allgemeines	23
A.2 Position im GPS-Matrix-Modell	23
A.3 Verwandte Internationale Normen	23
Literaturhinweise	24

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 20170:2016) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product specifications and verification“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikationen und -prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 20170:2016 wurde vom CEN als prEN ISO 20170:2016 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 213, *Dimensional and geometrical product specifications and verification*.

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Norm für die Geometrische Produktspezifikation (GPS) und als eine grundlegende GPS-Norm anzusehen (siehe ISO 14638). Es hat einen indirekten Einfluss auf das Kettenglied E der Normenketten für geometrische Merkmale (Größe, Form, Orientierung, Lage und Lauf) im allgemeinen GPS-Matrix-Modell, wie in Tabelle A.1 graphisch dargestellt. Die Messung nach Kettenglied E wird zur Auswertung der Größenwerte eines geometrischen Merkmals zerlegt und dient der Definition von Anpassungswerten für die Fertigung und nicht der Bestätigung der Konformität eines Werkstücks.

Das ISO/GPS-Matrix-Modell der ISO 14638 liefert eine Übersicht über das ISO/GPS-System, zu dem dieses Dokument gehört. Die Grundregeln der ISO/GPS aus ISO 8015 gelten für dieses Dokument, und die Default-Entscheidungsregeln nach ISO 14253-1 gelten für die Spezifikationen, die in Übereinstimmung mit diesem Dokument gemacht werden, sofern nicht anders festgelegt.

Für weitere Einzelheiten zum Zusammenhang zwischen diesem Dokument und anderen Normen sowie dem GPS-Matrix-Modell siehe Anhang A.

Die geometrische Spezifikation, wie in ISO 1101 definiert, erlaubt die Auswertung der Konformität oder Nichtkonformität durch Definition von Grenzwerten für ein geometrisches Merkmal als univariates Merkmal (nicht vorzeichenbehafteter Wert). Diese Auswertung allein liefert allerdings nicht die notwendigen Informationen, um die Werkzeugparameter einer Maschine zur fortwährenden Fertigung konformer Werkstücke anzupassen. Das Ziel der Zerlegung kann für die Fertigungskontrolle beispielsweise sein, die Parameter zu erfahren, die für die Fertigung oder ein Messverfahren anpassbar sind. Dieses Dokument verwendet einfache Beispiele zur Veranschaulichung dieser Grundsätze.

Dieses Dokument soll durch Vorsehung einiger unabhängiger Merkmale, die durch Zerlegung erhalten werden und entweder direkt oder indirekt zur Anpassung des Fertigungsprozesses verwendet werden können, als Hilfestellung der Fertigung und Inspektion dienen. In den meisten Fällen werden diese nicht direkt eingesetzt.

Beispielsweise werden in der statistischen Analyse der Mittelwert und die Standardabweichung zur Berechnung der Fähigkeitsindizes verwendet. Im Falle einer Positionstoleranz, beispielsweise bei der Lage einer Bohrung, welche für eine Ebene, die senkrecht zur Achse der Bohrung steht, gilt, entspricht das Lagemerkmal dem 2-Fachen des radialen Abstandes zwischen dem Mittelpunkt der Bohrung und der theoretisch exakten Lage. Fähigkeitsindizes basierend auf Mittelwert und Standardabweichung dieses Merkmals spiegeln die Fähigkeiten eines Fertigungsprozesses nicht ordentlich wider. Stattdessen muss das Lagemerkmal in Übereinstimmung mit der kinematischen Anordnung des Fertigungsprozesses zerlegt werden. Wenn beispielsweise die Achse der Bohrung mithilfe einer Maschine mit linearen X- und Y-Achsen gefertigt wird, muss das Lagemerkmal in eine X-Komponente und eine Y-Komponente zerlegt werden und die Fähigkeitsindizes sind basierend auf diesen Komponenten zu berechnen, sodass diese die Fähigkeiten des Fertigungsprozesses ordentlich widerspiegeln.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt Grundsätze und Werkzeuge zur Kontrolle eines Fertigungsprozesses in Übereinstimmung mit einer GPS-Spezifikation. Zu diesem Zwecke ist die Verwendung eines Satzes einer oder mehrerer komplementärer und unabhängiger Merkmale, die mit den Parametern des Fertigungsprozesses korrelieren, notwendig.

Dieses Dokument beschreibt das Konzept der Zerlegung des makrogeometrischen Teils der GPS-Spezifikation. Es deckt keine Aspekte der Mikrogeometrie, d. h. die Oberflächentextur, ab.

Das Ziel der Zerlegung, wie in diesem Dokument gezeigt, ist die Definition von Korrekturwerten zur Fertigungskontrolle oder zur Ausführung von statistischen Analysen zum Prozess.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Definitionen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1 univariates Merkmal

Merkmal, welches durch eine einzige skalare Variable dargestellt wird

BEISPIEL Ein globales Maß ist ein univariates Merkmal.

3.2 gesammeltes Merkmal

Satz aus univariatem Merkmal und dem multivariaten Merkmal, das zur Ableitung notwendig ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein gesammeltes Merkmal ist ein Satz aus mehr als einer unabhängigen Variable und dem Endergebnis aus diesem Satz von Variablen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein gesammeltes Merkmal kann mathematisch als Vektor betrachtet werden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Bei einem gesammelten Merkmal ermöglicht eine Sammelfunktion die Ableitung eines univariaten Merkmals aus einem multivariaten Merkmal.

BEISPIEL Zur Spezifikation eines 2D-Ortes wird eine Bohrungsachse durch eine zylindrische Toleranzzone mit einem Durchmesser von 0,4 definiert.

Das Gesamtergebnis beträgt 0,5 mm (außerhalb der Toleranz), was auch das Ergebnis des univariaten Merkmals darstellt.

Die Zerlegung des Ortes in zwei Richtungen (X, Y) entsteht aus dem Ergebnis des multivariaten Merkmals (+0,15; +0,2).

Das gesammelte Merkmal kombiniert das Gesamtergebnis und dessen Zerlegung.

			Ergebnis der Auswertung mm
Gesammeltes Merkmal	Univariates Merkmal		0,5
	Multivariates Merkmal	X	+0,15
		Y	+0,2

3.3

Sammelfunktion

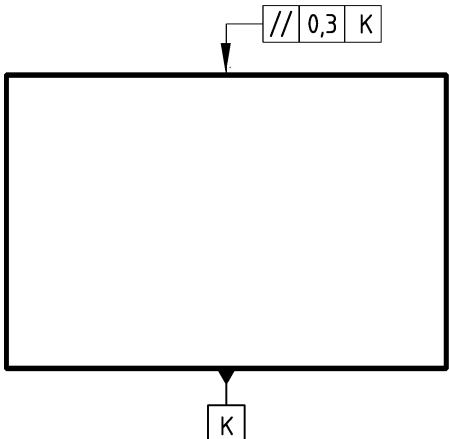
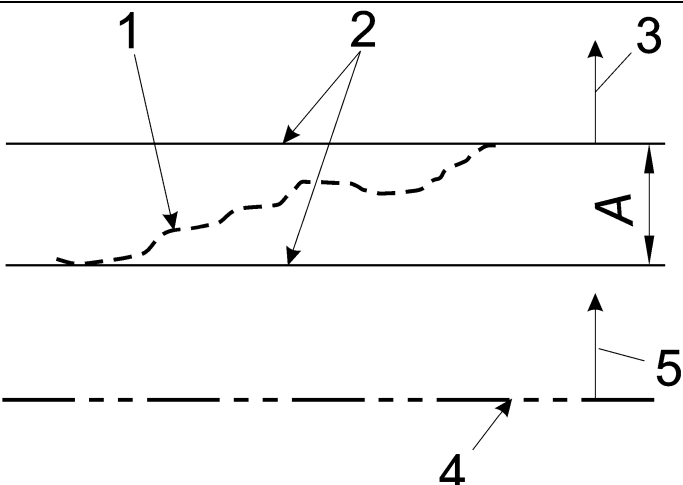
mathematische Funktion, welche das univariate Merkmal aus einem multivariaten Merkmal des gesammelten Merkmals definiert

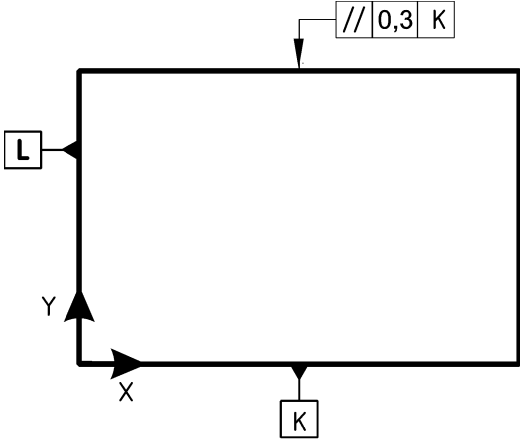
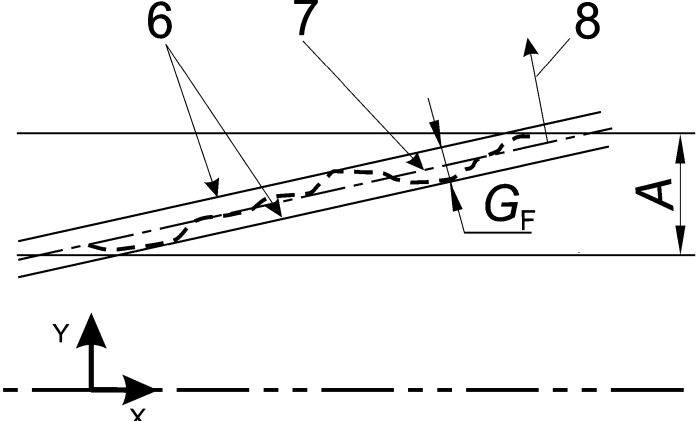
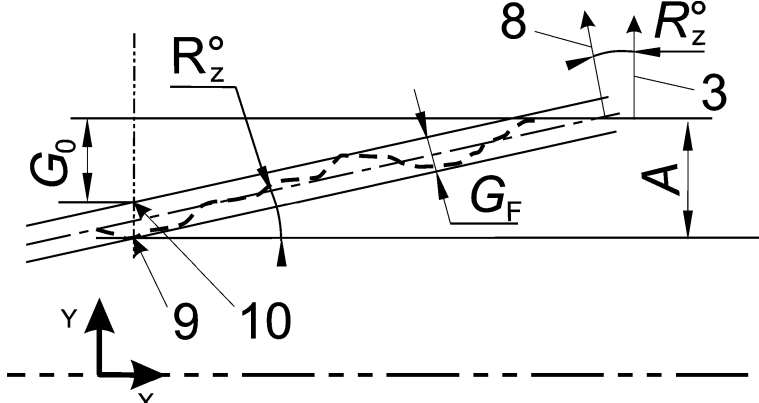
Anmerkung 1 zum Begriff: Die in BEISPIEL 1 und BEISPIEL 2 gezeigten Zerlegungsverfahren dienen zur Veranschaulichung des Zerlegungsprinzips. Siehe Abschnitt 5 für das genormte Verfahren.

BEISPIEL 1 Ein Merkmal der parallelen Orientierung kann als gesammeltes Merkmal angesehen werden, welches die Formabweichung und die Winkelabweichung der zentralen Linie, wie in Bild 1 gezeigt, kombiniert, wenn angenommen wird, dass die Oberfläche der Fertigungsvorrichtung und das Bezugselement K gleich sind.

Die Relation zwischen den Parametern, welche das gesammelte Merkmal $C(A; G_F; O; G_O; R_X; R_Y; R_Z)$ ausmachen, kann durch die folgende Gleichung beschrieben werden:

$$A = G_0 \frac{G_F}{[(0; 0; 1) \times (R_X; R_Y; R_Z)]}$$

GPS-Spezifikation	
Auswertung eines GPS-Parallelitätsmerkmals: A	

Einführung des kartesischen Systems und des beigefügten, komplementären Bezuges L: Komplementäres Bezugselement zur Festlegung des kartesischen Systems (O, X, Y, Z)	
Auswertung des unabhängigen Formmerkmals: G_F	
Unabhängiges Orientierungsmerkmal: G_O	

Legende

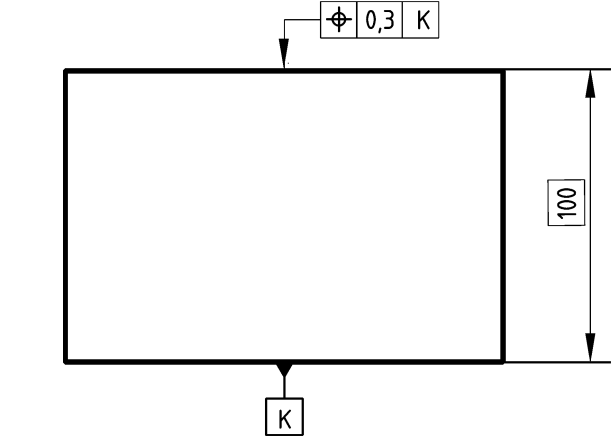
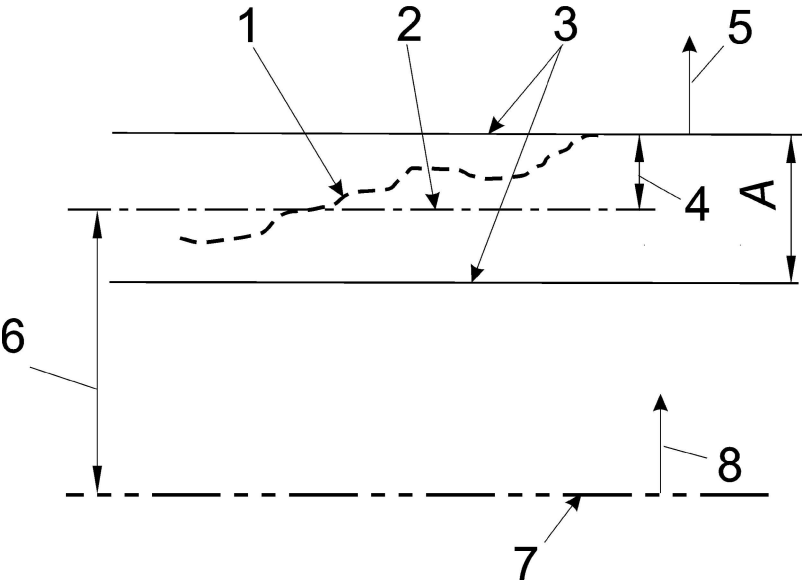
- | | |
|---|---|
| A GPS-Merkmal der Parallelität | 4 Bezug |
| G_F GPS-Merkmal der Form | 5 Normalvektor aus 4) |
| G_O unabhängiges Orientierungsmerkmal | 6 Grenzen des Mindestbereichs für die Form |
| R_Z Abweichungswinkel | 7 zentrales (Geometrie-)Element aus 6) |
| 1 toleriertes Element: erfasstes vollständiges Geometrieelement | 8 Normalvektor aus 6) |
| 2 Grenzen des Mindestbereichs des GPS-Merkmals der Parallelität | 9 niedrigster Punkt, entspricht dem Schnittpunkt aus 2) und 6) |
| 3 Normalvektor aus 2), parallel zu 5 ausgerichtet | 10 verschobener Punkt aus 9) entlang der Richtung aus 3) auf 6) |

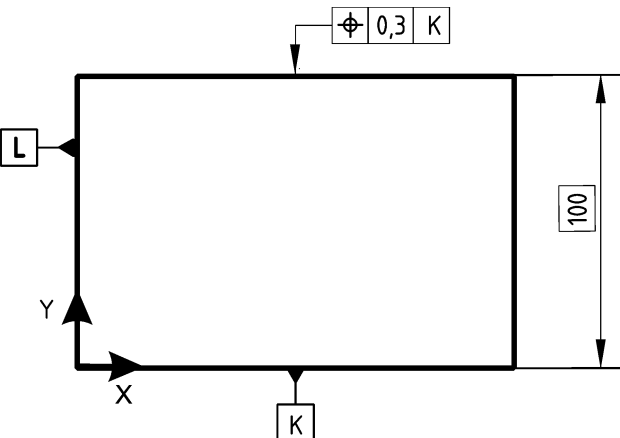
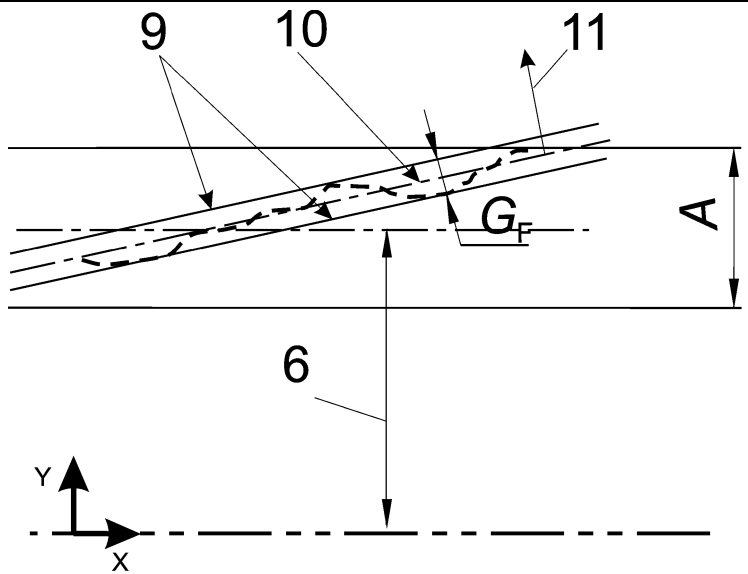
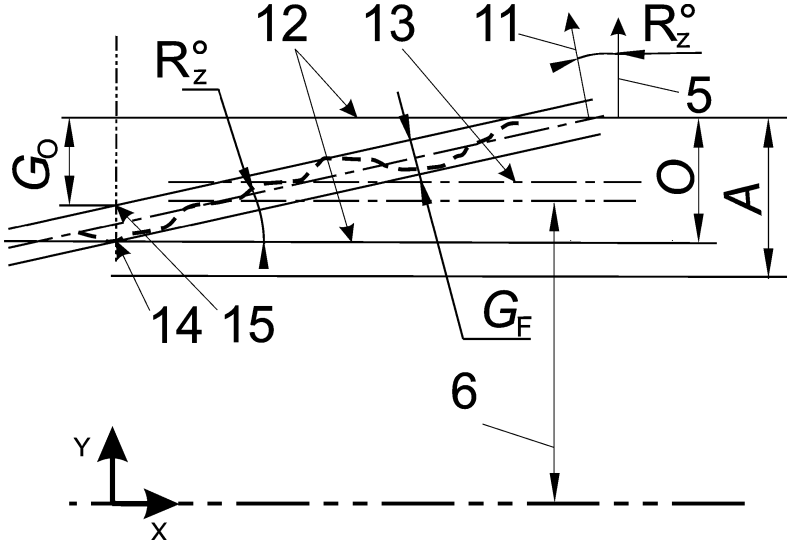
Bild 1 — Veranschaulichung der Zerlegung der Spezifikation der Parallelität in 2D

BEISPIEL 2 Ein Lagemerkmal kann als gesammeltes Merkmal angesehen werden, welches die Formabweichung, die Winkelabweichung der zentralen Linie und die Lageabweichung der zentralen Linie, wie in Bild 2 gezeigt, kombiniert, wenn angenommen wird, dass die Oberfläche der Fertigungsvorrichtung und das Bezugselement K gleich sind.

Die Relation zwischen den unterschiedlichen Parametern, welche das gesammelte Merkmal $C(A, G_F, 0, G_O, R_X, R_Y, R_Z, G_L, T_{\Delta X}, T_{\Delta Y}, T_{\Delta Z})$ ausmachen, kann durch die folgende Gleichung beschrieben werden:

$$A = 2 \times |G_L| + G_O + \frac{G_F}{|(0; 1; 0) \times (R_X; R_Y; R_Z)|}$$

GPS-Spezifikation	
Auswertung eines GPS-Lagemerkmals: A	

Einführung des kartesischen Systems und des beigefügten, komplementären Bezuges	
Auswertung des unabhängigen Formmerkmals: G_F	
Unabhängiges Orientierungsmerkmal: G_O	

3.5

Lagepunkt

definierter Punkt am Referenzgeometrieelement zur Lokalisierung eines geometrischen Elements

3.6

Vektor der Winkelabweichung

V_{AO}

Einheitsvektor, der die Orientierung des erfassten Geometrieelements aus dem Situationselement des zugeordneten Geometrieelements in einem festgelegten kartesischen System definiert

3.7

theoretischer Orientierungsvektor

V_{TO}

Einheitsvektor, der aus dem Situationselement des Nenngeometrieelements in einem festgelegten kartesischen System definiert wird

3.8

Vektor der Winkelabweichungen

$V_{\Delta O} (R_X, R_Y, R_Z)$

Vektor mit Komponenten, welche die im festgelegten kartesischen System definierten Winkel ausmachen, der die Transformation des tatsächlichen Orientierungsvektors in einen theoretischen Orientierungsvektor erlaubt

3.9

tatsächlicher Lagevektor

V_{AL}

Vektor, der die Lage eines erfassten Geometrieelements aus dem Ursprung des festgelegten kartesischen Systems zum Lagepunkt des Situationselements des zugeordneten vollständigen Geometrieelements definiert

3.10

theoretischer Lagevektor

V_{TL}

Vektor, definiert vom Ursprung eines festgelegten kartesischen Systems zu einem Lagepunkt eines Situationselements des vollständigen Nenn-Geometrieelements

3.11

Vektor der Lageabweichung

$V_{\Delta L}$

$V_{\Delta L} (T_X, T_Y, T_Z)$

Vektor, definiert als die Differenz zwischen dem tatsächlichen Lagevektor und dem theoretischen Lagevektor

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Komponenten des Abweichungslagevektors, definiert durch die X-, Y- und Z-Achse des festgelegten kartesischen Systems, werden als $T_{\Delta X}$, $T_{\Delta Y}$ und $T_{\Delta Z}$ bezeichnet.

4 Symbole

Tabelle 1 enthält eine Liste der Symbole.

Tabelle 1 — Symbole

Symbol	Bezeichnung
C	Allgemeines Symbol für das gesammelte Merkmal, welches durch einen Vektor bestimmt wird
A	Tatsächlicher Wert des festgelegten GPS-Merkmals
O	Tatsächlicher Wert des GPS-Merkmals der Orientierung
G_x	Unabhängiges Merkmal x
G_F	Unabhängiges Formmerkmal
G_S	Unabhängiges globales Maßmerkmal
G_O	Unabhängiges Orientierungsmerkmal
G_L	Unabhängiges Lagemerkmal
V_{AO}	Allgemeiner Orientierungsvektor des erfasstes Geometrieelements im Koordinatensystem
V_{TO}	Theoretischer Orientierungsvektor des Nenngeometrieelements im Koordinatensystem
$V_{\Delta O}$	Vektor der Winkelabweichungen von der theoretisch exakten Orientierung im Koordinatensystem
V_{AL}	Lagevektor für einen bestimmten Punkt, definiert vom erfassten Geometrieelement im Koordinatensystem aus
V_{TL}	Theoretischer Lagevektor für einen bestimmten Punkt, definiert vom Nenngeometrieelement im Koordinatensystem aus
$V_{\Delta L}$	Vektor der Lageabweichung von einer theoretisch exakten Orientierung im Koordinatensystem
R_X, R_Y, R_Z	Komponenten des Rotationswinkels um die Achsen des Koordinatensystems
T_X, T_Y, T_Z	Komponenten von $V_{\Delta L}$, welche die Translationsabweichungen der theoretisch exakten Lage des Lagepunkts im Koordinatensystem darstellen, mit einem festgelegten Ursprung O und den Achsen X, Y und Z
ANMERKUNG Ein geometrisches GPS-Merkmal wird in ISO 25378 als „zonales Merkmal“ definiert.	