

DIN EN ISO 20170



ICS 17.040.40

**Geometrische Produktspezifikation (GPS) –
Zerlegung von geometrischen Merkmalen für die Fertigungskontrolle
(ISO 20170:2019);
Deutsche Fassung EN ISO 20170:2019**

Geometrical product specifications (GPS) –
Decomposition of geometrical characteristics for manufacturing control (ISO 20170:2019);
German version EN ISO 20170:2019

Spécification géométrique des produits (GPS) –
Décomposition des caractéristiques géométriques pour la maîtrise de la fabrication
(ISO 20170:2019);
Version allemande EN ISO 20170:2019

Gesamtumfang 30 Seiten

DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 20170:2019) 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).

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 1101	siehe	DIN EN ISO 1101
ISO 8015	siehe	DIN EN ISO 8015
ISO 17450-1	siehe	DIN EN ISO 17450-1
ISO 25378	siehe	DIN EN ISO 25378

Hinweis: Die in 3.10, Anmerkung 1, als Komponenten des Vektors der Orts- und Richtungsabweichung angegebenen Symbole T_x , T_y und T_z werden in ISO 5459:2011 als Symbole zum Blockieren der Freiheitsgrade verwendet.

In Tabelle 1 wird in der Anmerkung darauf verwiesen, dass ein geometrisches GPS-Merkmal in ISO 25378 als Zonenmerkmal definiert ist. Es gibt auch geometrische GPS-Merkmale, die keine Zonenmerkmale sind.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

DIN EN ISO 8015, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Grundlagen — Konzepte, Prinzipien und Regeln*

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*

Deutsche Fassung

**Geometrische Produktspezifikation (GPS) —
Zerlegung von geometrischen Merkmalen
für die Fertigungskontrolle
(ISO 20170:2019)**

Geometrical product specifications (GPS) —
Decomposition of geometrical characteristics
for manufacturing control
(ISO 20170:2019)

Spécification géométrique des produits (GPS) —
Décomposition des caractéristiques géométriques
pour la maîtrise de la fabrication
(ISO 20170:2019)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 19. Februar 2019 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Symbole	8
5 Kurzbeschreibung	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Dekompositionsprozess	9
5.3 Bestimmung von Komponenten eines Kollektionsmerkmals	19
5.4 Anwenden der Kollektionsmerkmale	21
5.5 Darstellung der GPS-Ergebnisse oder der Kollektionsmerkmale	21
5.5.1 Allgemeines	21
5.5.2 Dekompositionsschritte	22
Anhang A (informativ) Zusammenhang mit dem ISO/GPS-Matrix-Modell	26
A.1 Allgemeines	26
A.2 Position im GPS-Matrix-Modell	26
A.3 Verwandte Internationale Normen	27
Literaturhinweise	28

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 20170:2019) 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 gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2019 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 20170:2019 wurde von CEN als EN ISO 20170:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO 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 staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) 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. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten 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 erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213, *Dimensional and geometrical product specifications and verification*, erarbeitet.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

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 Geometriemerkmale (Größenmaß, Abstand, Form, Richtung, Ort und Lauf) im allgemeinen GPS-Matrix-Modell, wie in Tabelle A.1 graphisch dargestellt. Die Messung, wie im Kettenglied E aufgeführt, wird zum Auswerten der Messwerte eines Geometriemerkmals dekomponiert und zum Bestimmen von Korrekturwerten für die Fertigung verwendet. Der Konformitätsnachweis eines Teils ist nicht Gegenstand der Dekomposition.

Das ISO/GPS-Matrix-Modell der ISO 14638 gibt 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 erstellt 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 alleine bietet noch keine Information zum Korrigieren von Parametern der Werkzeugmaschine, um die Fertigung von Teilen, die mit der Spezifikation übereinstimmen, sicherzustellen. Das Ziel der Dekomposition des Messergebnisses ist, Parameter zu bestimmen, die zur Korrektur des Fertigungsprozesses genutzt werden können. Dieses Dokument verwendet einfache Beispiele zur Veranschaulichung dieser Grundsätze.

Dieses Dokument definiert eine Anzahl von unabhängigen Merkmalen, die durch Dekomposition gewonnen werden und die dafür vorgesehen sind, die Korrektur und Auswertung des Fertigungsprozesses zu unterstützen.

In der statistischen Analyse werden der Mittelwert und die Standardabweichung zur Berechnung der Fähigkeitsindizes verwendet. Im Falle einer Positionstoleranz, zum Beispiel für den Ort eines Lochs, in einer Ebene senkrecht zur Lochachse, entspricht das Positionsmerkmal dem doppelten Wert des radialen Abstandes zwischen der Mitte des Lochs und seinem theoretisch exakten Ort. Fähigkeitskennwerte, die auf Mittelwert und Standardabweichung beruhen, spiegeln die Fähigkeit des Fertigungsprozesses nicht richtig wider. Stattdessen könnte das Positionsmerkmal abhängig von der kinematischen Anordnung des Fertigungsprozesses dekomponiert werden. Falls die Achse des Lochs mit einer Maschine mit linearen x-, und y-Achsen hergestellt wird, kann das Positionsmerkmal in eine x-Komponente und eine y-Komponente zerlegt werden. Die Fähigkeitsuntersuchungen können auf der Grundlage dieser Komponenten durchgeführt werden, damit sie die eigentlichen Fähigkeiten des Fertigungsprozesses widerspiegeln.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt Grundsätze und Werkzeuge zur Kontrolle eines Fertigungsprozesses in Übereinstimmung mit einer GPS-Spezifikation. Zu diesem Zweck wird ein Satz aus einem oder mehreren komplementären und unabhängigen Merkmalen (Größenmaß, Form, Richtungs- und Ortsmerkmale unabhängig voneinander) verwendet, die mit den Parametern des Fertigungsprozesses und mit dem Fertigungskoordinatensystem, das aus dem Fertigungsbezugssystem abgeleitet ist, korrelieren.

Dieses Dokument beschreibt das Konzept der Dekomposition des makrogeometrischen Teils der GPS-Spezifikation. Es deckt nicht die Mikrogeometrie, d. h. die Oberflächenbeschaffenheit, ab.

Das Ziel der in diesem Dokument vorgestellten Dekomposition ist, Korrekturwerte für die Fertigungsprozesssteuerung festzulegen oder eine statistische Analyse des Prozesses durchzuführen.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

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:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1 univariates Merkmal

Merkmal, welches durch eine einzige skalare Variable dargestellt wird

BEISPIEL Ein globales Größenmaßmerkmal ist ein univariates Merkmal.

3.2 Kollektionsmerkmal

C

Satz aus *univariatem Merkmal* (3.1) und dem multivariaten Merkmal, das zur Ableitung notwendig ist (siehe 3.3)

BEISPIEL Bei einer Positionsspezifikation wird die Mittellinie eines Lochs durch eine zylindrische Toleranzzone mit einem Durchmesser von 0,4 mm begrenzt. Das Ergebnis des globalen, univariaten Merkmals beträgt 0,5 mm (außerhalb der Toleranz). Aus der Dekomposition des Ortes in zwei Richtungen (X, Y) in einer bestimmten Höhe ergibt sich ein multivariates Merkmalsergebnis (+0,15; +0,2). Das Kollektionsmerkmal vereint das Gesamtergebnis und dessen Dekomposition.

			Ergebnis der Auswertung mm
Kollektionsmerkmal	Univariates Merkmal		0,5
	Beobachtete Abweichung		0,25
	Multivariate Abweichungen	X	+0,15
		Y	+0,2

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Kollektionsmerkmal ist ein Satz aus mehr als einer unabhängigen Variablen und dem Endergebnis aus diesem Satz von Variablen, z. B. $C(A, G_F, G_S, G_O, R_X, R_Y, R_Z, G_L, T_X, T_Y, T_Z)$. Siehe Tabelle 1 für ein Beispiel.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Kollektionsmerkmal ist ein Vektor.

3.3

Dekomposition

<Fertigung> Operation, die ein multivariates Merkmal aus einem *univariaten GPS-Merkmal* (3.1) erzeugt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Zweck der Dekomposition für die Fertigung ist die Definition eines multivariaten Merkmals, welches aus einem Satz an Variablen besteht, wobei alle diese Variablen mit dem Fertigungsprozessparameter in Verbindung stehen (siehe 5.2).

3.4

Ortspunkt

definierter Punkt am Referenzgeometrieelement zur Lokalisierung eines Geometrieelements

3.5

realer Richtungsvektor

V_{AO}

Einheitsvektor, der die Richtung des extrahierten Geometrieelements aus dem Situationselement des assoziierten Geometrieelements in einem festgelegten kartesischen Koordinatensystem definiert

3.6

nomineller Richtungsvektor

V_{TO}

Einheitsvektor, der aus dem Situationselement des nominalen Geometrieelements in einem festgelegten kartesischen Koordinatensystem definiert wird

3.7

Satz von Winkelabweichungen

$V_{\Delta 0}$

Vektor aus Komponenten, die den Winkeln in einem spezifizierten kartesischen Koordinatensystem entsprechen, die eine Transformation des *realen nominalen Richtungsvektors* (3.5) in den *nominalen Richtungsvektor* (3.6) erlauben

3.8

tatsächlicher Ortsvektor

V_{AL}

Vektor, der den Ort eines extrahierten Geometrieelements vom Ursprung des festgelegten kartesischen Koordinatensystems zum *Ortspunkt* (3.4) des Situationselements des assoziierten integralen Geometrieelements definiert