

ICS 17.040.01

Vornorm

**Geometrische Produktspezifikation (GPS) –
Ebenheit –
Teil 2: Spezifikationsoperatoren (ISO/TS 12781-2:2003)**

Geometrical Product Specifications (GPS) –

Flatness –

Part 2: Specification operators (ISO/TS 12781-2:2003)

Spécification géométrique des produits (GPS) –

Planéité –

Partie 2: Opérateurs de spécification (ISO/TS 12781-2:2003)

Gesamtumfang 17 Seiten

Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) im DIN

Nationales Vorwort

Eine Vornorm ist das Ergebnis einer Normungsarbeit, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens vom DIN noch nicht als Norm herausgegeben wird.

Zur vorliegenden Vornorm wurde der Entwurf DIN EN ISO 12781-2:2000-02 veröffentlicht.

Erfahrungen mit dieser Vornorm sind erbeten an natg@din.de Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin).

Die internationalen Technischen Spezifikationen (ISO/TS)

ISO/TS 12180-1 und ISO/TS 12180-2

ISO/TS 12181-1 und ISO/TS 12181-2

ISO/TS 12780-1 und ISO/TS 12780-2

ISO/TS 12781-1 und ISO/TS 12781-2

über Begriffe (jeweils Teil 1) und Grundlagen der Messung (jeweils Teil 2) von Rundheits-, Zylindrizitäts-, Geradheits- und Ebenheitsabweichungen sind in der Arbeitsgruppe ISO/TC 213/WG 1 „Rundheit, Zylindrizität, Geradheit, Ebenheit“ ausgearbeitet worden.

Auf nationaler Ebene ist der Gemeinschaftsausschuss DIN NATG-C.2.13/VDI-GMA 3.21 „Formprüfung“ das zuständige Gremium. Dieser Gemeinschaftsausschuss gibt folgende Empfehlungen:

Bei den jeweiligen Teilen 2 ist zu beachten, dass die Vorgaben hinsichtlich

- Tastelementradien,
- Antastkraft,
- Regelfälle für die Filterung,
- Methoden für die Zuordnung

idealisierte Messbedingungen darstellen, die in der Praxis in dieser Form nicht anwendbar sind. Deshalb hat der Gemeinschaftsausschuss zusätzlich die Richtlinien-Reihe VDI/VDE 2631 über die Formprüfung erarbeitet. Insbesondere werden VDI/VDE 2631 Blatt 9 „*Formprüfung — Beispiele für Mess- und Auswertebedingungen*“ zur Anwendung empfohlen.

ANMERKUNG Im Entwurfsstadium war geplant, dieses Dokument als Norm zu veröffentlichen. Der entsprechende nationale Entwurf war als E DIN EN ISO 12781-2 veröffentlicht worden. Die Entwürfe zu ISO 12781-1 und -2 wurden mehrheitlich abgelehnt, da die Festlegungen für den Fall nicht vorhandener Angabe in ISO 12781-2 für die Mess- und Auswertebedingungen nicht praxisgerecht waren. Um die erarbeiteten Erkenntnisse zu bewahren, wurde die Veröffentlichung als Technische Spezifikationen beschlossen. Die Festlegungen für den Fall nicht vorhandener Angabe wurden ersatzlos gestrichen.

Für die im Inhalt zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO/TS 12780-1	siehe DIN ISO/TS 12780-1
ISO/TS 12780-2	siehe DIN ISO/TS 12780-2
ISO/TS 12781-1	siehe DIN ISO/TS 12781-1 ¹⁾
ISO 14253-1	siehe DIN EN ISO 14253-1
ISO/TR 14638	siehe DIN V 32950
ISO/TS 17450-2	siehe E DIN ISO/TS 17450-2

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN V 32950, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Übersicht*

DIN ISO/TS 12780-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geradheit — Teil 1: Benennungen, Definitionen und Parameter der Geradheit*

DIN ISO/TS 12780-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geradheit — Teil 2: Spezifikationsoperatoren*

DIN ISO/TS 12781-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Ebenheit — Teil 1: Begriffe und Kenngrößen der Ebenheit*

DIN EN ISO 14253-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Prüfung von Werkstücken und Messgeräten durch Messen — Teil 1: Entscheidungsregeln für die Feststellung von Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung mit Spezifikationen*

E DIN ISO/TS 17450-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Allgemeine Begriffe — Teil 2: Grundlegende Lehrsätze, Spezifikationen, Operatoren und Unsicherheiten*

1) In Vorbereitung.

Geometrische Produktspezifikation (GPS)

Ebenheit

Teil 2: Spezifikationsoperatoren

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	2
Vorwort.....	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe.....	7
4 Vollständiger Spezifikationsoperator	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Tastsystem.....	7
5 Übereinstimmung mit der Spezifikation	7
Anhang A (informativ) Der Gehalt an Harmonischen eines nominell ebenen Werkstückes und die Erfassungsstrategie	8
A.1 Gehalt an Harmonischen	8
A.2 „Aliasing“ und das Nyquist-Kriterium	9
A.3 Harmonische Bestandteile eines Geometrieelementes der Ebenheit	10
Anhang B (informativ) Erfassungsstrategien	12
B.1 Allgemeines	12
B.2 Gitter-Erfassungsstrategie.....	12
B.3 Polargitter-Erfassungsstrategie	12
B.4 Spezielles Gitter – Dreiecksgitter-Erfassungsstrategie	13
B.5 Spezielles Gitter – „Union Jack“-Erfassungsstrategie	13
B.6 Parallel-Erfassungsstrategie.....	13
B.7 Punkt-Erfassungsstrategie	13
Anhang C (informativ) Beziehung zum GPS-Matrixmodell.....	16
C.1 Information über diese Norm und ihre Anwendung	16
C.2 Position im GPS-Matrixmodell.....	16
Verwandte Normen	16
Literaturhinweise.....	17

Vorwort

Die ISO (Internationale Organisation für Normung) ist die weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitglieds Körperschaften). Die Erarbeitung Internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees der ISO. Jede Mitglieds Körperschaft, die sich für ein Thema interessiert, für das ein Technisches Komitee eingesetzt wurde, ist berechtigt, in diesem Komitee mitzuarbeiten. Internationale (staatliche und nichtstaatliche) Organisationen, die mit der ISO in Verbindung stehen, sind an den Arbeiten ebenfalls beteiligt. Die ISO arbeitet bei allen Angelegenheiten der elektrotechnischen Normung eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Internationale Normen werden in Übereinstimmung mit den Regeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2, erarbeitet.

Die Hauptaufgabe der Technischen Komitees ist, Internationale Normen zu erarbeiten. Die von den Technischen Komitees verabschiedeten internationalen Norm-Entwürfe werden den Mitglieds Körperschaften zur Abstimmung vorgelegt. Die Veröffentlichung als Internationale Norm erfordert Zustimmung von mindestens 75 % der abstimmenden Mitglieds Körperschaften.

Unter anderen Umständen, besonders dann, wenn ein dringender Marktbedarf vorliegt, darf ein Technisches Komitee die Veröffentlichung anderer Arten von normativen Dokumenten beschließen wie:

- ISO/PAS „Publicly Available Specification“ (öffentlich verfügbare Spezifikation), die eine Übereinkunft zwischen technischen Experten einer Arbeitsgruppe von ISO darstellt und zur Veröffentlichung freigegeben wird, wenn die Zustimmung von mehr als 50 % der abgegebenen Stimmen der Mitglieder des zuständigen Komitees vorliegt;
- ISO/TS „Technical Specification“ (Technische Spezifikation), die eine Übereinkunft zwischen den Mitgliedern eines Technischen Komitees darstellt und zur Veröffentlichung freigegeben wird, wenn die Zustimmung von 2/3 der abgegebenen Stimmen der Mitglieder des Komitees vorliegt.

ISO/PAS und ISO/TS sind alle drei Jahre einer Prüfung zu unterziehen, um zu entscheiden, ob sie in eine Internationale Norm umgewandelt werden können. Wird die ISO/PAS bzw. ISO/TS bestätigt, so wird sie nach Ablauf einer Frist von weiteren drei Jahren einer nochmaligen Überprüfung unterzogen, wonach sie entweder in eine Internationale Norm umgesetzt oder zurückgezogen werden muss.

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

ISO/TS 12180 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213 „*Geometrische Produktspezifikation und -prüfung*“ erarbeitet.

ISO/TS 12781-2 besteht unter dem Haupttitel „*Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Ebenheit*“ aus folgenden Teilen:

- *Teil 1: Begriffe und Kenngrößen der Ebenheit*
- *Teil 2: Spezifikationsoperatoren*

Einleitung

Dieser Teil von ISO/TS 12781 gehört zum Bereich der Geometrischen Produktspezifikation (GPS) und ist ein GPS-Dokument (siehe ISO/TR 14638). Es beeinflusst Kettenglied 3 der Normenkette „Form einer bezugs-unabhängigen Oberfläche“.

Weitere Information im Zusammenhang mit diesem Teil von ISO/TS 12781 zu anderen Normen und dem GPS-Matrixmodell siehe Anhang C.

Dieser Teil von ISO/TS 12781 beschreibt die Spezifikationsoperatoren nach ISO/TS 17450-2 für die Ebenheit an vollständigen Geometrieelementen.

Bis zum jetzigen Zeitpunkt der Entwicklung konnte der ISO/TC 213 weder einen Konsens zu Regelfällen für die Filterung von UPR, Tastelementradien noch Methoden für die Zuordnung (Referenzebene) finden. Das bedeutet, dass für eine Ebenheitsspezifikation eindeutig angegeben werden muss, welche Werte für die Spezifikationsoperatoren zu benutzen sind.

Gibt eine Spezifikation nicht eindeutig an, welche Werte für eine oder mehrere dieser Operatoren zu benutzen sind, ist die Spezifikation ungenau (siehe ISO/TS 17450-2) und ein Lieferant kann beliebige nicht spezifizierte Werte benutzen, um die Konformität zu beweisen.

Das Erfassen von Merkmalen (Formabweichungen) schließt immer einen bestimmten Filtervorgang ein. Eine zusätzliche Filterung von erfassten Merkmalen darf vorgenommen werden. Das zusätzliche Filter kann ein Mittellinienfilter (z. B. Gauß-, Spline-, Wavelet- usw.) oder ein nichtlineares Filter (z. B. morphologisches Filter) sein. Die Filterart beeinflusst die Definition der Zylindrizität und der Spezifikationsoperatoren und muss daher eindeutig beschrieben werden.

ANMERKUNG 1 Die Filterung mittels Tastelement allein ist nicht ausreichend, um ein Profil zu glätten. Unter bestimmten Umständen kann ein unerwünschter Hochfrequenzanteil entstehen und somit zu falschen Werten führen. Um dies zu vermeiden, ist ein Tiefpassfilter eingesetzt worden. Entsprechend dem jetzigen Stand der Technik wird ein Gauß-Filter eingesetzt. Da dieses Filter einige Mängel hat, kann es eher verfälschen als Rauheiten eliminieren oder Welligkeiten richtig übertragen. Es ist zu erwarten, dass in der ISO neue Filter entwickelt werden, die einige solcher Probleme besser lösen werden.

ANMERKUNG 2 Wird bei gegebener Grenzwellenlänge ein kleinerer Tasterradius als der spezifizierte verwendet, ist der gemessene Wert grundsätzlich höher. Dieser Effekt ist normalerweise nicht ausschlaggebend. Wird ein größerer Tasterradius verwendet, wird der gemessene Wert kleiner sein. Der Grad der Veränderung hängt von der gemessenen Oberfläche ab.

ANMERKUNG 3 Die Messkraft von 0 N wurde ausgewählt, um elastische Verformungen des Werkstücks durch den Spezifikationsoperator zu verhindern. Bei entsprechend dicken Metalloberflächen ist der Effekt der Messkraft unbedeutend.

ANMERKUNG 4 Aliasing und andere Probleme während der Erfassung (siehe Anhang A), hervorgerufen durch den Anteil des höherfrequenten Harmonischen des Skinmodells in Geradheitsrichtung, können die Spezifikations-Unsicherheit beeinflussen.

Dieser Teil von ISO/TS 12781 beabsichtigt nicht, andere Messmittel für die Messung der Ebenheit auszuschließen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 12781 legt den vollständigen Spezifikationsoperator für die Ebenheit von vollständigen Geometrieelementen fest, d. h. geometrische Merkmale von einzelnen Geometrieelementen der Art Ebene fest.