

DIN EN ISO 22432



ICS 17.040.30

**Geometrische Produktspezifikation (GPS) –
Zur Spezifikation und Prüfung benutzte Geometrieelemente
(ISO 22432:2011);
Deutsche Fassung EN ISO 22432:2011**

Geometrical product specifications (GPS) –
Features utilized in specification and verification (ISO 22432:2011);
German version EN ISO 22432:2011

Spécification géométrique des produits (GPS) –
Éléments utilisés en spécification et vérification (ISO 22432:2011);
Version allemande EN ISO 22432:2011

Gesamtumfang 60 Seiten

Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 22432:2011) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213/WG 14 „Vertical GPS principles“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikationen und -prüfung“ dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird, erarbeitet.

Auf nationaler Ebene ist der Arbeitsausschuss NA 152-03-02 AA „CEN/ISO Geometrische Produktspezifikation und -prüfung“ im Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) im DIN zuständig.

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

ISO 14660-1 siehe DIN EN ISO 14660-1

ISO/TS 17450-1 siehe DIN EN ISO 17450-1

ISO/TS 17450-2 siehe DIN EN ISO 17450-2

Literaturhinweise

DIN EN ISO 14660-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrieelemente — Teil 1: Grundbegriffe und Definitionen*

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

DIN EN ISO 17450-2, *Geometrische Produktspezifikation und -prüfung (GPS) — Allgemeine Begriffe — Teil 2: Grundlegende Lehrsätze, Spezifikationen, Operatoren, Unsicherheiten und Mehrdeutigkeiten*

Deutsche Fassung

Geometrische Produktspezifikation (GPS) - Zur Spezifikation
und Prüfung benutzte Geometrieelemente (ISO 22432:2011)

Geometrical product specifications (GPS) - Features
utilized in specification and verification (ISO 22432:2011)

Spécification géométrique des produits (GPS) - Éléments
utilisés en spécification et vérification (ISO 22432:2011)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 8. Juli 2011 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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe	7
4 Beziehungen zwischen den Begriffen für geometrische Elemente.....	44
Anhang A (normativ) Übersichtsdiagramm.....	48
Anhang B (informativ) Beispiele für Zusammenhänge zwischen den (Geometrie) Elementen	54
Anhang C (informativ) Zusammenhänge mit dem GPS-Matrix-Modell	57
C.1 Allgemeines.....	57
C.2 Informationen über diese Internationale Norm und ihre Anwendung.....	57
C.3 Position im GPS-Matrix-Modell	57
C.4 Betroffene Internationale Normen.....	57
Literaturhinweise	58

Bilder

Bild 1 — Beispiel der wirklichen Oberfläche des Werkstücks und seiner Modelle	8
Bild 2 — Beispiel einer einparametrischen Familie	11
Bild 3 — Eigenschaft des monotonen Enthaltenseins	11
Bild 4 — Beispiele für ebene Situationselemente	12
Bild 5 — Beispiele für linienförmige Situationselemente	12
Bild 6 — Beispiele für punktförmige Situationselemente.....	12
Bild 7 — Beispiel für das schraubenlinienförmige Situationselement	13
Bild 8 — Beispiele einzelner (Geometrie) Elemente, errichtet aus derselben Nennebene	15
Bild 9 — Beispiele einzelner (Geometrie) Elemente, abgeleitet aus verschiedenen Oberflächenmodellen	16
Bild 10 — Beispiele für einzelne Linien	17
Bild 11 — Beispiel für einzelne Flächen	17
Bild 12 — Einseitige Ordnung von Typen einzelner Flächen	18
Bild 13 — Beispiel eines zusammengesetzten (Geometrie) Elements, errichtet aus einer endlichen oder unendlichen Anzahl einzelner (Geometrie) Elemente	19
Bild 14 — Beispiele für zusammengesetzte (Geometrie) Elemente	21
Bild 15 — Beispiele für integrale (Geometrie) Elemente	23

Bild 16 — Beispiel eines beschränkten (Geometrie) Elements	24
Bild 17 — Beispiele für Paare von (Geometrie) Elementen.....	25
Bild 18 — Gefilterte Spezifikations- und Prüfungsgeometrieelemente	26
Bild 19 — Beispiel der Erzeugung eines Rauheitsprofils	26
Bild 20 — Beispiele für abgeleitete (Geometrie) Elemente	28
Bild 21 — Veranschaulichung eines nominalen abgeleiteten (Geometrie) Elements, dargestellt in 2D	29
Bild 22 — Beispiele für Typänderungen bezüglich zentraler (Geometrie) Elemente	30
Bild 23 — Beispiele für zentrale Flächen	32
Bild 24 — Beispiele für zentrale Linien	34
Bild 25 — Beispiele für zentrale Punkte	35
Bild 26 — Beispiel eines versetzten (Geometrie) Elements	36
Bild 27 — Veranschaulichung eines gedrehten (Geometrie) Elements.....	37
Bild 28 — Veranschaulichung eines verschobenen (Geometrie) Elements.....	37
Bild 29 — Veranschaulichung eines gespiegelten (Geometrie) Elements	38
Bild 30 — Ersatzgeometrieelement	39
Bild 31 — Beispiele für Teilgeometrieelemente	41
Bild 32 — Beispiele für ermöglichende (Geometrie) Elemente	42
Bild 33 — Beispiele für Schnittvolumina	43
Bild 34 — Beispiele für Schnittflächen.....	43
Bild 35 — Beispiele für Schnittlinien.....	44
Bild 36 — Beziehungen zwischen den Definitionen für geometrische Elemente.....	45
Bild 37 — Beziehungen zwischen den Definitionen für Eigenschaften eines idealen (Geometrie) Elements.....	45
Bild A.1 — Beziehungen zwischen den Oberflächenmodellen und einem geometrischen Element.....	48
Bild A.2 — Eigenschaften eines geometrischen Elements und Typen von (Geometrie) Elementen	49
Bild A.3 — Integrale (Geometrie) Elemente	50
Bild A.4 — Abgeleitete (Geometrie) Elemente.....	51
Bild A.5 — Gefilterte (Geometrie) Elemente	52
Bild A.6 — Ermöglichende (Geometrie) Elemente	53
Bild B.1 — Nenngeometrieelemente.....	54

Bild B.2 — Spezifikationsgeometrieelemente.....	55
Bild B.3 — Prüfungsgeometrieelemente	56
Bild C.1 — Position im GPS-Matrix-Modell	57
Tabellen	
Tabelle 1 — Verwendung von Oberflächenmodellen	14
Tabelle 2 — Begriffsbeziehungen zwischen integralem (Geometrie) Element und abgeleitetem (Geometrie) Element.....	46
Tabelle 3 — Geometrische Elemente und weitere Typen von Elementen	46
Tabelle 4 — Eigenschaften von (Geometrie) Elementen	47

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 22432:2011) 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.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2012 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 22432:2011 wurde vom CEN als EN ISO 22432:2011 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Diese Internationale Norm ist eine Norm für die geometrische Produktspezifikation (GPS) und ist als globale GPS-Norm (siehe ISO/TR 14638) anzusehen. Sie beeinflusst alle Kettenglieder der Matrix allgemeiner GPS-Normen.

Die in ISO/TR 14638 gegebene ISO/GPS-Übersicht gibt einen Überblick über das ISO/GPS-System, von dem dieser Norm ein Bestandteil ist. Die in ISO 8015 gegebenen grundlegenden Regeln von ISO/GPS gelten für diese Norm, und die Vorzugsentscheidungsregeln aus ISO 14253-1 gelten für die Spezifikationen nach dieser Norm, soweit nicht anders angegeben.

(Geometrie) Elemente kommen in drei unterschiedlichen „Welten“ vor:

- die Welt der nominalen Festlegung (Definition), in welcher eine ideale Darstellung des Werkstücks durch den Konstrukteur festgelegt ist;
- die Welt der technischen Beschreibung (Spezifikation), in welcher der Konstrukteur mehrere verschiedene Darstellungen des Werkstücks im Sinn hat;
- die Welt der Prüfung auf Übereinstimmung (Verifikation), in welcher eine (oder mehrere) Darstellung(en) eines gegebenen Werkstücks durch die Anwendung eines Messverfahrens (von Messverfahren) identifiziert werden.

In der Welt der Prüfung auf Übereinstimmung (Verifikation) können mathematische von physikalischen Operationen unterschieden werden. Die physikalischen Operationen sind die auf physikalischen Verfahren beruhenden Operationen, welche im Allgemeinen mechanischer, optischer oder elektromagnetischer Art sind. Die mathematischen Methoden sind die mathematische Weiterverarbeitung der Abtastwerte des Werkstücks. Diese Weiterverarbeitung wird in allgemeinen durch Berechnen oder durch elektronische Verarbeitung ausgeführt.

Es ist wichtig, den Zusammenhang zwischen den drei Welten zu verstehen. Diese Internationale Norm legt die genormte Terminologie für geometrische Elemente in der Welt der technischen Beschreibung (Spezifikation) und der Welt der Prüfung auf Übereinstimmung (Verifikation) grundsätzlich fest, damit diese für die Verständigung zwischen diesen Welten verwendet werden kann.

Die in dieser Internationalen Norm festgelegten Merkmale eignen sich gut für die technische Beschreibung formstabiler Werkstücke und ihrer Zusammensetzung und können auch auf bewegliche Werkstücke und ihre Zusammensetzung angewendet werden, indem sie zulässige, starren Festkörpern entsprechende Veränderungen festlegen.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt die allgemeinen Begriffe und Merkmalstypen von (Geometrie) Elementen zur technischen Beschreibung von Werkstücken fest. Diese Festlegungen beruhen auf den in der Norm ISO/TS 17450-1 entwickelten Konzepten.

Diese Internationale Norm zielt darauf ab, als ein Leitfaden zu dienen, der die gegenseitige Beziehung zwischen (Geometrie) Elementen abbildet, um damit eine zukünftige Standardisierung für die Industrie und für Programmierer in einer folgerichtigen Art und Weise zu ermöglichen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 14660-1:1999, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Geometrical features — Part 1: General terms and definitions*

ISO/TS 17450-1:2005, *Geometrical product specifications (GPS) — General concepts — Part 1: Model for geometrical specification and verification*

ISO/TS 17450-2:2002, *Geometrical product specifications (GPS) — General concepts — Part 2: Basic tenets, specifications, operators and uncertainties*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 14660-1, ISO/TS 17450-1 und ISO/TS 17450-2 sowie die folgenden Begriffe.

3.1

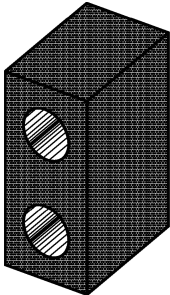
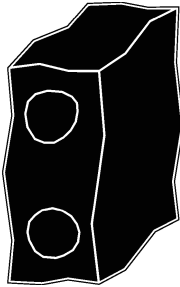
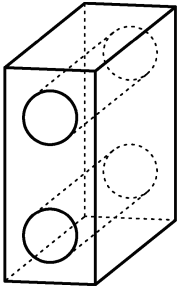
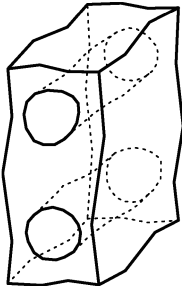
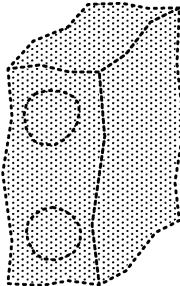
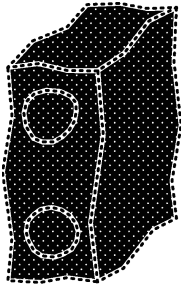
Oberflächenmodell

Modell, das die Menge von (Geometrie) Elementen, die das virtuelle oder wirkliche Werkstück beschränkt, darstellt

ANMERKUNG 1 Alle geschlossenen Flächen (siehe Bild 1 und Bild A.1) sind eingeschlossen.

ANMERKUNG 2 Das Oberflächenmodell erlaubt die Festlegung von einzelnen (Geometrie) Elementen, von Mengen von (Geometrie) Elementen und/oder von Teilen von (Geometrie) Elementen. Das gesamte Produkt wird durch eine Menge von Oberflächenmodellen modelliert, welche den einzelnen Werkstücken entsprechen.

BEISPIEL Fall einer Hohlfläche.

Bild der wirklichen Oberfläche eines Werkstücks		Bild des wirklichen Werkstücks ^a	
			
Bild eines nominalen Oberflächenmodells	Bild eines nicht-idealen Oberflächenmodells	Bild eines diskreten Oberflächenmodells	Bild eines abgetasteten Oberflächenmodells
			
^a Für den Zweck dieser Internationalen Norm.			

ANMERKUNG Wegen seiner geometrischen Unvollkommenheit ist es unmöglich, die gesamte Geometrie des wirklichen Werkstücks vorherzusagen. In dieser Internationalen Norm wird die wirkliche Oberfläche des Werkstücks vollständig schwarz dargestellt.

Bild 1 — Beispiel der wirklichen Oberfläche des Werkstücks und seiner Modelle

3.1.1

nominales Oberflächenmodell

Oberflächenmodell mit idealer Geometrie, festgelegt durch die technische Produktspezifikation

ANMERKUNG 1 Ein nominales Oberflächenmodell ist ein ideales (Geometrie) Element (siehe Bild 1 und Tabelle 1).

ANMERKUNG 2 Ein nominales Oberflächenmodell ist eine zusammenhängende Oberfläche, die aus einer unendlichen Anzahl von Punkten besteht.

ANMERKUNG 3 Jedes (Geometrie) Element im nominalen Oberflächenmodell [nicht-ideales Oberflächenmodell (Hautmodell)] enthält eine zusammenhängende unendliche Anzahl von Punkten.

3.1.2

nicht-ideales Oberflächenmodell (Hautmodell)

Oberflächenmodell nicht-idealer Geometrie

ANMERKUNG 1 Das nicht-ideale Oberflächenmodell (Hautmodell) ist ein virtuelles Modell, welches dazu verwendet wird, den Spezifikationsoperator und den Prüfungsoperator unter der Annahme einer zusammenhängenden Oberfläche darzustellen (siehe Tabelle 1 und ISO/TS 17450-1).

ANMERKUNG 2 Ein nicht-ideales Oberflächenmodell (Hautmodell) ist ein nicht-ideales (Geometrie) Element (siehe Bild 1).

ANMERKUNG 3 Ein nicht-ideales Oberflächenmodell (Hautmodell) ist eine zusammenhängende Oberfläche, die aus einer unendlichen Anzahl von Punkten besteht.

ANMERKUNG 4 Jedes (Geometrie) Element im nicht-idealen Oberflächenmodell (Hautmodell) enthält eine zusammenhängende unendliche Anzahl von Punkten.

3.1.3

diskretes Oberflächenmodell

Oberflächenmodell, erhalten durch Erfassung aus dem nicht-idealen Oberflächenmodell (Hautmodell)

ANMERKUNG 1 Zusätzlich zu den erforderlichen Punkten beinhaltet die Erfassung stillschweigend eine Interpolation.

ANMERKUNG 2 Das diskrete Oberflächenmodell wird dazu verwendet, den Spezifikationsoperator und den Prüfungsoperator unter der Annahme einer endlichen Anzahl von Punkten darzustellen (siehe Tabelle 1).

ANMERKUNG 3 Ein diskretes Oberflächenmodell ist ein nicht-ideales (Geometrie) Element (siehe Bild 1).

3.1.4

abgetastetes Oberflächenmodell

Oberflächenmodell, das durch physikalische Erfassung vom Modell des wirklichen Werkstücks erhalten wird

ANMERKUNG 1 Zusätzlich zu den erforderlichen Punkten kann die Prüfung auf Übereinstimmung (Verifikation) stillschweigend eine Interpolation beinhalten.

ANMERKUNG 2 Das abgetastete Oberflächenmodell wird bei der Prüfung auf Übereinstimmung (Verifikation) in der Koordinatenmesstechnik und nicht z. B. bei der Prüfung auf Übereinstimmung (Verifikation) mithilfe einer Lehre verwendet, weil bei der Lehre keine Punkte gemessen werden. Bei der Prüfung auf Übereinstimmung (Verifikation) mithilfe einer Lehre wird die wirkliche Oberfläche des Werkstücks unmittelbar in Betracht gezogen (siehe Tabelle 1).

ANMERKUNG 3 Ein abgetastetes Oberflächenmodell ist ein nicht-ideales (Geometrie) Element (siehe Bild 1).

3.2

geometrisches Element

Punkt, Linie, Fläche, Volumen oder eine Menge der vorgenannten Elemente

ANMERKUNG 1 Das nicht-ideale Oberflächenmodell ist ein besonderes geometrisches Element, das mit der unendlichen Menge von Punkten übereinstimmt, welche die Trennfläche zwischen dem Werkstück und seiner Umgebung festlegt.

ANMERKUNG 2 Ein geometrisches Element kann ein ideales oder ein nicht-ideales (Geometrie) Element sein und kann als einzelnes oder zusammengesetztes (Geometrie) Element betrachtet werden.

3.2.1

Nenngeometrieelement

geometrisches Element von idealer Geometrie, das in der technischen Produktdokumentation durch den Konstrukteur des Produkts festgelegt wird

ANMERKUNG 1 Siehe Bild B.1.

ANMERKUNG 2 Ein Nenngeometrieelement ist in der technischen Produktdokumentation festgelegt. Siehe Tabelle 1.

ANMERKUNG 3 Ein Nenngeometrieelement kann endlich oder unendlich sein; wenn nichts anderes festgelegt ist, dann ist es unendlich.

BEISPIEL Ein auf einer Zeichnung festgelegter vollkommener Zylinder ist ein Nenngeometrieelement, das einer bestimmten mathematischen Formel folgt, die in einem auf das Situationselement bezogenen Koordinatensystem festgelegt ist, und dem Maßparameter zugeordnet sind. Das Situationselement eines Zylinders ist eine Linie, die im Allgemeinen als „seine Achse“ bezeichnet wird. Nimmt man diese Linie als Achse eines kartesischen Koordinatensystems, erhält man die Gleichung $x^2 + y^2 = D/2$, wobei D ein Maßparameter ist. Ein Zylinder ist ein Größenmaßelement, dessen Größenmaß sein Durchmesser D ist.

3.2.2

wirkliches (Geometrie) Element

geometrisches Element, das einem Teil der wirklichen Oberfläche des Werkstücks entspricht

3.2.3

diskretes (Geometrie) Element

geometrisches Element, das einem Teil des diskreten Oberflächenmodells entspricht

3.2.4

abgetastetes (Geometrie) Element

geometrisches Element, das einem Teil des abgetasteten Oberflächenmodells entspricht

3.2.5

ideales (Geometrie) Element

(Geometrie) Element, das durch eine parametrisierte Gleichung festgelegt ist

[ISO/TS 17450-1:2005, Definition 3.13]

ANMERKUNG 1 Der Ausdruck der parametrisierten Gleichung hängt vom Typ des idealen (Geometrie) Elements und von den intrinsischen Merkmalen ab.

ANMERKUNG 2 Standardmäßig ist ein ideales (Geometrie) Element unendlich. Um seine Natur zu ändern, ist die Bezeichnung „beschränkt“ hinzuzufügen, z. B. beschränktes ideales (Geometrie) Element.

ANMERKUNG 3 Bei einer komplexen Fläche, die durch eine Punktwolke und ein Interpolationsverfahren festgelegt ist, wird die Punktwolke als der Parameter betrachtet.

ANMERKUNG 4 Diese Definition ist auch in ISO/TS 17450-1:2005 enthalten. Es ist vorgesehen, dass diese Definition in ISO 17450-1:2011 gelöscht wird.

3.2.5.1

Eigenschaft eines idealen (Geometrie) Elements

intrinsische Eigenschaft eines idealen (Geometrie) Elements

ANMERKUNG 1 Es können vier Stufen von Eigenschaften für ein ideales (Geometrie) Element festgelegt werden: Gestalt, Maßparameter, durch die im Fall eines Größenmaßelements ein Größenmaß festgelegt werden kann, Situations- und Gerüst (wenn das Größenmaß gegen Null geht).

ANMERKUNG 2 Wenn das ideale (Geometrie) Element ein Größenmaßelement ist, dann kann einer der Parameter der Gestalt als ein Größenmaß betrachtet werden.

3.2.5.1.1

Größenmaßelement

geometrisches Element, das ein oder mehrere intrinsische Merkmale besitzt, von denen nur eines als veränderlicher Parameter angesehen werden darf, der zusätzlich ein Mitglied einer einparametrischen Familie ist und der Eigenschaft des monotonen Enthaltenseins für diesen Parameter folgt

ANMERKUNG 1 Ein Größenmaßelement kann eine Kugel, ein Kreis, zwei Geraden, zwei gegenüberliegende parallele Ebenen, ein Zylinder, ein Torus usw. sein. In früheren Internationalen Normen wurden auch ein Keil und ein Kegel als Größenmaßelemente betrachtet, und ein Torus wurde nicht erwähnt.

ANMERKUNG 2 Es gibt Einschränkungen, wenn mehr als ein intrinsisches Merkmal vorhanden ist (z. B. bei einem Torus).

ANMERKUNG 3 Bezüglich der Funktion ist ein Größenmaßelement besonders nützlich, um die Materialbedingungen [(Minimum-Material-Bedingung (LMR) und Maximum-Material-Bedingung (MMR), siehe ISO 2692] auszudrücken.

BEISPIEL 1 Ein einzelner Zylinder, der eine Bohrung oder eine Welle bildet, ist ein Größenmaßelement. Sein Größenmaß ist sein Durchmesser.

BEISPIEL 2 Ein aus zwei einzelnen parallelen Ebenen zusammengesetztes (Geometrie) Element, das eine Riefe oder einen Keil bildet, ist ein Größenmaßelement. Sein Größenmaß ist seine Breite.

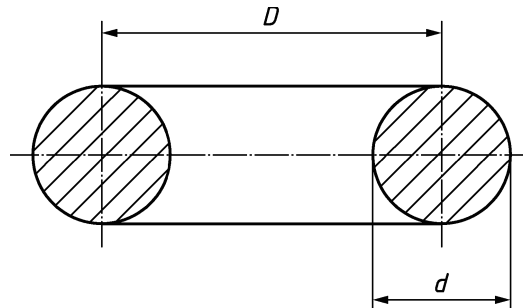
3.2.5.1.1.1

einparametrische Familie

Menge idealer geometrischer Elemente, die durch einen oder mehrere Maßparameter festgelegt ist und deren Mitglieder dadurch erhalten werden, dass immer nur jeweils einer der Parameter verändert wird

BEISPIEL 1 Eine Menge von O-Ringen (torusförmig) mit dem gleichen feststehenden Durchmesser des zentralen Rings und unterschiedlichen Durchmessern der Querschnitte ist eine einparametrische Familie (siehe Bild 2).

BEISPIEL 2 Ein Satz von Endmaßen, der durch die Dicke des Endmaßes definiert ist, entspricht einer einparametrischen Familie.



Legende

D Durchmesser des zentralen Rings
 d Durchmesser des Querschnitts

Bild 2 — Beispiel einer einparametrischen Familie

3.2.5.1.1.2

Eigenschaft des monotonen Enthaltenseins

Eigenschaft einer einparametrischen Familie, bei der ein Mitglied mit einem gegebenen Größenmaß jedes beliebige Mitglied mit einem kleineren Größenmaß enthält

BEISPIEL 1 Ein zu einer einparametrischen Familie gehörender Torus, der einer Menge von O-Ringen (torusförmig) mit dem gleichen feststehenden Durchmesser des zentralen Rings und unterschiedlichen Durchmessern der Querschnitte entspricht, erfüllt die Eigenschaft des monotonen Enthaltenseins, weil von einem idealen Standpunkt der Betrachtung aus das größere Mitglied der Familie die kleineren Mitglieder der Familie vollständig umhüllt (siehe Bild 3).

BEISPIEL 2 Ein zu einer einparametrischen Familie gehörender Torus, der einer Menge von O-Ringen (torusförmig) mit unterschiedlichen Durchmessern des zentralen Rings und dem gleichen feststehenden Durchmesser der Querschnitte entspricht, erfüllt die Eigenschaft des monotonen Enthaltenseins nicht und kann deshalb nicht als Größenmaßelement betrachtet werden.



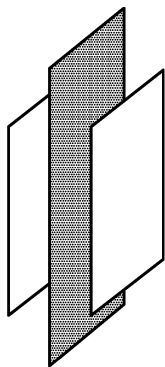
Bild 3 — Eigenschaft des monotonen Enthaltenseins

3.2.5.1.2

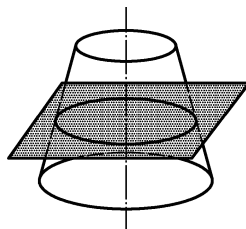
Situationselement

geometrisches Element, das die Lage und Richtung eines idealen (Geometrie) Elements festlegt und das eine geometrische Eigenschaft des idealen (Geometrie) Elements ist

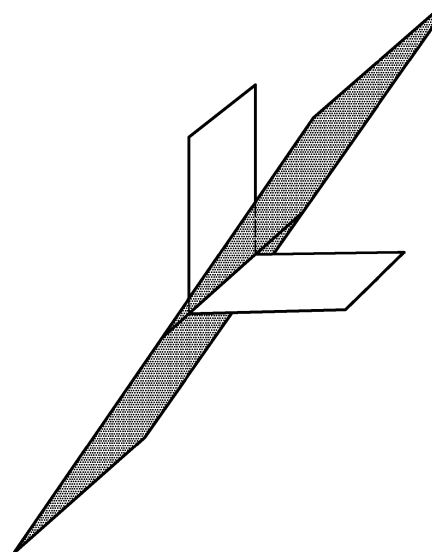
Siehe Bilder 4 bis 7.



a) Paar paralleler Ebenen

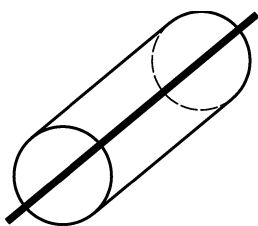


b) Kegel

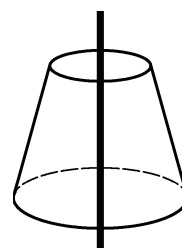


c) zwei nicht parallele Ebenen

Bild 4 — Beispiele für ebene Situationselemente

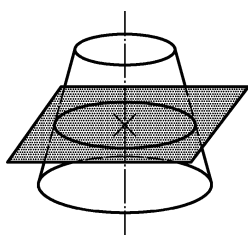


a) Achse eines Zylinders

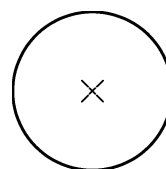


b) Achse eines Kegels

Bild 5 — Beispiele für linienförmige Situationselemente



a) punktförmiges Situationselement eines Kegels



b) punktförmiges Situationselement einer Kugel

Bild 6 — Beispiele für punktförmige Situationselemente

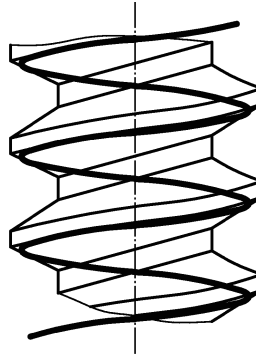


Bild 7 — Beispiel für das schraubenlinienförmige Situationselement

ANMERKUNG In vielen Fällen wird anstelle des schraubenlinienförmigen Situationselements die Achse des schraubenlinienförmigen Situationselements verwendet.

3.2.5.2

Gestalt eines idealen (Geometrie) Elements

mathematisch generierte Beschreibung, welche die ideale Geometrie eines (Geometrie) Elements festlegt

ANMERKUNG Das ideale (Geometrie) Element einer vorgegebenen Gestalt kann bezeichnet oder benannt werden.

BEISPIEL 1 Ebene Gestalt, zylindrische Gestalt, sphärische Gestalt, konische Gestalt.

BEISPIEL 2 Eine Fläche kann als „ebene Fläche“ bezeichnet oder direkt als „Ebene“ benannt werden.

3.2.5.3

Gerüstgeometrieelement

Reduzierung eines idealen (Geometrie) Elements, wenn sein Größenmaß gleich Null ist

ANMERKUNG In einigen Fällen ist das Gerüstgeometrieelement mit dem Situationselement identisch. Im Fall des Zylinders ist das Gerüstgeometrieelement mit dem Situationselement identisch, bei einem Torus ist dies nicht der Fall.

BEISPIEL Im Fall eines Torus gibt es zwei Maßparameter, von denen einer ein Größenmaß ist (der Durchmesser des Querschnitts des Torus). Sein Gerüst ist ein Kreis, und seine Situationselemente sind seine Ebene und eine senkrechte Linie.

3.2.6

nicht-ideales (Geometrie) Element

unvollkommenes (Geometrie) Element, das vollständig abhängig vom nicht-idealen Oberflächenmodell (Hautmodell) ist

[ISO/TS 17450-1:2005, Definition 3.19]

ANMERKUNG 1 Ein nicht-ideales (Geometrie) Element ist standardmäßig ein endliches Maß. Um diese Natur zu ändern, ist die Bezeichnung „beschränkt“ hinzuzufügen.

ANMERKUNG 2 Diese Definition ist auch in ISO/TS 17450-1:2005 enthalten. Es ist vorgesehen, dass diese Definition in ISO 17450-1:2011 gelöscht wird.

3.2.7

Spezifikationsgeometrieelement

geometrisches Element, das vom nicht-idealen Oberflächenmodell (Hautmodell) oder vom diskreten Oberflächenmodell abgeleitet und durch den Spezifikationsoperator festgelegt ist

Siehe Tabelle 1 und Bild B.2.

ANMERKUNG Spezifikations- und Prüfungsoperatoren sind in ISO/TS 17450-2 festgelegt.

BEISPIEL 1 Im Verlauf der technischen Beschreibung (Spezifikation) ist ein durch eine Zuordnung aus dem nicht-idealen Oberflächenmodell (Hautmodell) abgeleiteter vollkommener Zylinder ein ideales Spezifikationsgeometrieelement.

BEISPIEL 2 Im Verlauf der technischen Beschreibung (Spezifikation) ist ein durch eine Zerlegung aus dem nicht-idealen Oberflächenmodell (Hautmodell) abgeleiteter unvollkommener Zylinder ein nicht-ideales Spezifikationsgeometrieelement.

3.2.8

Prüfungsgeometrieelement

geometrisches Element [abgeleitet vom nicht-idealen Oberflächenmodell (Hautmodell), vom diskreten Oberflächenmodell oder vom abgetasteten Oberflächenmodell] oder wirkliches (Geometrie) Element, das durch den Prüfungsoperator festgelegt ist

Siehe Tabelle 1 und Bild B.3.

ANMERKUNG 1 In der Welt der Prüfung auf Übereinstimmung (Verifikation) können mathematische Operationen von physikalischen Operationen unterschieden werden. Diese physikalischen Operationen basieren auf physikalischen Verfahren; sie sind im Allgemeinen mechanisch, optisch oder elektromagnetisch. Der vollständige Spezifikationsoperator schließt den Typ der physikalischen Eigenschaft, für welche die Spezifikation gilt, ein.

ANMERKUNG 2 Das aus dem nicht-idealen Oberflächenmodell (Hautmodell) oder dem diskreten Oberflächenmodell abgeleitete geometrische Element wird dazu verwendet, den Prüfungsoperator festzulegen. Das aus dem abgetasteten Oberflächenmodell und dem wirklichen (Geometrie) Element abgeleitete geometrische Element wird dazu verwendet, den Prüfungsoperator auszuführen.

BEISPIEL 1 Im Verlauf der Prüfung auf Übereinstimmung (Verifikation) ist ein durch eine Zuordnung aus dem Werkstück abgeleiteter vollkommener Zylinder ein ideales Prüfungsgeometrieelement.

BEISPIEL 2 Im Verlauf der Prüfung auf Übereinstimmung (Verifikation) ist ein durch eine Zerlegung aus dem Werkstück abgeleiteter unvollkommener Zylinder ein nicht-ideales Prüfungsgeometrieelement.

Tabelle 1 — Verwendung von Oberflächenmodellen

Anwendungsfeld	Oberflächenmodell				Wirkliche Oberfläche
	Nominales Oberflächenmodell	Nicht-ideales Oberflächenmodell (Hautmodell)	Diskretes Oberflächenmodell	Abgetastetes Oberflächenmodell	
TPD	anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
Spezifikationsoperator	nicht anwendbar	anwendbar	anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
Verifikationsoperator	nicht anwendbar	anwendbar	anwendbar	anwendbar	anwendbar

3.2.9

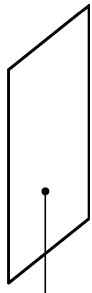
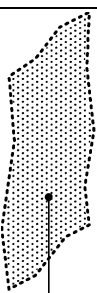
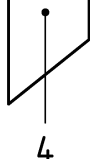
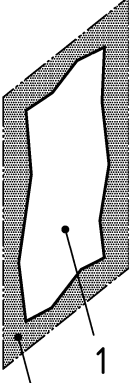
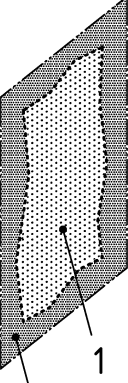
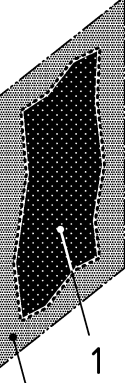
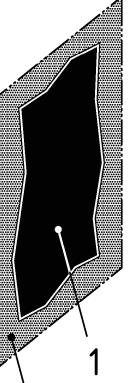
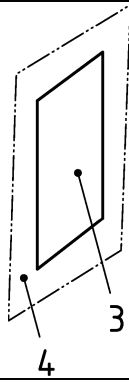
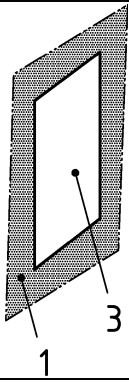
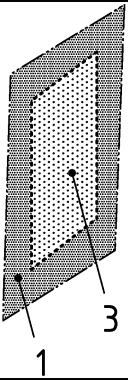
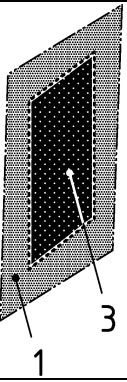
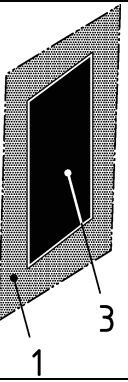
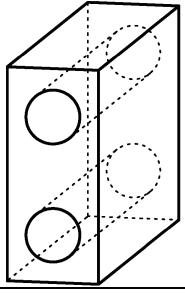
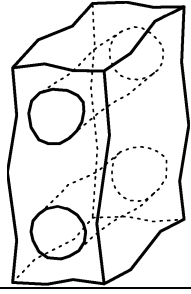
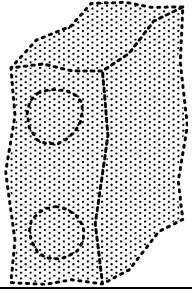
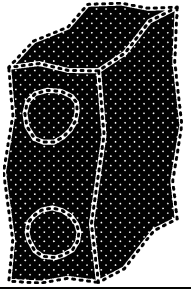
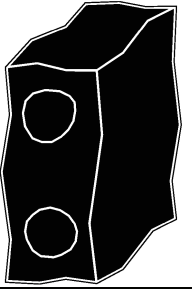
einzelnes (Geometrie) Element

geometrisches Element, das ein einzelner Punkt, eine einzelne Linie oder eine einzelne Fläche ist

ANMERKUNG Ein einzelnes (Geometrie) Element kann entweder kein oder ein bzw. mehrere intrinsische Merkmale haben, z. B.:

- eine Ebene ist ein einzelnes (Geometrie) Element, das kein intrinsisches Merkmal besitzt;
- ein Zylinder hat nur ein intrinsisches Merkmal;
- ein Torus hat zwei intrinsische Merkmale.

BEISPIEL Ein Zylinder ist ein einzelnes (Geometrie) Element (siehe Bild 8 und Bild 9). Eine Menge von Flächen bestehend aus zwei sich schneidenden Ebenen ist kein einzelnes (Geometrie) Element, denn eine einzige Ebene hat einen größeren Invarianzgrad als zwei Ebenen zusammen (siehe 3.2.9.4, Anmerkung 3).

	Nenngemetrieelement	Spezifikationsgeometrieelement		Prüfungsgeometrieelement	
einzelnes integrales (Geometrie) Element					
einzelnes zugeordnetes (Geometrie) Element					
einzelnes Teilgeometrie-element					
erhalten von					
	nominales Oberflächenmodell	nicht-ideales Oberflächenmodell (Hautmodell)	diskretes Oberflächenmodell	abgetastetes Oberflächenmodell	wirkliche Oberfläche eines Werkstücks

Legende

- 1 einzelne integrale (Geometrie) Elemente
2 einzelne zugeordnete (Geometrie) Elemente
3 einzelne Teilgeometrieelemente
4 einzelne Nenngemetrieelemente

Bild 8 — Beispiele einzelner (Geometrie) Elemente, errichtet aus derselben Nennebene

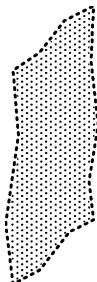
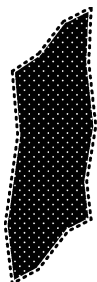
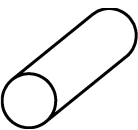
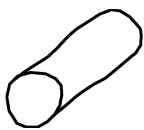
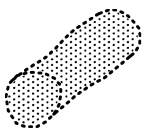
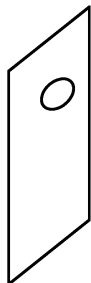
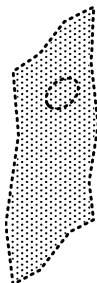
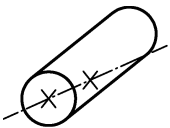
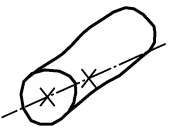
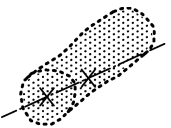
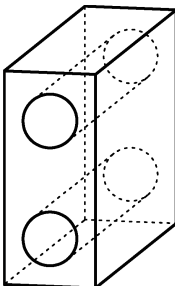
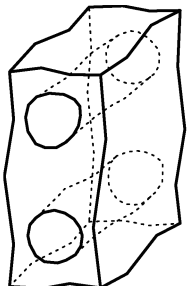
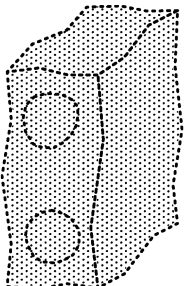
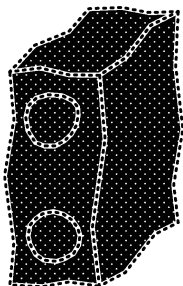
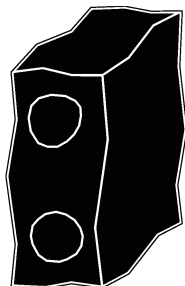
	Nenngeometrie- element	Spezifikationsgeometrieelement		Prüfungsgeometrieelement	
Beispiel eines einzelnen nominell ebenen (Geometrie) Elements					
Beispiel eines einzelnen nomi- nell zylind- rischen (Geometrie) Elements					
Beispiel eines einzelnen nominell ebenen Teilgeometrieele- ments					
Beispiel eines Paares von (Geometrie) Elementen auf einer nominell zylindrischen Fläche					
erhalten von					
	nominales Oberflächen- modell	nicht-ideales Oberflächenmodell (Hautmodell)	diskretes Ober- flächenmodell	abgetastetes Oberflächen- modell	wirkliche Oberfläche eines Werkstücks

Bild 9 — Beispiele einzelner (Geometrie) Elemente, abgeleitet aus verschiedenen Oberflächenmodellen

3.2.9.1

einzelner Punkt

Punkt aus einer einzelnen Fläche oder einer einzelnen Linie