

DIN/TR 23605



ICS 01.110; 17.040.40

Ersatz für
DIN SPEC 23605:2014-02

**Technische Produktspezifikation (TPS) –
Anwendungsanleitung –
Strukturierte und kommentierte Übersicht der ISO- und DIN-Normen zu
Technischer Produktdokumentation (TPD) und Geometrischer
Produktspezifikation (GPS)**

Technical product specification (TPS) –

Application guidance –

Structured and commented overview of ISO and DIN Standards for technical product
documentation (TPD) and geometrical product specification (GPS)

Spécification technique de produits (TPS) –

Guide d'application –

Aperçu structuré et commenté des normes ISO et DIN relatives à la documentation technique
des produits (TPD) et à la spécification géométrique des produits (GPS)

Gesamtumfang 68 Seiten

DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Grundlegende und allgemeine Normen	7
4.1 ISO GPS-Matrix	7
4.2 Standardreferenztemperatur	9
5 Angabe des Konzepts	9
6 Dokumentationsarten	9
6.1 Allgemeines	9
6.2 Kommentare und Empfehlungen	10
6.2.1 Kombinierte Zeichnung	10
6.2.2 Dokumentenliste (Zeichnungsliste)	10
7 Beziehung zwischen Konstruktionsdefinition und Interpretation (Auslegung)	10
7.1 Zielstellung einer TPD	10
7.2 Unsicherheit der Spezifikation	10
7.3 Erfassung	11
8 Darstellungsmedien	11
9 Maßstäbe	12
10 Linien, Pfeile und Endpunkte	12
10.1 Linien	12
10.2 Pfeile und Endpunkte	12
11 Schriften	12
12 Projektionen	12
13 Ansichten	13
14 Schnitte	13
15 Positionsnummern	13
16 Graphische Darstellung (Kurzzeichen und Symbole)	13
16.1 Kurzzeichen	13
16.2 Für physikalische Größen angewendete Symbole	13
16.3 Allgemeine Symbole	14
16.4 Textäquivalente	15
16.5 Darstellung von Prozessen	15
17 Darstellung von Geometrieelementen	15
18 Darstellung von Komponenten	16
19 Bemaßung und Tolerierung	17
19.1 Allgemeines	17
19.2 Dezimalzeichen	18
20 Geometrische Tolerierung	18
21 Angabe der Oberflächenbeschaffenheit	19
22 Verifikation	20
22.1 Technische Ausrüstung	20
22.2 Abnahmeprüfungen	21
23 Sicherheit	22
23.1 Einleitung	22
23.2 Allgemeine Sicherheit	22
24 Ablage und Wiederauffinden	22
25 Schutzvermerke	23
Anhang A (informativ) Weitere in ISO/TR 23605 nicht enthaltene Abschnitte und Normen	24
A.1 Prüfung, Prüfmittel und deren Kalibrierung	24

A.1.1 Dualitätsprinzip 24

A.1.2 Einfache Längen- und Winkelmessgeräte 24

A.1.3 Koordinatenmesstechnik 29

A.1.4 Prüfung der Oberflächentextur 29

A.2 Ergänzende ISO GPS-Normen 30

A.2.1 Toleranznormen für bestimmte Fertigungsverfahren 30

A.2.2 Geometrienormen für Maschinenelemente 33

Anhang B (informativ) Referenzierte Normen 39

Anhang C (informativ) Zurückgezogene Normen 62

Anhang D (informativ) Das ISO GPS-Matrix-Modell 67

Literaturhinweise 68

Tabellen

Tabelle B.1 — Referenzierte Normen 39

Tabelle C.1 — Ersatzlos zurückgezogene DIN-Normen 62

Tabelle D.1 — Matrix Modell der ISO GPS-Normen 67

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 152-03-02 AA „CEN/ISO Geometrische Produktspezifikation und -prüfung“ im DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) erstellt.

Es handelt sich um die teilweise Übernahme von ISO/TR 23605:2018, d. h. zu allen Themenbereichen ergänzt um die aktuellen rein nationalen Normen und Spezifikationen zum Thema TPS. Aufgrund des größeren Abstandes im Ausgabedatum gegenüber ISO/TR 23605 wurde zudem das Verzeichnis der ISO-Normen aktualisiert. Bei der Benennung reiner ISO-Dokumente wurde auf die englischen Originaltitel verzichtet, stattdessen sind hier einheitlich die offiziellen deutschen Übersetzungen der Titel angegeben.

DIN/TR 23605 bietet somit einen vollständigen Überblick aus DIN-Sicht über die aktuellen Normen und Spezifikationen sowie anderer normähnlicher Dokumente zur Technischen Produktspezifikation.

Diese erste Ausgabe ersetzt die DIN SPEC 23605:2014, die technisch überarbeitet wurde.

Es ist geplant, dieses Dokument in Anlehnung an ISO/TR 23605 regelmäßig zu aktualisieren.

Technische Reporte sind nicht Bestandteil des Deutschen Normenwerks.

Zum vorliegenden Technischen Report wurde kein Entwurf veröffentlicht.

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

Änderungen

Gegenüber DIN SPEC 23605:2014-02 wurde folgende Änderungen vorgenommen:

- a) eine allgemeine Aktualisierung entsprechend der überarbeiteten ISO GPS-Matrix, ISO 14638:2015;
- b) die Kategorie der „globalen“ Normen wurde gestrichen, da nach ISO 14638:2015 die Normen jetzt als „grundlegende“ oder „allgemeine“ ISO GPS-Normen eingestuft sind;
- c) im gesamten Dokument wurden neue, geänderte und/oder überarbeitete Normen hinzugefügt oder aktualisiert, einschließlich in Anhang B, in dem alle Normen aufgelistet sind, auf die verwiesen wird;
- d) ein neuer Anhang C, „Zurückgezogene Normen“, enthält eine Verlinkung zu allen historischen ISO/TC 213-Normen, auf die u. a. in früheren Ausgaben dieses Dokuments verwiesen wurde, sowie eine Auflistung ersatzlos zurückzogener DIN-Normen des NATG.

Frühere Ausgaben

DIN SPEC 23605: 2014-02

Einleitung

In allen Industrieländern weltweit zeigt die Industrie eine zunehmende Tendenz sich auf die Konstruktions- und Montagetätigkeiten zu fokussieren und die Herstellung ihrer Komponenten auszulagern, und dass solche Verfahren wahrscheinlich nicht durch nationale Grenzen einzuschränken sind. Daneben erhöhen viele Unternehmen ihre Abhängigkeit von computergestützten Systemen und verringern dadurch die Möglichkeit menschlicher Eingriffe in Herstellungsprozesse.

Eine Auswirkung dieser parallelen Trends ist die Offenlegung der Beschränkungen einiger traditioneller Spezifikationsverfahren, die die dringende Notwendigkeit einer erhöhten Detailierung und Genauigkeit bei der Spezifikation der Herstellung technischer Produkte hervorhebt. Dies ist mit der Anforderung verknüpft, die Mehrdeutigkeit sowie die Interpretationsmöglichkeiten sowohl in der Herstellungs- als auch in der Verifikationsphase zu verringern.

Dieses Dokument wurde mit dem alleinigen Ziel verfasst, diese Verbesserung der Technischen Produktspezifikation (TPS) durch die Anwendung festgelegter Internationaler Normen und in Erarbeitung befindlicher Internationaler Normen zu ermöglichen.

Ein Hauptziel der zuständigen ISO-Komitees besteht darin sicherzustellen, dass die erforderlichen Werkzeuge zur Erarbeitung detaillierter, genauer Spezifikationen zur Verfügung stehen. Ihre Aktivitäten umfassen sieben einander ergänzende allgemeine Themenbereiche:

- Methodologie der konstruktionsbezogenen Umsetzung;
- geometrische Produktspezifikation;
- graphische Darstellungen (technische Zeichnungen/Diagramme und 3D-Modelle);
- Verifikation (Metrologie und Präzisionsmessung);
- technische Dokumentation;
- elektronische Formate und Steuerelemente;
- zugehörige Werkzeuge und Ausrüstungen.

Es gibt zwei Technische Komitees der ISO, die für die Identifizierung und Bewertung von Anforderungen an Internationale Normen in Bezug auf die Erarbeitung, Präsentation und Validierung technischer Spezifikationen im Bereich des Maschinenbaus und für den Entwurf sämtlicher derartiger Normen zuständig sind, für die eine wirkliche Notwendigkeit besteht. Ihre miteinander verknüpften Arbeitsprogramme behandeln die Anforderungen an die Normung derartiger Technischer Spezifikationen in allen Phasen, von der Erarbeitung von Konstruktionskonzepten für die physische Umsetzung bis zur Validierung von Endprodukten.

Die Technische Produktdokumentation (TPD) ist das Fachgebiet von ISO/TC 10, dessen Anwendungsbereich die Entwicklung, Koordinierung und Pflege von internationalen Normen für die TPD, „einschließlich während des gesamten Produktlebenszyklus für technische Zwecke manuell erstellter oder computergestützter technischer Zeichnungen, um die Erarbeitung, Verwaltung, Ablage, das Wiederauffinden, die Reproduktion, den Austausch und die Anwendung zu erleichtern.“

Obwohl dieses Komitee auf der traditionelleren Disziplin des technischen Zeichnens basiert, erstreckt sich dessen Aufgabenbereich auf die Präsentation aller Arten von Spezifikationen für technische Produkte, unabhängig davon, welche ausgewählten Medien diese Spezifikation tragen. Das umfasst insbesondere die graphische Darstellung und Notation der Ausgabe von 3D-Modellierungsprogrammen. Die Arbeit von ISO/TC 10 ist eng mit der von ISO/TC 213 verbunden (siehe nachstehend angegeben), und die engsten realisierbaren Verbindungen werden sowohl auf politischer Ebene als auch zwischen den Arbeitsgruppen aufrechterhalten.

ISO/TC 213 ist das Technische Komitee, das für die Erarbeitung von Normen für die Geometrische Produktspezifikation (GPS, en: geometrical product specification) zuständig ist. Dessen Hauptziel ist die Entwicklung und Förderung eines integrierten Systems zur Spezifikation und Verifikation der Werkstückgeometrie, das als erweitertes technisches Werkzeug für die Produktentwicklung und -herstellung dienen kann. Ein derartiges System ist von wesentlicher Bedeutung, da Unternehmen in dem zuvor als internationales Outsourcing bekannten Umfeld neue Technologien, neue Herstellungsverfahren, neue Materialien und technisch fortschrittliche Produkte schnell vorantreiben.

Dieses Dokument legt das Format und den gesamten Inhalt einer Spezifikation für die Erstellung aller Arten von TPS fest. Es ist dafür ausgelegt, die Entwicklung von nationalen Normen für die Definition, Spezifikation und graphische Darstellung technischer Produkte zu erleichtern und enthält Querverweise auf eine Reihe von Internationalen Normen (Hauptreihe), die für das Erreichen der internationalen Kompatibilität zwischen diesen nationalen Normen als wesentlich angesehen werden (siehe Anhang A und siehe Anhang B für eine Liste der zurückgezogenen ISO/TC 213-Normen). Diese Hauptreihe von Normen, auf die verwiesen wird, umfasst diejenigen, die nicht nur von ISO/TC 213, sondern auch von anderen relevanten Technischen Komitees der ISO, hauptsächlich von ISO/TC 10, erarbeitet wurden. Es ist vorgesehen, dieses Modell in seiner Gesamtheit von Nationalen Normungsorganisationen als Grundlage für deren nationale Normen im Bereich der Spezifikationen des Maschinenbaus zu übernehmen. Es wird auf die Tatsache hingewiesen, dass durch dessen Struktur das Hinzufügen ergänzender Informationen mithilfe von Kommentaren und Empfehlungen unterstützt wird, sofern durch nationale Anforderungen ein derartiges Hinzufügen möglich ist, unter der Voraussetzung, dass derartige Ergänzungen nicht im Widerspruch zu den veröffentlichten internationalen Normen stehen.

Die Beziehung zwischen den Normen, auf die verwiesen wird, ist in diesem Dokument formell strukturiert. In ISO 14638 sind ein Überblick über die internationale Normung der geometrischen Produktspezifikation, eine Erläuterung des Konzepts und eine Matrix der entsprechenden Normen enthalten.

Im Bereich von ISO GPS erarbeitete Normen bilden eine zusammenhängende Normenstruktur, die Grundregeln für die geometrische Spezifikation zur Verfügung stellt (siehe Anhang D).

In diesem Dokument werden die ISO GPS-Normen in Verbindung mit den vorgestellten TPD-Normen angewendet, um ein umfassendes System für die TPS zu schaffen.

Es ist angemessen, während der Entwicklung eines Produkts TPS Prinzipien anzuwenden, d. h. beim Entwurf, bei der Auslegung, Herstellung, Metrologie und Verifikation; und es wird sich herausstellen, dass eine einheitliche Anwendung zu einer Verringerung von Mehrdeutigkeiten und Missverständnissen führt, was wiederum zu schnelleren und besser beherrschten Markteinführungszeiten (en: „release-to-market“ times) mit deutlich weniger Neustarts und weniger Korrekturmaßnahmen führt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument enthält eine Liste aller DIN- und ISO-Normen für Geometrische Produktspezifikation (GPS) und Technische Produktdokumentation (TPD) für Technische Produktspezifikationen (TPS) im Bereich Maschinenbau. Das Dokument dient als Index für die vielen DIN- und ISO-Normen, die durch Querverweise für ein TPS gelten; gegebenenfalls werden die Fachreferenzen durch Kommentare und Empfehlungen ergänzt, die als wichtig angesehen, aber ansonsten nicht weiter behandelt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

DIN 199-1, *Technische Produktdokumentation (TPD) — Teil 1: Begriffe im Dokumentationswesen; Text Deutsch und Englisch*

DIN 199-4, *Technische Produktdokumentation (TPD) — Teil 4: Begriffe im Änderungswesen; Text Deutsch und Englisch*

DIN EN ISO 10209, *Technische Produktdokumentation — Vokabular — Begriffe für technische Zeichnungen, Produktdefinition und verwandte Dokumentation*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN 199-1, DIN 199-4, DIN EN ISO 10209 und die folgenden Begriffe.

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

- DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din--term>
- DKE-IEV: verfügbar unter <https://www.dke.de/DKE--IEV>

3.1

Technische Produktdokumentation

TPD

Angabe der gesamten oder teilweisen Auslegungsdefinition oder Spezifikation eines Produkts

3.2

Technische Produktspezifikation

TPS

technische Produktdokumentation, die die gesamte Konstruktionsdefinition und Spezifikation eines Produkts für Herstellungs- und Prüfungszwecke umfasst

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine TPS [die Zeichnungen, 3D-Modelle, Teilelisten und andere Dokumente, die einen integralen Teil der Spezifikation bilden, enthalten kann (in welchem Format auch immer)] kann aus einer oder mehreren TPDs bestehen.

4 Grundlegende und allgemeine Normen

4.1 ISO GPS-Matrix

Die ISO GPS-Matrix (siehe Anhang D) enthält das Konzept der „grundlegenden“ und „allgemeinen“ Normen, die den gesamten Prozess der TPS unterstützen oder beeinflussen. Dieses Prinzip wird in diesem Dokument

übernommen, und die folgenden Normen werden als grundlegende oder allgemeine Normen für diesen Zweck identifiziert.

ANMERKUNG Die Kategorie der „globalen“ ISO GPS-Normen wurde aus DIN EN ISO 14638, der Norm zur ISO GPS-Matrix, gelöscht. ISO GPS-Normen, die zuvor als globale ISO GPS-Normen eingestuft wurden, werden jetzt entweder als grundlegende oder allgemeine ISO GPS-Normen eingestuft.

DIN EN ISO 1, Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Standardreferenztemperatur für die Spezifikation der geometrischen und maßlichen Eigenschaften

DIN EN ISO 1 Beiblatt 1, Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Referenztemperatur für geometrische Produktspezifikation und -prüfung — Systematische Abweichungen und Beiträge zur Messunsicherheit bei Längenmessungen aufgrund thermischer Einflüsse (ISO/TR 16015)

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

DIN EN ISO 10579, Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Bemaßung und Tolerierung — Nicht-formstabile Teile

DIN EN ISO 14253-1, Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Prüfung von Werkstücken und Messgeräten durch Messen — Teil 1: Entscheidungsregeln für den Nachweis von Konformität oder Nichtkonformität mit Spezifikationen

DIN EN ISO 14253-2, Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Prüfung von Werkstücken und Messgeräten durch Messen — Teil 2: Anleitung zur Schätzung der Unsicherheit bei GPS-Messungen, bei der Kalibrierung von Messgeräten und bei der Produktprüfung

DIN EN ISO 14253-3, Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Prüfung von Werkstücken und Messgeräten durch Messen — Teil 3: Richtlinien für das Erzielen einer Einigung über Messunsicherheitsangaben

DIN CEN ISO/TS 14253-4, Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Prüfung von Werkstücken und Messgeräten durch Messen — Teil 4: Aspekte zur Auswahl von Entscheidungsregeln

DIN EN ISO 14978, Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Allgemeine Grundsätze und Anforderungen für GPS-Messeinrichtungen

DIN EN ISO 16610 (alle Teile), Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Filterung

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 (GPS) — Grundlagen — Teil 2: Grundsätze, Spezifikationen, Operatoren, Unsicherheiten und Mehrdeutigkeiten

DIN EN ISO 17450-3, Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Grundlagen — Teil 3: Tolerierte Geometrieelemente

DIN EN ISO 17450-4, Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Grundlagen — Teil 4: Geometrische Merkmale zum Quantifizieren von ISO GPS-Abweichungen

DIN EN ISO 18391, Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Populationsspezifikation

DIN EN ISO 22432, Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Zur Spezifikation und Prüfung benutzte Geometrielemente

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

Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass die in den folgenden Dokumenten behandelten Prinzipien die Festlegungen dieses Dokuments untermauern:

ISO/IEC Guide 98-3, *Messunsicherheit — Teil 3: Leitfaden zur Angabe der Unsicherheit beim Messen (GUM)*

ISO/IEC Guide 99, *Internationales Wörterbuch der Metrologie — Grundlegende und allgemeine Konzepte und zugehörige Begriffe (VIM)*

4.2 Standardreferenztemperatur

Die Standardreferenztemperatur für TPS und Verifikation beträgt $t_{90} = 20\text{ °C}$ (siehe DIN EN ISO 1).

5 Angabe des Konzepts

Vor dem Festlegen eines technischen Produkts sollte die allgemeine Anforderung festgelegt werden, wobei die Funktionen besonders berücksichtigt werden, von denen erwartet wird, dass das Produkt sie erfüllt. Die auf das Konzept bezogene Entwurfsabsicht kann dann in Form eines Entwurfslayouts, -schemas oder eines vereinfachten computergenerierten Modells dargestellt werden, obwohl es normalerweise nicht im ausführlichen technischen Produktdokument für Herstellungszwecke angewendet wird.

Die Bedeutung dieser Phase kann nicht genug betont werden. Ein klares Verständnis des Zwecks und der Funktion, die für das Endprodukt vorgesehen sind, die Kenntnis der Anforderungen der zur Verfügung stehenden Herstellungsverfahren und das Bewusstsein für relevante Verifikationsverfahren werden dazu beitragen sicherzustellen, dass der Komplexitätsgrad der Spezifikation angemessen und hinreichend ist.

Es ist nicht das Ziel dieses Dokuments, zu versuchen, den Entwurfsprozess anzuordnen oder einzuschränken. Es ist jedoch von größter Wichtigkeit, dass der Ersteller das Produkt des Entwurfsprozesses, d. h. den Satz von TPD, der die TPS enthält, in einer Weise präsentiert, dass Mehrdeutigkeiten und das Risiko von Missverständnissen oder Fehlinterpretationen vermieden werden. Aus diesem Grund ist es unbedingt erforderlich, dass der Ersteller mit den Anleitungen in diesem Dokument vertraut ist und sich der erhöhten Genauigkeit bewusst ist, die dessen Anwendung mit sich bringen kann.

Aus diesen und vielen anderen Gründen kann die Lenkung des gesamten Entwurfsprozesses aufwändig sein; und es wird dringend empfohlen, dass sich Ersteller mit veröffentlichten Normen in diesem Bereich vertraut machen.

6 Dokumentationsarten

6.1 Allgemeines

Das technische Produktdokument sollte, wenn praktikabel, einer der in den folgenden Normen angegebenen Arten entsprechen und sollte in Übereinstimmung mit allen in diesen Normen angegebenen Empfehlungen erarbeitet werden.

ISO 7573, *Technische Produktdokumentation — Stücklisten*

DIN EN ISO 10209, *Technische Produktdokumentation — Vokabular — Begriffe für Technische Zeichnungen, Produktdefinition und verwandte Dokumentation*

DIN EN ISO 13567-1, *Technische Produktdokumentation — Gliederung und Benennung von Layern für CAD — Teil 1: Übersicht und Grundlagen*

DIN EN ISO 13567-2, *Technische Produktdokumentation — Gliederung und Benennung von Layern für CAD — Teil 2: Ordnungsmerkmale, Aufbau und Kennungen für die Dokumentation im Bauwesen*

ISO 16792, *Technische Produktdokumentation — Praktische Anwendungen von digitalen Produktdefinitionsdaten*

Weitere (ergänzende) „reine“ DIN-Normen sind:

DIN 824, *Technische Zeichnungen — Faltung auf Ablageformat*

DIN 32835-1, *Technische Produktdokumentation — Dokumentation für das Facility Management — Teil 1: Begriffe und Methodik*

DIN 32835-2, *Technische Produktdokumentation — Dokumentation für das Facility Management — Teil 2: Nutzungsdokumentation*

DIN 32869-1, *Technische Produktdokumentation — Dreidimensionale CAD-Modelle — Teil 1: Anforderungen an die Darstellung*

DIN 32869-3, *Technische Produktdokumentation — Dreidimensionale CAD-Modelle — Teil 3: Funktionselemente*

6.2 Kommentare und Empfehlungen

6.2.1 Kombinierte Zeichnung

Bei einigen TPS kann es angemessen sein, eine Baugruppe, eine Artikelliste und separat gezeichnete Einzelheiten alle in derselben Zeichnung darzustellen (siehe DIN CEN ISO/TS 8062-2).

6.2.2 Dokumentenliste (Zeichnungsliste)

Bei einigen TPS kann es angemessen sein, eine Liste aller graphischen Darstellungen und ausgewählten Spezifikationen, die zum Erstellen einer bestimmten Baugruppe erforderlich sind, bereitzustellen, von welcher sich ihr Titel und Primäridentifikator ableitet.

7 Beziehung zwischen Konstruktionsdefinition und Interpretation (Auslegung)

7.1 Zielstellung einer TPD

Bei der Erarbeitung einer TPD für Herstellungszwecke kann es von Vorteil sein, zu berücksichtigen, wie es interpretiert werden wird:

- wenn mehr Einzelheiten als für den Herstellungsvorgang erforderlich angegeben werden, kann sich das Risiko einer Fehlinterpretation erhöhen;
- das Einbeziehen von Anforderungen, die über die Leistungsfähigkeit des Herstellungsprozesses hinausgehen, wird zu einer Erhöhung von Nichtkonformitäten führen.

7.2 Unsicherheit der Spezifikation

Unabhängig davon, wieviel Sorgfalt auf die Erarbeitung einer TPS aufgewendet wird, wird es unvermeidlich Unsicherheitsbereiche geben, sowohl innerhalb der Spezifikation als auch zwischen der Spezifikation und den Verifikationsprozessen. Um sicherzustellen, dass die Unsicherheit auf ein Mindestmaß gesenkt wird, sollten die angewendeten Prinzipien den folgenden Normen entsprechen:

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 17450-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Grundlagen — Teil 2: Grundsätze, Spezifikationen, Operatoren, Unsicherheiten und Mehrdeutigkeiten*

DIN ISO/TS 23165, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Leitfaden zur Ermittlung der Testunsicherheit von Koordinatenmessgeräten (KMG)*

DIN EN ISO 1 Beiblatt 1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Referenztemperatur für geometrische Produktspezifikation und -prüfung — Systematische Abweichungen und Beiträge zur Messunsicherheit bei Längenmessungen aufgrund thermischer Einflüsse (ISO/TR 16015)*

7.3 Erfassung

DIN EN ISO 14406, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Erfassung*

8 Darstellungsmedien

Die Darstellung der Zeichnungen sollte den folgenden Normen entsprechen:

DIN EN ISO 5457, *Technische Produktdokumentation — Formate und Gestaltung von Zeichnungsvordrucken*

DIN EN ISO 7200, *Technische Produktdokumentation — Datenfelder in Schriftfeldern und Dokumentenstammdaten*

DIN ISO 16016, *Technische Produktdokumentation — Schutzvermerke zur Beschränkung der Nutzung von Dokumenten und Produkten*

Weitere (ergänzende) rein nationale DIN-Normen sind:

DIN 1356-6, *Technische Produktdokumentation — Bauzeichnungen — Teil 6: Bauaufnahmezeichnungen*

DIN 6789, *Dokumentationssystematik — Verfälschungssicherheit und Qualitätskriterien für die Freigabe digitaler Produktdaten*

DIN 6790-1, *Technische Produktdokumentation — Wortangaben in Dokumenten — Teil 1: Erklärungen*

Bemerkungen:

Wenn eine Zeichnung im Querformat in normaler Richtung benutzt wird, mit dem Schriftfeld in der rechten unteren Ecke, sollten die Bemerkungen parallel zur langen Seite des Blattes angeordnet werden. Wenn eine Zeichnung im Querformat in Hochkant-Richtung benutzt wird, sollte das Schriftfeld an der linken Seite und die Bemerkungen parallel zur kurzen Seite des Blattes angeordnet werden.

Zeichnungen und andere Dokumente sollten in einem der folgenden Formate dargestellt werden:

- a) Querformat, zu lesen mit der längeren Seite des Blattes horizontal;
- b) Hochformat, zu lesen mit der längeren Seite des Blattes vertikal.

Alle Richtungszeichen sollten die Form eines dreieckigen Pfeils haben und am Mittelpunkt angeordnet sein und in die Richtung des Zeichnungslesers zeigen.

Alle metrischen Maßstäbe sollten zahlenlos sein, eine Mindestlänge von 100 mm haben und in 10 mm geteilt sein. Sie sollten symmetrisch zur Mittenmarkierung, innerhalb der Zeichnung in Randnähe angeordnet sein. Sie sollten eine Mindesthöhe von 5 mm und eine Strichweite von maximal 0,5 mm aufweisen.

Bemerkungen allgemeiner Art sollten zusammen gruppiert und nicht über die Zeichnung verteilt werden. Bemerkungen zu spezifischen Details sollten in der Nähe des betreffenden Geometrieelementes erscheinen.

9 Maßstäbe

Maßstäbe sollten der folgenden Norm entsprechen:

DIN ISO 5455, *Technische Zeichnungen; Maßstäbe*

10 Linien, Pfeile und Endpunkte

10.1 Linien

Linien sollten den folgenden Normen entsprechen:

DIN EN ISO 128-1, *Technische Produktdokumentation (TPD) — Allgemeine Grundlagen der Darstellung — Teil 1: Einleitung und grundlegende Anforderungen*

DIN EN ISO 128-2, *Technische Produktdokumentation (TPD) — Allgemeine Grundlagen der Darstellung — Teil 2: Linien, Grundregeln*

10.2 Pfeile und Endpunkte

Pfeile und Endpunkte, die an Linien gesetzt sind, sollten der folgenden Norm entsprechen:

DIN EN ISO 129-1, *Technische Produktdokumentation (TPD) — Angabe von Maßen und Toleranzen — Teil 1: Grundlagen*

11 Schriften

Schriften sollten der folgenden Norm entsprechen:

DIN EN ISO 3098-1, *Technische Produktdokumentation — Schriften — Teil 1: Grundregeln*

Sie sollten auch den folgenden Normen entsprechen, wie jeweils angemessen:

DIN EN ISO 3098-2, *Technische Produktdokumentation — Schriften — Teil 2: Lateinisches Alphabet, Ziffern und Zeichen*

DIN EN ISO 3098-3, *Technische Produktdokumentation — Schriften — Teil 3: Griechisches Alphabet*

DIN EN ISO 3098-4, *Technische Produktdokumentation — Schriften — Teil 4: Diakritische und besondere Zeichen im lateinischen Alphabet*

DIN EN ISO 3098-5, *Technische Produktdokumentation — Schriften — Teil 5: CAD-Schrift des lateinischen Alphabets sowie der Ziffern und Zeichen*

DIN EN ISO 3098-6, *Technische Produktdokumentation — Schriften — Teil 6: Kyrillisches Alphabet*

12 Projektionen

Projektionsverfahren werden in

DIN ISO 5456-1, *Technische Zeichnungen — Projektionsmethoden — Teil 1: Übersicht*

eingeführt und sollten einer der folgenden Normen entsprechen:

DIN ISO 5456-2, *Technische Zeichnungen — Projektionsmethoden — Teil 2: Orthogonale Darstellungen*

DIN ISO 5456-3, *Technische Zeichnungen — Projektionsmethoden — Teil 3: Axonometrische Darstellungen*

DIN EN ISO 5456-4, *Technische Zeichnungen — Projektionsmethoden — Teil 4: Zentralprojektion*

DIN EN ISO 10209, *Technische Produktdokumentation — Vokabular — Begriffe für Technische Zeichnungen, Produktdefinition und verwandte Dokumentation*

13 Ansichten

Ansichten sollten der folgenden Norm entsprechen:

DIN EN ISO 128-3, *Technische Produktdokumentation (TPD) — Allgemeine Grundlagen der Darstellung — Teil 3: Ansichten, Schnitte und Schnittansichten*

14 Schnitte

Schnitte sollten der folgenden Norm entsprechen:

DIN EN ISO 128-3, *Technische Produktdokumentation (TPD) — Allgemeine Grundlagen der Darstellung — Teil 3: Ansichten, Schnitte und Schnittansichten*

15 Positionsnummern

Positionsnummern sollten der folgenden Norm entsprechen:

DIN EN ISO 6433, *Technische Zeichnungen — Positionsnummern*

16 Graphische Darstellung (Kurzzeichen und Symbole)

16.1 Kurzzeichen

Abgekürzte Begriffe sollten mit Vorsicht verwendet werden; und ihre Verwendung sollte auf die Fälle beschränkt sein, in denen es unwahrscheinlich ist, dass sie Verwechslungen verursachen. Die allgemeine Regel lautet, dass ein abgekürzter Begriff Großbuchstaben ohne Punkt nach jedem Buchstaben umfasst (siehe DIN 820-2:2022-12, 8.4 Abkürzungen).

16.2 Für physikalische Größen angewendete Symbole

Die für physikalischen Größen und Maßeinheiten angewendeten Symbole sollten den folgenden Normen, wie jeweils angemessen, entsprechen:

DIN EN ISO 80000-1, *Größen und Einheiten — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN ISO 80000-2, *Größen und Einheiten — Teil 2: Mathematik*

DIN EN ISO 80000-3, *Größen und Einheiten — Teil 3: Raum und Zeit*

DIN EN ISO 80000-4, *Größen und Einheiten — Teil 4: Mechanik*

DIN EN ISO 80000-5, *Größen und Einheiten — Teil 5: Thermodynamik*

DIN EN 80000-6, *Größen und Einheiten — Teil 6: Elektromagnetismus (IEC 80000-6)*

ISO 80000-7, *Größen und Einheiten — Teil 7: Licht und Strahlung*

DIN EN ISO 80000-8, *Größen und Einheiten — Teil 8: Akustik*

DIN EN ISO 80000-9, *Größen und Einheiten — Teil 9: Physikalische Chemie und Molekularphysik*

DIN EN ISO 80000-10, *Größen und Einheiten — Teil 10: Atom- und Kernphysik*

DIN EN ISO 80000-11, *Größen und Einheiten — Teil 11: Kenngrößen der Dimension Zahl*

DIN EN ISO 80000-12, *Größen und Einheiten — Teil 12: Physik der kondensierten Materie*

DIN EN 80000-13, *Größen und Einheiten — Teil 13: Informationswissenschaft und -technik (IEC 80000-13)*

Diese Symbole sollten nicht für die Darstellung eines anderen Begriffes angewendet werden, und Kurzzeichen sollten nicht anstelle von Buchstabenzeichen angewendet werden.

16.3 Allgemeine Symbole

Die in der TPS für andere Begriffe als die für die physikalischen Größen und Maßeinheiten angewendeten Symbole sollten den folgenden Normen, wie jeweils angemessen, entsprechen:

Diese Symbole sollten nicht für die Darstellung eines anderen Begriffes angewendet werden.

ISO 701, *Internationales Zahnradbezeichnungssystem — Zeichen für geometrische Größen*

DIN ISO 1219-1, *Fluidtechnik — Graphische Symbole und Schaltpläne — Teil 1: Graphische Symbole für konventionelle und datentechnische Anwendungen*

DIN ISO 3952-1, *Vereinfachte Darstellungen in der Kinematik — Teil 1: Darstellung der Bewegung von Verbindungsteilen*

DIN ISO 3952-2, *Vereinfachte Darstellungen in der Kinematik — Teil 2: Darstellung von Reibrad-, Zahnrad- und Nockengetrieben*

DIN ISO 3952-3, *Vereinfachte Darstellungen in der Kinematik — Teil 3: Darstellung von Malteser- und Sperrgetrieben, Kupplungen und Bremsen*

DIN ISO 3952-4, *Vereinfachte Darstellungen in der Kinematik — Teil 4: Verschiedene Getriebe und deren Zubehörteile*

DIN EN ISO 7083, *Technische Produktdokumentation — Symbole für die Technische Produktdokumentation — Größenverhältnisse und Maße*

ISO 14617-1, *Graphische Symbole für Schemazeichnungen — Teil 1: Allgemeine Informationen und Verzeichnisse*

ISO 14617-2, *Graphische Symbole für Schemazeichnungen — Teil 2: Graphische Symbole für allgemeine Anwendung*

ISO 14617-3, *Graphische Symbole für Schemazeichnungen — Teil 3: Anschlüsse und zugeordnete Einrichtungen*

ISO 14617-4, *Graphische Symbole für Schemazeichnungen — Teil 4: Stellantriebe und zugeordnete Einrichtungen*

ISO 14617-5, *Graphische Symbole für Schemazeichnungen — Teil 5: Meß- und Steuereinrichtungen*

ISO 14617-6, *Graphische Symbole für Schemazeichnungen — Teil 6: Meß- und Steuerfunktionen*

ISO 14617-7, *Graphische Symbole für Schemazeichnungen — Teil 7: Grundlegende mechanische Gegenstände*

ISO 14617-8, *Graphische Symbole für Schemazeichnungen — Teil 8: Armaturen*

ISO 14617-9, *Graphische Symbole für Schemazeichnungen — Teil 9: Pumpen, Verdichter und Ventilatoren*

ISO 14617-10, *Graphische Symbole für Schemazeichnungen — Teil 10: Hydraulische und pneumatische Energieumformung*

ISO 14617-11, *Graphische Symbole für Schemazeichnungen — Teil 11: Einrichtungen für Wärmeverteilung und Wärmeaustauscher*

ISO 14617-12, *Graphische Symbole für Schemazeichnungen — Teil 12: Einrichtungen zum Abscheiden, Reinigen und Mischen*

ISO 14617-13, *Graphische Symbole für Schemazeichnungen — Teil 13: Einrichtungen für die Materialverarbeitung*

ISO 14617-14, *Graphische Symbole für Schemazeichnungen — Teil 14: Einrichtungen für den Transport und die Handhabung von Material*

ISO 14617-15, *Graphische Symbole für Schemazeichnungen — Teil 15: Installationsschema und Netzwerkkarten*

DIN EN ISO 81714-1, *Gestaltung von graphischen Symbolen für die Anwendung in der technischen Produktdokumentation — Teil 1: Grundregeln*

Weitere (ergänzende) rein nationale DIN-Normen sind:

DIN 30-10, *Technische Produktdokumentation — Zeichnungsvereinfachung — Teil 10: Vereinfachte Angaben und Sammelangaben, Ausführung*

DIN 6770, *Technische Produktdokumentation — Kennzeichnung von Merkmalen in technischen Zeichnungen*

16.4 Textäquivalente

Textäquivalente werden für Kommunikationszwecke als Ergänzung zu Normen für Zeichnungsangaben verwendet und sollten nicht dafür angewendet werden, Anforderungen festzulegen. Eine Anleitung zur Anwendung von Textäquivalenten ist enthalten in:

DIN EN ISO 9013, *Thermisches Schneiden — Einteilung thermischer Schnitte — Geometrische Produktspezifikation und Qualität*

DIN EN ISO 13920, *Schweißen — Allgemeintoleranzen für Schweißkonstruktionen — Längen- und Winkelmaße — Form und Lage*

16.5 Darstellung von Prozessen

Die Darstellung von Prozessen sollte den folgenden Normen entsprechen:

DIN EN ISO 2553, *Schweißen und verwandte Prozesse — Symbolische Darstellung in Zeichnungen — Schweißverbindungen*

DIN EN ISO 15785, *Technische Zeichnungen — Symbolische Darstellung und Angabe von Klebe-, Falz- und Druckfügeverbindungen*

DIN ISO 15787, *Technische Produktdokumentation — Wärmebehandelte Teile aus Eisenwerkstoffen — Darstellung und Angaben*

17 Darstellung von Geometrieelementen

Die bei der Darstellung von Geometrieelementen angewendeten Konventionen sollten den folgenden Normen, wie jeweils angemessen, entsprechen:

DIN EN ISO 1119, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Reihen von Kegeln und Kegelwinkeln*

DIN EN ISO 2538-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Keile — Teil 1: Reihen von Winkeln und Neigungen*

DIN EN ISO 2538-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Keile — Teil 2: Bemaßung und Tolerierung*

DIN ISO 5261, *Technische Zeichnungen — Vereinfachte Angabe von Stäben und Profilen*

DIN ISO 6410-1, *Technische Zeichnungen; Gewinde und Gewindeteile; Allgemeines*

DIN ISO 6410-2, *Technische Zeichnungen; Gewinde und Gewindeteile; Gewindeeinsätze*

DIN EN ISO 6410-3, *Technische Zeichnungen — Gewinde und Gewindeteile — Teil 3: Vereinfachte Darstellung*

DIN ISO 6411, *Technische Zeichnungen — Vereinfachte Darstellung von Zentrierbohrungen*

DIN EN ISO 6413, *Technische Produktdokumentation — Darstellungen von Keilwellen und Kerbverzahnungen*

DIN EN ISO 13715, *Technische Produktdokumentation — Kanten mit unbestimmter Gestalt — Angaben und Bemaßung*

DIN ISO 15786, *Technische Zeichnungen — Vereinfachte Darstellung und Bemaßung von Löchern*

DIN EN ISO 17450-3, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Grundlagen — Teil 3: Tolerierte Geometrieelemente*

ANMERKUNG Die Normenreihe ISO 128 deckt das allgemeine Thema der Darstellung von Geometrieelementen ab.

18 Darstellung von Komponenten

Die bei der Darstellung von Komponenten angewendeten Konventionen sollten den folgenden Normen, wie jeweils angemessen, entsprechen:

DIN ISO 2162-1, *Technische Produktdokumentation — Federn — Teil 1: Vereinfachte Darstellung*

DIN ISO 2162-2, *Technische Produktdokumentation — Federn — Teil 2: Angaben für zylindrische Schraubendruckfedern*

DIN ISO 2203, *Technische Zeichnungen; Darstellung von Zahnrädern*

DIN ISO 5845-1, *Technische Zeichnungen — Vereinfachte Darstellung von Verbindungselementen für den Zusammenbau — Teil 1: Allgemeine Grundlage*

DIN ISO 5845-2, *Technische Zeichnungen — Vereinfachte Darstellung von Verbindungselementen für den Zusammenbau — Teil 2: Niete für Luft- und Raumfahrtgeräte*

DIN ISO 6410-1, *Technische Zeichnungen; Gewinde und Gewindeteile; Allgemeines*

DIN ISO 6410-2, *Technische Zeichnungen; Gewinde und Gewindeteile; Gewindeeinsätze*

DIN EN ISO 6410-3, *Technische Zeichnungen — Gewinde und Gewindeteile — Teil 3: Vereinfachte Darstellung*

DIN ISO 8826-1, *Technische Zeichnungen — Wälzlager — Teil 1: Allgemeine, vereinfachte Darstellung*

DIN ISO 8826-2, *Technische Zeichnungen — Wälzlager — Teil 2: Detaillierte vereinfachte Darstellung*

DIN ISO 9222-1, *Technische Zeichnungen; Dichtungen für dynamische Belastung; Allgemeine, vereinfachte Darstellung*

DIN ISO 9222-2, *Technische Zeichnungen; Dichtungen für dynamische Belastung; Detaillierte, vereinfachte Darstellung*

DIN EN ISO 10135, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Zeichnungsangaben für Formteile in der technischen Produktdokumentation (TPD)*

DIN EN ISO 26909, *Federn — Begriffe*

ANMERKUNG Die Normenreihe ISO 128 deckt das allgemeine Thema der Darstellung von Komponenten ab.

Weitere (ergänzende) rein nationale DIN-Normen sind:

DIN 30-5, *Technische Zeichnungen — Zeichnungsvereinfachung — Teil 5: Fremdteil-Zeichnungen, Ausführung*

DIN 30-6, *Technische Zeichnungen — Zeichnungsvereinfachung — Teil 6: Sammelzeichnungen, Ausführung*

19 Bemaßung und Tolerierung

19.1 Allgemeines

Die Bemaßung und Tolerierung sollte den folgenden Dokumenten entsprechen, wie jeweils angemessen:

DIN EN ISO 129-1, *Technische Produktdokumentation (TPD) — Angabe von Maßen und Toleranzen — Teil 1: Grundlagen*

DIN EN ISO 286-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — ISO-Toleranzsystem für Längenmaße — Teil 1: Grundlagen für Toleranzen, Abmaße und Passungen*

DIN EN ISO 286-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — ISO-Toleranzsystem für Längenmaß — Teil 2: Tabellen der Grundtoleranzgrade und Grenzabmaße für Bohrungen und Wellen*

DIN EN ISO 1119, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Reihen von Kegeln und Kegelwinkeln*

DIN ISO 2768-1, *Allgemeintoleranzen — Toleranzen für Längen- und Winkelmaße ohne einzelne Toleranzeintragung*

DIN EN ISO 3040, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Bemaßung und Tolerierung — Kegel*

DIN ISO 6410-1, *Technische Zeichnungen; Gewinde und Gewindeteile; Allgemeines*

DIN EN ISO 7083, *Technische Produktdokumentation — Symbole für die Technische Produktdokumentation — Größenverhältnisse und Maße*

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

DIN EN ISO 8062-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Maß-, Form- und Lagetoleranzen für Formteile — Teil 1: Begriffe*

DIN CEN ISO/TS 8062-2, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Maß-, Form- und Lagetoleranzen für Formteile — Teil 2: Regeln*

DIN EN ISO 8062-3, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Maß-, Form- und Lagetoleranzen für Formteile — Teil 3: Allgemeine Maß-, Form- und Lagetoleranzen und Bearbeitungszugaben für Gussstücke*

ISO 8062-4, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Form- und Lagetoleranzen für Formteile — Teil 4: Allgemeintoleranzen für Gussteile durch Profiltolerierung in einem allgemeinen Bezugssystem*

DIN EN ISO 10579, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Bemaßung und Tolerierung — Nicht-formstabile Teile*

DIN EN ISO 14405-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Dimensionelle Tolerierung — Teil 1: Lineare Größenmaße*

DIN EN ISO 14405-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Dimensionelle Tolerierung — Teil 2: Andere als lineare oder Winkelgrößenmaße*

DIN EN ISO 14405-3, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Dimensionelle Tolerierung — Teil 3: Winkelgrößenmaße*

DIN ISO 15786, *Technische Zeichnungen — Vereinfachte Darstellung und Bemaßung von Löchern*

DIN EN ISO 18388, *Technische Produktdokumentation (TPD) — Freistiche — Formen und Maße*

DIN EN ISO 22081, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Allgemeine geometrische und Größenmaßspezifikationen*

Weitere (ergänzende) rein nationale DIN-Normen sind:

DIN 250, *Radien*

DIN 254, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Reihen von Kegeln und Kegelwinkeln — Werte für Einstellwinkel und Einstellhöhen*

DIN 509, *Technische Produktdokumentation — Freistiche — Formen, Maße und Grenzabmaße*

DIN 2769; *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Allgemeintoleranzen — Tabellenwerte für geometrische Toleranzen und Toleranzen für Längen- und Winkelgrößenmaße ohne individuelle Toleranzangabe*

DIN 7172, *Toleranzen und Grenzabmaße für Längenmaße über 3150 bis 10000 mm; Grundlagen, Grundtoleranzen, Grenzabmaße*

DIN 30630, *Technische Zeichnungen — Allgemeintoleranzen in mechanischer Technik — Toleranzregel und Übersicht*

19.2 Dezimalzeichen

Das Dezimalzeichen ist ein Komma (siehe DIN 820-2:2022-12, 9.1 Darstellung von Zahlen und Zahlenwerten).

Jede Gruppe von drei Ziffern ist durch ein kleines Leerzeichen von den vorstehenden Stellen abgetrennt. Das gilt auch für Ziffern nach dem Dezimalzeichen (z. B. 12 345,067 8). (Siehe DIN EN ISO 80000-1, *Größen und Einheiten — Teil 1: Allgemeines*)

20 Geometrische Tolerierung

Die geometrische Tolerierung sollte den folgenden Dokumenten entsprechen, wie jeweils angemessen:

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

DIN EN ISO 1660, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Profiltolerierung*

DIN EN ISO 2692, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Maximum-Material-Bedingung (MMR), Minimum-Material-Bedingung (LMR) und Reziprozitätsbedingung (RPR)*

DIN EN ISO 5458, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Geometrische Tolerierung — Elementgruppen und kombinierte geometrische Spezifikation*

DIN EN ISO 5459, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Bezüge und Bezugssysteme*

DIN EN ISO 12180-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Zylindrizität — Teil 1: Begriffe und Kenngrößen der Zylinderform*

DIN EN ISO 12180-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Zylindrizität — Teil 2: Spezifikationsoperatoren*

DIN EN ISO 12181-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Rundheit — Teil 1: Begriffe und Kenngrößen der Rundheit*

DIN EN ISO 12181-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Rundheit — Teil 2: Spezifikationsoperatoren*

DIN EN ISO 12780-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geradheit — Teil 1: Begriffe und Kenngrößen der Geradheit*

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

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

DIN EN ISO 12781-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Ebenheit — Teil 2: Spezifikationsoperatoren*

DIN EN ISO 16610 (alle Teile), *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Filterung*

DIN EN ISO 17450-3, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Grundlagen — Teil 3: Tolerierte Geometrieelemente*

ISO/TS 17863, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Toleranzen für "moveable assemblies"*

21 Angabe der Oberflächenbeschaffenheit

DIN EN ISO 21920-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Profile — Teil 1: Angabe der Oberflächenbeschaffenheit*

Die ordnungsgemäße Anwendung von DIN EN ISO 21920-1 erfordert die Anwendung der folgenden Internationalen Normen:

DIN EN ISO 21920-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Profile — Teil 2: Begriffe und Kenngrößen für die Oberflächenbeschaffenheit*

DIN EN ISO 21920-3, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Profile — Teil 3: Spezifikationsoperatoren*

DIN EN ISO 3098-2, *Technische Produktdokumentation — Schriften — Teil 2: Lateinisches Alphabet, Ziffern und Zeichen*

DIN EN ISO 3274, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Nenneigenschaften von Tastschnittgeräten*

DIN EN ISO 8785, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenunvollkommenheiten — Begriffe, Definitionen und Kenngrößen*

DIN EN ISO 12085, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Motifkenngrößen*

DIN EN ISO 13565-1, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Oberflächen mit plateauartigen funktionsrelevanten Eigenschaften — Teil 1: Filterung und allgemeine Messbedingungen*

DIN EN ISO 14253 (alle Teile), *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Prüfung von Werkstücken und Messgeräten durch Messen*

DIN EN ISO 16610 (alle Teile), *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Filterung*

DIN EN ISO 25178 (alle Teile), *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Flächenhaft*

ANMERKUNG Während das Prinzip der Anwendung von Querverweisen regelmäßig in Normen angewendet wird, weist DIN EN ISO 21920-1 selbst keine derartige Bedeutung auf und die Anzahl der beteiligten Normen ist von derartiger Größenordnung, dass es als angemessen erachtet wird, ihre Aufnahme in dieses Dokument auf diese Art und Weise sicherzustellen.

Weitere (ergänzende) rein nationale DIN-Normen sind:

DIN 3969-1, *Oberflächenrauheit von Zahnflanken; Rauheitskenngrößen; Oberflächenklassen*

DIN 4760, *Gestaltabweichungen; Begriffe, Ordnungssystem*

DIN 4764, *Oberflächen an Teilen für Maschinenbau und Feinwerktechnik; Begriffe nach der Beanspruchung*

DIN 50960-2, *Galvanische Überzüge — Teil 2: Zeichnungsangaben*

22 Verifikation

22.1 Technische Ausrüstung

DIN EN ISO 463, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Längenmessgeräte — Konstruktionsmerkmale und messtechnische Merkmale für mechanische Messuhren*

DIN EN ISO 3611, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Längenmessgeräte: Bügelmessschrauben — Konstruktionsmerkmale und messtechnische Merkmale*

DIN EN ISO 3650, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Längennormale — Parallelendmaße*

ISO 7863, *Meßschrauben zur Höheneinstellung sowie Unterleg-Meßblöcke*

ISO 8512-1, *Prüfplatten; Teil 1: Gußeisen*

ISO 8512-2, *Prüfplatten; Teil 2: Hartgestein*

DIN EN ISO 9493, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Längenmessgeräte: Fühlhebelmessgeräte — Konstruktionsmerkmale und messtechnische Merkmale*

DIN EN ISO 12179, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Kalibrierung von Tastschnittgeräten*

DIN EN ISO 13102, *Geometrische Produktspezifikation und -prüfung (GPS) — Längenmessgeräte: Elektronische digitale Messuhren — Konstruktionsmerkmale und messtechnische Merkmale*

DIN EN ISO 13225, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Längenmessgeräte; Vertikale Längenmessgeräte — Konstruktionsmerkmale und messtechnische Merkmale*

DIN EN ISO 13385-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Längenmessgeräte — Teil 1: Konstruktionsmerkmale und messtechnische Merkmale von Messschiebern*

DIN EN ISO 13385-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Längenmessgeräte — Teil 2: Tiefenmessschieber — Konstruktionsmerkmale und messtechnische Anforderungen*

DIN EN ISO 14978, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Allgemeine Grundsätze und Anforderungen für GPS-Messeinrichtungen*

22.2 Abnahmeprüfungen

ISO 4291, *Verfahren für die Ermittlung der Rundheitsabweichung; Messen der Radenabweichungen*

DIN EN ISO 5436-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren; Normale — Teil 1: Maßverkörperungen*

DIN EN ISO 5436-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren; Normale — Teil 2: Software-Normale*

DIN EN ISO 10360-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte (KMG) — Teil 1: Begriffe*

DIN EN ISO 10360-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte (KMG) — Teil 2: KMG angewendet für Längenmessungen*

DIN EN ISO 10360-3, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte (KMG) — Teil 3: KMG mit der Achse eines Drehtisches als vierte Achse*

DIN EN ISO 10360-5, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmesssysteme (KMS) — Teil 5: Koordinatenmessgeräte (KMG) mit berührendem Messkopfsystem im Einzelpunkt- und/oder Scanningmodus*

DIN EN ISO 10360-6, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte (KMG) — Teil 6: Fehlerabschätzung beim Berechnen zugeordneter Geometrieelemente nach Gauß*

DIN EN ISO 10360-7, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahme- und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmessgeräte (KMG) — Teil 7: KMG mit Bildverarbeitungssystemen*

DIN EN ISO 10360-8, *Geometrische Produktspezifikation und -prüfung (GPS) — Annahme- und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmesssysteme (KMS) — Teil 8: KMG mit optischen Abstandssensoren*

DIN EN ISO 10360-9, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmesssysteme (KMS) — Teil 9: KMG mit Multisensorik*

DIN EN ISO 10360-10, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahmeprüfung und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmesssysteme (KMS) — Teil 10: Lasertracker*

DIN EN ISO 10360-12, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Annahme- und Bestätigungsprüfung für Koordinatenmesssysteme (KMS) — Teil 12: Gelenkarm-Koordinatenmessgeräte (KMG)*