

DIN EN ISO 21920-1

ICS 17.040.40

Ersatz für
DIN EN ISO 1302:2002-06 und
DIN EN ISO 1302
Berichtigung 1:2008-08

**Geometrische Produktspezifikation (GPS) –
Oberflächenbeschaffenheit: Profile –
Teil 1: Angabe der Oberflächenbeschaffenheit (ISO 21920-1:2021);
Deutsche Fassung EN ISO 21920-1:2022**

Geometrical product specifications (GPS) –
Surface texture: Profile –
Part 1: Indication of surface texture (ISO 21920-1:2021);
German version EN ISO 21920-1:2022

Spécification géométrique des produits (GPS) –
État de surface: Méthode du profil –
Partie 1: Indication des états de surface (ISO 21920-1:2021);
Version allemande EN ISO 21920-1:2022

Gesamtumfang 63 Seiten

DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 21920-1:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product specifications and verification“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikation und -prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 152-03-03 AA „Oberflächen“ im DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG).

Der Hinweis in ISO 21920-1:2021 auf den Ersatz von ISO 1302:2002 führt dazu, dass jede undatierte Verweisung auf ISO 1302 (z. B. auf sehr vielen Produktzeichnungen vor Veröffentlichung von ISO 21920-1:2021) automatisch auf ISO 21920-1 übergeht. Da in der Normenreihe ISO 21920 unter anderem neue Symbole für die Angabe der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit eingeführt wurden, können in einem Vertragsverhältnis u. U. Risiken entstehen, wenn die bestehenden Unterlagen und Produktzeichnungen nicht überarbeitet werden.

Es wird daher empfohlen, dass sich Vertragsparteien im Vorfeld von Geschäftsbeziehungen darüber einigen, welche relevanten Normen angewendet und wie diese interpretiert werden.

Darüber hinaus wird zur Minimierung des erforderlichen Arbeitsaufwandes und gleichzeitig sicheren Interpretation der Produktdokumentation vorgeschlagen, in jeder betroffenen Technischen Produktdokumentation (nur) eine Datierung der Verweisung auf ISO 1302:2002 vorzunehmen. Dann ist zur Interpretation der Produktdokumentation, insbesondere der vielen bestehenden wiederverwendeten Zeichnung, stets die ISO 1302 anzuwenden.

Im informativen Anhang G „Neue und veränderte Aspekte im Vergleich zu früheren Dokumenten“ von ISO 21920-1:2021 sind die neuen und alten Symbole sowie Zusatzangaben gegenübergestellt, sodass eine Interpretation betroffener Dokumente vereinfacht wird.

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

ISO 1302	siehe	DIN EN ISO 1302
ISO 3098-2	siehe	DIN EN ISO 3098-2
ISO 8015	siehe	DIN EN ISO 8015
ISO 14253-1	siehe	DIN EN ISO 14253-1
ISO 14638	siehe	DIN EN ISO 14638
ISO 16610 (all parts)	siehe	DIN EN ISO 16610 (alle Teile)
ISO 18391	siehe	DIN EN ISO 18391
ISO 21920-2	siehe	DIN EN ISO 21920-2
ISO 21920-3	siehe	DIN EN ISO 21920-3
ISO 81714-1	siehe	DIN EN ISO 81714-1

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 1302:2002-06 und DIN EN ISO 1302 Berichtigung 1:2008-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung der Normnummer;
- b) neue Spezifikationselemente für Oberflächenangaben festgelegt;
- c) Tmax-Regel ist die Default-Toleranzakzeptanzregel;
- d) redaktionelle Überarbeitung der Norm.

Frühere Ausgaben

DIN 140-1: 1921-02, 1931-10
DIN 140-2: 1922-12, 1931x-10
DIN 200-1: 1924-03
DIN 200-2: 1924-04
DIN 140-3: 1931-10
DIN 140-4: 1931x-10
DIN 140-5: 1931-10
DIN 140-6: 1931-10
DIN 140-7: 1952-11, 1960-12, 1961-09, 1966-05
DIN 3142: 1960-03
DIN ISO 1302: 1977-07, 1980-06, 1993-12
DIN ISO 1302 Beiblatt 1: 1980-06
DIN EN ISO 1302: 2002-06
DIN EN ISO 1302 Berichtigung 1: 2008-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 1302, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Angabe der Oberflächenbeschaffenheit in der technischen Produktdokumentation*

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

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

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 14638, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Matrix-Modell*

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

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

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

Deutsche Fassung

Geometrische Produktspezifikation (GPS) —
Oberflächenbeschaffenheit: Profile —
Teil 1: Angabe der Oberflächenbeschaffenheit
(ISO 21920-1:2021)

Geometrical product specifications (GPS) —
Surface texture: Profile —
Part 1: Indication of surface texture
(ISO 21920-1:2021)

Spécification géométrique des produits (GPS) —
État de surface: Méthode du profil —
Partie 1: Indication des états de surface
(ISO 21920-1:2021)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 27. November 2021 angenommen.

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

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

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



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

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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Toleranzakzeptanzregeln	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Höchstwert-Toleranzakzeptanzregel	8
4.3 16 %-Toleranzakzeptanzregel	9
4.4 Median-Toleranzakzeptanzregel	9
5 Spezifikationselemente für die Angabe der Spezifikationen der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Verbindlich vorgeschriebene Angabe, die explizit zu spezifizieren ist	10
5.3 Optionale Angaben zur Festlegung von nicht defaultmäßigen oder weiteren Anforderungen	10
6 Angabe der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Graphische Symbole	11
6.3 Mindestangabe	12
6.3.1 Allgemeines	12
6.3.2 Mindestangabe von Kenngrößen mit festgelegten Defaults	12
6.3.3 Mindestangabe von Kenngrößen ohne festgelegte Defaults	13
6.4 Vollständige Angabe	13
6.4.1 Allgemeines	13
6.4.2 Vollständige Angabe für Auswertelängen-R-Kenngrößen	14
6.4.3 Vollständige Angabe für Abschnittlängen-R-Kenngrößen	15
6.4.4 Vollständige Angabe für Auswertelängen-P-Kenngrößen und Auswertelängen-W-Kenngrößen	16
6.4.5 Vollständige Angabe für Abschnittlängen-P-Kenngrößen und Abschnittlängen-W-Kenngrößen	17
7 Regeln für die Angabe der Spezifikationen der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit	17
7.1 Allgemeines	17
7.2 Graphisches Symbol für die Angabe der Spezifikationen der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit	18
7.3 Kenngröße der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit	18
7.4 Toleranzgrenzwert der Kenngröße der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit	18
7.5 Toleranztypen	18
7.6 Toleranzakzeptanzregel	18
7.7 Typ des Profil-S-Filters	19
7.8 Nesting-Index des Profil-S-Filters	19
7.9 Typ des Profil-L-Filters (für R-Kenngrößen) oder Typ des Profil-S-Filters (für W-Kenngrößen)	19

7.10	Nesting-Index des Profil-L-Filters (für R-Kenngrößen) oder Nesting-Index des Profil-S-Filters (für W-Kenngrößen)	19
7.11	Auswertelänge	19
7.12	Abschnittlänge	19
7.13	Anzahl Abschnitte	19
7.14	Assoziationsverfahren und -element des Profil-F-Operators	20
7.15	Nesting-Index des Profil-F-Operators	20
7.16	Verfahren der Profilerfassung	20
7.17	Andere Anforderungen ($OR(n)$)	20
7.18	Fertigungsprozess	20
7.19	Oberflächenrillen und Richtung der Bearbeitungsspuren	20
7.20	Profilrichtung	21
7.21	Einstellungsklasse, <i>Scn</i>	21
8	Position in der technischen Produktdokumentation	21
8.1	Allgemeines	21
8.2	Position und Ausrichtung des graphischen Symbols	21
9	Vereinfachte und zusätzliche Angaben	25
9.1	Vereinfachte Angaben	25
9.1.1	Allgemeines	25
9.1.2	Allgemeine Toleranzen	25
9.1.3	Angabe durch das graphische Symbol in Kombination mit einem Buchstaben	26
9.2	Einschränkende Spezifikationen	27
9.3	Angabe identischer Spezifikationen für eine Anzahl von Geometrieelementen	28
9.4	Angabe der Oberflächenrillen und der Richtung der Bearbeitungsspuren	28
9.4.1	Allgemeines	28
9.4.2	Angabe der Oberflächenrillen ohne einen Bezug	28
9.4.3	Angabe der Oberflächenrillen und der Richtung der Bearbeitungsspuren in Bezug zu einem Geometrieelement des Werkstücks	29
9.5	Angabe der Profilrichtung	30
9.5.1	Allgemeines	30
9.5.2	Angabe der Profilrichtung in Bezug zur vorherrschenden Richtung der Oberflächenrillen	30
9.5.3	Angabe der Profilrichtung in Bezug auf ein Geometrieelement des Werkstücks	31
9.6	Angabe von zweiseitigen Oberflächenprofil-Toleranzen	32
9.7	Angabe unterschiedlicher Anforderungen an mehrere zusätzliche Prozesse an einem Oberflächen-Geometrieelement	32
Anhang A (normativ)	Proportionen und Maße von graphischen Symbolen	33
A.1	Allgemeine Anforderungen	33
A.2	Proportionen	33
A.3	Maße	34
Anhang B (normativ)	Filtersymbole für die profilhafte Oberflächenbeschaffenheit	35
Anhang C (normativ)	Symbole für Assoziationsverfahren und Assoziationselemente	36
Anhang D (informativ)	Angaben für die eindeutige Spezifikation von Oberflächenprofilen	37
D.1	Beispiele für die Spezifikation von R-Kenngrößen	37
D.2	Beispiele für die Spezifikation von W-Kenngrößen	46
D.3	Beispiele für die Spezifikation von P-Kenngrößen	47
D.4	Beispiel für Spezifikationen mehrerer Kenngrößen	50
Anhang E (normativ)	Prüfverfahren für die 16 %-Toleranzakzeptanzregel	52
Anhang F (informativ)	Kriterien für die Anwendung der Höchstwert-Toleranzakzeptanzregel als Default	53
Anhang G (informativ)	Neue und veränderte Aspekte im Vergleich zu früheren Dokumenten	54

Anhang H (informativ) Überblick über Normen zu profilhaften und flächenhaften
Oberflächenbeschaffenheiten im ISO GPS-Matrix-Modell57

Anhang I (informativ) Zusammenhang mit dem ISO GPS-Matrix-Modell58

I.1 Allgemeines58

I.2 Informationen über dieses Dokument und seine Anwendung.....58

I.3 Position im ISO GPS-Matrix-Modell.....58

I.4 Zugehörige Internationale Normen.....58

Literaturhinweise.....59

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 21920-1:2022) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product specifications and verification“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikationen und -prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2022 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN ISO 1302:2002.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 21920-1:2021 wurde von CEN als EN ISO 21920-1:2022 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

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

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

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

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

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213, *Dimensional and geometrical product specifications and verification*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 290, *Geometrische Produktspezifikationen und -prüfung*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Dieses Dokument ersetzt ISO 1302:2002, das technisch überarbeitet wurde. Zusätzlich zur Änderung der Normnummer sind die wesentlichen Änderungen an ISO 1302:2002 folgende:

- es werden neue Spezifikationselemente für die Angabe festgelegt;
- die Höchstwert-Toleranzakzeptanzregel ist die Default-Toleranzakzeptanzregel.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 21920 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar

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

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Norm über Geometrische Produktspezifikationen (GPS) und als allgemeine ISO GPS-Norm (siehe ISO 14638) anzusehen. Es beeinflusst das Kettenglied A der Normenketten für die profilhafte Oberflächenbeschaffenheit.

Das in ISO 14638 angegebene ISO GPS-Matrix-Modell gibt einen Überblick über das ISO GPS-System, von dem das vorliegende Dokument ein Teil ist. Die in ISO 8015 angegebenen Grundregeln zu ISO GPS gelten für dieses Dokument, und die Default-Entscheidungsregeln^{N1} nach ISO 14253-1 gelten für Spezifikationen, die in Übereinstimmung mit diesem Dokument festgelegt wurden, sofern nicht anders angegeben.

Für ausführlichere Informationen über die Beziehung dieses Dokuments zu anderen Normen und dem ISO GPS-Matrix-Modell siehe Anhang H, Tabelle H.1 und Anhang I.

Dieses Dokument deckt die Angabe der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit ab.

^{N1} Nationale Fußnote: Der englische Begriff „Default“ bezeichnet im Deutschen generell den „Regelfall“, beispielsweise von einer Kenngröße, einem Wert, einer Einheit, einem Verfahren oder einer Einstellung. Aufgrund der breiten Verwendung des Begriffs „Default“ im technischen Bereich wird im Folgenden von einer Übersetzung abgesehen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Regeln für die Angabe der Oberflächenbeschaffenheit nach dem Tastschnittverfahren in der technischen Produktdokumentation mittels graphischer Symbole fest.

Dieses Dokument behandelt keine Populationsanforderungen.

ANMERKUNG Siehe ISO 18391 für Populationsspezifikationen.

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).

ISO 21920-2, *Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Profile — Part 2: Terms, definitions and surface texture parameters*

ISO 21920-3, *Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Profile — Part 3: Specification operators*

ISO 81714-1, *Design of graphical symbols for use in the technical documentation of products — Part 1: Basic rules*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 21920-2 und ISO 21920-3.

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

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

4 Toleranzakzeptanzregeln

4.1 Allgemeines

Die Toleranzakzeptanzregeln legen fest, wie die Toleranzgrenzen auf die Messwerte der Kenngrößen angewendet werden. Für die profilhafte Oberflächenbeschaffenheit können drei Toleranzakzeptanzregeln angegeben werden. Siehe ISO 21920-3:2021, Tabelle 1, für die Position der Messungen.

4.2 Höchstwert-Toleranzakzeptanzregel

Die Höchstwert-Toleranzakzeptanzregel lässt nicht zu, dass ein Messwert die Toleranzgrenze überschreitet. Das Symbol für die Höchstwert-Toleranzakzeptanzregel ist in Bild 1 dargestellt.

T_{max}

Bild 1 — Symbol der Höchstwert-Toleranzakzeptanzregel

Die Höchstwert-Toleranzakzeptanzregel ist der Default und gilt mit oder ohne Angabe des Symbols „T_{max}“.

ANMERKUNG 1 Der Suffix „max“ kann als die erforderliche maximale Konformität des Messwerts aufgefasst werden.

ANMERKUNG 2 Das Symbol „Tmax“ kann verwendet werden, um eine Fehlinterpretation einer Spezifikation zu vermeiden.

4.3 16 %-Toleranzakzeptanzregel

Ist eine 16 %-Toleranzakzeptanzregel festgelegt, so lässt diese die Verletzung der Toleranzgrenze durch höchstens 16 % aller Messwerte einer Kenngröße zu. Das Symbol der 16 %-Toleranzakzeptanz ist in Bild 2 dargestellt.

Die 16 %-Toleranzakzeptanzregel muss nach Anhang E angewendet werden.

T16%

Bild 2 — Symbol der 16 %-Toleranzakzeptanzregel

Die 16 %-Toleranzakzeptanzregel gilt für die Kenngröße in der Zeile, in der das „T16%“-Symbol angezeigt wird.

Falls in einer Zeile eine zweiseitige Toleranz festgelegt ist, dürfen 16 % aller Messwerte die obere Toleranzgrenze und 16 % aller Messwerte die untere Toleranzgrenze verletzen.

ANMERKUNG 1 Die 16 %-Toleranzakzeptanzregel legt fest, wie die Toleranzgrenzen auf die Messwerte angewendet werden.

ANMERKUNG 2 In ISO 1302 wurde die 16 %-Toleranzakzeptanzregel als 16 %-Regel bezeichnet.

ANMERKUNG 3 Im Gegensatz zu ISO 1302 ist die 16 %-Toleranzakzeptanzregel nicht der Default (siehe Anhang F für zusätzliche Informationen).

ANMERKUNG 4 Siehe ISO 21920-3:2021, Tabelle 1, für die Verteilung der Messungen.

4.4 Median-Toleranzakzeptanzregel

Ist eine Median-Toleranzakzeptanzregel festgelegt, so muss der Medianwert aller Messwerte der betreffenden Kenngröße die Toleranzgrenzen einhalten. Das Symbol der Median-Toleranzakzeptanzregel ist in Bild 3 dargestellt.

Tmed

Bild 3 — Symbol der Median-Toleranzakzeptanzregel

Die Median-Toleranzakzeptanzregel gilt für die Kenngröße in der Zeile, in der das „Tmed“-Symbol angezeigt wird.

Für die Anwendung der Median-Akzeptanzregel müssen mindestens drei Messwerte verwendet werden. Eine höhere Anzahl an Messungen kann in „anderen Anforderungen“ (Symbol OR(*n*), siehe 7.17) festgelegt werden.

ANMERKUNG 1 Die Median-Toleranzakzeptanzregel legt fest, wie die Toleranzgrenzen auf die Messwerte angewendet werden.

ANMERKUNG 2 Wenn der Medianwert aller Messwerte einer Kenngröße die Toleranzgrenze einhält, wird die Toleranzgrenze von nicht mehr als der Hälfte der Messwerte überschritten.

5 Spezifikationselemente für die Angabe der Spezifikationen der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit

5.1 Allgemeines

Angaben der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit legen Anforderungen an die Werkstückoberfläche sowie den Spezifikationsoperator fest.

ANMERKUNG Alle für Angaben der Spezifikationen der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit zulässigen Spezifikationselemente sind in 5.2 bis 5.3 aufgeführt und in Abschnitt 7 beschrieben.

5.2 Verbindlich vorgeschriebene Angabe, die explizit zu spezifizieren ist

- Graphisches Symbol für die profilhafte Oberflächentoleranz.
- Symbol der Kenngröße der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit.
- Toleranzgrenze der Kenngröße der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit.
- Für Kenngrößen ohne festgelegte Defaults gilt: Angabe des Nesting-Index des Profil-L-Filters N_{ic} für R-Kenngrößen oder des Nesting-Index des Profil-S-Filters N_{ic} für W-Kenngrößen oder der Einstellungsklasse Scn .

ANMERKUNG 1 Kenngrößen ohne festgelegte Defaults sind in ISO 21920-3:2021, Tabelle 3 bis Tabelle 6 nicht aufgeführt.

ANMERKUNG 2 Die Angabe des Nesting-Index oder der Einstellungsklasse ist für sämtliche der in ISO 21920-3:2021, Tabelle 3 bis Tabelle 6, aufgeführten Kenngrößen optional.

ANMERKUNG 3 Der Konstrukteur ist für die Auswahl und Angabe des geeigneten L-Filters oder S-Filters verantwortlich. In ISO 21920-3:2021, Tabelle 3 bis Tabelle 6, werden Defaults festgelegt, die für Oberflächen ohne besondere Leistungsanforderungen verwendet werden können.

ANMERKUNG 4 Eine Grenzwellenlänge eines Profilfilters ist ein Beispiel für einen Nesting-Index, siehe ISO 21920-2.

5.3 Optionale Angaben zur Festlegung von nicht defaultmäßigen oder weiteren Anforderungen

- Toleranztyp (obere, untere oder zweiseitige Toleranzgrenze);
- Symbol „T16%“ oder „Tmax“ oder „Tmed“ zur Festlegung einer Toleranzakzeptanzregel;
- Typ des Profil-S-Filters;
- Nesting-Index des Profil-S-Filters;
- Typ des Profil-L-Filters für R-Kenngrößen oder Typ des Profil-S-Filters für W-Kenngrößen;
- Nesting-Index des Profil-L-Filters N_{ic} für R-Kenngrößen oder Nesting-Index des Profil-S-Filters N_{ic} für W-Kenngrößen;
- Auswertelänge l_e für die Auswertelängenkenngößen. Abschnittlänge l_{sc} und Anzahl Abschnitte n_{sc} für die Abschnittlängenkenngößen;
- Assoziationsverfahren und Element des Profil-F-Operators;

- Nesting-Index des Profil-F-Operators;
- Verfahren der Profilerfassung;
- Symbol „OR(*n*)“ zur Spezifizierung anderer Anforderungen;
- Fertigungsprozess;
- Oberflächenrillen und Richtung der Bearbeitungsspuren;
- Profilrichtung;
- Symbol „Scn“ zur Festlegung einer Einstellungsklasse.

ANMERKUNG Default-Einstellungen sind in ISO 21920-3 definiert.

6 Angabe der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit

6.1 Allgemeines

In technischen Produktspezifikationen enthaltene Anforderungen an die profilhafte Oberflächenbeschaffenheit müssen unter Verwendung eines der in 6.2 beschriebenen graphischen Symbole festgelegt werden.

Eine Mindestangabe der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit muss sich aus dem graphischen Symbol, der Kenngrößenbezeichnung und dem Toleranzgrenzwert der Kenngröße zusammensetzen, siehe 6.3.

Falls mehrere Kenngrößen spezifiziert werden, ist die Kenngröße in der ersten Zeile für die Ermittlung von Default-Einstellungen maßgebend (siehe ISO 21920-3).

Alle angegebenen Spezifikationselemente werden durch ein einzelnes Leerzeichen getrennt.

ANMERKUNG 1 Ausnahmen sind in 9.1 festgelegt.

ANMERKUNG 2 Siehe Anhang G, Tabelle G.1, zu neuen Themen in diesem Dokument und zu Änderungen an früheren Dokumenten.

6.2 Graphische Symbole

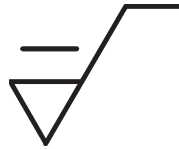
Die Form der graphischen Symbole enthält Anforderungen an den Produktionsprozess. Proportionen der graphischen Symbole müssen, wie in Anhang A festgelegt, angegeben werden.

ANMERKUNG 1 Siehe Bild 4 für die Gestaltung und Deutung der drei festgelegten graphischen Symbole.

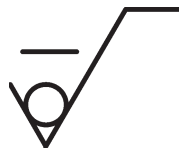
ANMERKUNG 2 Der Balken oberhalb des Symbols dient dazu, dieses Symbol von den in ISO 1302 verwendeten Symbolen und den zur Angabe der Spezifikationen der flächenhaften Oberflächenbeschaffenheit verwendeten zu unterscheiden.



a) alle Fertigungsverfahren zulässig



b) Material muss abgetragen werden



c) Materialabtragung ist unzulässig

Bild 4 — Graphische Symbole für die Angabe der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit

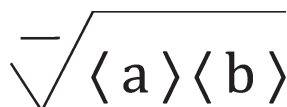
6.3 Mindestangabe

6.3.1 Allgemeines

Wird eine Mindestangabe spezifiziert, so müssen alle Defaults angewendet werden. Da es nicht möglich ist, für alle Kenngrößen Defaults festzulegen, unterscheiden sich die Mindestangaben für Kenngrößen mit und ohne festgelegte Defaults.

6.3.2 Mindestangabe von Kenngrößen mit festgelegten Defaults

Bild 5 zeigt alle Symbole und Angaben, die für eine Mindestangabe von Anforderungen an die profilhafte Oberflächenbeschaffenheit und entsprechende Kenngrößen mit festgelegten Defaults verbindlich vorgeschrieben sind.



Legende

- a Symbol für Kenngröße
- b Toleranzgrenzwert der Kenngröße der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit
- < > Platzhalter, der zu spezifizieren ist

Bild 5 — Mindestangabe von Kenngrößen mit festgelegten Defaults (alle Defaults gelten)

ANMERKUNG 1 Kenngrößen mit festgelegten Defaults sind Rz, Ra, Rp, Rv, Rq, Rmax^{N2}, Rt und Pt; siehe ISO 21920-3:2021, Tabelle 3 bis Tabelle 6.

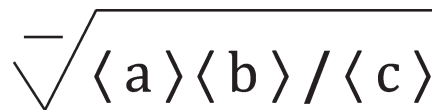
ANMERKUNG 2 Ausnahmen sind in 9.1 festgelegt.

ANMERKUNG 3 Siehe Anhang D für Beispiele und Zusatzinformationen.

6.3.3 Mindestangabe von Kenngrößen ohne festgelegte Defaults

Bild 6 zeigt alle Symbole und Angaben, die für eine Mindestangabe von Anforderungen an die profilhafte Oberflächenbeschaffenheit und entsprechende Kenngrößen ohne festgelegte Defaults verbindlich vorgeschrieben sind. Alle Defaults werden durch die verbindlich festgelegte Einstellungsklasse (Scn) oder durch einen der Default-Werte des verbindlich vorgeschriebenen Nesting-Index des Profil-L-Filters N_{ic} für R-Kenngrößen oder des Nesting-Index des Profil-S-Filters N_{ic} für W-Kenngrößen festgelegt.

Ein Schrägstrich „/“ wird zur Trennung der Spezifikationsabschnitte verwendet.



Legende

- a Symbol für Kenngröße
- b Toleranzgrenzwert der Kenngröße der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit
- c Symbol für die festgelegte Einstellungsklasse, Scn, oder einen Default-Wert des Nesting-Index des Profil-L-Filters N_{ic} für R-Kenngrößen oder des Nesting-Index des Profil-S-Filters N_{ic} für W-Kenngrößen
- < > Platzhalter, der zu spezifizieren ist

Bild 6 — Mindestangabe von Kenngrößen ohne festgelegte Defaults

ANMERKUNG 1 Kenngrößen ohne festgelegte Defaults sind in ISO 21920-3:2021, Tabelle 3 bis Tabelle 6, nicht aufgeführt.

ANMERKUNG 2 Die festgelegte Einstellungsklasse führt direkt zu der festgelegten Spalte in ISO 21920-3:2021, Tabelle 2, die die maßgebenden Default-Einstellungen enthält.

ANMERKUNG 3 Ausnahmen sind in 9.1 festgelegt.

ANMERKUNG 4 Siehe Anhang D für Beispiele und Zusatzinformationen.

6.4 Vollständige Angabe

6.4.1 Allgemeines

Die in Abschnitt 5 beschriebenen Spezifikationselemente müssen je nach Kenngrößentyp angeordnet werden, wie in 6.4.2 bis 6.4.5 dargestellt. Sämtliche Spezifikationselemente, die für eine Kenngröße gelten, müssen in derselben Zeile angegeben werden.

ANMERKUNG 1 Falls es notwendig ist, mehrere Kenngrößen oder verschiedene Spezifikationselemente für dieselbe Kenngröße zu spezifizieren, folgt die Angabe in einer oder mehreren zusätzlichen Zeilen.

ANMERKUNG 2 Siehe Anhang D für Beispiele für die Angabe und Zusatzinformationen.

^{N2} Nationale Fußnote: Redaktioneller Fehler der Referenzfassung; Die korrekte Kenngröße heißt Rzx anstatt Rmax.

ANMERKUNG 3 Die vollständige Angabe wird gezeigt, um die Reihenfolge der Angabe aller Spezifikationselemente festzulegen, und dürfte in der Praxis selten verwendet werden.

6.4.2 Vollständige Angabe für Auswertelängen-R-Kenngrößen

Die Spezifikationselemente für Auswertelängen-R-Kenngrößen müssen angeordnet werden, wie in Bild 7 dargestellt.

ANMERKUNG Zu den Auswertelängen-R-Kenngrößen gehören Ra, Rq, Rt, Rzx und Rk (siehe ISO 21920-2).

$$\sqrt{\frac{[s][t]}{[a]\langle b\rangle\langle c\rangle[d]/[e][f]-[g][h]([m])[n][p]/[q][r]}}_{[u]}$$

Legende

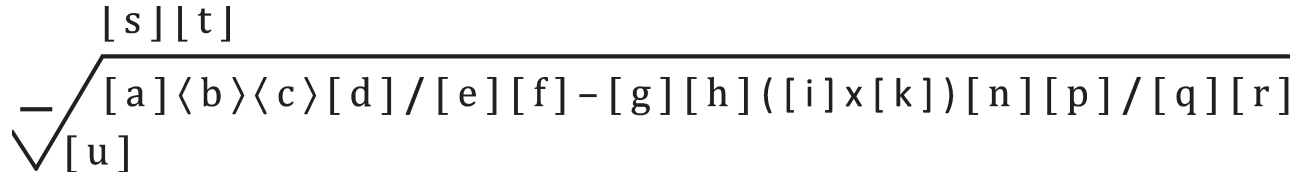
- a Toleranztyp
- b Symbol für R-Kenngröße
- c Toleranzgrenzwert der Kenngröße der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit
- d Toleranzakzeptanzregel
- e Typ des Profil-S-Filters
- f Nesting-Index des Profil-S-Filters
- g Typ des Profil-L-Filters
- h Nesting-Index des Profil-L-Filters
- m Auswertelänge
- n Assoziationsverfahren und Element des Profil-F-Operators
- p Nesting-Index des Profil-F-Operators
- q Verfahren der Profilerfassung
- r Platzhalter für das OR(*n*)-Symbol für andere Anforderungen
- s Fertigungsprozess
- t Oberflächenrillen und Richtung der Bearbeitungsspuren
- u Profilrichtung im Verhältnis zu den Oberflächenrillen
- < > Platzhalter, der zu spezifizieren ist
- [] Platzhalter, der spezifiziert werden kann, falls vom Default oder einer zusätzlichen Anforderung abweichend

Bild 7 — Angabe für Auswertelängen-R-Kenngrößen, einschließlich aller optionalen Spezifikationselemente

6.4.3 Vollständige Angabe für Abschnittlängen-R-Kenngrößen

Die Spezifikationselemente für Abschnittlängen-R-Kenngrößen müssen angeordnet werden, wie in Bild 8 dargestellt.

ANMERKUNG Zu den Abschnittlängen-R-Kenngrößen gehören Rz, Rp und Rv (siehe ISO 21920-2)



Legende

- a Toleranztyp
- b Symbol für R-Kenngröße
- c Toleranzgrenzwert der Kenngröße der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit
- d Toleranzakzeptanzregel
- e Typ des Profil-S-Filters
- f Nesting-Index des Profil-S-Filters
- g Typ des Profil-L-Filters
- h Nesting-Index des Profil-L-Filters
- i Abschnittlänge
- k Anzahl Abschnitte
- n Assoziationsverfahren und Element des Profil-F-Operators
- p Nesting-Index des Profil-F-Operators
- q Verfahren der Profilerfassung
- r Platzhalter für das OR(n)-Symbol für andere Anforderungen
- s Fertigungsprozess
- t Oberflächenrillen und Richtung der Bearbeitungsspuren
- u Profilrichtung im Verhältnis zu den Oberflächenrillen
- < > Platzhalter, der zu spezifizieren ist
- [] Platzhalter, der spezifiziert werden kann, falls vom Default oder einer zusätzlichen Anforderung abweichend

ANMERKUNG Die Klammern um ([i] x [k]) verdeutlichen die Beziehung zwischen diesen Spezifikationselementen, da sich die Auswertelänge aus diesem Produkt ergibt.

Bild 8 — Angabe für Abschnittlängen-R-Kenngrößen, einschließlich aller optionalen Spezifikationselemente