

Geometrische Produktspezifikation (GPS)
**Angabe der Oberflächenbeschaffenheit in der technischen
 Produktdokumentation**
 (ISO 1302:2002)
 Deutsche Fassung EN ISO 1302:2002

DIN
EN ISO 1302

ICS 01.100.01; 17.040.20

Ersatz für
 DIN ISO 1302:1993-12

Geometrical Product Specifications (GPS) —
 Indication of surface texture in technical product documentation
 (ISO 1302:2002);
 German version EN ISO 1302:2002

Spécification géométriques des produits (GPS) —
 Indication des états de surface dans la documentation technique de produits
 (ISO 1302:2002);
 Version allemande EN ISO 1302:2002

Die Europäische Norm EN ISO 1302:2002 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Die Internationale Norm ISO 1302 ist von der Arbeitsgruppe WG 8 „Zeichnungseintragung der Oberflächenbeschaffenheit“ im ISO/TC 213 „Geometrische Produktspezifikation und -prüfung“ unter Beteiligung deutscher Experten ausgearbeitet worden. Auf nationaler Ebene ist der Arbeitsausschuss NATG-C.CEN/ISO „Geometrische Produktspezifikation und -prüfung“ verantwortlich.

Das CEN/TC 290 „Geometrische Produktspezifikation und -prüfung“ hatte bereits 1992 grundsätzlich beschlossen, keine „eigenen“ Europäischen Normen zu entwickeln, sondern seinen Mitgliedsorganisationen dringend empfohlen, sich an der Erarbeitung der GPS-Normen in der ISO engagiert zu beteiligen, um die ISO-Normen dann unverändert in das Europäische Normenwerk übernehmen zu können.

Für die im Inhalt zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO/DIS 129-1, ISO 129	siehe	DIN 406-10, DIN 406-11, DIN 406-12
ISO 1101	siehe	DIN ISO 1101
ISO 1456	siehe	—
ISO 3098-2	siehe	DIN EN ISO 3098-2
ISO 3274	siehe	DIN EN ISO 3274
ISO 4287	siehe	DIN EN ISO 4287
ISO 4288	siehe	DIN EN ISO 4288
ISO 5436-1	siehe	DIN EN ISO 5436-1
ISO 5436-2	siehe	DIN EN ISO 5436-2
ISO 8785	siehe	DIN EN ISO 8785
ISO 10135	siehe	—
ISO 10209-1	siehe	DIN 199-1
ISO 11562	siehe	DIN EN ISO 11562
ISO 12085	siehe	DIN EN ISO 12085
ISO 12179	siehe	DIN EN ISO 12179
ISO 13565-1	siehe	DIN EN ISO 13565-1

Fortsetzung Seite 2 bis 4
 und 47 Seiten EN

Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) — Geometrische Produktspezifikation und -prüfung —
 im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

ISO 13565-2	siehe	DIN EN ISO 13565-2
ISO 13565-3	siehe	DIN EN ISO 13565-3
ISO 14253-1	siehe	DIN EN ISO 14253-1
ISO/TR 14638	siehe	DIN V 32950
ISO 14660-1	siehe	DIN EN ISO 14660-1
ISO 81714-1	siehe	DIN EN ISO 81714-1

Änderungen

Gegenüber DIN ISO 1302:1993-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Festlegung von Angaben aus den Normen für die Oberflächenbeschaffenheit (ISO 3274, ISO 4287, ISO 4288, ISO 11562, ISO 12085, ISO 13565-1, ISO 13565-2 und ISO 13565-3) erweitert,
- b) Textäquivalente für graphische Symbole ergänzt,
- c) Informative Anhänge mit Mindestangaben zur eindeutigen Bestimmung von Oberflächenfunktionen, Bezeichnungen der Oberflächenkenngrößen, Informationen zur Messstrecke, Übertragungscharakteristik, einer ausführlichen Erläuterung der Auswirkungen der neuen ISO-Normen über die Oberflächenbeschaffenheit und zur früheren Praxis aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN 140-1: 1921-02, 1931-10
DIN 140-2: 1922-12, 1931x-10
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 200-1: 1924-03
DIN 200-2: 1924-04
DIN 3142: 1960-03
DIN ISO 1302: 1977-07, 1980-06, 1993-12
Beiblatt 1 zu DIN ISO 1302: 1980-06

Anhang A (informativ)

Literaturhinweise

DIN 199-1, *Technische Produktdokumentation — CAD — Modelle, Zeichnungen und Stücklisten — Teil 1: Begriffe.*

DIN 406-10, *Technische Zeichnungen — Maßeintragung — Begriffe, allgemeine Grundlagen.*

DIN 406-11, *Technische Zeichnungen — Maßeintragung — Grundlagen der Anwendung.*

DIN 406-12, *Technische Zeichnungen — Maßeintragung — Eintragung von Toleranzen für Längen- und Winkelmaße; ISO 406:1987, modifiziert.*

DIN V 32950, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Übersicht (ISO/TR 14638:1995).*

DIN ISO 1101, *Technische Zeichnungen — Form- und Lagetolerierung — Form-, Richtungs-, Orts- und Lauftoleranzen; Allgemeines, Definitionen, Symbole, Zeichnungseintragungen (ISO 1101:1983).*

DIN EN ISO 3098-2, *Technische Produktdokumentation — Schriften — Lateinisches Alphabet, Zahlen und Zeichen (ISO 3098-2:2000); Deutsche Fassung EN ISO 3098-2:2000.*

DIN EN ISO 3274, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Nenneigenschaften von Tastschnittgeräten (ISO 3274:1996); Deutsche Fassung EN ISO 3274:1997.*

DIN EN ISO 4287, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Benennungen, Definitionen und Kenngrößen der Oberflächenbeschaffenheit (ISO 4287:1997); Deutsche Fassung EN ISO 4287:1998.*

DIN EN ISO 4288, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Regeln und Verfahren für die Beurteilung der Oberflächenbeschaffenheit (ISO 4288:1996); Deutsche Fassung EN ISO 4288:1997.*

DIN EN ISO 5436-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Normale — Teil 1: Maßverkörperungen (ISO 5436-1:2000); Deutsche Fassung EN ISO 5436-1:2000.*

DIN EN ISO 5436-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Normale — Teil 2: Software-Normale (ISO 5436-2:2001); Deutsche Fassung EN ISO 5436-2:2001*

DIN EN ISO 8785, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenunvollkommenheiten — Begriffe, Definitionen und Kenngrößen (ISO 8785:1998); Deutsche Fassung EN ISO 8785:1999.*

DIN EN ISO 11562, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Meßtechnische Eigenschaften von phasenkorrekten Filtern (ISO 11562:1996); Deutsche Fassung EN ISO 11562:1997.*

DIN EN ISO 12085, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Motifkenngrößen (ISO 12085:1996); Deutsche Fassung EN ISO 12085:1997.*

DIN EN ISO 12179, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Kalibrierung von Tastschnittgeräten (ISO 12179:2000); Deutsche Fassung EN ISO 12179:2000.*

DIN EN ISO 13565-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Oberflächen mit plateauartigen funktionsrelevanten Eigenschaften — Teil 1: Filterung und allgemeine Meßbedingungen (ISO 13565-1:1996); Deutsche Fassung EN ISO 13565-1:1997.*

DIN EN ISO 13565-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Oberflächen mit plateauartigen funktionsrelevanten Eigenschaften — Teil 2: Beschreibung der Höhe mittels linearer Darstellung der Materialanteilkurve (ISO 13565-2:1996); Deutsche Fassung EN ISO 13565-2:1997.*

DIN EN ISO 13565-3, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Oberflächen mit plateauartigen funktionsrelevanten Eigenschaften — Teil 3: Beschreibung der Höhe von Oberflächen mit der Wahrscheinlichkeitsdichtekurve (ISO 13565-3:1998); Deutsche Fassung EN ISO 13565-3:2000.*

DIN EN ISO 14253-1, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Prüfung von Werkstücken und Meßgeräten durch Messen — Teil 1: Entscheidungsregeln für die Feststellung von Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung mit Spezifikationen (ISO 14253-1:1998); Deutsche Fassung EN ISO 14253-1:1998.*

DIN EN ISO 14660-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrieelemente — Teil 1: Grundbegriffe und Definitionen (ISO 14660-1:1999); Deutsche Fassung EN ISO 14660-1:1999.*

DIN EN ISO 81714-1, *Gestaltung von graphischen Symbolen für die Anwendung in der technischen Produktdokumentation — Teil 1: Grundregeln (ISO 81714-1:1999); Deutsche Fassung EN ISO 81714-1:1999.*

Deutsche Fassung

Geometrische Produktspezifikationen (GPS)
**Angabe der Oberflächenbeschaffenheit in technischen
Produktdokumentationen**
(ISO 1302:2002)

Geometrical Product Specifications (GPS) —
Indication of surface texture in technical product
documentation
(ISO 1302:2002)

Spécification géométrique des produits (GPS) —
Indication des états de surface dans la documentation
technique de produits
(ISO 1302:2002)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 17. Januar 2002 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 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, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Graphische Symbole für die Angabe der Oberflächenbeschaffenheit	6
5 Bildung vollständiger graphischer Symbole für die Oberflächenbeschaffenheit	8
6 Angabe der Oberflächenkenngößen	9
7 Angabe zum Bearbeitungsverfahren oder damit zusammenhängende Informationen	14
8 Angabe der Oberflächenrillen	15
9 Angabe der Bearbeitungszugabe	16
10 Zusammenfassende Bemerkungen zur Angabe von Oberflächenanforderungen und ihrer Werte	17
11 Anordnung in Zeichnungen und anderer technischer Produktdokumentation	17
Anhang A (normativ) Verhältnisse und Größen der graphischen Symbole	23
Anhang B (informativ) Übersichtstabellen	25
Anhang C (informativ) Beispiele für Anforderungen an die Oberflächenrauheit	28
Anhang D (informativ) Mindestangaben zur eindeutigen Bestimmung von Oberflächenfunktionen	31
Anhang E (informativ) Bezeichnungen der Oberflächenkenngößen	34
Anhang F (informativ) Messstrecke, l_n	37
Anhang G (informativ) Übertragungscharakteristik und Messstrecke	38
Anhang H (informativ) Ausführliche Erläuterung der Auswirkungen der neuen ISO-Normen über die Oberflächenbeschaffenheit	40
Anhang I (informativ) Frühere Praxis	42
Anhang J (informativ) Beziehung zum GPS Matrix-Modell	45
Literaturhinweise	47

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm ISO 1302:2001 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product specification and verification“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 290 „Dimensional and geometrical product specification and verification“, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird, erarbeitet.

Anhang A ist normativer Bestandteil dieser Internationalen Norm. Die Anhänge B, C, D, E, F, G, H, I und J sind nur informativ.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2002, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2002 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 1302:2002 wurde von CEN als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt

Einleitung

Diese Internationale Norm gehört zum Bereich der Geometrischen Produktspezifikationen (GPS) und ist eine allgemeine GPS-Norm (siehe ISO/TR 14638). Sie beeinflusst das Kettenglied 1 der Normenkette für das Rauheitsprofil, Welligkeitsprofil und das Primärprofil.

Für weitere Informationen im Zusammenhang mit dieser Norm zu anderen Normen und dem GPS-Matrixmodell siehe Anhang J.

Diese Ausgabe der ISO 1302 wurde für die Anwendung mit den Neuausgaben der 1996 und 1997 veröffentlichten Normen über Oberflächenbeschaffenheit entwickelt. Diese Normen enthalten signifikante Änderungen verglichen mit dem Inhalt der früheren Normen über Oberflächenbeschaffenheit aus den 1980er Jahren. Die Änderungen sind so radikal, dass die Zeichnungsangaben in einigen Fällen eine völlig neue Interpretation erfahren. Anhang H gibt detaillierte Informationen über diese Änderungen.

Zeichnungsangaben in Zeichnungen nach früheren Ausgaben dieser Internationalen Norm verweisen auf die Regeln aus den Normen über Oberflächenbeschaffenheit, die zur Zeit der Veröffentlichung früherer Ausgaben dieser Internationalen Norm veröffentlicht waren und können nur nach diesen Normen interpretiert werden. Anhang I enthält Informationen über die frühere Praxis.

Die Zeichnungsangaben, die in dieser Ausgabe der ISO 1302 bestimmt werden, sind für den eindeutigen Bezug auf die neuen Normen über Oberflächenbeschaffenheit von 1996 und 1997 anzuwenden.

Textangaben in dieser Ausgabe der ISO 1302 sind in ISO/TC 213 unter fortschreitender Entwicklung und eine eigene, detaillierte Norm über dieses Thema wird entwickelt. Daher können sich die gegebenen Textangaben in zukünftigen Ausgaben der ISO 1302 ändern.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt Regeln für die Angabe der Oberflächenbeschaffenheit in der technischen Produktdokumentation (z. B. Zeichnungen, Spezifikationen, Verträge, Berichte) mittels graphischer Symbole und Textangaben fest.

Sie ist anwendbar für die Angabe von Anforderungen an Oberflächen mittels

a) Profilkenngrößen nach ISO 4287 bezogen auf:

- das *R*-Profil (Rauheits-Kenngrößen) und
- das *W*-Profil (Welligkeits-Kenngrößen) und
- das *P*-Profil (Struktur-Kenngrößen)

b) Motivkenngrößen nach ISO 12085 bezogen auf:

- Rauheitsmotiv und
- Welligkeitsmotiv

c) Kenngrößen bezogen auf die Materialanteil-Kurve nach ISO 13565-2 und ISO 13565-3.

ANMERKUNG Für die Angabe von Anforderungen an Oberflächenunregelmäßigkeiten (Poren, Kratzer u.dgl.) die nicht durch Oberflächenbeschaffenheits-Kenngrößen angegeben werden können, wird auf ISO 8785 verwiesen, die Oberflächenunregelmäßigkeiten behandelt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieser Internationalen Norm sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieser Internationalen Norm werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachstehend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

ISO 129-1:—¹⁾, *Technical Drawings — Indication of dimensions and tolerances — Part 1: General principles.*

ISO 1101:—²⁾, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Tolerancing of form, orientation, location and run-out.*

ISO 3098-2:2000, *Technical product documentation — Lettering — Latin alphabet, numerals and marks.*

ISO 3274:1996, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Nominal characteristics of contact stylus instruments.*

ISO 4287:1997, *Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Terms, definitions and surface texture parameters.*

ISO 4288:1996, *Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Rules and the procedures for the assessment of surface texture.*

ISO 8785:1998, *Geometrical product specifications (GPS) — Surface imperfections — Terms, definitions and parameters.*

ISO 10135:—³⁾, *Technical drawings — Simplified representation of moulded, cast and forged parts.*

1) Zu veröffentlichen. (Überarbeitung von ISO 129:1985)

2) Zu veröffentlichen. (Überarbeitung ISO 1101:1983)

3) Zu veröffentlichen. (Überarbeitung ISO 10135:1994)

ISO 10209-1:1992, *Technical product documentation — Vocabulary — Part 1: Terms relating to technical drawings: general and types of drawings.*

ISO 11562:1996, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Metrological characteristics of phase correct filters.*

ISO 12085:1996, *Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Motiv parameters.*

ISO 13565-1:1996, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method; Surfaces having stratified functional properties — Part 1: Filtering and general measurement conditions.*

ISO 13565-2:1996, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method; Surfaces having stratified functional properties — Part 2: Height Characterization using the linear material ratio curve.*

ISO 13565-3:1998, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method; Surfaces having stratified functional properties — Part 3: Height Characterization using the material probability curve.*

ISO 14253-1:1998, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Inspection by measurement of workpieces and measuring equipment — Part 1: Decision rules for proving conformance or non-conformance with specification.*

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

ISO 81714-1:1999, *Design of graphical symbols for use in the technical documentation of products — Part 1: Basic rules.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die in ISO 3274; ISO 4287; ISO 4288, ISO 10209-1, ISO 11562, ISO 12085, ISO 13565-2, ISO 13565-3 und ISO 14660-1 angegebenen und die folgenden Begriffe.

3.1

Grundsymbol

<Oberflächenbeschaffenheit> graphisches Symbol, durch das angegeben wird, dass Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit bestehen

Siehe Bild 1.

3.2

erweitertes Symbol

<Oberflächenbeschaffenheit> erweitertes Grundsymbol, durch das angegeben wird, dass eine geforderte Oberflächenbeschaffenheit mit oder ohne Materialabtrag zu erreichen ist

Siehe Bilder 2 und 3.

3.3

vollständiges Symbol

<Oberflächenbeschaffenheit> Grundsymbol oder erweitertes Grundsymbol, das zur Erleichterung der Angabe zusätzlicher Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit erweitert ist

Siehe Bild 4.

3.4

Oberflächen(beschaffenheits)-Kenngröße

Kenngröße, die mikrogeometrische Eigenschaften einer Oberfläche ausdrückt

ANMERKUNG Siehe Anhang E für Beispiele der Angabe von Oberflächen(beschaffenheits)-Kenngrößen.

3.5

(Oberflächen-)Kenngrößensymbol

Symbol, das die Art der Oberflächenbeschaffenheits-Kenngrößen angibt

ANMERKUNG Kenngrößensymbole bestehen aus Buchstaben und Zahlenwerten, z. B.: *Ra*, *Ramax*, *Wz*, *Wz1max*, *AR*, *Rpk*, *Rpq* usw.

4 Graphische Symbole für die Angabe der Oberflächenbeschaffenheit

4.1 Allgemeines

Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit werden in der technischen Produktdokumentation durch unterschiedliche graphische Symbole mit jeweils spezifischer Bedeutung dargestellt. Diese graphischen Symbole nach 4.2 und 4.3 müssen ergänzt werden durch zusätzliche Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit in Form von Zahlenwerten, graphischen Symbolen und Text (siehe auch Abschnitte 5, 6, 7 und 8), wobei aber beachtet werden muss, dass in einigen Fällen die graphischen Symbole, wenn sie allein angewendet werden, eine spezielle Bedeutung in der technischen Zeichnung (siehe Abschnitt 11) haben können.

4.2 Grundsymbol

Das Grundsymbol besteht aus zwei geraden Linien unterschiedlicher Länge, die um etwa 60° zu jener Linie geneigt sind, welche die betreffende Oberfläche darstellt, siehe Bild 1. Das Grundsymbol nach Bild 1 sollte nicht allein (ohne zusätzliche Information) angewendet werden. Seine Anwendung sind Sammelangaben wie in den Bildern 23 und 26 gezeigt.

Wird das Grundsymbol mit zusätzlichen, ergänzenden Information angewendet (siehe Abschnitt 5), so ist noch keine Entscheidung darüber getroffen, ob zum Erzielen der vorgegebenen Oberfläche Materialabtrag gefordert ist (siehe 4.3.1) oder Materialabtrag unzulässig ist (siehe 4.3.2).



Bild 1 — Grundsymbol für die Angabe der Oberflächenbeschaffenheit

4.3 Erweitertes graphisches Symbol

4.3.1 Materialabtrag gefordert

Wenn Materialabtrag z. B. durch mechanische Bearbeitung, gefordert wird, um die vorgeschriebene Oberfläche zu erhalten, muss dem Grundsymbol eine wie in Bild 2 dargestellte Querlinie hinzugefügt werden. Das erweiterte graphische Symbol nach Bild 2 sollte nicht allein (ohne zusätzliche Informationen) angewendet werden.



Bild 2 — Erweitertes graphisches Symbol, bei welchem Materialabtrag verlangt wird

4.3.2 Materialabtrag unzulässig

Wenn Materialabtrag zum Erreichen der festgelegten Oberfläche unzulässig ist, muss dem Grundsymbol ein wie in Bild 3 dargestellter Kreis hinzugefügt werden. Spezielle Hinweise für die Anwendung dieses erweiterten graphischen Symbols siehe Abschnitt 10.

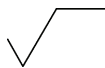


Bild 3 — Erweitertes graphisches Symbol, wenn Materialabtrag unzulässig ist

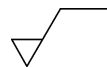
4.4 Vollständiges graphisches Symbol

Sind zusätzliche Anforderungen an Merkmale der Oberflächenbeschaffenheit angegeben (siehe Abschnitt 6), ist der längeren Linie der in den Bildern 1 bis 3 dargestellten graphischen Symbole eine Linie nach Bild 4 anzufügen.

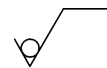
Für Textangaben z. B. in Berichten oder Verträgen ist die Angabe für Bild 4a) APA⁴⁾, für 4b) MRR⁵⁾ und für 4c) NMR⁶⁾.



a) jedes Fertigungsverfahren zulässig



b) Materialabtrag gefordert

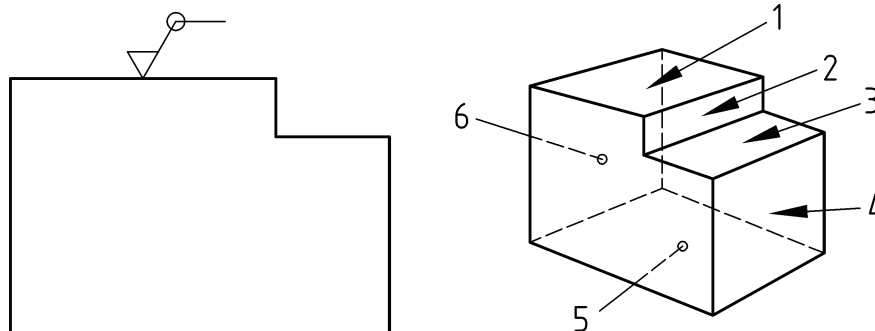


c) Materialabtrag unzulässig

Bild 4 — Vollständiges graphisches Symbol

4.5 Graphisches Symbol für „alle Oberflächen rundum die Kontur eines Werkstückes“

Wenn die gleiche Oberflächenbeschaffenheit für alle Flächen rundum die Kontur eines Werkstückes (vollständige Geometrieelemente) gefordert wird, in der Zeichnung dargestellt durch einen geschlossenen Außenriss des Werkstückes, so ist dem vollständigen Symbol nach Bild 4 ein Kreis hinzuzufügen, wie in Bild 5 dargestellt. Wenn die Rundum-Kennzeichnung nicht eindeutig ist, müssen die Oberflächen unabhängig voneinander gekennzeichnet werden.



ANMERKUNG Der Außenriss auf der Zeichnung umfasst 6 Flächen, ersichtlich aus der 3D-Darstellung des Werkstückes (nicht die vordere und hintere Fläche)

Bild 5 — Anforderung an die Oberflächenbeschaffenheit aller sechs Flächen des Außenrisses

-
- 4) Alle Verfahren zulässig (Any process allowed).
 - 5) Materialabtrag gefordert (Material removal required).
 - 6) Materialabtrag unzulässig (No material removed).

5 Bildung vollständiger graphischer Symbole für die Oberflächenbeschaffenheit

5.1 Allgemeines

Um die Eindeutigkeit einer Anforderung an die Oberflächenbeschaffenheit sicherzustellen, kann es erforderlich sein, zusätzlich zur Angabe einer Oberflächenkenngröße und deren Zahlenwert auch andere Anforderungen anzugeben (z. B. Übertragungscharakteristik oder Einzelmessstrecke, Fertigungsverfahren, Oberflächenrillen und ihre Orientierung und mögliche Bearbeitungszugaben). Es kann nötig sein, mehrere unterschiedliche Oberflächenkenngrößen festzulegen, damit durch die Oberflächenanforderungen die funktionellen Eigenschaften der Oberfläche eindeutig sichergestellt sind. Mehr Einzelheiten siehe Anhang D.

5.2 Anordnung der zusätzlichen Anforderungen für die Oberflächenbeschaffenheit

Die vorgeschriebene Anordnung der verschiedenen Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit am vollständigen Symbol sind in Bild 6 dargestellt.

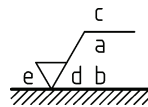


Bild 6 — Positionen (a bis e) für die Angabe zusätzlicher Anforderungen

Die zusätzlichen Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit in der Form von:

- Oberflächenkenngrößen,
- Zahlenwerten und
- Übertragungscharakteristik/Einzelmessstrecken

müssen an bestimmten Stellen des vollständigen Symbols folgendermaßen angeordnet werden.

a) Position a — Eine einzelne Anforderung an die Oberflächenbeschaffenheit

Angabe der Oberflächen-Kenngröße, dem Zahlenwert und Übertragungscharakteristik/Einzelmessstrecke, nach Abschnitt 6. Um Missverständnisse zu vermeiden, sind zwei Leerzeichen zwischen der angegebenen Kenngröße und dem Grenzwert einzufügen.

Allgemein wird die Übertragungscharakteristik oder Einzelmessstrecke, gefolgt durch einen Schrägstrich (/), gefolgt von der Bezeichnung für die Oberflächenkenngröße, gefolgt von ihrem Zahlenwert in einer Textfolge angeordnet.

BEISPIEL 1 0,0025-0,8/Rz 6,8 (Beispiel mit angegebener Übertragungscharakteristik)

BEISPIEL 2 -0,8/Rz 6,8 (Beispiel nur mit angegebener Einzelmessstrecke)

Insbesondere für die Motivmethode wird die Übertragungscharakteristik, gefolgt durch einen Schrägstrich (/), gefolgt durch den Wert der Einzelmessstrecke, gefolgt durch einen weiteren Schrägstrich, gefolgt durch die Bezeichnung der Oberflächenkenngröße, gefolgt durch den Zahlenwert, angegeben.

BEISPIEL 3 0,008-0,5/16/R 10

ANMERKUNG Allgemein ist die Übertragungscharakteristik der Wellenlängenbereich zwischen 2 definierten Filtern (siehe ISO 3274 und ISO 11562) und bei der Motivmethode der Wellenlängenbereich zwischen 2 definierten Grenzen (siehe ISO 12085).

b) Position a und b — Zwei oder mehr Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit

Die erste Anforderung an die Oberflächenbeschaffenheit ist in Position „a“ wie in a) beschrieben anzugeben. Die zweite Anforderung ist in Position „b“ anzuordnen. Wenn eine dritte oder weitere Anforderungen anzugeben sind, so ist das Symbol in vertikaler Richtung entsprechend zu vergrößern, um Platz für mehr Zeilen zu haben. Die Positionen „a“ und „b“ bewegen sich aufwärts, wenn das Symbol vergrößert wird (siehe Abschnitt 6).

c) Position c — Fertigungsverfahren

Angabe des Fertigungsverfahrens, der Behandlung, Beschichtung oder andere Anforderungen an den Fertigungsprozess usw. zur Herstellung der Oberfläche, z. B. gedreht, geschliffen, gewalzt (siehe Abschnitt 7).

d) Position d — Oberflächenrillen und -ausrichtung

Angabe des Symbols für die erforderlichen Oberflächenrillen und ihre Ausrichtung, z. B. „=“, „X“, „M“ (siehe Abschnitt 8).

e) Position e — Bearbeitungszugabe

Angabe der erforderlichen Bearbeitungszugabe als Zahlenwert in der Einheit mm, siehe auch Abschnitt 9.

6 Angabe der Oberflächenkenngößen**6.1 Allgemeines**

Die Bezeichnung der Kenngößen und die zugeordneten Zahlenwerte, die angegeben werden müssen, enthalten vier Teilm Informationen, die wesentlich sind für die Interpretation der Anforderung. Diese sind

- welches der drei Oberflächenprofile (*R*, *W* oder *P*) ist angegeben,
- welches Merkmal des Profils ist angegeben,
- wie viele Einzelmessstrecken bilden die Messstrecke,
- wie sind die angegebenen Grenzen der Vorgaben auszulegen.

Drei Hauptgruppen von Oberflächenkenngößen sind zur Anwendung in Verbindung mit dem vollständigen graphischen Symbol genormt. Die Definitionen der Kenngößen befinden sich in ISO 4287, ISO 12085, ISO 13565-2 und ISO 13565-3, in Übereinstimmung mit Tabelle 1.

Tabelle 1 — Übersicht der Parameterarten

	Parameter							
	Profil			Motiv		Materialanteilkurve		
	<i>R</i>	<i>W</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>W</i>	linear	Wahrscheinlichkeit	
						<i>R</i>	<i>R</i>	<i>P</i>
Bezeichnung	Siehe E.2	Siehe E.2	Siehe E.2	Siehe E.3	Siehe E.3	Siehe E.4.2	Siehe E.4.3	Siehe E.4.3
Messstrecke	Siehe F.2	Siehe F.2	Siehe F.2	Siehe F.3	Siehe F.3	Siehe F.4	Siehe F.4	Siehe F.4
Toleranzgrenze	Siehe 6.4							
Übertragungsband	Siehe G.2	Siehe G.2	Siehe G.2	Siehe G.3	Siehe G.3	Siehe G.4	Siehe G.4	Siehe G.4

6.2 Angabe von Kenngrößen-Bezeichnungen

Siehe Anhang E. Wenn die Kenngrößenbezeichnungen entsprechend Anhang E ohne zusätzliche Angaben angewendet werden, gelten die Regeldefinition oder Regelinterpretation der Spezifikationsgrenze („16%-Regel“, siehe ISO 4288:1996, 4.2 und 4.3). Siehe 6.4 über die Angabe der „max-Regel“ für die Interpretation der spezifizierten Grenze.

6.3 Angabe der Messstrecke, *ln*

6.3.1 Allgemeines

Wenn die Kenngrößenbezeichnung entsprechend Anhang E ohne zusätzliche Angaben angegeben ist, gilt die Anforderung aus der Regel-Messstrecke, wenn diese in den zugehörigen Normen definiert ist.

In jenen Fällen, in denen es keine Regeldefinition für die Anzahl der Einzelmessstrecken innerhalb der Messstrecke gibt, ist es erforderlich, diese in die Kenngrößenbezeichnung aufzunehmen, um eine eindeutige Anforderung an die Oberflächenbeschaffenheit zu erhalten.

6.3.2 Profilkenngrößen (ISO 4287)

— *R*-Profil

Siehe F.2. Wenn die Anzahl der Einzelmessstrecken innerhalb der Messstrecke von der Regelanzahl fünf (siehe ISO 4288:1996, 4.4) abweichen soll, muss dies an der zugehörigen Kenngrößenbezeichnung angegeben werden.

BEISPIEL Rp3, Rv3, Rz3, Rc3, Rt3, Ra3 oder ..., RSm3, ... (wenn eine Messstrecke aus drei Einzelmessstrecken gewünscht ist)

— *W*-Profil

Siehe F.2. Die Anzahl der Einzelmessstrecken muss immer in der Kenngrößenbezeichnung für Welligkeit enthalten sein.

BEISPIEL Wz5 oder Wa3

— *P*-Profil

Siehe F.2. Die Einzelmessstrecke für *P*-Kenngrößen ist gleich der Messstrecke (siehe ISO 4287:1997, 3.1.9) und die Messstrecke ist gleich der Länge des zu messenden Geometrieelementes (siehe ISO 4287:1997, 4.4). Folglich ist auch die Angabe der Anzahl der Einzelmessstrecken in den Bezeichnungen für die Strukturkenngrößen nicht relevant.

6.3.3 Motiv-Kenngrößen (ISO 12085)

Siehe F.3. Wenn eine andere Regel-Messstrecke als 16 mm erforderlich ist, ist sie zwischen zwei Schrägstrichen anzugeben.

BEISPIEL 0,008-0,5/12/R10

ANMERKUNG Es ist zu beachten, dass der Begriff Messstrecke im Fall der Motivkenngrößen eine andere Bedeutung hat als bei anderen Oberflächenkenngrößen, da das Konzept der Einzelmessstrecken hier nicht besteht. Folglich ist auch die Angabe der Anzahl der Einzelmessstrecken in den Bezeichnungen der Kenngrößen von Motivkenngrößen bedeutungslos.

6.3.4 Kenngrößen, abgeleitet von der Materialanteil-Kurve (ISO 13565-2, ISO 13565-3)

— *R*-Profil

Siehe F.4. Wenn die Anzahl der Einzelmessstrecken innerhalb der Messstrecke von der Regelanzahl fünf (siehe ISO 13565-1:1996, Abschnitt 7) abweicht, muss dies an der zugehörigen Kenngrößenbezeichnung angegeben werden.

BEISPIEL Rk8, Rpk8, Rvk8, Rpq8, Rvq8, Rmq8 (sofern eine Messstrecke von acht Einzelmessstrecken gewünscht ist)

Für die *R*-Profil-Kenngrößen, abgeleitet von der Materialanteil-Kurve nach ISO 13565-2 und 12085 z. B. der Kenngrößen *Rke*, *Rpke*, *Rvke* usw., erfolgt die Angabe der Messstrecke nach 6.3.3.

— *P*-Profil

Siehe F.4. Die Einzelmessstrecke für *P*-Kenngrößen ist gleich der Messstrecke (siehe ISO 4287:1997, 3.1.9) und die Messstrecke ist gleich der Länge des zu messenden Geometrieelementes (siehe ISO 4287:1997, 4.4). Folglich ist auch die Angabe der Anzahl der Einzelmessstrecken in der Bezeichnung von Strukturkenngrößen nicht relevant.

6.4 Angabe der Toleranzgrenzen

6.4.1 Allgemeines

Es gibt zwei Möglichkeiten für die Angabe und Interpretation der Spezifikationsgrenzen der Oberflächenbeschaffenheit:

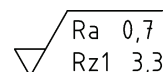
- a) Die „16%-Regel“ und
- b) die „max.-Regel“.

Siehe ISO 4288:1996, 5.2 und 5.3.

Die „16%-Regel“ ist definiert als Regelanforderung für alle Angaben von Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit. Das bedeutet, dass die „16%-Regel“ dann für eine Anforderung an die Oberflächenbeschaffenheit gilt, wenn die Kenngrößenbezeichnung, wie im Anhang E gezeigt, angewendet wird (siehe Bild 7). Wenn die „max-Regel“ auf eine Anforderung an die Oberflächenbeschaffenheit anzuwenden ist, muss „max“ zur Kenngröße hinzugefügt werden (siehe Bild 8). Die „max.-Regel“ wird nicht für Motivkenngrößen angewendet.

MRR Ra 0,7; Rz1 3,3

a) im Text

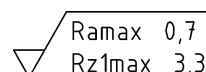


b) in Zeichnungen

Bild 7 — Kenngrößenbezeichnung, für die die „16%-Regel“ gilt (Regel-Übertragungscharakteristik)

MRR Ramax 0,7; Rz1max 3,3

a) im Text



b) in Zeichnungen

Bild 8 — Kenngrößenbezeichnung, für die die „max“-Regel gilt (Regelübertragungscharakteristik)

6.4.2 Profilkenngrößen (ISO 4287)

Sowohl die „16%-Regel“ als auch die „max“-Regel sind auf die Profilkenngrößen, wie in ISO 4287 definiert, anwendbar.

6.4.3 Motivkenngrößen (ISO 12085)

Motivkenngrößen sind nur für die Anwendung der „16%- Regel“ definiert (siehe ISO 12085:1996, 5.4)

6.4.4 Kenngrößen, die auf der Materialanteilkurve beruhen (ISO 13565-2, ISO 13565-3)

Sowohl die „16%-Regel“ als auch die „max-Regel“ gelten für alle Kenngrößen, die von der Materialanteilkurve abgeleitet sind, wie in ISO 13565-2 und ISO 13565-3 definiert.

6.5 Angabe von Übertragungscharakteristik und Einzelmessstrecke

6.5.1 Allgemeines

Wenn keine Übertragungscharakteristik gemeinsam mit der Kenngrößenbezeichnung angegeben ist, gilt die Regel-Übertragungscharakteristik für die Anforderung an die Oberflächenbeschaffenheit (siehe Anhang G für die Definition der Regel-Übertragungscharakteristiken; siehe die Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit in den Bildern 7 und 8, für die keine Übertragungscharakteristik angegeben ist).

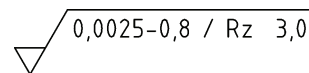
Bestimmte Kenngrößen der Oberflächenbeschaffenheit haben weder eine definierte Übertragungscharakteristik noch ein Regel-Kurzwellenfilter oder eine Regel-Einzelmessstrecke (Langwellenfilter). In diesen Fällen muss in der Oberflächenangabe eine Übertragungscharakteristik, ein Kurzwellenfilter oder ein Langwellenfilter festgelegt werden, um eine eindeutige Anforderung an die Oberflächenbeschaffenheit sicherzustellen.

Um sicherzustellen, dass die Oberfläche zweifelsfrei entsprechend den Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit geprüft wird, muss die Übertragungscharakteristik vor der Kenngrößenbezeichnung, getrennt durch einen Schrägstrich (/), angegeben werden.

Die Übertragungscharakteristik wird angegeben durch die Werte der Grenzwellenlängen der Filter (in mm), getrennt durch ein Trennungszeichen („-“). Zuerst wird das Kurzwellenfilter angegeben, dann das Langwellenfilter. Siehe Bild 9.

MRR 0,0025-0,8 / Rz 3,0

a) im Text



b) in Zeichnungen

Bild 9 — Angabe einer Übertragungscharakteristik gemeinsam mit einer Anforderung an die Oberflächenbeschaffenheit

In manchen Fällen kann es zweckmäßig sein, nur eines der zwei Filter in der Übertragungscharakteristik anzugeben. Das zweite Filter hat dann seinen Regelwert, sofern dieser vorhanden ist. Wenn nur ein Filter eingetragen ist, wird der Trennungsstrich beibehalten, um zu unterscheiden, ob die Angabe einen Kurzwellen- oder einen Langwellenfilter betrifft,

BEISPIEL 1 0,008- (Kurzwellenfilter-Angabe)

BEISPIEL 2 -0,25 (Langwellenfilter-Angabe)

6.5.2 Profil-Kenngrößen (ISO 4287)

— R-Profil

Siehe G.2. Für die Angabe der Übertragungscharakteristik ist es nur notwendig, das Langwellenfilter λ_c anzuführen, z. B. -0,8. Für das Kurzwellenfilter gilt dann ISO 3274:1996, 4.4.

Wenn sowohl die Angabe des Kurzwellenfilters als auch des Langwellenfilters in der Übertragungscharakteristik für die Rauheitskenngrößen erforderlich ist, sind beide gemeinsam mit dem Kenngrößen-Symbol anzugeben.