DIN EN ISO 21920-2

ICS 01.040.17; 17.040.40

Ersatz für
DIN EN ISO 4287:2010-07,
DIN EN ISO 13565-2:1998-04 und
DIN EN ISO 13565-3:2000-08

Geometrische Produktspezifikation (GPS) – Oberflächenbeschaffenheit: Profile – Teil 2: Begriffe und Kenngrößen für die Oberflächenbeschaffenheit (ISO 21920-2:2021, korrigierte Fassung 2022-06); Deutsche Fassung EN ISO 21920-2:2022

Geometrical product specifications (GPS) –
Surface texture: Profile –
Part 2: Terms, definitions and surface texture parameters (ISO 21920-2:2021, Corrected version 2022-06);
German version EN ISO 21920-2:2022

Spécification géométrique des produits (GPS) –
État de surface: Méthode du profil –
Partie 2: Termes, définitions et paramètres d'état de surface (ISO 21920-2:2021, Version corrigée 2022-06);
Version allemande EN ISO 21920-2:2022

Gesamtumfang 94 Seiten

DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG)

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 21920-2:2022) 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 210920-2:2021 auf den Ersatz von ISO 4287:1997, ISO 13565-2:1996 und ISO 13565-3:1998 führt dazu, dass jede undatierte Verweisung auf die zuvor genannten Normen (z. B. auf sehr vielen Produktzeichnungen vor Veröffentlichung von ISO 21920-2:2021) automatisch auf ISO 21920-2 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 die entsprechenden oben genannten Normen vorzunehmen. Dann ist zur Interpretation der Produktdokumentation, insbesondere der vielen bestehenden wiederverwendeten Zeichnung, stets die jeweils ersetzte Norm anzuwenden.

Im informativen Anhang I „Änderungen an früheren ISO-Profildokumenten“ von ISO 21920-2:2021 sind wesentliche Änderungen an ISO 4287 und ISO 13565-2 zusammengefasst, sodass eine Interpretation betroffener Dokumente vereinfacht wird.

Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass in der ersten Ausgabe von ISO 21920-2:2021 ISO 12085:1996 und die technische Berichtigung ISO 12085:1996/Cor 1:1998 ersetzt wurden. Der Ersatz von ISO 12085 war nicht beabsichtigt und wurde mit der korrigierten Version von ISO 21920-2, Ausgabedatum Juni 2022, berichtigt und ISO 12085 wieder in Kraft gesetzt. Die entsprechende Berichtigung der europäischen Übernahme EN ISO 21920-2:2022 und die damit verbundene Reaktivierung von EN ISO 12085:1997 sowie EN ISO 12085:1997/AC:2008 werden zum aktuellen Zeitpunkt durch CEN geprüft und vorbereitet. DIN EN ISO 12085:1998-05 und DIN EN ISO 12085:1998-05 Berichtigung 1:2009-09 wurden national bislang nicht zurückgezogen und bleiben zumindest so lange gültig, wie CEN keine gegenteilige Entscheidung zur Reaktivierung von EN ISO 12085 getroffen hat.

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

ISO 4287	siehe	DIN EN ISO 4287
ISO 8015	siehe	DIN EN ISO 8015
ISO 12085:1996	siehe	DIN EN ISO 12085:1998-05
ISO 13565-2:1996	siehe	DIN EN ISO 13565-2:1998-04
ISO 13565-3:1998	siehe	DIN EN ISO 13565-3:2000-08
ISO 14253-1	siehe	DIN EN ISO 14253-1
ISO 14406:2010	siehe	DIN EN ISO 14406:2011-04
ISO 14638	siehe	DIN EN ISO 14638
ISO 16610-1:2015	siehe	DIN EN ISO 16610-1:2015-11

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12

ISO 17450-1:2011	siehe	DIN EN ISO 17450-1:2012-04
ISO 21920-1	siehe	DIN EN ISO 21920-1
ISO 21920-3:2021	siehe	DIN EN ISO 21920-3:2022-11
ISO 25178-2:2021	siehe	DIN EN ISO 25178-2*

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 13565-2:1998-04, DIN EN ISO 13565-3:2000-08 und DIN EN ISO 4287:2010-07, wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Änderung der Normnummer;

b) Begriffe und Verfahren aus den Vorgängernormen wurden in einer Norm zusammengeführt und überarbeitet;

c) redaktionelle Überarbeitung der Norm.

Frühere Ausgaben

DIN 4762: 1952-02, 1989-01
DIN 4762-1: 1960-08
DIN 4762-2: 1960-08
DIN 4776: 1990-05
DIN 4776 Bbl 1: 1990-05
DIN EN ISO 13565-2: 1998-04
DIN EN ISO 4287: 1998-10, 2009-11, 2010-07
DIN EN ISO 13565-3: 2000-08

* DIN EN ISO 25178-2 befindet sich zum Zeitpunkt der Veröffentlichung noch im Entwurfs-Stadium.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 4287, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Benennungen, Definitionen und Kenngrößen der Oberflächenbeschaffenheit*

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

DIN EN ISO 12085:1998-05, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Motifkenngrößen (ISO 12085:1996); Deutsche Fassung EN ISO 12085:1997*

DIN EN ISO 13565-2:1998-04, *Geometrische Produktspezifikationen (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 13565-3:2000-08, *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 den Nachweis von Konformität oder Nichtkonformität mit Spezifikationen*

DIN EN ISO 14406:2011-04, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Erfassung (ISO 14406:2010); Deutsche Fassung EN ISO 14406:2010*

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

DIN EN ISO 16610-1:2015-11, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Filterung — Teil 1: Überblick und grundlegende Konzepte (ISO 16610-1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 16610-1:2015*

DIN EN ISO 17450-1:2012-04, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Grundlagen — Teil 1: Modell für die geometrische Spezifikation und Prüfung (ISO 17450-1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 17450-1:2011*

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

DIN EN ISO 21920-3:2022-11, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Profile — Teil 3: Spezifikationsoperatoren (ISO 21920-3:2021); Deutsche Fassung EN ISO 21920-3:2022*

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN ISO 21920-2

Januar 2022

ICS 01.040.17; 17.040.40

Ersetzt EN ISO 13565-2:1997, EN ISO 13565-3:2000, EN ISO 4287:1998

Deutsche Fassung

Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Profile — Teil 2: Begriffe und Kenngrößen für die Oberflächenbeschaffenheit (ISO 21920-2:2021, korrigierte Fassung 2022-06)

Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Profile — Part 2: Terms, definitions and surface texture parameters (ISO 21920-2:2021, Corrected version 2022-06)

Spécification géométrique des produits (GPS) — État de surface: Méthode du profil — Partie 2: Termes, définitions et paramètres d'état de surface (ISO 21920-2:2021, Version corrigée 2022-06)

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

Diese Europäische Norm wurde korrigiert und vom CEN-CENELEC-Management-Zentrum am 20. Juli 2022 neu herausgegeben.

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

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 5
Vorwort ... 6
Einleitung ... 8
1 Anwendungsbereich ... 9
2 Normative Verweisungen ... 9
3 Begriffe ... 9
3.1 Allgemeine Begriffe ... 9
3.2 Begriffe zu geometrischen Kenngrößen ... 19
3.3 Begriffe zu Merkmalen ... 23
4 Profilpunktkenngrößen ... 31
4.1 Allgemeines ... 31
4.2 Höhenkenngrößen ... 31
4.2.1 Allgemeines ... 31
4.2.2 Arithmetischer Mittelwert der Höhe ... 31
4.2.3 Quadratischer Mittelwert der Höhe ... 32
4.2.4 Schiefe ... 32
4.2.5 Kurtosis ... 32
4.2.6 Gesamthöhe ... 32
4.2.7 Maximale Höhe je Abschnitt ... 33
4.3 Lateralkenngrößen ... 33
4.3.1 Allgemeines ... 33
4.3.2 Autokorrelationslänge ... 34
4.3.3 Dominante Wellenlänge ... 34
4.4 Hybridkenngrößen ... 34
4.4.1 Allgemeines ... 34
4.4.2 Mittlerer quadratischer Gradient ... 34
4.4.3 Arithmetischer Mittelwert des absoluten Gradienten ... 35
4.4.4 Maximaler absoluter Gradient ... 35
4.4.5 Gestreckte Länge ... 35
4.4.6 Relativer Überschuss der gestreckten Länge ... 35
4.5 Materialanteilfunktionen und damit zusammenhängende Kenngrößen ... 36
4.5.1 Materialanteilfunktionen ... 36
4.5.2 Materialanteilkenngrößen ... 40
4.5.3 Kenngrößen für plateauartige Oberflächen basierend auf der Materialanteilkurve ... 42
4.5.4 Kenngrößen für plateauartige Oberflächen basierend auf der Material-Wahrscheinlichkeitskurve ... 44
4.5.5 Volumenkenngrößen ... 46
5 Merkmalkenngrößen ... 47
5.1 Kenngrößen basierend auf Spitzenhöhen und Talsohlentiefen ... 47
5.1.1 Allgemeines ... 47
5.1.2 Maximale Spitzenhöhe ... 48
5.1.3 Mittlere Spitzenhöhe ... 49
5.1.4 Maximale Talsohlentiefe ... 49
5.1.5 Mittlere Talsohlentiefe ... 49
5.1.6 Maximale Höhe ... 50

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12

5.2 Kenngrößen basierend auf Profilelementen 50
5.2.1 Allgemeines 50
5.2.2 Mittlerer Abstand der Profilelemente 52
5.2.3 Maximaler Abstand der Profilelemente 52
5.2.4 Standardabweichung der Abstände der Profilelemente 52
5.2.5 Mittlere Höhe der Profilelemente 52
5.2.6 Maximale Höhe der Profilelemente 52
5.2.7 Standardabweichung der Höhen der Profilelemente 53
5.2.8 Spitzenzählkenngröße 53
5.3 Kenngrößen basierend auf der Charakterisierung von Merkmalen 53
5.3.1 Allgemeines 53
5.3.2 Benannte Merkmalkenngrößen 53

Anhang A (informativ) Ermittlung der ersten und zweiten Ableitung 56
A.1 Allgemeines 56
A.2 Schätzung der ersten Ableitung (lokaler Gradient) 56
A.2.1 Polynom sechsten Grades 56
A.2.2 Kubische Spline-Funktion mit natürlichen Endbedingungen 57
A.3 Schätzung der zweiten Ableitung 58
A.3.1 Polynom sechsten Grades 58
A.3.2 Kubische Spline-Funktion mit natürlichen Endbedingungen 58

Anhang B (informativ) Ermittlung der lokalen Krümmung 59

Anhang C (normativ) Ermittlung der Materialanteilkurve 60

Anhang D (normativ) Ermittlung von Profilkenngrößen für plateauartige Oberflächen 61
D.1 Allgemeines 61
D.2 Ermittlung der äquivalenten Geradenanpassung 61
D.3 Ermittlung der Kenngrößen Rk, Rmrk1 und Rmrk2 61
D.4 Ermittlung der Kenngrößen Rpk, Rvk, Rpkx und Rvkx 61
D.5 Ermittlung der Kenngrößen Rpq, Rvq und Rmq 62
D.6 Verfahren für die Ermittlung der Grenzen der linearen Regionen der Material-Wahrscheinlichkeitskurve 63
D.6.1 Allgemeines 63
D.6.2 Anfängliche Kegelanpassung 63
D.6.3 Schätzung des Plateau-Tal-Übergangs 64
D.6.4 Ermittlung von UPL und LVL 65
D.6.5 Normierung der begrenzten Region 67
D.6.6 Zweite Kegelschnittanpassung 67
D.6.7 Ermittlung von LPL und UVL 68
D.6.8 Ermittlung der Kenngrößen Rpq, Rvq und Rmq 68

Anhang E (normativ) Liniendurchgangszerlegung zur Ermittlung von Profilelementen 70
E.1 Allgemeines 70
E.2 Modifizierte Vorzeichenfunktion 71
E.3 Wurzelfunktion 71
E.4 Schritt 1 — Ermittlung von Hügeln und Tälern innerhalb der Auswertelänge 71
E.5 Schritt 2 — Ermittlung der wesentlichen Profilhügel und Profiltäler 73
E.6 Schritt 3 — Vereinigung von benachbarten wesentlichen Profilhügeln oder benachbarten wesentlichen Profiltälern 74
E.7 Teil 4 — Ermittlung von Profilelementen 75

Anhang F (normativ) Charakterisierung von Merkmalen 76
F.1 Allgemeines 76
F.2 Typ des Texturmerkmals 76
F.3 Zerlegung 76
F.4 Ermittlung der wesentlichen Merkmale 77

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12

F.5 Schnitt von Merkmalattributen 78
F.6 Attributstatistik 78
F.7 Übereinkunft zur Charakterisierung von Merkmalen 79
F.8 Zusätzliche Merkmalkenngrößen 79

Anhang G (informativ) Zusammenfassung der Kenngrößen und Funktionen der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit 81
G.1 Profilpunktkenngrößen 81
G.2 Merkmalkenngrößen 83

Anhang H (informativ) Arbeitsablauf der Spezifikationsanalyse 84

Anhang I (informativ) Änderungen an früheren ISO-Profildokumenten 85

Anhang J (informativ) Überblick über Normen zu profilhaften und flächenhaften Oberflächenbeschaffenheiten im ISO GPS-Matrix-Modell 86

Anhang K (informativ) Zusammenhang mit dem ISO GPS-Matrix-Modell 87
K.1 Allgemeines 87
K.2 Informationen über dieses Dokument und seine Anwendung 87
K.3 Position im ISO GPS-Matrix-Modell 87
K.4 Zugehörige Internationale Normen 88

Literaturhinweise 89

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 21920-2:2022) 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 4287:1998, EN ISO 13565-2:1997 und EN ISO 13565-3:2000.

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 21920-2:2021, korrigierte Fassung 2022-06 wurde von CEN als EN ISO 21920-2:2022 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12

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.

Diese erste Ausgabe von ISO 21920-2 ersetzt ISO 4287:1997, ISO 13565-2:1996 und ISO 13565-3:1998, die technisch überarbeitet wurden.

Sie enthält auch die Änderung ISO 4287:1997/Amd 1:2009 und die Technischen Berichtigungen ISO 4287:1997/Cor 1:1998, ISO 4287:1997/Cor 2:2005, und ISO 13565-2:1996/Cor 1:1998.

Die wesentlichen Änderungen beziehen sich auf ISO 4287 und sind folgende:

— alle Profilpunktkenngrößen nehmen nun auf die Auswertelänge Bezug;

— eindeutige Bewertung der Profilelemente;

— Festlegung neuer Kenngrößen, insbesondere von Kenngrößen auf Grundlage der Wasserscheidentransformation.

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.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12

Diese korrigierte Version von ISO 21920-2:2021 enthält die folgenden Korrekturen:

— ISO 12085:1996 und ISO 12085:1996/Cor 1:1998 wurden aus der Liste der Dokumente, die dieses Dokument ersetzt, gelöscht und wieder in Kraft gesetzt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12

Einleitung

Dieses Dokument ist eine Norm über Geometrische Produktspezifikationen (GPS) und als allgemeine ISO GPS-Norm (siehe ISO 14638) anzusehen. Es beeinflusst das Kettenglied B 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 K.

Dieses Dokument entwickelt die Terminologie sowie die Begriffe und Kenngrößen für die profilhafte Oberflächenbeschaffenheit.

In diesem gesamten Dokument werden Kenngrößen bei Verwendung im Satz als Abkürzungen mit Kleinbuchstaben als Suffix (wie z. B. Rq) und bei Verwendung in Gleichungen als Symbole mit Tiefstellungen (wie z. B. R_q) angegeben, um eine Fehlinterpretation von zusammengesetzten Buchstaben als ein Zeichen der Multiplikation zwischen Größen in Gleichungen zu vermeiden. Die mit Suffixen aus Kleinbuchstaben bezeichneten Kenngrößen werden in Produktdokumentationen, Zeichnungen und Datenblättern verwendet.

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.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Begriffe und Kenngrößen für die Ermittlung der Oberflächenbeschaffenheit nach dem Tastschnittverfahren fest.

ANMERKUNG 1 Die wesentlichen Änderungen an früheren ISO-Profildokumenten werden in Anhang I beschrieben.

ANMERKUNG 2 Anhang J enthält einen Überblick über Normen zu profilhaften und flächenhaften Oberflächenbeschaffenheiten im ISO GPS-Matrix-Modell.

ANMERKUNG 3 Anhang K enthält den Zusammenhang zwischen diesem Dokument und dem ISO GPS-Matrix-Modell.

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 16610-1:2015, *Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 1: Overview and basic concepts*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 16610-1 und die folgenden Begriffe.

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 https://www.electropedia.org/

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1
Hautmodell
nicht-ideales Oberflächenmodell
<eines Werkstücks> Modell der physikalischen Grenzfläche des Werkstücks gegenüber seiner Umgebung

[QUELLE: ISO 17450-1:2011, 3.2.2]

3.1.2
Oberflächenbeschaffenheit
in einem skalenbegrenzten Profil enthaltene geometrische Unregelmäßigkeiten

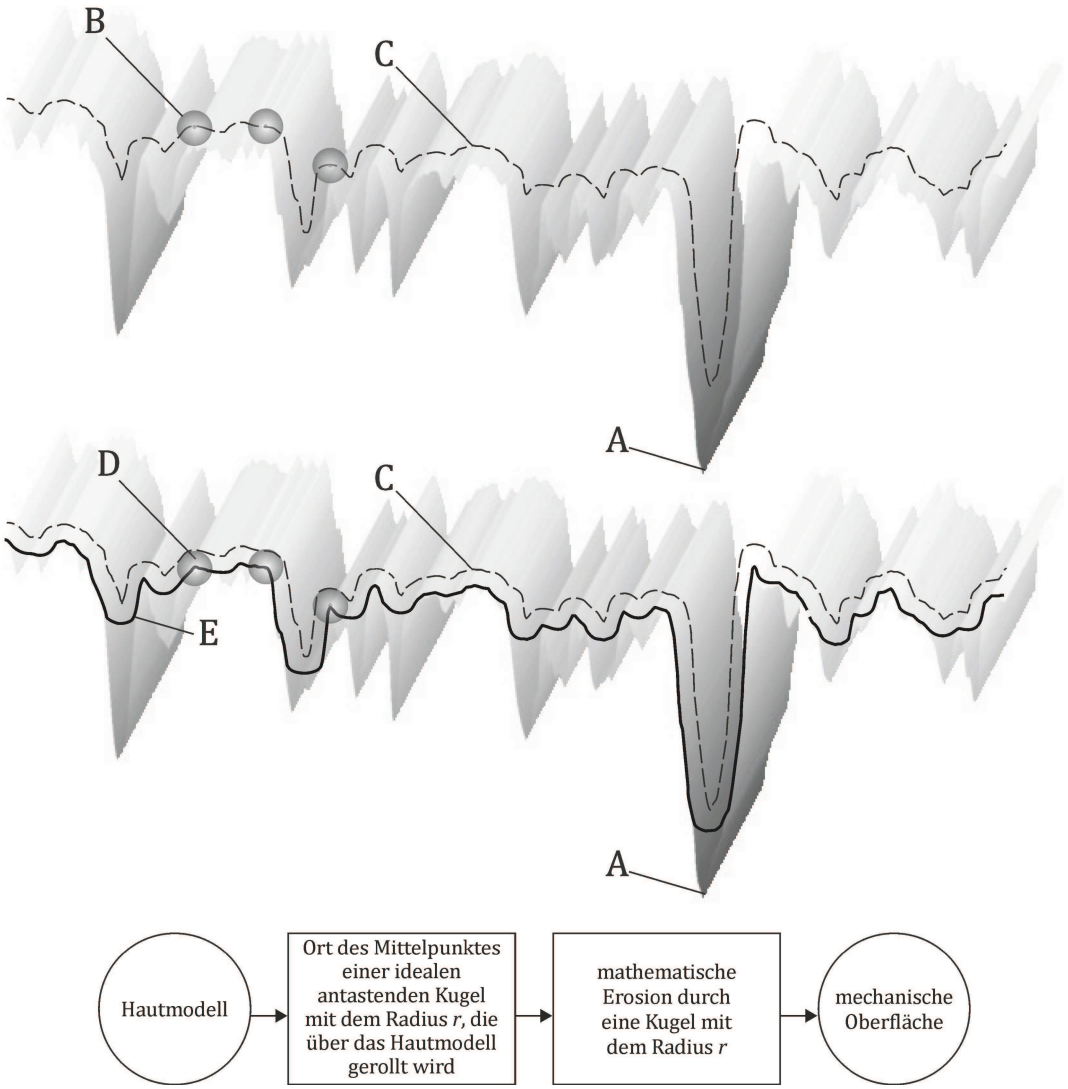
Anmerkung 1 zum Begriff: Die Oberflächenbeschaffenheit schließt nicht die zur Form oder Gestalt des Profils beitragenden geometrischen Unregelmäßigkeiten ein.

3.1.3
mechanische Oberfläche
Begrenzung der mathematischen Erosion des geometrischen Orts des Mittelpunktes einer ideal antastenden Kugel mit dem Radius r, welche über das Hautmodell eines Werkstücks gerollt wird, durch eine Kugel, welche ebenfalls den Radius r besitzt

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12

Anmerkung 1 zum Begriff: Bild 1 ist ein Beispiel, das die Wirkung der mechanischen Filterung zeigen soll, und bezieht sich nicht auf eine wirkliche gemessene Oberfläche.

[QUELLE: ISO 14406:2010, 3.1.1, modifiziert — Anmerkungen zum Begriff wurden ersetzt.]



Legende

A Hautmodell
B ideale antastende Kugel mit dem Radius *r*
C umhüllende Kurve des Ortes des Mittelpunktes einer idealen antastenden Kugel B, die über das Hautmodell gerollt wird
D Kugel mit dem Radius *r*
E mechanische Oberfläche: Begrenzung der durch die Kugel D erfolgenden mathematischen Erosion der umhüllenden Kurve C

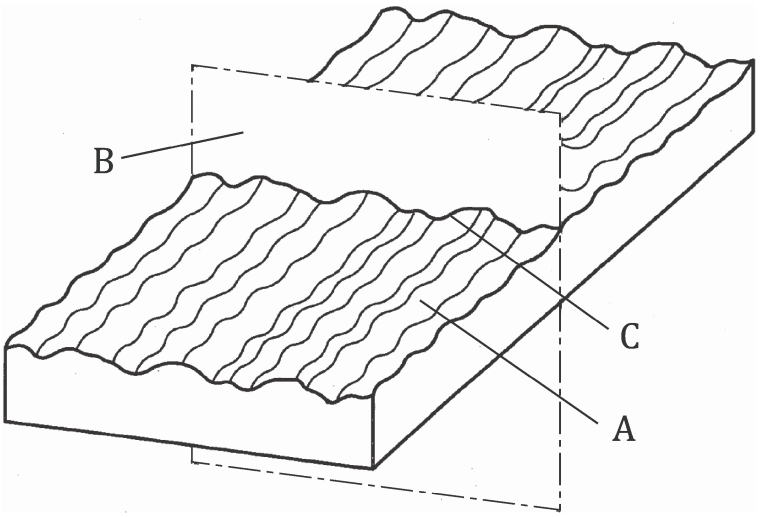
Bild 1 — Mechanische Oberfläche

3.1.4
Profilspur
Schnittlinie des Hautmodells mit einer Schnittebene, die senkrecht zum Hautmodell und in einer festgelegten Richtung verläuft

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe ISO 21920-3:2021, 4.3.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12



Legende
A Hautmodell
B Schnittebene
C Profilspur

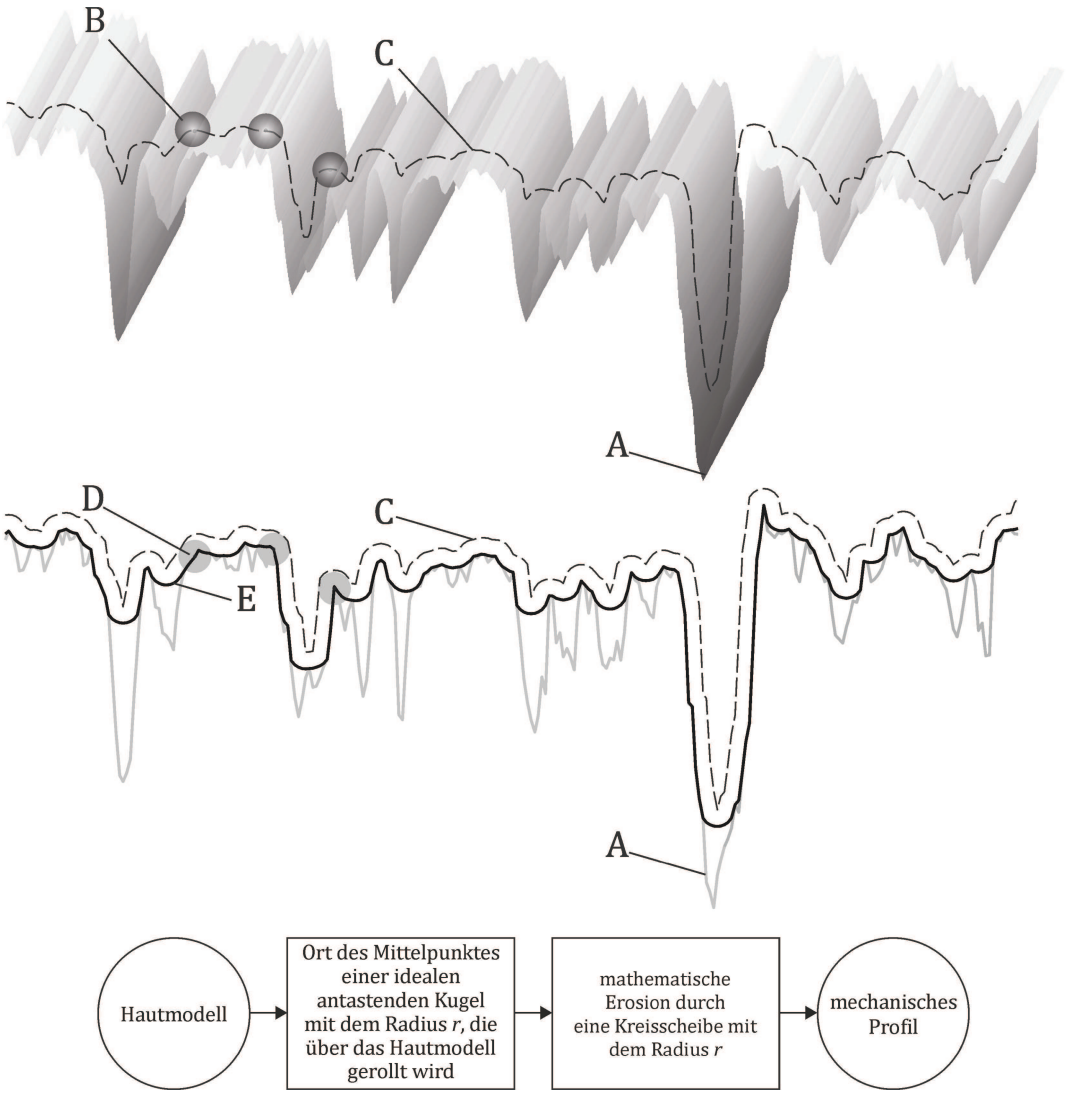
Bild 2 — Profilspur

3.1.5
mechanisches Profil
Begrenzung der mathematischen Erosion des geometrischen Orts des Mittelpunkts einer idealen antastenden Kugel mit dem Radius *r*, welche entlang einer Spur über das Hautmodell eines Werkstücks gerollt wird, durch eine Kreisscheibe, welche ebenfalls den Radius *r* besitzt

Anmerkung 1 zum Begriff: Bild 3 ist ein Beispiel, das die Wirkung der mechanischen Filterung zeigen soll, und bezieht sich nicht auf ein wirkliches gemessenes Profil.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Behandlung von nicht gemessenen Punkten und zufälligen Punkten ist Teil des Erfassungsprozesses (siehe ISO 17450-1:2011, 8.1.3) und wird in diesem Dokument nicht berücksichtigt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12



Legende

A Hautmodell
B ideale antastende Kugel mit dem Radius r
C umhüllende Kurve des planaren Ortes des Mittelpunktes einer idealen antastenden Kugel, die über das Hautmodell gerollt wird
D Kreisscheibe mit dem Radius r
E mechanisches Profil: Begrenzung der durch die Kreisscheibe D erfolgenden mathematischen Erosion der umhüllenden Kurve C

Bild 3 — Mechanisches Profil

3.1.6
elektromagnetische Oberfläche
Oberfläche, die durch die elektromagnetische Wechselwirkung mit dem Hautmodell eines Werkstücks erhalten wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 4.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die elektromagnetische Oberfläche ist eine inhärente Eigenschaft eines Hautmodells eines Werkstücks.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12

Anmerkung 3 zum Begriff: Elektromagnetische Oberflächen sind von dem bei der Erfassung angewendeten optischen Messprinzip abhängig.

[QUELLE: ISO 14406:2010, 3.1.2, modifiziert — Anmerkungen zum Begriff wurden ersetzt.]

Bild 4 — Elektromagnetische Oberfläche

3.1.7
elektromagnetisches Profil
Profil, das durch die elektromagnetische Wechselwirkung mit dem Hautmodell eines Werkstücks erhalten wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 5.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das elektromagnetische Profil ist eine inhärente Eigenschaft eines Hautmodells eines Werkstücks.

Anmerkung 3 zum Begriff: Elektromagnetische Profile sind von dem bei der Erfassung angewendeten optischen Messprinzip abhängig.

Anmerkung 4 zum Begriff: In den meisten Fällen ergibt sich die Profilspur aus dem Schnittpunkt des Hautmodells mit einer Schnittebene, die senkrecht zum *Hautmodell* (3.1.1) und in einer festgelegten Richtung (siehe ISO 21920-3) verläuft.

Anmerkung 5 zum Begriff: Die Behandlung von nicht gemessenen Punkten und zufälligen Punkten ist Teil des Erfassungsprozesses und wird in diesem Dokument nicht berücksichtigt.

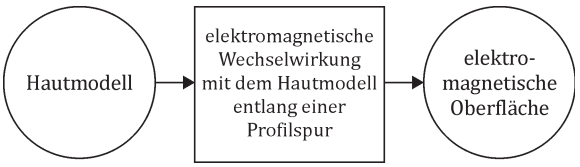


Bild 5 — Elektromagnetisches Profil

3.1.8
zusätzliche Oberfläche
Oberfläche, die durch eine andere Wechselwirkung als eine mechanische oder elektromagnetische mit dem *Hautmodell* (3.1.1) eines Werkstücks erhalten wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Beispiel für eine zusätzliche Oberfläche ist ein Software-Messnormal. Andere physikalische Messprinzipien, die sich von einer mechanischen oder elektromagnetischen Oberfläche unterscheiden, wie z. B. Rastertunnelmikroskopie oder Rasterkraftmikroskopie, können ebenfalls als zusätzliche Oberfläche dienen. Siehe Bild 6.

AVA Documents Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12

3.1.9
zusätzliches Profil
Profil, das durch eine andere Wechselwirkung als eine mechanische oder elektromagnetische mit dem *Hautmodell* (3.1.1) eines Werkstücks erhalten wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Beispiel für ein zusätzliches Profil ist ein Software-Messnormal. Andere physikalische Messprinzipien, die sich von einem mechanischen oder elektromagnetischen Profil unterscheiden, wie z. B. Rastertunnelmikroskopie oder Rasterkraftmikroskopie, können ebenfalls als zusätzliches Profil dienen. Siehe Bild 6 und Anhang H.

3.1.10
Koordinatensystem für die Spezifikation
System von Koordinaten, in dem Kenngrößen für die Oberflächenbeschaffenheit festgelegt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn die Nennoberfläche eine Ebene (oder ein Teil einer Ebene) ist, dann ist es allgemein üblich, ein rechtwinkliges Koordinatensystem zu verwenden, in dem die Achsen eine rechtshändige kartesische Menge bilden. Die x-Achse und die y-Achse liegen dabei auf der Nennoberfläche, und die z-Achse zeigt in eine Richtung, die nach außen gerichtet ist (vom Material zum umgebenden Medium). Diese Übereinkunft wird durchgängig für dieses Dokument verwendet.

3.1.11
Nesting-Index
$\boldsymbol{N_{is}}$, $\boldsymbol{N_{ic}}$, $\boldsymbol{N_{if}}$
Zahl oder Zahlenmenge, die das relative Niveau der Verfeinerung für ein bestimmtes primäres mathematisches Modell angibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wert der Grenzwellenlänge des Gauß-Filters ist ein Beispiel für einen Nesting-Index.

Anmerkung 2 zum Begriff: Unter Anwendung verschiedener Nesting-Indizes werden spezifische laterale Skalenanteile eines skalenbegrenzten Profils erfasst.

[QUELLE: ISO 16610-1:2015, 3.2.1, modifiziert — Definition und Anmerkungen zum Begriff wurden überarbeitet.]

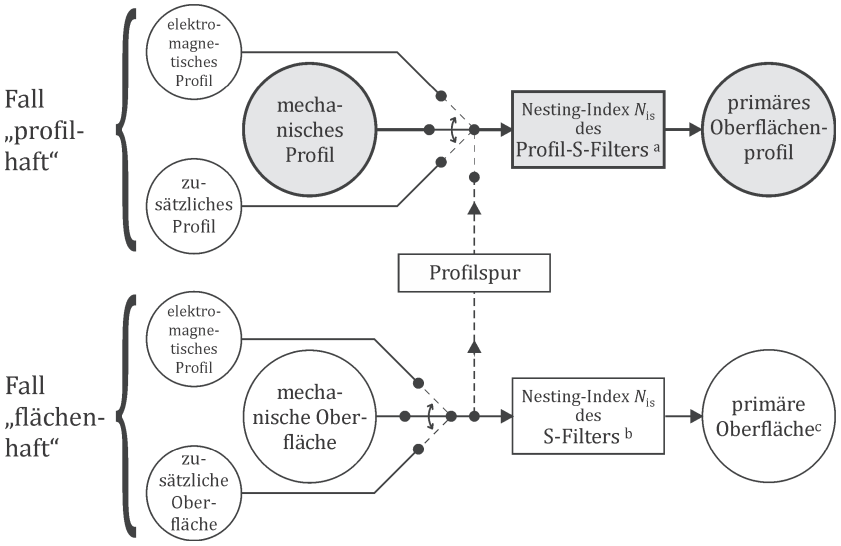
3.1.12
primäres Oberflächenprofil
Oberflächenprofilspur, die erhalten wird, wenn eine Oberflächenprofilspur als festgelegtes primäres mathematisches Modell mit festgelegtem Nesting-Index N_{is} dargestellt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: In der Normenreihe ISO 21920 wird ein Profil-S-Filter zur Ermittlung des primären Oberflächenprofils aus einer Profilspur (z. B. mechanisches Profil) verwendet. Siehe Bild 6 und Anhang H.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei einigen Anwendungen wird der Profil-S-Filter nicht verwendet. In solchen Fällen, z. B. bei Multi-Skalenanalyse, ist der Nesting-Index gleich „null“.

Anmerkung 3 zum Begriff: In den meisten Fällen kann das primäre Oberflächenprofil mit ausreichender Genauigkeit entweder aus der mechanischen Oberfläche (Default-Auswahl), der elektromagnetischen Oberfläche oder der zusätzlichen Oberfläche mit Hilfe einer senkrecht zum gewählten Oberflächentyp und in festgelegter Richtung verlaufenden Schnittebene abgeleitet werden. Siehe Bild 6.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12



ANMERKUNG Die Bewertungskette für den Default wird durch die graue Hinterlegung angegeben.

[a] Zu Profil-S-Filtern siehe 3.1.13.1.

[b] Zu S-Filtern siehe ISO 25178-2:2021, 3.1.6.1.

[c] Zu primären Oberflächen siehe ISO 25178-2:2021, 3.1.5.

Bild 6 — Definition der primären Oberfläche und des primären Oberflächenprofils

3.1.13
Profilfilter
Filterungsoperator, der auf ein Profil angewendet wird

3.1.13.1
Profil-S-Filter
Profilfilter, das kurzwellige Anteile von einem Profil entfernt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 7.

3.1.13.2
Profil-L-Filter
Profilfilter, das langwellige Anteile von einem Profil entfernt

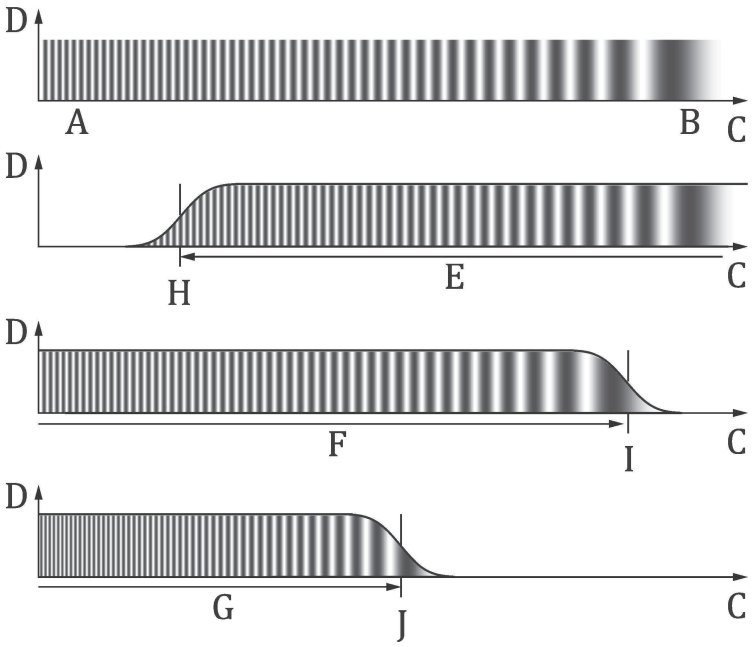
Anmerkung 1 zum Begriff: Einige Profil-L-Filter reagieren empfindlich auf die Form und verlangen vor ihrer Anwendung zunächst die Profil-F-Operation als Vorfilter.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 7.

3.1.13.3
Profil-F-Operation
Operation, die Formanteile von einem Profil entfernt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 7.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12



Legende

A Bereich der Skala für kurzwellige Anteile
B Bereich der Skala für langwellige Anteile
C Skalenachse
D Amplitudenachse
E durch den Profil-S-Filter erfasster lateraler Skalenanteil
F durch die Profil-F-Operation erfasster lateraler Skalenanteil
G durch den Profil-L-Filter erfasster lateraler Skalenanteil
H Nesting-Index des Profil-S-Filters N_{is}
I Nesting-Index der Profil-F-Operation N_{if}
J Nesting-Index des Profil-L-Filters N_{ic}

Bild 7 — Beziehungen zwischen dem S-Filter, dem L-Filter und der F-Operation

3.1.14
skalenbegrenztes Profil
Profilstrukturskalenanteile zwischen festgelegten Nesting-Indizes

BEISPIEL Nach der Anwendung eines Profilfilters mit einem festgelegten Nesting-Index ist ein Profil skalenbegrenzt.

3.1.14.1
Primärprofil
P-Profil
skalenbegrenztes Profil an jedem beliebigen Punkt x, der durch Entfernung der Form durch eine Profil-F-Operation mit einem Nesting-Index N_{if} aus dem primären Oberflächenprofil abgeleitet wurde

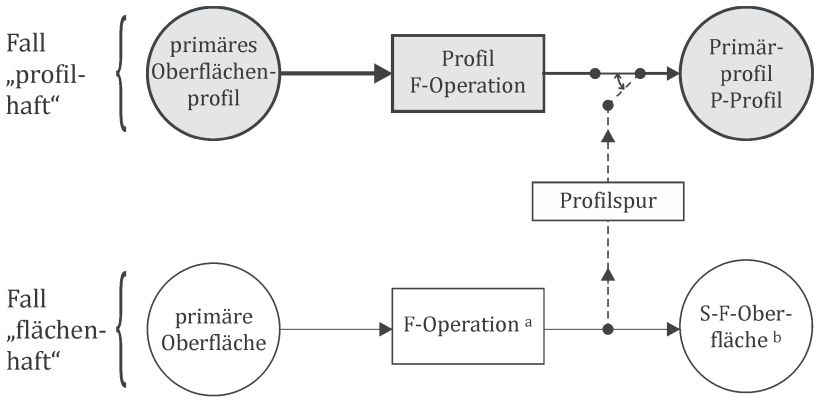
Anmerkung 1 zum Begriff: In den meisten Fällen kann das Primärprofil mit Hilfe einer senkrecht zur S-F-Oberfläche und in festgelegter Richtung verlaufenden Schnittebene aus der S-F-Oberfläche mit ausreichender Genauigkeit abgeleitet werden. Siehe Bild 8.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Primärprofil bildet die Grundlage für die Bewertung der *P-Kenngrößen* (3.2.5). Siehe Bild 9 und Bild 10.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Profil-F-Operation kann als mehrstufige Operation, z. B. als Kombination einer Anpassung nach der Methode der insgesamt kleinsten Abweichungsquadrate und eines Profil-L-Filters, ausgeführt werden.

Anmerkung 4 zum Begriff: Siehe Anhang H für Zusatzinformationen.



ANMERKUNG Die Bewertungskette für den Default wird durch die graue Hinterlegung angegeben.

[a] Zu F-Operationen siehe ISO 25178-2:2021, 3.1.6.3.

[b] Zu S-F-Oberflächen siehe ISO 25178-2:2021, 3.1.7.

Bild 8 — Aus dem primären Oberflächenprofil (Default) oder der S-F-Oberfläche abgeleitetes Primärprofil

3.1.14.2
Welligkeitsprofil
W-Profil
skalenbegrenztes Profil an jedem beliebigen Punkt x, der durch Entfernung von kurzwelligen Anteilen mit Hilfe eines spezifischen Typs des Profil-S-Filters mit einem Nesting-Index N_{ic} aus dem Primärprofil abgeleitet wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Welligkeitsprofil bildet die Grundlage für die Bewertung der *W-Kenngrößen* (3.2.6). Siehe Bild 9 und Bild 10.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Auswahl von Filtereinstellungen für W-Kenngrößen ist stark abhängig von den Funktionsanforderungen. Deshalb sind in ISO 21920-3 für W-Kenngrößen keine Tabellen zu Defaults enthalten.

Anmerkung 3 zum Begriff: Siehe Anhang H für Zusatzinformationen.

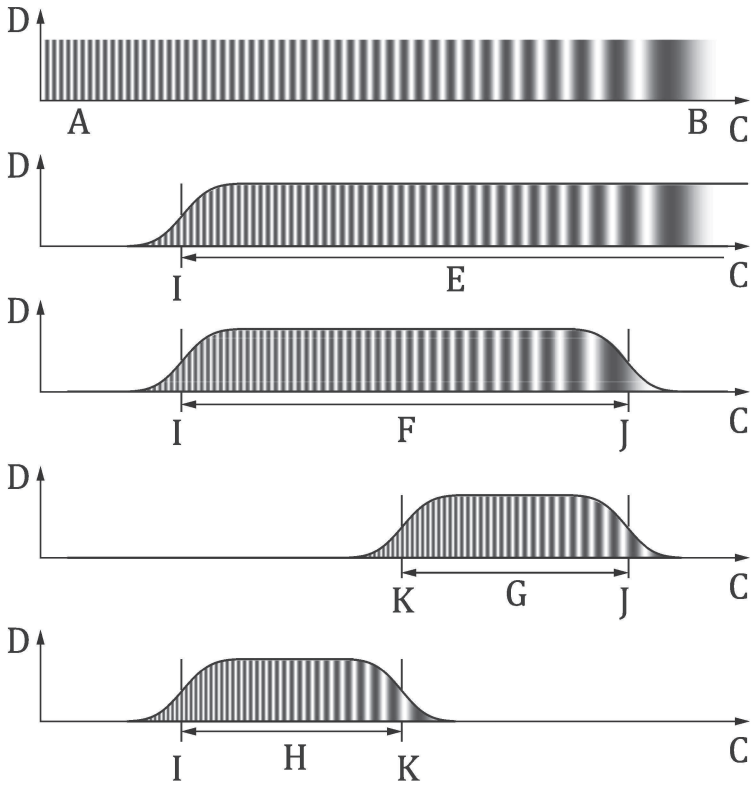
3.1.14.3
Rauheitsprofil
R-Profil
skalenbegrenztes Profil an jedem beliebigen Punkt x, der durch Entfernung von langwelligen Anteilen mit Hilfe eines spezifischen Typs des Profil-L-Filters mit einem Nesting-Index N_{ic} aus dem Primärprofil abgeleitet wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Rauheitsprofil bildet die Grundlage für die Bewertung der *R-Kenngrößen* (3.2.7). Siehe Bild 9 und Bild 10.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Anhang H für Zusatzinformationen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12



Legende

A Bereich der Skala für kurzwellige Anteile
B Bereich der Skala für langwellige Anteile
C Skalenachse
D Amplitudenachse
E lateraler Skalenanteil des primären Oberflächenprofils
F lateraler Skalenanteil des P-Profils
G lateraler Skalenanteil des W-Profils
H lateraler Skalenanteil des R-Profils
I Nesting-Index des Profil-S-Filters N_{is}
J Nesting-Index der Profil-F-Operation N_{if}
K Nesting-Index des Profil-L-Filters N_{ic}

Bild 9 — Beziehung zwischen dem primären Oberflächenprofil, P-Profil, W-Profil und R-Profil

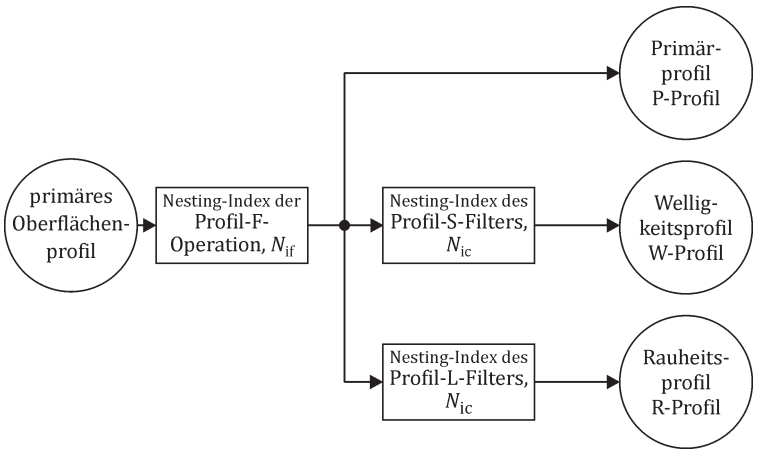


Bild 10 — Messkette für die Ermittlung von P-Profil, W-Profil und R-Profil

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12

3.1.15
Bezugslinie
Linie, die einem bestimmten langwelligen Anteil entspricht

Anmerkung 1 zum Begriff: Die x-Achse des *Koordinatensystems für die Spezifikation* (3.1.10) stimmt mit der Bezugslinie des untersuchten Profils überein, und die z-Achse zeigt in eine Richtung, die nach außen gerichtet ist (vom Material zum umgebenden Medium). Diese Übereinkunft wird durchgängig für dieses Dokument verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Bezugslinie für das Primärprofil und das Welligkeitsprofil sind der langwellige Anteil des primären Oberflächenprofils, der durch eine Profil-F-Operation entfernt wurde.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Bezugslinie für das Rauheitsprofil ist der Anteil des Primärprofils der durch den Profil-L-Filter entfernt wurde.

3.1.16
Auswertelänge
$\boldsymbol{l}_{\mathrm{e}}$
Länge in Richtung der x-Achse, die für die Ermittlung der das skalenbegrenzte Profil beschreibenden geometrischen Strukturen verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Verfahrstrecke ist länger als die Auswertelänge.

Anmerkung 2 zum Begriff: Zu Auswertelängenkenngrößen siehe 3.2.3.

Anmerkung 3 zum Begriff: In ISO 4287 wurde die Auswertelänge durch l_{n} angegeben.

3.1.17
Abschnittlänge
$\boldsymbol{l}_{\mathrm{sc}}$
Länge in der Richtung der x-Achse, die verwendet wird, um *Abschnittlängenkenngrößen* zu erhalten (3.2.4)

Anmerkung 1 zum Begriff: Default-Werte für l_{sc} finden sich in ISO 21920-3.

3.1.18
Anzahl an Abschnitten
$\boldsymbol{n}_{\mathrm{sc}}$
ganze Zahl, die zur Ermittlung der *Abschnittlängenkenngrößen* (3.2.4) verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Default-Werte für n_{sc} finden sich in ISO 21920-3.

3.2 Begriffe zu geometrischen Kenngrößen

NOTE Kenngrößensymbole werden bei Verwendung in Gleichungen mit tiefgestellten Kleinbuchstaben (z. B. R_{q}) angegeben, um eine Fehlinterpretation von zusammengesetzten Buchstaben als ein Zeichen der Multiplikation zwischen Größen zu verhindern. Kenngrößensymbole werden bei Verwendung in Produktdokumentationen, Zeichnungen und Datenblättern mit Suffixen aus Kleinbuchstaben (z. B. Rq) angegeben.

3.2.1
Profilpunktkenngröße
Kenngröße, die durch alle Punkte eines skalenbegrenzten Profils festgelegt wird

3.2.2
Merkmalkenngröße
aus einer Untermenge vorab festgelegter topographischer Merkmale des skalenbegrenzten Profils abgeleitete Kenngröße

Anmerkung 1 zum Begriff: Zu Merkmalkenngrößen siehe Abschnitt 5.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12

3.2.3
Auswertelängenkenngröße
über die Auswertelänge festgelegte Kenngröße

Anmerkung 1 zum Begriff: Zu Auswertelängenkenngrößen siehe Abschnitt 4, 5.2 und 5.3.

3.2.4
Abschnittlängenkenngröße
über einige Reihen von Abschnittlängen festgelegte Kenngröße

Anmerkung 1 zum Begriff: Zu Abschnittlängenkenngrößen siehe 5.1.

3.2.5
P-Kenngröße
aus dem Primärprofil ermittelte Kenngröße

3.2.6
W-Kenngröße
aus dem Welligkeitsprofil ermittelte Kenngröße

3.2.7
R-Kenngröße
aus dem Rauheitsprofil ermittelte Kenngröße

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden Gleichungen für Kenngrößendefinitionen exemplarisch für R-Kenngrößen angegeben. P- und W-Kenngrößen werden in ähnlicher Weise festgelegt, indem die auf das R-Profil bezogenen Kenngrößen durch die auf das P-Profil oder das W-Profil bezogenen Kenngrößen ausgetauscht werden. Default-Spezifikationsoperatoren für die verschiedenen Typen von Kenngrößendefinitionen finden sich in ISO 21920-3.

3.2.8
Höhe
vorzeichenbehafteter senkrechter Abstand von der Bezugslinie zum skalenbegrenzten Profil

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn das skalenbegrenzte Profil unterhalb der Bezugslinie liegt, weist die Höhe einen negativen Wert auf.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Definition als eine absolute Koordinate gilt, wenn die Benennung „Höhe“ alleinstehend verwendet wird. Im weiteren Verlauf dieses Dokuments gibt es Benennungen, die das Wort „Höhe“ oder „Tiefe“ enthalten, wie „maximale Höhe Rz“ (siehe 5.1.6) oder „*lokale Tiefe des Tals*“ (3.3.18). Die Definitionen einiger dieser im weiteren Verlauf auftretenden Benennungen verwenden einen alternativen Bezugspunkt und/oder beziehen sich auf einen nicht vorzeichenbehafteten Abstand in einer festgelegten Richtung vom Bezugspunkt. Zu Einzelheiten siehe diese Definitionen.

3.2.9
Tiefe
Höhe multipliziert mit minus eins

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn das skalenbegrenzte Profil oberhalb der Bezugslinie liegt, weist die Tiefe einen negativen Wert auf.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Definition als eine absolute Koordinate gilt, wenn die Benennung „Tiefe“ alleinstehend verwendet wird. Im weiteren Verlauf dieses Dokuments gibt es Benennungen, die das Wort „Höhe“ oder „Tiefe“ enthalten, wie „maximale Höhe Rz“ (siehe 5.1.6) oder „*lokale Tiefe des Tals*“ (3.3.18). Die Definitionen einiger dieser im weiteren Verlauf auftretenden Benennungen verwenden einen alternativen Bezugspunkt und/oder beziehen sich auf einen nicht vorzeichenbehafteten Abstand in einer festgelegten Richtung vom Bezugspunkt. Zu Einzelheiten siehe diese Definitionen.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12

3.2.10
Ordinatenwert
$z(x)$
Höhe des untersuchten skalenbegrenzten Profils

3.2.11
lokaler Gradient
$\mathrm{d}z(x)/\mathrm{d}x$
erste Ableitung des skalenbegrenzten Profils z in Bezug auf den Punkt x

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Ermittlung des Gradienten siehe Anhang A.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der lokale Gradient wird auch als „Anstieg“ bezeichnet.

3.2.12
lokale Krümmung
$\kappa(x)$
Krümmung des skalenbegrenzten Profils z in Bezug auf den Punkt x

$$\kappa(x) = \frac{\mathrm{d}^2 z(x)/\mathrm{d}x^2}{(1+(\mathrm{d}z(x)/\mathrm{d}x)^2)^{\frac{3}{2}}} \quad (1)$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Ermittlung der Krümmung siehe Anhang A und Anhang B.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei den meisten technischen Oberflächen ist der lokale Gradient (Steigung) gering, was eine gute Näherung der lokalen Krümmung durch die lokale zweite Ableitung $\kappa(x) \cong \left(\mathrm{d}^2 z(x)\right)/(\mathrm{d}x^2)$ ermöglicht.

3.2.13
Autokorrelationsfunktion
$f_{\mathrm{ACF}}(t_{\mathrm{x}})$
Funktion, welche die Korrelation zwischen einem skalenbegrenzten Profil z und demselben um t_{x} räumlich verschobenen Profil beschreibt

$$f_{\mathrm{ACF}}(t_{\mathrm{x}}) = \frac{\frac{1}{l_{\mathrm{e}} - |t_{\mathrm{x}}|}\int_{l_0}(z(x)-\overline{z})(z(x+t_{\mathrm{x}})-\overline{z})\mathrm{d}x}{\frac{1}{l_{\mathrm{e}}}\int_0^{l_{\mathrm{e}}}(z(x)-\overline{z})^2\mathrm{d}x} \quad (2)$$

Dabei ist

$\overline{z}$ der arithmetische Mittelwert des Profils $z(x)$ über die Auswertelänge l_{e};

$l_0 = \{x \in \boldsymbol{R} \mid \max(0, -t_{\mathrm{x}}) \leq x \leq \min(l_{\mathrm{e}}, l_{\mathrm{e}} - t_{\mathrm{x}})\}$ ist das Überlappungsintervall;

$|t_{\mathrm{x}}| < l_{\mathrm{e}}$ die räumliche Verschiebung.

Anmerkung 1 zum Begriff: Für eine Darstellung des Überlappungsintervalls siehe Bild 11.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Autokorrelationsfunktion ist in t_{x} symmetrisch, d. h. $f_{\mathrm{ACF}}(t_{\mathrm{x}}) = f_{\mathrm{ACF}}(-t_{\mathrm{x}})$.

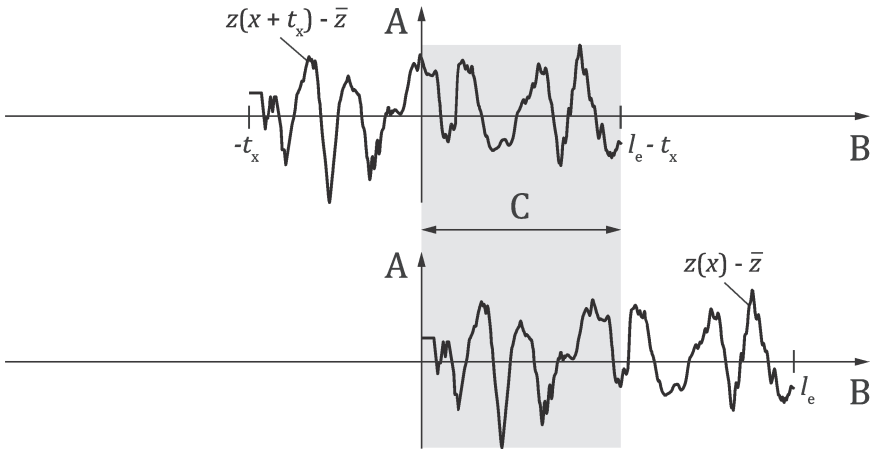
Anmerkung 3 zum Begriff: Gleichung (2) ist ein erwartungstreuer Schätzer für die Autokorrelationsfunktion.

Anmerkung 4 zum Begriff: Einige Fachrichtungen verwenden einen verschiebungsabhängigen Pearson-Korrelationskoeffizienten anstatt der Autokorrelationsfunktion. Dieser wird durch Gleichung (3) festgelegt.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12

$$\rho_{XX}(t_x) = \frac{\int_{l_0}(z(x)-\overline{z})(z(x+t_x)-\overline{z})\mathrm{d}x}{\sqrt{\int_{l_0}(z(x)-\overline{z})^2\mathrm{d}x \cdot \int_{l_0}(z(x+t_x)-\overline{z})^2\mathrm{d}x}} \text{ mit } -1 \leq \rho_{XX}(t_x) \leq 1 \quad (3)$$



Legende
A Höhe
B x-Achse (Bezugslinie)
C Überlappungsintervall l_0

Bild 11 — Darstellung des Überlappungsintervalls l_0

3.2.14
Fourier-Transformation
$\boldsymbol{F(p)}$
Operator, der das skalenbegrenzte Profil z in den Fourier-Bereich transformiert

$$F(p) = \int_0^{l_e} z(x)\ e^{-\mathrm{i}\,2\pi p\,x}\,\mathrm{d}x \quad (4)$$

Dabei ist

i die imaginäre Einheit $\mathrm{i}^2 = -1$;

p die Wellenzahl.

3.2.15
Amplitudendichtespektrum
$\boldsymbol{f_{ASD}(p)}$
Absolutwert der Fourier-Transformation des skalenbegrenzten Profils z

$$f_{ASD}(p) = |F(p)| \quad (5)$$

Dabei ist

$F(p)$ die Fourier-Transformation des skalenbegrenzten Profils z;

p die Wellenzahl.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12

3.2.16
Leistungsdichtespektrum
$\boldsymbol{f}_{\mathrm{PSD}}(\boldsymbol{p})$
Funktion, die die Leistung eines skalenbegrenzten Profils z im Fourier-Bereich beschreibt

$$f_{\mathrm{PSD}}(p) = \frac{|F(p)|^2}{l_{\mathrm{e}}} \tag{6}$$

Dabei ist

$F(p)$ die Fourier-Transformation des skalenbegrenzten Profils z;

p die Wellenzahl.

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Leistungsdichtespektrum erfüllt Gleichung (7):

$$\frac{1}{l_{\mathrm{e}}}\int_0^{l_{\mathrm{e}}} z^2(x)\,\mathrm{d}x = \int_{-\infty}^{\infty} f_{\mathrm{PSD}}(p)\,\mathrm{d}p \tag{7}$$

3.3 Begriffe zu Merkmalen

3.3.1
Zerlegung
Verfahren, nach dem ein skalenbegrenztes Profil in verschiedene Merkmale zerlegt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Es gibt drei Arten der Zerlegung:

— für die Kenngrößen, die auf Spitzenhöhen und Talsohlentiefen basieren (siehe 5.1), wird die Zerlegung durch die Identifizierung der *Hügel* (3.3.11) und *Täler* (3.3.17) verwirklicht, indem die Punkte ermittelt werden, an denen die Ordinatenwerte ihr Vorzeichen wechseln oder gleich null sind;

— für die Kenngrößen, die auf Profilelementen basieren (siehe 5.2), wird die Zerlegung durch *Liniendurchgangszerlegung* (3.3.2) verwirklicht;

— für die Kenngrößen, die auf der Charakterisierung von Merkmalen basieren (siehe 5.3), wird die Zerlegung durch *Wasserscheidenzerlegung* (3.3.3) verwirklicht.

3.3.2
Liniendurchgangszerlegung
Operation, die auf dem Durchgang der Bezugslinie durch ein skalenbegrenztes Profil zusammen mit einem Kombinationsalgorithmus basiert, um eine Reihe von wesentlichen Segmenten zu erhalten

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Ermittlung der Liniendurchgangszerlegung siehe Anhang E.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Liniendurchgangszerlegung erfordert ein *Höhenunterscheidungsvermögen* (3.3.31).

3.3.3
Wasserscheidenzerlegung
Filterungsoperation, die ein Profil räumlich in einander ausschließende Anteile dieses Profils zerlegt

3.3.4
Spitze
<Wasserscheidenzerlegung> Punkt auf dem Profil, der höher als alle anderen Punkte in der Nachbarschaft dieses Punktes ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Es besteht eine theoretische Möglichkeit für ein Plateau. In diesem Fall ist die Spitze der mittige Einzelpunkt auf dem Plateau.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12

3.3.5
Spitze
<Bezugslinie> höchster Punkt eines *Hügels* (3.3.11)

Anmerkung 1 zum Begriff: Es besteht eine theoretische Möglichkeit für ein Plateau. In diesem Fall ist die Spitze der mittige Einzelpunkt auf dem Plateau.

3.3.6
Anzahl an Spitzen
$\boldsymbol{n}_{\mathrm{p}}$
ganze Zahl, die die Anzahl der signifikanten Spitzen innerhalb der Auswertelänge repräsentiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Anzahl der signifikanten Spitzen ist abhängig vom Zerlegungsverfahren.

3.3.7
Talsohle
<Wasserscheidenzerlegung> Punkt auf dem Profil, der tiefer als alle anderen Punkte in der Nachbarschaft dieses Punktes ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Es besteht eine theoretische Möglichkeit für ein Plateau. In diesem Fall ist die Talsohle der mittige Einzelpunkt auf dem Plateau.

3.3.8
Talsohle
<Bezugslinie> niedrigster Punkt eines Tals (3.3.17)

Anmerkung 1 zum Begriff: Es besteht eine theoretische Möglichkeit für ein Plateau. In diesem Fall ist die Spitze[N2] der mittige Einzelpunkt auf dem Plateau.

3.3.9
Anzahl an Talsohlen
$\boldsymbol{n}_{\mathrm{v}}$
ganze Zahl, die die Anzahl der signifikanten Talsohlen innerhalb der Auswertelänge repräsentiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Anzahl der signifikanten Talsohlen ist abhängig vom Zerlegungsverfahren.

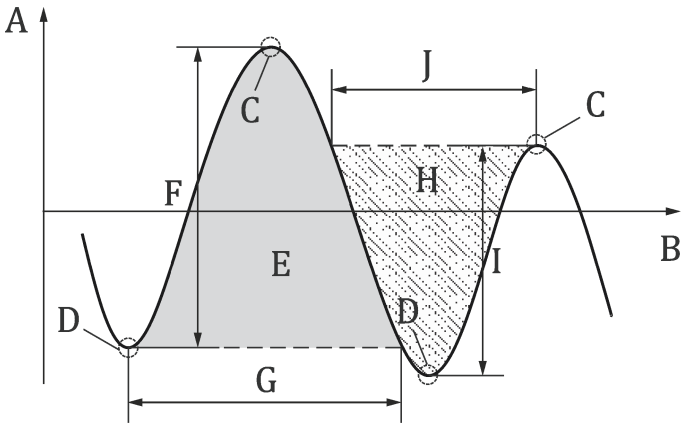
3.3.10
Hügel
<Wasserscheidenzerlegung> Region in der Umgebung einer Spitze, die so beschaffen ist, dass alle maximalen Aufwärtspfade in der Spitze enden

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition wird bei auf der Charakterisierung von Merkmalen basierenden Kenngrößen angewendet (siehe 5.3).

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 12.

[N2] Nationale Fußnote: Redaktioneller Fehler der Referenzfassung; Mit dem Begriff „Spitze“ (en.: peak) ist hier tatsächlich der Ausdruck „Talsohle“ (en.: pit) gemeint

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12



Legende

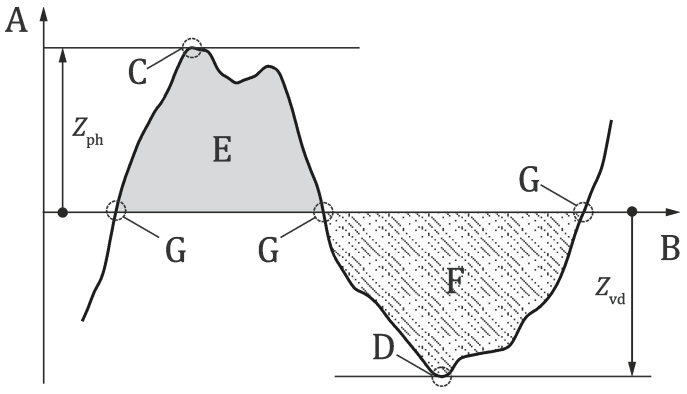
A Höhe
B x-Achse (Bezugslinie)
C Spitze
D Talsohle
E Hügel/lokales Volumen des Hügels (graue Hinterlegung)
F lokale Höhe des Hügels
G lokale Breite des Hügels
H Tal/lokales Volumen des Tals (ausschraffierter Bereich)
I lokale Tiefe des Tals
J lokale Breite des Tals

Bild 12 — Lokale Höhe des Hügels, lokale Tiefe des Tals, lokale Breite des Hügels, lokale Breite des Tals, lokales Volumen des Hügels und lokales Volumen des Tals (Wasserscheidenzerlegung)

3.3.11
Hügel
<Bezugslinie> (vom Material zum umgebenden Medium) nach außen gerichteter, zusammenhängender Teil des skalenbegrenzten Profils über der Bezugslinie, der durch die beiden angrenzenden Punkte begrenzt wird, an denen die Ordinatenwerte ihr Vorzeichen wechseln

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition wird auf Kenngrößen, die auf Spitzenhöhen und Talsohlentiefen basieren (siehe 5.1) und Kenngrößen, die auf Profilelementen basieren (siehe 5.2) angewendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 13.



Legende

A Höhe
B x-Achse (Bezugslinie)
C Spitze
D Talsohle
E Hügel
F Tal
G Vorzeichenwechsel der Ordinatenwerte
Z_{ph} Spitzenhöhe
Z_{vd} Talsohlentiefe

Bild 13 — Spitzenhöhe und Talsohlentiefe (Bezugslinie)

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN ISO 21920-2:2022-12