

DIN EN ISO 25178-2

ICS 17.040.30

Einsprüche bis 2008-09-28

Entwurf

**Geometrische Produktspezifikation (GPS) –
Oberflächenbeschaffenheit: Flächenhaft –
Teil 2: Begriffe und Oberflächen-Kenngrößen (ISO/DIS 25178-2:2008);
Deutsche Fassung prEN ISO 25178-2:2008**

Geometrical product specifications (GPS) –
Surface texture: Areal –
Part 2: Terms, definitions and surface texture parameters (ISO/DIS 25178-2:2008);
German version prEN ISO 25178-2:2008

Spécification géométrique des produits (GPS) –
État de surface: surfacique –
Partie 2: Termes, définitions et paramètres d'états de surface (ISO/DIS 25178-2:2008);
Version allemande prEN ISO 25178-2:2008

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2008-07-28 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an natg@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 50 Seiten

Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Norm wurde von der ISO/TC 213/WG 16 „Areal and profile surface texture“ ausgearbeitet. Auf nationaler Ebene ist der Arbeitsausschuss NA 152-03-03 AA „Oberflächen“ zuständig.

**Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit:
Flächenhaft — Teil 2: Begriffe und Oberflächen-Kenngrößen
(ISO/DIS 25178-2:2008)**

Spécification géométrique des produits (GPS) — Etat des surface: Surfamique — Partie 2 : Termes, définitions et paramètres d'états de surface (ISO/DIS 25178-2:2008)

Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Areal — Part 2: Terms, definitions and surface parameters (ISO/DIS 25178-2:2008)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe:
Dokumentsprache: D

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
3.1 Allgemeine Begriffe	5
3.2 Benennungen für geometrische Parameter	8
3.3 Benennungen für Geometrieelemente	9
4 Definition der Flächenparameter	13
4.1 Höhenparameter	13
4.2 Räumliche Parameter	14
4.3 Hybridparameter	15
4.4 Funktionen und damit zusammenhängende Parameter	16
4.4.9 Fraktale Verfahren	20
4.5 Mischparameter	21
5 Beschreibung der topographischen Elemente	21
5.1 Allgemeines	21
5.2 Typen von topographischen Elementen	22
5.3 Zerlegung	22
5.4 Bestimmung wesentlicher Elemente	23
5.5 Untergruppe von Elementattributen	24
5.6 Attributstatistiken	25
5.7 Übereinkunft zur Elementbestimmung	26
5.8 Benannte Elementparameter	26
6 Allgemeine Informationen	27
Anhang A (informativ) Zerlegung	28
A.1 Zerlegung von Oberflächen	28
A.2 Kombinieren von Abschnitten	29
A.2.1 Änderungsbaum	29
A.2.2 Kombination von Flächen	30
A.2.3 Regeln für die Kombination von Flächen	30
A.2.4 Welche Abschnitte zu kombinieren sind	31
A.3 Beschneidung des Änderungsbaums	31
A.3.1 Allgemeines	31
A.3.2 Wolf-Beschneidung	32
Anhang B (informativ) Fraktale Informationen von einer skalenbegrenzten Oberfläche	33
B.1 Was ist ein Fraktal?	33
B.2 Variationsmethoden	34
B.3 Anwendung von Variationsmethode auf skalenbegrenzte Oberflächen	34
B.4 Flächenskalenanalyse	36
Anhang C (informativ) Grundlage für Normen zur flächenhaften Beschreibung der Oberflächenbeschaffenheit	39
Anhang D (informativ) Konzeptdiagramme	42
D.1 Allgemeine Begriffe	42
D.2 Begriffe für geometrische Parameter	43
D.3 Begriffe für Geometrieelemente	44
D.3.1 Topographische Elemente	44
D.3.2 Analyse der topographischen Elemente	45

Anhang E (informativ) Zusammenhänge mit dem GPS-Matrix-Modell	46
E.1 Informationen über diese Norm und ihre Anwendung	46
E.2 Position im GPS-Matrix-Modell	46
E.3 Betroffene internationale Normen	46
Literaturhinweise	47

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 25178-2:2008) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product specifications and verification“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 290 „Dimensional and geometrical product specifications and verification“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 25178-2:2008 wurde vom CEN als prEN ISO 25178-2:2008 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 25178 legt die Benennungen, Definitionen und Parameter für die Bestimmung der Oberflächenbeschaffenheit durch flächenhafte Verfahren fest.

2 Normative Verweisungen

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

ISO 12085:1996, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Motif parameters*

ISO 13565-2:1996, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method; Surfaces having stratified functional properties — Part 2: Height characterization using the 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 14660-1:1999, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Geometrical features — Part 1: General terms and definitions*

ISO 14406: —¹⁾ *Geometrical product specifications (GPS) — Extraction*

ISO/TS 16610-1:2006, *Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 1: Overview and basic concepts*

ISO /TS 16610-20:2006, *Geometrical product specifications (GPS) — Filtration — Part 2: Linear profile filters: Basic concepts*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 14660-1, ISO/TS 16610-1 und die folgenden Begriffe.

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1

wirkliche Oberfläche eines Werkstücks

Menge physikalisch existierender Geometrieelemente, welche das gesamte Werkstück vom umgebenden Medium trennen

[ISO 14660-1:1999, 2.4.1]

3.1.1.1

mechanische Oberfläche

Begrenzung der Erosion durch eine kugelförmige Kugel mit dem Radius r des geometrischen Ortes des Mittelpunktes einer idealen berührenden Kugel, ebenfalls mit dem Radius r , welche auf der wirklichen Oberfläche eines Werkstücks abgerollt wird

[ISO 14406, 3.1.1]

1) In Vorbereitung.

3.1.1.2

elektromagnetische Oberfläche

geometrischer Ort des effektiven idealen Reflektionspunktes der wirklichen Oberfläche eines Werkstücks für elektromagnetische Strahlung einer bestimmten Wellenlänge

[ISO 14406, 3.1.2]

3.1.2

Koordinatensystem für die Spezifikation

System von Koordinaten, in welchem Parameter für die Oberflächenbeschaffenheit festgelegt sind

ANMERKUNG 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 auswärtige Richtung (vom Material zum umgebenden Medium). Diese Übereinkunft wird durchgängig für dieses internationale Dokument verwendet.

3.1.3

Primäroberfläche

Teil der Oberfläche, welchen man erhält, wenn ein Teil der Oberfläche durch ein bestimmtes primäres mathematisches Modell mit bestimmtem Verfeinerungsindex festgelegt worden ist

[ISO/TS 16610-1:2006, 3.3]

ANMERKUNG In dieser internationalen Norm wird ein S-Filter verwendet, um die Primäroberfläche abzuleiten.

3.1.3.1

primäre erfasste Oberfläche

endliche Menge von auf der Primäroberfläche abgetasteten Datenpunkten

[ISO 14406, 3.6]

3.1.4

Oberflächenfilter

Filteroperator, angewendet auf die Oberfläche

ANMERKUNG In der Praxis wird der Filteroperator auf die primäre erfasste Oberfläche angewendet.

3.1.4.1

S-Filter

Oberflächenfilter, welches laterale Anteile kleiner Skala von der Oberfläche entfernt, wodurch sich die Primäroberfläche ergibt

ANMERKUNG Die laterale Anteile kleiner Skala werden verworfen.

3.1.4.2

L-Filter

Oberflächenfilter, welches laterale Anteile großer Skala von der Oberfläche entfernt, wodurch sich die Primäroberfläche ergibt

ANMERKUNG Die laterale Anteile großer Skala werden verworfen.

3.1.4.3

F-Operator

Operator, welcher die Formanteile von der Primärfläche entfernt

ANMERKUNG Viele L-Filter sind empfindlich gegenüber Formanteilen und machen vor ihrer Anwendung den Einsatz von F-Operatoren als Vorfilter erforderlich.

3.1.5

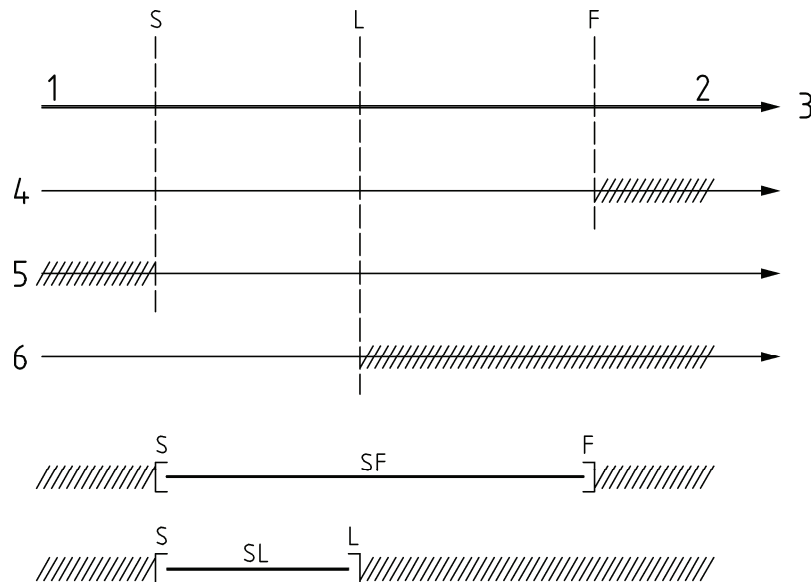
S-F-Oberfläche

von der Primäroberfläche durch Beseitigung des Formanteils unter Anwendung eines F-Operators abgeleitete Oberfläche

3.1.6

S-L-Oberfläche

von der S-F-Oberfläche durch Beseitigung der Anteile großer Skala unter Anwendung eines L-Filters abgeleitete Oberfläche



Legende

- 1 kleine Skala
- 2 große Skala
- 3 Skalenachse
- 4 F-Operator
- 5 S-Filter
- 6 L-Filter

Bild 1 — Zusammenhang zwischen S-Filter, L-Filter, F-Operator und S-F- bzw. S-L-Oberflächen

3.1.7

skalenbegrenzte Oberfläche

S-F-Oberfläche oder S-L-Oberfläche

3.1.8

Bezugsoberfläche

<skalenbegrenzte Oberfläche>

Oberfläche, welche der skalenbegrenzten Oberfläche in einer festgelegten Weise zugeordnet ist

ANMERKUNG 1 Das Ergebnis wird als Bezugsoberfläche der Parameter für die Oberflächenbeschaffenheit verwendet.

ANMERKUNG 2 Beispiele für Bezugsoberflächen schließen Ebenen, Zylinder und Kugeln ein.

3.1.9

Definitionsbereich

Teil einer Fläche, welcher dazu verwendet wird die Parameter zur Beschreibung der skalenbegrenzten Oberfläche festzulegen

3.1.10

Auswertebereich

Teil einer Fläche, welcher dazu verwendet wird die auszuwertende Oberfläche festzulegen

ANMERKUNG Siehe ISO 25178-3 für weitergehende Informationen.

3.2 Benennungen für geometrische Parameter

3.2.1

Flächenparameter

aus einer kontinuierlichen Untermenge von Punkten der skalenbegrenzten Oberfläche abgeleitete Parameter

ANMERKUNG Flächenparameter werden im Abschnitt 4 festgelegt.

3.2.2

Topographieparameter

aus einer Untermenge vorab festgelegter topographischer Elemente der skalenbegrenzten Oberfläche abgeleitete Parameter

ANMERKUNG Topographieparameter werden im Abschnitt 5 festgelegt.

3.2.3

V-Parameter

Flächen- oder Topographieparameter des mit Material gefüllten oder leeren Volumens

3.2.4

S-Parameter

Flächen- oder Topographieparameter, welcher kein V-Parameter ist

3.2.5

Höhe

Vorzeichenbehafteter Abstand von der Bezugsoberfläche zur skalenbegrenzten Oberfläche

ANMERKUNG 1 Der Abstand ist senkrecht zur Bezugsoberfläche festgelegt.

ANMERKUNG 2 Die Höhe ist negativ, wenn der Punkt von der Bezugsoberfläche aus gesehen in Richtung zum Material hin liegt.

3.2.6

Wert der Ordinate

$z(x, y)$

Höhe der skalenbegrenzten Oberfläche an der Position x, y

ANMERKUNG Das neue Koordinatensystem beruht auf der Bezugsoberfläche.

3.2.7

lokaler Gradientenvektor

$\left(\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y} \right)$

Gradient der skalenbegrenzten Oberfläche an der Position x, y

ANMERKUNG Für eine genaue Implementierung siehe ISO 25178-3.

3.2.8

Autokorrelationsfunktion

$ACF(tx, ty)$

Funktion, welche die Korrelation zwischen einer Oberfläche und derselben um (tx, ty) verschobenen Oberfläche beschreibt

$$ACF(tx, ty) = \frac{\iint_A z(x, y)z(x - tx, y - ty) dx dy}{\iint_A z(x, y)z(x, y) dx dy},$$

wobei A der Definitionsbereich ist

3.2.9

Fourier-Transformation

$F(p, q)$

Operator, welcher die skalenbegrenzte Oberfläche in den Fourier-Raum transformiert

$$F(p, q) = \iint_A z(x, y)e^{ipx + iqy} dx dy,$$

wobei A der Definitionsbereich ist.

3.2.9.1

Winkleistungsspektrum

$AS(s)$

Leistungsspektrum für eine vorgegebene Richtung bezüglich einer festgelegten Richtung θ in der Ebene des Definitionsbereiches

$$APS(s) = \int_{R2}^{R1} F(r \times \sin(s - \theta), r \times \cos(s - \theta)) dr$$

wobei $R1$ bis $R2$ der Integrationsbereich in radialer Richtung und s die festgelegte Richtung bedeuten.

ANMERKUNG 1 Die positive X-Achse ist die Bezugsachse der Winkelfestlegung (Nullpunkt).

ANMERKUNG 2 Der Winkel ist als positiv im Gegenuhrzeigersinn von der X-Achse ausgehend festgelegt.

3.3 Benennungen für Geometrieelemente

3.3.1

Spitze

Punkt auf der Oberfläche, welcher höher als alle anderen Punkte in der Nachbarschaft dieses Punktes ist

ANMERKUNG 1 Für diskrete Daten ist eine Triangulierung der Oberfläche notwendig.

ANMERKUNG 2 Es besteht eine theoretische Möglichkeit für ein Plateau. In der Praxis kann dies durch eine infinitesimale Kippung vermieden werden.

ANMERKUNG 3 Für eine genaue Implementierung siehe ISO 25178-3.

3.3.1.1

Hügel

Region in der Umgebung einer Spitze, so dass alle maximalen Aufwärtspfade in der Spitze enden

3.3.1.2

Ablauflinie

Kurve, welche benachbarte Hügel trennt

3.3.2

Senke

Punkt auf der Oberfläche, welcher tiefer als alle anderen Punkte in der Nachbarschaft dieses Punktes ist

ANMERKUNG 1 Für diskrete Daten ist eine Triangulierung der Oberfläche notwendig.

ANMERKUNG 2 Es besteht eine theoretische Möglichkeit für ein Plateau. In der Praxis kann dies durch eine infinitesimale Kippung vermieden werden.

ANMERKUNG 3 Für eine genaue Implementierung siehe ISO 25178-3.

3.3.2.1

Tal

Region in der Umgebung einer Senke, so dass alle maximalen Abwärtspfade in der Senke enden

3.3.2.2

Kammlinie

Kurve, welche benachbarte Täler trennt

3.3.3

Sattel

Menge von Punkten auf der skalenbegrenzten Oberfläche, in welchen sich Abauflinien und Kammlinien schneiden

3.3.3.1

Sattelpunkt

Sattel, welcher aus einem Punkt besteht

3.3.4

topographisches Element

Flächenelement, Linienelement oder Punktelement auf einer skalenbegrenzten Oberfläche

3.3.4.1

Flächenelement

Hügel oder Tal

3.3.4.2

Linienelement

Ablauflinie oder Kammlinie

3.3.4.3

Punktelement

Spitze, Senke oder Sattelpunkt

3.3.5

Konturlinie

Kurve auf der Oberfläche, welche aus Punkten gleicher Höhe besteht

3.3.6

Zerlegung

Verfahren, welches eine skalenbegrenzte Oberfläche in unterschiedliche Bereiche zerlegt

3.3.6.1

Zerlegungsfunktion

Funktion, welche eine Menge von „Ereignissen“ in unterschiedliche Mengen zerlegt, welche bedeutsame und unbedeutsame Ereignisse genannt werden, und welche die drei Zerlegungsmerkmale besitzt

ANMERKUNG 1 Beispiele für Ereignisse sind: Ordinatenwerte, Punktelemente, usw.

ANMERKUNG 2 Eine vollständige mathematische Beschreibung der Zerlegungsfunktion und der Zerlegungsmerkmale findet ich bei Scott 2004 (siehe Literaturzitat [7]).

ANMERKUNG 3 Die mathematische Behandlung der Zerlegungsfunktion und der Zerlegungsmerkmale wird auf ein zukünftiges Dokument über Zerlegungen in der Reihe ISO/TS 16610 übertragen.

3.3.6.2

erste Zerlegungseigenschaft

Eigenschaft, nach der jedes Ereignis der Menge der bedeutsamen Ereignisse oder der Menge der unbedeutsamen Ereignisse zugewiesen wird, aber nicht beiden

$$P1 \quad \forall A \subseteq E, \quad \Psi(A) \cup \Phi(A) = A \text{ and } \Psi(A) \cap \Phi(A) = \emptyset$$

wobei

E die Menge aller Ereignisse ist,

$\Psi(.)$ die Ereignisse auf die Menge bedeutsamer Ereignisse abbildet und

$\Phi(.)$ die Ereignisse auf die Menge unbedeutsamer Ereignisse abbildet.

3.3.6.3

zweite Zerlegungseigenschaft

Eigenschaft, nach der ein bedeutsames Ereignis aus der Menge der Ereignisse entfernt wird und dann die verbleibenden Ereignisse in einer neuen Menge bedeutsamer Ereignisse enthalten sind

$$P2 \quad \forall A \subseteq B \subseteq E, \quad \Phi(A) \subseteq \Phi(B)$$

wobei

E die Menge aller Ereignisse ist,

$\Psi(.)$ die Ereignisse auf die Menge bedeutsamer Ereignisse abbildet und

$\Phi(.)$ die Ereignisse auf die Menge unbedeutsamer Ereignisse abbildet.

3.3.6.4

dritte Zerlegungseigenschaft

Eigenschaft, nach der bedeutsames Ereignis aus der Menge der Ereignisse entfernt wird und dann die selbe Menge bedeutsamer Ereignisse erhalten wird

$$P3 \quad \forall A \subseteq B \subseteq E, \quad \Psi(B) \subseteq A \Rightarrow \Psi(A) = \Psi(B)$$

wobei

E die Menge aller Ereignisse ist,

$\Psi(.)$ die Ereignisse auf die Menge bedeutsamer Ereignisse abbildet und

$\Phi(.)$ die Ereignisse auf die Menge unbedeutsamer Ereignisse abbildet.

3.3.7

Änderungsbaum

Graph, in welchem jede Konturlinie als Punkt über der Höhe aufgetragen ist, derart dass benachbarte Konturlinien benachbarten Punkten im Graphen entsprechen

ANMERKUNG Spitzen und Senken werden im Änderungsbaum durch die Enden von Linien dargestellt. Sattelpunkte werden im Änderungsbaum durch verbundene Linien dargestellt. Zu weiteren den Änderungsbaum betreffenden Einzelheiten siehe Anhang A.

3.3.7.1

Beschneidung

Verfahren zur Vereinfachung eines Änderungsbaums, wobei Linien von Spitzen (oder Senken) zu ihren nächstgelegenen Sattelpunkten entfernt werden

3.3.7.2

lokale Spitzenhöhe

Differenz zwischen der Höhe einer Spitze und der Höhe des nächstliegenden verbundenen Sattels im Änderungsbaum

3.3.7.3

lokale Senkenhöhe

Differenz zwischen der Höhe einer Senke und der Höhe des nächstliegenden verbundenen Sattels im Änderungsbaum

3.3.7.4

Wolf-Beschneidung

Beschneidung, bei der Linien von der Spitze/Senke mit der kleinsten lokalen Spitzenhöhe/Senkenhöhe bis zur Spitze/Senke mit einer festgelegten lokalen Spitzenhöhe/Senkenhöhe in entsprechender Reihenfolge entfernt werden

ANMERKUNG Die lokalen Spitzenhöhe/Senkenhöhe wird sich während der Wolf-Beschneidung verändern, weil ein Entfernen von Linien aus dem Änderungsbaum auch den zugeordneten Sattelpunkt entfernt.

3.3.8

Wolf-Spitzenhöhe

kleinste Schwelle, bei der eine Spitze bei Verwendung der Wolf-Beschneidung beschnitten wird

3.3.9

Wolf-Senkenhöhe

kleinste Schwelle, bei der eine Senke bei Verwendung der Wolf-Beschneidung beschnitten wird

3.3.10

Spitzenhöhe

Höhe der Spitze

3.3.11

Senkenhöhe

Absolute Höhe der Senke

3.3.12

Höhenunterscheidungsvermögen

kleinste Wolf-Spitzenhöhe oder Wolf-Senkenhöhe der skalenbegrenzten Oberfläche, welche in Betracht gezogen werden sollte

ANMERKUNG Die kleinste Wolf-Spitzenhöhe oder Wolf-Senkenhöhe werden üblicherweise als Bruchteil von S_z in Prozent festgelegt.

4 Definition der Flächenparameter

4.1 Höhenparameter

4.1.1

mittlere quadratische Höhe der skalenbegrenzten Oberfläche

S_q

mittlerer quadratischer Wert der Ordinatenwerte innerhalb des Definitionsbereiches

$$S_q = \sqrt{\frac{1}{A} \iint_A z^2(x, y) dx dy},$$

wobei A der Definitionsbereich ist.

4.1.2

Schiefe der skalenbegrenzten Oberfläche

S_{sk}

Quotient der mittleren dritten Potenz der Ordinatenwerte und der dritten Potenz von S_q innerhalb des Definitionsbereiches

$$S_{sk} = \frac{1}{S_q^3} \left[\frac{1}{A} \iint_A z^3(x, y) dx dy \right],$$

wobei A der Definitionsbereich ist.

4.1.3

Kurtosis der skalenbegrenzten Oberfläche

S_{ku}

Quotient der mittleren vierten Potenz der Ordinatenwerte und der vierten Potenz von S_q innerhalb des Definitionsbereiches

$$S_{ku} = \frac{1}{S_q^4} \left[\frac{1}{A} \iint_A z^4(x, y) dx dy \right],$$

wobei A der Definitionsbereich ist.

4.1.4

maximale Spitzenhöhe

S_p

größter Wert der Spitzenhöhe innerhalb des Definitionsbereichs

4.1.5

maximale Senkenhöhe

S_v

größter Wert der Senkenhöhe innerhalb des Definitionsbereichs

4.1.6

maximale Höhe der skalenbegrenzten Oberfläche

S_z

Summe des größten Wertes der Spitzenhöhe und des größten Wertes der Senkenhöhe innerhalb des Definitionsbereichs