

E.2 Modifizierte Vorzeichenfunktion

Funktion zur Berechnung des Vorzeichens einer reellen Zahl z in Abhängigkeit von den positiven reellen Zahlen u und l :

$$\text{sgm}(z, l, u) = \begin{cases} 1 & \text{if } z \geq u \\ -1 & \text{if } z \leq -l. \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

E.3 Wurzelfunktion

Funktion zur Bestimmung des Schnittpunktes des untersuchten Profils mit der Bezugslinie durch lineare Interpolation:

$$\text{root}(x_a, z_a, x_b, z_b) = \begin{cases} \frac{(x_a + x_b)}{2} & \text{if } z_b = z_a \\ \min\left(\max\left(\frac{(x_a \cdot z_b - x_b \cdot z_a)}{(z_b - z_a)}, x_a\right), x_b\right) & \text{otherwise} \end{cases},$$

mit $x_a, z_a \in \mathbb{R}$ und $x_b, z_b \in \mathbb{R}$ als den Koordinaten des Profils, dessen lineare Verbindung die Bezugslinie schneidet.

ANMERKUNG 1 Falls der Schnittpunkt außerhalb des Intervalls $[x_a, x_b]$ liegt, wird anstelle des Schnittpunktes die dazugehörige Intervallgrenze verwendet.

E.4 Teil 1 — Berechnung von Hügeln und Tälern innerhalb der Messstrecke

In diesem Teil wird ein Algorithmus für den Nachweis von Hügeln und Tälern mit willkürlich gewählter Höhe und Tiefe innerhalb der Messstrecke festgelegt. Das Ergebnis ist eine Abfolge HD von Hügeln und Tälern.

ANMERKUNG 1 Siehe Bild E.1.

ANMERKUNG 2 Der Wert O_H muss für primäre Profilparameter 0,01 % von Pp , für Rauheitsprofilparameter 0,01 % von Rp und für Welligkeitsprofilparameter 0,01 % von Wp betragen.

ANMERKUNG 3 Der Wert O_D muss für primäre Profilparameter 0,01 % von Pv , für Rauheitsprofilparameter 0,01 % von Rv und für Welligkeitsprofilparameter 0,01 % von Wv betragen.

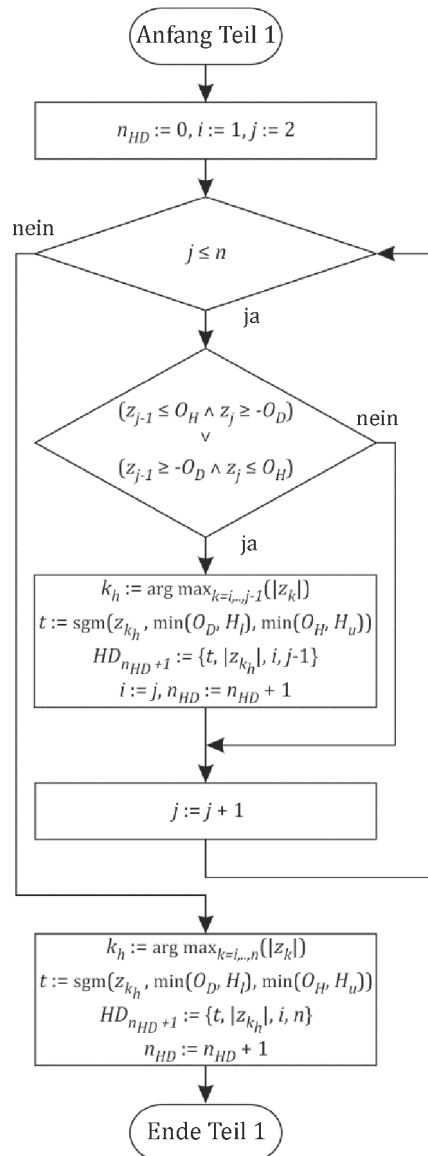


Bild E.1 — Teil 1: Nachweis der Linienüberschreitung

E.5 Teil 2 — Spitzenhöhen-Unterscheidungsvermögen und Senkentiefen-Unterscheidungsvermögen

In Teil 2 wird ein Algorithmus für die Eliminierung unwesentlicher Hügel und Täler unter Anwendung der Profilspitzen-Höhenunterscheidungsvermögens und des Profilsenken-Tiefenunterscheidungsvermögens festgelegt.

ANMERKUNG 1 Siehe Bild E.2, A.

ANMERKUNG 2 Die Mindesthöhe von Profilspitzen H_u muss für primäre Profilparameter 10 % von Pp , für Rauheitsprofilparameter 10 % von Rp und für Welligkeitsprofilparameter 10 % von Wp betragen.

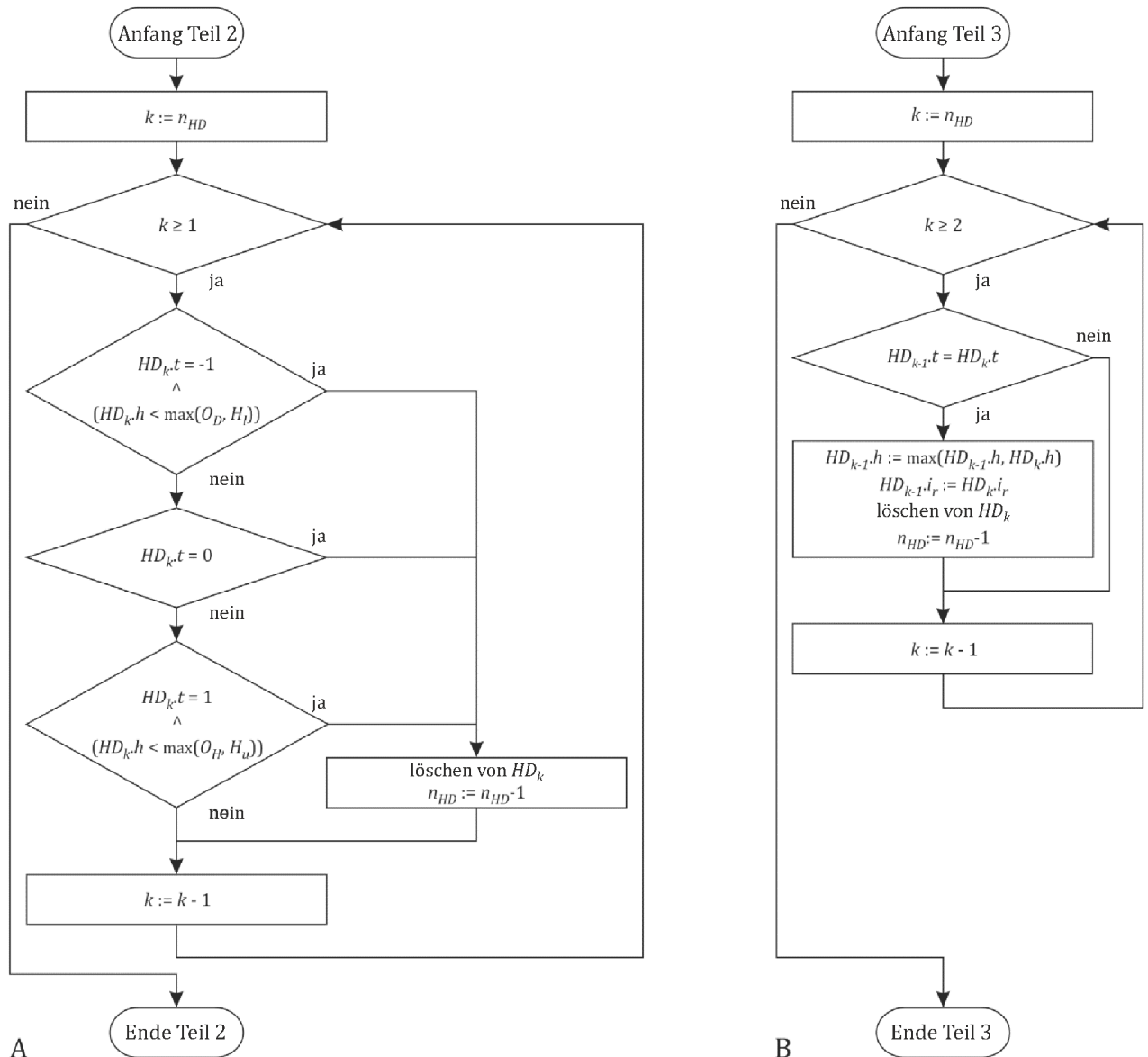
ANMERKUNG 3 Die Mindesttiefe von Profiltälern H_l muss für primäre Profilparameter 10 % von Pv , für Rauheitsprofilparameter 10 % von Rv und für Welligkeitsprofilparameter 10 % von Wv betragen.

E.6 Teil 3 — Vereinigung von benachbarten Hügeln oder benachbarten Tälern

In Teil 3 wird ein Algorithmus für die Vereinigung benachbarter Hügel oder benachbarte Täler nach Anwendung des Höhenunterscheidungsvermögens für Profilhügel und des Tiefenunterscheidungsvermögens für Profiltäler festgelegt. Das Ergebnis ist eine Abfolge HD von benachbarten Hügeln und Tälern oder benachbarten Tälern und Hügeln.

ANMERKUNG 1 Siehe Bild E.2, B.

ANMERKUNG 2 Der Höchstwert-Operator zwischen H_u und O_H sowie H_l und O_D wird benötigt, falls O_H und O_D Konstanten sind.



Legende

- A Höhen- und Tiefenunterscheidungsvermögen zur Eliminierung von unwesentlichen Hügeln und Tälern
- B Vereinigung von verbleibenden benachbarten Hügeln oder benachbarten Tälern

Bild E.2 — Teil 2: Nachweis von wesentlichen Hügeln und Tälern; Teil 3: Vereinigung von benachbarten Hügeln oder Tälern

E.7 Teil 4 — Berechnung von Profilelementen

In Teil 4 werden die einzelnen Abstände Xs_i und die Höhe Zt_i von Profilelementen berechnet. Profilelemente werden vom Anfang bis zum Ende der Messstrecke und umgekehrt bestimmt.

ANMERKUNG Siehe Bild E.3.

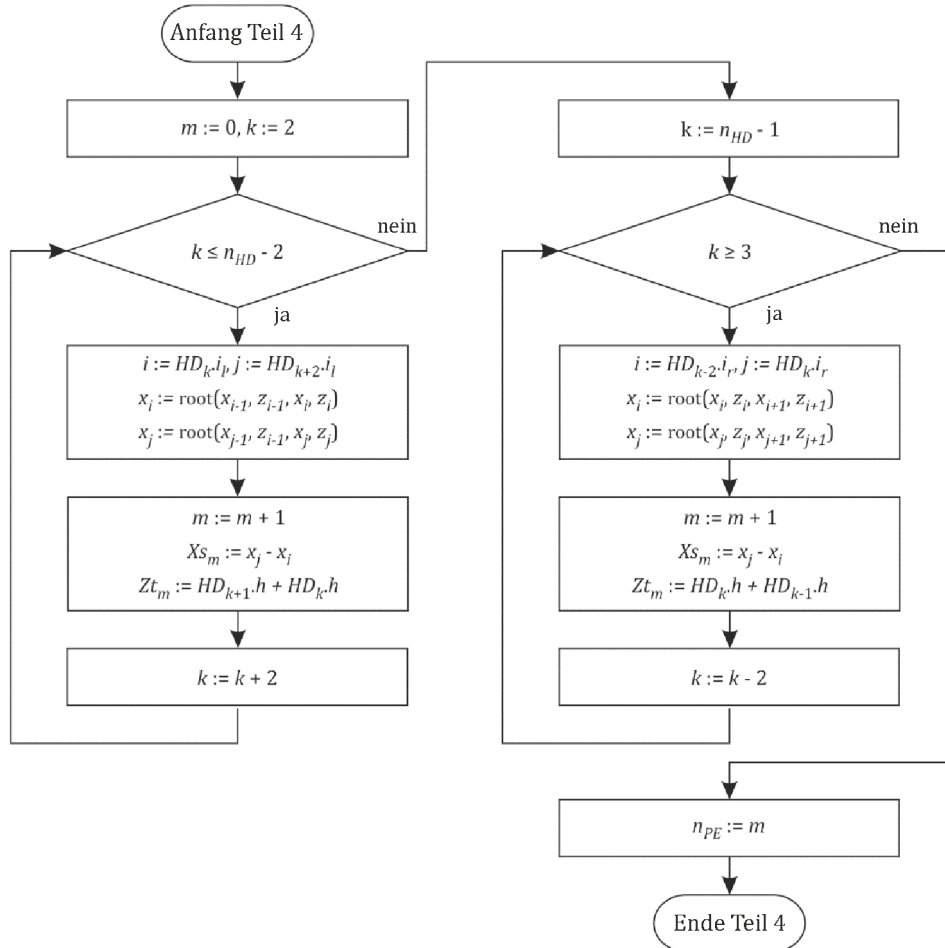


Bild E.3 — Teil 4: Bestimmung der einzelnen Abstände und der Höhe von Profilelementen

Anhang F
(informativ)

Was ist neu

noch festzulegen

Anhang G (informativ)

Zusammenhang mit dem GPS-Matrix-Modell

G.1 Allgemeines

Das in ISO 14638 angegebene ISO/GPS-Matrix-Modell gibt einen Überblick über das ISO/GPS-System, dessen Teil das vorliegende Dokument ist.

G.2 Informationen zu diesem Teil von ISO 21920 und seiner Anwendung

Dieser Teil von ISO 21920 enthält grundlegende Informationen zur Tolerierung der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit von Werkstücken. Er stellt die Ausgangsbasis dar und beschreibt die Grundlagen der Angabe der flächenhaften Oberflächenbeschaffenheit.

G.3 Position im GPS-Matrix-Modell

Dieser Teil von ISO 21920 ist eine allgemeine ISO/GPS-Norm. Die in dieser Norm angegebenen Regeln und Grundsätze gelten für alle Segmente der in Tabelle G.1 dargestellten ISO/GPS-Matrix, die mit einem ausgefüllten Punkt (•) angegeben sind.

Tabelle G.1 — Position im GPS-Matrix-Modell

	Kettenglieder						
	A	B	C	D	E	F	G
	Symbole und Angaben	Elementanforderungen	Elementeigenschaften	Übereinstimmung und Nichtübereinstimmung	Messung	Messgeräte	Kalibrierungen
Größenmaß							
Abstand							
Radius							
Winkel							
Form							
Orientierung							
Ort							
Rundlauf							
Profilhafte Oberflächenbeschaffenheit		•					

	Kettenglieder						
	A	B	C	D	E	F	G
	Symbole und Angaben	Element- anforde- rungen	Element- eigen- schaften	Überein- stimmung und Nichtüber- einstimmung	Messung	Messgeräte	Kalibrie- rungen
Flächenhafte Oberflächen- beschaffen- heit							
Oberflächen- unvollkom- menheiten							
Kanten							

Literaturhinweise

- [X] ISO 14406:2010, *Geometrical product specifications (GPS) — Extraction*
- [X] ISO 25178-2:2020, *Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Areal — Part 2: Terms, definitions and surface texture parameters*
- [X] ISO 4287:1997, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Terms, definitions and surface texture parameters*
- [X] ISO 12085:1996, *Geometrical Product Specifications (GPS) — Surface texture: Profile method — Motif parameters*
- [X] ISO 16610-45, *Geometrical product specification (GPS) — Filtration — Part 45: Profile Morphological: Segmentation*
- [X] ISO/TR 14638, *Geometrical product specification (GPS) — Masterplan*

Verweisungen mit Bezug zu Flächenparametern

- [X] BROWN, C.A.; JOHNSEN, W.A.; BUTLAND, R.M., *Scale-sensitive fractal analysis of turned surfaces*, Annals of the CIRP, 45/1 (1996) 515–518.
- [X] STOUT, K.J. et al. *The development of methods for the characterisation of roughness in three dimensions*. European Report EUR 15178 EN, ISBN 0 7044 1313 2
- [X] BLUNT, L. UND JIANG, X., *Advanced techniques for assessment surface topography — Development of a basis for the 3D Surface Texture Standards “SURFSTAND”*, Kogan Page Science, ISBN 1903996112, 2003

Verweisungen mit Bezug zu Elementparametern

- [X] BLATEYRON, F. (*Motif*)
- [X] MAXWELL, J.C., *On hills and dales*. The London, Edinburgh, and Dublin Phil. Mag. and J. Sci., Series 4, 40, 1870, S. 421–425
- [X] SCOTT, P.J., THE MATHEMATICS OF MOTIF COMBINATION AND THEIR USE FOR FUNCTIONAL SIMULATION. Int. J. Mech. Tools Manufact., 32 (1-2), 1992, S. 69–73
- [X] SCOTT, P.J., Pattern Analysis and Metrology: *The extraction of stable features from observable measurements*. Proc. R. Soc. Lond. A, 460, 2004, S. 2845–2864
- [X] SEEWIG, J.; SCOTT, P.J.; EIFLER, M.; BARWICK, B.; HÜSER, D., Crossing-The-Line-Segmentation as a Basis for R_{Sm} and R_c Evaluation — wird demnächst veröffentlicht in der Zeitschrift *Surface Topography: Metrology and Properties*, 2020
- [X] WOLF, G.W., *A Fortran subroutine for cartographic generalization*. Computers and Geoscience, 17 (10), 1991, S. 1359–1381

Contents

FOREWORD	IV
INTRODUCTION	V
1 SCOPE	1
2 NORMATIVE REFERENCES	1
3 TERMS AND DEFINITIONS.....	1
3.1 General terms.....	1
3.2 Geometrical parameter terms	10
3.3 Geometrical feature terms	14
4 FIELD PARAMETER DEFINITIONS.....	19
4.1 Height parameters.....	19
4.2 Spatial parameters	20
4.3 Hybrid parameters	20
4.4 Functions and related parameters.....	21
4.5 Multi-scale geometric (fractal) methods.....	29
5 FEATURE PARAMETERS	30
5.1 parameters based on profile elements	32
5.2 parameters based on feature characterization	35
ANNEX A (INFORMATIVE) CALCULATION OF THE FIRST AND SECOND DERIVATIVE	40
ANNEX B (NORMATIVE) CALCULATION OF THE LOCAL CURVATURE	43
ANNEX C (NORMATIVE) CALCULATION OF THE MATERIAL RATIO CURVE.....	44
ANNEX D (NORMATIVE) CALCULATION OF PROFILE PARAMETERS FOR STRATIFIED FUNCTIONAL SURFACES 45	
ANNEX E (NORMATIVE) CROSSING THE LINE SEGMENTATION	52
ANNEX F (INFORMATIVE) RELATION TO THE GPS MATRIX MODEL	57
BIBLIOGRAPHY.....	58

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

The procedures used to develop this document and those intended for its further maintenance are described in the ISO/IEC Directives, Part 1. In particular the different approval criteria needed for the different types of ISO documents should be noted. This document was drafted in accordance with the editorial rules of the ISO/IEC Directives, Part 2 (see www.iso.org/directives).

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights. Details of any patent rights identified during the development of the document will be in the Introduction and/or on the ISO list of patent declarations received (see www.iso.org/patents).

Any trade name used in this document is information given for the convenience of users and does not constitute an endorsement.

For an explanation on the meaning of ISO specific terms and expressions related to conformity assessment, as well as information about ISO's adherence to the World Trade Organization (WTO) principles in the Technical Barriers to Trade (TBT) see the following URL: www.iso.org/iso/foreword.html.

The committee responsible for this document is Technical Committee ISO/TC 213, *Dimensional and geometrical product specifications and verification*.

A list of all parts in the ISO 21920 series can be found on the ISO website.

This part of ISO 21920 replaces the following standards: ISO 4287:1997, ISO 4287:1997/Amd 1:2009, ISO 4287:1997/Cor 1:1998, ISO 4287:1997/Cor 2:2005, ISO 13565-2:1996, ISO 13565-2:1996/Cor 1:1998 and ISO 13565-3:1998.