

# E DIN 23601:2024-11 (D)

Erscheinungsdatum: 2024-10-18

## Geometrische Produktspezifikation (GPS) - Verifikation - Anforderungen an Messungen zur Bestimmung der Kenngrößen für Größenmaße, Form, Richtung, Ort und Lauf

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	13
1 Anwendungsbereich.....	14
2 Normative Verweisungen .....	14
3 Begriffe .....	15
4 Symbole und Abkürzungen .....	17
5 Beispiele für Toleranz- und Abweichungszonen.....	18
5.1 Beispiele für Toleranz- und Abweichungszonen integraler Geometrielemente.....	18
5.1.1 Allgemeines.....	18
5.1.2 Geradheit von Linien auf einer Fläche.....	18
5.1.3 Parallelität von Linien auf einer Fläche .....	20
5.1.4 Position von Linien auf einer Fläche (Linienprofil).....	22
5.2 Beispiele für Toleranz- und Abweichungszonen abgeleiteter (mittlerer) Geometrielemente .....	23
5.2.1 Allgemeines.....	23
5.2.2 Geradheit einer extrahierten Mittellinie .....	23
5.2.3 Rechtwinkligkeit einer extrahierten Mittellinie .....	25
5.2.4 Position einer extrahierten Mittellinie .....	27
6 Allgemeine Prinzipien von Verifikationsmessungen .....	28
6.1 Unsicherheiten bei der Verifikation .....	28
6.1.1 Gesamtunsicherheit und Mehrdeutigkeiten in der Spezifikation und Verifikation.....	28
6.1.2 Verifikationsverfahren und ihre Messunsicherheit .....	30
6.2 Verwendung von Defaults .....	31
6.3 Extraktion (Erfassung) .....	31
6.3.1 Extrahierte Messpunkte.....	31
6.3.2 Extrahiertes integrales Geometrieelement .....	31
6.3.3 Extrahierte abgeleitete (mittlere) Geometrielemente .....	32
6.4 Filterung und Messpunktanzahl.....	36
6.5 Assoziation (Zuordnung) .....	39
7 Maße.....	39
8 Formabweichungen.....	40
8.1 Geradheitsabweichungen ( $e_{ST}$ ) .....	40
8.1.1 Spezifikationsmöglichkeiten von Geradheitstoleranzen .....	40
8.1.2 Geradheitsabweichung einer extrahierten integralen Linie (axial, 2D) .....	41
8.1.3 Geradheitsabweichung einer extrahierten (abgeleiteten) Mittellinie (3D) .....	43
8.2 Rundheitsabweichungen ( $e_{RO}$ ).....	46
8.2.1 Spezifikationsmöglichkeiten von Rundheitstoleranzen .....	46
8.2.2 Rundheitsabweichung einer extrahierten integralen Umfangslinie senkrecht zur Achse des Geometrielements (radial, 2D) .....	47
8.2.3 Rundheitsabweichung einer extrahierten integralen Umfangslinie senkrecht zur Oberfläche des Geometrielements (radial, 2D).....	50
8.3 Ebenheitsabweichungen ( $e_{FL}$ ) .....	53
8.3.1 Spezifikationsmöglichkeiten von Ebenheitstoleranzen .....	53

8.3.2	Ebenheitsabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche.....	54
8.3.3	Ebenheitsabweichung einer extrahierten (abgeleiteten) Mittelfläche .....	55
8.4	Zylinderformabweichungen ( $e_{CV}$ ) .....	58
8.4.1	Spezifikationsmöglichkeiten von Zylinderformtoleranzen .....	58
8.4.2	Zylinderformabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche .....	58
9	Richtungsabweichung.....	60
9.1	Rechtwinkligkeitsabweichung ( $e_{PE}$ ).....	60
9.1.1	Spezifikationsmöglichkeiten von Rechtwinkligkeitstoleranzen .....	60
9.1.2	Rechtwinkligkeitsabweichung einer extrahierten integralen Linie (axial, 2D) .....	61
9.1.3	Rechtwinkligkeitsabweichung einer extrahierten Mittellinie (3D) .....	63
9.1.4	Rechtwinkligkeitsabweichung einer extrahierten integralen (ebenen) Oberfläche.....	66
9.1.5	Rechtwinkligkeitsabweichung einer extrahierten (abgeleiteten) Mittelfläche .....	69
9.2	Parallelitätsabweichung ( $e_{PA}$ ) .....	71
9.2.1	Spezifikationsmöglichkeiten von Parallelitätstoleranzen .....	71
9.2.2	Parallelitätsabweichung einer extrahierten integralen Linie (axial, 2D) .....	72
9.2.3	Parallelitätsabweichung einer extrahierten Mittellinie (3D).....	74
9.2.4	Parallelitätsabweichung einer extrahierten integralen (ebenen) Oberfläche .....	77
9.2.5	Parallelitätsabweichung einer extrahierten (abgeleiteten) Mittelfläche.....	79
9.3	Neigungsabweichung ( $e_{AN}$ ).....	82
9.3.1	Spezifikationsmöglichkeiten von Neigungstoleranzen .....	82
9.3.2	Neigungsabweichung einer extrahierten integralen Linie (axial, 2D).....	83
9.3.3	Neigungsabweichung einer extrahierten Mittellinie (3D).....	85
9.3.4	Neigungsabweichung einer extrahierten integralen (ebenen) Oberfläche .....	88
9.3.5	Neigungsabweichung einer extrahierten (abgeleiteten) Mittelfläche.....	91
10	Ortsabweichung.....	93
10.1	Positionsabweichungen ( $e_{PO}$ ).....	93
10.1.1	Spezifikationsmöglichkeiten von Positionstoleranzen .....	93
10.1.2	Positionsabweichung eines extrahierten Mittelpunkts (3D).....	95
10.1.3	Positionsabweichung einer extrahierten Mittellinie (3D) .....	98
10.1.4	Positionsabweichung einer extrahierten integralen (ebenen) Oberfläche .....	100
10.1.5	Positionsabweichung einer extrahierten (abgeleiteten) Mittelfläche.....	103
10.2	Konzentritätsabweichung ( $e_{CO}$ ) und Koaxialitätsabweichung ( $e_{CA}$ ).....	105
10.2.1	Spezifikationsmöglichkeiten von Konzentritätstoleranzen und Koaxialitätstoleranzen....	105
10.2.2	Konzentritätsabweichung eines extrahierten Mittelpunkts (2D) .....	106
10.2.3	Koaxialitätsabweichung einer extrahierten Mittellinie (3D) .....	109
10.3	Symmetrieabweichung ( $e_{SY}$ ) .....	112
10.3.1	Spezifikationsmöglichkeiten von Symmetrietoleranzen .....	112
10.3.2	Symmetrieabweichung einer extrahierten integralen (ebenen) Oberfläche.....	112
10.3.3	Symmetrieabweichung einer extrahierten (abgeleiteten) Mittelfläche .....	114
11	Laufabweichung.....	117
12	Profilabweichung .....	117
12.1	Linienprofilabweichungen ( $e_{LP}$ ) .....	117
12.1.1	Spezifikationsmöglichkeiten von Linienprofiltoleranzen .....	117
12.1.2	Linienprofilabweichung einer extrahierten integralen Linie ohne Bezug.....	119
12.1.3	Linienprofilabweichung einer extrahierten (abgeleiteten) Mittellinie (3D) .....	124
12.2	Flächenprofilabweichung ( $e_{SP}$ ) .....	125
12.2.1	Spezifikationsmöglichkeiten von Flächenprofiltoleranzen .....	125
12.2.2	Extraktion .....	126
12.2.3	Filterung.....	126
12.2.4	Assoziation .....	126
12.2.5	Berechnung der Flächenprofilabweichung .....	126
12.2.6	Konformitätsbewertung .....	127
13	Bezüge und Bezugssysteme .....	127
13.1	Allgemeines.....	127
13.2	Erfassung und Bildung von Bezügen/Bezugssystemen .....	128

13.2.1	Allgemeine Vorgehensweise.....	128
13.2.2	Extraktion und Filterung .....	130
13.2.3	Assoziation .....	130
13.2.4	Bezugssystem aus Situationselementen .....	131
13.2.5	Bezugskordinatensystem.....	132
13.2.6	Physische Verkörperung und vereinfachte Verifikationsoperationen .....	133
13.3	Arten von Bezügen/Bezugssystemen .....	134
13.3.1	Übersicht und Allgemeines .....	134
13.3.2	Einzelbezüge .....	134
13.3.3	Gemeinsame Bezüge.....	135
13.3.4	Bezugsstellen .....	135
13.3.5	Berührende Geometrieelemente [CF].....	135
13.3.6	Bezugssystem .....	136
<b>Anhang A (informativ) Beispiele resultierender Situationselemente von Bezügen und</b>		
	Bezugssystemen.....	137
A.1	Aus Einzelbezügen .....	137
A.2	Aus gemeinsamen Bezügen.....	145
	Literaturhinweise .....	150

## **Bilder**

Bild 1	— Spezifikation der Geradheitsabweichung von Linien auf einer Fläche und Freiheitsgrade der Toleranzzone.....	19
Bild 2	— Beispiel für die Geradheitstoleranzzone einer Linie <i>L</i> auf einer Fläche.....	19
Bild 3	— Geradheitsabweichung von Linien .....	20
Bild 4	— Spezifikation der Parallelitätsabweichung von Linien auf einer Fläche zu einer Bezugsfläche und Freiheitsgrade der Toleranzzone.....	20
Bild 5	— Beispiel für die Parallelitätstoleranzzone einer Linie <i>L</i> auf einer Fläche .....	21
Bild 6	— Parallelitätsabweichung von Linien.....	21
Bild 7	— Spezifikation der Positionsabweichung von Linien auf einer Fläche zu einer Bezugsfläche und Freiheitsgrade der Toleranzzone.....	22
Bild 8	— Positionstoleranzzone von Linien auf einer Fläche .....	22
Bild 9	— Positionsabweichung von Linien.....	23
Bild 10	— Spezifikation einer Formtoleranz (hier: Geradheit) und Freiheitsgrade der Toleranzzone .....	24
Bild 11	— Beispiel für mögliche Lagen der Geradheitstoleranzzone einer extrahierten Mittellinie.....	24
Bild 12	— Geradheitsabweichung einer extrahierten Mittellinie.....	25
Bild 13	— Spezifikation einer Richtungstoleranz (hier: Rechtwinkligkeit) und Freiheitsgrade der Toleranzzone.....	26
Bild 14	— Beispiel für mögliche Lagen der Rechtwinkligkeitstoleranzzone einer extrahierten Mittellinie.....	26

<b>Bild 15</b> — Rechtwinkligkeitsabweichung einer extrahierten Mittellinie.....	<b>26</b>
<b>Bild 16</b> — Spezifikation einer Ortstoleranz (hier: Position) und Freiheitsgrade der Toleranzzone .....	<b>27</b>
<b>Bild 17</b> — Positionstoleranzzone einer extrahierten Mittellinie.....	<b>28</b>
<b>Bild 18</b> — Positionsabweichung einer extrahierten Mittellinie.....	<b>28</b>
<b>Bild 19</b> — Zusammenhang zwischen der funktionalen Spezifikation und der Gesamtunsicherheit nach DIN EN ISO 17450-2.....	<b>29</b>
<b>Bild 20</b> — Konformitätsbewertung unter Berücksichtigung der Messunsicherheit nach DIN EN ISO 14253-1 .....	<b>30</b>
<b>Bild 21</b> — Mögliche Einflussgrößen auf den Messprozess .....	<b>30</b>
<b>Bild 22</b> — Bildung der extrahierten Mittellinie am Beispiel eines Zylinders .....	<b>34</b>
<b>Bild 23</b> — Bildung der extrahierten Mittelfläche am Beispiel zweier paralleler Ebenen.....	<b>36</b>
<b>Bild 24</b> — Maximal möglicher Amplitudenfehler in Abhängigkeit der Punktzahl bei der Rekonstruktion einer Sinuswelle unter Beachtung der ungünstigsten Phasenlage äquidistanter Punkte .....	<b>37</b>
<b>Bild 25</b> — Kenngrößen zur Bestimmung der Geradheitsabweichung.....	<b>42</b>
<b>Bild 26</b> — Kenngrößen zur Bestimmung der Geradheitsabweichung einer extrahierten Mittellinie.....	<b>45</b>
<b>Bild 27</b> — Kenngrößen zur Bestimmung der Rundheitsabweichung einer extrahierten integralen Umfangslinie.....	<b>49</b>
<b>Bild 28</b> — Kenngrößen zur Bestimmung der Ebenheitsabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche .....	<b>55</b>
<b>Bild 29</b> — Kenngrößen zur Bestimmung der Ebenheitsabweichung einer extrahierten Mittelfläche.....	<b>57</b>
<b>Bild 30</b> — Kenngrößen zur Bestimmung der Zylinderformabweichung.....	<b>59</b>
<b>Bild 31</b> — Kenngrößen zur Bestimmung der Rechtwinkligkeitsabweichung .....	<b>62</b>
<b>Bild 32</b> — Kenngrößen zur Bestimmung der Rechtwinkligkeitsabweichung einer extrahierten Mittellinie.....	<b>65</b>
<b>Bild 33</b> — Kenngrößen zur Bestimmung der Rechtwinkligkeitsabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche .....	<b>68</b>
<b>Bild 34</b> — Kenngrößen zur Bestimmung der Rechtwinkligkeitsabweichung einer extrahierten Mittelfläche.....	<b>70</b>
<b>Bild 35</b> — Kenngrößen zur Bestimmung der Parallelitätsabweichung.....	<b>73</b>
<b>Bild 36</b> — Kenngrößen zur Bestimmung der Parallelitätsabweichung einer extrahierten Mittellinie.....	<b>76</b>

Bild 37 — Kenngrößen zur Bestimmung der Parallelitätsabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche.....	79
Bild 38 — Kenngrößen zur Bestimmung der Parallelitätsabweichung einer extrahierten Mittelfläche.....	81
Bild 39 — Kenngrößen zur Bestimmung der Neigungsabweichung einer extrahierten integralen Linie.....	84
Bild 40 — Kenngrößen zur Bestimmung der Neigungsabweichung einer extrahierten Mittellinie.....	87
Bild 41 — Kenngrößen zur Bestimmung der Neigungsabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche.....	90
Bild 42 — Kenngrößen zur Bestimmung der Neigungsabweichung einer extrahierten Mittelfläche.....	92
Bild 43 — Kenngrößen zur Bestimmung der Positionsabweichung eines extrahierten Mittelpunkts.....	96
Bild 44 — Kenngrößen zur Bestimmung der Positionsabweichung einer extrahierten Mittellinie ....	99
Bild 45 — Kenngrößen zur Bestimmung der Positionsabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche.....	102
Bild 46 — Kenngrößen zur Bestimmung der Positionsabweichung einer extrahierten Mittelfläche.....	104
Bild 47 — Kenngrößen zur Bestimmung der Konzentritätsabweichung eines extrahierten Mittelpunkts (2D).....	108
Bild 48 — Kenngrößen zur Bestimmung der Koaxialitätsabweichung einer extrahierten Mittellinie.....	111
Bild 49 — Kenngrößen zur Bestimmung der Symmetrieabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche.....	114
Bild 50 — Kenngrößen zur Bestimmung der Symmetrieabweichung einer extrahierten Mittelfläche.....	116
Bild 51 — Kenngrößen zur Bestimmung der Linienprofilabweichung einer extrahierten integralen Linie .....	121
Bild 52 — Verlaufskurve der lokalen geometrischen Abweichungen .....	121
Bild 53 — Beispielhafte Verlaufskurve der lokalen geometrischen Abweichungen für $d_{\max} = +0,14$ .....	123
Bild 54 — Beispielhafte Verlaufskurve der lokalen geometrischen Abweichungen für $d_{\max} = +0,18$ .....	123
Bild 55 — Beispielhafte Verlaufskurve der lokalen geometrischen Abweichungen für $d_{\min} = 0,15$ ...124	
Bild 56 — Geometrische Toleranzen der Bezüge .....	128
Bild 57 — Vereinfachte Beispiele zur Konvention für die Bildung des Bezugskordinatensystems an TEFs.....	133

## **Tabellen**

<b>Tabelle 1 — Symbole für Toleranz und Abweichung von Form, Profil, Richtung, Ort und Lauf .....</b>	<b>17</b>
<b>Tabelle 2 — Abkürzungen zu assoziierten Referenzelementen.....</b>	<b>18</b>
<b>Tabelle 3 — Typische und praxisrelevante Werte bzgl. der Messpunktanzahl je Sinuswelle.....</b>	<b>38</b>
<b>Tabelle 4 — Spezifikationsmöglichkeiten von Geradheitstoleranzen .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabelle 5 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Geradheitsabweichung einer extrahierten integralen Linie (axial, 2D).....</b>	<b>41</b>
<b>Tabelle 6 — Ermittlung der Geradheitsabweichung einer extrahierten integralen Linie — Default für die Schnittanzahl für das Geometrieelement Ebene/Mantelfläche .....</b>	<b>41</b>
<b>Tabelle 7 — Berechnung der Geradheitsabweichung einer extrahierten integralen Linie .....</b>	<b>42</b>
<b>Tabelle 8 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Geradheitsabweichung einer extrahierten Mittellinie.....</b>	<b>43</b>
<b>Tabelle 9 — Ermittlung der Geradheitsabweichung einer extrahierten Mittellinie — Default für die Schnittanzahl für das Geometrieelement Zylinder/Kegel .....</b>	<b>44</b>
<b>Tabelle 10 — Berechnung der Geradheitsabweichung einer extrahierten Mittellinie .....</b>	<b>45</b>
<b>Tabelle 11 — Spezifikationsmöglichkeiten von Rundheitstoleranzen .....</b>	<b>47</b>
<b>Tabelle 12 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Rundheitsabweichung einer extrahierten integralen Umfangslinie senkrecht zur Achse des Geometrieelements.....</b>	<b>47</b>
<b>Tabelle 13 — Ermittlung der Rundheitsabweichung einer extrahierten integralen Umfangslinie senkrecht zur Achse des Geometrieelements — Default für die Schnittanzahl für das Geometrieelement Zylinder/Kegel.....</b>	<b>48</b>
<b>Tabelle 14 — Berechnung der Rundheitsabweichung einer extrahierten integralen Umfangslinie senkrecht zur Achse des Geometrieelements .....</b>	<b>49</b>
<b>Tabelle 15 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Rundheitsabweichung einer extrahierten integralen Umfangslinie senkrecht zur Oberfläche des Geometrieelements .....</b>	<b>50</b>
<b>Tabelle 16 — Ermittlung der Rundheitsabweichung einer extrahierten integralen Umfangslinie senkrecht zur Oberfläche des Geometrieelements — Default für die Schnittanzahl für das Geometrieelement Kugel/Kegel .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabelle 17 — Berechnung der Rundheitsabweichung einer extrahierten integralen Umfangslinie senkrecht zur Oberfläche des Geometrieelements .....</b>	<b>52</b>
<b>Tabelle 18 — Spezifikationsmöglichkeiten von Ebenheitstoleranzen.....</b>	<b>53</b>
<b>Tabelle 19 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Ebenheitsabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche .....</b>	<b>54</b>
<b>Tabelle 20 — Ermittlung der Ebenheitsabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche — Default für die Linienanzahl für das Geometrieelement Ebenen.....</b>	<b>54</b>

<b>Tabelle 21 — Berechnung der Ebenheitsabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche .....</b>	<b>55</b>
<b>Tabelle 22 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Ebenheitsabweichung einer extrahierten Mittelfläche .....</b>	<b>56</b>
<b>Tabelle 23 — Ermittlung der Ebenheitsabweichung einer extrahierten Mittelfläche — Default für die Linienanzahl für das Geometrieelement parallele Ebenen.....</b>	<b>56</b>
<b>Tabelle 24 — Berechnung der Ebenheitsabweichung einer extrahierten Mittelfläche.....</b>	<b>57</b>
<b>Tabelle 25 — Spezifikationsmöglichkeiten von Zylinderformtoleranzen .....</b>	<b>58</b>
<b>Tabelle 26 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Zylinderformabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche.....</b>	<b>58</b>
<b>Tabelle 27 — Ermittlung der Zylinderformabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche — Default für Axial- und Radialschnitte .....</b>	<b>59</b>
<b>Tabelle 28 — Berechnung der Zylinderformabweichung .....</b>	<b>60</b>
<b>Tabelle 29 — Spezifikationsmöglichkeiten von Rechtwinkligkeitstoleranzen.....</b>	<b>60</b>
<b>Tabelle 30 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Rechtwinkligkeitsabweichung einer extrahierten integralen Linie .....</b>	<b>61</b>
<b>Tabelle 31 — Ermittlung der Rechtwinkligkeitsabweichung einer extrahierten integralen Linie — Default für die Schnittanzahl für das Geometrieelement Ebene/Mantelfläche .....</b>	<b>62</b>
<b>Tabelle 32 — Berechnung der Rechtwinkligkeitsabweichung einer extrahierten integralen Linie....</b>	<b>63</b>
<b>Tabelle 33 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Rechtwinkligkeitsabweichung einer extrahierten Mittellinie .....</b>	<b>64</b>
<b>Tabelle 34 — Ermittlung der Rechtwinkligkeitsabweichung einer extrahierten Mittellinie — Default für die Schnittanzahl für das Geometrieelement Zylinder/Kegel .....</b>	<b>64</b>
<b>Tabelle 35 — Berechnung der Rechtwinkligkeitsabweichung einer extrahierten Mittellinie.....</b>	<b>66</b>
<b>Tabelle 36 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Rechtwinkligkeitsabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche.....</b>	<b>67</b>
<b>Tabelle 37 — Ermittlung der Rechtwinkligkeitsabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche — Default für die Linienanzahl für das Geometrieelement Ebenen .....</b>	<b>67</b>
<b>Tabelle 38 — Berechnung der Rechtwinkligkeitsabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche.....</b>	<b>68</b>
<b>Tabelle 39 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Rechtwinkligkeitsabweichung einer extrahierten Mittelfläche .....</b>	<b>69</b>
<b>Tabelle 40 — Ermittlung der Rechtwinkligkeitsabweichung einer extrahierten Mittelfläche — Default für die Linienanzahl für das Geometrieelement Ebenen.....</b>	<b>69</b>
<b>Tabelle 41 — Berechnung der Rechtwinkligkeitsabweichung einer extrahierten Mittelfläche.....</b>	<b>70</b>
<b>Tabelle 42 — Spezifikationsmöglichkeiten von Parallelitätstoleranzen .....</b>	<b>71</b>

<b>Tabelle 43 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Parallelitätsabweichung einer extrahierten integralen Linie .....</b>	<b>72</b>
<b>Tabelle 44 — Ermittlung der Parallelitätsabweichung einer extrahierten integralen Linie — Default für die Schnittanzahl für das Geometrieelement Ebene/Mantelfläche .....</b>	<b>73</b>
<b>Tabelle 45 — Berechnung der Parallelitätsabweichung einer extrahierten integralen Linie .....</b>	<b>74</b>
<b>Tabelle 46 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Parallelitätsabweichung einer extrahierten Mittellinie.....</b>	<b>75</b>
<b>Tabelle 47 — Ermittlung der Parallelitätsabweichung einer extrahierten Mittellinie — Default für die Schnittanzahl für das Geometrieelement Zylinder/Kegel .....</b>	<b>75</b>
<b>Tabelle 48 — Berechnung der Parallelitätsabweichung einer extrahierten Mittellinie.....</b>	<b>76</b>
<b>Tabelle 49 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Parallelitätsabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche.....</b>	<b>77</b>
<b>Tabelle 50 — Ermittlung der Parallelitätsabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche — Default für die Linienanzahl für das Geometrieelement Ebenen.....</b>	<b>78</b>
<b>Tabelle 51 — Berechnung der Parallelitätsabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche....</b>	<b>79</b>
<b>Tabelle 52 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Parallelitätsabweichung einer extrahierten Mittelfläche.....</b>	<b>80</b>
<b>Tabelle 53 — Ermittlung der Parallelitätsabweichung einer extrahierten Mittelfläche — Default für die Linienanzahl für das Geometrieelement Ebenen.....</b>	<b>80</b>
<b>Tabelle 54 — Berechnung der Parallelitätsabweichung einer extrahierten Mittelfläche.....</b>	<b>81</b>
<b>Tabelle 55 — Spezifikationsmöglichkeiten von Neigungstoleranzen .....</b>	<b>82</b>
<b>Tabelle 56 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Neigungsabweichung einer extrahierten integralen Linie .....</b>	<b>83</b>
<b>Tabelle 57 — Ermittlung der Neigungsabweichung einer extrahierten integralen Linie — Default für die Schnittanzahl für das Geometrieelement Ebene/Mantelfläche .....</b>	<b>84</b>
<b>Tabelle 58 — Berechnung der Neigungsabweichung einer extrahierten integralen Linie .....</b>	<b>85</b>
<b>Tabelle 59 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Neigungsabweichung einer extrahierten Mittellinie.....</b>	<b>86</b>
<b>Tabelle 60 — Ermittlung der Neigungsabweichung einer extrahierten Mittellinie — Default für die Schnittanzahl für das Geometrieelement Zylinder/Kegel .....</b>	<b>86</b>
<b>Tabelle 61 — Berechnung der Neigungsabweichung einer extrahierten Mittellinie .....</b>	<b>87</b>
<b>Tabelle 62 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Neigungsabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche .....</b>	<b>88</b>
<b>Tabelle 63 — Ermittlung der Neigungsabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche — Default für die Linienanzahl für das Geometrieelement Ebenen.....</b>	<b>89</b>
<b>Tabelle 64 — Berechnung der Neigungsabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche.....</b>	<b>90</b>

<b>Tabelle 65 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Neigungsabweichung einer extrahierten Mittelfläche.....</b>	<b>91</b>
<b>Tabelle 66 — Ermittlung der Neigungsabweichung einer extrahierten Mittelfläche — Default für die Linienanzahl für das Geometrieelement Ebenen.....</b>	<b>91</b>
<b>Tabelle 67 — Berechnung der Neigungsabweichung einer extrahierten Mittelfläche .....</b>	<b>92</b>
<b>Tabelle 68 — Spezifikationsmöglichkeiten von Positionstoleranzen .....</b>	<b>93</b>
<b>Tabelle 69 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Positionsabweichung eines extrahierten Mittelpunkts.....</b>	<b>95</b>
<b>Tabelle 70 — Berechnung der Positionsabweichung eines extrahierten Mittelpunkts.....</b>	<b>97</b>
<b>Tabelle 71 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Positionsabweichung einer extrahierten Mittellinie.....</b>	<b>98</b>
<b>Tabelle 72 — Ermittlung der Positionsabweichung einer extrahierten Mittellinie — Default für die Schnittanzahl für das Geometrieelement Zylinder/Kegel .....</b>	<b>98</b>
<b>Tabelle 73 — Berechnung der Positionsabweichung einer extrahierten Mittellinie.....</b>	<b>100</b>
<b>Tabelle 74 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Positionsabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche.....</b>	<b>101</b>
<b>Tabelle 75 — Ermittlung der Positionsabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche — Default für die Linienanzahl für das Geometrieelement Ebenen.....</b>	<b>101</b>
<b>Tabelle 76 — Berechnung der Positionsabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche.....</b>	<b>102</b>
<b>Tabelle 77 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Positionsabweichung einer extrahierten Mittelfläche .....</b>	<b>103</b>
<b>Tabelle 78 — Ermittlung der Positionsabweichung einer extrahierten Mittelfläche — Default für die Linienanzahl für das Geometrieelement Ebenen.....</b>	<b>103</b>
<b>Tabelle 79 — Berechnung der Positionsabweichung einer extrahierten Mittelfläche .....</b>	<b>104</b>
<b>Tabelle 80 — Spezifikationsmöglichkeiten von Konzentritätstoleranzen und Koaxialitätstoleranzen.....</b>	<b>105</b>
<b>Tabelle 81 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Konzentritätsabweichung eines extrahierten Mittelpunkts .....</b>	<b>106</b>
<b>Tabelle 82 — Ermittlung der Konzentritätsabweichung eines extrahierten Mittelpunkts — Default für die Schnittanzahl für das Geometrieelement Zylinder/Kegel..</b>	<b>107</b>
<b>Tabelle 83 — Berechnung der Konzentritätsabweichung eines extrahierten Mittelpunkts.....</b>	<b>108</b>
<b>Tabelle 84 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Koaxialitätsabweichung einer extrahierten Mittellinie .....</b>	<b>109</b>
<b>Tabelle 85 — Ermittlung der Koaxialitätsabweichung einer extrahierten Mittellinie — Default für die Schnittanzahl für das Geometrieelement Zylinder/Kegel.....</b>	<b>110</b>
<b>Tabelle 86 — Berechnung der Koaxialitätsabweichung einer extrahierten Mittellinie.....</b>	<b>111</b>

<b>Tabelle 87 — Spezifikationsmöglichkeiten von Symmetrietoleranzen.....</b>	<b>112</b>
<b>Tabelle 88 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Symmetrieabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche .....</b>	<b>113</b>
<b>Tabelle 89 — Ermittlung der Symmetrieabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche — Default für die Linienanzahl für das Geometrieelement Ebenen.....</b>	<b>113</b>
<b>Tabelle 90 — Berechnung der Symmetrieabweichung einer extrahierten integralen Oberfläche ....</b>	<b>114</b>
<b>Tabelle 91 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Symmetrieabweichung einer extrahierten Mittelfläche.....</b>	<b>115</b>
<b>Tabelle 92 — Ermittlung der Symmetrieabweichung einer extrahierten Mittelfläche — Defaults für die Linienanzahl (Geometrieelement parallele Ebenen).....</b>	<b>115</b>
<b>Tabelle 93 — Berechnung der Symmetrieabweichung einer extrahierten Mittelfläche.....</b>	<b>116</b>
<b>Tabelle 94 — Spezifikationsmöglichkeiten von Linienprofiltoleranzen.....</b>	<b>118</b>
<b>Tabelle 95 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Linienprofilabweichung einer extrahierten integralen Linie ohne Bezug .....</b>	<b>119</b>
<b>Tabelle 96 — Ermittlung der Linienprofilabweichung einer extrahierten integralen Linie ohne Bezug — Default für die Schnittanzahl für das Geometrieelement Fläche .....</b>	<b>120</b>
<b>Tabelle 97 — Berechnung der Linienprofilabweichung.....</b>	<b>121</b>
<b>Tabelle 98 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Linienprofilabweichung einer extrahierten Mittellinie ohne Bezug .....</b>	<b>124</b>
<b>Tabelle 99 — Ermittlung der Linienprofilabweichung einer extrahierten Mittellinie ohne Bezug — Default für die Schnittanzahl für das Geometrieelement Stange/Rohr/Schlauchmantel.....</b>	<b>125</b>
<b>Tabelle 100 — Spezifikationsmöglichkeiten von Flächenprofiltoleranzen .....</b>	<b>125</b>
<b>Tabelle 101 — Extraktionsstrategie zur Ermittlung der Flächenprofilabweichung einer extrahierten integralen Fläche ohne Bezug.....</b>	<b>126</b>
<b>Tabelle 102 — Ermittlung der Flächenprofilabweichung einer extrahierten integralen Fläche ohne Bezug — Default für die Schnittanzahl für das Geometrieelement Fläche .....</b>	<b>126</b>
<b>Tabelle 103 — Berechnung der Flächenprofilabweichung.....</b>	<b>127</b>
<b>Tabelle 104 — Beispiel eines Bezugssystems aus zwei Einzelbezügen .....</b>	<b>128</b>
<b>Tabelle 105 — Allgemeiner Ablauf zur Verifikation von Bezügen und Bezugssystemen .....</b>	<b>129</b>
<b>Tabelle 106 — Beispiele zur Assoziation.....</b>	<b>131</b>
<b>Tabelle 107 — Übersicht über die unterschiedlichen Bezugsarten.....</b>	<b>134</b>
<b>Tabelle A.1 — Situationselemente von Bezügen und Bezugssystemen aus Einzelbezügen .....</b>	<b>137</b>
<b>Tabelle A.2 — Situationselemente von Bezügen und Bezugssystemen aus gemeinsamen Bezügen..</b>	<b>145</b>