



Inhalt

Abkürzungsverzeichnis	IX
Kurzzeichen	XI
1 Einleitung	1
1.1 Ziele des Buchs	2
1.2 Aufbau des Buchs	2
2 Toleranzmanagement im Automobilbau	5
2.1 Begriffsdefinition Toleranzmanagement	5
2.2 Weitere Begriffsdefinitionen aus dem Toleranzmanagement	6
3 Grundlagen	9
3.1 Normung	10
3.2 Konstruktionsmethodische Grundlagen	11
3.3 Koordinatensystem	13
3.4 Bauteilgeometrie	14
3.5 Bezüge	14
3.5.1 Definition eines Bezuges	14
3.5.2 Definition einer Bezugsstelle	15
3.5.3 Definition eines Bezugssystems	16
3.6 Toleranzen	18
3.6.1 Verwendete Toleranzen im Fahrzeugbau	19
3.6.1.1 Symbolik des Toleranzrahmens	20
3.6.1.2 Symbolik des Toleranzpfeils	21
3.6.1.3 Positionstoleranz	23
3.6.1.4 Profil einer Linie	24
3.6.1.5 Profil einer Fläche	24
3.6.1.6 Verbundene Tolerierung	24

3.6.2	Allgemeintoleranzen	25
3.6.3	Tolerierungsgrundsatz	26
3.7	Qualitätssicherung	27
3.7.1	Normalverteilung	27
3.7.2	Standardabweichung	28
3.7.3	Erforderliche Stichprobengröße	29
3.7.4	Qualitätskenngrößen	31
3.7.5	Qualitätsregelung	35
3.8	Toleranzrechnung	38
3.8.1	Analytische Worst-Case Rechnung	38
3.8.2	Analytische statistische Rechnung	40
3.8.3	Numerische statistische Rechnung	41
3.8.4	Beurteilung der Rechenverfahren	42
3.9	Fahrzeugtechnische Grundlagen	44
3.9.1	Die Karosserie	44
3.9.2	Hauptanbauteile	45
3.9.3	Fügen	47
3.9.4	Verfahren zum Vermitteln von Toleranzen	47
3.9.5	Verfahren zur Unterbrechung von Toleranzketten	49
4	Methodik zur Erstellung des Toleranzkonzepts	53
4.1	Funktion klären	54
4.1.1	Optische Funktionen	56
4.1.2	Technische Funktionen	59
4.1.2.1	Anbindungsfunktion	59
4.1.2.2	Kinematik	60
4.1.2.3	Dichtfunktion	63
4.1.2.4	Beispiel Dichtfunktion	63
4.2	Funktionsmaß	65
4.3	Beurteilungskriterien für die Funktion festlegen	67
4.4	Fügefølge festlegen	69
4.5	Bezugsstellen vergeben	71
4.5.1	Regeln zur Vergabe von Bezugsstellen	71
4.5.2	Vergabe von Bezugsstellen am Einzelteil	77
4.5.3	Vergabe von Bezugsstellen im Zusammenbau	80
4.5.4	Wechsel von Bezugsstellen	81
4.6	Ausrichtkonzept festlegen	83
4.7	Toleranzen vergeben	84

4.8	Bauteilgestalt optimieren	86
4.9	Optimierungsstrategien	92
5	Toleranzmanagement im Entwicklungsprozess	95
5.1	Entwicklungsprozess	95
5.2	Interdisziplinäre Zusammenarbeit	97
6	Analyse des Toleranzkonzepts	99
6.1	Grundlagen	99
6.2	Aufbau der Analyse	100
6.3	Prozessanalyse	103
6.4	Messtechnische Analyse	105
7	Anwendungsbeispiel	109
8	Literaturverzeichnis	121
9	Anhang	123
9.1	Checkliste zum toleranzgerechten Konstruieren	123
9.2	Fragen und Übungen	124
Index	145