

Inhaltsverzeichnis

Formelzeichen- und Abkürzungsverzeichnis	vii
1 Einleitung	1
1.1 Motivation und Problemstellung	1
1.2 Ziele und Aufbau der Arbeit	2
2 Stand der Technik und Forschung	5
2.1 Produktentwicklung	5
2.1.1 Prozessmodelle in der Produktentwicklung	6
2.1.2 Aktivitäten im Produktentwicklungsprozess nach VDI 2221	9
2.1.3 Rechnerunterstützte Produktentwicklung.....	14
2.2 Unsicherheit in der Produktentwicklung.....	15
2.3 Qualitätsmanagement	20
2.4 Robust Design.....	24
2.4.1 Klassifizierung des Robust Design	26
2.4.2 Quantitative Robust Design Ansätze.....	27
2.4.3 Qualitative Robust Design Ansätze	31
2.4.4 Robust Design in der Produktentwicklung.....	33
2.5 Toleranzmanagement.....	36
2.5.1 Toleranzspezifikation	40
2.5.2 Toleranzrepräsentationsmodelle.....	43
2.5.3 Toleranzanalyse.....	45
2.5.4 Integrierte Toleranzmanagementprozesse.....	48
3 Forschungsbedarf.....	53
3.1 Ableitung des Handlungsbedarfs	54
3.2 Definition der Forschungsfragen und Vorgehensweise	55
4 Frühzeitiges konstruktionsbegleitendes Toleranzmanagement	57
4.1 Definition von Randbedingungen	57
4.1.1 Umfrage zum Toleranzmanagement in der Produktentwicklung	57
4.1.2 Schnittstellen des frühzeitigen konstruktionsbegleitenden Toleranzmanagements	63
4.1.3 Rahmen des frühzeitigen konstruktionsbegleitenden Toleranzmanagements	66

4.2	Ablauf des frühzeitigen konstruktionsbegleitenden Toleranzmanagements	68
4.3	Robustheitsbetrachtung von prinzipiellen Lösungskonzepten	71
4.3.1	Ableitung von Key Characteristics und deren Priorisierung.....	73
4.3.2	Quantitative Robustheitsbewertung von prinzipiellen Lösungskonzepten.....	83
4.4	Rechnerunterstützte Robustheitsverbesserung und automatische Tolerierung von Konzepten	86
4.4.1	Graphen-basierte Robustheitsverbesserung von Konzeptstrukturen	89
4.4.2	Ontologie-basierte Detaillierung und Tolerierung von Konzepten	96
4.5	Toleranzbetrachtung am CAD-Entwurf	104
4.5.1	Automatische Ableitung von CAD-Entwürfen	106
4.5.2	CAD-basierte statistische Toleranzanalyse	109
4.5.3	Toleranzspezifikation auf Basis von Variationsanalysen.....	116
4.6	Automatisierte Umsetzung des frühzeitigen konstruktionsbegleitenden Toleranzmanagements.....	120
5	Evaluation des Ansatzes	127
5.1	Exemplarische Anwendung	127
5.2	Nutzerstudie	140
5.3	Diskussion	145
6	Zusammenfassung und Ausblick	149
7	Summary and Outlook	153
	Anhang	157
A1	Robust Design Prinzipien	157
A2	Umfrage zum Toleranzmanagement in der Produktentwicklung.....	158
A3	Produkt- und Toleranzwissens-Ontologien.....	166
A4	Anwendungsbeispiele.....	181
A5	Nutzerstudie	221
	Literaturverzeichnis	225
	Verzeichnis promotionsbezogener, eigener Publikationen.....	274
	Verzeichnis promotionsbezogener, studentischer Arbeiten	276