

1	Einleitung.....	1
2	Ziel der Arbeit.....	4
3	Qualitätssicherung.....	6
4	Methoden der Qualitätssicherung im Produktlebenszyklus.....	9
4.1	Gliederung der Qualitätssicherung.....	10
4.1.1	Qualitätsplanung.....	11
4.1.2	Qualitätsprüfung.....	11
4.1.3	Qualitätslenkung.....	11
4.2	Total Quality Management (TQM).....	12
4.3	FMEA-Methodik.....	13
4.4	Statistische Prozeßregelung.....	14
4.5	Prozeßfähigkeitsanalyse.....	17
4.6	Prozeßanalyse.....	20
4.6.1	Versuchsplanung nach Taguchi.....	21
4.6.2	Versuchsauswertung.....	24
4.7	Zusammenfassung und Bewertung der Qualitätssicherungsmethoden.....	25
5	Der Konstruktionsprozeß.....	28
5.1	Phasen des Konstruktionsprozesses.....	28
5.2	Kostenfestlegung in der Konstruktion.....	31
5.3	Entwurfsqualität der Konstruktion.....	31
5.4	Rechnerunterstützung im Konstruktionsprozeß.....	33
5.5	Toleranzfestlegung im Konstruktionsprozeß.....	34
5.5.1	Statistische Toleranzrechnung.....	36
5.5.2	Toleranzfestlegung nach Qualitätsfunktion.....	40
5.5.2.1	Quality Loss Function nach Taguchi.....	40
5.5.2.2	Toleranzfestlegung nach funktionsorientierten Qualitätsfunktionen.....	42
5.5.2.3	Vergleich der Qualitätsfunktionen.....	45
5.6	Defizite heutiger Vorgehensweisen zur Toleranzfestlegung.....	45

6	6	Methode zur prozeßgerechten Toleranzfestlegung.....	47
7	7	Simultaneous Engineering.....	50
8	8	Computer Integrated Manufacturing (CIM).....	52
9	9	Grundlagen des objektorientierten Ansatzes	54
9.1	9.1	Eigenschaften der objektorientierten Systemauslegung	54
9.1.1	9.1.1	Einfache und mehrfache Vererbung	54
9.1.2	9.1.2	Klassen- und Instanzenbildung	55
9.1.3	9.1.3	Einkapselung	56
9.1.4	9.1.4	Nachrichten und Methoden	56
9.1.5	9.1.5	Polymorphismus.....	56
9.1.6	9.1.6	Vertragsprinzip.....	57
9.1.7	9.1.7	Generalisierung und Spezialisierung	57
9.2	9.2	Der objektorientierte Entwurfsprozeß	58
9.2.1	9.2.1	Analyse.....	58
9.2.2	9.2.2	Design.....	59
9.2.3	9.2.3	Implementierung.....	60
10	10	Prozeßgerechte Toleranzfestlegung: Systemkonzept	61
11	11	Realisierung der maßgebenden Module und Modelle.....	64
11.1	11.1	Produktmodell.....	65
11.1.1	11.1.1	Das Produktmodellkonzept von STEP	66
11.1.1.1	11.1.1.1	Entwicklung von STEP.....	66
11.1.1.2	11.1.1.2	Aufbau von STEP.....	67
11.1.1.2.1	11.1.1.2.1	Beschreibungsmethoden (Description Methods).....	69
11.1.1.2.2	11.1.1.2.2	Implementierungsmethoden (Implementation Methods).....	71
11.1.1.2.3	11.1.1.2.3	Testmethoden (Conformance Testing)	71
11.1.1.2.4	11.1.1.2.4	Allgemeine Informationsmodelle (Generic Resources).....	72

11.1.1.2.5	Anwendungsprotokolle (Application Protocols).....	73
11.1.1.2.6	Integrationskern von STEP.....	74
11.2	Modul zur funktionsgerechten Toleranzfestlegung	77
11.2.1	Ansätze zur Funktionsmodellierung	77
11.2.2	Modell zur Abbildung funktional erforderlicher Toleranzen.....	79
11.3	Prozeßmodell.....	81
11.3.1	Grundlagen der Fertigungs- und Arbeitsunsicherheit	82
11.3.2	Definition der Prozeßgenauigkeit	83
11.3.3	Möglichkeiten der Prozeßmodellierung	86
11.3.3.1	Analytisches Prozeßmodell.....	86
11.3.3.2	Empirisch-mathematisches Prozeßmodell	87
11.3.3.3	Parameter-Prozeßmodell.....	88
11.3.4	Entwicklung des Parameter-Prozeßmodells	88
11.3.4.1	Ermittlung relevanter Parameter.....	89
11.3.5	Aufbau des Parameter Prozeßmodells.....	91
11.3.5.1	Beschreibung der Informationsmodelle.....	92
11.3.5.1.1	Process_schema	92
11.3.5.1.2	Abbildung von statistischen Verteilungen im process_schema	95
11.3.5.1.3	Process_parameter_schema	97
11.3.5.1.4	Specific_parameter_schema	99
11.3.5.2	Integration des Informationsmodells	100
11.4	Klassifizierungsmodul	102
11.4.1	Bestimmung von Prozeßkollektiven.....	102
11.4.2	Prozeßgenauigkeit eines Prozeßkollektives.....	103
11.4.3	Meßunsicherheit des verwendeten Meßgerätes.....	106
11.4.4	Datenerfassung.....	108
11.5	Modul zur prozeßgerechten Toleranzfestlegung.....	109
12	Prototypbeschreibung (Anwendungsbeispiel).....	115

13	Weitere Anwendungsmöglichkeiten der wesentlichen Systemelemente.....	122
13.1	Nutzung der Prozeßdatenbank	122
13.2	Erweiterung des Moduls zur prozeßgerechten Toleranzfestlegung.....	123
14	Einführung im Unternehmen	124
15	Zusammenfassung.....	126
16	Liste der verwendeten Formelzeichen und Abkürzungen	128
17	Anhang: Informationsmodelle.....	131
17.1	Functional_tolerance_schema	132
17.2	Process_schema.....	137
17.3	Process_parameter_schema.....	142
17.4	Specific_parameter_schema	146
18	Literaturverzeichnis.....	147