

1. Einleitung und Zielsetzung	1
2. Variantenvielfalt in produzierenden Unternehmen	5
2.1. Definitionen und Begriffe	5
2.2. Betrachtung der Variantenvielfalt über dem Produktlebenslauf	6
2.3. Ursachen der Variantenvielfalt	8
2.4. Gegenüberstellung von interner und externer Variantenvielfalt	12
3. Stand der Forschung	16
3.1. Produktseitige Behandlung der Variantenvielfalt	17
3.1.1. Vertrieb	17
3.1.2. Entwicklung und Konstruktion	17
3.1.3. Arbeitsvorbereitung	19
3.1.4. Kostenrechnung	20
3.2. Produktionsseitige Behandlung der Variantenvielfalt	24
3.2.1. Fertigung und Montage	24
3.2.2. Planung und Steuerung	28
3.3. Grundlagen der Gruppentechnologie als Basis der Betrachtung von Variantenspektren	30
3.4. Bisherige Ansätze zur Beherrschung der Variantenvielfalt	33
3.5. Fazit zum Stand der Forschung und Handlungsbedarf	37
4. Entwicklung eines Konzeptes zur Variantenbeherrschung in der Serienfertigung	39
4.1. Randbedingungen und grundlegende Zusammenhänge für die Konzeptentwicklung	39
4.2. Vorgehensschritte zur Variantenanalyse	43
4.2.1. Aufbau der Variantenstruktur	44
4.2.1.1. Quantitative Betrachtung der Variantenstruktur	44

4.2.1.2. Qualitative Untersuchung der Variantenmerkmale	47
4.2.2. Variantenbezogene Kostenstruktur	49
4.2.3. Verursachungsgerechte Bewertung von Produktvarianten auf der Basis der Zuschlagskalkulation	52
4.2.4. Methoden zur Beherrschung der Variantenvielfalt	56
4.3. Variantensynthese	59
4.3.1. Optimierung der Variantenvielfalt unter Kostengesichtspunkten	59
4.3.1.1. Definition des Begriffs "Reduzierungsmaßnahme"	62
4.3.1.2. Kostenaspekte einer Reduzierungsmaßnahme	63
4.3.2. Produktcontrolling durch dynamische Überprüfung der notwendigen Variantenvielfalt	64
5. Methodik zur kostenorientierten Variantenreduzierung	67
5.1. Ableitung von Anforderungen an eine Methodik zur kostenorientierten Variantenreduzierung	67
5.2. Anwendung der Methodik im Produktlebenslauf	69
5.3. Bausteine der Methodik	72
5.4. Vorbereitungsphase	74
5.4.1. Analyse des Produktionsprogramms	74
5.4.2. Bewertung der Varianten	76
5.4.3. Ermittlung von Reduzierungsschwerpunkten	81
5.5. Reduzierungsphase	82
5.5.1. Funktionsumfang der Varianten und Ermittlung von Reduzierungsmaßnahmen	82
5.5.2. Überprüfung der technischen Machbarkeit	85
5.5.3. Kostenbewertung der Maßnahmen	85
5.6. Optimierungsphase	90
5.6.1. Ermittlung möglicher Reduzierungswege unter Berücksichtigung technischer Randbedingungen	90
5.6.2. Aufstellen von Kostenkurven in Abhängigkeit von der Variantenanzahl	92

5.6.3. Ermittlung des Kostenminimums durch Überlagerung der berechneten Kostenkurven	97
6. Anforderungen an ein rechnerunterstütztes System zur Variantenreduzierung	98
6.1. Anforderungen an die Datenbasis des Systems	99
6.2. Funktionsumfang zur Unterstützung der Methodik zur Variantenreduzierung	100
6.2.1. Vorbereitungsphase	100
6.2.2. Reduzierungsphase	100
6.2.3. Optimierungsphase	101
6.2.3.1. Beschreibung der Optimierungsaufgabe	101
6.2.3.2. Übersicht über Optimierungsverfahren	104
6.2.3.3. Bewertung und Auswahl eines geeigneten Optimierungsverfahrens	107
6.2.3.4. Ablauf der Optimierung	114
7. Konzeption eines Programmsystems zur Ermittlung der kostenoptimalen Variantenvielfalt eines Variantenspektrums	116
7.1. Aufbau des Programmsystems	116
7.2. Realisierung der Datenbasis	117
7.3. Programmtechnische Umsetzung des Optimierungsalgorithmus	119
7.4. Beschreibung des Programmablaufs	126
8. Anwendungsbeispiel	130
9. Zusammenfassung	135
10. Literaturverzeichnis	137