

1	Einleitung.....	5
1.1	Problematik.....	5
1.2	Zielsetzung.....	7
1.3	Vorgehensweise	8
2	Problemanalyse.....	9
2.1	Begriffsdefinitionen und Einordnung	9
2.1.1	Systematik	9
2.1.2	Kosten.....	10
2.1.3	Absolute Vorteilhaftigkeit.....	11
2.1.4	Lösungskonzept.....	12
2.2	Mechatronische Systeme.....	12
2.2.1	Grundstruktur elektronisch-mechanischer Baugruppen	14
2.2.2	Differential- und Integralbauweise.....	15
2.3	Technologie MID	17
2.3.1	Beschreibung der Technologie MID.....	17
2.3.2	Schlüsselfaktoren erfolgreicher MID-Projekte	20
2.3.3	MID-Herstellverfahren	22
2.3.4	Aufbau- und Verbindungstechnik	25
2.4	Entwicklung mechatronischer Systeme.....	30
2.4.1	Produktentstehungsprozess.....	30
2.4.2	V-Modell der VDI-Richtlinie 2206	32
2.4.3	Systematik nach KAISER.....	34
2.5	Kosten.....	36
2.5.1	Kategorien von Kosten.....	37
2.5.2	Kostenrechnung.....	39
2.6	Handlungsfelder.....	40
2.7	Problemabgrenzung.....	41
2.8	Anforderungen an die Systematik.....	43
3	Stand der Technik	45
3.1	Methoden zur Produktbewertung	45
3.1.1	Paarweiser Vergleich	45
3.1.2	Nutzwertanalyse	46

3.1.3	Analytic Hierarchy Process	48
3.1.4	Wertanalyse nach VDI-Richtlinie 2800 (Value Management) ..	49
3.2	Methoden zur Kostenbewertung	51
3.2.1	Vereinfachte Kostenermittlung nach VDI-Richtlinie 2225.....	52
3.2.2	Target Costing	53
3.2.3	Kostenvergleichsrechnung (Cost Comparison Method).....	55
3.2.4	Kosten-Nutzen-Analyse (Cost-Benefit Analysis)	56
3.2.5	Bewertung der Herstellkosten nach VireS.....	57
3.2.6	Funktionskostenmatrix	58
3.2.7	Modell zur Integration der Zielkostenverfolgung nach NIßL	59
3.2.8	Transdisziplinäres Zielkostenmanagement nach ZIRKLER.....	61
3.3	MID-Hilfsmittel.....	62
3.3.1	Methodik zur Produktoptimierung nach PEITZ	62
3.3.2	Erweiterter MID-Konstruktionskatalog.....	64
3.3.3	Eigenschaftskarten der MID-Verfahren	66
3.3.4	Prozessübergangskosten nach FRANKE.....	68
3.4	Spezifikationstechniken	69
3.4.1	CONSENS	70
3.4.2	SysML.....	73
3.4.3	METUS	74
3.5	Handlungsbedarf.....	75
4	Systematik zur Kostenbewertung im Systementwurf.....	79
4.1	Bestandteile der Systematik.....	79
4.2	Vorgehensmodell.....	80
4.2.1	Aufbau des Vorgehensmodells	80
4.2.1.1	Phase 1: Betrachtungsgegenstand definieren	83
4.2.1.2	Phase 2: Zielkosten ermitteln	87
4.2.1.3	Phase 3: Kostenkalkulation durchführen.....	87
4.2.2	Einordnung in den Entwicklungsprozess.....	91
4.3	Kostenmodell	92
4.3.1	Zielkosten.....	92
4.3.2	Kostenkalkulationsmodell.....	95
4.3.2.1	Wertschöpfungskonzept.....	96
4.3.2.2	Kostenermittlung	98
4.3.2.3	Informationsfluss des Kostenkalkulationsmodells ..	104
4.4	Modellierungssprache	105
4.5	Konzept für die Werkzeugunterstützung	107
5	Anwendung der Systematik zur Kostenbewertung	111
5.1	Anwendungsbeispiel Miniaturroboter BeBot	111

5.1.1	Produkt und Produktionssystem konzipieren	112
5.1.2	Phase 1: Betrachtungsgegenstand definieren	115
5.1.3	Phase 2: Zielkosten ermitteln	119
5.1.4	Phase 3: Kostenkalkulation durchführen	121
5.2	Anwendungsbeispiel Innenraumbelichtungsmodul	127
5.2.1	Produkt und Produktionssystem konzipieren	127
5.2.2	Phase 1: Betrachtungsgegenstand definieren	129
5.2.3	Phase 2: Zielkosten ermitteln	131
5.2.4	Phase 3: Kostenkalkulation durchführen	132
5.3	Bewerten der Arbeit gemäß der Anforderungen	137
6	Zusammenfassung und Ausblick	141
7	Abkürzungsverzeichnis	143
8	Formelverzeichnis	147
9	Literaturverzeichnis	149