

# Theorie und Methoden des Konstmierens

Mit 184 Abbildungen und 3 Tabellen

Springer-Verlag  
Berlin Heidelberg New York  
London Paris Tokyo  
Hong Kong Barcelona Budapest

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Der Konstruktionsprozeß</b>	<b>1</b>
1.1 Zweck und Begründung	1
1.2 Abgrenzung und Gliederung	1
1.3 Anwendung und deren Ausführlichkeit	6
1.4 Die Prozeßphasen	8
1.4.1 Die Entstehung eines Konstruktionsauftrages	8
1.4.2 Der Eingang des Konstruktionsauftrages	9
1.4.3 Die Klärung des Konstruktionsauftrages	11
1.4.3.1 Übersicht	11
1.4.3.2 Aufgabenstellung analysieren und überprüfen	11
1.4.3.3 Anforderungsliste bereinigen oder erstellen	14
1.4.3.4 Kostenvorgaben überprüfen	27
1.4.3.5 Terminvorgaben überprüfen	27
1.4.3.6 Konstruktionsablauf planen	27
~ 1.4.4 Die Entwurfsphase	28
1.4.4.1 Übersicht	28
1.4.4.2 Konzepte erstellen	30
1.4.4.3 Entwürfe erstellen	58
1.4.5 Die Ausarbeitungsphase	66
1.4.5.1 Übersicht	66
1.4.5.2 Konstruktionsentwurf erstellen	66
1.4.5.3 Dimensionieren	67
1.4.5.4 Fertigungsunterlagen erstellen	67
1.4.5.5 Fertigungsunterlagen verwalten	75
<b>2 Methoden zur Ideenfindung</b>	<b>79</b>
2.1 Übersicht	79
2.2 Beschreibung heuristischer Methoden	81
2.2.1 Vorrangig recherchierende Methoden	81
2.2.2 Vorrangig intuitive Methoden	82
2.2.3 Vorrangig diskursive Methoden	82
2.3 Brainstorming	83
2.4 Brainwriting-Methode	84
2.5 Verwendung von Katalogen	86

<b>3 Die Herstellkostenermittlung während der Konstruktion</b>	<b>89</b>
3.1 Übersicht	89
3.2 Theoretische Grundlagen	91
3.2.1 Einleitung	91
3.2.2 Begriffsddefinitionen und -zusammenhänge	92
3.2.3 Die allgemeine Vorgehensweise bei der Herstellkostenermittlung	96
3.2.4 Die Herstellkostenberechnung bei vorwiegend manueller Arbeit	101
3.2.4.1 Übersicht	101
3.2.4.2 Die Lernkurven	103
3.2.4.3 Kalkulationsfaktoren für die vorwiegend manuelle Herstellung	107
3.2.4.4 Anwendungsgebiete der Lernkurven und der Kalkulationsfaktoren	109
3.3 Die computergestützte Herstellkostenberechnung	109
3.3.1 Übersicht	109
3.3.2 Kostenzusammensetzung und Formsystemfamilien	111
3.3.3 Die Wissensbasis am Beispiel des CADCOST-Systems	112
3.3.3.1 Übersicht	112
3.3.3.2 Herstellungsmkmale	113
3.3.3.3 Teilvorgänge	114
3.3.3.4 Arbeitsvorgänge	114
3.3.3.5 Maschinengruppen und Arbeitsplätze	115
3.3.3.6 Aktionen	115
3.3.3.7 Kostenelemente	116
3.3.3.8 Werkstoffe	116
3.3.3.9 Die Funktionsweise der Wissensbasis	117
3.3.4 Das Herstellkostenberechnungs-Programm CADCOST	120
3.3.4.1 Der Datenfluß	120
3.3.4.2 Das CADCOST-Interface	120
3.3.4.3 Detaillierte Menüklärung am Beispiel des CAD-Systems CADAM	122
3.3.4.4 Das Herstellkosten-Berechnungsmodul HKB	126
3.4 Die Gesamtkosten	131
<b>4 Bewerten technischer Systeme</b>	<b>133</b>
4.1 Einleitung	133
4.2 Anwendungsgebiete einer Bewertung	133
4.3 Häufigkeit einer Bewertung	134,
4.4 Der allgemeine Bewertungsvorgang	135
4.5 Theoretische Grundlagen	136
4.5.1 Gültigkeit	136
4.5.2 Begriffsdefinitionen	137

4.5.3	Bewertungsvoraussetzungen	139
4.5.4	Die Bewertungskriterien	140
4.5.5	Die Gewichtung	145
4.5.5.1	Die Gewichtungsmatrix	145
4.5.5.2	Die Bestimmung der Wichtigkeiten	146
4.5.5.3	Die Berechnung der Gewichtungsfaktoren	153
4.5.6	Die Bestimmung der Maßzahlen	156
4.5.6.1	Übersicht	156
4.5.6.2	Die Maßzahlen quantitativer Kriterien	157
4.5.6.3	Die Maßzahlen qualitativer Kriterien	157
4.5.6.4	Die Wertfunktionen	157
4.5.6.5	Robustheit der Maßzahlen"	166
4.5.6.6	Eintragen der Maßzahlen in die Bewertungstabellen	167
4.5.7	Berechnen der Wertungszahlen	167
4.5.8	Die Bewertungsergebnisse	167
4.5.8.1	Übersicht	167
4.5.8.2	Berechnen der Wertigkeiten	168
4.5.8.3	Normieren der Wertigkeiten	168
4.5.8.4	Ermitteln der Rangfolge	168
4.5.8.5	Zwischengewichten und -bewerten der Kriteriengruppen bzw. -arten	168
4.5.9	Darstellungsformen der Bewertungsergebnisse	169
4.5.9.1	Darstellung der Bewertungsergebnisse in Tabellen	169
4.5.9.2	Darstellung der Bewertungsergebnisse in Diagrammen	170
4.5.9.3	Darstellung der Bewertungsergebnisse als Wertprofile	172
4.5.10	Der Vertrauensgrad einer Bewertung	173
4.5.11	Grenzbetrachtungen	174
4.6	Gegenüberstellung der bekanntesten Bewertungsverfahren	175
4.6.1	Anwendungsgrundsätze	175
4.6.2	Die technisch wirtschaftliche Bewertung	175
4.6.3	Das Rangfolgeverfahren-	180
4.6.4	Die Bewertung mit Hilfe einer Präferenzmatrix	182
4.6.5	Die Nutzwertanalyse	184
4.6.6	Ausblick	188
4.7	Die anforderungsorientierte gewichtete Bewertung	188.
4.7.1	Übersicht	188
4.7.2	Der Bewertungsablauf _	189
4.7.3	Gesamtbewertung komplexer technischer Systeme	196
4.7.4	Ablaufdiagramm des methodischen Bewertungsablaufes	196
4.8	Weitere Bewertungsverfahren	197
<b>5</b>	<b>Die Wertanalyse</b>	<b>201</b>
5.1	Übersicht	201
5.2	Zielsetzung	201

5.3	Arbeitsrichtungen	202
5.4	Beschreibung der Arbeitsmethode	202
<b>6</b>	<b>Baureihen, Baukastensysteme und Typenreihen</b>	<b>205</b>
6.1	Zweck und Anwendung	205
6.2	Baureihen	206
6.2.1	Definition	206
6.2.2	Dezimalgeometrische Normzahlreihen	207
6.2.3	Ähnlichkeitsgesetze	209
6.3	Baukastensysteme	211
6.3.1	Definition und Bildungsgesetze	211
6.3.2	Grundsätze zur Baukastenentwicklung	214
6.3.3	Baukasten- und Mischsysteme	216
6.3.4	Vorgehensweise bei der Einführung eines Baukastensystems	217
6.3.5	Vorteile und Nachteile der Baukastenkonstruktion	218
6.3.6	Beispiel eines Baukastensystems	219
6.4	Typenreihen	220
<b>7</b>	<b>Der Einsatz des Computers im Konstruktionsprozeß</b>	<b>221</b>
7.1	Übersicht	221
- 7.2	Computerentwicklung und Einsatzbereiche in der Technik	221
7.3	Computerprogramme und Datenerfassung	224
7.4	Die Anwendung des Computers im entwicklungstechnischen Gesamtprozeß	228
7.5	Computergestützte Konstruktionsprozesse	229
7.5.1	Übersicht	229
7.5.2	Der Systementwurf des computergestützten Entwerfens	230
7.5.2.1	Die Anforderungen	230
7.5.2.2	Funktion und technologisches Prinzip des computergestützten Entwerfens	231
7.5.2.3	Der technische Prozeß des computergestützten Entwerfens	231
7.5.2.4	Der Entwurf der Programmstruktur	231
7.5.3	Der Entwurf einer Datenbasis zum computergestützten Entwerfen	233
7.5.3.1	Die Aufbereitung des Wissens	233
7.5.3.2	Die Bildung von Datenmengen	234
7.5.3.3	Die Aufbereitung der Daten in der Datenbasis	238
7.5.4	Die Verknüpfung der Daten zu Lösungsvorschlägen	240
7.5.4.1	Die Entitätsbeziehungen	240
7.5.4.2	Die Bildung neuer Identifikationsschlüssel	243
7.5.4.3	Bewertung und Auswahl von Lösungen	246

Inhaltsverzeichnis		Xi
<b>8 Entscheiden</b>		<b>249</b>
8.1 Übersicht		249
8.2 Die Risikoanalyse		251
8.3 Simulation und Entwicklungsversuche zur Risikominderung		252
<b>9 Literaturverzeichnis</b>		<b>253</b>
<b>Sachwortverzeichnis</b>	-	<b>255</b>