

# Kalkulation von Softwareentwicklungen

von **Dr. Otto Herrmann**

TECHNISCHE HOCHSCHULE DARMSTADT	
Fachbereich 1	
<u>Gesamtbibliothek</u>	
<u>Betriebswirtschaftslehre</u>	
Inventar-Nr. :	37.014
Abstell-Nr. :	A 18/1540
Sachgebiete:	1.7.3

Mit 17 Abbildungen und 27 Tabellen



R. Oldenbourg Verlag München Wien 1983

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	9
<b>1. Problemanalyse und Vorgehensweise</b> .....	11
<b>2. Merkmale von Softwareentwicklungen</b> .....	18
2.1 Zum Begriff Softwareentwicklung .....	18
2.2 Arten von Softwareentwicklungen .....	19
2.2.1 Klassifikation nach der Art der Aufgabenstellung .....	19
2.2.2 Klassifikation nach dem Standardisierungs- und Komplexitätsgrad ..	20
2.2.3 Klassifikation nach den Entwicklern .....	22
2.3 Leistungen bei der Softwareentwicklung .....	24
2.3.1 Zum Begriff Leistungen bei der Softwareentwicklung .....	24
2.3.2 Leistungen bei der Planung von Software .....	25
2.3.3 Leistungen bei der Realisierung von Software .....	27
2.3.4 Abgrenzung von den Leistungen bei der Wartung von Software .....	29
2.4 Besonderheiten des Softwareentwicklungsprozesses .....	31
2.4.1 Unterschiede zur Entwicklung materieller Produkte .....	31
2.4.2 Gliederung des Entwicklungsprozesses in Phasen .....	33
2.4.3 Spezielle Anforderungen an das Softwareentwicklungspersonal .....	35
2.4.4 Organisation der Arbeitsteilung .....	37
<b>3. Probleme bei der Kalkulation von Softwareentwicklungen</b> ..	45
3.1 Begriff und Arten der Kalkulation .....	45
3.2 Kostenarten bei der Softwareentwicklung .....	47
3.3 Zur Anwendbarkeit der Kalkulationsarten und traditionellen Ver- fahren bei der Kalkulation von Softwareentwicklungen .....	48
3.4 Zur Bedeutung des Personaleinsatzes für die Kalkulation von Softwareentwicklungen .....	53
3.5 Probleme bei der Erfassung des Personaleinsatzes für Nach- und Zwischenkalkulationen von Softwareentwicklungen .....	54
3.6 Probleme bei der Schätzung des Personaleinsatzes für Vorkalkula- tionen von Softwareentwicklungen .....	56
<b>4. Analyse der Einflußfaktoren auf die Kosten von Software- entwicklungen</b> .....	61
4.1 Klassifikation der Einflußfaktoren .....	61
4.2 Der Einfluß des Leistungsumfanges .....	63
4.2.1 Die Beurteilung des Leistungsumfanges .....	63
4.2.2 Hypothesen und empirische Untersuchungsergebnisse .....	70
4.3 Der Einfluß der Komplexität .....	74
4.3.1 Die Beurteilung der Komplexität .....	74
4.3.2 Hypothesen und empirische Untersuchungsergebnisse .....	75

4.4	Der Einfluß der Software-Qualität . . . . .	77
4.4.1	Die Beurteilung der Software-Qualität . . . . .	77
4.4.2	Hypothesen und empirische Untersuchungsergebnisse . . . . .	80
4.5	Der Einfluß ablauforganisatorischer Maßnahmen . . . . .	81
4.5.1	Darstellung möglicher Maßnahmen . . . . .	81
4.5.2	Hypothesen und empirische Untersuchungsergebnisse . . . . .	82
4.6	Der Einfluß von Entwicklungsmethoden . . . . .	84
4.6.1	Darstellung unterschiedlicher Entwicklungsmethoden . . . . .	84
4.6.2	Hypothesen und empirische Untersuchungsergebnisse . . . . .	85
4.7	Der Einfluß der Qualität des im Entwicklungsprozeß eingesetzten Personals . . . . .	87
4.7.1	Die Beurteilung der Qualität des Personals . . . . .	87
4.7.2	Hypothesen und empirische Untersuchungsergebnisse . . . . .	89
4.8	Der Einfluß der Hardwareverfügbarkeit . . . . .	90
4.8.1	Einschränkungen der Hardwareverfügbarkeit . . . . .	90
4.8.2	Hypothesen und empirische Untersuchungsergebnisse . . . . .	90
4.9	Der Einfluß der Softwareverfügbarkeit . . . . .	91
4.9.1	Softwareunterstützung des Entwicklungsprozesses . . . . .	91
4.9.2	Hypothesen und empirische Untersuchungsergebnisse . . . . .	92
4.10	Zusammenfassung der Analyseergebnisse . . . . .	93
<b>5.</b>	<b>Funktionen und Anforderungen der Verfahren zur Vorkalkulation von Softwareentwicklungen . . . . .</b>	<b>102</b>
5.1	Funktionen der Vorkalkulation . . . . .	102
5.2	Anforderungen an Verfahren der Vorkalkulation . . . . .	104
<b>6.</b>	<b>Analyse der bisher entwickelten Verfahren zur Vorkalkulation von Softwareentwicklungen . . . . .</b>	<b>108</b>
6.1	Klassifikation der Verfahren . . . . .	108
6.2	Multiplikatorverfahren . . . . .	110
6.2.1	Merkmale . . . . .	110
6.2.2	Das Multiplikatorverfahren von Wolverton . . . . .	111
6.2.3	Kritische Würdigung der Multiplikatorverfahren . . . . .	115
6.3	Produktivitätsverfahren . . . . .	117
6.3.1	Merkmale . . . . .	117
6.3.2	Das Produktivitätsverfahren von Walston und Felix . . . . .	118
6.3.3	Kritische Würdigung der Produktivitätsverfahren . . . . .	122
6.4	Analogieverfahren . . . . .	124
6.4.1	Merkmale . . . . .	124
6.4.2	Das Analogieverfahren der Siemens AG . . . . .	126
6.4.3	Kritische Würdigung der Analogieverfahren . . . . .	130
6.4.4	Zur Unterstützung der Analogieverfahren durch die Verfahren der Mustererkennung . . . . .	132
6.5	Bottom-Up-Verfahren . . . . .	136
6.5.1	Merkmale . . . . .	136
6.5.2	Das Bottom-Up-Verfahren von Aron . . . . .	137

6.5.3	Kritische Würdigung der Bottom-Up-Verfahren . . . . .	141
6.6	Faktorenverfahren . . . . .	144
6.6.1	Merkmale . . . . .	144
6.6.2	Das Faktorenverfahren der IBM . . . . .	146
6.6.3	Kritische Würdigung der Faktorenverfahren . . . . .	150
6.7	Graphisches Software-Science-Verfahren . . . . .	153
6.7.1	Merkmale . . . . .	153
6.7.2	Das graphische Software Science-Verfahren von Halstead . . . . .	153
6.7.3	Kritische Würdigung der Software-Science-Verfahren . . . . .	157
6.8	Makroschätzverfahren . . . . .	159
6.8.1	Merkmale . . . . .	159
6.8.2	Das Makroschätzverfahren von Putnam . . . . .	160
6.8.3	Kritische Würdigung der Makroschätzverfahren . . . . .	170
6.9	Prozentsatzverfahren . . . . .	172
6.9.1	Merkmale . . . . .	172
6.9.2	Das Prozentsatzverfahren von Wolverton . . . . .	173
6.9.3	Kritische Würdigung der Prozentsatzverfahren . . . . .	176
6.10	Zusammenfassung der Analyseergebnisse . . . . .	179
<b>7.</b>	<b>Konzeption einer wertanalytischen Kalkulationsstrategie . .</b>	<b>193</b>
7.1	Der Funktionsumfang als Maß für die Bestimmung des Leistungs- umfangs einer Softwareentwicklung . . . . .	193
7.2	Der Einsatz der Wertanalyse als Rationalisierungsmaßnahme bei der Softwareentwicklung . . . . .	195
7.3	Prämissen der wertanalytischen Kalkulationsstrategie . . . . .	198
7.4	Module der wertanalytischen Kalkulationsstrategie . . . . .	200
7.4.1	Top-Down-Ermittlung der Funktionen eines Softwareproduktes . . . . .	201
7.4.2	Funktionsbewertung . . . . .	202
7.4.3	Kalkulation der Hauptfunktionen . . . . .	204
7.4.4	Entscheidung über die Höhe des Entwicklungsbudgets . . . . .	206
7.4.5	Bedarfsgerechte Ressourcenplanung . . . . .	208
7.4.6	Detailplanung von Einzelkomponenten . . . . .	211
7.5	Kritische Würdigung der wertanalytischen Kalkulationsstrategie . . . . .	213
<b>8.</b>	<b>Ergebnisse und Ansätze für weitere Forschungen . . . . .</b>	<b>220</b>
<b>Anhang</b>	<b>. . . . .</b>	<b>223</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>. . . . .</b>	<b>224</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>. . . . .</b>	<b>235</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>. . . . .</b>	<b>236</b>
<b>Sachverzeichnis</b>	<b>. . . . .</b>	<b>238</b>