

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Grundlagen, Begriffe und Methoden	13
1.1 Einführung in das Thema	13
(Dr.-Ing. EUGEN BENDEICH)	
1.1.1 Erfolgsfaktoren bei neuen Produkten	14
1.1.2 Wichtigkeit von Kosten für Entwickler und Konstrukteure	20
1.1.3 Kostenmanagement	21
1.1.4 Integration Konstruktion, Produktion und weitere Fachbereiche	26
1.1.5 Engineering und wirtschaftliche Sichten zusammenführen	28
1.2 Struktur und Inhalt der Einzelbeiträge	28
(Dr.-Ing. EUGEN BENDEICH)	
1.3 Grundlagen und Methoden für das Kostenmanagement	38
(Dr.-Ing. EUGEN BENDEICH)	
1.3.1 Begriff und Typen von Kundenanforderungen	39
1.3.2 Ziele der Produktentwicklung	41
1.3.3 Notwendigkeit von Kosteninformationen in frühen Designphasen	41
1.3.4 Gegenüberstellung Kostenrechnung und Kostenmanagement	42
1.3.5 Von der Arbeitsteilung zur Aufgabenintegration	44
1.3.6 Kostenmanagement in der Produktentwicklung	45
1.3.7 Kostenvermeidung statt spätere Kostenverringerung	46
1.3.8 Kosten von zugekauften Leistungen, Materialien und Teilen	47
1.4 Methoden im Produktentwicklungsprozess (PEP)	49
(Dr.-Ing. EUGEN BENDEICH)	
1.4.1 Erfolgsfaktoren in der Produktentwicklung	50
1.4.2 Einteilung und Anwendungsbereiche der Konzepte	51
1.4.3 Auswahl geeigneter Methoden	53
1.4.4 Rahmen für Design- und Engineering-Prozesse	54
1.4.5 Konstruktionsregeln – Richtlinien für produktionsgerechte Konstruktion	54
1.4.6 Konzepte und Methoden für frühe Phasen	58
1.4.7 Integrierte Produktentwicklung (IPE) – Integrated Product Development (IPD)	60
1.4.8 Concurrent Engineering (CE) – Simultaneous Engineering (SE) – Integrierte Produkt- und Prozessplanung	60
1.4.9 Beeinflussung von Produkten mit Design-for-X-Methoden (DFX)	65
1.4.10 Bewertung und Auswahl geeigneter Ansätze	75
1.4.11 Veränderungen beim Produktentwicklungsprozess führen zu veränderten Anforderungen an das Kostenmanagement	76
1.5 Verfügbare Methoden zur Kostenermittlung und deren Anwendung	76
(Dr.-Ing. EUGEN BENDEICH)	
1.5.1 Bedeutung frühzeitig verfügbarer Kostendaten	78
1.5.2 Anforderungen an eine Herstellkostenermittlung	79
1.5.3 Notwendigkeit von Kostenschätzungen	80
1.5.4 Einführung in Kostenermittlung	81

1.5.5	Gegenüberstellung entwicklungsbegleitende Kalkulation (EBK) und Kostenkalkulation	82
1.5.6	Klassen von Analysemethoden	83
1.5.7	Anforderungen an Schätzmethoden	84
1.5.8	Häufigkeit der Ansätze in publizierten Beiträgen	86
1.5.9	Hauptgruppen von Kostenschätzmodellen und -methoden	87
1.5.10	Für Entwicklung und Konstruktion geeignete Kostenschätzmethoden	89
1.5.11	Anwendungsbereiche und Produkterstellungsphasen der Kostenschätzmethoden	95
1.5.12	Kostenmanagement bei Einzelfertigung	99
1.5.13	Beschreibung von ausgewählten Kostenschätzmethoden	100
1.6	Strategisches Produktwert-Management – Nutzen, Kundenwert und Kosten optimieren	120
	(Dr.-Ing. EUGEN BENDEICH)	
1.6.1	Kundennutzen erhöhen	121
1.6.2	Auswirkungen und Effekte bei starkem Wettbewerb	121
1.6.3	Verstehen der Kundenwünsche und Zahlungsbereitschaft	122
1.6.4	Produktmanagement – Engineer to Value – Von Kosten zum Kundenwert	122
1.6.5	Aspekte zur Bewertung von Lösungen	123
1.6.6	Frugale Innovationen – Mehr erreichen mit geringeren Ressourcen	125
1.7	Das Kosten-Nutzen-Verhältnis als Grundlage für die Konstruktion	125
	(ROBERT M. MÜNCH)	
1.7.1	Einleitung	125
1.7.2	Wie kann Nutzen bewertet werden?	126
1.7.3	Nutzen mit Hilfe von Performance Pricing verstehen und optimieren	130
1.7.4	Integration in den Entwicklungs- und Life-Cycle-Prozess	135
1.8	Daten sind das neue Erdöl	137
	(Dipl.-Masch.-Ing. HANS-PETER GYSEL)	
1.8.1	Grundvoraussetzungen für erfolgreiches Kostenmanagement	138
1.8.2	Der Weg des geringsten Widerstandes	138
1.8.3	Unternehmensdaten sind Gold wert	139
1.8.4	Data-Mining – Aus Daten wird Wissen	140
1.8.5	Machine Learning im Kostenmanagement	141
1.8.6	Ein Bewusstsein für die Relevanz der Unternehmensdaten schaffen	143
1.8.7	Den Savings auf der Spur	144
1.8.8	Das große Ganze	144
1.9	Kostenmanagement in Produktentwicklung und Konstruktion	145
	(STEFAN KÜHNER)	
1.9.1	Systematisches Datenmanagement im Produktentwicklungsprozess	145
1.9.2	Suchen, Finden, Wiederverwenden	147
1.9.3	Teilewiederverwendung und Teilereduzierung	152
1.9.4	Steuerung und Dokumentation von PLM-Prozessen	156
1.9.5	Dokumentenlenkung	159
1.10	Digitalisierung der F&E – Stoßrichtungen, Erfolgsfaktoren und Lösungsansätze	162
	(Dr. TIM STURM)	
1.10.1	Ausgangssituation: Digitalisierung der Forschung & Entwicklung (F&E)	162
1.10.2	Erwarteter Nutzen und Stoßrichtungen für die Digitalisierung von F&E	167

1.10.3 Grundsätzliche Vorgehensweise und notwendige Entscheidungen bei der Digitalisierung der F&E	176
1.10.4 Unternehmensarchetypen im Bezug zur Digitalisierung der F&E	180
1.10.5 Ausblick	181
1.11 Darstellung der Produktkostenreduzierung im CAD/CAM-Bereich durch Echtzeitdaten aus der Fertigung	182
(Dr.-Ing. THOMAS MÜCKE)	
1.11.1 Ganzheitliche Optimierungsansätze zur Produkt- und Herstellkostenreduzierung	182
1.11.2 Notwendigkeit der Bauteiloptimierung in der Konstruktion	183
1.11.3 Notwendigkeit der automatisierten Erstellung von NC-Programmen	186
1.11.4 Notwendigkeit der optimierten Planungsprozesse aufgrund Datenrückführung aus der Produktion	187
1.11.5 Notwendigkeit zur sinnvollen Datenoptimierung aus dem Fertigungsprozess	188
1.11.6 Ausblick für neue Geschäftsmodelle auf Grundlage der Datenanalyse ..	190
1.11.7 Zusammenfassung der Möglichkeiten durch Vernetzung	193
2 Entwicklungsprojekte und Organisationsformen	195
2.1 Die Innovationsmaschine oder wie F&E-Vorhaben plan- und steuerbar werden (Dr. BEAT BIRKENMEIER / Dr.-Ing. ANDREAS SUTER)	195
2.1.1 Steuerbarer Innovationsbereich	195
2.1.2 Weniger Kreativität – Mehr Systematik	196
2.1.3 Fluss von inkrementellen Innovationen	197
2.1.4 Mehr Risiko- statt Kostenkontrolle	197
2.1.5 Kompression der Innovationszeit	198
2.1.6 Abwicklung in einem definierten Innovationsprozess	201
2.1.7 Abwicklung von klar definierten Innovationsaufträgen	203
2.1.8 Plan- und Steuerbarkeit durch Verlagerung von Unschärfe in die Frühphase	205
2.1.9 Kreativität am richtigen Ort zur richtigen Zeit	206
2.1.10 Modellierung der Innovationsmaschine	207
2.2 Steigerung der Entwicklungsqualität durch einen vernetzten Produktentwicklungsprozess	209
(Dr. THORSTEN LASCH)	
2.2.1 Ausgangslage	209
2.2.2 Notwendigkeit zur Weiterentwicklung des Produktentwicklungsprozesses (PEP)	212
2.2.3 Was wird verändert?	213
2.2.4 Consistent R&D – Die Konsequenz	216
2.2.5 Projektorganisation / Projektmanagement	220
2.3 Verbesserungen: Mit Schwerpunkt in der Konstruktion? Mit Fokus auf Kosten? (Dr. RICHARD GLAHN)	222
2.3.1 Ist das Verbessern eines einzelnen Unternehmensbereichs sinnvoll?	223
2.3.2 Ist es sinnvoll, Verbesserungen auf Kosteneinsparungen auszurichten? ..	224
2.3.3 Der Zwei-Ebenen-Ansatz zur Entwicklung des Unternehmens	228

2.4	Tempo und Qualität in der konstruktiven Angebots- und Auftragsbearbeitung durch Teambildung im Auftragszentrum	231
	(KLAUS RODEHÜSER)	
2.4.1	Kundenanforderungen an Angebote und Produkte	231
2.4.2	Probleme bei einer abteilungsbezogenen Auftragsbearbeitung	232
2.4.3	Definitionen und Standards für die Auftragsbearbeitung	233
2.4.4	Prozessanalyse und Ablaufgestaltung des Auftragsdurchlaufs	235
2.4.5	Bildung von abteilungsübergreifenden Teams im Auftragszentrum	237
2.4.6	Steuerungselemente und Arbeitsmittel zur Auftragsdurchführung	240
2.4.7	Erfolgspotenziale durch Bildung eines Auftragszentrums	241
2.5	Produktkostenmanagement als cross-funktionale Unternehmensaufgabe	242
	(Dipl.-Ing. GUNTER FISCHER / Dipl.-Kfm. THOMAS MUSKALLA)	
2.5.1	Einleitung	242
2.5.2	Aufgaben der Produktkostenkalkulation und Einbindung in die Systemlandschaft	244
2.5.3	Einsatzgebiete des Produktkostenmanagements	246
3	Materialien – Kostenfaktor und Bedeutung für das Kostenmanagement	255
3.1	Werkstoffe aus Stahl für Stanz- und Feinschneidteile	255
	(Dr. ANDREAS TOMITZ / MAXIMILIAN NAGEL / GERHARD GEVELMANN / LIESA DÖPPER)	
3.1.1	Einleitung	255
3.1.2	Stahl in der Wertschöpfungskette	256
3.1.3	Kostenreduzierung in der Fertigung	259
3.2	Composites: Ein teurer Werkstoff mit viel Potenzial	266
	(CHRISTIAN HUEBER / KONSTANTIN HOREJSI / RALF SCHLEDJEWSKI)	
3.2.1	Einleitung	266
3.2.2	Mechanische Eigenschaften	267
3.2.3	Composite-Branchenüberblick	268
3.2.4	Herstellungsmethoden	269
3.2.5	Darstellung der Kostenschätzungsmethoden	270
3.2.6	Vergleich der Composite-Kostenschätzungsmethoden	273
3.2.7	Beispiel aus der Luftfahrtindustrie	276
4	Methoden zur Kostenoptimierung in Entwicklung und Konstruktion	281
4.1	Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch die Entwicklung variantenoptimierter Produkte – Wichtigste Einflussgrößen und Stellhebel zur Optimierung	281
	(Dipl.-Ing. UWE METZGER)	
4.1.1	Auswirkungen von Produktvarianten	281
4.1.2	Kalkulation von Variantenaufwendungen	281
4.1.3	Gefahr von strategischen Fehlentscheidungen	282
4.1.4	Modulare Produktkonzepte entwickeln	285
4.1.5	Der Weg zum modularen Produktkonzept	286
4.2	Automatische Vorkalkulation und Arbeitsplangenerierung für eigenkonstruierte Bauteile	292
	(Dr.-Ing. JÖRG WEIBKOPF)	
4.2.1	Ausgangslage	292

4.2.2	Ideale Abläufe zwischen Konstruktion, Arbeitsvorbereitung und Produktion	294
4.2.3	Der Berechnungsprozess im Softwaretool classmate PLAN	294
4.2.4	Anwendungsbeispiel	302
4.3	Numerische Simulation als Hebel für kosteneffiziente Produktentwicklung	303
	(Dipl.-Ing. CHRISTOF GEBHARDT)	
4.3.1	Ausgangssituation	304
4.3.2	Einsatzszenarien	304
4.3.3	Umsetzung	311
5	Verfahren zur frühzeitigen Kostenschätzung	313
5.1	SAP Product Lifecycle Costing – Angebots- und Entwicklungsbegleitende Kalkulation mit SAP HANA	313
	(MARION HEIDENREICH / PETRA KÖPPER-BEHNCKE / ULF PETZEL)	
5.1.1	Kosten frühzeitig im Produktlebenszyklus ermitteln und evaluieren	313
5.1.2	Ein Produkt für drei Szenarien	313
5.1.3	Kommunikation verbessern – Abteilungsgrenzen überwinden	317
5.1.4	Kosten mit SAP Product Lifecycle Costing managen	318
5.1.5	Erweiterungsoptionen in SAP Product Lifecycle Costing – einfach anwendbar	324
5.1.6	Von korrekten Kostenkalkulationen profitieren – Vorteile und Nutzen ..	326
5.2	Mit Enterprise Product Costing (EPC) frühzeitig Kosten kennen und beeinflussen	328
	(IRIS WEDEPOHL)	
5.2.1	Einleitung	328
5.2.2	Grundlagen des EPC – Ganzheitlich kalkulieren in einem interdisziplinären Team	328
5.2.3	Produktkosten ab der ersten Produktidee kontrollieren	331
5.2.4	IT-Systeme für das EPC	334
5.2.5	Praxisbeispiel – Enterprise Product Costing bei der Roto Frank AG	335
5.3	Nur wer die Zeiten kennt, beherrscht die Kosten – Mit einer fertigen Technologiebasis schnell zu belastbaren Zeiten	337
	(ANDREAS HEB)	
5.3.1	Effektive Kostenoptimierung setzt eine ganzheitliche Betrachtung der Prozesskette voraus	338
5.3.2	Stellenwert des Faktors Zeit	338
5.3.3	Wie gelangt man zu exakten Sollzeiten?	338
5.3.4	Anforderungen an ein effizientes Kalkulationssystem	339
5.3.5	Adaptive Technologiebasis	341
5.3.6	Schnelligkeit versus Genauigkeit	341
5.3.7	Dynamik der Fertigungstechnologie berücksichtigen	342
5.3.8	Durchgängig von Kalkulation bis zum Arbeitsplan	342
5.3.9	Realistische Termine und reduzierte Durchlaufzeit	344
5.3.10	Kostenoptimierung durch Varianten- und Standortvergleiche	344
5.3.11	Entscheidungshilfen bei der Lieferantenauswahl	345
5.3.12	Zeitersparnis durch Verwendung von CAD-Daten	345
5.3.13	Amortisation eines IT-gestützten Kalkulationssystems	346

5.4	Product Costing im Produktentstehungsprozess (PEP)	348
	(Dipl.-Ing. STEFAN GREGORZIK)	
5.4.1	Product Costing – Worauf kommt es an?	348
5.4.2	Wo laufen sie denn? Kalkulation sucht Realität	349
5.4.3	Gerüste mit Wiedererkennungswert	350
5.4.4	Leitfäden mit Wiederholpotenzial	350
5.4.5	Wirtschaftlich standardisierte Verfahren	351
5.4.6	Vorlagen mit eingebauter Erfahrung	352
5.4.7	Kosten im PEP-Kontext analysieren	354
5.4.8	Product Costing in einer PLM-Systemwelt	356
5.4.9	Potenziale und Fazit	357
5.5	Kosten einfach steuern – Erfahrungsbericht aus der Entwicklung und Konstruktion eines Turboladers	357
	(Dipl.-Ing. STEFFEN GOEBEL / MARIUS WALZ / Dipl.-Ing. FRANK WEINERT)	
5.5.1	Ziele im Kostenmanagement bei IHI Charging Systems International GmbH (ICSI)	357
5.5.2	Methoden im Kostenmanagement bei ICSI	359
5.5.3	Anwendungsbeispiel Pareto + Parkinson + Zuschlagskalkulation	361
5.5.4	Ergänzende Analysen	362
6	Kosten von Fertigungshilfsmitteln und Werkzeugen	365
6.1	Einbindung der Kostenanalyse (Investitionskosten) in den gesamten Entwicklungsprozess vermeidet Kostenschwankungen bei der Realisierung	365
	(MICHAEL WILMSEN)	
6.1.1	Definition der Investitionskosten von Fertigungshilfsmitteln	365
6.1.2	Verschiedene Phasen der Verwendung von Kostenanalysen	366
6.1.3	Vorgehensweise bei der Kalkulation eines Folgeverbundwerkzeugs	373
6.2	Effiziente Produktentstehung am Beispiel der Elektrokonstruktion	377
	(THOMAS MICHELS)	
6.2.1	Standardisierung als Schlüssel	377
6.2.2	Der effizienzoptimierte standardisierte Prozess	381
6.2.3	Vom Engineering in die Fertigung	381
Die Autoren	.....	385
Abkürzungen	.....	391
Glossar	.....	395
Literaturverzeichnis	.....	397
Quellenverzeichnis	.....	399
Stichwortverzeichnis	.....	405