

## Vorwort

### 1 Grundlagen, Begriffe und Methoden

#### 1.1 Einführung in das Thema

(Dr.-Ing. EUGEN BENDEICH)

##### 1.1.1 Erfolgsfaktoren bei neuen Produkten

##### 1.1.2 Wichtigkeit von Kosten für Entwickler und Konstrukteure

##### 1.1.3 Kostenmanagement

##### 1.1.4 Integration Konstruktion, Produktion und weitere Fachbereiche

##### 1.1.5 Engineering und wirtschaftliche Sichten zusammenführen

#### 1.2 Struktur und Inhalt der Einzelbeiträge

(Dr.-Ing. EUGEN BENDEICH)

#### 1.3 Grundlagen und Methoden für das Kostenmanagement

(Dr.-Ing. EUGEN BENDEICH)

##### 1.3.1 Begriff und Typen von Kundenanforderungen

##### 1.3.2 Ziele der Produktentwicklung

##### 1.3.3 Notwendigkeit von Kosteninformationen in frühen Designphasen

##### 1.3.4 Gegenüberstellung Kostenrechnung und Kostenmanagement

##### 1.3.5 Von der Arbeitsteilung zur Aufgabenintegration

##### 1.3.6 Kostenmanagement in der Produktentwicklung

##### 1.3.7 Kostenvermeidung statt spätere Kostenverringerung

##### 1.3.8 Kosten von zugekauften Leistungen, Materialien und Teilen

#### 1.4 Methoden im Produktentwicklungsprozess (PEP)

(Dr.-Ing. EUGEN BENDEICH)

##### 1.4.1 Erfolgsfaktoren in der Produktentwicklung

##### 1.4.2 Einteilung und Anwendungsbereiche der Konzepte

##### 1.4.3 Auswahl geeigneter Methoden

##### 1.4.4 Rahmen für Design- und Engineering-Prozesse

##### 1.4.5 Konstruktionsregeln – Richtlinien für produktionsgerechte Konstruktion

##### 1.4.6 Konzepte und Methoden für frühe Phasen

##### 1.4.7 Integrierte Produktentwicklung (IPE) – Integrated Product Development (IPD)

##### 1.4.8 Concurrent Engineering (CE) – Simultaneous Engineering (SE) – Integrierte Produkt- und Prozessplanung

##### 1.4.9 Beeinflussung von Produkten mit Design-for -X-Methoden (DFX)

##### 1.4.10 Bewertung und Auswahl geeigneter Ansätze

##### 1.4.11 Veränderungen beim Produktentwicklungsprozess führen zu veränderten Anforderungen an das Kostenmanagement

#### 1.5 Verfügbare Methoden zur Kostenermittlung und deren Anwendung

(Dr.-Ing. EUGEN BENDEICH)

##### 1.5.1 Bedeutung frühzeitig verfügbarer Kostendaten

##### 1.5.2 Anforderungen an eine Herstellkostenermittlung

##### 1.5.3 Notwendigkeit von Kostenschätzungen

##### 1.5.4 Einführung in Kostenermittlung

##### 1.5.5 Gegenüberstellung entwicklungsbegleitende Kalkulation (EBK) und Kostenkalkulation

##### 1.5.6 Klassen von Analysemethoden

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

- 1.10.2 Erwarteter Nutzen und Stoßrichtungen für die Digitalisierung von F&E
- 1.10.3 Grundsätzliche Vorgehensweise und notwendige Entscheidungen bei der Digitalisierung der F&E
- 1.10.4 Unternehmensarchetypen im Bezug zur Digitalisierung der F&E
- 1.10.5 Ausblick
- 1.11 Darstellung der Produktkostenreduzierung im CAD/CAM-Bereich durch Echtzeitdaten aus der Fertigung  
(Dr.-Ing. THOMAS MÜCKE)
  - 1.11.1 Ganzheitliche Optimierungsansätze zur Produkt- und Herstellkostenreduzierung
  - 1.11.2 Notwendigkeit der Bauteiloptimierung in der Konstruktion
  - 1.11.3 Notwendigkeit der automatisierten Erstellung von NC-Programmen
  - 1.11.4 Notwendigkeit der optimierten Planungsprozesse aufgrund Datenrückführung aus der Produktion
  - 1.11.5 Notwendigkeit zur sinnvollen Datenoptimierung aus dem Fertigungsprozess
  - 1.11.6 Ausblick für neue Geschäftsmodelle auf Grundlage der Datenanalyse
  - 1.11.7 Zusammenfassung der Möglichkeiten durch Vernetzung

## **2 Entwicklungsprojekte und Organisationsformen**

- 2.1 Die Innovationsmaschine oder wie F&E-Vorhaben plan- und steuerbar werden  
(Dr. BEAT BIRKENMEIER / DR. ANDREAS SUTER)
  - 2.1.1 Steuerbarer Innovationsbereich
  - 2.1.2 Weniger Kreativität – Mehr Systematik
  - 2.1.3 Fluss von inkrementellen Innovationen
  - 2.1.4 Mehr Risiko- statt Kostenkontrolle
  - 2.1.5 Kompression der Innovationszeit
  - 2.1.6 Abwicklung in einem definierten Innovationsprozess
  - 2.1.7 Abwicklung von klar definierten Innovationsaufträgen
  - 2.1.8 Plan- und Steuerbarkeit durch Verlagerung von Unschärfe in die Frühphase
  - 2.1.9 Kreativität am richtigen Ort zur richtigen Zeit
  - 2.1.10 Modellierung der Innovationsmaschine
- 2.2 Steigerung der Entwicklungsqualität durch einen vernetzten Produktentwicklungsprozess  
(Dr. THORSTEN LASCH)
  - 2.2.1 Ausgangslage
  - 2.2.2 Notwendigkeit zur Weiterentwicklung des Produktentwicklungsprozesses
  - 2.2.3 Was wird verändert?
  - 2.2.4 Consistent R&D – Die Konsequenz
  - 2.2.5 Projektorganisation / Projektmanagement
  - 2.2.6 Ausblick
- 2.3 Verbesserungen: Mit Schwerpunkt in der Konstruktion? Mit Fokus auf Kosten?  
(Dr. RICHARD GLAHN)

- 2.3.1 Ist das Verbessern eines einzelnen Unternehmensbereichs sinnvoll?
- 2.3.2 Ist es sinnvoll, Verbesserungen auf Kosteneinsparungen auszurichten?
- 2.3.3 Der Zwei-Ebenen-Ansatz zur Entwicklung des Unternehmens
- 2.4 Tempo und Qualität in der konstruktiven Angebots- und Auftragsbearbeitung durch Teambildung im Auftragszentrum  
(KLAUS RODEHÜSER)
  - 2.4.1 Kundenanforderungen an Angebote und Produkte
  - 2.4.2 Probleme bei einer abteilungsbezogenen Auftragsbearbeitung
  - 2.4.3 Definitionen und Standards für die Auftragsbearbeitung
  - 2.4.4 Prozessanalyse und Ablaufgestaltung des Auftragsdurchlaufs
  - 2.4.5 Bildung von abteilungsübergreifenden Teams im Auftragszentrum
  - 2.4.6 Steuerungselemente und Arbeitsmittel zur Auftragsdurchführung
  - 2.4.7 Erfolgspotenziale durch Bildung eines Auftragszentrums
- 2.5 Produktkostenmanagement als cross-funktionale Unternehmensaufgabe  
(GUNTER FISCHER / THOMAS MUSKALLA)
  - 2.5.1 Einleitung
  - 2.5.2 Aufgaben der Produktkostenkalkulation und Einbindung in die Systemlandschaft
  - 2.5.3 Einsatzgebiete des Produktkostenmanagements

### **3 Materialien – Kostenfaktor und Bedeutung für das Kostenmanagement**

- 3.1 Werkstoffe aus Stahl für Stanz- und Feinschneidteile  
(ANDREAS TOMITZ / MAXIMILIAN NAGEL / GERHARD GEVELMANN / LIESA DÖPPER)
  - 3.1.1 Einleitung
  - 3.1.2 Stahl in der Wertschöpfungskette
  - 3.1.3 Kostenreduzierung in der Fertigung
- 3.2 Composites: Ein teurer Werkstoff mit viel Potenzial  
(CHRISTIAN HUEBER / C. DOPPLER / KONSTANTIN HOREJSI / RALF SCHLEDJEWSKI)
  - 3.2.1 Einleitung
  - 3.2.2 Darstellung der Kostenschätzungsmethoden
  - 3.2.3 Vergleich der Composite-Kostenschätzungsmethoden
  - 3.2.4 Beispiel aus der Luftfahrtindustrie

### **4 Methoden zur Kostenoptimierung in Entwicklung und Konstruktion**

- 4.1 Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch die Entwicklung variantenoptimierter Produkte – Wichtigste Einflussgrößen und Stellhebel zur Optimierung  
(UWE METZGER)
  - 4.1.1 Auswirkungen von Produktvarianten
  - 4.1.2 Kalkulation von Variantenaufwendungen
  - 4.1.3 Gefahr von strategischen Fehlentscheidungen
  - 4.1.4 Modulare Produktkonzepte entwickeln
  - 4.1.5 Der Weg zum modularen Produktkonzept
- 4.2 Automatische Vorkalkulation und Arbeitsplangenerierung für eigenkonstruierte Bauteile  
(Dr.-Ing. JÖRG WEIßKOPF)

- 4.2.1 Ausgangslage
- 4.2.2 Ideale Abläufe zwischen Konstruktion, Arbeitsvorbereitung und Produktion
- 4.2.3 Der Berechnungsprozess im Softwaretool classmate PLAN
- 4.3 Numerische Simulation als Hebel für kosteneffiziente Produktentwicklung  
(Dipl.-Ing. CHRISTOF GEBHARDT)
  - 4.3.1 Ausgangssituation
  - 4.3.2 Einsatzszenarien
  - 4.3.3 Umsetzung

## 5 Verfahren zur frühzeitigen Kostenschätzung

- 5.1 SAP Product Lifecycle Costing – Angebots- und Entwicklungsbegleitende Kalkulation mit SAP HANA  
(MARION HEIDENREICH / PETRA KÖPFER-BEHNCKE / ULF PETZEL)
  - 5.1.1 Kosten frühzeitig im Produktlebenszyklus ermitteln und evaluieren
  - 5.1.2 Ein Produkt für drei Szenarien
  - 5.1.3 Kommunikation verbessern – Abteilungsgrenzen überwinden
  - 5.1.4 Kosten mit SAP Product Lifecycle Costing managen
  - 5.1.5 Erweiterungsoptionen in SAP Product Lifecycle Costing – einfach anwendbar
  - 5.1.6 Von korrekten Kostenkalkulationen profitieren – Vorteile und Nutzen
- 5.2 Mit Enterprise Product Costing (EPC) frühzeitig Kosten kennen und beeinflussen  
(IRIS WEDEPOHL)
  - 5.2.1 Einleitung
  - 5.2.2 Grundlagen des EPC: Ganzheitlich kalkulieren in einem interdisziplinären Team
    - 5.2.3 Produktkosten ab der ersten Produktidee kontrollieren
    - 5.2.4 IT-Systeme für das EPC
    - 5.2.5 Praxisbeispiel – Enterprise Product Costing bei der Roto Frank AG
- 5.3 Nur wer die Zeiten kennt, beherrscht die Kosten – Mit einer fertigen Technologiebasis schnell zu belastbaren Zeiten  
(ANDREAS HEß)
  - 5.3.1 Effektive Kostenoptimierung setzt eine ganzheitliche Betrachtung der Prozesskette voraus
  - 5.3.2 Stellenwert des Faktors Zeit
  - 5.3.3 Wie gelangt man zu exakten Sollzeiten?
  - 5.3.4 Anforderungen an ein effizientes Kalkulationssystem
  - 5.3.5 Adaptive Technologiebasis
  - 5.3.6 Schnelligkeit versus Genauigkeit
  - 5.3.7 Dynamik der Fertigungstechnologie berücksichtigen
  - 5.3.8 Durchgängig von Kalkulation bis zum Arbeitsplan
  - 5.3.9 Realistische Termine und reduzierte Durchlaufzeit
  - 5.3.10 Kostenoptimierung durch Varianten- und Standortvergleiche
  - 5.3.11 Entscheidungshilfen bei der Lieferantenauswahl
  - 5.3.12 Zeitersparnis durch Verwendung von CAD-Daten

- 5.3.13 Amortisation eines IT-gestützten Kalkulationssystems
- 5.4 Product Costing im Produktentstehungsprozess (PEP)  
(Dipl.-Ing. STEFAN GREGORZIK)
  - 5.4.1 Product Costing – Worauf kommt es an?
  - 5.4.2 Wo laufen Sie denn? Kalkulation sucht Realität
  - 5.4.3 Gerüste mit Wiedererkennungswert
  - 5.4.4 Leitfäden mit Wiederholpotenzial
  - 5.4.5 Wirtschaftlich standardisierte Verfahren
  - 5.4.6 Vorlagen mit eingebauter Erfahrung
  - 5.4.7 Kosten im PEP-Kontext analysieren
  - 5.4.8 Product Costing in einer PLM-Systemwelt
  - 5.4.9 Potenziale und Fazit
- 5.5 Kosten einfach steuern – Erfahrungsbericht aus der Entwicklung und Konstruktion eines Turboladers  
(STEFFEN GOEBEL / MARIUS WALZ /FRANK WEINERT)
  - 5.5.1 Ziele im Kostenmanagement bei IHI Charging Systems International GmbH (ICSI)
  - 5.5.2 Methoden im Kostenmanagement bei ICSI
  - 5.5.3 Anwendungsbeispiel Pareto + Parkinson + Zuschlagskalkulation
  - 5.5.4 Ergänzende Analysen

## **6 Kosten von Fertigungshilfsmitteln und Werkzeugen**

- 6.1 Einbindung der Kostenanalyse (Investitionskosten) in den gesamten Entwicklungsprozess vermeidet Kostenschwankungen bei der Realisierung  
(MICHAEL WILMSEN)
  - 6.1.1 Definition der Investitionskosten von Fertigungshilfsmitteln
  - 6.1.2 Verschiedene Phasen der Verwendung von Kostenanalysen
  - 6.1.3 Vorgehensweise bei der Kalkulation eines Folgeverbundwerkzeugs
- 6.2 Effiziente Produktentstehung am Beispiel der Elektrokonstruktion  
(THOMAS MICHELS)
  - 6.2.1 Standardisierung als Schlüssel
  - 6.2.2 Der effizienzoptimierte standardisierte Prozess
  - 6.2.3 Vom Engineering in die Fertigung

## **Lebensläufe der Autoren**

## **Abkürzungen**

## **Literaturverzeichnis**

## **Quellenverzeichnis**

## **Stichwortverzeichnis**