Kapitel 5

Langfristige Entscheidungen, Kostenmanagement und Lebenszyklus-rechnungen

© Ewert/Wagenhofer/Rohlfing-Bastian 2023.
Alle Rechte vorbehalten!

Ziele

- Kurzfristig und langfristig wirksame Entscheidungen
- Verbindung zwischen Investitionsrechnungen und Gewinnrechnungen
- Kostenmanagement und Target Costing
- Lebenszykluskostenrechnungen

Fristigkeit von Entscheidungsproblemen

Separierung von Entscheidungsfeldern

- Langfristig und kurzfristig wirksame Entscheidungen
- Begründbar, falls
  - keine zeitlichen Interdependenzen im Zahlungsbereich
  - keine zeitlichen Interdependenzen im Restriktionsbereich
  - alle Zahlungswirkungen der operativen Aktivitäten einer Periode in dieser Periode

- Faktisches Kriterium
  Bestand an Potentialfaktoren ändert sich nicht bei einer bestimmten Entscheidung

Das sind letztlich aber unterschiedliche Sachverhalte.

Kurzfristig wirksame Entscheidungen
Beispiele

- Beschaffungsbereich
  - Beschaffungsmengen, -wege und Bezugsquellen
  - Preisobergrenzen
- Produktionsbereich
  - Produktionsprogramme und -verfahren
  - Losgrößen und Sortenschaltung
  - Zusatzaufträge
- Absatzbereich
  - Preisuntergrenzen, Absatzpreise und Absatzlagerhaltung
  - Vertriebswege, Verkaufsgebiete, Kundengruppen
- Integrative Bereiche
  - Fertigungstiefe (Eigenfertigung oder Fremdbezug)
  - Verrechnungspreise
  - Innerbetrieblicher Transport und Lagerhaltung

Investitions- und Gewinnrechnungen
Lücke-Theorem

- Kapitalwert ist relevantes Entscheidungskriterium bei mehrperiodigen Zahlungen

- Kalkulatorische Gewinne weichen i.d.R. von Zahlungsüberschüssen ab
  - Einzahlungen vs. Leistungen
  - Auszahlungen vs. Kosten

- Daher entspricht Barwert der kalkulatorischen Gewinne nicht dem der Zahlungsüberschüsse
  - Folge: mögliche Fehlentscheidungen

- *Lücke*-Theorem schafft eine Brücke durch Verrechnung von Zinseffekten aus der Kapitalbindung

Harmonisierung des internen und externen Rechnungswesens?

Vorteile

- International keine strikte Trennung gebräuchlich
- kostengünstiger
- Konsistenz der Controlling- und Reporting-Systeme
- Orientierung an gegebenen Regeln und oftmals externe Prüfung der Zahlen

Nachteile

- Probleme bei Erfüllung der Funktionen (“*Different costs for different purposes*”)
- Oftmals ungeeignete Bilanzierungsregeln
- Für Planungszwecke werden Plangrößen benötigt
- Ansatz von Opportunitätskosten nicht ohne weiteres möglich

Beispiel

Projekt mit Investitionsauszahlung $I = 1.000$

Nutzungsdauer $T = 2$, Zinssatz $i = 10\%$

Zahlungsüberschüsse $z_1 = 550, \quad z_2 = 605$

Kapitalwert $KW = -1.000 + 550/1{,}1 + 605/1{,}21 = 0$

Lineare Abschreibung $Ab_1 = Ab_2 = 500$

Gewinne

$$G_0 = 0, \quad G_1 = 550 - 500 = 50, \quad G_2 = 605 - 500 = 105$$

Barwert der Gewinne $= 0 + 50/1{,}1 + 105/1{,}21 = 123{,}23$

Lücke-Theorem

Kapitalbindung KB_t: Differenz der bis zum Zeitpunkt t kumulierten Gewinne und der kumulierten Zahlungsüberschüsse

$$KB_t = \sum_{\tau=0}^{t}\left(L_\tau - K_\tau\right) - \sum_{\tau=0}^{t}\left(E_\tau - A_\tau\right)$$

$$t = 0,\ldots,T$$

$$A_0 = I$$

$$KB_t = \underbrace{\sum_{\tau=0}^{t}\left(A_\tau - K_\tau\right)}_{\text{Auszahlungen, noch nicht Kosten}} + \underbrace{\sum_{\tau=0}^{t}\left(L_\tau - E_\tau\right)}_{\text{Leistungen, noch nicht Einzahlung}}$$

Lücke-Theorem

Annahme: **Kongruenzprinzip**

$$\sum_{t=0}^{T}\left(L_t - K_t\right) = \sum_{t=0}^{T} G_t = \sum_{t=0}^{T}\left(E_t - A_t\right)$$

Residualgewinn

$$RG_t = L_t - K_t - i \cdot KB_{t-1} = G_t - i \cdot KB_{t-1} \quad \text{für} \quad t = 0,\ldots,T$$

***Lücke*-Theorem**

$$\sum_{t=0}^{T} RG_t \cdot \rho^{-t} = \sum_{t=0}^{T}\left(E_t - A_t\right) \cdot \rho^{-t} = KW$$

Implikationen des *Lücke*-Theorems

- Grundlage für eine Entscheidungsrechnung, die auf alle Probleme anwendbar ist
- Diskontierung von Residualgewinnen,
  Korrektur der Zinsverzerrungen
- Verwendungsmöglichkeiten im Rahmen der Investitionskontrolle und absoluter Vorteilhaftigkeit
- Formelle, nicht materielle Bedeutung
- Kenntnis der künftigen Politik erforderlich
- Residualgewinne können zu Anreizkompatibilität führen,
  wenn Prämie P_t daran geknüpft wird

Investitionstheoretischer Ansatz der KLR

Darstellung anhand zweier Beispiele

- Optimale Produktionsstrategien

- “Traditionelle” Kosten als Spezialfälle

Optimale Produktionsstrategien auf investitionstheoretischer Basis

Zielgröße: **Maximierung des Kapitalwerts**

$$KW = \sum_{t=1}^{T} (E_t - A_t) \cdot \rho^{-t} - I$$

Dabei bedeuten:

E_t	Einzahlungen am Ende der Periode $t = 1, \ldots, T$
A_t	Auszahlungen am Ende der Periode t
I	Investitionsauszahlungen
T	Ende der Nutzungsdauer
i	Zinssatz
$\boldsymbol{\rho}$	$1 + i$

Investitionstheoretische Kosten und Leistungen

- Nutzungsdauer liegt fest
- Kapitalwert der laufenden Einzahlungen: KW_e
  Kapitalwert der laufenden Auszahlungen: KW_a

  $$KW = KW_e - KW_a - I$$

Investitionstheoretische Kosten und Leistungen

Kosten

Erhöhungen des Kapitalwertes der Auszahlungen inklusive der Investitionsauszahlungen

Leistungen

Erhöhungen des Kapitalwertes der Einzahlungen

Optimale Produktionsstrategien

- Zu bestimmen: Produktionsstrategie x_t $(t = 1, ..., T)$
- Annahme: Preis-Absatz-Funktion $p_t(x_t)$

$$E_t = p_t(x_t) \cdot x_t \quad \text{mit} \quad p_t'(x_t) < 0$$

Keine zeitlichen Interdependenzen bei Erlösen

- Folge: Auszahlungsseite hier im Mittelpunkt

Fall 1: Keine zeitlichen Auszahlungsinterdependenzen

Annahmen

$$A_t = k_t \cdot x_t + A_t^F$$

A_t^F: fixe Periodenauszahlungen

k_t: Auszahlungen je Stück

Kapitalwert

$$KW = \sum_{t=1}^{T} \left[\left(p_t\left(x_t\right) - k_t \right) \cdot x_t - A_t^F \right] \cdot \rho^{-t} - I$$

– Addition diskontierter, unverbundener Überschüsse

Optimierungsbedingungen

$$\left[p_t'(x_t^*) \cdot x_t^* + p_t(x_t^*) - k_t \right] \cdot \rho^{-t} = 0 \Leftrightarrow p_t'(x_t^*) \cdot x_t^* + p_t(x_t^*) - k_t = 0$$

„ Grenzerlös = Grenzkosten “

Fall 2: Bestehende Interdependenzen

Beispiele

- Lerneffekte
- Verschleißeffekte

Kenntnis der gesamten optimalen Handlungsstrategie für alle Perioden nötig (Totalmodelle)

Erfordert kontrolltheoretische Überlegungen

Lösung mittels dynamischer Programmierung

Traditionelle Kosten als Spezialfälle

- Illustration:
  Lineare Abschreibungen als Spezialfall investitionstheoretischer Abschreibungen

Lineare Abschreibungen: $Ab = (I - LQ)/T$

Annahmen:

- Unendliche, identische Investitionskette
- Betrachtung nur der Auszahlungsseite
- Bestimmung eines "Anlagenwertes", dessen zeitliche Veränderung die investitionstheoretischen Abschreibungen ergibt
- Vergleich der Auszahlungskapitalwerte neuer Aggregate mit denjenigen gebrauchter Anlagen

Wert einer neuen Anlage

$$KW_a^{neu} = \left(\sum_{t=1}^{T} A_t \cdot \rho^{-t} + I - LQ \cdot \rho^{-T} \right) \cdot \left(1 + \rho^{-T} + \rho^{-2 \cdot T} + \cdots \right)$$

$$= \left(\sum_{t=1}^{T} A_t \cdot \rho^{-t} + I - LQ \cdot \rho^{-T} \right) \cdot \frac{\rho^T}{\rho^T - 1}$$

$KW_a(\tau)$: Kettenkapitalwert für gebrauchte Anlage mit Nutzungsdauer τ

$$KW_a(\tau) = \sum_{t=\tau+1}^{T} A_t \cdot \rho^{-(t-\tau)} - LQ \cdot \rho^{-(T-\tau)} + KW_a^{neu} \cdot \rho^{-(T-\tau)}$$

$$KW_a(T) = -LQ + KW_a^{neu} \qquad t = 0, \ldots, T-1$$

Wert einer vorhandenen Anlage

$$KW_a(\tau) + W(\tau) = KW_a^{neu} \quad \text{für} \quad 0 \le \tau \le T$$

- Eigenschaften
  - $W(0) = I$
  - $W(T) = LQ$

Abschreibungen $Ab(\tau)$

Abschreibung: Veränderung der Auszahlungskapitalwerte von einer Periode zur nächsten

$$
\begin{aligned}
Ab(\tau) &= W(\tau-1) - W(\tau) = \\
&= KW_a^{neu} - KW_a(\tau-1) - \left[KW_a^{neu} - KW_a(\tau)\right] = \\
&= KW_a(\tau) - KW_a(\tau-1)
\end{aligned}
$$

Summe der Abschreibungen

$$
\sum_{\tau=1}^{T} Ab(\tau) = \sum_{\tau=1}^{T}\left[W(\tau-1) - W(\tau)\right] = W(0) - W(T) = I - LQ
$$

Bedingungen für lineare Abschreibungen

1. Konstante laufende Auszahlungen

Kettenkapitalwert

$$KW_a(\tau) = \frac{\overline{A}}{i} + \rho^{\tau} \cdot \left[-LQ \cdot \rho^{-T} + \left(\left(I - LQ \cdot \rho^{-T} \right) \cdot \frac{\rho^T}{\rho^T - 1} \right) \cdot \rho^{-T} \right] =$$

$$= \frac{\overline{A}}{i} + \rho^{\tau} \cdot \left[-LQ \cdot \rho^{-T} + \left(I - LQ \cdot \rho^{-T} \right) \cdot \frac{1}{\rho^T - 1} \right]$$

$$Ab(\tau+1) = KW_a(\tau+1) - KW_a(\tau) = \rho^{\tau} \cdot \left[-i \cdot LQ \cdot \rho^{-T} + \left(I - LQ \cdot \rho^{-T} \right) \cdot \frac{i}{\rho^T - 1} \right]$$

2. Vernachlässigbarer Zinssatz

$$\lim_{i \to 0} \frac{i}{\rho^T - 1} = \lim_{i \to 0} \frac{1}{T \cdot \rho^{T-1}} = \frac{1}{T}$$

Folge: Abschreibungen $\lim_{i \to 0} Ab(\tau+1) = \frac{I - LQ}{T}$

Fazit zur Abschreibungsproblematik

Traditionelle Vorgehensweise

- Vergangenheitsorientiert
- Verteilung der Ausgaben gemäß "Güterverzehr"

Investitionstheoretische Vorgehensweise

- Zukunftsorientiert
- Wertänderungen setzen sich nur aus künftigen Zahlungen zusammen

Korrespondenz durch Annahme unendlicher, identischer Kette

Wirkung der Zinsen gilt generell

Levelized Product Cost

- **Identifikation langfristiger Grenzkosten**

- Simultane Betrachtung der Entscheidung über
  - (langfristige) Investition in Kapazität
  - (kurzfristige) Nutzung der Kapazität

- Annahmen:
  - Einmalige Investition in Kapazität zu Beginn
  - Investition irreversibel → bindende Restriktion
  - Periodische fixe und variable Kosten über Zeitablauf

Levelized Product Cost

$LPC =$ im Zeitablauf **konstanter Durchschnittkostenwert** für langfristige Grenzkosten

$$LPC(V) = k + k^F(V) + c(V) \cdot B$$

V	Kapazitätsvolumen der Investition in produzierende Kapazität
k	zeitlich geglättete variable Kosten für eine produzierte Einheit
$k^F(V)$	zeitlich geglättete fixe Betriebskosten für eine produzierte Einheit
$c(V)$	Stückkosten der Kapazität für eine produzierte Einheit
B	Steuerbarwertfaktor

- LPC als erweiterte Vollkosten unter folgenden Bedingungen:
  - Die Abschreibungen der Kapazität werden gemäß der tatsächlichen zeitlichen Kapazitätsentwicklung berechnet
  - Kalkulatorische Zinsen auf den verbleibenden Buchwert und die dazugehörigen Steuervorteile werden berücksichtigt

Stück- und geglättete fixe/variable Kosten

- Stückkosten der Kapazität für eine produzierende Einheit

$$c(V) = \frac{I(V)}{V \cdot \sum_{t=1}^{T} \delta_t \cdot \gamma^t}$$

  - I(V) = Investitionsauszahlung für V Kapazitätseinheiten
  - Diskontierungsfaktor: $\gamma = \rho^{-1} = \frac{1}{1+i}$
  - Potenzieller Kapazitätsschwund im Zeitablauf $\delta_t < 1$ (oder Effizienzsteigerung $\delta_t > 1$)

- Zeitlich geglättete fixe und variable Kosten

$$k^F(V) = \frac{\sum_{t=1}^{T} K_t^F(V) \cdot \gamma^t}{V \cdot \sum_{t=1}^{T} \delta_t \cdot \gamma^t} \quad \text{und} \quad k = \frac{V \cdot \sum_{t=1}^{T} k_t \cdot \delta_t \cdot \gamma^t}{V \cdot \sum_{t=1}^{T} \delta_t \cdot \gamma^t}$$

Steuerliche Einflüsse auf Kostengrößen

- Erfassung der Steuereffekte aus Abschreibungen als Steuervorteile über einen Steuerbarwertfaktor

$$B = \frac{1 - \tau \cdot \sum_{t=1}^{T} Ab_t \cdot \gamma^t}{1 - \tau}$$

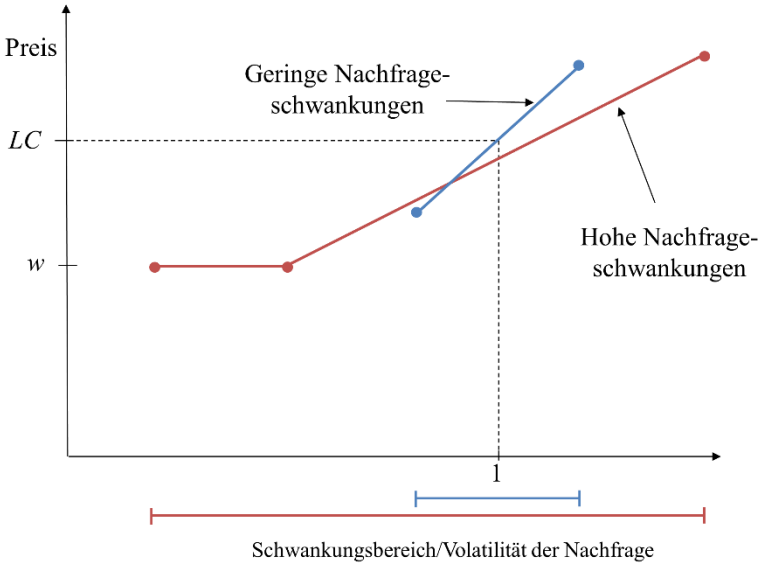
  - Ab_t steuerliche Abschreibung in $t = 1, \dots, T$
    $Ab = 0$, wenn die Investition voll abgeschrieben ist
  - τ Körperschaftsteuersatz

Entscheidungsrelevanz für Investitionen in produzierende Kapazität

- Nettokapitalwert der Investition in produzierende Kapazität = 0 und Auflösung nach durchschnittlichen Preis p ergibt LPC

Langfristige Grenzkosten *LPC* gewährleisten den Break-Even für die Investition

- Im Marktgleichgewicht: Unternehmen wählen in Summe das optimale Kapazitätsvolumen so, dass der Marktpreis bei voller Kapazitätsauslastung den langfristigen Grenzkosten entspricht
- Nachfrage und daher Kapazitätsauslastung ist jedoch i.d.R. volatil
  Volatilität beeinflusst Größe der Investitionen



Kostenmanagement

- **Kostenmanagement**
  - Maßnahmen zur Beeinflussung und Gestaltung der Kosten
  - Zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Leistungserstellung

- **Kostenbeeinflussung**
  - Kostenniveau
  - Kostenstruktur
  - Kostenverlauf

- **Nachteile traditioneller KLR**
  - Fixe Gemeinkosten im Block übernommen
  - Periodenbezogene KLR bezogen auf vor- und nachgelagerte Kosten keine Hilfe

Kostenmanagement in der Praxis

- Befragung von 98 deutschen Großunternehmen:
  Ziele des Kostenmanagements (*Franz/Kajüter 2002*)

	1996	2001
Kostensenkung	5,5	5,9
Erhöhung der Kostentransparenz	5,0	4,7
Stärkung des Kostenbewusstseins	5,4	4,6
Identifikation der Kostentreiber	5,4	4,6
Optimierung der Kostenstruktur (fix/variabel)	3,7	4,1
Vermeidung progressiver Kostenverläufe	3,0	2,5
Förderung degressiver Kostenverläufe	2,4	2,6

(1 = geringste Bedeutung, 7 = höchste Bedeutung)

Veränderungen der Umwelt

- Neue Fertigungstechnologien
  - (Langfristige) Entscheidung legt später anfallende Produktionskosten weitgehend fest (70 – 80%)
  - Höherer Fixkostenanteil an Produktionskosten
- Verstärkter Wettbewerb
  - Wesentliche Verkürzung der Produktlebenszyklen
  - Vor- und nachgelagerte Kosten bleiben gleich hoch, relativer Anteil steigt (Forschung und Entwicklung, Markteinführung, Service)
- Zunehmender Komplexionsgrad
  - Steigende Komplexität der Wirtschaftsbeziehungen und der Leistungserstellung
  - Steigende Dynamik der Umwelt

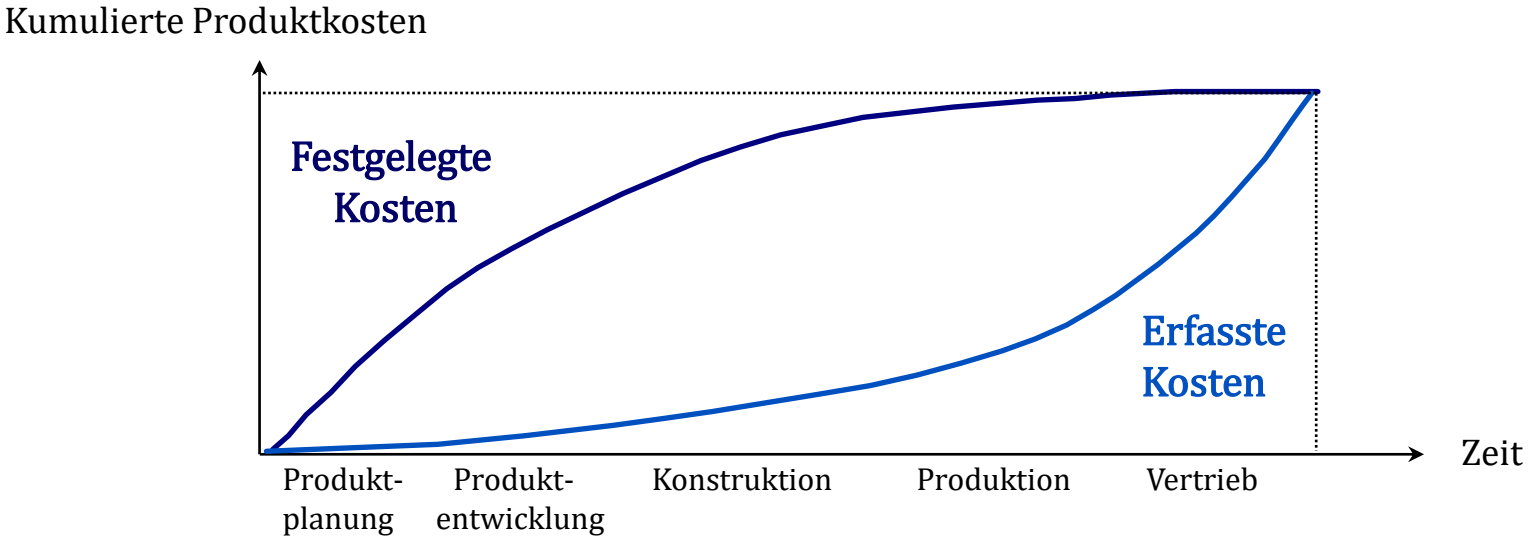
→ ***Entfeinerung*** **der Kostenrechnung (trifft aber kaum für Prozesskostenrechnung zu)**

Target Costing

Zielkostenmanagement

- Einsatz für Planung und Einführung neuer Produkte
- Konsequente Marktorientierung
- Was *darf* das Produkt maximal kosten?
- **Zielkosten** = was das Produkt kosten *darf*

= geplanter Absatzpreis – geplanter Zielgewinn



Bestimmung der Zielkosten – Schwierigkeiten

- Absatzpreis selten konstant über Produktlebensdauer
  - durchschnittlicher Absatzpreis
- Absatzpreis in Verbindung mit Marketing-Mix zu sehen
- Maßgrößen für Bestimmung des Zielgewinns
  - Umsatzrendite (Return on Sales, ROS)
  - Gesamtkapitalrendite (Return on Investment, ROI)
    seltener verwendet, da schwer je Produkt zu schätzen
  - Höhe des Prozentsatzes je nach Unternehmenszielen, üblicher Zielerreichung, Alternativen, Wettbewerbssituation

- Problematisch: Subtiler Zusammenhang Zielkosten / geplanter Absatzpreis / geplanter Zielgewinn

→ **Target Costing als Heuristik**

Target Costing - Erreichung der Zielkosten

- Ausgehend von Standardkosten
  - Kosten bei Verwendung der bestehenden Technologie im Rahmen des ersten (Roh-)Designs für das neue Produkt
  - Vollkosten, wenn diese langfristig relevante Kosten approximieren
  - **Erfahrungskurveneffekte**
  - **Entwicklungs-, Marktaufbaukosten etc.**
- Konstruktionsbegleitende Kalkulation unter Verwendung der Prozesskostenrechnung

Pauschale Verfahren: Kostenermittlung global aus vorliegenden Datenbeständen

- Kenngrößenverfahren: z.B. Baukosten aufgrund von Quadratmetern Wohnfläche
- Ähnlichkeitsverfahren: z.B. Variantenkalkulation.

Analytische Verfahren: berücksichtigt technische Einzelheiten der Konstruktion

- Geometriedatenverfahren: funktionale Zusammenhänge zwischen geometrischen Eigenschaften und Kosten
- Fertigungsdatenverfahren: Stücklisten und Arbeitspläne

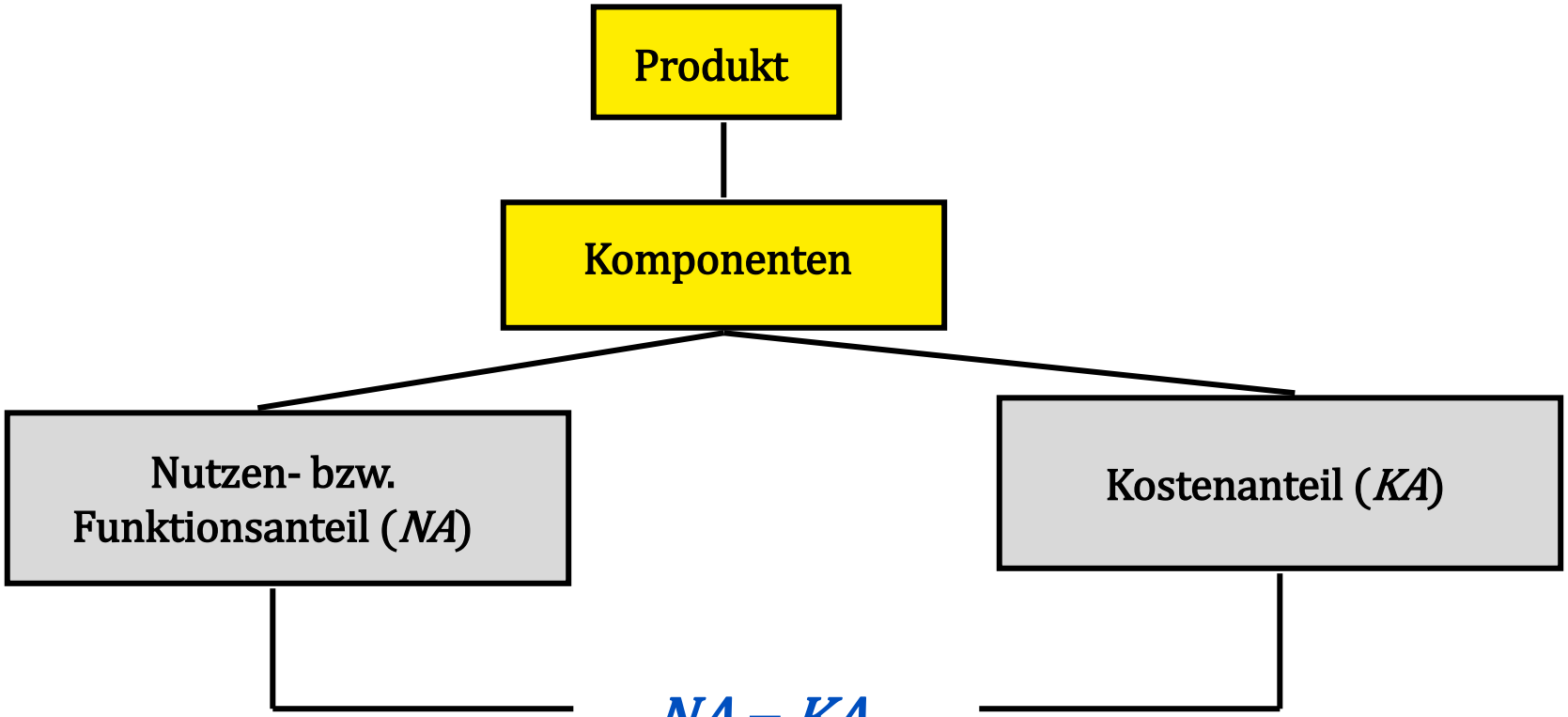
Target Costing - Maßnahmen zur Kostensenkung

- Generelle Möglichkeiten
  - Einflussnahme auf physische Eigenschaften des Produktes
  - Substitution von Materialien
  - Verwendung von Gleichteilen anstelle von Spezialteilen
  - Einbeziehung der Lieferanten in den Planungsprozess
  - Änderung der Arbeitsgänge
  - Fremdbezug von Komponenten statt deren Eigenfertigung
- Aufteilung der Gesamtzielkosten auf die Funktionen und Komponenten
- Gewichtung der Funktionen nach Bedeutung für Kunden
  - Zielkostenanteil soll Grad der Wichtigkeit entsprechen

Beispiel

Entwicklung des VW mit Ziel, nicht mehr als 990 Reichsmark zu verlangen
Dazu Vergleich verschiedener technischer Lösungen und deren Kosten
zB Seilzugbremse statt hydraulische Bremse = –25 Reichsmark

Target Costing
Aufteilung auf Komponenten



$$NA = KA$$
$$NA < KA$$
$$NA > KA$$

Target Costing – Entscheidung über Einführung des neuen Produkts

- Entscheidungskriterium: Erreichen oder Unterschreiten der Zielkosten
- Zweistufiges Verfahren bei Ermittlung der Zielkosten
  - „Erlaubte Kosten“ = Verkaufspreis – Zielgewinn
  - Zielkosten = Wert zwischen „erlaubten Kosten“ und Standardkosten je nach technischen Realisationsmöglichkeiten und Wettbewerbssituation
  - ⇨ Zielkosten als Instrument der Motivation

	Deutsche Unternehmen	**Japanische Unternehmen**
Zielkosten	*allowable costs*	zw. *allowable costs* und Standardkosten
Zielsetzung	1. Kostenreduktion 2. Marktorientierte Produktentwicklung	1. Kostenreduktion 2. Hohe Qualitätsstandards
Erreichung ZK	etwa 60% der Unternehmen	zu wenigstens 90%
Arbeitsgruppe	Controlling, KORE	Konstruktion, Design

Japanische Unternehmen beziehen häufiger **gesamtes Gemeinkostenspektrum** ein

Target Costing - Diskussion (1)

Probleme der einperiodigen Betrachtungsweise

- Behandlung eines mehrperiodigen Problems mit Ermittlung eines kritischen Kostenwerts
- **Frage**: Ist Subtraktionsmethode aus investitionsrechnerischer Betrachtung herleitbar?

$$KW = \sum_{t=1}^{T} \left[\left(p - k^{v} \right) \cdot x - K^{F} \right] \cdot \left(1 + i \right)^{-t} + LQ \cdot \left(1 + i \right)^{-T} - I =$$

$$= \left[\left(p - k^{v} \right) \cdot x - K^{F} \right] \cdot RBF\left(\rho, T \right) + LQ \cdot \rho^{-T} - I$$

$$p \geq \underbrace{k^{v} + \frac{K^{F}}{x} + \frac{\left(I - LQ \cdot \rho^{-T} \right) \cdot WGF\left(\rho, T \right)}{x}}_{\bar{k}}$$

Target Costing - Diskussion (2)

- Ergebnis: Lediglich Übereinstimmung Absatzpreis – Stückvollkosten erforderlich
  - **Für Begründung Zielgewinn:** streng positiver Mindestkapitalwert <u>KW</u>

$$p - \frac{\underline{KW} \cdot WGF(\rho, T)}{x} = \hat{k}$$

Wie ist Mindestkapitalwert begründbar?

- Begründung mit Situation knapper Finanzmittel Diskontierungszinssatz
- Begründung mit Aspekten zeitlich optimaler Ausnutzung von Realoptionen

Subtraktionsmethode aus investitionstheoretischer Sicht zu kompakt

Target Costing - Diskussion (3)

- Zielkosten k^* sind nur Grenzwert für heutige Investition
- Sofern sie überschritten werden, wird eben künftig in denjenigen Zuständen investiert, in denen es sinnvoll ist
- Die künftige Vorteilhaftigkeit wird wie im Standardfall beurteilt, also ohne einen geplanten Zielgewinn
- Analyse erlaubt nicht den Schluss, dass bei Überschreitungen der Zielkosten k^* unbedingt Kostenminderungen anzustreben sind
- Dies würde implizieren, dass es unverzichtbar ist, heute zu investieren - das kann aber gerade nicht geschlossen werden
- Andererseits: Kostensenkungen sind - ceteris paribus - stets vorteilhaft
- Warum also bei einem Satz wie k^* stoppen?
- Was ist mit Kosten, die man eingehen muss, um Kostensenkungen in der Produktion zu erhalten?

Interdependenzen und Substitution
Grundlagen

- **Annahmen**
  - Preis-Absatzfunktion $x(p)$ mit $x' < 0$
  - Konstruktionsanstrengungen a, Disnutzen ("Arbeitsleid") $V(a)$ mit $V', V'' > 0$
  - Investitionsauszahlungen je Mengeneinheit I
  - Direkte Resourcenverbräuche in der Konstruktion $Z(a)$ mit $Z', Z'' > 0$
  - Technologische Situation θ
  - Kostenfunktion für die Produktion: $K(\theta, x, a) = (c/\theta - a)\, x$
  - Keine asymmetrische Information über Technologie
  - Beobachtbarkeit von Kosten, Mengen etc.
  - Keine Beobachtbarkeit der Konstruktionsanstrengungen
  - 2 Phasen: Konstruktion und Produktion

- **Zentrale kann "*forcing contract*" bezüglich a setzen:**

$$k = \frac{c}{\theta} - a \quad \Rightarrow \quad a = \frac{c}{\theta} - k$$

Interdependenzen und Substitution
Analyse

Zentrale maximiert

$$G(\theta) = p(\theta)\cdot x(p(\theta)) - k(\theta)\cdot x(p(\theta)) - I\cdot x(p(\theta)) - Z\left(\frac{c}{\theta} - k(\theta)\right) - V\left(\frac{c}{\theta} - k(\theta)\right)$$

Bedingungen 1. Ordnung:

$$\frac{\partial G}{\partial p} = x + p\cdot x' - k\cdot x' - I = 0$$

$$\frac{\partial G}{\partial k} = -x + Z' + V' = 0 \quad \Rightarrow \quad Z' + V' = x$$

Es gilt : $\frac{dp^*}{d\theta} < 0; \quad \frac{dk^*}{d\theta} < 0; \quad \frac{da^*}{d\theta} > 0$

Aus der Preisgleichung folgt

$$p - \left(\frac{x}{-x'}\right) = k + I$$

Market into Company?

$$p - \left(\frac{x}{-x'} \right) = k + I$$

Preis – "Zielgewinn" = Stück-Vollkosten für optimales Handeln

Wegen Interdependenz mit Konstruktion folgt aber

$$p - \left(\frac{V'\left(\frac{c}{\theta} - k\right) + Z'\left(\frac{c}{\theta} - k\right)}{-x'} \right) = k + I$$

Faktisch liegt eine "Zielkostenhülse" vor!

Lebenszykluskostenrechnung

"Product life cycle costing"

- Produkten sind alle Kosten während Lebenszyklus zuzurechnen
  - dynamische Kosten- und Preisverläufe
  - welche Kosten/Erlöse in welchen Phasen

- Anwendungen
  - Kosten- und Erlösmanagement bei der Produktentwicklung
  - Produkteinführung
  - Rückzug vom Markt
  - langfristige Preispolitik
  - Verschieben von Kosten zwischen den Lebenszyklusphasen

Produktlebenszeiten sanken von 1974 bis 1989 von rund 12 auf rund 7 Jahre. Vorlaufkosten zwischen 5% bis 8,5% der Gesamtkosten

Produktlebenszyklen

- **Marktzyklus**

Einführung – Wachstum – Reife – Sättigung – Degeneration

  - Planungsrechnung
  - Istrechnung
  - Investitionsrechnung

Lebenszykluskostenrechnung
Zyklen

- **Produktionszyklus**

  Produktkonzeption – Entwicklung – Detailkonstruktion – Produktion – Vertrieb

  Vorlaufkosten/Vorlauferlöse

  Sachinvestitionen
  F&E-Kosten
  Marketingkosten

  Subventionen
  Zuschüsse zur Forschungsförderung

- **Konsumentenzyklus**

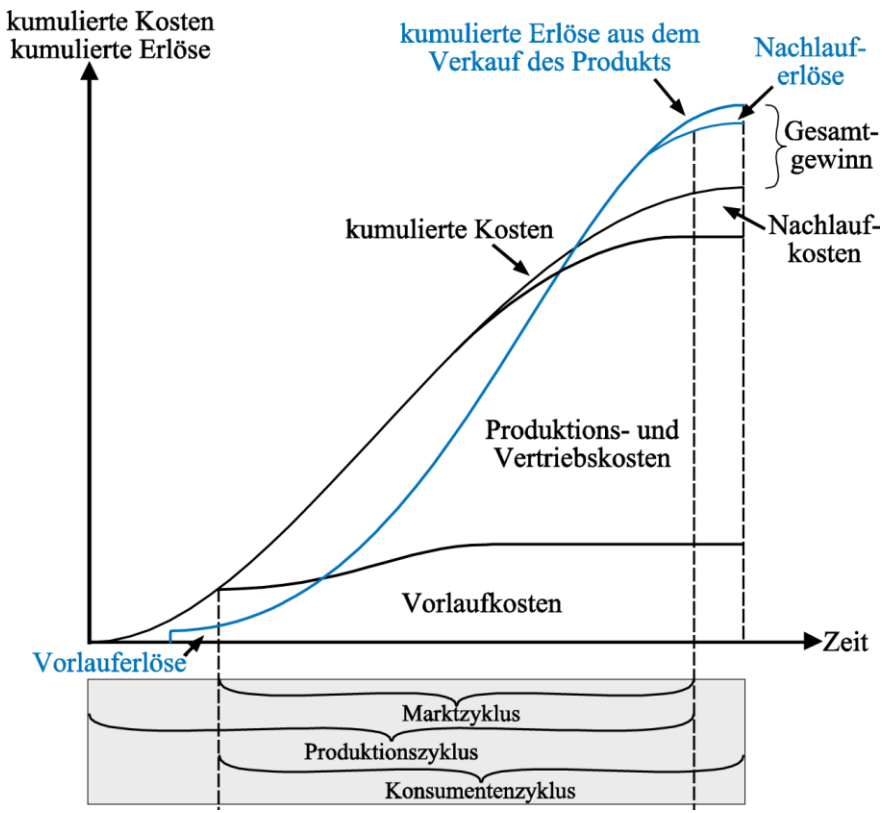
  Produktkauf – Nutzung – Desinvestition/Verkauf/Entsorgung

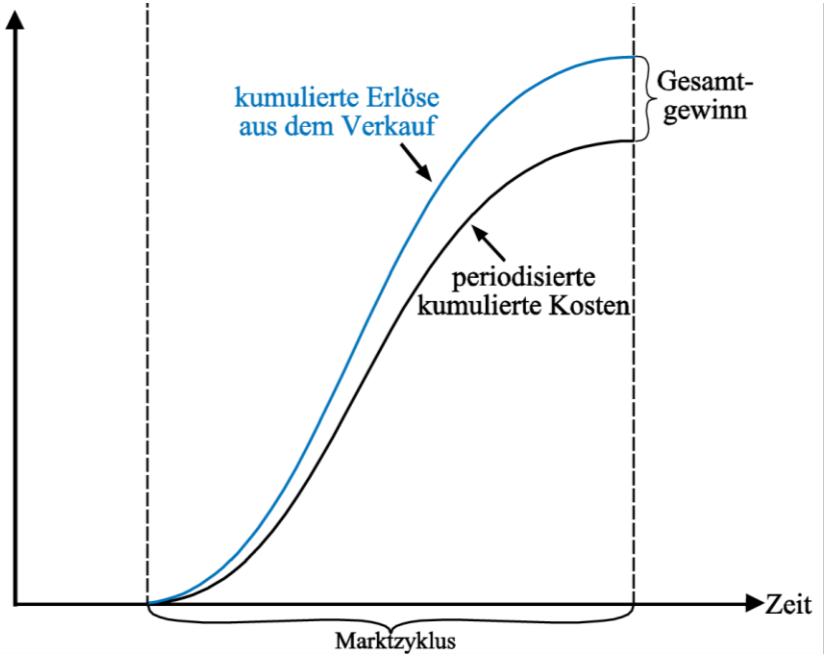
  Nachlauferlöse/Nachlaufkosten

  Wartungs-/Reparaturaufträge
  Ersatzteilverkauf

  Kosten von Garantien, Beratung
  Service, Wartung, Reparatur,
  Ersatzteillager, Entsorgung

Lebenszykluskostenrechnung





Verrechnung Vorlauf- und Nachlaufkosten

- Möglichkeiten der Produktkalkulation bei periodischer KLR
  - Vor- und Nachlaufkosten als Periodengemeinkosten
  - Vor- und Nachlaufkosten auf Hilfskostenstellen
  - Keine Zurechnung auf verursachende Produkte

- Lebenszykluskostenrechnung - umfassende Variante
  - „Aktivierung“ der Vorlaufkosten bzw. „Passivierung“ der Nachlaufkosten und Zurechnung auf verursachende Produkte
  - Probleme:
    - Viele Vor/Nachlaufkosten sind Gemeinkosten
    - nur Berücksichtigung *wesentlicher* produktspezifische Vorlaufkosten möglich
    - Problem der Schätzung der Zurechnungsbasis
    - Erfolgsquote der Vorlaufkosten unsicher

Verschiebung von Kosten zwischen Lebenszyklusphasen

Kostenmanagement

- Verschiebung von Produktions- und Vertriebskosten zu Vorlaufkosten
  - Faustregel: 1 GE Kostenerhöhung vor Produkteinführung erspart 8 – 10 GE an Produktions- und Vertriebskosten!
    - Lebenszykluskostenrechnung als Wirtschaftlichkeitsanalyse des Prozesses des Zielkostenmanagements

- Verschiebung von Kosten im Konsumentenzyklus zum Produktionszyklus
  - Einsatz bei Differenzierungsstrategie: Senken der Nutzungskosten
  - Beispiele für Nutzungskosten:
    - Beschaffungskosten: z.B. Transport, Montage, Anlern-/Einarbeitungskosten
    - Laufende Nutzungskosten: z.B. Lohnkosten, Kompatibilität, Wartung, Ausfallrisiko
    - Kosten der Beendigung der Nutzung: z.B. Wiederverkaufswert, Entsorgungskosten

Nutzungskosten
Beispiel

Vergleich Glühbirne - Stromsparbirne:

	Glühbirne	Stromsparbirne
Verbrauch bei Leuchtleistung x	75 W	15 W
Lebensdauer (Stunden)	1.000	8.000
Kosten (GE)	1,95	46

Kosten einer KW-Stunde = 0,25:
Break-Even-Punkt: ca. 2.700 Stunden

Weitere Faktoren bei der Kaufentscheidung:

- Gewichtung hoher Preis gegenüber spätere Ersparung?
- Wahrnehmung der Ersparnisse?
- Vertrauen in Angaben des Herstellers?