

# Risikoorientierte Kostenplanung im Maschinenbau

Mark Ebbeken



Dipl.-Kfm. Mark Ebbeken ist Senior Consultant bei der Controlling Innovations Center (CIC) GmbH & Co. KG, Dortmund ([www.cic-online.de](http://www.cic-online.de)).

Unabhängig von gesetzlichen Vorschriften oder Anforderungen der Kapitalgeber ist es auch aus unternehmensinterner Sicht unerlässlich, bestehende Risiken systematisch zu erfassen und zu steuern. Der folgende Beitrag befasst sich mit der Aufnahme von Risikoinformationen in die Kostenrechnung, da diese die zentrale Datenquelle aller quantifizierbaren Kosten- und Erfolgsgrößen in produzierenden Unternehmen darstellt. Insofern bietet sich die Integration risikorelevanter Daten in dieses laufende System geradezu an. Auf diese Weise kann ein deutlicher Informationsmehrwert im Hinblick auf eine Unternehmenssteuerung auf Basis risikoadjustierter Kosten- und Erfolgsgrößen generiert werden.

## 1. Grundsatzbemerkungen

Risikomanagement und -controlling verfügen in betriebswirtschaftlicher Theorie und Praxis über ein umfangreiches und stetig wachsendes Instrumentarium (vgl. stellvertretend für viele *Diederichs*, 2004, S. 59 ff.; *Wall*, 2001, S. 219 ff.). Insofern verwundert es, dass bis heute der Verbindung zu externem und besonders internem Rechnungswesen als wesentliche Basissysteme von Kosten- und Erfolgsinformationen vergleichsweise wenig Beachtung geschenkt wurde (vgl. *Koch*, 1994, S. 127 ff.). Ausgangspunkt des folgenden Beitrags ist die Überlegung, die für ein zielführendes Risikomanagement notwendigen Informationen in die laufende Kostenrechnung des Unternehmens zu integrieren – insbesondere vor dem Hintergrund, dass ein solches System nicht lediglich zur Befriedigung gesetzlicher Anforderungen (bspw. derjenigen des KonTraG) dienen sollte, sondern auch zur internen Unternehmenssteuerung unabdingbar ist.

Die bisherige Situation in produzierenden Unternehmen stellt sich zumeist derart dar, dass die Kostenrechnung zwar Informationen liefert, die einen Zukunftsbezug aufweisen. Es wird jedoch vielfach davon ausgegangen,

dass die zukünftige Kostenentwicklung im Rahmen der operativen Planung mit hinreichend großer Wahrscheinlichkeit festlegbar ist. Auch in der Literatur werden alternative Szenarien oder Verteilungsfunktionen nur in den seltensten Fällen erwähnt. Die von *Kilger* erwähnten Prognosekalkulationen befassen sich zwar mit der Problematik der Faktorpreisveränderung (vgl. *Kilger et al.*, 2002, S. 714 ff.), tragen jedoch bei weitem nicht allen (externen wie internen) Anforderungen an ein umfassendes Risikomanagement Rechnung. Insbesondere berücksichtigen sie nur eine von diversen Risikoarten.

Auch der Ansatz kalkulatorischer Wagnisse erscheint nicht hinreichend, da er zu undifferenziert erfolgt und eine Vermengung primärer und sekundärer Kostenbestandteile im Rahmen der Kostenartenrechnung zur Folge hat (vgl. *Altenburger*, 1995, S. 732).

Im Folgenden soll nun demonstriert werden, auf welche Weise im Rahmen des Risikomanagementprozesses identifizierte Chancen- und Gefahrenpotenziale in die Kostenrechnung integriert werden können. Dies führt etwa zu veränderten Preisuntergrenzen, die in Abhängigkeit diverser Risiken wie Preissteigerungen, Maschinenausfälle,

Lieferengpässe etc. modifiziert werden. Auch können sich auf Basis einer solchen risikoadjustierten Kostenplanung andere Empfehlungen für Produktionsprogrammplanung oder Verfahrenswahl ergeben, wie im Weiteren zu zeigen sein wird.

Als Beispielunternehmen diene die *Maschinenbau AG*, welche eine stufenweise Fixkostendeckungsrechnung einsetze (zu ihrer Systematik vgl. *Agthe*, 1959, S. 404 ff.). Gleichwohl ist die grundsätzliche Idee auf sämtliche Kostenrechnungssysteme in allen (produzierenden) Branchen übertragbar.

## 2. Zur Klassifizierung von Risiken aus Sicht der Kostenrechnung

Bevor die Integration von Risiken in die stufenweise Fixkostendeckungsrechnung beschrieben werden kann, sind zunächst zwei unterschiedliche Kategorien von Risiken zu unterscheiden, wobei als Risiko in diesem Zusammenhang positive wie negative Abweichungen im Vergleich zu dem in der Kostenrechnung angesetzten Planwert verstanden werden sollen.

### Faktorpreisrisiken

Die erste Kategorie umfasst diejenigen Risiken, die eine Veränderung der Marktpreise betreffen. Sie sind insofern Resultat aus den Preisänderungen auf den Zins-, Aktien-, Rohstoff-, Devisen- und Absatzmärkten, wobei im Rahmen der Kostenrechnung nur der betriebsbedingte Teil dieser Risiken zu berücksichtigen ist. Diese unternehmensexternen Risiken können nicht oder nur bedingt beeinflusst werden, da das einzelne Unternehmen hinsichtlich der Marktpreise im Regelfall Mengenanpasser ist.

Das Ausmaß der Preissteigerung/-senkung kann hierbei also unterschiedliche Höhen mit jeweils unterschiedlichen Eintrittswahrscheinlichkeiten einnehmen.

### Einzelrisiken

Die so genannten Einzelrisiken bilden die zweite Kategorie, ihre Ermittlung

ist stark an die entsprechende Systematik des Risikomanagements angelehnt (vgl. bspw. *Hornung/Reichmann/Diederichs*, 1999, S. 319 ff.; *Buderath/Amling*, 2000, S. 142 ff.). Derartige Risiken treten mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit und Schadenshöhe ein (etwa der Defekt einer Fertigungsmaschine, der eine Neuanschaffung notwendig macht).

Zur Berücksichtigung solcher Risiken sind daher die Informationen, wie sie in bestehenden Risikomanagementsystemen vorliegen, um kostenrechnungsrelevante Aspekte zu ergänzen. Für die im Beispielunternehmen vorliegende stufenweise Fixkostendeckungsrechnung heißt dies, dass zumindest die betroffenen Kosten-/Erlösarten und Fixkostenschichten (Erzeugnis(gruppe), Kostenstelle, Bereich oder Unternehmen) zu erfassen sind.

Es sei darauf hingewiesen, dass das Ausmaß im Ist selbstverständlich vom Plan abweichen kann. Dennoch gibt es bei Einzelrisiken in aller Regel ein bestimmtes Ausmaß, welches bei Eintritt des Risikos anzunehmen ist. Denkbar bspw. wäre folgende Situation:

Eine bestimmte Engpass-Maschine kann auf zwei verschiedene Arten ausfallen. In einem Fall werde ein bestimmtes Verschleißteil beschädigt, welches durch eigene Mitarbeiter ersetzt werden kann. Im Fall eines schwereren Defektes muss der Schaden hingegen durch einen externen Dienstleister behoben werden. Da die beiden Risiken grundsätzlich auch zusammen auftreten können, sind zwei verschiedene Risiken mit ihren jeweiligen Eintrittswahrscheinlichkeiten und Schadensausmaßen zu erfassen. Auch die betroffenen Kostenarten variieren. Sofern es sich jedoch um voneinander abhängige Risiken handelt, sind die Interdependenzen der Risiken bspw. anhand einer Korrelationsmatrix zu berücksichtigen (vgl. hierzu *Gleißner*, 2001, S. 125 ff.).

Nachfolgend sollen mit der Szenarioanalyse und der Monte-Carlo-Simulation zwei alternative Verfahren zur Integration von Risiken in die stufenweise Fixkostendeckungsrechnung vorgestellt werden.

## 3. Die Szenarioanalyse

Im Weiteren sollen die identifizierten Risiken mithilfe der Szenarioanalyse aggregiert werden (zur ihrer grundlegenden Methodik vgl. etwa *Reibnitz*, 1992, S. 13 ff.). Die Anzahl der zu ermittelnden Szenarien ist hierbei frei wählbar. In der Unternehmenspraxis finden sich bei Szenarioanalysen regelmäßig drei Szenarien, auf die auch bei allen folgenden Ausführungen referenziert werden soll: das positive Extremszenario (Best Case), das negative Extremszenario (Worst Case) und das Trendszenario mit der höchsten Eintrittswahrscheinlichkeit (Most Expected Case). Im Rahmen des Best Case wird die für das Unternehmen bestmögliche zukünftige Entwicklung einer Kennzahl oder Messgröße modelliert. Die tatsächliche Realisierung dieses Extremszenarios ist zwar mehr oder weniger unwahrscheinlich, sie darf per definitione aber niemals unmöglich sein. Der Worst Case bildet – quasi spiegelbildlich – die denkbar schlechtmögliche Zukunftssituation ab. Im Rahmen des Most Expected Case wird die wahrscheinlichste Entwicklung der betreffenden Kennzahl simuliert; die Eintrittswahrscheinlichkeit für dieses Szenario liegt insofern stets höher als die aller anderen Szenarien. Dementsprechend ist der Most Expected Case gleichbedeutend mit dem Plan der klassischen stufenweisen Fixkostendeckungsrechnung.

Zur Szenariobildung ist es daher zunächst notwendig, durchgängige Schwellenwerte festzulegen, die

- im Falle der Faktorpreisrisiken vorgeben, welche Ausprägungen des Preises in die einzelnen Szenarien Eingang finden sollen und
- für Einzelrisiken über eine Berücksichtigung des Risikos im Rahmen der Szenarien entscheiden.

Diese Schwellenwerte sind Ausdruck der aktuellen Risikopolitik und daher je nach Unternehmenssituation durchaus variabel gestaltbar.

### Faktorpreissrisiken in der Szenarioanalyse

Die *Maschinenbau AG* setze im Rahmen ihres Produktionsprozesses ein stärkeren Preisschwankungen unterliegendes Rohmaterial ein.

Der aktuelle Preis pro kg liege bei 10 € und es wird erwartet, dass er innerhalb der Planperiode steigt. Zunächst muss

Preis (€/kg)	Eintrittswahrscheinlichkeit	Akzeptanzbereich
≤ 13	10%	Nein
14	14%	Nein
15	17%	Ja
16	18%	Ja
17	17%	Ja
18	14%	Nein
≥ 19	10%	Nein

Abb. 1: Einschätzung der Preisentwicklung des Rohmaterials

also – bspw. mit Hilfe statistischer Verfahren – ermittelt werden, welche Wahrscheinlichkeiten den jeweiligen Preisen zugeordnet werden. Für die Szenariobildung muss dann ein auf die Eintrittswahrscheinlichkeit bezogener Akzeptanzbereich festgelegt werden. Die Grenze im günstigen Kostenbereich stellt den Best Case, diejenige im ungünstigen Kostenbereich den Worst Case dar. Im beschriebenen Fall soll eine Eintrittswahrscheinlichkeit von weniger als 25 % nicht mehr akzeptiert werden.

Die vom Einkauf geschätzten Rohstoffpreise und ihre Wahrscheinlichkeiten stelle *Abb. 1* dar.

Da die Wahrscheinlichkeit, dass der Preis pro Tonne auf über 18 €/kg steigt, insgesamt bei 24 % liegt, wird dieser Bereich ebenso wenig betrachtet wie jener unter 14 €/kg. Diese Einteilung kann entweder in dieser groben Struktur übernommen oder weiter verfeinert werden, bis die Eintrittswah-

scheinlichkeit von 25 % exakt erreicht wird (bspw. über das Integral unter einer entsprechenden Verteilungsfunktion).

Der Einfachheit halber wird im Folgenden die Einteilung der *Abb. 1* übernommen, so dass die Kosten für das Material im Best Case bei 15 €/kg und im Worst Case bei 17 €/kg liegen. Der Most Expected Case entspricht einem Preis von 16 €/kg. Diese Einschätzung muss anschließend für jede Kostenart erfolgen, die von einer maßgeblichen Preisschwankung betroffen sein könnte. Sofern die Preisschwankungen bestimmter Rohstoffe hinreichend geringfügig sind, werden die Kosten des Most Expected Case entsprechend in alle drei Szenarien übernommen.

### Einzelrisiken in der Szenarioanalyse

Die *Maschinenbau AG* fertige zwei Erzeugnisgruppen mit jeweils zwei Erzeugnissen. Für die Verrechnung in die stufenweise Fixkostendeckungsrech-

Nr.	Bezeichnung	Wahrscheinlichkeit	Ausmaß (T€)	Erlös-/Kostenart	Bezugsobjekt(e)
1	Qualitätsprobleme Zulieferteil	83 %	25	4300: Nacharbeit (Zeitlöhne)	Erzeugnis A
2	Lieferengpass Rohmaterial	22 %	50	5200: Rohstoffe	Erzeugnis C
3	Ausfall CNC-Fräse	26 %	20	4100: Reparaturlöhne (Zeitlöhne)	Erzeugnis B
4	Ausfall CNC-Stanze	37 %	10	4100: Reparaturlöhne (Zeitlöhne)	Erzeugnis D
5	Probleme bei der Liefererfüllung	31 %	30	6000: Umsatzerlöse	Erzeugnis A
6	Billigere Konkurrenzprodukte	58 %	60	6000: Umsatzerlöse	Erzeugnis C
7	Schwebendes Verfahren Ex-Vorstand	33 %	100	4900: Vorstandsbezüge	Unternehmen
8	Mieterhöhung Halle 1	40 %	30	3800: Mieten	Erzeugnisgruppe I
9	Mieterhöhung Halle 2	40 %	40	3800: Mieten	Erzeugnisgruppe II

Abb. 2: Um kostenrechnungsrelevante Merkmale erweiterter Risikoerfassungsbogen (Auszug)

nung sind sämtliche identifizierte Risiken dahingehend zu untersuchen, ob sie einem einzelnen Erzeugnis, einer Erzeugnisgruppe oder lediglich dem Unternehmen als Ganzem zugeordnet werden können (Kostenstellen- und Bereichsrisiken seien aus Gründen der Übersichtlichkeit vernachlässigt).

Ein beispielhafter Ausschnitt des derart erweiterten Risikoerfassungsboogens zeigt *Abb. 2*.

Auch die Einzelrisiken werden nun anhand ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit den Szenarien zugeordnet, wobei die Schwellenwerte analog der Faktorpreisrisiken angesetzt werden, d.h.

- Best Case (BC): Berücksichtigung von Risiken mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit größer oder gleich 75 %,
- Most Expected Case (MEC): Berücksichtigung von Risiken mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit größer oder gleich 50 %,
- Worst Case (WC): Berücksichtigung von Risiken mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit größer oder gleich 25 %.

**Erstellung der risikoorientierten stufenweisen Fixkostendeckungsrechnung**

Die Integration von Risikoinformationen in die stufenweise Fixkostendeckungsrechnung ist grundsätzlich mit oder ohne Berücksichtigung der Eintrittswahrscheinlichkeit denkbar. Bei der ersten Alternative entstehen beliebig viele Szenarien (im Beispiel die genannten drei) in der Struktur der stufenweisen Fixkostendeckungsrechnung. Die Risiken der Faktorpreisveränderungen werden in die stufenweise Fixkostendeckungsrechnung integriert, indem die betroffenen Kostenpositio-

nen aller Szenarien angepasst werden. Jedes Szenario wird also mit unterschiedlichen Preisen bewertet. Die Kosten der Einzelrisiken werden nur in diejenigen Szenarien verrechnet, denen sie in der Szenarioanalyse auf Grund ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit zugeordnet wurden.

Die Planung der *Maschinenbau AG* stelle sich ohne Berücksichtigung von Risiken wie in *Abb. 3* dar.

Basis der Szenario-Darstellung sind nunmehr das Faktorpreisrisiko des Rohmaterials aus *Abb. 1* sowie die Einzelrisiken der *Abb. 2*. Die variablen Kosten enthalten der Übersichtlichkeit halber lediglich die Materialkosten des Rohmaterials, die Szenarien dieser Kostenposition werden folglich durch die Faktorpreisschwankungen determiniert.

Die umsatzbezogenen Risiken wirken sich annahmegemäß auf das Wertgerüst, nicht aber auf das Mengengerüst aus (bspw. über Preisnachlässe).

Bei Berücksichtigung der genannten Risiken ergibt sich eine szenariobasierte stufenweise Fixkostendeckungsrechnung wie in der *Abb. 4* dargestellt. Die auf diese Weise erzielten Ergebnisse lassen sich nun zur Lösung konkreter Entscheidungsprobleme einsetzen. Denkbar wäre etwa folgende Situation (vgl. *Abb. 4*):

Die *Maschinenbau AG* steht vor der Entscheidung, ceteris paribus anstatt der Erzeugnisgruppe I eine neue Erzeugnisgruppe III am Markt zu etablieren. Hierzu wird eine entsprechende Rechnung erstellt, bei der die folgenden Deckungsbeiträge II erreicht werden:

- Best Case: 75 T€
- Most Expected Case: 30 T€
- Worst Case: 20 T€

Stellt man die Szenarien der beiden Produkte gegenüber (vgl. *Abb. 5*), so lässt sich konstatieren, dass der relevante Deckungsbeitrag II der bestehenden Erzeugnisgruppe I im Vergleich zur neuen Erzeugnisgruppe III im Most Expected Case besser ausfällt ( $\Delta$  8 T€). Auf Basis einer klassischen Kostenrechnung wäre also in jedem Falle die alte Erzeugnisgruppe zu präferieren. Im Best Case liegt der Deckungsbeitrag der Erzeugnisgruppe III allerdings ebenso deutlich über derjenigen der Erzeugnisgruppe I ( $\Delta$  20 T€) wie im Worst Case ( $\Delta$  79 T€). Sowohl ein risikoaverser als auch ein risikoaffiner Entscheidungsträger könnte sich hier daher für die Erzeugnisgruppe III entscheiden, da diese deutlich weniger risikobehaftet ist – bei gleichzeitig höherem Chancenpotenzial.

Beim Vergleich der einzelnen Szenarien ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Daten des Best und des Worst Case-Szenarios nur über eine eingeschränkte Aussagekraft verfügen. Denn die Wahrscheinlichkeit, dass zu den vorgegebenen Schwellenwerten jedes bzw. keines der relevanten Risiken in vollem Ausmaß auftritt, ist nahezu ausgeschlossen. Das Worst Case-Szenario entspricht insofern in etwa dem Prinzip des Value-at-Risk, welches später im Rahmen der Monte-Carlo-Simulation aufgegriffen werden soll.

**Ermittlung von Risikopotenzialen**

Die soeben gewonnenen Ergebnisse können in einem nächsten Schritt zur Bildung so genannter Risikopotenziale genutzt werden. Ihre Ermittlung ist wesentliche Voraussetzung für die Modifizierung der Entscheidungsregeln der „klassischen“ Kostenrechnung hinsichtlich Produktionsprogrammplanung, Verfahrenswahl oder Make or Buy-Analysen (vgl. hierzu auch *Koch, 1994, S. 178 ff.*). Durch die Berücksichtigung der Risikopotenziale ist es möglich, die Entscheidungen nicht nur unter dem Einfluss von Risiken zu betrachten, sondern exakte Vergleichszahlen zu ermitteln. Das Risikopotenzial wird ermittelt, indem die Kosten sämtlicher Einzelrisiken mit ihren je-

	Erzeugnis A	Erzeugnis B	Erzeugnis C	Erzeugnis D
Absatzmenge (Stk.)	5.000	8.000	10.000	7.000
Planpreis (€)	100	70	150	120
Plan-Umsatz (€)	500.000	560.000	1.500.000	840.000
Einsatzmenge Rohstoff (kg/Stk.)	1,6	1,125	1,8	2,0
Erzeugnisfixkosten (€)	175.000	250.000	600.000	350.000
Erzeugnisgruppenfixkosten (€)	300.000		600.000	
Unternehmensfixkosten (€)	150.000			

Abb. 3: Planung der *Maschinenbau AG* ohne Berücksichtigung von Risiken



Werte in €	Erzeugnisgruppe I						Erzeugnisgruppe II					
	Erzeugnis A			Erzeugnis B			Erzeugnis C			Erzeugnis D		
	BC	MEC	WC	BC	MEC	WC	BC	MEC	WC	BC	MEC	WC
Umsatzerlöse	500.000	500.000	470.000	560.000	560.000	560.000	1.500.000	1.440.000	1.440.000	840.000	840.000	840.000
./. var. Kosten	120.000	128.000	136.000	135.000	144.000	153.000	270.000	288.000	306.000	210.000	224.000	238.000
= DB I	380.000	372.000	334.000	425.000	416.000	407.000	1.230.000	1.152.000	1.134.000	630.000	616.000	602.000
./. Erzeugnisfixkosten	200.000	200.000	200.000	250.000	250.000	270.000	600.000	600.000	600.000	350.000	350.000	360.000
= DB II	180.000	172.000	134.000	175.000	166.000	137.000	630.000	552.000	534.000	280.000	266.000	242.000

Werte in €	Erzeugnisgruppe I			Erzeugnisgruppe II		
	BC	MEC	WC	BC	MEC	WC
Summe DB II	355.000	338.000	271.000	910.000	818.000	776.000
./. Erzeugnisgruppenfixkosten	300.000	300.000	330.000	600.000	600.000	640.000
= DB III	55.000	38.000	-59.000	310.000	218.000	136.000

Werte in €	Unternehmen		
	BC	MEC	WC
Summe DB III	365.000	256.000	77.000
./. Unternehmensfixkosten	150.000	150.000	250.000
= Betriebsergebnis	215.000	106.000	-173.000

Abb. 4: Szenarien der stufenweisen Fixkostendeckungsrechnung der Maschinenbau AG

weiligen Eintrittswahrscheinlichkeiten multipliziert werden. Die Faktorpreisrisiken gehen hingegen ungewichtet mit der Differenz vom Worst zum Best Case in das Risikopotenzial ein, da hier eine Berücksichtigung der Eintrittswahrscheinlichkeit wie bei den Einzelrisiken nicht sinnvoll wäre. Durch Addition des gesamten Risikopotenzials zu den Plan-Kosten/Erlösen ohne Berücksichtigung von Risiken entsteht der nunmehr gewichtete Worst Case.

Im Ergebnis erhält man eine alternative Deckungsbeitragsrechnung, aus welcher der Plan ohne Berücksichtigung der Risiken, das Risikopotenzial sowie der mit der Eintrittswahrscheinlichkeit gewichtete Worst Case abgelesen werden können (vgl. Abb. 6). Die Vorgehensweise folgt insofern derjenigen der Risikomessung mithilfe annualisierter Gesamterwartungswerte (vgl. Burger/Buchart, 2007, S. 106–109). Eine Eintrittswahrscheinlichkeit von 20% ließe ein einmaliges Auftreten des Risikos in fünf Jahren erwarten. Die hiermit verbundenen Auszahlungen würden dann – quasi analog zur klassischen Abschreibungsermittlung

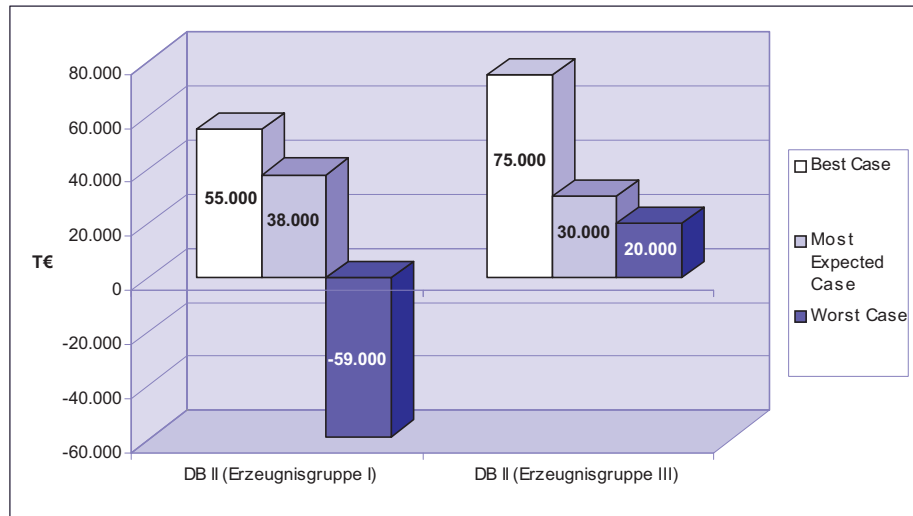


Abb. 5: Gegenüberstellung der Szenarien des DB II

– kostenseitig auf die „Gesamtlaufzeit“ des Risikos verteilt. Die auf diese Art erzielten Ergebnisse können dann wiederum andere Entscheidungen implizieren, als dies bei einer ungewichteten Einbeziehung der Risiken der Fall wäre.

Dies soll nun am Beispiel der Verfahrenswahl in der stufenweisen Fixkostendeckungsrechnung erläutert werden.

Für den Fall ausgelasteter Kapazitäten ohne Liquiditätsprobleme ermitteln sich die relevanten Kosten als variable Stückkosten multipliziert mit der Erzeugnisplanmenge zzgl. der abzugsfähigen Erzeugnisfixkosten.

Für die Maschinenbau AG stehen nun das Verfahren A mit variablen Stückkosten von 70 € sowie 400 T€ Erzeugnisfixkosten für 10.000 Einheiten und das Verfahren B mit 60 € variablen

Werte in €	Erzeugnisgruppe I						Erzeugnisgruppe II					
	Erzeugnis A			Erzeugnis B			Erzeugnis C			Erzeugnis D		
	Plan o. R.	RP	gew. WC	Plan o. R.	RP	gew. WC	Plan o. R.	RP	gew. WC	Plan o. R.	RP	gew. WC
Umsatzerlöse	500.000	9.300	490.700	560.000		560.000	1.500.000	34.800	1.465.200	840.000		840.000
/ var. Kosten	120.000	16.000	136.000	135.000	18.000	153.000	270.000	20.000	290.000	210.000	14.000	224.000
= DB I	380.000		354.700	425.000		407.000	1.230.000		1.175.200	630.000		616.000
/ Erzeugnisfixkosten	175.000	20.750	195.750	250.000	5.200	255.200	600.000		600.000	350.000	3.700	353.700
= DB II	205.000		158.950	175.000		151.800	630.000		575.200	280.000		262.300

Werte in €	Erzeugnisgruppe I			Erzeugnisgruppe II		
	Plan o. R.	RP	gew. WC	Plan o. R.	RP	gew. WC
Summe DB II	380.000		310.750	910.000		837.500
./ Erzeugnisgruppenfixkosten	300.000	12.000	312.000	600.000	16.000	616.000
= DB III	80.000		-1.250	310.000		221.500

Werte in €	Unternehmen		
	Plan o. R.	RP	gew. WC
Summe DB III	390.000		220.250
./ Unternehmensfixkosten	150.000	33.000	183.000
= Betriebsergebnis	240.000		37.250

Abb. 6: Ermittlung des gewichteten Worst Case in der stufenweisen Fixkostendeckungsrechnung

Stückkosten sowie 590 T€ Erzeugnisfixkosten für die gleiche Menge zur Wahl. Ohne Berücksichtigung der verfahrensbezogenen Risiken würde die Wahl zweifelsohne auf das Verfahren A fallen, da zur Planmenge 1.110 T€ ggü. 1.190 T€ bei Verfahren B anfallen (Δ 80 T€).

Folgende Einzelrisiken seien zu berücksichtigen:

- Verfahren A: Risiko A1 (Erhöhung der variablen Kosten um 30 €/Stk. zu 35 %) und Risiko A2 (Erhöhung der Erzeugnisfixkosten um 150 T€ zu 40 %)
- Verfahren B: Risiko B1 (Erhöhung der variablen Kosten um 20 €/Stk. zu 15 %) und Risiko B2 (Erhöhung der Erzeugnisfixkosten um 190 T€ zu 10 %)

Die Kosten des ungewichteten Worst Case für das Verfahren A betragen also 1.550 T€ bei einem (ebenfalls ungewichteten) Risikopotenzial in Höhe von insgesamt 440 T€. Im Verfahren B beträgt das Risikopotenzial 390 T€, was zu einem Worst Case von 1.580

T€ führt. Auch die Betrachtung der jeweiligen Worst Cases würde also für das Verfahren A sprechen (Δ 30 T€), sie berücksichtigt aber nicht die unterschiedlichen Eintrittswahrscheinlichkeiten der verfahrensbezogenen Risiken. Bei einer entsprechenden Berücksichtigung ergibt sich:

- Verfahren A :  $(70 + 30 * 0,35) * 10.000 + 400.000 + 150.000 * 0,4 = 1.265.000 \text{ €}$
- Verfahren B :  $(60 + 20 * 0,15) * 10.000 + 590.000 + 190.000 * 0,1 = 1.239.000 \text{ €}$

Unter Einbeziehung der Eintrittswahrscheinlichkeit ist also das Verfahren B zu bevorzugen (Δ 26 T€), da davon auszugehen ist, dass die hiermit verbundenen Risiken deutlich seltener eintreten (nämlich ungefähr alle 6,7 bzw. alle 10 Jahre) als diejenigen des Verfahrens A (alle 2,8 bzw. 2,5 Jahre).

**Ermittlung von Risikodeckungsgraden**

Um die verschiedenen Hierarchiestufen (also bspw. Erzeugnisse, Erzeug-

nisgruppen oder Bereiche) im System der stufenweisen Fixkostendeckungsrechnung unter Risikogesichtspunkten besser vergleichbar zu machen, sei im Weiteren der Ausweis eines sog. relativen Risikodeckungsgrades als aggregierte (Führungs-)Kennzahl vorgeschlagen, der zum Ausdruck bringt, inwieweit der relevante Deckungsbeitrag einer Hierarchiestufe zur Deckung des enthaltenen Risikopotenzials ausreicht. Der relative Risikodeckungsgrad eines Produktes sollte insofern stets über 1 liegen. Die relative Darstellung erleichtert hierbei eine hierarchie- oder unternehmensübergreifende Vergleichbarkeit (etwa in Form des Benchmarking). Die Abb. 7 soll die Ermittlung am obigen Beispiel verdeutlichen.

Hier zeigt sich, dass die Erzeugnisgruppe I mit einem relevanten Deckungsbeitrag II von 80 T€ im Rahmen der klassischen stufenweisen Fixkostendeckungsrechnung als unbedenklich eingestuft werden würde. Das gewichtete Risikopotenzial von 81,25 T€ und der hiermit einhergehende relative Risikodeckungsgrad von 0,98 soll-

ten jedoch Anlass zu weitergehenden Maßnahmen im Rahmen der Risikosteuerung und/oder der Programmplanung geben.

Die Ergebnisse der Vorgehensweise lassen sich in aggregierter Form als Portfolio darstellen, indem pro Ergebnisobjekt der relevante Deckungsbeitrag und das Risikopotenzial gegenübergestellt werden (vgl. Abb. 8). Die Diagonale zeigt diejenigen Punkte, in denen sich Deckungsbeitrag und Risikopotenzial entsprechen. Alle links bzw. oberhalb der Diagonalen liegenden Ergebnisobjekte (genauer: der Mittelpunkt der entsprechenden Blasen) sind also derart risikobehaftet, dass „on the long run“ mit negativen Ergebnisbeiträgen zu rechnen ist (also im Beispiel die Erzeugnisgruppe I). Die Größe der Blase steht im Verhältnis zum Umsatz und gibt somit zusätzliche Information hinsichtlich der Relevanz der Ergebnisobjekte.

#### 4. Die Monte Carlo-Simulation

Analog der in Kapitel 3 beschriebenen Vorgehensweise soll nun die Integration von Risiken in die stufenweise Fixkostendeckungsrechnung mittels

	relevanter Deckungsbeitrag (T€)	Risikopotenzial (T€)	gew. Worst Case (T€)	rel. Risikodeckungsgrad
Erzeugnis A	205,00	46,05	158,95	4,45
Erzeugnis B	175,00	23,20	151,80	7,54
Erzeugnis C	630,00	54,80	575,20	11,50
Erzeugnis D	280,00	17,70	262,30	15,82
Erzeugnisgruppe I	80,00	81,25	-1,25	0,98
Erzeugnisgruppe II	310,00	88,50	221,50	3,50
Unternehmen	240,00	202,75	37,25	1,18

Abb. 7: Relative Risikodeckungsgrade der Ergebnisobjekte

der Monte Carlo-Simulation beschrieben werden (zur ihrer grundlegenden Vorgehensweise vgl. Gleißner, 2001, S. 129 ff.; Rudolf, 2000, S. 381 ff.).

Hierzu müssen den verschiedenen Ausprägungen aller Risiken entsprechend der gegebenen Eintrittswahrscheinlichkeiten zunächst Zufallszahlen(bereiche) zugeordnet werden. Dies gilt für Faktorpreisrisiken wie auch für Einzelrisiken, wobei bei letzteren in aller Regel lediglich zwei verschiedene Zustände denkbar sind: Entweder tritt das Risiko mit seinem definierten Ausmaß ein oder es bleibt aus.

Nach der Zuordnung von Zufallszahlen wird nun der Simulationslauf in beliebiger Häufigkeit durchgeführt. Ergebnis ist eine Verteilungsfunktion auf

Basis der in diesem Zuge ermittelten Realisationen der Deckungsbeitragsrechnung, und zwar für jede Position des Schemas. Dies soll am Beispiel des Deckungsbeitrags II der beiden Erzeugnisgruppen aus Kapitel 3 erläutert werden. Im Gegensatz zu der Szenarioanalyse ist nun die Wahrscheinlichkeit für jede denkbare Ausprägung des Deckungsbeitrags II (und aller anderen Positionen der Deckungsbeitragsrechnung) ersichtlich. Je größer die Zahl der zu berücksichtigenden Risiken ist, desto höher wird der Mehrwert der Verteilungsfunktion, da die isolierten Auswirkungen der einzelnen Risiken immer intransparenter werden. Abb. 9 stellt ein mögliches Ergebnis der Monte Carlo-Simulation für den Deckungsbeitrag II beider Erzeugnisgruppen dar.

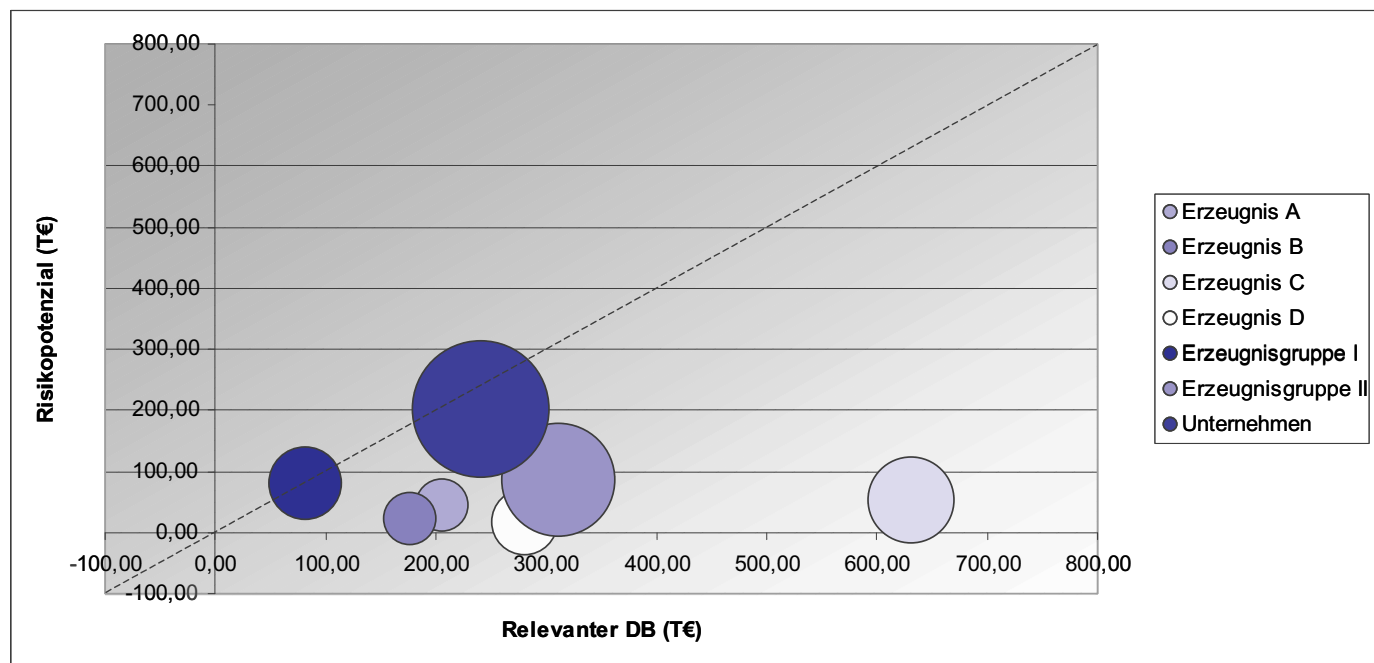


Abb. 8: Portfoliodarstellung der Ergebnisobjekte (Risikopotenzial vs. relevanter DB)

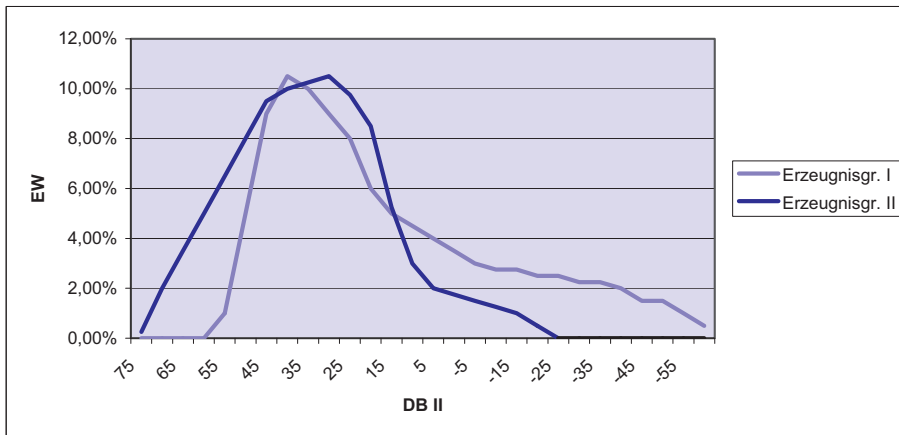


Abb. 9: Verteilungsfunktion des DB II der Erzeugnisgruppen

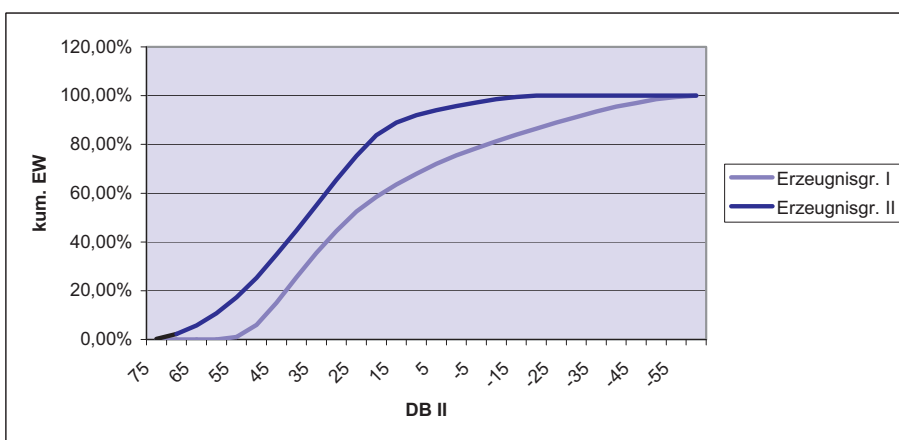


Abb. 10: kumulierte Verteilungsfunktion des DB II

Im Vergleich zur klassischen stufenweisen Fixkostendeckungsrechnung werden auf diese Weise steuerungsrelevante Zusatzinformationen generiert. Zur Erinnerung: Im Most Expected Case, der den Plan der klassischen stufenweisen Fixkostendeckungsrechnung darstellt, weist die Erzeugnisgruppe I einen höheren Deckungsbeitrag II auf. Aus der Verteilungsfunktion wird allerdings ersichtlich, dass die Wahrscheinlichkeit, mit der Erzeugnisgruppe II einen höheren Deckungsbeitrag II zu erreichen, unabhängig von der wahrscheinlichsten Ausprägung insgesamt höher liegt. Dies wird an der kumulierten Darstellung der Wahrscheinlichkeiten in Abb. 10 noch deutlicher.

Grundsätzlich gilt: Je stärker die Schätzungen der Einzeldaten streuen, je größer also das Risiko einer Fehlschätzung ist, desto flacher verläuft die Kurve der kumulierten Wahrschein-

lichkeiten. Dagegen deutet ein steiler Kurvenverlauf auf dicht beieinander liegende Schätzungen (geringe Streuung der Werte) und damit auf ein geringes Risiko hin. Aus der Abb. 10 wird nun ersichtlich, dass die Wahrscheinlichkeit, mindestens einen Deckungsbeitrag II einer bestimmten Höhe zu erreichen, für jede Zahl bis hin zum Worst Case der Erzeugnisgruppe I von -59 T€ bei der Erzeugnisgruppe II höher ist. Unter Risikogesichtspunkten ist das Ergebnis der klassischen stufenweisen Fixkostendeckungsrechnung daher zu revidieren.

Es lässt sich also festhalten: Anhand der durch die Monte Carlo-Simulation generierten Verteilungsfunktionen sind sämtliche Positionen einer stufenweisen Fixkostendeckungsrechnung für beliebige Ergebnisobjekte (Erzeugnisse, Erzeugnisgruppen, Bereiche etc.) unter Risikogesichtspunkten vergleichbar. Für die Entscheidungsfindung ist

schließlich die Risikopolitik des Unternehmens ausschlaggebend, da insbesondere im Falle von sich ein- oder mehrfach schneidenden Funktionen auf Basis kumulierter Eintrittswahrscheinlichkeiten keine eindeutige Aussage möglich ist. In diesen Situationen wird ein risikoaverses Unternehmen daher u.U. anders entscheiden als ein risikoaffines.

### *Der Contributed Margin at Risk-Ansatz (CMaR)*

Wie bereits oben angesprochen wurde, ist nun auch die Übertragung des Value at Risk (VaR)-Ansatzes auf die stufenweise Fixkostendeckungsrechnung, insbesondere auf deren relevante Deckungsbeiträge, möglich.

Analog zum VaR lässt sich nun auf Basis der kumulierten Eintrittswahrscheinlichkeiten eine Contribution Margin at Risk (CMaR) ermitteln, also derjenige Deckungsbeitrag, der mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit in einem Betrachtungszeitraum mindestens erreicht wird. Dieser kann nun weitere Anhaltspunkte mit Blick auf verschiedene steuerungsrelevante Fragestellungen geben, wie etwa:

- Mit welcher Wahrscheinlichkeit wird ein positiver Deckungsbeitrag erreicht?
- Mit welcher Wahrscheinlichkeit wird ein Deckungsbeitrag von X € erreicht?
- Welche Risiken müssen verhindert bzw. versichert werden, um einen Deckungsbeitrag von X € gewährleisten zu können?
- Welche Ergebnisobjekte müssen langfristig eliminiert werden, um mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit einen positiven Deckungsbeitrag zu generieren?
- Welcher Deckungsbeitrag wird mit der höchsten Wahrscheinlichkeit erwirtschaftet?



## 5. Fazit

Das beschriebene Modell ermöglicht es, die Entwicklung sämtlicher Kostenarten (ungewichtet oder gewichtet in Form von Risikopotenzialen) in Abhängigkeit aller relevanter Risiken und ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit darzustellen. Durch die stufenweise Fixkostendeckungsrechnung ist dies nicht nur für Erzeugnisse, sondern bspw. auch für Erzeugnisgruppen und Bereiche möglich. Der Most Expected Case bildet hierbei die Basis, um die erwarteten von den risikobehafteten Kostensteigerungen abzugrenzen.

Andererseits ist es mit diesem Modell möglich, die bisherigen Entscheidungsregeln unter Einbeziehung des Risikos derart zu verändern, dass die jeweilige Risikoeinstellung des Unternehmens ausreichend berücksichtigt wird.

Denkbar wäre weiterhin auch die Berücksichtigung der Abbaufähigkeit und Liquiditätswirksamkeit der Risiken mithilfe einer zusätzlichen Indizierung der Kosten.

Zur Entscheidungsunterstützung liefert das beschriebene Modell jedoch un-zweifelhaft wertvolle Informationen.

## Literatur

Agthe, K., Stufenweise Fixkostendeckungsrechnung im System des Direct Costing, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 29. Jg. (1959), S. 404–418.

Altenburger, O., Kostenartenrechnung unter Unsicherheit, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 65. Jg. (1995), S. 729–739.

Buderath, H./Amling, Th., Das Interne Überwachungssystem als Teil des Risikomanagementsystems, in: Dörner, D./Horváth, P./Kagermann, H. (Hrsg.), Praxis des Risikomanagements. Grundlagen, Kategorien, branchenspezifische und strukturelle Aspekte, Stuttgart 2000.

Burger, A./Buchardt, A., Risiko-Controlling, München, Wien 2002.

Diederichs, M., Risikomanagement und Risikocontrolling. Risikocontrolling – ein integraler Bestandteil einer modernen Risikomanagement-Konzeption, München 2004.

Gleißner, W., Identifikation, Messung und Aggregation von Risiken, in: Gleißner, W./Meier, G. (Hrsg.), Wertorientiertes Risiko-

## Stichwörter

- Maschinenbau
- Monte Carlo-Simulation
- Risikomanagement
- Stufenweise Fixkostendeckungsrechnung
- Szenarioanalyse

## Summary

Independent of legal obligations it is a must for each company to control and to manage its specific risks.

This article discusses the possibilities of integration of risks within a multi-level fixed cost absorption using the methods of scenario analysis and monte carlo simulation.

## Keywords

- Engineering
- Monte Carlo Methods
- Multi-level Fixed Cost Absorption
- Risk Management
- Scenario Analysis

Management für Industrie und Handel, Wiesbaden 2001.

Hornung, K./Reichmann, Th./Diederichs, M., Risikomanagement – Teil I: Konzeptionelle Ansätze zur pragmatischen Realisierung gesetzlicher Anforderungen, in: Controlling, 11. Jg. (1999), S. 317–325.

Kilger, W./Pampel, J./Vikas, K., Flexible Plankostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung, 11. Aufl., Wiesbaden 2002.

Koch, I., Kostenrechnung unter Unsicherheit. Theoretische Fundierung und Instrumentarium zur Einbeziehung unsicherer Erwartungen in die Kostenrechnung, Stuttgart 1994.

Reibnitz, U., Szenario-Technik, Wiesbaden 1992.

Rudolf, M., Monte Carlo Simulation im Risikomanagement, in: WiSt, 29. Jg. (2000), S. 381–387.

Wall, F., Betriebswirtschaftliches Risikomanagement im Lichte des KonTraG, in: Lange, W./Wall, F. (Hrsg.), Risikomanagement nach dem KonTraG, München 2001.

# Grob/Bensberg Kosten- und Leistungsrechnung

Theorie und SAP®-Praxis

Von Prof. Dr. Heinz Lothar Grob und  
Dr. Frank Bensberg, Münster

2005. XXVII, 597 Seiten.

Kartonierte € 35,-

ISBN 978-3-8006-3184-1

Das Lehrbuch stellt das Konzept der Leistungs- und Kostenrechnung theoretisch dar und erarbeitet einen Ordnungsrahmen zur Konfiguration individueller Systeme. Anhand theoretischer Fragen werden insbesondere Bewertungskonzepte erörtert, die im Mittelpunkt von Controllingüberlegungen stehen.

Im Rahmen des Praxisteils werden zunächst die SAP®-Teilsysteme zur Leistungs- und Kostenrechnung eingeführt. Hierauf aufbauend werden terminologische und methodische Diskrepanzen zwischen der Theorie und dem SAP®-Modul CO identifiziert. Dabei wird ebenfalls untersucht, inwieweit die theoretischen Überlegungen in SAP® (Modul CO) realisierbar sind.

Das Werk unterscheidet sich gegenüber anderen, „traditionellen“ SAP®-Lehrbüchern durch seine klare Fokussierung auf theoretisch begründetes Konzeptwissen.

Es wendet sich an Studierende und Praktiker (Controller, Kostenrechner, aber auch Informationsmanager).



## FAX-COUPON

— Expl. 978-3-8006-3184-1

**Grob/Bensberg, Kosten- und Leistungsrechnung**

2005. Kartonierte € 35,- Preis inkl. MwSt. zzgl. Versandkosten  
€ 3,05 in Deutschland bei Einzelbestellung beim Verlag.

Name/Firma \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

PLZ/Ort \_\_\_\_\_

Datum/Unterschrift \_\_\_\_\_

137022

Bei schriftlicher oder telefonischer Bestellung haben Sie das Recht, die Ware innerhalb von 2 Wochen nach Lieferung ohne Begründung an Ihren Lieferanten (Buchhändler oder Verlag Vahlen, c/o Nördlinger Verlagsauslieferung, Augsburg Str. 67a, 86720 Nördlingen) zurückzusenden, wobei die rechtzeitige Absendung genügt. Kosten und Gefahr der Rücksendung trägt der Lieferant. Ihr Verlag Franz Vahlen GmbH, Wilhelmstr. 9, 80801 München, Geschäftsführer: Dr. Hans Dieter Beck

Bitte bestellen Sie bei Ihrem Buchhändler oder beim:

**VERLAG VAHLEN · 80791 MÜNCHEN**

Fax: (089) 3 81 89-402 · Internet: www.vahlen.de

E-Mail: bestellung@vahlen.de