



Break-Even-Analyse im Mehrproduktfall unter Unsicherheit und Risiko

von Robert Rieg

RMA

Die Ermittlung der Gewinnschwelle (Break-Even-Rechnung) gehört zu einem der beliebtesten Instrumente in der Praxis und wird in den meisten Lehrbüchern zum Controlling und zur Kostenrechnung behandelt.¹ Ihr Ziel ist im einfachsten Fall eines Einprodukt-Unternehmens die Ermittlung der benötigten Absatzmenge, um Verluste zu vermeiden, eben die sog. Gewinnschwelle. Diese ist ermittelbar als:

$x_{\text{BEP}} = K_{\text{fix}} / (p - k_{\text{var}})$, [Umsatz-, Gesamtkostenmodell] mit

x_{BEP} = Break-Even-Menge, also Absatzmenge bei Gewinnschwelle

K_{fix} = Fixkosten der Periode

p = Absatzpreis

k_{var} = variable Kosten je Stück

oder
über den Stückdeckungsbeitrag $db = p - k_{\text{var}}$

$x_{\text{BEP}} = K_{\text{fix}} / db$ [Deckungsbeitragsmodell]

Die Break-Even-Rechnung betrachtet von vornherein schon ein Risiko: namentlich das Risiko von Verlusten. Allerdings wird es nicht weiter in Form von Eintrittswahrscheinlichkeiten oder Eintrittshöhen quantifiziert, nur die für eine Verlustvermeidung nötige Absatzmenge wird berechnet. Dennoch kann man bereits mit diesem einfachen Modell eine Reihe von Analysen durchführen, so bspw. die Auswirkungen von Mengen-, Preis- und Kostenänderungen.

Aufgrund der mangelnden kurzfristigen Abbaubarkeit von Fixkosten stellen diese ein weiteres Risiko für ein Unternehmen dar. Bei sinkenden Absatzmengen hat dasjenige Unternehmen einen Nachteil, welches hö-

here bzw. länger nicht abbaubare Fixkosten aufweist. Andererseits hat dasselbe Unternehmen **bei steigenden Absatzmengen durch den höheren Fixkostenanteil einen Vorteil.** Dieses Risiko der Volumenänderung wird auch als „operating leverage“ bezeichnet. Es ermittelt sich vereinfacht als Verhältnis aus jeweiligem Deckungsbeitrag zu Gewinn.²

In der praktischen Anwendung reicht die einfache Form der Break-Even-Rechnung nicht mehr aus: Zum einen verkaufen die meisten Unternehmen mehrere Produkte; zum anderen ist die Break-Even-Rechnung eine statische Betrachtung und unterschlägt die zeitliche Entwicklung und einen Großteil der Unsicherheit ihrer Eingangsgrößen.

Mehrproduktfall

Durch den Absatz mehrerer Produkte wird es in der Regel nicht mehr eine einzige Gewinn-

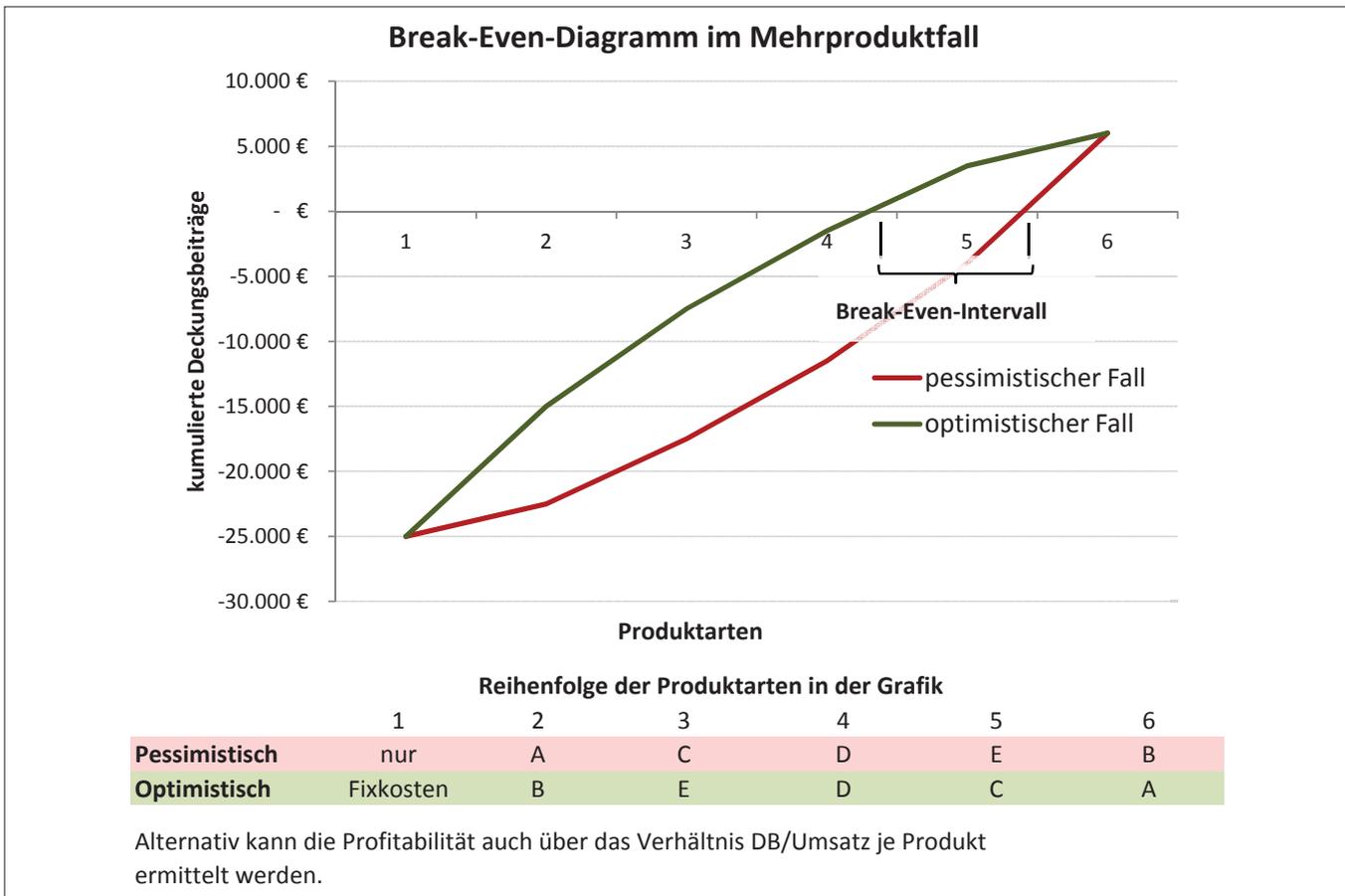


Abb. 1: Break-Even-Diagramm im Mehrproduktfall

schwelle geben, sondern mehrere. Die Gründe sind: (a) Gewinne und Verluste verschiedener Produkte können sich ausgleichen, (b) die Reihenfolge der verkauften Produkte beeinflusst natürlich die Gewinnschwelle und (c) Fixkosten lassen sich nicht unbedingt auf einzelne Produkte zurechnen, so dass man dann keine Gewinne für eine Produktart ermitteln kann. Die Kernfrage der Break-Even-Rechnung verschiebt sich vom einzelnen Produkt hin zum gesamten Produktions- und Absatzprogramm.³

Die Lösungsvorschläge für den Mehrproduktfall konzentrieren sich meist auf den zweiten Aspekt (b). Drei Vorschläge finden sich in Lehrbüchern: (1) Eine Break-Even-Menge lässt sich dann für mehrere Produkte ermitteln, wenn man davon ausgeht, dass die Absatzmengen in einem konstanten Verhältnis stehen, dass also beispielsweise die Produkte A und B immer im Verhältnis 1:5 verkauft werden.⁴ (2) Es wird mit durchschnittlichen, konstanten Absatzmengen je Produkt gerechnet, wobei das Ergebnis im Grunde wieder dasselbe wie bei (1) ist. Der dritte Ansatz betrachtet zwei extreme Absatzszenarien, die sich darin unterscheiden, in welcher Reihenfolge die

Produkte verkauft werden. Im pessimistischen Fall werden die Produkte vom am wenigsten profitablen hin zum profitabelsten verkauft, der Break-Even erfolgt also erst „spät“; im optimistischen Fall ist es umgekehrt und die Gewinnschwelle wird schneller erreicht. Die Bezeichnungen „pessimistisch“ und „optimistisch“ beziehen sich hier nicht auf Wahrscheinlichkeiten, sondern nur auf die auf- oder absteigende Reihenfolge der Profitabilitäten der Produkte, also auf eine ungünstige bzw. günstige Entwicklung.

Die Profitabilität wird entweder als DB direkt oder über das Verhältnis DB zu Umsatz je Produkt ermittelt. Die Abbildung 1 veranschaulicht diesen Ansatz mit dem DB je Produkt als Maßstab der Profitabilität. Die Fixkosten betragen 25 Tsd. €.

Damit erhält man ein Intervall möglicher Gewinnschwellen. In diesem Beispiel wird die Gewinnschwelle entweder bereits mit dem fünften oder erst mit dem sechsten Produkt erreicht. Es wird zwar deutlicher, dass die Gewinnschwelle durchaus schwanken kann, die Unsicherheit der Absatzentscheidungen wird aber immer

noch deutlich unterschätzt und das Risiko wird nicht quantifiziert.

Berücksichtigung von Unsicherheit und Risiko = stochastische Break-Even-Analyse

Unter **Unsicherheit** ist hier zu verstehen, dass die wesentlichen Eingangsgrößen für die Zukunft nicht sicher vorhergesagt werden können, sondern dass es eine **Bandbreite möglicher Werte** gibt. In der Break-Even-Analyse trifft das meist auf die **Absatzmengen, Absatzpreise und Absatzreihenfolge** zu, etwas geringer dürften die Schwankungen für fixe Kosten und variable Stückkosten sein.

Das Risiko bezeichnet die mögliche negative Auswirkung dieser Unsicherheit.⁵ Für die Break-Even-Analyse ist das wesentliche Risiko ein möglicher Verlust, allerdings wird dieser üblicherweise nicht quantifiziert; es wird also nicht eine zu erwartende Verlusthöhe bei einer bestimmten Verlustwahrscheinlichkeit ermittelt.⁶ Doch nur wenn man Letztere kennt, kann man

Eingangsparameter: Stückpreise

Produkte	Art der Verteilung	Unter-grenze (0,85)	Wahrsch. Wert	Ober-grenze (1,1)
A	Dreieck	8,50 €	10,00 €	11,00 €
B	Dreieck	17,00 €	20,00 €	22,00 €
C	Dreieck	19,13 €	22,50 €	24,75 €
D	Dreieck	17,00 €	20,00 €	22,00 €
E	Dreieck	29,75 €	35,00 €	38,50 €

Eingangsparameter: variable Stückkosten

Produkte	Art der Verteilung	Unter-grenze (0,95)	Wahrsch. Wert	Ober-grenze (1,2)
A	Dreieck	4,75 €	5,00 €	6,00 €
B	Dreieck	9,50 €	10,00 €	12,00 €
C	Dreieck	9,50 €	10,00 €	12,00 €
D	Dreieck	11,40 €	12,00 €	14,40 €
E	Dreieck	19,00 €	20,00 €	24,00 €

Eingangsparameter: Absatzmengen

Produkte	Art der Verteilung	Unter-grenze (0,7)	Wahrsch. Wert	Ober-grenze (1,2)
A	Dreieck	350,00 €	500,00 €	600,00 €
B	Dreieck	700,00 €	1.000,00 €	1.200,00 €
C	Dreieck	280,00 €	400,00 €	480,00 €
D	Dreieck	525,00 €	750,00 €	900,00 €
E	Dreieck	350,00 €	500,00 €	600,00 €

Werte in Klammern sind die Faktoren für Erhöhung/Abnahme

Abb. 2: Eingangsdaten für die Monte-Carlo-Simulation

gen zugrunde liegt und **welches die Zielgrößen sind**, auf die sich diese Schwankungen auswirken bzw. mit denen das Risiko beurteilt werden soll. Die folgenden Fälle unterscheiden sich in den Annahmen zur Variabilität der Eingangsgrößen. Dabei wird ein Unterschied zur üblichen BEP-Rechnung deutlich: Diese benötigt für die Ermittlung der Break-Even-Menge im einfachen Fall (nur ein Produkt) nur den Stück-Deckungsbeitrag und die Fixkosten einer Periode. Will man das Risiko quantifizieren, benötigt man zusätzlich eine Absatz- und Kostenplanung, also eine Vorstellung davon, in welchem Zeitraum wie viele Produkte verkauft werden können und mit welchen Kosten. Diese Planung dient als Bezugspunkt für die Betrachtung des Verlustrisikos, das sich über die angenommenen Absatz- und Kostenschwankungen ergibt.

Die **Zielgröße ist das Betriebsergebnis $BE = DB - \text{Fixkosten}$** . Gesucht wird die **Wahrscheinlichkeit, mit der Verluste auftreten können**, also $p(BE < 0)$. Die Höhe der Verluste kann man abschätzen über die **Kennzahl „conditional value at risk“ CVaR** (auch: expected shortfall). Sie ist in unserem Fall die **Summe der Verluste jeweils multipliziert mit ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit**.¹⁰ Der Betrag des CVaR kann, wie oben beschrieben, als Eigenkapitalreserve angesehen werden, die für die Absatzplanung vorgesehen werden sollte. Der **CVaR ist damit eine monetäre Abschätzung des Risikos**, das mit dieser Absatzplanung eingegangen wird.¹¹ Die einzelnen Szenarien berücksichtigen schrittweise komplexere Beziehungen zwischen den Eingangsgrößen. Der betrachtete Zeitraum ist jeweils 3 Monate.

Fall 1: Isolierte Simulation je Produktart und Monat

Für dieses und die folgenden Szenarien gehen wir von fünf Produkten aus, deren Umsätze und Kosten schwanken können (Abbildung 2). **Angenommen ist hier eine sogenannte einfache Dreiecksverteilung. Sie besteht aus einem niedrigsten, einem höchsten und einem wahrscheinlichsten Wert.** Vereinfachend wird hier angenommen, die Unter- und Obergrenzen sind Vielfache des wahrschein-

auch abschätzen, welche negativen monetären Konsequenzen eines Verlustes abzudecken sind – bspw. in Form einer benötigten Kapitalreserve. Solch eine benötigte Kapitalreserve im Verlustfall steht in direkter Beziehung zum Insolvenzrisiko des Unternehmens. Kann das Unternehmen die Kapitalreserve nicht mehr aufbringen, könnte es überschuldet sein, was einen Insolvenzgrund darstellen kann.⁷

Die Quantifizierung ist nötig, um einen Eindruck vom Ausmaß der Unsicherheit und des Risikos zu bekommen. **Ohne Quantifizierung kann das Management letztlich nicht wirklich fundiert entscheiden.**⁸ Früher scheiterten solche Unsicherheits- und Risiko-Quantifizierungen schlicht an der mangelnden Ver-

fügbarekeit von Methoden und Softwarewerkzeugen. Heute stehen einfache und leistungsfähige Werkzeuge bereit, mit denen solche Analysen in kurzer Zeit durchführbar sind. Entsprechende Software für **Monte-Carlo-Simulationen ist in Tabellenkalkulationen leicht integrierbar** und erfordert nur ein gewisses Grundverständnis der Stochastik. Nachfolgend wird die Durchführung einer die Unsicherheit explizit berücksichtigenden BEP-Analyse (stochastische BEP-Analyse) beschrieben.⁹

Für die Durchführung einer Monte-Carlo-Simulation in der Break-Even-Analyse ist zu entscheiden, **bei welchen Eingangsgrößen nennenswerte Schwankungen** anzunehmen sind, **welche Verteilung** diesen Schwankun-

Autor



Prof. Dr. Robert Rieg

ist Professor für Controlling und Prodekan für Forschung der Fakultät Wirtschaftswissenschaften an der Hochschule Aalen.

E-Mail: robert.rieg@hs-aalen.de

lichsten Werts also bspw. Untergrenze Stückpreis $A = \text{Mittelwert } A * 0,85$, hier $10 * 0,85 = 8,50$ EUR.

Die Simulation mit 10.000 Simulationsläufen dauert nur kurz. Sie liefert eine Verteilung für die Zielgröße Betriebsergebnis in dem betrachteten Quartal. **Abbildung 3** zeigt das Histogramm für das Betriebsergebnis der drei Monate. Man erkennt, dass in etwa 5% der Fälle ein Verlust auftritt, der Erwartungswert (erwarteter Mittelwert des Betriebsergebnisses) beträgt 6.513 EUR. Der Erwartungswert der möglichen Verluste (conditional value at risk) beläuft sich auf 386 EUR. Das wäre der Betrag, der beispielsweise als Eigenkapitalreserve vorgehalten werden sollte.

Ein interessantes Detail ist, dass sich die Erwartungswerte der Ergebnisse je Monat aufaddieren lassen. Die Verteilung der Werte „verschiebt“ sich damit hin zu größeren Werten, so dass die Wahrscheinlichkeit für einen Verlust gegenüber jedem einzelnen Monat sinkt. (**Abbildung 4**).¹² Hinzu kommt ein Risikoausgleich, da sich Produkte und Monate unabhängig voneinander verhalten.

Fall 2: Abhängigkeit der Absatzmengen je Produkt untereinander

Im zweiten Fall soll die Abhängigkeit der Absatzmengen der Produkte untereinander betrachtet werden. Verkäufe von Produkte beeinflussen sich oft gegenseitig, sei es positiv (komplementäre Produkte wie Bohrmaschinen und Bohrer) oder negativ: so führte der steigende Tablet Computer Verkauf zu einem Rückgang des Notebook-Verkaufs.¹³ Aus didaktischen Gründen ist in diesem Fall angenommen, dass die Absatzmengen der Produkte negativ oder gar nicht miteinander korrelieren (**Abbildung 5**). Die Korrelationen erhält man in der Praxis primär aus Vergangenheitsdaten der Produkte.

Angenommen wird hier, dass die Abhängigkeiten der Produkte untereinander für ein Quartal gelten, sie also dauerhafter sind als die zeitlichen Schwankungen der Absatzmengen.¹⁴ Das erscheint auch plausibel. Das Ergebnis der Simulation zeigt **Abbildung 6**.

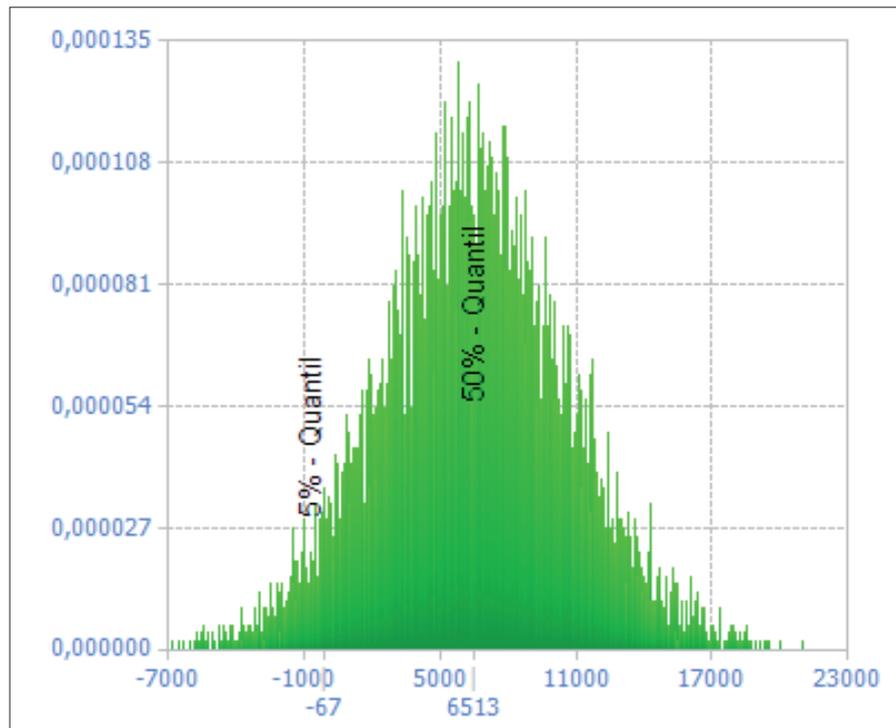


Abb. 3: Histogramm Betriebsergebnis für Fall 1 (gesamt für alle Monate)

Monate	Verlustwahrscheinlichkeit p(BE < 0) ca.	Erwartungswert Betriebsergebnis
Januar	0,1	2.151,00 €
Februar	0,1	2.210,00 €
März	0,1	2.174,00 €
Gesamt	0,05	6.535,00 €

Abb. 4: Verlustwahrscheinlichkeiten und Erwartungswerte je Monat und insgesamt

Der Erwartungswert des Betriebsergebnisses für das Quartal sinkt leicht gegenüber Fall 1 auf 6.338 EUR. Die Wahrscheinlichkeit eines Verlustes nimmt zu auf etwa 10%, der conditional value at risk beträgt 1.718 EUR, also deutlich höher als im ersten Fall. Vor der Simulation im Fall 2 hätte man vielleicht vermutet, dass die negativen Korrelationen der Produkte untereinander sich auch negativ auf das Betriebsergebnis auswirken. Für das Betriebsergebnis ist das nur wenig der Fall, es bleibt etwa gleich wie in Fall 1. Die Ursache dürfte sein, dass die negativen Korrelationen gegenläufig zu extremen Schwankungen wirken. Das gilt jedoch nur für

den Mittelwert, das Ausmaß der Streuung nimmt im Fall 2 zu, was sich an der Standardabweichung der Betriebsergebnisse zeigt.

Fall 3: Abhängigkeit der Absatzmengen der Produkte und der Monate untereinander

Im ersten und zweiten Szenario wurde angenommen, dass die Werte je Monat unabhängig voneinander sind. Das ist eine Annahme, **die für viele Produkte und Unternehmen unrealistisch sein dürfte**. In vielen Fällen hängen die Absatzmengen eines Monats von

	A	B	C	D	E
A	1	0 - 0,30 €	-0,5	-0,1	
B	0	1 - 0,20 €	-0,2	0	
C	-0,3	-0,2	1,00 €	-0,2	-0,4
D	-0,5	-0,2	- 0,20 €	1	-0,3
E	-0,1	0 - 0,40 €	-0,3	-0,3	1

Abb. 5: Korrelationsmatrix der Anteile der Produkte an der Gesamtabsatzmenge im Fall 3

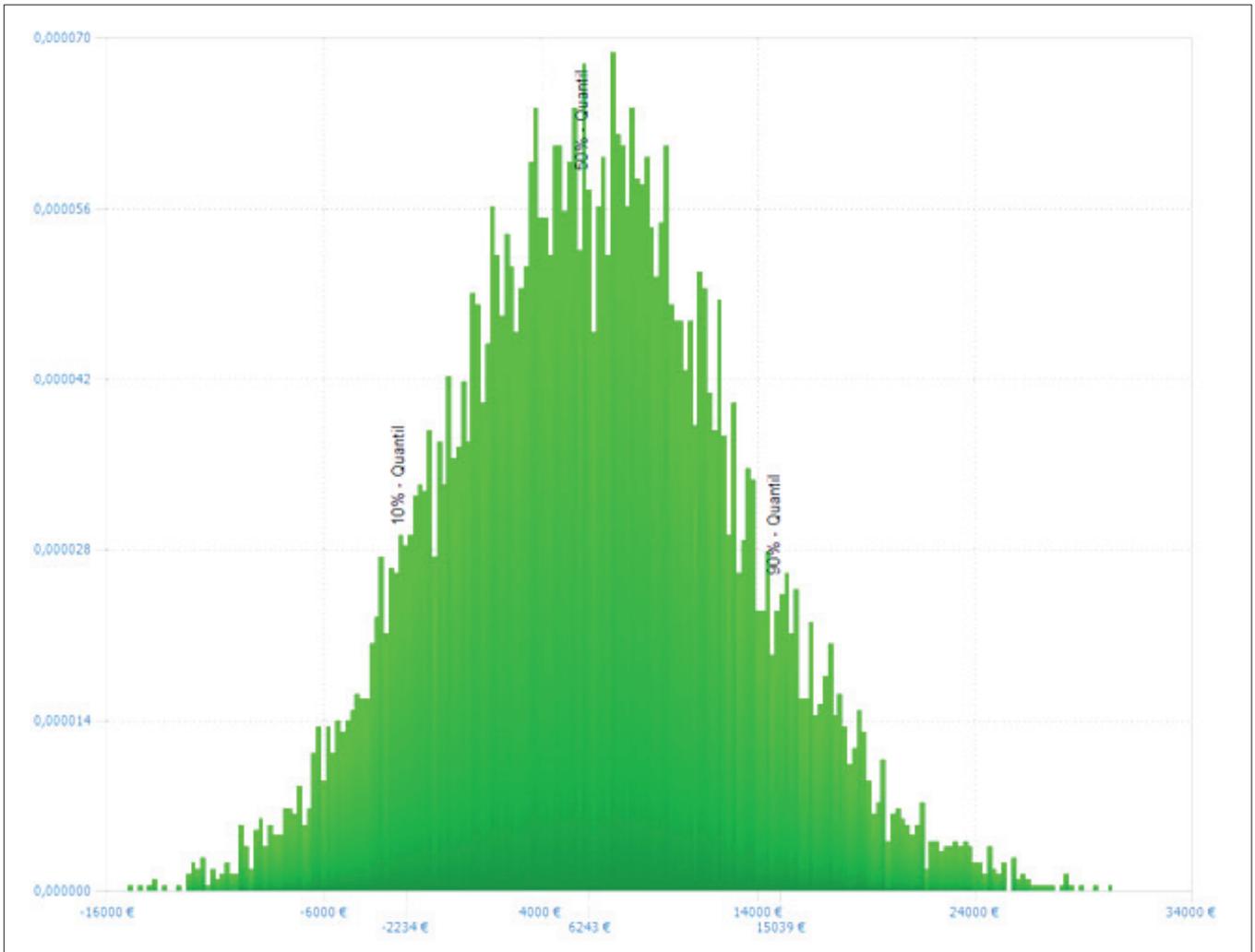


Abb. 6: Histogramm Betriebsergebnis für Fall 2 (gesamt für alle Monate)

den Verkäufen des oder der Vormonate ab. Sie zeigen Regelmäßigkeiten wie saisonale Schwankungen, oder ein Absatzabschwung wirkt nach.

Abhängigkeiten der Absatzmengen zwischen Monaten lassen sich unterschiedlich darstellen. Um die Diskussion zu begrenzen, gehen wir hier davon aus, dass die Absatzmengen von einem zum nächsten Monat linear abhängen, sie also über Korrelationen erfassbar sind.¹⁵ In unserem Fall wird angenommen, dass die Werte von einem Monat zum nächsten Monat immer eine Korrelation von 0,8 aufweisen, damit ist die Korrelation vom ersten zum dritten Monat $0,8 \times 0,8 = 0,64$ (siehe [Abbildung 7](#)).

Die positiven Werte in der Tabelle lassen erwarten, dass sich Veränderungen – ob positiv oder negativ – über die Monate hinweg erhalten, jedoch zunehmend kleiner werden.

Die Simulation des Betriebsergebnisses ([Abbildung 8](#)) zeigt eine breitere Häufigkeitsverteilung als im ersten und zweiten Szenario. Das liegt an den eben genannten Abhängigkeiten, die Veränderungen länger erhalten. Man erzielt im Mittel ein höheres mittleres Betriebsergebnis (9.254 €) jedoch steigt die Wahrscheinlichkeit eines Verlustes auf über 30%. Der conditional value at risk steigt deutlich an auf 4.386 EUR. Das Risiko ist in diesem Szenario also sehr stark gestiegen.

[Abbildung 9](#) stellt die einzelnen Fälle anhand wesentlicher Kenngrößen gegenüber. Man erkennt beim Betriebsergebnis beispielsweise, dass der maximal mögliche Verlust von 75.000 EUR (drei Monate ohne Absatz = kumulierte Fixkosten) in der Simulation nie erreicht wird, allerdings gibt es bei Fall 3 einzelne Simulationswerte, die zumindest etwa die Hälfte dessen erreichen. Weiterhin sieht man eine Zunahme der Streuung der Werte von Fall zu Fall, was mit einer Zunahme des Verlustrisikos einhergeht – sowohl in Bezug auf die Häufigkeit als auch die Höhe.

Stochastische BEP-Analyse im Planungs- und Kontrollprozess

Wie bereits erwähnt, setzt eine stochastische BEP-Analyse voraus, dass eine Absatz- und Kostenplanung erstellt wird. Sie wird damit Teil der Planung, Steuerung und Kontrolle unternehmerischer Risiken und Chancen.¹⁶

	Jan	Feb	Mär
Jan	1	0,8	0,64 €
Feb	0,8	1	0,80 €
Mär	0,64	0,8	1,00 €

Abb. 7: Korrelationsmatrix der monatlichen Absatzmengen für Fall 3

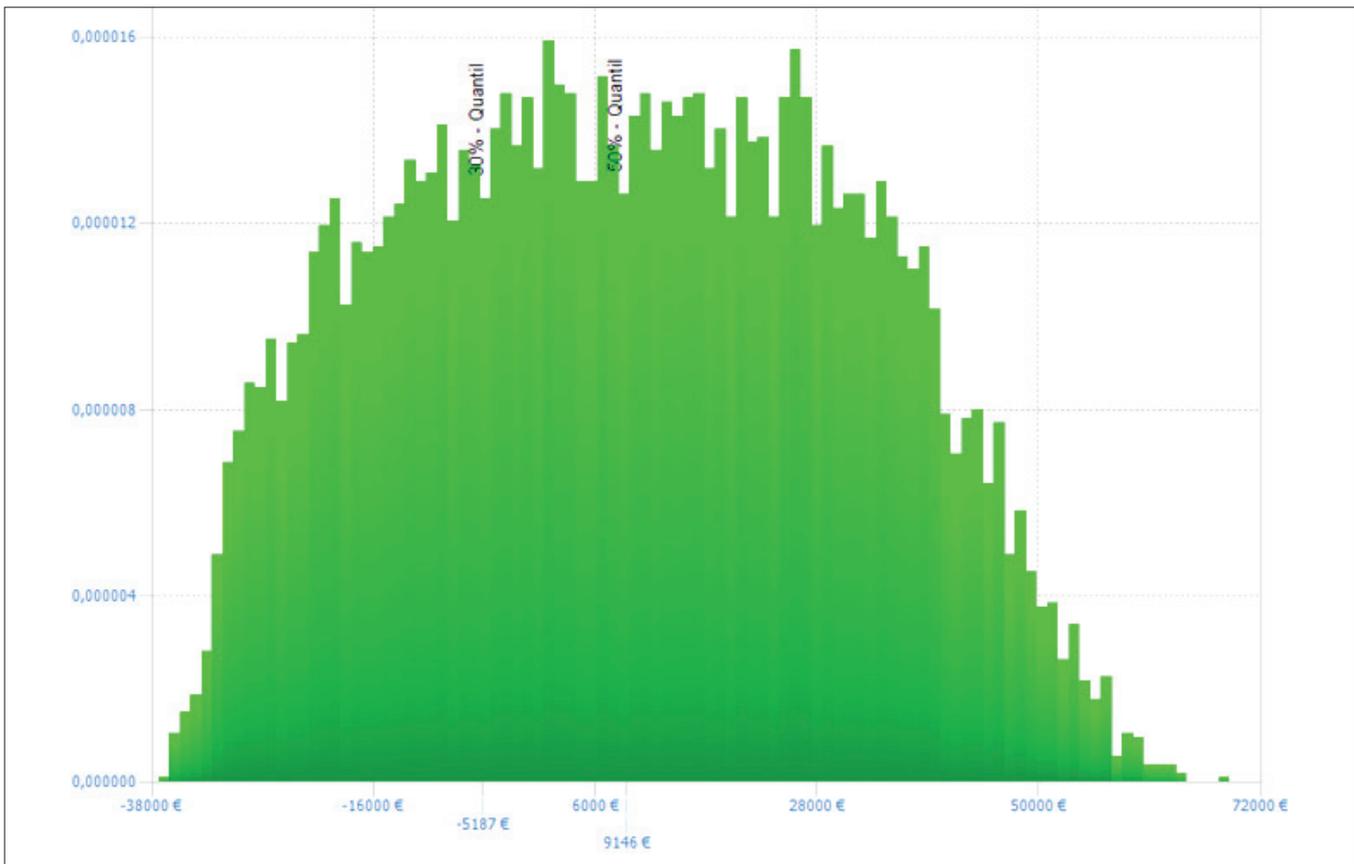


Abb. 8: Histogramm Betriebsergebnis für Fall 3 (gesamt für alle Monate)

Planung

In der Planungsphase dient die hier erläuterte stochastische BEP-Analyse dazu, die Risiken quantitativ abzuschätzen. Anschließend sollte das Management überlegen, wie es mit den Risiken umgehen will. Hier können die üblichen Überlegungen zur a) Vermeidung, b) Verminderung, c) Begrenzung, d) Übertragung oder e) Vorsorge angestellt werden.¹⁷ A) **Das Absatzrisiko zu vermeiden, läuft jedoch dem unternehmerischen Dasein zuwider:** Jede unternehmerische Tätigkeit ist risikobehaftet, bietet aber auch nur durch ihre Unsicherheit die Möglichkeit entsprechende Chancen zu realisieren, also beispielsweise mehr zu verkaufen als gedacht. B) **Absatzrisiken zu vermindern wäre denkbar über eine Sortimentspolitik,** die Produkte mit unterschiedlichen Konjunkturverläufen enthält, so dass sich durch Diversifikation geringere Gesamtrisiken ergeben. Das ist in unserem zweiten Fall durch die Annahme negativer Korrelationen zwischen Produkten bereits angedeutet. Auf der Kostenseite ließe sich das Verlustrisiko mindern durch eine Variabilisierung von Fixkosten beispielsweise durch die Reduktion der Fertigungstiefe. C) Eine Risikobegrenzung wäre denk-

bar, in dem man je Produkt höhere Mindest-Deckungsbeiträge je Stück festsetzt und Produkte mit geringerem Stückdeckungsbeitrag aus dem Sortiment nimmt. D) Eine Übertragung oder Überwälzung des Absatzrisikos findet beispielsweise bei Lieferverträgen mit garantierter Abnahme- oder Zahlungsverpflichtung (take or pay-Verträge) statt, wie sie in der Gastronomiebranche und der Energiewirtschaft vorkommen. E) Im Sinne der Risikovorsorge kann hier der CVaR als jener Kapitalbeitrag gedeutet werden, den das Unternehmen vorhalten sollte, um Verluste abzudecken.¹⁸ Das verbleibende Restrisiko ist dann das unternehmerische Risiko. Ihm stehen ent-

sprechend Chancen gegenüber, die begründen, warum es eingegangen wird.

Umsetzung und Steuerung

Verständlicherweise würde das Management dieses Unternehmens in der Implementierung dieses Quartals bekannt sind, sondern sich früher informieren und ggf. reagieren. Nach dem ersten Monat wird ja schon deutlich, auf welchem Weg sich das Unternehmen befindet, und man kann ausgehend von den ersten Monats-Ist-

Kenngrößen der verschiedenen Fälle	Zielgröße Betriebsergebnis		
	Fall 1	Fall 2	Fall 3
Mittelwert	6.579	6.338	9.254
Median	6.553	6.243	9.146
Spannweite 5%-95%	13.048	22.065	71.931
Standardabweichung	3.979	6.685	22.366
Minimaler Wert	-8.823	-15.902	-37.353
Maximaler Wert	21.680	30.600	68.957
CVaR	-386	-1.718	-4.386
... bei % der Simulationen	< 5%	≈ 10%	> 30%
Value at Risk < 5%	35	-4.414	-26.406

Abb. 9: Simulationsresultate für das Betriebsergebnis der Fälle im Vergleich

Daten die folgenden prognostizieren sowie ggf. Gegenmaßnahmen überlegen. Das entspräche dem Konzept der rollenden Hochrechnung und Planung.¹⁹

Kontrolle

Es liegt nahe nach Ablauf des Zeitraums die anfangs verwendeten Annahmen zu prüfen und anzupassen, bspw. die tatsächliche Korrelation der Absatzdaten zu vergleichen mit der in der Planung verwendeten. Es empfiehlt sich jedoch hier nicht vorschnell zu handeln. **Die tatsächlichen Absatzdaten sind immer auch Ergebnis von Einflüssen, die einmalig sind oder deren Natur nicht bekannt ist.** Eine zu starke Orientierung an einzelnen Schwankungen der Vergangenheit führt zu einer Überbetonung solcher singulärer Effekte, die sich in der Zukunft nicht exakt so wiederholen. Nicht umsonst wird das als data fitting oder curve fitting bezeichnet. Die auf solche Methoden aufbauenden Prognosen sind meist ungenauer als wenn man die Vergangenheitsdaten etwas gröber betrachtet und nur den wesentlichen Trend verwendet.²⁰

In Summe bietet die stochastische BEP-Analyse Einsichten, die eine statische BEP-Analyse nicht liefern kann: (a) sie erlaubt die monetäre Quantifizierung des Verlustrisikos, was wiederum eine Vorarbeit ist für unternehmerische Entscheidungen im Umgang mit diesem Risiko, und (b) sie lässt sich leicht in die Planung, Steuerung und Kontrolle einbinden, etwas was bei der statischen BEP-Analyse nicht so offensichtlich ist.

Es empfiehlt sich für den ersten Einsatz der Methode nicht zu versuchen, die „Welt abzubilden“ und möglichst alle Details zu integrieren, was Modelle sehr umfangreich, komplex und kaum noch handhabbar geschweige denn versteh- und erklärbar macht. Vielmehr sollte man **mit einfachen aber realistischen Modellen zu arbeiten**, die nur das wesentliche einer Fragestellung enthalten. Details kann man immer noch hinzufügen. Das begründet sich auch darin, dass das Ziel der Analyse ist, eine Vorstellung über die Größenordnung des Risikos zu erhalten. Alles andere lassen die Unsicherheiten der Modellparameter und der Modellstruktur meist auch gar nicht zu.

Literatur

Armstrong, J. Scott (2006), Findings from evidence-based forecasting: Methods for reducing forecast error, in: International Journal of Forecasting, Vol. 22, S. 583-598.

Coenenberg, Adolf Gerhard/Fischer, Thomas M./Günther, Thomas (2012), Kostenrechnung und Kostenanalyse, 8. Aufl., Stuttgart.

Ewert, Ralf/Wagenhofer, Alfred (2014), Interne Unternehmensrechnung, 8. Aufl., Berlin, Heidelberg.

Friedl, Gunther/Hofmann, Christian/Pedell, Burkhard (2013), Kostenrechnung. Eine entscheidungsorientierte Einführung, 2. Aufl., München.

Gleißner, Werner (2011), Der Einfluss der Insolvenzwahrscheinlichkeit (Rating) auf den Unternehmenswert und die Eigenkapitalkosten. Zugleich Stellungnahme zum Fachtext Lobe, CORPORATE FINANCE biz 3/2010 S. 179 (182), in: CORPORATE FINANCE biz, S. 243-251.

Gleißner, Werner (2011), Risikoanalyse und Replikation für Unternehmensbewertung und wertorientierte Unternehmenssteuerung, in: WiSt, S. 345-352.

Gleißner, Werner/Romeike, Frank (2012), Bandbreitenplanung und unternehmerische Entscheidungen bei Unsicherheit, in: Risk, Compliance & Audit, S. 17-22.

Hibon, Michèle/Makridakis, Spyros (2000), The M3-Competition: results, conclusions and implications in: International Journal of Forecasting, Vol. 16, S. 451-476.

Rieg, Robert/Bork, Carsten (2015), Rollierende Planung und rollierende Hochrechnung: Konzept und Bewertung, in: Gleich, Ronald/Gänßlen, Siegfried/Kappes, Michael/Kraus, Udo/Leyk, Jörg/Tschandl, Martin (Hrsg.), Moderne Instrumente der Planung und Budgetierung, 2. Aufl., Freiburg im Breisgau, S. 55-72.

Vanini, Ute (2012), Risikomanagement. Grundlagen, Instrumente, Unternehmenspraxis, Stuttgart.

Fußnoten

¹ Vgl. beispielhaft (Coenenberg/Fischer/Günther 2012), Kap. 8.

² Vgl. Friedl/Hofmann/Pedell 2013, S. 294f.

³ Vgl. hierzu und nachfolgend Ewert/Wagenhofer 2014, S. 196ff. und Coenenberg/Fischer/Günther 2012, S. 338ff.

⁴ Vgl. ebd. S. 353.

⁵ Die Chance, einen höheren Gewinn als geplant zu erzielen, wird dagegen nicht weiter betrachtet. Sie ist a) gewünscht und b) meist mit positiven Konsequenzen verbunden.

⁶ Vgl. beispielhaft zur Darstellung in den Lehrbüchern Friedl/Hofmann/Pedell 2013, S. 288ff.

⁷ Vgl. weiterführend zu Insolvenzwahrscheinlichkeit und Rating (Gleißner 2011)

⁸ Siehe dazu die Ausführungen von Gleißner zum Problem der Nicht-Quantifizierung von Risiken (<http://www.risknet.de/2006/april-2006/>) [19.09.2014]

⁹ Für dieses Beispiel wird das Excel Add-In Risk Kit[®] verwendet (www.wehrspohn.info). Es gibt darüber hinaus natürlich noch viele andere am Markt. Die Excel-Tabelle ist vom Autor erhältlich.

¹⁰ Oft wird der „Value at Risk“ (VaR) ausgewiesen als Höhe des Verlustes bei einem vorab definierten Quantil, bspw. Verlust der in 95% der Fälle nicht überschritten wird. Das ist hier aber nicht anwendbar, da das Quantil für die Gewinnschwelle nicht vorab bekannt ist. Auch gibt der VaR nur eine Untergrenze an.

¹¹ Wir sehen hier davon ab, dass Unternehmen auch ihre Risiken diversifizieren und damit verringern könnten, um die Diskussion nicht zu sehr zu komplizieren.

¹² Das gilt in diesem Fall, da die einzelnen stochastischen Größen (Preis, Stückkosten, Absatzmenge) unabhängig voneinander sind. In den weiteren Szenarien wird diese Annahme fallen gelassen. Wir gehen hier davon aus, dass die Häufigkeiten auch die wahren Wahrscheinlichkeiten widerspiegeln.

¹³ Siehe die Statistik dazu: <http://de.statista.com/infografik/1161/absatz-von-tablets-und-notebooks-in-deutschland/>

¹⁴ Wir beschränken uns hier auf lineare Abhängigkeiten, die man über Korrelationen abbilden kann.

¹⁵ Daneben wären auch andere Verläufe im Zeitablauf denkbar, so bspw. saisonale Schwankungen, lineare und nicht-lineare Trends.

¹⁶ Vgl. allgemein zum Einbezug in den Planungs- und Kontrollprozess bspw. Gleißner/Romeike 2012.

¹⁷ Vgl. ausführlicher bspw. Vanini 2012, S. 225ff.

¹⁸ Vgl. Gleißner 2011, S. 349.

¹⁹ Vgl. dazu Rieg/Bork 2015.

²⁰ Vgl. Hibon/Makridakis 2000 sowie weiterführend Armstrong 2006