

Vahlen's Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Finanzwirtschaft der Unternehmung

von

Prof. Dr. Dr. h.c. Louis Perridon, Prof. Dr. Manfred Steiner, Prof. Dr. Andreas Rathgeber

16. Auflage

Finanzwirtschaft der Unternehmung – Perridon / Steiner / Rathgeber

schnell und portofrei erhältlich bei beck-shop.de DIE FACHBUCHHANDLUNG

Thematische Gliederung:

Finanzwirtschaft, Banken, Börse

Verlag Franz Vahlen München 2012

Verlag Franz Vahlen im Internet:

www.vahlen.de

ISBN 978 3 8006 3991 5

Die Simulation wird nun nach folgenden, mit dem Würfel ermittelten Zufallszahlen durchgeführt:

3	2	4	1	2
5	5	4	4	5
5	2	2	3	1
1	5	5	3	3
4	3	2	3	2
1	5	1	5	5
2	5	1	5	4
2	2	5	1	4

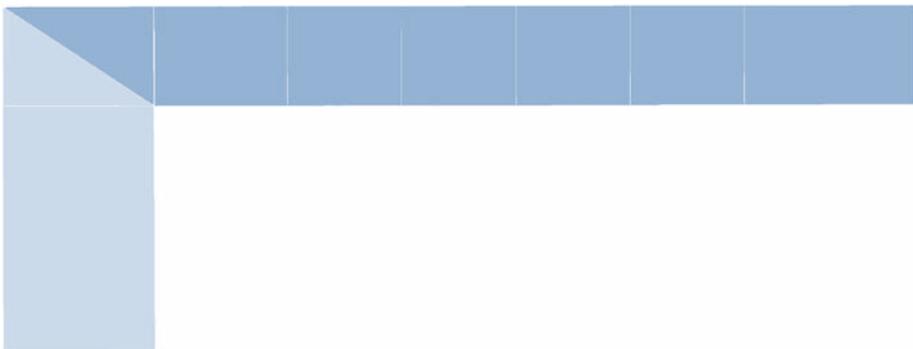


Abb. B 64: Simulationsläufe des Beispiels

Bringt man die Zielwerte in eine Rangfolge, so ergibt sich folgende Abbildung B 65:

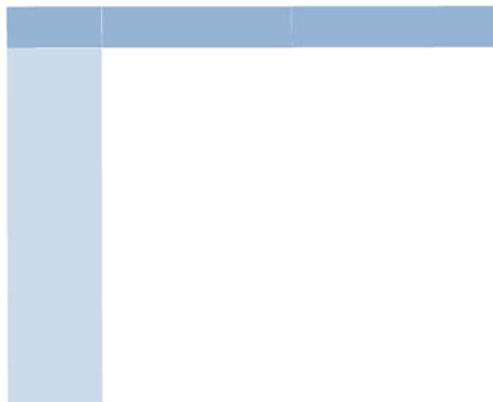


Abb. B 65: Rangordnung der Zielwerte des Beispiels

Trägt man die durch die Simulation ermittelten Zielwerte auf der Abszisse eines Koordinaten-Systems und die kumulierte relative Häufigkeit der aufgetretenen Zielwerte auf der Ordinate ab, erhält man eine Verteilung der Ergebnisse, aus der abgelesen werden kann, wie groß die Wahrscheinlichkeit ist, dass die Durchführung der Investition

vorteilhaft ist, oder anders formuliert, mit welchem Maß an Risiko dieses Investitionsprojekt verbunden ist (vgl. *Abbildung B 66*).

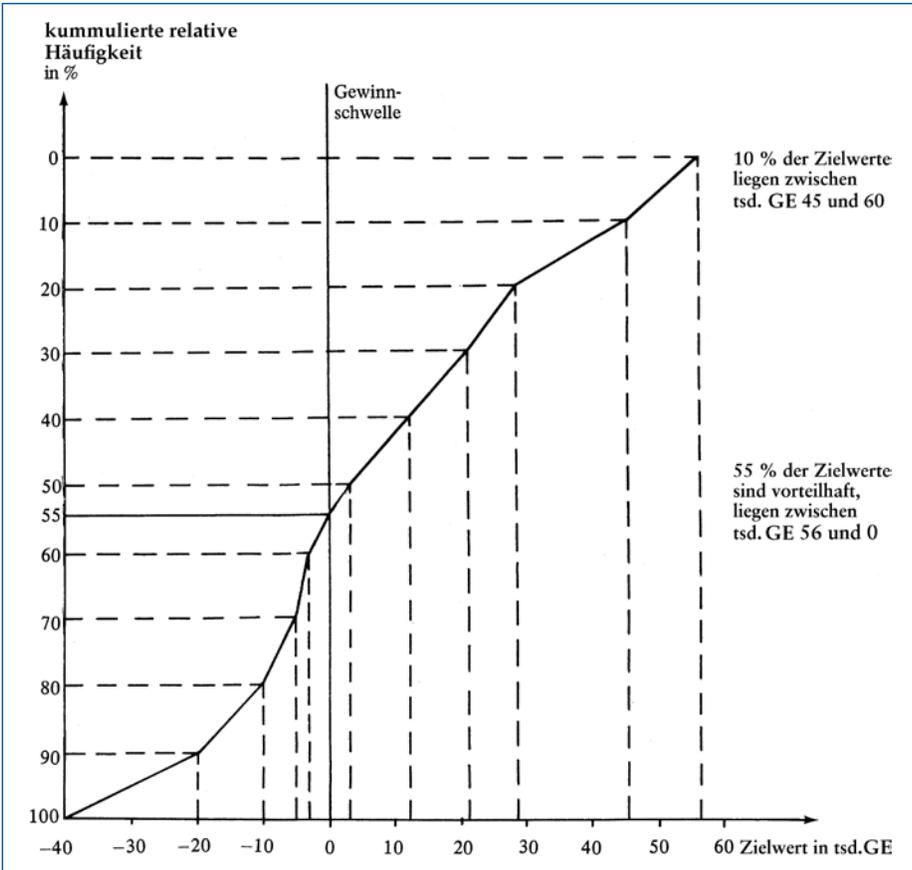


Abb. B 66: Risikoprofil des Beispiels

dd) Beurteilung des Simulationsverfahrens

Mithilfe der Simulation können betriebswirtschaftliche Analysen durchgeführt werden, die sonst in anderer Form nicht möglich sind. Gegenüber analytischen Methoden bringt die Simulation den Vorteil, dass komplexere Situationen behandelt werden können und damit wirklichkeitsnahe Modelle entstehen.¹²⁵ Änderungen der Datenkonstellationen werden ohne große Abänderung des Modells berücksichtigt.

Als nachteilig erweist sich der relativ hohe Aufwand für die Datenerfassung und IT-Systeme.

Die Grenzen der Simulation liegen dort, wo es nicht mehr möglich ist, die Vielzahl der Abhängigkeitsbeziehungen der Inputgrößen zu ermitteln und zu berücksichtigen; oder

¹²⁵ Vgl. Blohm, Lüder, Schaefer, Investition, 2010, S. 248; Mertens, Simulation, 1982, S. 90 ff.

wo es nicht mehr möglich ist, eine Schätzung der Wahrscheinlichkeitsverteilungen für alle unsicheren Einflussgrößen anzugeben.

Ferner gilt das gleiche Argument wie bei der Sensitivitätsanalyse. Simulationsverfahren stellen keine Investitionsentscheidungsverfahren dar, sondern dienen nur der unterstützenden Analyse der Entscheidungssituation respektive der Gewinnung von Eingangsparametern.

f) Entscheidungsbaumverfahren

Die zentrale Idee des Entscheidungsbaumverfahrens besteht darin, dass nicht nur eine Entscheidung am Anfang getroffen werden kann, die dann für alle Zeiten fix vorgegeben ist, sondern mehrere Entscheidungen im Zeitablauf, die zum Teil ursprüngliche Entscheidungen revidieren können. Das Entscheidungsbaumverfahren bietet somit die Möglichkeit, die Auswirkungen von Handlungsflexibilitäten auf den erwarteten Zahlungsstrom zu bestimmen. Diese Flexibilität wird im Entscheidungsbaum durch die verschiedenen Äste abgebildet, die eine Entscheidung gefolgt von einem möglichen Umweltzustand darstellen. Allerdings bietet das Entscheidungsbaumverfahren per se noch keine Lösung des Investitionsentscheidungsproblems unter Unsicherheit. Nur unter Berücksichtigung einer Regel wie etwa der Investitionsentscheidung bei vorliegendem Kapitalmarktgleichgewicht erhält man eine eindeutige Entscheidungsempfehlung. Mit diesem Verfahren lassen sich komplexe Probleme unter unsicheren Bedingungen lösen. Dabei wird berücksichtigt, dass **Entscheidungen von großer Bedeutung in mehreren Stufen** getroffen werden. Deshalb kann zwischen der ursprünglichen Investitionsentscheidung und den Folgeentscheidungen, die die Vorteilhaftigkeit der ursprünglichen Alternativen beeinflussen, unterschieden werden. Mithilfe eines Entscheidungsbaums lassen sich solche komplexen Problemstellungen graphisch darstellen und durch den Einsatz verschiedener Methoden auch optimieren, d. h. die optimale der in Betracht gezogenen Alternativen wird ermittelt.

Jeder Pfad vom Ursprung eines Entscheidungsbaums, dem ersten **Entscheidungsknoten**, über verschiedene **Zufallseignisknoten** und weitere Entscheidungsknoten zu den Endpunkten – den Ergebnisknoten – stellt eine vollständige Entscheidung dar. Die Aufgabe besteht darin, den optimalen Weg durch einen Entscheidungsbaum zu finden, d. h. den Weg, bei dessen Verfolgung die Zielgröße, der Kapitalwert, ein Maximum aufweist.

Durch die graphische Darstellung eines Entscheidungsproblems in Form eines Baumes können alle in Betracht gezogenen zukünftigen Alternativen berücksichtigt werden, und der Investor kann sich entscheiden, welche Maßnahmen er zunächst einleiten will. Bei sehr umfangreichen Problemen kann die Zahl dieser Pfade so groß werden, dass eine Berechnung des gesamten Entscheidungsbaums vom wirtschaftlichen Standpunkt aus nicht vertretbar ist.

Die Anwendung des Entscheidungsbaums in der Investitionstheorie, insbesondere zur Berücksichtigung unsicherer Erwartungen, bringt genau genommen keine neuen Aspekte; positiv wirken sich jedoch die klare Formulierung und die übersichtliche Darstellung des Entscheidungsspielraums und auch des Entscheidungsvorgangs aus.

Beispiel: Ein Betrieb steht vor der Frage, ob er zur Produktion eines neuen Artikels die Alternative A_1 oder A_2 einsetzen bzw. kaufen soll:

A_1 vollautomatische Fertigung

A_2 Vergabe von Lohnaufträgen

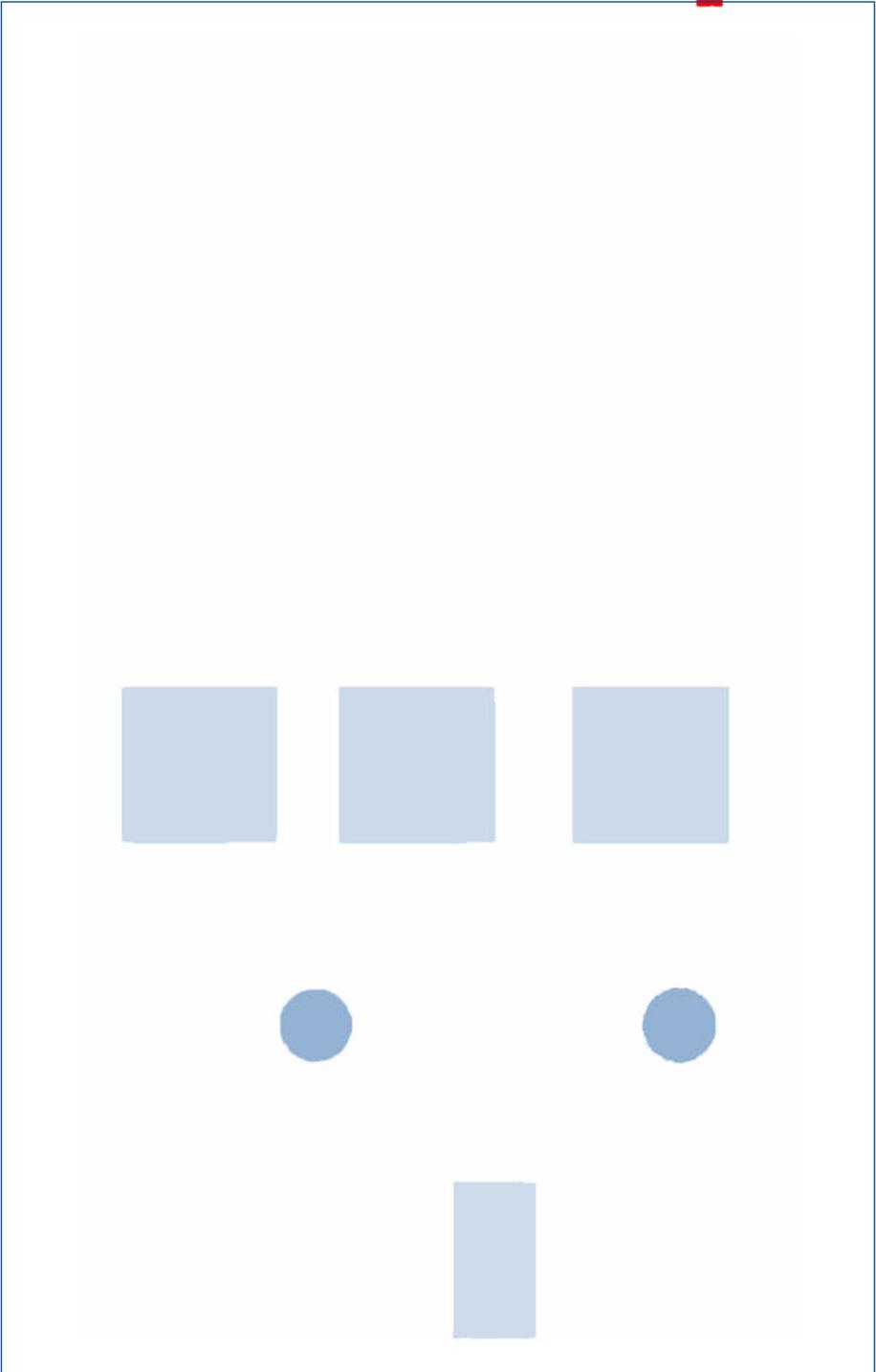


Abb. B 67: Entscheidungsbaum

1. Entscheidung in Knoten II (Einführung auf Exportmarkt)

a) Einführung



b) keine Einführung

Aufgrund der Erwartungswerte kann für den Entscheidungsknoten II folgendes Ergebnis festgehalten werden:

Die Einführung des Produkts auf dem Exportmarkt ist vorteilhaft.

Abb. B 68: Entscheidung in Knoten II

2. Entscheidung in Knoten III (Werbefeldzug)

a) Durchführung



b) keine Werbung

Unter Berücksichtigung der angegebenen Daten ergibt sich für die Äste 9 und 10 ein Erwartungswert von 1,1 Mill. GE.

Der Werbefeldzug wird somit durchgeführt.

Abb. B 69: Entscheidung in Knoten III

Für die Realisierung der Alternative A_1 ist eine Investition in Höhe von 1,8 Mio. GE zu tätigen, während bei A_2 nur ein Kapitaleinsatz von 1,1 Mio. GE erforderlich ist. Auf die Verzinsung des eingesetzten Kapitals wird verzichtet, d.h. der Kalkulationszinssatz beträgt 0%. Die maximale Produktionsmenge liegt bei A_1 wesentlich höher als im Falle von A_2 und weist daher gegenüber dem Alternativprojekt die höhere Gewinnchance auf. Kann jedoch ein bestimmter Auslastungsgrad nicht erreicht werden – bedingt durch einen zu geringen Absatz –, so erwirtschaftet die Alternative A_1 Verluste, während A_2 sich unter diesen Bedingungen als bessere Alternative erweist. Außerdem müssen Folgeentscheidungen getroffen werden, und zwar:

1. Soll bei A_1 bei steigender Nachfrage eine Einführung des Produktes auf ausländischen Märkten erfolgen,
2. kann bei sinkender Nachfrage bei A_1 der Absatz durch eine Werbekampagne erhöht werden oder
3. ist die Realisierung einer Zusatzinvestition zu A_2 bei steigendem Absatz vorteilhaft?

3. Entscheidung im Knoten IV (Zusammeninvestition)

a) Realisierung



b) keine Investition

Für die Äste 14, 15 und 16 ergibt sich ein Erwartungswert von 1.430.000,- GE.

Die Entscheidung in Knoten IV lautet somit, die Zusatzinvestition nicht zu realisieren.

Abb. B 70: Entscheidung in Knoten IV

Für die Entscheidung können grundsätzlich die dynamische Programmierung respektive das Roll-Back-Verfahren Anwendung finden. Das **Roll-Back-Verfahren** beruht und auf der Rekursion, d. h. einer Optimierung vom Prozessende her. Die zeitlich am weitesten in die Zukunft reichenden Entscheidungen werden zuerst getroffen. Sind die jeweils optimalen Alternativen bestimmt, sind diese Grundlage für das weitere Vorgehen, bis schließlich der Entscheidungspunkt erreicht wird und die im gegenwärtigen Zeitpunkt relevante Entscheidung gefällt werden kann.¹²⁶

¹²⁶ Vgl. Blohm, Lüder, Schaefer, Investition, 2010, S. 251.

Gemäß dem Roll-Back-Verfahren ist zuerst eine Entscheidung zu treffen, ob das Produkt auf dem Exportmarkt eingeführt werden soll oder nicht. Die Bestimmung der optimalen Alternative erfolgt anhand des Kapitalwertkriteriums. Analog ist für die Entscheidungen in den Knoten III und IV zu kalkulieren (vgl. *Abbildungen B 68, B 69 und B 70*). Die Alternative mit dem höheren Kapitalwert ist vorteilhafter.

Auf der Basis der bisherigen Resultate kann nun bereits in Knoten I die endgültige Entscheidung zwischen A_1 und A_2 mithilfe der Erwartungswerte errechnet werden (vgl. *Abbildung B 71*).

4. Entscheidung in Knoten I

a) A_1



b) A_2

Man erhält somit als Ergebnis für Knoten I:

Der Erwartungswert für A_1 liegt über dem für A_2 , d.h. die Alternative A_1 – voll-automatische Fertigung – wird der Alternative A_2 – Vergabe von Lohnaufträgen – vorgezogen.

Abb. B 71: Entscheidung in Knoten I

Beurteilung des Verfahrens

Werden Investitionsprobleme mithilfe des Entscheidungsbaumverfahrens beurteilt, so ist es erforderlich, über die vereinfachenden Voraussetzungen Kenntnis zu haben.¹²⁷

1. Im Entscheidungsbaumverfahren können nur gleichartige Entscheidungen eingesetzt werden, d. h. das eigentliche Entscheidungsproblem und die Zusatz- bzw. Folgeentscheidungen sind Investitionsentscheidungen.
2. Die Ergebnisverteilungen sind entscheidungsunabhängig, d. h. die Entscheidungen beeinflussen nicht den Zufallsmechanismus der Ergebnisse.
3. Wird wie im Beispiel das einfache Roll-Back-Verfahren, das den maximalen Erwartungswert des Kapitalwerts ermittelt, als Lösungsmethode eingesetzt, so unterstellt dies Risikoneutralität beim Entscheidungsträger. Es kann aber selbstverständlich das Risiko, wie in *Abschnitt B I 5 c cc* beschrieben, über einen risikoadjustierten Diskontierungszins mit einbezogen werden.
4. Es muss möglich sein, die relevanten Daten zur Bestimmung des Kapitalwerts und die Wahrscheinlichkeiten zu quantifizieren; dies setzt u. a. voraus, dass die Größen bis zum Ende der Planperiode (identisch mit der Lebensdauer des langlebigsten Objektes) determiniert werden können.

Das Entscheidungsbaumverfahren ist ein typisches Instrument für die sequentielle Behandlung von Investitionsentscheidungen. Durch die Graphen erfolgt eine übersichtliche Darstellung der gegenseitigen Abhängigkeiten von gegenwärtigen und zukünftigen Entscheidungen, wobei insbesondere beachtet wird, dass die gegenwärtigen Entscheidungen die zukünftigen in eine gewisse Richtung festlegen und dass die optimalen Entscheidungen durch Auswirkungen zukünftiger Handlungen beeinflusst werden.

g) Realoptionen

Die Entscheidungsbaumverfahren sind nach dem Prinzip der flexiblen Planung konzipiert. Der Projektverlauf wird dabei nicht starr geplant, sondern von den später eintretenden Umweltzuständen abhängig gemacht (bedingte Folgeentscheidungen). Je mehr Handlungsspielräume offen gehalten werden, umso vorteilhafter stellt sich c. p. ein zu beurteilendes Investitionsprojekt dar. Der Zeitpunkt der endgültigen Entscheidung wird selbst zu einem wichtigen Dispositionsparameter. Wegen der Parallelen zu finanzwirtschaftlichen Optionen werden Handlungsspielräume im Leistungsbereich auch als **Realoptionen** bezeichnet.

Teilweise wird die Auffassung vertreten, die Kapitalwertmethode ist nicht in der Lage, Realoptionen korrekt zu bewerten.¹²⁸ Stattdessen wird die analoge Anwendung der Bewertungstheorie für finanzwirtschaftliche Optionen vorgeschlagen.¹²⁹ Diese beruht auf der Erkenntnis, dass an einem vollkommenen und vollständigen Kapitalmarkt das Zahlungsprofil einer Option durch eine geeignete Mischung aus Basispapier und risikolosem Wertpapier perfekt dupliziert werden kann. Da bei Arbitragefreiheit identische Güter den gleichen Marktpreis besitzen, muss der Wert der Option dem Wert des

¹²⁷ Vgl. Blohm, Lüder, Schaefer, Investition, 2010, S. 253 ff.

¹²⁸ Vgl. Luehrman, Strategy, 1998, S. 89; Trigeorgis, Overview, S. 1; Laux, Handlungsspielräume, 1993, S. 933. Ähnlich auch: Copeland, Keenan, Making real options real, 1998.

¹²⁹ Vgl. zur Optionspreistheorie grundlegend Black, Scholes, Pricing of options, 1973; Merton, Rational option pricing, 1973; Cox, Ross, Rubinstein, Simplified approach, 1979.