

Entscheidungstechniken

Matthias Seifert; Christopher Zerres; Michael Zerres

Academic
Article



Download free books at

bookboon.com

Matthias Seifert, Christopher Zerres, Michael Zerres,

Entscheidungstechniken



Entscheidungstechniken

1. Auflage

© 2014 Matthias Seifert, Christopher Zerres, Michael Zerres, & bookboon.com

ISBN 87-7681-096-8

Inhalt

1	Einleitung	5
2	Taxonomie der Entscheidungstechniken	6
2.1	Hintergrund	6
2.2	Entscheidungsmodelle	7
2.3	Option AUSWÄHLEN	7
2.4	Problem ERWEITERN	11
2.5	Meinung REVIDIEREN	21
2.6	In Komponenten ZERLEGEN	23
2.7	Optionen BEWERTEN	24
2.8	Ressourcen VERTEILEN	27
2.9	VERHANDELN	30
3	Schlussfolgerungen	32
	Literatur	33

Wenn ein

Server

für Sie kein
Wassersportler
ist...

IT-Jobs bei Lidl
it-bei-lidl.com

trendence
2015
DEUTSCHLANDS
100
Top-Arbeitsgeber IT

LIDL



1 Einleitung

Entscheidungen müssen von Einzelnen wie von Gruppen, von Privatpersonen wie von Unternehmen jeden Tag aufs neue getroffen werden. So erfordert die Wahl zwischen Lehre und Studium von einem jungen Menschen das Abwägen von Vor- und Nachteilen, ebenso die Entscheidung für einen bestimmten Freizeitsport. Während sich ein Kunde beim Kauf einer Kaffeemaschine für dieses oder jenes Modell entscheiden muss, entscheiden die jeweiligen Unternehmen: Stellen wir überhaupt Kaffeemaschinen her? Wenn ja, in welcher Form, aus welchem Material und mit welchen Bedienungselementen ausgestattet? Da Entscheidungen nachhaltige Auswirkungen auf die Situationen des betreffenden Entscheidungsträgers haben können, sollte ihnen – wie und wo immer sie auch getroffen werden – stets ein sorgfältiges Abwägen von Alternativen vorausgehen. Hier unterstützend zu wirken, ist die Aufgabe von *Entscheidungstechniken*.

2 Taxonomie der Entscheidungstechniken

2.1 Hintergrund

Entscheidungswissenschaften und die aus diesen hervorgehenden *Entscheidungstechniken* sind insbesondere dann hilfreich, wenn es darauf ankommt, mit zwei grundlegenden Komplexitäten umzugehen, die fast jede Entscheidungssituation bestimmen: Unsicherheit und Zielvielfalt. Im Allgemeinen verbinden Entscheidungswissenschaften dabei eine Vielzahl von verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen, wie Psychologie, Operational Research, Mathematik etc., wobei normative, deskriptive und preskriptive Ansätze unterschieden werden können.

Normative Entscheidungstheorien zielen darauf ab, Entscheidungsstrategien zu formulieren, die unter Idealbedingungen umgesetzt werden können. Durch den Einsatz von Wahrscheinlichkeiten und Nutzenfunktionen beschreiben diese Theorien somit auch, was unter „Rationalität“ zu verstehen ist. Im Gegensatz dazu geht es bei den *deskriptiven* Entscheidungstheorien darum, das tatsächliche Entscheidungsverhalten von Menschen zu beschreiben und gleichzeitig auch in welcher Weise diese (häufig) gegen diese normativen Regeln verstossen. Autoren, wie Simon (1955), Tversky und Kahneman (1986) oder auch von Winterfeldt und Edwards (1986), bezeichnen dieses Phänomen als „bounded rationality“ und führen „unrationales“ menschliches Verhalten auf unsere begrenzte Kapazität, Informationen zu verarbeiten, zurück. Aus diesem Grunde benutzt der Mensch häufig Heuristiken, wobei zum Beispiel Entscheidungen auf der Basis von vergangenen Situationen zu treffen („availability heuristic“) sind oder Minimalkriterien definiert werden, die eine Alternative erfüllen muss; die erste Alternative, die diesen Kriterien gerecht wird („satisficing principle“), wird ausgewählt (Baron 2000, S. 144, Bazerman 1990, S. 36).

Die dritte Domäne beruht auf *preskriptiven* Entscheidungsmodellen, mit denen versucht wird, Entscheidungsprobleme zu vereinfachen und Vorhersagen über die Konsequenzen einer jeden Alternative zu treffen. Dabei berücksichtigen diese sowohl normative als auch deskriptive Annahmen. Preskriptive Theorien werden häufig auch als Entscheidungsanalysen bezeichnet und verstehen den Entscheidungszusammenhang als ein Zusammenspiel von Technologie und menschlichen Interaktionen (Phillips 1989, S. 86). Es ist jedoch wichtig zu bemerken, dass Entscheidungsanalysen nicht darauf abzielen, absolute Lösungsvorschläge für Probleme zu liefern, sondern eher einen tieferen Einblick in die jeweilige Problemstruktur zu geben, der im Idealfall die Kreativität des Entscheidungsträgers anregt und es diesem ermöglicht, eine für ihn vernünftige, gleichzeitig auch zu rechtfertigende Entscheidung zu treffen (Keeney 1982, S. 76).

Im folgenden soll nun ein Überblick über verschiedene Arten von Entscheidungstechniken gegeben werden, die zum Lösen von komplexen Situationen Verwendung finden.

Download free eBooks at bookboon.com

2.2 Entscheidungsmodelle

Im Allgemeinen werden *Entscheidungsmodelle* oft mit der Konstruktion von Entscheidungsbäumen oder Nutzenfunktionen gleichgesetzt. Tatsächlich gibt es aber eine Reihe weiterer Techniken, die beim Lösen von komplexen Problemsituationen hilfreich sein können.

Phillips (1989, S.74) unterscheidet hierbei sieben verschiedene Modelle, die, je nach dem, ob das Problem durch Unsicherheit oder Zielvielfalt gekennzeichnet ist, angewendet werden können. Abbildung 1 bietet einen Überblick über diese Modelle, die im folgenden dann einzeln vorgestellt werden sollen (vgl. Abb. 1):



Abbildung 1: Taxonomie der Entscheidungsmodelle

Quelle: Phillips 1989, S. 74

2.3 Option AUSWÄHLEN

Techniken in dieser Kategorie zielen darauf ab, Alternativen und Konsequenzen zu strukturieren und damit übersichtlicher werden zu lassen, sodass ein direkter Vergleich zwischen ihnen leichter stattfinden kann (Clemen 2001, S. 49). Die zwei am häufigsten verwendeten Modelle sind hier Entscheidungstabellen und Entscheidungsbaum (Phillips 1989, S. 74).

2.3.1 Entscheidungstabellen

Zunehmende Komplexität des Betriebsgeschehens erfordert heute verstärkt methodisches Planen, um Zufälle und unüberlegtes Handeln soweit als möglich auszuschalten. Oft bleiben dabei verbale Beschreibungen vielschichtiger Entscheidungssituationen oder auch ihre Darstellung, etwa durch Flussdiagramme, unbefriedigend. Um diese übersichtlicher und gleichzeitig in kürzerer Form darstellen zu können, bilden Entscheidungstabellen ein bewährtes Hilfsmittel in der betrieblichen Praxis. *Entscheidungstabellen* sind systematische Darstellungen von zu ergreifenden Alternativen beziehungsweise Maßnahmen bei verschiedenen möglichen Situationen. Sie setzen voraus, dass eine eindeutige Zuordnung von bestimmten Aktionen zu klar definierten Bedingungen gegeben ist (Goodwin und Wright 2004, S. 96).

Die Entscheidungstabellen enthalten in ihren Zeilen die Bedingungen und Aktionen, in ihren Spalten die Entscheidungsregeln (Goodwin und Wright 2004, S. 96):

Regeln	1	2	3	4	5	6	7	8
Bedingungen								
Aktionen								

Die Bedingungen sind in diesem Zusammenhang jeweils mit einem logischen „und“, die Aktionen mit einem exklusiven „oder“ verknüpft. Als *Bedingungsanzeiger* dürfen eingesetzt werden:

- Y = für „Bedingung erfüllt“,
- N = für „Bedingung nicht erfüllt“ und
- = für „Bedingung irrelevant“.

Als *Aktionsanzeiger* dürfen eingesetzt werden:

- X = „Aktion ist auszuführen“ und
- = „Aktion ist nicht auszuführen“.

Die folgende Entscheidungstabelle verdeutlicht dies einmal an dem einfachen Beispiel, welche Papiere für Warenlieferungen zu einem Unternehmen erstellt werden müssen:

Ware kommt vom Lieferanten		Y	Y	N	N
Ware kommt vom Hauptlager		-	-	Y	Y
Ware geht an Hauptlager		Y	Y	N	N
Produktion		-	Y	Y	N
Kunde		-	-	-	Y
Wareneingangspapiere (1)	-	X	X	-	-
Warenbezugsschein (2)	-	-	X	X	-
Warenausgangspapiere (3)	-	-	-	-	X

Abbildung 2: Entscheidungstabelle**Quelle:** Eigene Darstellung

Es ist unmittelbar einsichtig, dass bei umfassenderen Problemstellungen eine derartige Darstellungsart relativ schnell unübersichtlich wird; so bietet sich die Entscheidungstabellen-Technik eher – vorausgesetzt, es ist keine DV-Unterstützung möglich – in der Regel für kleinere, kurzfristigere Entscheidungssituationen an (Goodwin und Wright 2004, S. 96).

2.3.2 Entscheidungsbäume

Entscheidungsbäume können sowohl bei hoher Unsicherheit, als auch bei einer grossen Zielvielfalt eingesetzt werden (Phillips 1976, S. 76).

Im Allgemeinen werden in Entscheidungsbäumen Quadrate verwendet, um Entscheidungsknoten darzustellen. Da jeder Zweig, der von diesen Knoten ausgeht, eine Alternative repräsentiert, kann der Entscheidungsträger daher an jedem Knoten auswählen, welchem Zweig er folgen möchte. Daneben werden Kreissymbole verwendet, um Zufallsknoten zu repräsentieren. Diejenigen Zweige, die von einem Zufallsknoten abgehen, stellen die möglichen Konsequenzen für einen Entscheidungsweg dar. Die Konsequenzen können *nicht* vom Entscheidungsträger beeinflusst werden, sondern sind in hohem Maße vom Zufall abhängig (Goodwin und Wright, 2003, S. 145)

Abbildung 3 zeigt dazu beispielhaft die Entscheidungssituation eines Ingenieurs, der vor dem Problem steht, ein bestimmtes Modul zu designen. Um das neue Modul einsatzbereit zu machen, hat dieser eine Woche zur Verfügung. Bisher wurden im Unternehmen solche speziellen Teile immer mit Hilfe einer Technik entwickelt, die etwa drei Tage in Anspruch nimmt und die auf der Erstellung von verschiedenen Tabellen und Graphiken basiert. Diesmal jedoch überlegt der Ingenieur, ein Computer-unterstütztes Modul zu entwickeln, entweder durch den Kauf eines fertigen Softwarepaketes oder durch das Programmieren eines eigenen Systems. Während das fertige System sofort einsatzbereit wäre, würde eine hauseigene Entwicklung etwa drei weitere Tage in Anspruch nehmen. Allerdings ist sich der Ingenieur dabei nicht sicher, ob ein selbstentwickeltes System gleich einwandfrei funktionieren würde; das gleiche gilt ebenso für den Kauf eines fertigen Programmes.

Wenn er sich für eine fertige Software entscheiden sollte und es stellt sich heraus, dass diese nicht funktioniert, hat er immer noch die Möglichkeit, die altbewährte Methode zu verwenden oder aber ein eigenes Programm zu schreiben (vgl. Abb. 3).

Das Entscheidungsproblem des Ingenieurs

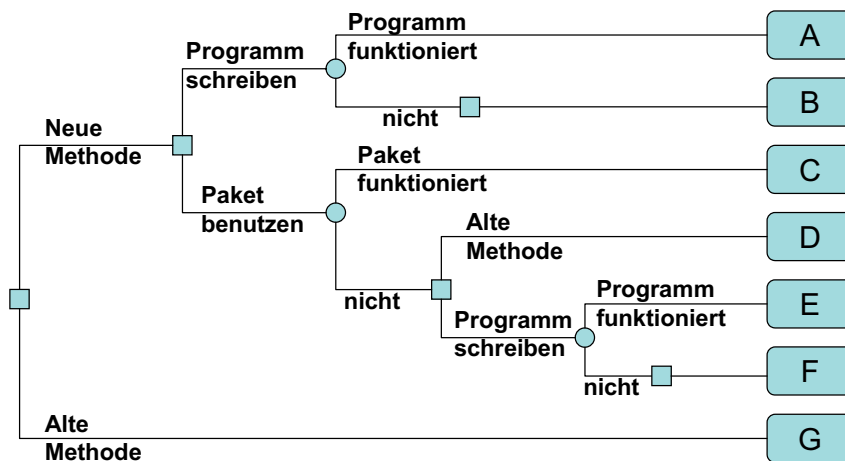


Abbildung 3: Beispiel eines Entscheidungsbaumes

Quelle: Eigene Darstellung

EY
Building a better working world

So müsste er aussehen: unser Firmenwagen für Einsteiger.

www.de.ey.com/karriere
#BuildersWanted

„EY“ und „wir“ beziehen sich auf alle deutschen Mitgliedsunternehmen von Ernst & Young Global Limited, einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung nach englischem Recht. ED/None.



Alle in Abbildung 3 aufgeführten Konsequenzen sind am Ende des Entscheidungsbaumes durch Buchstaben gekennzeichnet. Sie können vor allem anhand von vier verschiedenen Kriterien bewertet werden: (1) Dauer des Designprozesses, (2) Flexibilität der Designmethode, (3) Genauigkeit des Endproduktes und (4) Kosten der Entwicklung. Aufgrund dieser Kriterien ist das Problem durch eine Mischung aus Unsicherheit und Zielvielfalt gekennzeichnet. Das Modell des Entscheidungsbaumes spiegelt alle diese wichtigen Aspekte der Problemsituation wider und soll so dem Entscheidungsträger dabei helfen, sich alle ihm zur Verfügung stehenden Optionen und Auswirkungen bewusst zu machen. Es beabsichtigt nicht, eine optimale Vorgehensweise normativ vorzuschreiben, sondern es soll dem Entscheidungsträger vielmehr ermöglichen, eine für ihn optimale Entscheidung zu treffen, unabhängig vom Ausgang der Analyse.

Als Ergebnis indiziert der vorliegende Entscheidungsbaum, dass der Kauf des fertigen Softwarepaketes die beste Entscheidung darstellt. Der Ingenieur empfindet die Analyse als sehr aufschlussreich und hilfreich; dennoch entscheidet er sich, ein eigenes Programm zu entwickeln und ist damit erfolgreich. Ein solches Entscheidungsmodell, dessen Konstruktion als nützlich angesehen und dessen Ergebnis dennoch ignoriert wird, bezeichnet man in den Entscheidungswissenschaften als *requisites Entscheidungsmodell* (Phillips, 1989, S. 76). Diese zielen darauf ab, „ausreichend in Form und Inhalt“ zu sein, um die Problemsituation zu lösen und das Aufkommen von Meta-Perspektiven zu zulassen, die es dem Entscheidungsträger ermöglichen, die Problemsituation in einem „neuen Licht“ zu betrachten (ibidem).

2.4 Problem ERWEITERN

2.4.1 Entscheidungsmatrix

Ein wichtiges Instrument zur Erweiterung und Strukturierung von Entscheidungsproblemen stellt die *Entscheidungsmatrix* dar. Ihr liegen Zusammenhänge zugrunde, wie sie im Grundmodell der Entscheidungstheorie ausgedrückt sind (vgl. Abb. 4).

		Umweltzustände (Situationen)	
		A	B
Handlungs- alternativen	I	Ergebnisse	
	II		
	III		

Abbildung 4: Grundmodell der Entscheidungstheorie

Quelle: Eigene Darstellung

Werden Nutzwerte und Eintrittswahrscheinlichkeiten in die Darstellung mit einbezogen, so spricht man von einer Entscheidungsmatrix. Hierzu das *Beispiel* einer defekten Maschine: Zunächst geht es um die Formulierung der möglichen Alternativen, also etwa Maschine reparieren, neue Maschine kaufen oder Produktion einstellen. Erfahrung und Kreativität stellen dabei die Grundlage für die Alternativensuche dar. Der Entscheidungsträger muss sodann die Konsequenzen (Ergebnisse) der erwogenen Alternativen abschätzen. Da Entscheidungen in der Realität immer bei unvollkommener Information zu treffen sind, kann grundsätzlich nur ein Wahrscheinlichkeitsurteil über mögliche Ergebnisse gefällt werden. Dieses hängt dabei vom, in der Regel Änderungen unterworfenen Informationsstand des Entscheidungsträgers ab. Die gefundenen Alternativen können zunächst zur Veranschaulichung in einer sogenannten *Ergebnismatrix* dargestellt werden. Dazu werden die Handlungsalternativen den jeweils zu erwartenden Situationen gegenübergestellt. Die sich so ergebenden Quadranten stellen inhaltlich dann die möglichen Ergebnisse dar. Um diese gegeneinander abwägen zu können, bedarf es für den Entscheidungsträger entsprechender konkreter Daten (etwa für die Kosten oder die zu erwartenden Umsätze).

Anschließend gilt es, die Ergebnismatrix in eine *Nutzenmatrix* zu überführen. Hierzu müssen die Ergebnisse vom Entscheidungsträger entsprechend seiner Präferenzen bewertet werden (zum Beispiel stellt in einer Nutzenskala von 1 bis 6 die 1 den geringsten Nutzen dar). Darüber hinaus sind die subjektiven Eintrittswahrscheinlichkeiten zu berücksichtigen, die im vorliegenden Fall etwa unter anderem auf unterschiedlichen Marktforschungsanalysen beruhen können.

Davon ausgehend, dass die subjektive Eintrittswahrscheinlichkeit für ein Ansteigen der Nachfrage 0,6 und ein Fallen der Nachfrage 0,4 beträgt, würden sich folgende Matrizen ergeben:

Entscheidungs- option	Situation	
	Nachfrage für Artikel steigt	Nachfrage für Artikel sinkt
Maschine reparieren	Reparaturkosten, permanenter Absatz,	Reparaturkosten, Absatzrückgang
Neue, leistungs - fähigere Maschine	Anschaffungskosten, Absatzsteigerung	Anschaffungskosten, Absatzrückgang
Produktion an dieser Maschine einstellen	geringe Kosten, kein Absatz	geringe Kosten, kein Absatz

Abbildung 5: Beispiel einer Ergebnismatrix

Entscheidungs- option	Situation	
	A	B
I	6	2
II	5	1
III	3	4

Abbildung 6: Beispiel einer Nutzenmatrix

Entscheidungs- alternative	Situation		Summe
	A	B	
I	$6 \times 0,6 + 2 \times 0,4$		= 4,4
II	$5 \times 0,6 + 1 \times 0,4$		= 3,4
III	$3 \times 0,6 + 4 \times 0,4$		= 3,4

Abbildung 7: Beispiel einer Entscheidungsmatrix

Quelle: Eigene Darstellung

Entscheidungskriterium ist hier die Höhe des erwarteten Nutzens. Im vorliegenden Beispiel würde man sich danach also zu einer Reparatur der Maschine entschliessen.



MEINE TO DO'S

- ☒ Wohnung suchen
- ☒ Mit Mama zu IKEA fahren
- ☒ Stundenplan erstellen
- ☐ Nebenjob auf Jobmensa.de finden

Entdecke jetzt deutschland's größtes Jobportal für Studenten



Besteht keine Möglichkeit, sich auf Eintrittswahrscheinlichkeiten festzulegen, oder soll der Prozess beschleunigt werden, kann die sogenannte *Mini-Max-Methode* weiterhelfen. Hierbei entscheidet man sich – von der Nutzenmatrix ausgehend – für die Handlungsalternative, bei der der jeweils mögliche niedrigste Nutzen am höchsten ist:

Entscheidungs- option	Situation		Min
	A	B	
I	6	2	2
II	5	1	1
III	3	4	3 Max

Abbildung 8: Nutzenmatrix

Quelle: Eigene Darstellung

In diesem Fall würde die Entscheidung also zugunsten der Alternative III fallen.

Die Entscheidungstheorie liefert allgemein den formalen begrifflichen Rahmen zur Beschreibung komplexer Entscheidungssituationen. Die Matrixbetrachtung trägt in diesem Zusammenhang dazu bei, das Entscheidungsproblem systematisch zu analysieren. Sie zwingt insbesondere dazu, für jede mögliche Massnahme zu überlegen, welche Konsequenzen bei Eintritt alternativer Umweltkonstellationen eintreten könnten.

Das Formulieren einer Ergebnismatrix zwingt den Entscheidungsträger, sich über die ihm zur Verfügung stehenden Alternativen und deren mögliche Ergebnisse Klarheit zu verschaffen. Dieser Tatbestand allein vermag mit Sicherheit oft schon, zu einer Verbesserung der Qualität der betreffenden Entscheidungen beizutragen.

2.4.2 Entscheidungsbaum

Bei *Entscheidungsbäumen* handelt es sich – ähnlich wie bei der oben schon beschriebenen Entscheidungsmatrix – um die Darstellung von einem Entscheidungsträger zur Verfügung stehenden Alternativen in Abhängigkeit von den verschiedenen möglichen Umweltsituationen. Alternativen (je Periode) und Umweltsituationen (je Periode) wechseln sich dabei ab. Durch die Einbeziehung relevanter Zahlungsströme und der dazugehörigen Eintrittswahrscheinlichkeiten kommt man hier auf der Grundlage eines Entscheidungskriteriums (etwa des erwarteten Kapitalwertes einer Investition) zu einer für den Entscheidungsträger in diesem Augenblick optimalen Entscheidung. Zunächst zur Verdeutlichung der Vorgehensweise ein anschauliches *Beispiel*:

Ein Unternehmen steht vor der Entscheidung, für einen Produktbereich eine Werbekampagne durchzuführen oder auf diese zu verzichten. Bei der Entscheidung ist zu berücksichtigen, dass auch die Konkurrenz mit einer Wahrscheinlichkeit von 70 Prozent mit Werbeaktivitäten auf den Markt tritt, dies unabhängig davon, ob das betreffende Unternehmen sich für oder gegen eine Werbekampagne ausspricht. Im Falle der Entscheidung für eine Werbekampagne hat das Unternehmen bei einer nachfolgenden Werbung seitens der Konkurrenz einen Umsatz von 80 000 Euro zu erwarten, von denen nach Abzug von 15 000 Euro für Werbekosten als Netto-Cash-Flow 65 000 Euro verbleiben. Erfolgt keine Werbung der Konkurrenz, was logischerweise mit 30 Prozent Wahrscheinlichkeit eintreten kann, beträgt der Netto-Cash-Flow aufgrund eines um 20 000 Euro höheren Umsatzes 85 000 Euro. Spricht sich das betreffende Unternehmen gegen eine Werbekampagne aus, die Konkurrenz aber nicht, bleibt ihm ein Umsatz beziehungsweise Netto-Cash-Flow – Werbekosten fallen ja nicht an – von 20 000 Euro. Sofern auch die Konkurrenz auf eine Werbung verzichtet, würde der entscheidenden Unternehmung dies einen Umsatz beziehungsweise Netto-Cash-Flow von 80 000 Euro bringen.

Zunächst gilt es, den Tatbestand im Entscheidungsbaum darzustellen. Anschliessend sind die relevanten Zahlungsströme, also die Umsätze, die Kosten ebenso wie die Differenz ermittelte Netto-Cash-Flow mit einzubeziehen. Die Multiplikation der je Ast des Entscheidungsbaumes errechneten Netto-Cash-Flow-Werte mit den dazugehörigen Eintrittswahrscheinlichkeiten ergibt die Erwartungswerte; diese müssen abschliessend noch je Alternative addiert werden, um zu einer optimalen Entscheidung zu gelangen (vgl. Abb. 9):

Alternativen	Ereignisse	W(E)	Umsatz	Kosten	Netto cash flow	Erwartungswert
Werbe-kampagne	Konkurrenz wirbt	0,7	80.000	15.000	65.000	45.500
	Konkurrenz wirbt nicht	0,3	100.000	15.000	85.000	25.500
Keine Werbe-kampagne	Konkurrenz wirbt	0,7	20.000	0	20.000	14.000
	Konkurrenz wirbt nicht	0,3	80.000	0	80.000	24.000
						<u>71.000</u> <u>38.000</u>

Abbildung 9: Einperiodischer Entscheidungsbaum

Quelle: Eigene Darstellung

Welche der beiden Alternativen den Entscheidungspromotoren der betreffenden Unternehmung zu empfehlen ist, ergibt sich aus dem Vergleich der Erwartungswerte. Im vorliegenden Beispiel entsprechen diese je Alternative der Summe der Produkte von Netto-Cash-Flow-Werten als Ergebniswerten und den dazugehörigen Wahrscheinlichkeiten für das jeweilige Ereignis. Da der Erwartungswert der Entscheidung für eine Werbekampagne (71 000) wesentlich günstiger ausfällt als der der gegenteiligen Entscheidungsalternative (38 000), ist eine Entscheidung *für* die Werbekampagne gutzuheissen.

Die bisher behandelten Probleme sind überwiegend einperiodischer Natur gewesen. In der Praxis muss jedoch auch häufig für mehrere Perioden geplant, also antizipativ entschieden werden. Es ergeben sich in diesem Zusammenhang zwei Problemaspekte: Durch eine bestimmte Ausgangsentscheidung kann der zukünftige Entscheidungsspielraum dadurch eingeschränkt werden, dass nur noch ganz bestimmte Folgeentscheidungen – im Extremfall gar keine mehr – möglich sind. Die Auswahl einer Alternative, also die Entscheidung für einen (konkreten) Plan, sollte also nicht ohne Kenntnis und Berücksichtigung der in der darauffolgenden Periode zu treffenden Folgeentscheidung erfolgen. Darüberhinaus ergibt sich bei mehrperiodischen Entscheidungssituationen das weitere Problem, dass die Auswahl der (noch verbleibenden) Alternativen vom Eintritt bestimmter Situationen abhängt, die sich oft – wie etwa die Nachfrage – nur sehr unsicher prognostizieren lassen. Gerade bei derartigen mehrperiodischen Entscheidungsproblemen vermag die Entscheidungsbaum-Technik eine wertvolle Hilfestellung zu liefern. In Anlehnung an das in der betriebswirtschaftlichen Literatur schon berühmte und vielzitierte Beispiel von Hax (vgl. Hax 1974, S. 88) sei dies im folgenden verdeutlicht:

strategy&

Bewirb Dich bis zum
18. Oktober 2015.

DATA EMERGENCY

&

**7. - 9. November 2015,
Berlin**

Gesundheitsbranche in der Datenkrise!
Deine innovativen Ideen und Strategien zum Thema e-Health sind gefragt.
Entwickle gemeinsam mit Strategy&-Beratern Hightech-Strategien für eine
gesunde Zukunft.

Mehr Informationen unter www.strategyand.pwc.com/DBTAcademy

pwc

© 2015 PwC. All rights reserved.
PwC refers to the PwC network and/or one or more of its member firms, each of which is a separate legal entity.
Please see www.pwc.com/structure for further details.



Für die Situationen einer ungewissen Nachfrage plant ein Unternehmen die Errichtung einer Vertriebsniederlassung im Ausland. Diese kann entweder sofort in vollem Umfang oder zuerst in Form eines kleineren Betriebes eingerichtet werden, der anschliessend dann erweitert wird. Die Investitionsausgaben sind im zweiten Fall höher; man hat dafür aber den Vorteil, die Entwicklung der Nachfrage abwarten und davon die Entscheidung abhängig machen zu können, ob die Erweiterung überhaupt durchgeführt werden soll. Die Nachfragesituationen seien durch die Möglichkeiten einer grossen oder kleinen Nachfrage charakterisiert. Der Planungszeitraum wird in zwei Perioden aufgeteilt, wobei in der ersten Periode bei Errichtung der Vertriebsniederlassung in zwei Stufen nur die erste arbeitet. Die Wahrscheinlichkeiten für das Eintreten grosser oder kleiner Nachfragen in den beiden Perioden sind im Situationsbaum angegeben. Zielgrösse in der Entscheidungssituation ist der Kapitalwert der gesamten Investition, also die Summe aller auf den Ausgangspunkt abgezinster Einzahlungsüberschüsse. Im dargestellten Entscheidungsbaum sind die Kapitalwerte für jeden Ergebnisknoten aufgeführt. Sie werden nach der Formel errechnet: $\text{Kapitalwert} = \text{abgezinster Überschuss der ersten Periode} + \text{abgezinster Überschuss der zweiten Periode} - \text{abgezinste Investitionszahlung}$. In diesem Beispiel sollen die abgezinsten Investitionszahlungen bei sofortiger Errichtung des Gesamtbetriebes 180 Geldeinheiten, bei Errichtung in zwei Stufen in der ersten 100 und in der zweiten 90 betragen. Die abgezinsten Einzahlungsüberschüsse betragen bei grosser Nachfrage in der ersten Periode im Gesamtbetrieb 80 Geldeinheiten, in der ersten Stufe 40. Bei kleiner Nachfrage betragen die Einzahlungsüberschüsse jeweils 30 Geldeinheiten. In der zweiten Periode betragen bei grosser Nachfrage die abgezinsten Einzahlungsüberschüsse beim Gesamtbetrieb 240 und ohne Ausbau der zweiten Stufe 120 Geldeinheiten. Bei kleiner Nachfrage belaufen sich die Einzahlungsüberschüsse jeweils auf 90 Geldeinheiten (vgl. Abb. 10).

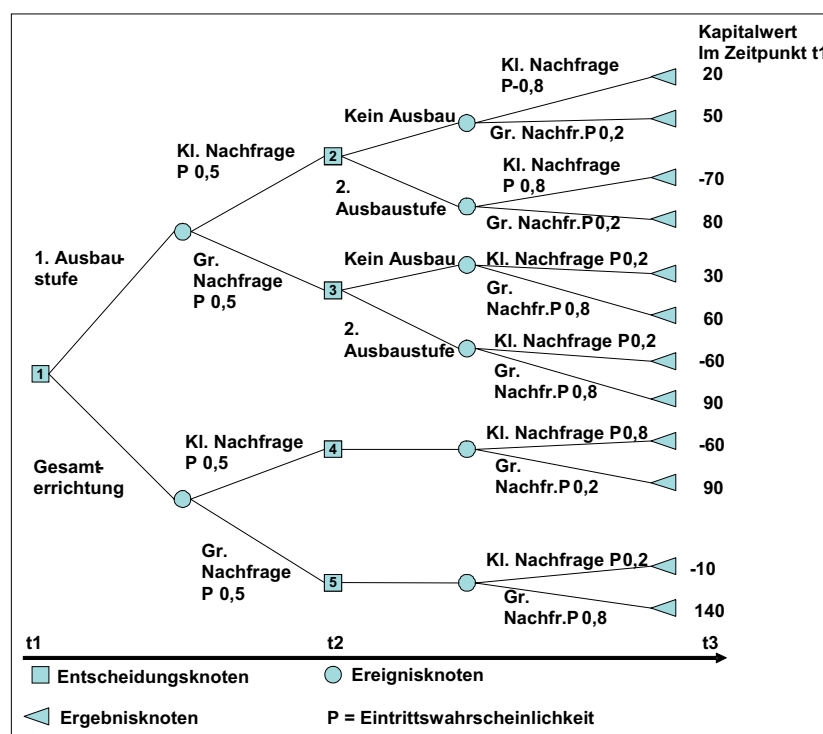


Abbildung 10: Mehrperiodischer Entscheidungsbaum

Quelle: Eigene Darstellung

Die Entscheidungsregel lautet: Maximierung des Erwartungswertes der Kapitalwerte. „Rückwärts“ rechnend kommt man zu folgenden Ergebnissen:

Entscheidungsknoten 2

1. Ausbaustufe realisiert, kleine Nachfrage eingetreten. Erwarteter Kapitalwert der Alternative:

- kein Ausbau: $0,8 \times 20 + 0,2 \times 50 = 26$

- 2. Ausbaustufe: $0,8 \times (-70) + 0,2 \times 80 = -40$

Im Entscheidungsknoten 2 ist die Alternative „kein Ausbau“ mit einem erwarteten Kapitalwert 26 optimal.

Entscheidungsknoten 3

1. Ausbaustufe realisiert, grosse Nachfrage eingetreten. Erwarteter Kapitalwert der Alternative:

- kein Ausbau: $0,2 \times 30 + 0,8 \times 60 = 54$

- 2. Ausbaustufe: $0,2 \times (-60) + 0,8 \times 90 = 60$

Im Entscheidungsknoten 3 ist die Alternative „2. Ausbaustufe“ mit einem erwarteten Kapitalwert von 60 optimal.

Entscheidungsknoten 4

Gesamterrichtung realisiert, kleine Nachfrage eingetreten. Keine Entscheidungsmöglichkeit!

Erwarteter Kapitalwert: $0,8 \times (-60) + 0,2 \times 90 = -30$

Entscheidungsknoten 5

Gesamterrichtung realisiert, grosse Nachfrage eingetreten. Keine Entscheidungsmöglichkeit!

Erwarteter Kapitalwert: $0,2 \times (-10) + 0,8 \times 140 = 110$

Entscheidungsknoten 1

Erwarteter Kapitalwert der Alternative:

- 1. Ausbaustufe: $0,5 \times 26 + 0,5 \times 60 = 43$

- Gesamterrichtung: $0,5 \times (-30) + 0,5 \times 110 = 40$

Lösung:

Im Entscheidungsknoten I ist die Alternative „1. Ausbaustufe realisieren“ mit einem erwarteten Kapitalwert 43 also optimal.

2.4.3 Einflussdiagramm

Lindley beschreibt den Hauptnutzen von *Einflussdiagrammen* bei Entscheidungssituationen als „*Problemerweiterung*“ (Lindley, 1985, S. 87). Insbesondere, wenn ein hohes Maß an Planungsunsicherheit vorhanden ist und die Entscheidungsträger einen möglichst einfachen Überblick über die Problemstruktur gewinnen wollen, ist der Einsatz von Einflußdiagrammen sinnvoll (Oliver and Smith, 1989). Die folgende Abbildung zeigt ein einfaches Beispiel eines Einflußdiagrammes, welches jederzeit auch in einen Entscheidungsbaum umgewandelt werden kann (vgl. Abb. 11).

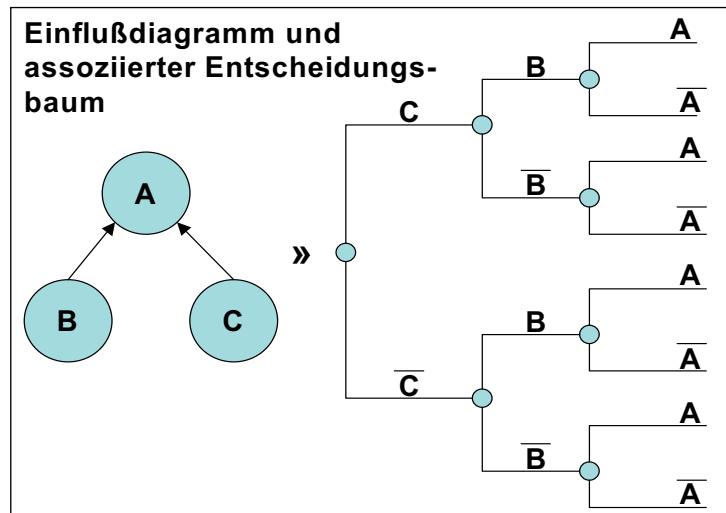


Abbildung 11: Beispiel eines einfachen Einflußdiagrammes mit Entscheidungsbaum

Quelle: Eigene Darstellung

Dieses Einflußdiagramm besteht aus drei unsicheren Ereignissen, die untereinander in einer bestimmten Abhängigkeit stehen. In der gleichen Weise wie in Entscheidungsbäumen sind Zufallsknoten als Kreise und Entscheidungsknoten als Quadrate dargestellt; Pfeile drücken daneben den Einfluß eines Knotens auf einen anderen aus.

Deloitte.

Calling for Berlin
Technology Advisory kennenlernen

Consulting hautnah erleben
5.–7. November 2015
www.deloitte.com/de/calling-for-berlin

© 2015 Deloitte Consulting GmbH



Im Beispiel von Abbildung 11 gibt es zur Vereinfachung des grundsätzlichen Prinzips von Einflußdiagrammen nur Zufallsknoten. Das Einflußdiagramm kann so interpretiert werden, dass die Planungsunsicherheit über das Ereignis A reduziert werden könnte, wenn der Status der Ereignisse B und C bekannt sein wäre. Auf der anderen Seite ist die Planungsunsicherheit über die Ereignisse von entweder B oder C voneinander unabhängig. Der korrespondierende Ereignisbaum befindet sich auf der rechten Seite der Abbildung. Es ist denkbar, den vier Zweigpaaren verschiedene Wahrscheinlichkeiten zuzuordnen, um zum Beispiel die Abhängigkeit des Ereignisses A von den Ereignissen B und C auszudrücken. Aufgrund der Tatsache, dass B nicht von C abhängig ist, müssten den oberen und unteren Abzweigungen vom Ursprungsknoten des Baumes die gleichen Wahrscheinlichkeiten zugeordnet werden. Folglich können im Entscheidungsbaum keine Unabhängigkeiten ausgedrückt werden. Hierin liegt dagegen die große Stärke von Einflußdiagrammen. Darüberhinaus können Zusammenhänge, die die Konstruktion von sehr komplexen Entscheidungsbäumen erfordern würde, relativ einfach und meist nicht mehr als auf einer Seite durch Einflußdiagramme abgebildet werden.

Weiter Grundprinzipien und Definitionen von Abhängigkeiten sind in Abbildung 12 dargestellt. Ein Pfeil, der auf ein Ereignis gerichtet ist, deutet darauf hin, dass das Ereignis entweder durch die Wahrscheinlichkeit eines vorherigen Ereignisses beeinflusst wird oder aber durch eine vorherige Entscheidung. Analog dazu deutet ein auf einen Entscheidungsknoten gerichteter Pfeil darauf hin, dass die Entscheidung entweder durch eine vorherige Entscheidung getroffen wird oder durch ein vorheriges Ereignis. Die Summe an verbundenen Entscheidungen und Ereignissen kann dann als Einflußdiagramm bezeichnet werden (vgl. Abb. 12).

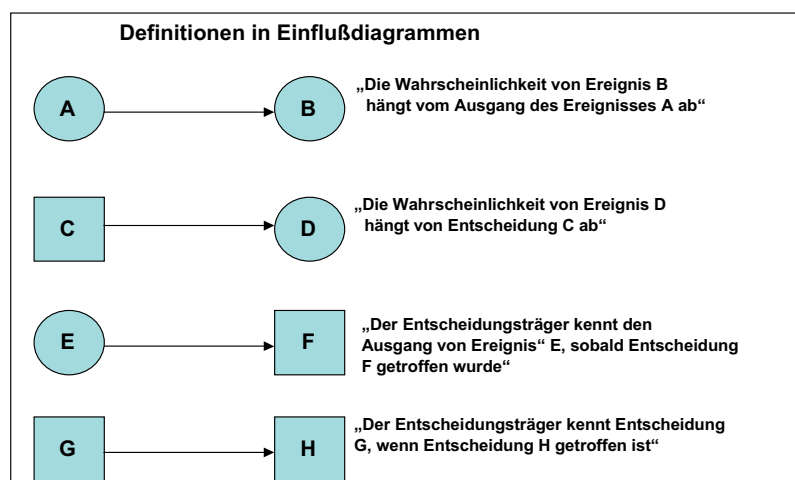


Abbildung 12: Grundprinzipien von Einflussdiagrammen

Quelle: Eigene Darstellung

2.5 Meinung REVIDIEREN

In Entscheidungssituationen kann der Einsatz *Bayesianischer Statistik* dazu beitragen, die Vorstellungen des Entscheidungsträgers über das Risiko von Ereignissen zu verbessern (von Winterfeldt und Edwards 1986, S 137). *Bayesianische Modelle* können dabei als logische Konsequenz von Einflußdiagrammen verstanden werden; eines ihrer Hauptmerkmale ist der Ausdruck von Planungsunsicherheit in Form von Wahrscheinlichkeitsverteilungen, die kontinuierlich revidiert werden, sobald neue Beobachtungen auftreten. Hierzu wird das *Bayes' Theorem* verwendet, das auf den Prinzipien der bedingten Wahrscheinlichkeitsrechnungen basiert und im mathematischen Sinne wie folgt ausgedrückt werden kann: Die Wahrscheinlichkeit von Hypothese H, die durch die Beobachtung E bedingt ist, kann als

$$P_E(H) = P(H \& E) / P(E)$$

definiert werden, vorausgesetzt, dass beide Variablen der Formel existieren und $P(E) > 0$; dabei setzt das Theorem die direkte Wahrscheinlichkeit einer Hypothese H, die durch den Datensatz E bedingt ist, in Beziehung zu der „umgekehrten“ Wahrscheinlichkeit der Daten, die durch die Hypothese $P_H(E)$ bedingt wird (von Winterfeldt und Edwards 1986, S. 137).

Als Konsequenz entsteht eine neue Wahrscheinlichkeitsverteilung, deren Varianz kleiner geworden ist. Ein Beispiel für die Wirkung von Bayesianischen Modellen ist in Abbildung 13 verdeutlicht (vgl. Abb. 13):

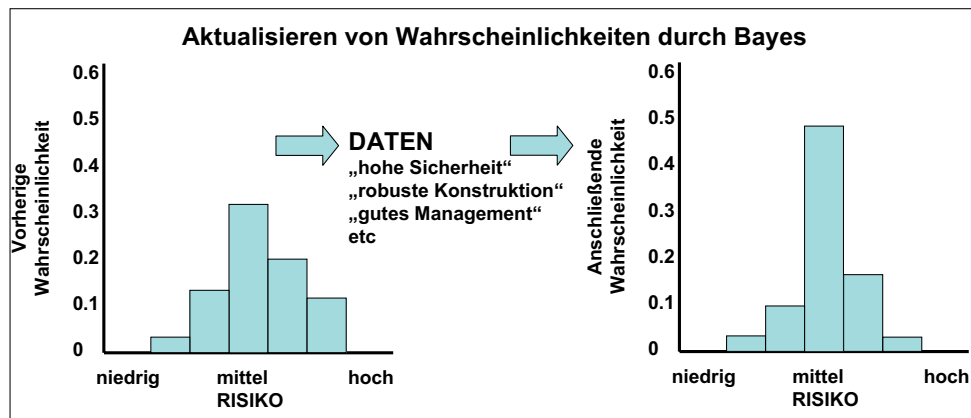


Abbildung 13: Bayesianisches Prinzip

Quelle: Eigene Darstellung

Ein Versicherungsvertreter hat die Anfrage eines Unternehmens, eine Feuerschutzversicherung für Gebäude und Maschinen abzuschliessen. Die Versicherung verwendet Daten aus ihrem Portfolio an Unternehmen, um eine vorherige Wahrscheinlichkeitsverteilung über die Dimension des Risikos zu ermitteln. Die Verteilung ist auf der linken Seite der Abbildung in Form eines Histogrammes dargestellt. Der Versicherungsvertreter erhält daraufhin Informationen über eine Reihe von Faktoren, zum Beispiel die Konstruktionsweise der betroffenen Gebäude des Klienten, wie gut das Gebäude gepflegt und verwaltet wird, mögliche Schäden etc. Diese „neuen“ Daten werden dann mit Hilfe eines Computers dazu verwendet, um die ursprüngliche Wahrscheinlichkeitsverteilung anzupassen und zu aktualisieren. Als Ergebnis entsteht ein neues Histogramm, welches auf der rechten Seite von Abbildung 13 dargestellt ist. Die neue Verteilung dient dem Versicherungsvertreter dann als Basis für die Berechnung von Versicherungsprämien, sodass eine kundenspezifische Prämie für das betreffende Unternehmen bestimmt werden kann.

Diese Art von Modellen ermöglichen es, dass aus Daten über die Unsicherheit eines Ereignisses Hypothesen gebildet werden können, die etwas über das Gesamtrisiko des Objektes auszusagen vermögen. Komplexere bayesianische Modelle sind darüberhinaus in der Lage, die Unzuverlässigkeit von Daten in die Konstruktion von Wahrscheinlichkeitsverteilungen miteinzubeziehen. Derartige Techniken finden mittlerweile häufig Anwendung, etwa in medizinisch-diagnostischen Systemen oder speziellen Expertensystemen (Phillips 1989, S. 78).



Mein Wissen rund um Big Data und SAP möchte ich sinnvoll einsetzen. Bin ich bei euch richtig, E.ON?

Lieber Herr Bennett, mit Ihren Fachkenntnissen können Sie bei uns viel bewegen.

Bringen Sie Ihr Know-how in zukunftsweisende Projekte und Applikationen ein: Ob bei der energetischen Vernetzung von Smart Homes, der Steuerung virtueller Kraftwerke oder der Realisierung anspruchsvoller Logistik-Konzepte – der Energiesektor bietet vielfältige Herausforderungen für IT-Consultants, -Architekten und -Projektmanager. Entfalten Sie Ihre Kompetenz und geben Sie Ihrer Karriere neue Impulse.

Ihre Energie gestaltet Zukunft.

top ARBEITGEBER DEUTSCHLAND 2015
CERTIFIED EXCELLENCE IN EMPLOYEE CONDITIONS

www.eon-karriere.com

e-on



2.6 In Komponenten ZERLEGEN

Die letzte wichtige Art von Entscheidungsmodellen, die bei grosser Planungsunsicherheit verwendet werden können, ist die Risikoanalyse oder auch *Monte Carlo Analyse* oder „credence decomposition“ (Hertz und Thomas 1986, S. 4; Phillips 1989, S. 78). Diese Methode kann vor allem dann verwendet werden, wenn es sich um ein sehr komplexes System handelt und es möglich ist, die vorherrschende Unsicherheit in ihre Komponenten aufzuteilen. Hierzu ein weiteres Beispiel (vgl. Abb. 14):

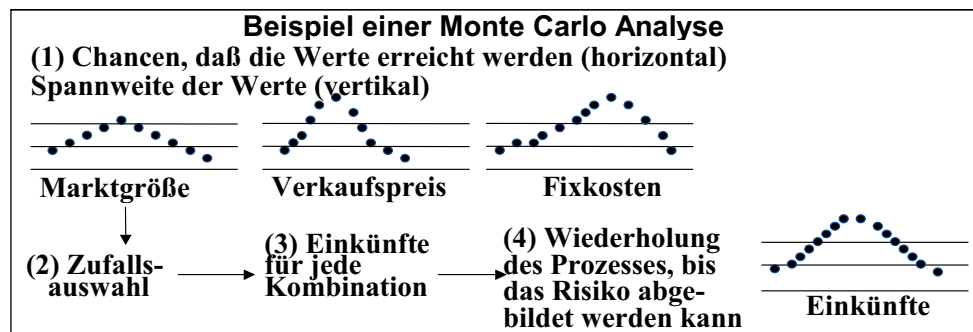


Abbildung 14: Credence decomposition

Quelle: Eigene Darstellung

Ein Unternehmen A denkt über die Einführung eines neuen Produktes nach. Um das Risiko eines Mißerfolges zu minimieren, möchte das Unternehmen herausfinden, welche Größenordnung die potenziellen Einkünfte haben werden. Allerdings sind keine genauen Daten über die Zusammenhänge von einzelnen Faktoren, die den „Return on Investment“ für das neue Produkt bestimmen, im Unternehmen vorhanden. Deshalb erscheint es sinnvoll, eine Monte Carlo Analyse durchzuführen, die das mit dem neuen Produkt verbundene Risiko zu simulieren vermag. Um dies zu erreichen, muss das Unternehmen eine Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Einkünfte bestimmen, die mit dem jeweiligen Produkt verbunden sind (Hertz and Thomas 1983, S. 3). Hertz und Thomas (1983, S. 4) schlagen hierzu drei dabei Schritte vor, in denen die Risikoanalyse durchgeführt werden kann:

Als *erstes* gilt es, alle wichtigen Faktoren zu erörtern, die eine Auswirkung auf den „Return on Investment“ eines Produktes haben könnten. Im vorliegenden (sehr vereinfachten) Beispiel kommt der Marketing-Manager des betreffenden Unternehmens zu dem Entschluß, dass vor allem drei Faktoren die späteren Einkünfte des Produktes bestimmen: Marktgröße, Verkaufspreis und Fixkosten des Produktes. Es wäre sicher auch möglich, den Marketing-Manager direkt nach den Wahrscheinlichkeiten für jeden der drei Faktoren zu befragen; in den meisten Fällen haben Entscheidungsträger jedoch grosse Schwierigkeiten, diese Art von Werturteilen zu treffen, da alle Faktoren, die die späteren Einkünfte beeinflussen könnten, sowie alle denkbaren Kombinationen der Faktoren zur gleichen Zeit berücksichtigt werden müssten.

Deshalb gilt es, das Problem der Wahrscheinlichkeitsbestimmung von Anfang an in kleinere Komponenten zu zerlegen, sodass der Entscheidungsträger für jeden der drei Faktoren separat eine realistische Spannweite an generell möglichen Werten, deren Wahrscheinlichkeiten und den höchstwahrscheinlichen Wert abschätzen kann (Goodwin und Wright 2003, S. 179).

Als *zweiten* Schritt, welcher in der Praxis mittlerweile regelmässig mit einem Computer vollzogen wird, muss jeweils ein Wert (mit der dazugehörigen Wahrscheinlichkeit) eines jeden Faktors miteinander kombiniert werden, sodaß der Wert eines denkbaren „rate of return“ für das betreffende Produkt berechnet werden kann (Hertz und Thomas, 1983, S. 31).

Wenn dieser Prozeß dann im *dritten* Schritt immer und immer wieder wiederholt werden wird, entsteht eine „kombinierte“ Wahrscheinlichkeitskurve für die Einkünfte, die mit dem neuen Produkt assoziiert werden können (Hertz und Thomas 1983, S. 32). Folglich kann der Entscheidungs-träger anhand dieser Kurve ablesen, welcher der höchstwahrscheinliche Wert ist und somit das Investitionsrisiko für sein Unternehmen bestimmen.

Das Erfolgskonzept einer derartigen Risikoanalyse ist, dass sie auf bewährten Verfahren zur Bestimmung von Wahrscheinlichkeitskurven basiert und somit ein relativ „objektives“ Mittel zur Annäherung an das tatsächliche Risiko darstellt (Phillips 1989, S. 79).

2.7 Optionen BEWERTEN

Wie bereits angesprochen, drücken die Entscheidungstechniken auf der rechten Seite von Abbildung 1 das Vorherrschen einer Vielzahl von miteinander in Konflikt stehenden Zielen, Attributen und Kriterien in der Problemsituation aus. Ausserdem sind bei dieser Art von Problemstellungen oft nur eine begrenzte Anzahl an Optionen (oder wahlweise auch Strategien, Projekte, Systeme etc.) verfügbar (Belton und Stewart 2001, S. 13). Folglich zielen Techniken dieser Kategorie vornehmlich darauf ab, die Bewertung von Optionen zu erleichtern.

In diesem Zusammenhang gibt es im Allgemeinen fünf verschiedene Entscheidungssituationen (Belton und Stewart, 2001, S. 31): (1) Die einfache Auswahl aus einem Set von Alternativen, (2) das Klassifizieren von Aktionen und Prozessen nach verschiedenen, vordefinierten Levels, wie zum Beispiel „absolut akzeptabel“, „möglicherweise akzeptabel, aber mehr Informationen notwendig“, „absolut unakzeptabel“, (3) die Konstruktion einer Rangfolge im Einklang mit den Präferenzen des Entscheidungsträgers, (4) der Erwerb eines besseren Problemverständnisses durch Formalisierung und Systematisierung von Aktionen und Konsequenzen und (5) die Identifikation und Konstruktion von neuen Handlungsalternativen, um die Ziele zu erreichen, die während des Prozesses offenbar geworden sind.

Die traditionelle und in der Praxis am häufigsten verwendete Technik zum Lösen solcher Problemtypen ist die *multikriterielle Entscheidungsanalyse* (Multi Criteria Decision Analysis, MCDA) (Phillips 1989, S. 80). Diese basiert in den meisten Fällen entweder auf „multiplen Nutzenfunktionen“ oder aber auf „multiplen Wertfunktionen“ (von Winterfeldt und Edwards 1986, S. 18). Ziel einer solchen Analyse ist es, die Werturteile des Entscheidungsträgers zu formulieren und zu modellieren, um somit eine Reihenfolge der zur Verfügung stehenden Alternativen erstellen zu können (Phillips 1989, S. 80). Im folgenden soll nun die Vorgehensweise bei multikriteriellen Wertfunktionen vorgestellt werden, da diese sowohl in der Theorie als auch in der Praxis die höchste Plausibilität und Anwendbarkeit aufweist (Belton und Stewart 2001, S. 58).

Bei *multikriteriellen Wertfunktionen* geht es in erster Linie darum, die Werturteile und Präferenzen des Entscheidungsträgers auf einer direkten Skala abzubilden und dann zu messen. Diese Technik basiert auf der Konstruktion von teilweisen Wertfunktionen, die sich am Ende der Entscheidungsanalyse zu einem Werturteil kombinieren lassen, sodass jede Alternative mit einer realen Zahl assoziiert werden kann. Voraussetzung hierfür ist die Grundannahme des Additionsprinzips von teilweisen Wertfunktionen („Additivity“) sowie die Annahme, dass die Kriterien im Entscheidungsmodell „komplett“ sind, sodass eine Entscheidung auf Basis der verwendeten Imputgrößen getroffen werden kann und diese Entscheidung nicht von Faktoren ausserhalb des Modelles beeinflusst werden kann („preferential independence“) (Keeney und Raiffa 1976, S. 135). Auf diese Weise kann eine Rangfolge von Entscheidungsalternativen erstellt werden, die mit den Werturteilen des Entscheidungsträgers konsistent ist (von Winterfeldt und Edwards 1986, S. 14).

The advertisement features a green background with white binary code (0s and 1s) arranged in a grid-like pattern. On the left, a white rectangular box contains a large green number '1' followed by the handwritten text: 'Ziel: Du entwickelst unsere Zukunft. Wir Deine.' To the right of this box, the text 'IT-Traineeprogramm' is displayed in bold, followed by a description of the program: 'In 18 Monaten durchläufst Du 3 verschiedene Stationen, wirst von einer Führungskraft als Mentor betreut und profitierst von einem breiten Seminarangebot. Anschließend kannst Du eine Fach- oder Führungslaufbahn einschlagen.' Below this text is the website 'www.perspektiven.allianz.de'. At the bottom left, the text 'Allianz Karriere' is visible. At the bottom right, the Allianz logo is shown, consisting of the word 'Allianz' in white on a blue background, followed by a circular icon containing three vertical bars.

1 Ziel:
Du entwickelst
unsere Zukunft.
Wir Deine.

IT-Traineeprogramm

In 18 Monaten durchläufst Du 3 verschiedene Stationen, wirst von einer Führungskraft als Mentor betreut und profitierst von einem breiten Seminarangebot. Anschließend kannst Du eine Fach- oder Führungslaufbahn einschlagen.

www.perspektiven.allianz.de

Allianz Karriere

Allianz



Ein Beispiel hierfür ist etwa das Karriereproblem eines Abiturienten, der sich für einen Weg entscheiden muss: Er hat von seinen Bewerbungen drei Zusagen für ein Wirtschaftsstudium erhalten und weiss nicht so genau, an welcher Universität er sich einschreiben sollte. Zu der Auswahl gehören die Harvard University in den USA, University of Oxford in Großbritannien und die Copenhagen Business School in Dänemark. Der Abiturient empfindet vor allem drei Entscheidungskriterien als wichtig für die Auswahl: „Höhe der Studiengebühren“, „Renomé der Institution“ sowie „Qualität der Forschung und Lehre“.

Abbildung 15 zeigt hierzu nun einen möglichen Wertebaum für das Karriereproblem, der die Entscheidungssituation in Kosten und Vorzüge der jeweiligen Option aufteilt. Um eine Rangfolge der Alternativen erstellen zu können, müssen diese gegenüber jedem einzelnen Kriterium gemessen werden. Dabei können sowohl natürliche Skalen verwendet werden oder aber auch künstliche Intervallskalen, meist zwischen 0-100 konstruiert werden. Attribute müssen aber nicht unbedingt quantitativ messbar sein, sondern können zum Beispiel durch qualitativ Skalen schrittweise gemessen werden, die dann in einem späteren Schritt in numerische Schritte konvertiert werden (zum Beispiel „sehr schwach“, „schwach“, „neutral“, „stark“, „sehr stark“) (Belton und Stewart 2001, S. 86). Eine Bewertung von Alternativen durch eine künstliche Skala setzt das Festlegen von zwei Referenzpunkten voraus („0“ und „100“), die benutzt werden können, um numerische Werte für die dazwischenliegenden Alternativen zu bestimmen. Vorausgesetzt, dass zum Beispiel beim Kriterium „Kosten“ die Copenhagen Business School die beste Alternative ist („100“) und Harvard die schlechteste („0“), wird der Entscheidungsträger dann gefragt, wieviel ihm die Option Oxford in Bezug auf das Kriterium „Kosten“ im Vergleich zu Harvard bedeutet. In dieser Weise könnte dann ein Wert zwischen 0 und 100 ermittelt werden.

Nachdem die einzelnen Alternativen in Bezug auf jedes Kriterium gemessen worden sind, müssen die verschiedenen Skalen, die für die Kriterien benutzt werden, vergleichbar gemacht werden. Dies kann durch die Verwendung des Swing weighting Prinzips geschehen (von Winterfeldt und Edwards 1986, S. 278): Ähnlich wie bei der Bewertung von Optionen muss hierbei ein Referenzpunkt bestimmt werden, der den Wert „100“ zugeordnet bekommt. In Abbildung 15 ist dies das Kriterium „Kosten“, welches dann als Basis benutzt wird, um die anderen beiden Kriterien zu messen. Im Vergleich zu „Kosten“ empfindet der Abiturient das Kriterium „Renomé“ als weniger wichtig und weist ihm einen Wert von 75 zu. „Qualität der Ausbildung“ hat die geringste Bedeutung unter den Kriterien und erhält eine 46.

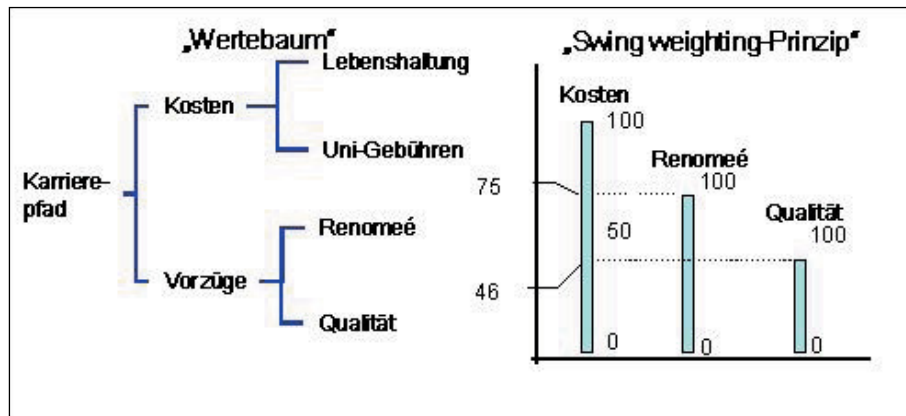


Abbildung 15: Karrierebeispiel

Quelle: Eigene Darstellung

Anhand der verteilten Gewichtungen und Werte kann nun die folgende Wertfunktion verwendet werden, um eine Gesamtrangfolge zu konstruieren:

$$V(a) = \sum w_i v_i(a)$$

„ w_i “ repräsentiert die relative Bedeutung des Kriteriums „ i “ und drückt den Wertzuwachs aus, der entsteht, wenn die schlechteste Alternative durch die beste ausgetauscht wird (Belton and Stewart 2001, S. 85). „ V “ ist der Wert zwischen 0–100, der einer Alternative in Bezug auf ein bestimmtes Kriterium zugeordnet werden kann. Um das Entscheidungsproblem zu lösen, muss nun ein gewichteter Durchschnittswert für jede Alternative berechnet werden, sodass der Nutzen einer Alternative durch einen numerischen Wert repräsentiert wird.

2.8 Ressourcen VERTEILEN

Die nächste Kategorie an Entscheidungstechniken kann zur Ressourcenallokation, Budgetierung und Priorisierung verwendet werden. Die grundlegende Idee ist es hier, das sogenannte Commons Dilemma zu lösen: In anderen Worten, auch wenn mehrere Manager ihre Ressourcen optimal einsetzen, ist ihr Zusammenwirken oftmals nicht optimal für die strategische Ausrichtung des Unternehmens. Eine Lösung dieses Problems ist es, die Entscheidungsprozesse zu zentralisieren, allerdings oft auf Kosten von unrealistischen Entscheidungen, die lokale Bedingungen nicht berücksichtigen können und auf Kosten von demotivierten Managern, die über einen verkleinerten Verantwortungsbereich verfügen. Im Gegensatz dazu sorgt die Dezentralisierung von Entscheidungen oftmals für höhere Arbeitsmotivation, bewirkt aber auch ineffektives Nutzen der Ressourcen. Die Lösung des Problems benötigt Trade-offs zwischen den Managern, was etwa durch *Ressourcenallokationsmodelle* erreicht werden kann (Phillips 1989, S. 81).

Ein Beispiel eines solchen Modelles zeigt Abbildung 16. Managers aus sieben Verkaufsgebieten werden hier zusammengebracht, um ihre individuellen Strategien in Bezug auf eine Konzernstrategie zu überdenken. Die Konzernstrategie soll vor allem das profitable Wachstum der Gebiete steigern, ohne dabei das Risiko zu vergrößern (vgl. Abb. 16).

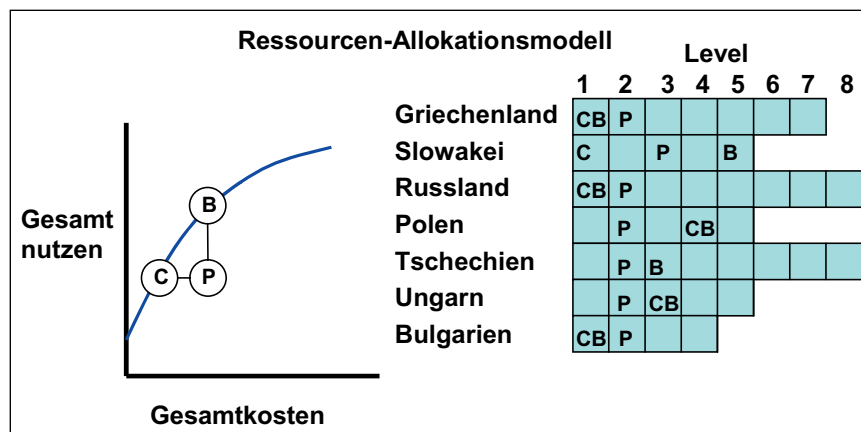


Abbildung 16: Beispiel Commons Dilemma

Quelle: Eigene Darstellung






Sind Sie bereit für IBM?

Lieben Sie Herausforderungen?

Möchten Sie innovative Lösungen für führende Unternehmen entwickeln?

Wollen Sie dem weltweit größten Beratungsunternehmen angehören?

Entdecken Sie Ihre vielfältigen Karrieremöglichkeiten. IBM ist auf der Suche nach den besten und hellsten Köpfen. Nach Menschen, die Möglichkeiten entdecken, wo andere nur Probleme sehen. Nach Mitarbeitern, die auch Mitgestalter sein wollen. Wir suchen diese Menschen aus dem Anspruch heraus, die Welt täglich ein bisschen besser zu machen. Sie sind ideengetrieben, zukunftsorientiert und möchten schon heute an den Lösungen von morgen arbeiten? Dann sollten wir uns kennenlernen!

Machen wir den Planeten ein bisschen smarter.
ibm.com/start/de

Alle Bezeichnungen, die in der männlichen Sprachform verwendet werden, schließen sowohl Frauen als auch Männer ein. IBM schafft ein offenes und tolerantes Arbeitsklima und ist stolz darauf, ein Arbeitgeber zu sein, der für Chancengleichheit steht. IBM, das IBM Logo und ibm.com sind Marken oder eingetragte Marken der International Business Machines Corp. in den Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern. Andere Namen von Firmen, Produkten und Dienstleistungen können Marken oder eingetragte Marken ihrer jeweiligen Inhaber sein. © 2010 IBM Corp. Alle Rechte vorbehalten.



Alle zur Verfügung stehenden Strategien sind in Abbildung 16 nach den Unternehmenszielen „Gewinn“, „Wachstum“, „Risiko“ und „Zukunftspotential“ aufgegliedert. In anderen Worten, jeder Manager führt eine einfache multikriterielle Entscheidungsanalyse für sein Verkaufsgebiet durch. Anschließend werden die einzelnen Gebietsstrategien miteinander kombiniert, sodass mehr als 100.000 mögliche Gesamtstrategien entstehen, von denen jede durch ihre Gesamtkosten und den Gesamtnutzen der jeweiligen Strategie beschrieben wird. Die einzelnen Strategien sind auf der linken Seite von Abbildung 16 in Form einer Kurve zu sehen. Die Fläche unterhalb der Kurve enthält alle möglichen Kombinationen an Strategien, die das Unternehmen theoretisch umsetzen könnte. Dabei repräsentiert die Kurve selbst eine Effizienzlinie, die Kosten *und* Nutzen maximiert. In der Abbildung ist zu erkennen, dass es keine Strategie gibt, die niedrige Kosten und einen großen Nutzen aufweist. Punkt „P“ zeigt die Effizienz der derzeitigen Gesamtstrategie und offenbart, dass sie nicht optimal ist. Es kann entweder eine Gesamtstrategie gewählt werden, die die gleichen Kosten hat, aber einen höheren Gesamtnutzen („B“); oder es kann eine Kombination an Strategien gewählt werden, die den gleichen Nutzen erbringt, aber zu geringeren Kosten („C“). Die einzelnen Gebietsstrategien sind auf der rechten Seite der Abbildung vereinfacht dargestellt, sodass jedes Quadrat eine mögliche Gebietsstrategie darstellt und die Zusammensetzung der Gesamtstrategien „B“, „C“ und „P“ abgelesen werden kann. So ist die derzeitige Gebietsstrategie von Tschechien Strategie Nummer 2; im Falle einer Gesamtnutzenmaximierung sollte der tschechische Manager aber eher Strategie Nummer 3 umsetzen bei einer Gesamtkostenminimierung Strategie 1.

Goodwin und Wright (2004, S. 331) schlagen hierzu die folgende *Vorgehensweise* zum Lösen von Allokationsproblemen vor (vgl. Abb. 17):

Prozess eines Ressourcenallokationsmodelles	
Schritt 1:	Identifizieren der Ressourcen, die verteilt werden sollen „Gebiete“ („areas“), denen sie zugewiesen werden sollen und verschiedenen Arten von „Nutzen“ („benefits“), die durch die Allokation erhofft werden
Schritt 2:	Identifizieren der möglichen Strategien, Projekte etc., die für jede Variable zur Verfügung stehen und der Kriterien, die die Nutzenarten indizieren.
Schritt 3:	Bewertung von Kosten und Nutzen für jede einzelne Strategie.
Schritt 4:	Within criterion weights: Gewichten von Gebieten nach einzelnen Kriterien. „Wieviel bedeutet dem Entscheidungsträger für Kriterium Z der Unterschied zwischen bester und schlechtester Option in Gebiet A, verglichen mit dem Unterschied zwischen bester und schlechtester Option in Gebiet B?“
Schritt 5:	Across criteria weights: Vergleich der relativen Bedeutung von Nutzentypen durch gebietsübergreifendes Gewichten der einzelnen Kriterien. „Wieviel bedeutet dem Entscheidungsträger der Unterschied zwischen bester und schlechtester Option in Kriterium A verglichen mit dem Unterschied zwischen bester und schlechtester Option in Kriterium B?“
Schritt 6:	Verwendung eines Softwareprogrammes (z.B. Equity, HiPriority etc) zur Berechnung von Kosten und Nutzen der einzelnen Projekte/Strategien und Konstruktion der Effizienzkurve.
Schritt 7:	Identifizierung der derzeitigen Gesamtstrategie
Schritt 8:	Identifizierung einer „besseren“ Gesamtstrategie mit Hilfe des Softwareprogrammes
Schritt 9:	Durchführung einer Sensitivitätsanalyse, um herauszufinden, welche anderen Projekte möglicherweise berücksichtigt werden sollten, wenn mehr oder weniger Ressourcen zur Verfügung stehen würden. Außerdem Untersuchung der Auswirkungen von Datenänderungen im Modell.

Abbildung 17: Phasen der Allokation **Quelle:** Goodwin und Wright 2004, S. 331

2.9 VERHANDELN

Der letzte Typ an *Entscheidungsmodellen* zielt darauf ab, Verhandlungsprobleme zwischen verschiedenen Parteien zu lösen. Die grundlegende Idee ist es, mehrere multikriterielle Wertfunktionen zu benutzen, um die Sichtweisen von den verschiedenen Verhandlungsparteien darzustellen (Goodwin und Wright 2003, S. 344). Verhandlungen können dabei aus verschiedener Sichtweise betrachtet werden. Zum Einen kann eine Verhandlungsgruppe aus verschiedenen Interessengruppen bestehen, oder aber die Verhandlung kann mehrere verschiedene Angelegenheiten umfassen (z.B. Tagessatz, Ferien und Training einer Jobverhandlung). Daneben können Aspekte, wie zeitliche Restriktionen, die Möglichkeit des Eintretens einer dritten Partei oder das Verhalten der Verhandlungspartner (Bluffs etc) eine Verhandlung entscheidend beeinflussen (Raiffa 1982, S. 13).

Techniken, wie Entscheidungsbäume, können verwendet werden, um Alternativen eines Verhandlungspartners und die Möglichkeiten seines Opponenten darzustellen.

**JETZT BEWERBUNG
AUFPOLIEREN.**

Bereiten Sie sich optimal auf den Bewerbungsprozess vor und geben Sie Ihrem Profil den letzten Schliff. Nutzen Sie unsere Tipps, Persönlichkeitstests und kostenlosen E-Books zu Studium, Business und Karriere.

[rwe.com/
Bewerberakademie](http://rwe.com/Bewerberakademie)

**HIERMIT
PRÄSENTIERE ICH:**

MICH!

VORWEG GEHEN



Abbildung 18 zeigt das Beispiel einer Verhandlung zwischen Betriebsrat und Management eines Unternehmens zur Einführung eines neuen Arbeitsvertrages (Phillips 1989, S. 83). Die Verhandlung ist durch Punkte, wie Vertragsklauseln, Länge der Arbeitswoche und Anerkennung der Arbeiterschaft gekennzeichnet. Die Abbildung verdeutlicht die jeweiligen „Wertkurven“ der beiden Parteien, welche ihre eigene Sichtweise repräsentiert und die Werte, die sie von der anderen Partei erwarten. Zusätzlich werden den Angelegenheiten Gewichtungen zugeordnet, welche die Wichtigkeit der Angelegenheit ausdrücken sollen. Die Konstruktion eines Ressourcenallokationsmodelles kann es dann ermöglichen, eine Effizienzkurve für die Verhandlung zu berechnen. Diese spiegelt den maximalen Gesamtwert eines möglichen Verhandlungsausganges für eine Partei aus der Sichtweise der anderen Partei wider. Folglich ist jeder mögliche Arbeitsvertrag auf der Kurve oder unterhalb der Effizienzlinie abgebildet. Gewöhnlicherweise sind die Startpositionen von beiden Verhandlungspartnern irgendwo unterhalb der Kurve zu finden (Punkte A und B in Abbildung 10). Verbesserte Übereinkünfte, die keinen Wertverlust für beide Parteien mit sich führen, können auf der horizontalen und vertikalen Linie zwischen der ursprünglichen Position und der Effizienzkurve gefunden werden.

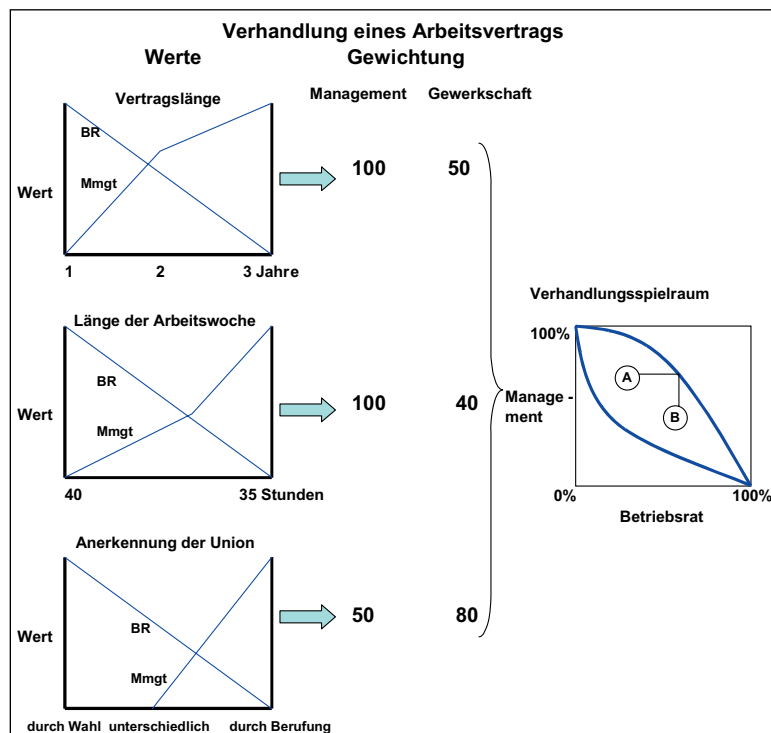


Abbildung 18: Beispiel eines Verhandlungsmodelles

Quelle: Phillips, 1989, S. 83

3 Schlussfolgerungen

Die Betriebswirtschaftslehre bietet heute eine Vielzahl, auf die Belange der Praxis ausgerichtete Entscheidungstechniken an. Diese können allerdings nur so gut sein wie die Informationen, die in sie einfließen. Gerade hier liegt wohl die grösste Gefahr bei der Anwendung derartiger Techniken. Der betreffende Entscheidungsträger darf sich nicht kritiklos von ihren Ergebnissen „blenden“ lassen: er muss sich immer vor Augen führen, wie diese Ergebnisse zustande gekommen sind, das heißt vor allem, auf welchen Informationen sie beruhen. Selbstverständlich können alle Aussagen über die Zukunft auch hier nur Schätzungen sein. Dass in diesem Zusammenhang gerade in Bezug auf die Berücksichtigung subjektiver Wahrscheinlichkeiten Vorsicht geboten ist, bedarf keiner weiteren Erläuterung. Trotz dieser Einschränkungen stellen Entscheidungstechniken, indem sie komplexe Entscheidungssituationen zu strukturieren helfen und damit transparenter machen, zweifelsohne eine wertvolle Unterstützung dar. Sie können allerdings immer nur Entscheidungshilfen sein, die Einbeziehung der Intuition sollte unverzichtbar bleiben.

© 2013 Accenture. All rights reserved.

be > your degree

Bring your talent and passion to a global organization at the forefront of business, technology and innovation. Discover how great you can be.

Visit accenture.com/bookboon

Be greater than.
consulting | technology | outsourcing

accenture
High performance. Delivered.



Literatur

Bana e Costa, C.A. and J.-C. Vansnick (1999). The macbeth approach: Basics, software and an application. *Advances in Decision Analysis*, Kluwer Academic Publishers. 4: 131–157.

Barclay, S. and C.R. Peterson (1976). *Multi-attribute Utility Models for Negotiation*. Virginia, McLean.

Barclay, S. (1987). *A User's Manual to Hiview*. London, London School of Economics.

Baron, J. (2000). *Thinking and Deciding*. Cambridge, Cambridge University Press.

Bazerman, M.H. (1990). *Judgment in managerial decision making*. New York, John Wiley and Sons.

Belton, V. and T.J. Stewart (2001). *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach*. London, Kluwer Academic Publishers.

Clemen, R.T. (2003). *Making Hard Decisions: An Introduction to Decision Analysis*. Boston, MA, PWS-Kent Publishing Co.

Goodwin, P. and G. Wright (2004). *Decision Analysis for Management Judgment*. Chichester, John Wiley and Sons.

Hertz, D.B. (1964). Risk analysis in capital investment. *Harvard Business Review*. 42: 95–106.

Hertz, D.B. and H. Thomas (1983). *Risk Analysis and its applications*. Chichester, John Wiley and Sons.

Keeney, R.L. (1992). *Value-Focused Thinking*. Cambridge, Mass, Harvard University Press.

Keeney, R.L. and H. Raiffa (1976). *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Trade-Offs*. New York, Wiley.

Lindley, D.V. (1985). *Making Decisions*. New York, Wiley.

Phillips, L.D. (1984). „A theory of requisite decision models.“ *Acta psychologica* 56(29–48).

Phillips, L.D. (1989). „People-centered decision support“ in G. Doukidis, F. Land and G. Miller (Eds.), *Knowledge-based Management Support Systems*. Chichester: Ellis Horwood Ltd.

Phillips, L.D. (1989). Decision Analysis in the 1990s. Tutorial Papers in Operational Research, Birmingham, Operational Research Society.

Raiffa, H. (1982). The Art and Science of Negotiation. Cambridge, Mass, Harvard University Press.

Rivett, P. (1980). Model building for decision analysis. Chichester, John Wiley&Sons.

Saaty, T.L. (1980). The Analytic Hierarchy Process. New York, McGraw-Hill.

Thaler, R. (1985). „Using mental accounting in a theory of purchasing behaviour.“ Marketing Science 4: 12–23.

Triantaphyllou, E. (2000). Multi-Criteria Decision Making Methods: A comparative study. Boston, Kluwer Academic Publishers.

Tversky, A. and D. Kahneman (1972). „Judgment under uncertainty: Heuristics and Biases.“ Science 185: 453–463.

Tversky, A. and D. Kahneman (1986). „Rational Choice and the Framing of Decisions.“ Journal of Business 59(4): 251–278.

Vatter, P., S. Bradley, et al. (1978). Quantitative Methods in Management. Text and Cases. Homewood, Illinois, Richard Irwin Inc.

von Neumann, J. and O. Morgenstern (1947). Theory of games and economic behaviour. Princeton, Princeton University Press.

Watson, S.R. and D. Buede (1994). Decision Synthesis: The principles and practice of decision analysis. Cambridge, Cambridge University Press.

Winterfeldt, D.v. and W. Edwards (1986). Decision Analysis and Behavioural Research. Cambridge, Cambridge University Press.