

Entscheidungsanalyse

Klaus Rheinberger, Thomas Steinberger

FH Vorarlberg, WINGB, 2020/21

1 Entscheidungsbaum

1. Festlegung der **Zielgröße**: Was soll maximiert oder minimiert werden?
2. Frei wählbaren **Entscheidungen**: Was kann ich wann entscheiden? Verzweigungen werden mit Quadrat gekennzeichnet.
3. Nicht beeinflussbare **Ereignisse** und deren Wahrscheinlichkeiten: Was kann mir mit welcher Wahrscheinlichkeit passieren? Verzweigungen werden mit Kreis gekennzeichnet. Wahrscheinlichkeiten werden an die einzelnen Zweige geschrieben.
4. Angabe der **Ergebnisse** der Zielgröße: Welchen Werte nimmt die Zielgröße in allen möglichen Ausgängen an?

2 Strategien und Szenarien

Was ist eine Strategie?

Eine Strategie ist eine Folge von Entscheidungen, die für jede Entscheidungssituation, die eintreten könnte, genau eine Reaktion festlegt.

Was ist eine Szenario?

Ein Szenario ist eine Folge von Ereignissen, die in jeder Zufallssituation genau einen Ausgang mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit festlegt.

3 Optimale Strategie

3.1 Methode 1: Berechnung der Erwartungswert-optimalen Strategie

optimalen Strategie = jene mit maximalem/minimalen Erwartungswert der Zielgröße

1. Beginn mit den Blättern des Entscheidungsbaums. Bewertung jeder Ereignis- und Entscheidungsverzweigung:
 - Ereignisverzweigung: Erwartungswert über alle Ergebnisse
 - Entscheidungsverzweigung: Wähle jene Entscheidung mit dem größten/kleinsten Erwartungswert - je nach Bedeutung der Zielgröße (Gewinn, Kosten, ...).
2. Der Entscheidungsbaum ist gelöst, wenn alle Verzweigungen bewertet sind.
3. Die Erwartungswert-optimale Strategie ist jene, die den gewählten Entscheidungen folgt.

3.2 Methode 2: Vergleich aller Strategien inkl. Risiko

	Szenario A	Szenario B	Szenario C	EW	Std
	Wkt. p_A	Wkt. p_B	Wkt. p_C		
Strategie 1	Ergebnis 1-A	Ergebnis 1-B	Ergebnis 1-C	EW_1	Std_1

	Szenario A	Szenario D	Szenario E	EW	Std
	Wkt. p_A	Wkt. p_D	Wkt. p_E		
Strategie 2	Ergebnis 2-A	Ergebnis 2-D	Ergebnis 2-E	EW_2	Std_2

	Szenario F	Szenario G	EW	Std
	Wkt. p_F	Wkt. p_G		
Strategie 3	Ergebnis 3-F	Ergebnis 3-G	EW_3	Std_3

Bewertung einer Strategie:

Wahrscheinlichkeitsverteilung der Szenarioergebnisse: Wähle die Strategie mit der besten Verteilung:

- Der Erwartungswert der Zielgröße soll möglichst groß/klein sein - je nach Bedeutung der Zielgröße (Gewinn, Kosten, ...).
- Die Streuung der Zielgröße, typischerweise gemessen mit der Standardabweichung, ist ein Maß für das Risiko der Strategie und soll möglichst klein sein.

Bewertung aller Strategien in einer einzigen grafischen Darstellung:

in einem Erwartungswert-Standardabweichung-Diagramm: Maximierung/Minimierung des Erwartungswerts und Minimierung der Standardabweichung.

4 Sensitivitätsanalyse

Beantwortet die Frage: *Innerhalb welcher Bereiche kann man die wichtigen (weil z.B. unsicheren) Parameter des Problems ändern, ohne dass sich die optimale Strategie ändert?*

5 Beispiele

5.1 Produkteinführung 1

Ihr Unternehmen führt ein neues Produkt ein. Sie überlegen, ob Sie eine Marketingkampagne starten oder nicht, und ob Sie vor der Marketingkampagne eine Marktstudie machen sollen, um die Marketingkampagne zielgenauer zu gestalten. Die Marktstudie kostet 20.000,- EUR die Marketingkampagne 60.000,- EUR.

Um die Entscheidung zu vereinfachen, betrachten wir nur zwei Fälle. Im ersten Fall wird die Marketingkampagne ein Erfolg, und Ihr Unternehmen macht einen zusätzlichen Gewinn von 120.000,- EUR gegenüber dem Fall in dem keine Marketingkampagne gemacht wird. (Dieser Betrag ist der

zusätzliche Verkaufserlös minus den zusätzlichen Herstellungskosten. Er enthält nicht die Kosten für die Marketingkampagne und die Marktstudie.) Im anderen Fall wird die Marketingkampagne ein Flop, und Ihr Unternehmen macht nur noch einen zusätzlichen Gewinn von 40.000,- EUR gegenüber dem Fall, in dem keine Marketingkampagne gemacht wird.

Sie schätzen, dass die Erfolgswahrscheinlichkeit für die Marketingkampagne 70 % ist, wenn Sie vorher die Marktstudie machen, und 40 %, wenn Sie auf die Studie verzichten.

- Stellen Sie die Entscheidungssituation in einem Entscheidungsbaum inkl. Wahrscheinlichkeiten und Endergebnissen dar.
- Welche Strategien stehen Ihnen zur Verfügung?
- Was ist der erwartete Gewinn Ihres Unternehmens bei jeder Strategie?
- Welche Strategie ist optimal?

5.2 Studium

Sie entscheiden auf Grund Ihrer zukünftigen Berufschancen und Bezahlung über Ihren Ausbildungsweg. Melden Sie sich an einer FH an, dann schließen Sie das Bachelorstudium mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% ab. An einer Universität beträgt die Wahrscheinlichkeit des Bachelorabschlusses 80 %. Ihr Monatsgehalt nach einem Abbruch des FH-Bachelorstudiums beträgt 1.100,- EUR, nach einem Abbruch des Uni-Bachelorstudiums 1.000,- EUR. Beginnen Sie nach einem FH-Bachelorstudium ein FH-Masterstudium, so schließen Sie mit Sicherheit ab und finden einen Job zu monatlich 1.900,- EUR. Arbeiten Sie direkt nach dem FH-Bachelorstudium, bekommen Sie monatlich 1.600,- EUR. Beginnen Sie nach einem Uni-Bachelorstudium ein Uni-Masterstudium, so schließen Sie mit Sicherheit ab und finden einen Job zu monatlich 2.000,- EUR. Arbeiten Sie direkt nach dem Uni-Bachelorstudium, bekommen Sie monatlich 1.500,- EUR.

- Erstellen Sie den Entscheidungsbaum inkl. Wahrscheinlichkeiten und Endergebnissen.
- Erstellen Sie die Entscheidungsmatrix.
- Welche Strategie ist optimal?

5.3 Produkteinführung 2

Sie überlegen sich, ein neues Produkt zu lancieren oder nicht zu lancieren. Falls Sie es lancieren, wird es zu 50 % ein Erfolg und führt zu einem Gewinn von 10 Mio. EUR. Sollte es kein Erfolg werden, können Sie eine Werbekampagne starten, die Sie 3 Mio. EUR kostet und das Produkt nochmals lancieren, oder Sie können keine Werbekampagne starten und ebenfalls das Produkt nochmals lancieren. Mit einer Werbekampagne wird das Produkt zu 80 % ein Erfolg und führt zu einem Gewinn von 8 Mio. EUR (exkl. Kosten für die Werbekampagne). Wird es trotz Werbekampagne kein Erfolg, erwirtschaften Sie auch keinen Gewinn. Ohne Werbekampagne wird das Produkt beim zweiten Mal Lancieren zu 30 % ein Erfolg und führt wieder zu einem Gewinn von 8 Mio. EUR.

- Erstellen Sie den Entscheidungsbaum inkl. Wahrscheinlichkeiten und Endergebnissen.
- Erstellen Sie die Entscheidungsmatrix für dieses Problem.
- Welche Strategie ist optimal?

5.4 Versicherungsschutz

Die Firma Illsport besitzt ein Geschäftslokal am Ufer der Ill in Feldkirch. Im Jahr 2005 wäre die Ill fast über die Ufer getreten. Für das Jahr 2010 geht die Firma von einer Hochwasserwahrscheinlichkeit von 10 % aus, für das Jahr 2011 von 10 %. Wir nehmen an, dass pro Jahr maximal ein Hochwasser

eintritt, und dass die Eintrittswahrscheinlichkeiten in verschiedenen Jahren unabhängig voneinander sind. Ohne weitere Maßnahmen beträgt der Schaden im Fall eines Hochwassers 20.000,- EUR. Wenn in beiden Jahren ein Hochwasser eintritt, dann addieren sich die Schadenssummen.

Nun überlegt die Firma, ob und welche Maßnahmen sie für die nächsten zwei Jahre ergreifen soll. Die Übersiedlung des Lagers in ein höher gelegenes Stockwerk kostet 2.000 EUR und reduziert den Schaden im Hochwasserfall auf 1.000,- EUR. Eine Hochwasserversicherung kostet 1.100,- EUR für das erste Jahr und 1.200,- EUR für das zweite Jahr.

Wenn das Lager in den oberen Stock übersiedelt wurde, dann macht eine Versicherung keinen Sinn. Es kommt nicht in Frage, das Lager erst im zweiten Jahr zu übersiedeln. Die Entscheidung der Firma betrifft beide Jahre.

- Erstellen Sie den Entscheidungsbaum inkl. Wahrscheinlichkeiten und Endergebnissen.
- Welche Strategien stehen zur Verfügung?
- Welche Szenarien können passieren?
- Erstellen Sie die Entscheidungsmatrix.
- Welche Strategie ist optimal?

5.5 Forschungsabteilung

Eine große Firma überlegt, eine Forschungsabteilung zu gründen, was sie 5 Mio. EUR kosten würde. Die Wahrscheinlichkeit, dass durch die Arbeit der Forschungsabteilung ein innovatives Produkt entsteht beträgt 70 %. Der Verkauf des innovativen Produkts würde der Firma einen Gewinn von 10 Mio. EUR (exkl. Kosten für die Gründung der Forschungsabteilung) bringen. Ohne Forschungsabteilung beträgt die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein innovatives Produkt entsteht nur 10 %.

- Erstellen Sie den Entscheidungsbaum inkl. Wahrscheinlichkeiten und Resultaten.
- Erstellen Sie die Entscheidungsmatrix.
- Welche Strategie ist optimal?

5.6 Kredit

Sie ziehen zur Finanzierung Ihres Projektes einen 2-jährigen Yenkredit oder einen 2-jährigen Eurokredit in Betracht. Die Zinszahlungen des Eurokredits betragen jährlich 10.000,- EUR. Falls der Yen im ersten Jahr steigt, beträgt die Zinszahlung 13.000,- EUR, falls er fällt 7.000,- EUR. Falls der Yen im ersten Jahr steigt, können Sie zu Konvertierungskosten von 2.000,- EUR den Yenkredit zu einem Eurokredit konvertieren. Im zweiten Jahr steigt oder fällt der Yen wieder, sodass sich die Zinszahlungen des Yenkredits um 3.000,- EUR des Vorjahreswertes erhöhen oder erniedrigen. Die Wahrscheinlichkeit, dass der Yen steigt bzw. fällt wird durchgehend mit 50 % angenommen.

- Erstellen Sie den Entscheidungsbaum inkl. Wahrscheinlichkeiten und Resultaten.
- Erstellen Sie die Entscheidungsmatrix.
- Welche Strategie ist optimal?

5.7 Riskante Projektentscheidung

In Ihrem Unternehmen steht eine riskante Projektentscheidung an. Das Projekt hat eine Erfolgswahrscheinlichkeit von 25 %. Für jeden Euro, den das Unternehmen am Anfang in das Projekt investiert, erhält es am Ende 5,- EUR, falls das Projekt erfolgreich ist, oder nichts, falls das Projekt

scheitert. Sie haben 1. Mio. EUR als Investitionskapital zur Verfügung und sollen entscheiden, wie viel davon Sie in das Projekt investieren. Der Rest wird zu einem risikolosen Realzinssatz von 0 % angelegt.

- Bestimmen Sie die Szenarien für das Unternehmenseinkommen am Ende und deren Wahrscheinlichkeiten?
- Bestimmen Sie die optimale Strategie.
- Bestimmen Sie für alle Strategien die Erwartungswerte und Standardabweichungen des Unternehmenseinkommens.

5.8 Regenversicherung

Herr X plant, in ein Rockkonzert zu investieren, das in einem Jahr stattfinden wird. Er schätzt, dass er 3 Mio. EUR Einnahmen machen wird, falls es nicht regnet. Sollte es regnen, verliert er seine komplette Investition von 1 Mio. EUR. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 % wird es regnen. Herr X kann zu 0,50 EUR Versicherungseinheiten kaufen, die 1,- EUR zahlen, falls es regnet und nichts, falls es nicht regnet.

- Wie groß ist die erwartete einfache Rendite seiner Investition, wenn er Versicherungseinheiten kauft, die x Mio. EUR im Regenfall zahlen?
- Wieviele Versicherungseinheiten muß Herr X kaufen, sodass die Standardabweichung (oder gleichwertig die Varianz) seiner Rendite minimal ist? Berechnen Sie die minimale Standardabweichung bzw. Varianz. Wie groß ist die zugehörige erwartete Rendite?