

## 7.4.2 Einführung in die Spieltheorie

### Gleichgewicht in dominanten Strategien

Die Spieltheorie ist eine Methode, um strategisches Verhalten zu analysieren. Sie untersucht das strategische Verhalten in allen Arten von Spielen, in denen Spieler das jeweils erwartete Verhalten des jeweils anderen Spielers und die wechselseitige Abhängigkeit der Teilnehmer berücksichtigen. Beispiele dafür sind etwa Schach und andere Brettspiele, sowie Kartenspiele wie z. B. Skat. Die Methoden der Spieltheorie<sup>1</sup> können auch auf wirtschaftliche, politische und soziale Sachverhalte übertragen werden, weil es auch hier vielfach um strategisches Verhalten der beteiligten Unternehmen, Parteien oder Verbände geht.

Als Spiel bezeichnet man jede Situation, in der Teilnehmer des Spiels strategische Entscheidungen treffen. Jedes Spiel weist drei Gemeinsamkeiten auf. Es sind dies Regeln, Strategien und die den einzelnen Ereignissen zuzuordnenden Gewinne oder Nutzen (Payoffs), die in einer Auszahlungsmatrix dargestellt werden. Zielsetzung der Spieltheorie ist, für jeden Spieler die optimale Strategie, die seine Auszahlungen maximiert, festzulegen.

Um uns die Grundstruktur eines Spiels klarzumachen, betrachten wir zwei Unternehmen, z. B. VW und Opel, die beide einen vergleichbaren Mittelklassewagen anbieten und die simultan über den Preis ihres Produkts zu entscheiden haben. Jedes Unternehmen hat zwei Handlungsmöglichkeiten oder Strategien: einen hohen oder einen niedrigen Preis zu setzen. Da wir zwei Unternehmen mit jeweils zwei Strategien haben, gibt es vier mögliche Ergebnisse:

- Beide Unternehmen setzen den hohen Preis.
- VW setzt den hohen Preis, Opel den niedrigen Preis.
- VW setzt den niedrigen Preis, Opel den hohen Preis.
- Beide Unternehmen setzen den niedrigen Preis.

Je nach Ergebnis ergibt sich für die Unternehmen ein unterschiedlich hoher Gewinn, den es bei den unterschiedlichen strategischen Entscheidungen der Spieler erwarten kann. Die Gewinne seien in der folgenden Auszahlungsmatrix zusammengefasst:

Tabelle 1: Auszahlungsmatrix bei unterschiedlichen Preisstrategien

Akteure		Opel	
		niedriger Preis	hoher Preis
VW	niedriger Preis	40	30
	hoher Preis	90	60

Zur Vereinfachung wurde in der Auszahlungsmatrix eine Symmetrie unterstellt. Dies ist allerdings nicht essenziell für das Ergebnis des Spiels. In der Tabelle 1 sind für jedes Unternehmen die erwarteten Gewinne dargestellt, die es bei seiner Preisstrategie für eine gegebene Preisstrategie des anderen Unternehmens erwarten kann. Wenn also Opel und VW den hohen Preis wählen, erzielen beide Unternehmen einen Gewinn von 60. Wählt VW den hohen Preis und Opel den niedrigen, kann VW noch einen Gewinn von 30 erwirtschaften,

<sup>1</sup> Die Spieltheorie wurde begründet von *John von Neumann* (1903 – 1957) und wesentlich erweitert von *Oskar Morgenstern* (1902 – 1977). *Neumann, J. v., Morgenstern, O.* (1944)

während Opel aufgrund steigender Nachfrage einen Gewinn von 90 erzielt. Setzen beide Unternehmen den niedrigen Preis erwirtschaften sie einen Gewinn von jeweils 40.

Die Spieltheorie versucht nun zu klären, welche der vier Alternativen das wahrscheinlichste Ergebnis sein wird, wenn sich beide Spieler rational verhalten und sich simultan entscheiden. Beginnen wir mit der Entscheidungssituation von VW und unterstellen zunächst für Opel einen hohen Preis. Dann erzielt VW einen Gewinn von 60, wenn es selbst den hohen Preis verlangt, aber einen Gewinn von 90, wenn es den niedrigen Preis wählt. Also ist die Niedrigpreisstrategie überlegen. Setzt Opel dagegen den niedrigen Preis, sinkt der Gewinn bei einem hohen Preis von VW auf 30, während es bei dem niedrigen Preis einen Gewinn von 40 macht. Für VW ist somit die Niedrigpreisstrategie in jedem Fall vorzuziehen, egal welche Preisstrategie Opel wählt. Für Opel gelten analoge Überlegungen. Egal welchen Preis VW setzt, erzielt Opel mit dem niedrigen Preis immer einen höheren Gewinn. Handeln beide Unternehmen rational, werden sie die Niedrigpreisstrategie wählen, weil dies ihre dominante Strategie ist.

Unter einer **dominanten Strategie** versteht man eine Strategie, die unabhängig von den Alternativen des Gegenspielers immer zu einem besseren Ergebnis für einen selbst führt. Wenden beide Spieler ihre dominante Strategie an, ergibt sich ein **Gleichgewicht in dominanten Strategien**. Dann kann sich kein Spieler durch die Wahl einer anderen Alternative besser stellen.

Das Ergebnis mag überraschen. Beide Unternehmen verhalten sich rational, wählen die Niedrigpreisstrategie und erzielen einen Gewinn von 40. Würden sie beide den hohen Preis setzen, könnten sie ihren Gewinn auf 60 steigern. Dies setzt allerdings voraus, dass sich beide kooperativ verhalten und an einem hohen Preis festhalten. Dabei muss man aber bedenken, dass beide Unternehmen ihren Gewinn auf 90 steigern könnten, wenn sich jeweils ein Unternehmen kooperativ verhält und das andere heimlich zum niedrigen Preis übergeht. Das kooperierende Unternehmen müsste dann feststellen, dass sein Gewinn auf 30 zurückgeht. Beide Unternehmen werden daher den niedrigen Preis wählen, obwohl das Ergebnis aus Sicht beider Beteiligten „schlecht“ ist. Dieser Sachverhalt ist bekannt unter dem Begriff des Gefangenendilemmas.<sup>2</sup>

### Nash-Gleichgewicht

In zahlreichen Spielsituationen haben nicht alle Spieler eine dominante Strategie, so dass ein Gleichgewicht in dominanten Strategien nicht zu Stande kommt. Daher ist das Gleichgewichtskonzept zu erweitern. In Tabelle 2 wurde das Beispiel beibehalten, aber die Auszahlungsmatrix verändert.

In der Tabelle 2 erzielen beide Unternehmen zusammen den niedrigsten Gewinn, wenn sie den niedrigen Preis wählen. Bei jeder anderen Entscheidung ist der Gewinn höher. Würden

---

<sup>2</sup> Die Polizei nimmt zwei verdächtige Personen wegen eines kleineren Delikts (z. B. unerlaubten Waffenbesitzes) fest. Der Untersuchungsrichter hat Hinweise, dass die beiden noch für ein schwereres Vergehen verantwortlich sind, aber er hat keine eindeutigen Beweise. So schildert er den Häftlingen die Alternativen, vor denen sie stehen: zu gestehen oder nicht zu gestehen. Wenn sie beide nicht gestehen, dann wird der Staatsanwalt versuchen, sie wegen des nachgewiesenen Vergehens zu einer Strafe von höchstens zwei Jahren verurteilen zu lassen. Gestehen aber beide, dann wird ihnen das Gericht dies strafmildernd anrechnen, sie können damit rechnen, mit fünf Jahren davonzukommen. Gesteht einer, der andere aber nicht, so geht der Geständige als Kronzeuge straffrei aus, während der andere, der nicht gesteht, die Höchststrafe von zehn Jahren erhält. Keiner der Gefangenen weiß, wie sich der andere entscheidet. Am günstigsten kämen beide weg, wenn sie schwiegen. Aber derjenige, der schweigt, geht das Risiko ein, dass der andere vielleicht doch redet. Aus Furcht vor dem Verrat werden beide gestehen und die zu erwartende Strafe von fünf Jahren in Kauf nehmen.

beide Unternehmen einer Hochpreisstrategie folgen, könnten sie die höchsten Gewinne erzielen. Bei den anderen beiden Strategien kann jeweils das Unternehmen mit dem niedrigen Preis seinen Gewinn steigern, weil es Marktanteile gewinnt, während das andere Unternehmen mit dem hohen Preis Verluste hinnehmen muss. Allerdings lassen die Gewinne erkennen, dass VW mit dem niedrigen Preis über eine dominante Strategie verfügt, denn egal wie sich Opel entscheidet, erzielt das Unternehmen mit einem niedrigen Preis immer einen höheren Gewinn. Entscheidet sich Opel für den hohen Preis, erzielt VW in der dominanten Strategie einen Gewinn von 100. Dieser ist höher als der Gewinn von 90 bei der Hochpreisstrategie. Wählt Opel den niedrigen Preis, erzielt VW einen Gewinn von 30 im Vergleich zu einem Verlust von 20 bei hohen Preisen. VW wird folglich immer die dominante Strategie wählen. Opel hat dagegen keine dominante Strategie, denn bei einem niedrigen Preis von VW wird es selbst den niedrigen Preis setzen. Wählt VW hingegen einen hohen Preis, dann wäre für Opel ebenfalls ein hoher Preis rational, denn das Unternehmen würde dann einen Gewinn von 120 statt von nur 100 bei einem niedrigen Preis erzielen. Somit stellt sich die Frage, welche Entscheidung Opel treffen soll, wenn beide Unternehmen gleichzeitig über ihre Preise entscheiden.

Tabelle 2: Preisstrategie im Nash-Gleichgewicht

Akteure		Opel	
		niedriger Preis	hoher Preis
VW	niedriger Preis	30 / 40	100 / -10
	hoher Preis	-20 / 100	90 / 120

Der Unterschied zum vorhergehenden Spiel besteht darin, dass VW über eine dominante Strategie verfügt, während Opel keine hat. Für Opel bedeutet dies, dass VW in jedem Fall seiner dominanten Strategie folgt, weil diese ihm die höchsten Gewinne verspricht, egal was Opel macht. Aus Sicht von Opel wird VW das Niedrigpreisspiel spielen. Unter dieser Bedingung hat Opel keine andere Wahl, als ebenfalls den niedrigen Preis zu setzen. Ansonsten wird es Verluste machen. Die Entscheidung Opels beruht also auf der Annahme, dass VW rational handelt und seine eigenen Interessen verfolgt. Unter dieser Bedingung handelt Opel rational, wenn es seine eigenen Interessen verfolgt bei gegebener rationaler Entscheidung von VW. Das erreichte Gleichgewicht bezeichnet man als **Nash-Gleichgewicht**.<sup>3</sup>

Im Nash-Gleichgewicht wählte jeder Spieler eine Aktion, die optimal zur gegebenen Aktion des Gegenspielers ist. Das Gleichgewicht stellt eine Situation dar, in der kein Spieler seinen Gewinn durch abweichendes Verhalten steigern kann, solange der andere Spieler bei seinem Verhalten bleibt.

#### Wiederholte Spiele

Die bisherigen Beispiele zur Beschreibung oligopolistischen Verhaltens haben den Nachteil, dass die Oligopolunternehmen nur eine Entscheidung simultan treffen. Bei einer einmaligen Entscheidung kann ein Spieler nicht reagieren, wenn sein Gegenspieler Abmachungen verletzt. Sind dagegen die Preisentscheidungen wiederholt zu treffen, kann ein Oligopolist den

<sup>3</sup> Der Begriff des Nash-Gleichgewichts geht auf den Mathematiker *John F. Nash* zurück. Er erhielt zusammen mit *Reinhard Selten* und *John Harsanyi* 1994 den Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften.

anderen bei der nächsten Entscheidung bestrafen, wenn er sich nicht an die Preisabsprache gehalten hat. Wenn etwa beide Unternehmen einen hohen Preis verabredet haben, kann sich jedes Unternehmen durch das Setzen des niedrigen Preises einen Vorteil verschaffen. Allerdings muss der Preisbrecher damit rechnen, dass sich sein Wettbewerber bei nächster Gelegenheit ebenfalls nicht kooperativ verhält und versucht, ihm Verluste zu zufügen. Wenn Unternehmen Entscheidungen immer wieder neu zu treffen haben, sprechen wir von wiederholten Spielen. Dazu betrachten wir das folgende Beispiel:

Tabelle 3: Auszahlungsmatrix bei unterschiedlichen Preisstrategien in wiederholten Spielen

Akteure		Unternehmen A	
		niedriger Preis	hoher Preis
Unternehmen B	niedriger Preis	20 / 20	-20 / 120
	hoher Preis	120 / -20	60 / 60

Bei den Angaben handle es sich um die Quartalsgewinne für die beiden Unternehmen A und B. Im Falle einer einmaligen Entscheidung werden in dem Beispiel beide Unternehmen den niedrigen Preis wählen, sie weil dies für beide die dominante Strategie ist. Die Unternehmen bzw. ihr Management befinden sich im Gefangenendilemma, denn wenn sich absprechen würden, könnten ihre Gewinne dreimal höher sein. Dennoch haben sie Angst vor einer Absprache. Denn wenn ihr Konkurrent davon abweicht, könnte er den gesamten Gewinn für sich beanspruchen, während das vertragstreue Unternehmen einen Verlust erzielt. Wie werden sich die Unternehmen aber verhalten, wenn die Entscheidung über den Preis regelmäßig, sagen wir viermal im Jahr neu zu treffen ist? In diesem Fall muss der Preisbrecher fürchten, dass in der folgenden Periode sein Gewinn sinkt, weil sein Konkurrent bei der nächsten Entscheidung sein nicht-kooperatives Verhalten bestraft und den niedrigen Preis wählt. Daraus den Schluss zu ziehen, dass beide kooperieren, ist voreilig, denn wiederholte Spiele werden in der Spieltheorie durch **Rückwärtsinduktion** gelöst.

Nehmen wir an, die Unternehmen wollen ihren Jahresgewinn maximieren. Dazu müssten sie zu Beginn eines jeden Quartals ihre Preise neu festsetzen. Beide Unternehmen könnten bei viermaliger Kooperation einen Gewinn von jeweils 240 erzielen. Aber werden sie sich so verhalten? Dazu überlegen wir uns, wie die Entscheidungssituation nach dem Ende des dritten Quartals aussieht. Da die Unternehmen dreimal kooperiert haben, hat jedes einen Gewinn von 180. Im letzten Quartal könnte jedoch jedes Unternehmen seinen Gewinn um 120 auf 300 steigern, wenn es nicht kooperiert. Da annahmegemäß nur vier Runden gespielt werden, besteht in der letzten Runde keine Möglichkeit, betrügerisches Verhalten zu sanktionieren. Also befinden sich beide Unternehmen bei ihrer letzten Entscheidung im Gefangenendilemma und wählen jeweils ihre dominante Strategie, den niedrigen Preis. Nun wissen beide, dass im vierten Quartal keine Kooperation zu Stande kommt. Wie werden sie sich zu Beginn des dritten Quartals verhalten? Bis dahin hat jedes Unternehmen bei kooperativem Verhalten einen Gewinn von 120 und muss nun entscheiden, soll es kooperieren oder nicht. Wenn es nicht kooperiert und den niedrigen Preis setzt, kann es seinen Gewinn verdoppeln. Wenn aber im vierten Quartal keine Kooperation zu Stande kommt, besteht keine Sanktionsmöglichkeit und jedes Unternehmen sieht sich wieder in dem Dilemma, zu kooperieren und einen Verlust zu machen oder nicht zu kooperieren und den niedrigen Gewinn zu erzielen. Wenn es rational handelt, wird es nicht kooperieren. Diese Überlegungen lassen sich für das zweite und erste Quartal weiterführen. Wenn wir diese Überlegungen verallgemeinern,

können wir festhalten: In einem wiederholten Spiel mit endlich vielen Spielrunden ergibt sich als Nash-Gleichgewicht das Nash-Gleichgewicht des Ein-Perioden-Spiels.

Anders ist die Situation bei unendlich oft wiederholten Spielen, weil hier der gegnerische Spieler immer die Möglichkeit hat, auf die Entscheidung seines Konkurrenten zu reagieren. Ein Ausweg aus dem Dilemma ist hier die so genannte "Tit-for-Tat"-Strategie (= Wie Du mir, so ich Dir oder Auge um Auge, Zahn um Zahn). Nach dieser Strategie verhält sich das Unternehmen A solange kooperativ, solange sich das Unternehmen B kooperativ verhält und den hohen Preis verlangt. Senkt Unternehmen B den Preis, zieht Unternehmen A sofort nach und verlangt ebenfalls den niedrigen Preis. Bleibt B beim niedrigen Preis, gibt es keine kooperative Lösung. Dann handeln beide Unternehmen rational, indem sie ihrer dominanten Strategie folgen.

Da die Entscheidung unendlich oft wiederholt wird, wird das Unternehmen B erkennen, dass es bei jeder nicht-kooperativen Entscheidung einen Gewinn von 20 erhält, während es bei kooperativem Verhalten einen Gewinn von 60 erzielen würde. Der entgangene Gewinn beträgt also je Spielrunde 40. Je länger das Unternehmen B wartet, zu einem kooperativen Verhalten zurückzukehren, umso mehr kumulieren sich die entgangenen Gewinne. Schließlich werden die über mehrere Perioden entgangenen Gewinne den einmaligen Gewinn aus dem Betrug übertreffen, so dass das Unternehmen für sein nicht-kooperatives Verhalten bestraft wird.

Wir können uns den Sachverhalt an Hand des Zahlenbeispiels in Tabelle 4 klarmachen. Dort ist einmal die kumulierte Entwicklung des Gewinns des Unternehmens B dargestellt, wenn es sich nicht kooperativ verhält bzw. wenn es kooperiert. In Periode 1 hätten die beiden Unternehmen den hohen Preis vereinbart. Unternehmen B verhält sich nicht kooperativ und verschafft sich einen Vorteil, indem es die Absprache in der ersten Periode nicht einhält und den niedrigen Preis setzt. In den folgenden Perioden kommt kein kooperatives Verhalten mehr zu Stande. Damit kann sich das Unternehmen B zwar einen Gewinnvorsprung gegenüber dem Unternehmen A verschaffen. Allerdings wird dann das Unternehmen A solange die Niedrigpreisstrategie verfolgen, solange Unternehmen B nicht kooperiert. Vergleicht man die kumulierte Gewinnentwicklung der nicht-kooperativen Strategie mit derjenigen kooperativen Verhaltens, übersteigt in der 3. Periode der kumulierte Gewinn der kooperativen Strategie denjenigen, den es bei nicht-kooperativen Verhalten erzielt. Bewertet das Unternehmen B die zukünftigen Gewinne aus einer langfristigen Kooperation, ist es nicht rational, wegen eines kurzfristigen Gewinns den Preis zu unterbieten.

*Tabelle 4: Kumulierte Gewinnentwicklung einer kooperativen und nicht-kooperativen Strategie*

Periode	1	2	3	4
Unternehmen B	nicht-kooperatives Verhalten			
Preisstrategie	nied. Preis	nied. Preis	nied. Preis	nied. Preis
Quartalsgewinn	120	20	20	20
Kumulierte Gewinne	120	140	160	180
Unternehmen B	kooperatives Verhalten			
Preisstrategie	hoher Preis	hoher Preis	hoher Preis	hoher Preis
Quartalsgewinn	60	60	60	60
Kumulierte Gewinne	60	120	180	240

Solange ein Unternehmen bzw. sein Management davon ausgehen, dass Preisentscheidungen beliebig oft wiederholt werden und dass die Konkurrenten eine "Tit for Tat"-Strategie spielen, kann kooperatives Verhalten zu einer rationalen Strategie und zu einer Lösung des Gefangenendilemmas werden. Dabei ist es nicht erforderlich, dass über die Kooperation eine explizite Vereinbarung getroffen wird. Dies ist ohnehin in der Regel in den Kartellgesetzen der Länder verboten. Es genügt, wenn sich die Unternehmen stillschweigend entsprechend verhalten. Die Folge sind dann eine häufig in Oligopolmärkten zu beobachtende Preisstarrheit bzw. gleichgerichtete Preisanpassungen.

### Sequenzielle Spiele

In den bisherigen Spielen hatten wir unterstellt, dass die Spieler simultan entscheiden. Jetzt untersuchen wir den Fall, dass zwei Unternehmen ihre Entscheidungen nacheinander treffen. Für solche Entscheidungssituationen gibt es zahlreiche Beispiele. So müssen Unternehmen, bevor sie über Preise und Mengen entscheiden, die Kapazitäten ihrer Produktionsanlagen festlegen. Bei gegebenem Marktvolumen hat diese Entscheidung bei wenigen Anbietern weit reichende Konsequenzen für die Kapazitätswahl der Mitbewerber. Markteintritte neuer Unternehmen können durch strategisches Verhalten der bestehenden Anbieter erschwert werden, indem sie ihre Kapazitäten ausbauen, bei einem Markteintritt mit einem Preiskrieg drohen oder durch Werbekampagnen ein Markenimage aufbauen.

Wir betrachten dazu folgendes Beispiel: Zwei Unternehmen beabsichtigen mit einem neuen Produkt in einen Markt einzutreten und müssen dazu ihre Kapazitäten festlegen, wobei sie die Wahl zwischen keinem Markteintritt und einem Markteintritt mit einer niedrigen und einer hohen Kapazität haben. Über die Auszahlungsmatrix informiert die Tabelle 5.

Nehmen wir an, das Unternehmen A sei mit seinen Planungen und Vorbereitungen für seine Investitionsentscheidung weiter fortgeschritten und treffe zuerst die Entscheidung. Damit ergibt sich ein sequenzielles Spiel, denn das Unternehmen B muss bei seiner Entscheidung berücksichtigen, welche Entscheidung das Unternehmen A getroffen hat.

Tabelle 5: Auszahlungsmatrix einer Kapazitätsentscheidung bei sequenziellen Entscheidungen

Akteure			Unternehmen A entscheidet zuerst		
			kein Markteintritt	niedrige Kapazität	hohe Kapazität
			A1	A2	A3
Unternehmen B reagiert	kein Markteintritt	B1	0 / 0	150 / 0	200 / 0
	niedrige Kapazität	B2	0 / 150	100 / 100	120 / 80
	hohe Kapazität	B3	0 / 200	80 / 120	70 / 70

Sequenzielle Spiele lassen sich mit Hilfe eines Entscheidungsbaums analysieren. Er zeigt die verschiedenen Strategien, denen ein Spieler folgen kann, und legt die Reihenfolge der Entscheidungen offen, indem zuerst die Entscheidungsalternativen des ersten Spielers, daran anschließend die Alternativen des zweiten und der weiteren Spieler dargestellt werden. Jedem Zweig des Entscheidungsbaums wird das entsprechende Ergebnis zugeordnet. Der Entscheidungsbaum für die Auszahlungsmatrix in Tabelle 5 ist in Abbildung 1 dargestellt.

Um das Spiel zu untersuchen, können wir wieder die Methode der Rückwärtsinduktion anwenden. Wir überlegen zunächst, welches jeweils die beste Antwort des Unternehmens B zu jeder Alternative des Unternehmens A ist:

- Wenn A keinen Markteintritt wählt, wählt B die große Kapazität (Gewinn 200).
- Wenn A die kleine Kapazität wählt, ist für B die große Kapazität die beste Alternative (Gewinn 120).
- Wenn A die große Kapazität wählt, ist die kleine Kapazität für B die beste Alternative (Gewinn 80).

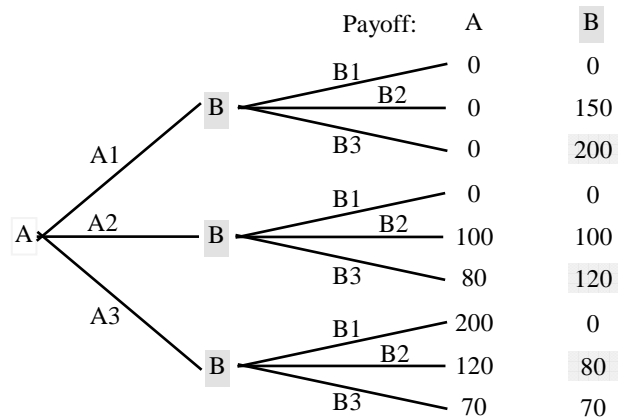


Abbildung 1: Entscheidungsbaum eines sequenziellen Spiels

Welche Strategie sollte Unternehmen A wählen? Nachdem das Unternehmen A weiß, welche die jeweils beste Antwort des Unternehmens B für jede der drei Alternativen von A ist, sollte Unternehmen A diejenige Alternative wählen, die ihm bei gegebener bester Antwort von B den höchsten Gewinn erbringt.

- Erwägt A keinen Markteintritt, erzielt es keinen Gewinn.
- Wählt Unternehmen A die niedrige Kapazität, erzielt es bei optimaler Entscheidung von B einen Gewinn von 80.
- Wählt Unternehmen A schließlich die große Kapazität, erzielt es einen Gewinn von 120. Dies ist die beste Alternative für A zu gegebener bester Antwort von B.

Das Ergebnis des Spiels ist also, dass das Unternehmen A als erstes mit einer großen Kapazität in den Markt eintritt. Die beste Antwort des Unternehmens B besteht darin, die kleine Kapazität zu wählen. A erzielt einen Gewinn von 120, B einen von 80. Beachten Sie, dass das Ergebnis des sequenziellen Spiels vom Ergebnis der simultanen Entscheidung abweicht, denn bei simultaner Entscheidung wählt jedes Unternehmen die hohe Kapazität. Wenn beide Unternehmen die hohe Kapazität wählen, ist das Angebot zu groß und der Marktpreis fällt, so dass die Gewinne beider Unternehmen sinken. Würden sie dagegen kooperieren und die niedrige Kapazität wählen, könnten beide höhere Gewinne erzielen. Bei simultaner Entscheidung befinden sich die Unternehmen im Gefangenendilemma, da sie die Entscheidung des jeweils anderen nicht kennen.

In sequenziellen Spielen hat das Unternehmen A einen **first-mover-Vorteil**. Unternehmen B muss die Entscheidung des Unternehmens A in seiner Entscheidung berücksichtigen, in-

dem es seine Kapazitätsentscheidung an der noch nicht befriedigten Marktnachfrage orientiert. Je größer die gewählte Kapazität des Unternehmens A ist, umso kleiner ist diejenige von B. Im Extremfall könnte dies auch bedeuten, dass Unternehmen A mit der hohen Kapazität die gesamte Nachfrage befriedigen kann, und ein Markteintritt für B zu Verlusten führt.

In der Praxis ergeben sich first-mover-Vorteile nicht nur bei Kapazitätsentscheidungen, sondern auch in zahlreichen anderen Fällen, etwa bei der Entwicklung neuer Produkte, bei der Einführung neuer Fertigungstechnologien, bei der Ausnutzung von Lernkurveneffekten in der Produktion, in der Werbung durch einen höheren Bekanntheitsgrad oder eine höhere Kundenbindung und so weiter.

### Übung 1: Bestimmung des Nash-Gleichgewichts bei sequentiellen Entscheidungen

Ein Unternehmen M hat ein Produkt alleine angeboten und konnte aufgrund seiner Monopolstellung einen hohen Preis durchsetzen. Nun plant ein neuer Anbieter X in den Markt einzutreten, wobei er vor der Entscheidung steht, ob er den Markteintritt mit einer hohen oder niedrigen Produktionskapazität versuchen soll. Der Monopolist seinerseits wird sich überlegen, wie er auf den Markteintritt reagieren soll. Er kann sich passiv verhalten und darauf vertrauen, dass auch das neue Unternehmen einen hohen Preis setzt, oder er kann auf den Markteintritt reagieren, indem er mit einem Preiskampf droht. Die Auszahlungen der Strategien der beiden Unternehmen sind in der folgenden Auszahlungsmatrix dargestellt.

Tabelle 6: Auszahlungsmatrix bei Eintritt in einen Monopolmarkt

Akteure		Markteintritt von Unternehmen X mit einer	
		niedrigen Kapazität	hohen Kapazität
Reaktion des Monopolisten M	bisheriger Preis	20 / 180	60 / 80
	Preiskrieg	-10 / 140	10 / 100

Wie wird der Monopolist reagieren, wenn das Unternehmen den Markteintritt bekannt gibt? Stellen Sie den Entscheidungsbaum auf und bestimmen Sie das Nash-Gleichgewicht.

### Lösung:

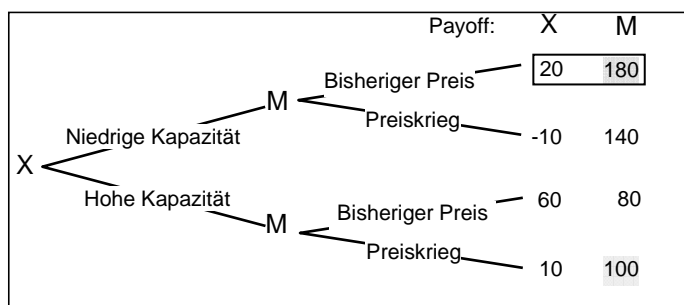


Abbildung 2: Markteintrittsstrategie



Die beste Alternative des Monopolisten ist,

- den bisherigen Preis beizubehalten, wenn X mit einer niedrigen Kapazität in den Markt kommt.
- einen Preiskrieg zu eröffnen, wenn X eine hohe Kapazität aufbauen will.

Die beste Antwort von Unternehmen X ist,

- eine niedrige Kapazität zu planen, wenn der Monopolist beim bisherigen Preis bleibt. Der Gewinn ist dann 20.
- bei Androhung eines Preiskriegs mit einer hohen Kapazität in den Markt einzutreten. Dann erzielt es einen Gewinn von 10.

Das Nash-Gleichgewicht dieses Spiels besteht darin, dass X eine niedrige Kapazität wählt und der Monopolist seinen bisherigen Preis beibehält. Der Monopolist kann in diesem Fall mit einem Preiskrieg den Markteintritt nicht verhindern.

Aufgrund der unterschiedlichen Struktur strategischer Spiele können wir mögliche Varianten oligopolistischer Interaktion unterscheiden. Oligopolisten können ihre Entscheidungen simultan oder sequentiell treffen. Als Aktionsparameter kommen Preise oder Mengen in Betracht. Neben einem Oligopol mit homogenen Gütern (z. B. Kraftstoffe wie Benzin oder Diesel) spielen in der Realität heterogene Oligopole mit differenzierten Produkten eine große Rolle. Dann sind in Oligopolmärkten weitere Aktionsparameter wie z. B. Werbung und Produktinnovation von Bedeutung. Deshalb gibt es eine Vielzahl von Modellen zur Analyse oligopolistischer Märkte.

Die Interaktion von Unternehmen in oligopolistischen Marktstrukturen wird in der Industrieökonomik ausführlich untersucht. Im Rahmen dieses Lehrbuches können nur wenige Grundmodelle oligopolistischer Interaktion dargestellt werden.