LMU München - SS04 - Spieltheorie

Studenten des Kurses, Prof. Schottenloher

30. Januar 2005

Inhaltsverzeichnis

13 Robustheit von Gleichgewichten, Universalität und Grenzen der Spieltheorie

Lektion vom 20. Juli 2004
Diese Lektion ist die letzte Lektion der Vorlesung und wird zum einen eine Art Rückblick sein zum anderen aber auch neue Themen behandeln. Es werden so verschiedene neue Konzepte wie Robustheit von Gleichgewichten und das Konzept der gemischten Strategie im Falle von unendlichen Strategiemengen dargestellt wie auch so allgemeine Themen wie Universalität von Gleichgewichten und Grenzen der Spieltheorie diskutiert. Vor allem die Themen Robustheit und Universalität werden nicht erschöpfend dargestellt, sondern sollen nur Denkanstöße liefern.

Zum Anfang zwei "Zitate zur Spieltheorie":

Experience teaches you to see the trees; game theory helps you to see the forest
(MacMillan)

Wenn die Formel für menschliches Verhalten entdeckt würde, würde gerade dies die Menschen dazu bewegen von dieser Formel abzuweichen.
(Dostojewski)

13.1 Universalität der Spieltheorie

Es gibt einige Wissenschaftler, die die Spieltheorie als *die* universelle Sprache der Wissenschaft einschätzen. Dahinter steht die Beobachtung, dass spieltheoretische Modelle in vielen Wissenschaftsbereichen erfolgreich eingesetzt werden, bzw. die Spieltheorie ihre Methoden und Modelle aus verschiedenen Wissenschaften bezieht. Überall, wo Konkurrenz von "Individuen" um Ressourcen zu untersuchen ist, können spieltheoretische Untersuchungen eingesetzt werden, um entweder vorhandenes Verhalten zu erklären oder aber verbesserte Strategien zu entwerfen. Die Spieltheorie hat zum Beispiel Anwendungen in:

- Wirtschaftswissenschaften

- Gesellschaftswissenschaften (Sozialwissenschaften, Psychologie, Soziologie, Anthropologie, Politik,...)
- Biologie
- Physik ?
- Mathematik

13.1.1 Anwendungen der Spieltheorie in den Wirtschaftswissenschaften

Die Spieltheorie hat offensichtlich einen sehr hohen Stellenwert in der Lehre und der der Wirtschaftswissenschaften. Ohne Frage dient die spieltheoretische Modellierung dazu, die strategische Blick zu schärfen und viele Marktmechanismen und strategische Situationen zu beschreiben. Das hat einen starken Niederschlag auch in der Forschung, die Zahl der Veröffentlichungen spieltheoretischer Analysen wirtschaftswissenschaftlicher Zusammenhänge ist sehr groß.

Inwiefern die Industrie die Spieltheorie zur strategischen Entscheidungsfindung tatsächlich einsetzt ist nicht deutlich zu erkennen. Im allgemeinen scheint mir die Bedeutung der Spieltheorie in der Lehre und an der Universität (mit der unten erwähnten Ausnahme) wesentlich größer zu sein als das Gewicht in der täglichen Anwendung. Wann liest man schon einmal eine spieltheoretische Erörterung zu den wirtschaftspolitischen Themen der Zeit?

Eine Ausnahme stellt in diesem Kontext die Industrieökonomie (Industral Organization) dar. Sie wird auch in der Praxis vielfach und erfolgreich verwendet. Die spieltheoretische Analyse der Marktbeeinflussung über Angebotsmengen oder über den Preis stellen dabei besonders überzeugende Beispiele dar. Sie werden von den Regulierungsbehörden zur Überprüfung der ihnen überlassenen Informationen eingesetzt mit erstaunlich genauen Resultaten. In der Praxis hat die ¿Spieltheorie noch einige weitere Anwendungen zu verschiedenen Einzelthemen (z.B.: Auktionen, Verhandlungsspiele, ...).

13.1.2 Anwendungen der Spieltheorie in der Biologie

In der Biologie wird vor allem die evolutionäre Spieltheorie angewandt. Die evolutionäre Spieltheorie wurde bereits in Lektion 7 behandelt.

13.1.3 Anwendungen der Spieltheorie in den Gesellschaftswissenschaften

In den Gesellschaftswissenschaften versucht man eine allgemeine Verhaltenstheorie des Entscheidens zu finden. Dabei werden viele spieltheoretische Ansätze benutzt, insbesondere aus den Anwendungen in den Wirtschaftswissenschaften, z.B.: equity theory, framing, prospect theory und Attributstheorie.

13.2 Vorsicht bei der naiven Anwendung spieltheoretischer Modelle!

Ein Grund der beobachteten Zurückhaltung in der Wirtschaft, Spieltheorie konkret anzuwenden, mag daran liegen, dass es leicht ist, zu falschen Schlüssen und damit zu dramatischen Fehlentscheidungen zu kommen.

Die heutige Lektion lässt sich auch verstehen als eine Beschreibung von Maßnahmen, die man im praxisbezogenen Einsatz zu ergreifen hat, und als eine Sammlung von Hinweisen auf m?gliche M?ngel der Theorie.

Dazu das folgende Beispiel, Es illustriert deutlich, dass die Existenz von mehreren Nash-Gleichgewichten Verwirrung stiften kann.

13.2.1 Modifizierte rekursive englische Auktion

Eine Firma will Elektronikkomponenten im Wert von 300 Mio. Euro kaufen (z.B.: Displays fürs Handy).

Diese Liefermenge ist für einen Zulieferer zu groß, deswegen der Vorschlag des Einkaufs, eine Auktion durchzuführen, in der 6 gleich große Teile der Liefermenge an die möglichen Zulieferer zu optimalen Preisen versteigert werden.
Modell: Modifizierte rekursive englische Auktion,
d.h. es wird pro Los ein Anfangspreis von 50.000 Euro festgelegt, der alle halbe Stunde um 2.000 Euro gesenkt wird. Jeder Bieter gibt an, ob er noch zu diesem Preis liefern würde und wieviele Pakete (=Lose) er zu diesem Preis haben will. Dann ist der zuletzt angenommene Betrag das Minimalgebot des jeweiligen Zulieferers, für das er die Elektronikbauteile liefern würde. Der Preis fällt solange, bis nur noch auf 6 Lose geboten wird.

Mögliche Resultate der Auktion:
Alle Bieter bleiben solange dabei zu bieten, wie der (Auktions-)Preis oberhalb der Grenzkosten liegt. (erstes Nash-Gleichgewicht)
Dies ist das gewünschte Ergebnis des Unternehmens, da damit die Kosten für das Unternehmen minimiert werden, denn je billiger der Zulieferer verkauft, desto weniger hat das Unternehmen zu zahlen.
Es kann aber auch anders kommen:

Bei genau 6 Bietern, von denen jeder nur Interesse an genau einem Los hat, ist ein weiteres Nash-Gleichgewicht ein sehr hoher Preis, etwa das Einstiegsgebot. Danach bietet keiner weiter, da nur er alleine für jedes Los bietet, erhält er auch den Zuschlag. Dieses Nash-Gleichgewicht ist teilspielperfekt und kommt auch in der Realität vor, z.B. UMTS-Lizenzversteigerung in Österreich.

Damit ergeben sich folgende Fragestellungen, insbesondere dann, wenn die Anzahl der Bieter gleich der Anzahl der Spieler und der Lose ist:

- Verhalten sich die Spieler im Sinne der Nutzenmaximierung? Sind die Regeln klar? Sind eventuell andere Determinanten des Verhaltens wie Altruismus, Fairness oder Reziprozität entscheidend?

- Ist das Nash-Gleichgewicht eindeutig? Falls nein, wie können wir zwischen den verschiedenen Nash-Gleichgewichten diskriminieren?

- Ist das Spiel wohldefiniert? Sind der Strategieraum der Spieler und die Annahmen an die Informationsverteilung richtig wiedergegeben? Ist dieses Spiel eingebunden in ein Über-Spiel, das wiederum ganz andere Nash-Gleichgewichte produziert?

13.3 Robustheit unter Perturbationen

Eine wichtige Bedingung der Spieltheorie ist, dass die Spiele *stabil* sein sollen, d.h. wenn die Daten eines Spieles kleine Änderungen erfahren, soll das Spiel bzw. das Ergebnis des Spiels im wesentlichen gleich bleiben. Ein Beispiel für nicht stabil wäre, wenn sich durch eine kleine Änderung der Daten, die Anzahl der Nash-Gleichgewichte ändern würde.

Gegeben sei die Struktur (-Form) eines Spieles in strategischer Form durch:

1. Anzahl der Spieler n, $n \geq 2$
2. Strategiemengen S_1, ... , S_n mit $\mid S_i \mid < \infty$

Ein Spiel in Normalform mit dieser vorgegebenen Struktur kann aufgefasst werden als eine Auszahlungsfunktion
u : S $\longrightarrow \mathbb{R}^n$ mit $S := S_1 \times S_2 \times \ldots \times S_n$
Das Spiel ist also vollständig durch die m Vektoren $(u(s) : s \in S)$ gegeben mit
$m =\mid S \mid = \mid S_1 \mid \cdot \mid S_2 \mid \cdot \ldots \cdot \mid S_n \mid$.

Wir fixieren auf $\mathbb{R}^n$ eine Norm ‖ . ‖ und setzten ‖ u(s) - u'(s) ‖ := max‖ $u(s) - u'(s)$ ‖: $s \in S$ als die *Distanz* zwischen den Spielern.

Für gemischte Strategien gilt:
$\sigma = (\sigma_1, ..., \sigma_n)$, $\sigma_j \in \Delta S_j$, d.h. $\sigma_j(s) \in [0,1]$, $s \in S_j$ und $\Sigma\sigma_j(s) = 1$.
$\| \sigma$ - $\sigma' \| := \max_{i=1,...,n} \max_{s \in S_i} \mid \sigma_i(s) - \sigma'_i(s) \mid$

13.3.1 Definition (Robustheit).
Ein Nash-Gleichgewicht σ des Spiels $u : S \mapsto \mathbb{R}^n$ heißt *robust*, wenn es zu jedem $\epsilon > 0$ ein $\delta > 0$ gibt, so dass $\forall$ u' : S $\longrightarrow \mathbb{R}^n$ mit $\|$ u - u' $\|_s < \delta$ stets ein Nash-Gleichgewicht σ' von u' mit $\| \sigma$ - $\sigma' \| < \epsilon$ gibt.
u heißt *robust*, wenn alle Nash-Gleichgewichte von u robust sind.

13.3.1 Gegenbeispiel

13.3.2 Beispiel (Beispiel für ein nichtrobustes Spiel).

	L	R
O	1 , 1	0 , 0
U	0 , 0	0 , 0

(O, L), (U, R) sind die 2 Nash-Gleichgewichte in diesem Spiel. Durch leichte Modifikation dieses Spiels erhält man das folgende Spiel:

	L	R
O	1 , 1	0 , 0
U	0 , 0	α , α

mit $\alpha < 0$ und $\mid \alpha \mid < 1$

Dieses modifizierte Spiel hat das alleinige Nash-Gleichgewicht (O, L).
(U, R) ist kein Nash-Gleichgewicht, denn dann müsste
$u_1(U, R) = \alpha \geq 0 = u_1(O, R)$
gelten. Dies ist aber ein Widerspruch zu $\alpha < 0$
Also ist (U,R) nicht robust und damit ist auch das Spiel nicht robust, obwohl gilt
$\| u - u_\alpha \|_s \approx 2 \mid \alpha \mid \cdot c < \delta$. Aber $\| (U, R)$ - $(O, L) \| \geq \epsilon = 1$.

13.3.3 Satz (Wu, 1962).
Die Menge der robusten Spiele in $(\mathbb{R}^n)^m$ ist offen und dicht.

Beweisskizze.
Man beweist diesen Satz mit dem robusten Fixpunktsatz □

13.3.2 Der Fall eines Spieles in extensiver Form

Bei extensiver Form müssen nicht immer alle Bedingungen für Robustheit erfüllt sein. Betrachten wir das folgende Beipiel:

13.3.4 Beispiel (Stabilität/Robustheit bei extensiver Form).

	L_1	R_1
L_1	a , b	a , b
R_1	c , d	e , f

Diese Entscheidungsmatrix hat folgenden Spielbaum:

$\boxed{\text{1 wählt}}$

$\boxed{L_1}$ $\boxed{R_1}$

$\boxed{\begin{matrix} L_2 \\ (c,d) \end{matrix}}$ $\boxed{\begin{matrix} R_2 \\ (e,f) \end{matrix}}$ $\boxed{\begin{matrix} L_2 \\ (a,b) \end{matrix}}$ $\boxed{\begin{matrix} R_2 \\ (a,b) \end{matrix}}$

Wir sehen,dass (R_1, L_2), (R_1, R_2) nicht unabhängig variiert werden kann. Also kann keine Aussage zur Robustheit getroffen werden.

Spiele in extensiver Form sind auch problematisch bei kleinen Perturbationen der Informationsstruktur wegen unvollständiger bzw. unvollkommener Information.

Ergebnis: Bei Perturbationen muss man im Falle von nicht robusten Spielen und auch bei extensiven Spielen sehr vorsichtig sein, da die spieltheoretischen Aussagen nicht unabhängig gegen kleine Störungen der Daten sind.

13.4 Unendliche Strategiemengen und Wahrscheinlichkeitsmaße

In vielen Modellen der Spieltheorie ist die Strategiemenge S_j unendlich, z.B. ist eine mögliche unendliche Strategiemenge gegeben durch ein kompaktes Intervall $[a, b] \subset \mathbb{R}$. Das ergibt sich zum Beispiel bei den Oligopol-Modellen nach Cournot, Stackelberg und Bertrand.

13.4.1 Beispiel (Ein einfacher und typischer Fall eines Spiels mit unendlichen Strategiemengen).

Anzahl der Spieler: $n = 2$
Strategiemengen: $S_1 = S_2 = [0, 1]$
Mögliche Auszahlung für 1: $u_1(s, t) = A(s, t) \in \mathbb{R}$, wobei $A : [0, 1] \times [0, 1] \to \mathbb{R}$ eine Funktion ist.
Mögliche Auszahlungen für 2:

- Konstantsummenspiel: $u_2(s, t) = c - A(s, t)$,
- symmetrisches Spiel: $u_2(s, t) = A(t, s)$,
- oder allgemein mit einer von u_1 unabhängigen Funktion.

Wie sieht in dieser Situation eine gemischte Strategie aus?
Die Wahl von $\sigma_1(s) \in \mathbb{R}$ für $s \in [0, 1]$ ist im allgemeinen als gemischte Strategie bei unendlicher Strategiemenge nicht sinnvoll. Stattdessen verwendet man ein Wahrscheinlichkeitsma? auf $[0, 1]$. Was versteht man darunter?

13.4.1 Das Wahrscheinlichkeitsmaß als gemischte Strategie

Ein Wahrscheinlichkeitsma? auf dem Intervall $[0, 1]$ ist eine Abbildung

$$\mu : \mathbb{B} \to [0, 1],$$

die auf der σ-Algebra $\mathbb{B}$ der Borelmengen aus $[0, 1]$ definiert ist, die also jeder Borelmenge (s.u.) B eine nichtnegative Zahl $\mu(B) \geq 0$ zuordnet, so dass die folgenden Eigenschaften erfüllt sind:

- $\mu(B) = \sum_{k=1}^{\infty} \mu(B_k)$, wenn (B_k) eine disjunkte Zerlegung von B in Borelmengen ist, also $B = \bigcup B_k$, $B_k \in \mathbb{B}$ und $B_k \bigcap B_j = \emptyset$ für $k \neq j$.
- $\mu([0, 1]) = 1$.

Die σ-Algebra $\mathbb{B}$ der Borelmengen aus $[0, 1]$ ist die kleinste Menge in der Potenzmenge von $([0, 1])$ für die gilt:

- alle Intervalle $I \subset [0,1]$ gehören zu $\mathbb{B}$: $I \in \mathbb{B}$.
- Für jede Folge (A_k) von Mengen $A_k \in \mathbb{B}$ ist auch die Vereinigung $\cup A_k \in \mathbb{B}$.

Offensichtlich ist die σ-Algebra der Borelmengen auch das kleinste Mengensystem in der Potenzmenge von $[0,1]$, welches alle offenen und abgeschlossenen Mengen enthält, und abgeschlossen gegen abzählbare Vereinigungen ist. In dieser Form hat der Begriff eine Verallgemeinerung auf metrische oder allgemeine topologische Räume X: Die Borelalgebra $\mathbb{B} = \mathbb{B}(X)$ ist das kleinste Mengensystem in der Potenzmenge von X, welches alle offenen und abgeschlossenen Mengen enthält, und abgeschlossen gegen abzählbare Vereinigungen ist.

Beispiele für Wahrscheinlichkeitsma?e:

1. Gegeben seien Punkte $s_k \in [0,1]$ (endlich oder abzählbar viele) und Gewichte ε_k ¿ 0 mit $\sum \varepsilon_k = 1$.
   $\mu(S) := \sum_{k:s_k \in S} \varepsilon_k$ ist dann ein Wahrscheinlichkeitsma?. Dies ist der ausgeartete Fall eines diskreten Wahrscheinlichkeitsmaßes.

2. Es sei $\varrho : [0,1] \to [0,1]$ eine Dichte. Setze $\mu(B) := \int_B \varrho ds$ $(:= \int \chi_B(s)\varrho(s)ds)$.
   Dann ist μ ein Wahrscheinlichkeitsmaß auf $[0,1]$.
   Hier müssen wir also wissen, was unter dem Integral zu verstehen ist. Der einfachste Fall ist durch eine stetige Funktion $\varrho : [0,1] \to [0,1]$ gegeben, wenn das Integral als das Riemann-Integral verstanden wird. Allgemeiner ist der Fall des Lebesgue-Integrals mit einer Lebesgue-integrierbaren Dichte ϱ.
   Sei f(s) := $\int_0^s \varrho(t)dt$ $(= \mu([0,1])$. Wenn ϱ stetig ist, ist f differenzierbar und es gilt $f'(s) = \varrho(s)$.

Allgemein gilt:
Zu jedem Wahrscheinlichkeitsmaß μ auf $[0,1]$ hat die Verteilungsfunktion $f(s) := \mu(]0,s])$ für $s > 0$ und $f(0) = 0$ die folgenden Eigenschaften:

1. f ≥ 0
2. $f(0) = 0$ und $f(1) = 1$
3. s $\leq s' \;\Rightarrow\; f(s) \leq f(s')$
4. $\forall a \in]0,1] \forall \varepsilon_k \searrow 0 : lim_{k\to\infty} f(a + \varepsilon_k) = f(a)$

Wenn f differenzierbar ist, so definiert die Ableitung eine Dichte $\varrho := f'$ und es gilt dasselbe wie in 2 (unter Verwendung des Lebesgue-Integrals).

Die Analogie zwischen Maß und Verteilungsfunktion wird durch das folgende Resultat geklärt: Zu einer abstrakten Verteilungsfunktion f mit den gerade formulierten vier Eigenschaften existiert immer ein eindeutig bestimmtes Wahrscheinlichkeitsma? $\mu = \mu_f$

mit $f(s) = \mu(]0, s])$. Man schreibt in diesem Falle auch $\mu = df$, und es gilt für jede Borelmenge $B \subset [0, 1]$:

$$\mu(B) = \int_B df(s) = \int_0^1 \chi_B(s) df(s)$$

Zu jedem Maß μ gehört die Integration, d.h. für eine Klasse von Funktionen $I_{/mu}$ auf dem Intervall $[0, 1]$, welche die stetigen Funktionen und die charakteristischen Funktionen χ_B von Borelmengen B umfasst, existiert das Integral auf $[0, 1]$, also für $h \in I_\mu$ das Integral

$$\int_0^1 h(s)\mu(s) = \int_0^1 h(s)df(s).$$

Falls μ durch eine Dichtefunktion ρ wie oben definiert ist, kann das Integral als

$$\int_0^1 h(s)\mu(s) = \int_0^1 h(s)\rho(s)d(s)$$

geschrieben werden, wobei ds das Lebesgue-Integral repräsentiert.

In unserem Spiel mit den unendlichen Strategiemengen $S_j = [0, 1]$ und der Auszahlungsfunktion $A : [0, 1]^2 \mapsto \mathbb{R}$ wird jetzt festgesetzt: $\Delta S_j = \Delta[0, 1] =$ Menge der Wahrscheinlichkeitsmaße ist die Menge der gemischten Strategien für jeden der beiden Spieler.

Zu den gemischten Strategien, die durch $f \in \Delta[0, 1]$ für den Spieler 1 und durch $g \in \Delta[0, 1]$ für Spieler 2 gegeben seien, ergeben sich die folgenden Auszahlungsfunktionen:

- Auszahlungsfunktion für 1:

$$u_1(f, g) = \int \int A(s, t)df(s)dg(t) = \int \int A(s, t)d\mu_f(s)d\mu_g(t)$$

- Auszahlungsfunktionen für 2:
  - Nullsummenspiel:

$$u_2(f, g) = c - u_1(f, g)$$

  - symmetrisches Spiel:

$$u_2(f, g) = u_1(g, f)$$

13.4.2 Minimax

13.4.2 Satz.
Die Funktion A sei stetig. Dann existieren (analog zum Minimax-Resultat bei endlichen Strategiemengen) gemischte Strategien f^* und g^* sowie ein Wert $v \in \mathbb{R}$ mit

$$\int_0^1 A(s,t)df^*(s) \geq v \qquad \forall t \in [0,1]$$

$$\int_0^1 A(s,t)dg^*(s) \geq v \qquad \forall s \in [0,1]$$

Beweisskizze.
Endliche Approximation mit $A(s_i, t_j) = A(\frac{i}{2^n}, \frac{j}{2^n}) =: A_{ij}$ □

Problem:
In der Praxis ist A nicht immer stetig.
=> Frage der Existenz von Nash-Gleichgewichten stellt sich hier neu!

13.5 Prinzipielle Herausforderungen und Grenzen der Spieltheorie

Bei Betrachtung der Grenzen der Spieltheorie stellen sich viele Fragen, die zum Teil schon angschnitten worden sind in dieser Lektion. Unter anderem zur Rationalität, zur Berechenbarkeit und auch zur Modellierung.

13.5.1 Unbestimmtheit - mehrere Nash-Gleichgewichte

Das Problem der Mehrdeutigkeit einer Vorhersage, entweder als Konsequenz der Vielzahl der Gleichgewichte oder wegen der Flexibilität in der Modellierung der Spiele, lässt sich zwar in einzelnen Fällen umgehen, ist aber nicht allgemein zu lösen.
Für den Anwender der Spieltheorie impliziert dies, dass er sorgfältig die Begebenheit durchdenken muss, um zu einer möglichst eindeutigen Vorhersage zu kommen.
Betrachten wir das folgende Beispiel:

13.5.1 Beispiel (Telefongespräch).

Situation:
Spieler 1 ruft Spieler 2 wegen einer wichtigen Terminabsprache an. Plötzlich bricht die Verbindung ab.
Zentrale Frage: Wer ruft wen zurück?
Dieses Problem ist in der folgenden Auszahlungsmatrix dargestellt.

A = anrufen
NA = nicht anrufen

	A	NA
A	-1 , -1	1 , 1
NA	1 , 1	-1 , -1

Die Nash-Gleichgewichte sind: (A,NA), (NA,A), $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$.
Also hilft dieses Spiel nicht bei der Lösung des Problems, wer wen zurückruft.
In der Realität wird dieses Problem durch Konvention gelöst:
1. Die Person, die angerufen hat, ruft nochmals an
2. Wer von der Telefonzelle anruft, ruft zurück

13.5.2 Beispiel (Auktion).

Dieses Beispiel ist bereits in 13.1.1 ausgeführt worden.
Es gibt 2 mögliche Nash-Gleichgewichte:

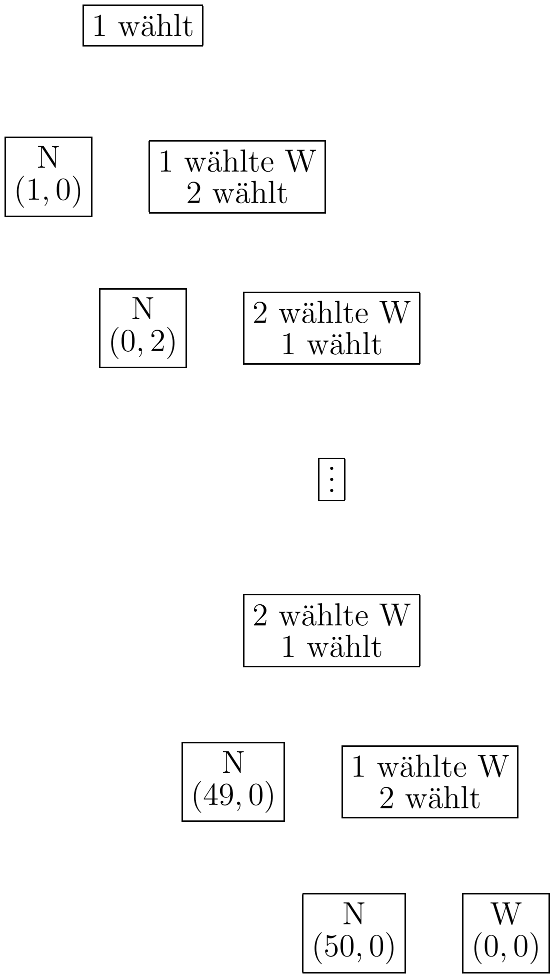
1. Das vom Auktionator bei der rekursiven englischen Auktion erhoffte Nash-Gleichgewicht: Alle Bieter bleiben dabei, solange der Preis oberhalb ihrer jeweiligen Grenzkosten liegt.

2. Das vom Auktionator unerwünschte Nash-Gleichgewicht: Alle Bieter verlangen einen sehr hohen Preis für genau ein Los ohne Interesse an weiteren Losen. Bei genau 6 Anbietern von denen jeder nur Interesse an einem Los hat: Nash-Gleichgewicht ist das Startgebot.

13.5.2 Inkonsistenz

Es wird häufig argumentiert, dass die grundlegende Annahme der Spieltheorie - die Rationalität - selbst widersprüchlich sei.
Warum es zu dieser Annahme kommt ist im folgenden Beispiel zu sehen.

13.5.3 Beispiel (Tausendfüßlerspiel).



Rückwärtsinduktion und rationales Denken (im strengsten Sinne künstliche Rationalität) führen dazu, dass Spieler 1 beim ersten Mal N wählt. In der Realität würde Spieler 1 anders handeln.

13.5.3 Rationalität

- Common Knowledge:
  Darunter ist zu verstehen, dass alle Spieler als vollständig rational angesehen werden. Es ist darüber hinaus unterstellt, dass die allgemeine Rationalität sogenanntes " gemeinsames Wissen" ist, bei dem jeder weiß, dass jeder weiß, dass alle rational handeln ...
  In der klassischen Spieltheorie geht man davon aus, dass ein wohldefiniertes Spiel nur dann vorliegt, wenn auf oberster Ebene des Modells alle gemeinsames Wissen darüber besitzen, was sie wissen und was sie nicht wissen. Es ist allerdings auch möglich zu modellieren, dass Spieler bestimmte Dinge unter Bedingung der unvollkommenen Information nicht wissen.

- Beschränkte Rationalität:

  1. Unmöglichkeit manches zu berechnen
     In vielen Fällen ist bekannt, dass es prinzipiell eine Strategie gibt, die immer zum Erfolg führt (z.B. Gewinn-/Remis-strategie beim Schach). Allerdings lässt sich diese Strategie nicht immer berechnen, weil der Rechenaufwand zu groß ist. Bei einem solchen Spiel handelt der Spieler daher letztlich nicht rational in dem Sinne, dass er die optimale Strategie wählt. Es bleibt ihm nichts übrig, ein paar Züge vorauszudenken und die möglichen Gegenzüge zu evaluieren, aber ansonsten auf seine Erfahrung zu bauen. => Beschränkte Rationalität versus neue/bessere Computer.

  2. Überforderung des Einzelnen, z.B.: bei mehrfacher Rückwärtsinduktion
     Viele Personen wenden bei mehrstufigen Spielen die Rückwärtsinduktion an. Allerdings haben viele Personen, wie die Realität zeigt, Probleme die Rückwärtsinduktion über alle Schritte auszuführen. Die meisten scheitern nach den ersten Schritten.
  3. Gegen die Natur
     Menschen handeln und denken nicht immer rational. Eine große Rolle im Handeln der Menschen spielt das Gefühl. Gründe dafür können der Gerechtigkeitssinn, Momente der Erfahrung, Altruismus oder auch einfach nur irrationale Handlungen sein.

- Rationalität im Sinne von Eigennutz

  1. Offenbar nicht immer Übereinstimmung von Experiment und Realität
     Betrachten wir das Spiel80. Der rationale Zug wäre die Zahl 0 zu setzen, denn wenn jeder Spieler die Zahl 0 setzt, gewinnen alle. Das Experiment hat aber zu einem anderen Ergebnis geführt. In der Realität wurde 0 selten gesetzt.
  2. Nicht eindeutig: Eigennutz im Sinne von Kant
  3. Basis der Wirtschaftswissenschaften (klassisch) wackelt!

=> Es muss ein neuer "Treiber" für Gleichgewichte gefunden werden.

13.6 Kritik an der Spieltheorie

- Grundlage: Spieltheorie ist eine normative Theorie, da sie auf bestimmten normativen Annahmen basiert, die jede für sich kritisch hinterfragbar ist

- Die quantitative Erfassung verschiedener Determinanten für das Verhalten (z.B.: Altruismus, Fairness, Neid) bereitet Schwierigkeiten

- Ist die Rationalitätsannahme in vollem Maße anwendbar?

- Eine befriedigende theoretische Modellierung ist aufgrund der Komplexität von praktischen Entscheidungssituationen (derzeit) kaum möglich

- Problem der Aggregation: Übertragung des Modells auf Großeinheiten

- Der spieltheoretische Lösungsvorschlag kann zu einem nachteiligen Ergebnis für alle Beteiligten führen (z.B.: Gefangenendilemma)

- Die Vorhersagekraft der Spieltheorie hängt stark von der richtigen gegenseitigen Einschätzung der Auszahlungen und Strategien ab

- Instabilität der individuellen Präferenzen.

- Interdependanz der Entscheidungen untergräbt das individuelle, rationale Verhalten

http://userserv.fh-reutlingen.de/ hilpert/skripte/Download/PDF/seite1/1016.pdf

http://www2.rz.hu-berlin.de/mikrosoz/inhalte/FStruHa/Spieltheorie.pdf

Klaus, Georg: Spieltheorie in philosophischer Sicht. Berlin 1968: VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften

Jost, Peter-J (Hrsg.):Die Spieltheorie in der Betriebswirtschaftslehre. Stuttgart 2001: Sch?ffer-Poeschel Verlag

Autorin: Birgit Kremnitz