Tauben und Falken

Czauderna Peter, Duerre Max

30. April 2004

Inhaltsverzeichnis

1 Tauben und Falken

"Nehmen wir an, es gäbe in einer Population einer speziellen Art lediglich zwei Kampfstrategien, die als Falke und Taube bezeichnet werden... Alle Lebewesen unserer hypothetischen Population sind entweder Falke oder Taube. Falken kämpfen so heftig und ungezügelt wie sie nur können und räumen das Feld erst, wenn sie ernstlich verletzt sind. Die Tauben drohen lediglich auf eine würdevolle, konventionelle Weise und verletzen niemals jemanden. Wenn ein Falke mit einer Taube kämpft, so rennt die Taube schnell fort und wird daher nicht verletzt. Wenn ein Falke mit einem Falken kämpft, so hören sie erst auf, wenn einer von ihnen ernstlich verletzt oder tot ist. Trifft eine Taube auf eine andere Taube, so wird niemand verletzt; jede stellt sich der anderen gegenüber in Positur und so stehen sie geraume Zeit, bis es eine von ihnen müde wird oder den Entschluss fasst, sich nicht länger aufzuregen, und daher klein beigibt... Wir setzen jetzt rein willkürliche Punktzahlen, die wir an die Kämpfenden verteilen, fest. Beispielsweise 50 Punkte für einen Sieg, 0 Punkte für Verlieren, -100 für eine ernste Verletzung und -10 für Zeitverschwendung bei einer langen Auseinandersetzung...

Nehmen wir an, wir haben eine Population, die ausschließlich aus Tauben besteht. Wann immer sie kämpfen, es wird niemand verletzt. Die Auseinandersetzungen bestehen aus langwierigen, rituellen Turnieren, vielleicht aus Wettkämpfen im Anstarren, die erst aufhören, wenn einer der Rivalen klein beigibt. Der Sieger erzielt dann 50 Punkte dafür, dass er die umstrittene Ressource gewonnen hat, aber er zahlt eine Strafe von -10 für Zeitverschwendung bei einem langen Anstarr-Match; alles in allem erziehlt er also 40 Punkte. Der Verlierer wird ebenfalls mit einer Strafe von -10 für Zeitvergeudung belegt. Im Durchschnitt kann jede einzelne Taube erwarten, dass sie die Hälfte der Auseinandersetzungen gewinnt und die Hälfte verliert. Ihre durchschnittliche Prämie pro Auseinandersetzung ist daher das Mittel von +40 und -10, das heißt +15. Daher scheint es jeder einzelnen Taube in einer Population von Tauben recht gut zu gehen."

Dawkins, R.: Das egoistische Gen. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 1978. Das Falken-Tauben-Spiel (S. 83 ff.)

Die weitere Analyse führt zu folgender Normalform:

	Falke	Taube
Falke	$(-25, -25)$	$(50, 0)$
Taube	$(0, 50)$	$(15, 15)$

Sie ist ein Spezialfall der allgemeinen Normalform für das Falke-Taube-Spiel mit den Werten $V = 50, D = 100$ und $W = -20$.

2 Normalform und Nash-Gleichgewichte

Die Normalform des Falke-Taube-Spiels ist gegeben durch

	Falke	Taube
Falke	$(\frac{V-D}{2}, \frac{V-D}{2})$	$(V, 0)$
Taube	$(0, V)$	$(\frac{V+W}{2}, \frac{V+W}{2})$

wobei $V, D \geq 0$ gelten soll.
Im Folgenden steht (X, Y) für Spieler 1 spielt Strategie X, Spieler 2 spielt Strategie Y. Hierbei steht F für Strategie "Falke" und T für Strategie "Taube". Die Lage der Nash-Gleichgewichte - es existiert immer mindestens eins, da es ein symmetrisches Spiel ist - hängt von den Variablen V, D und W ab.
So ist

- (F, T) und damit wegen der Symmetrie auch (T, F) ein Nash-Gleichgewicht falls $W \leq V \leq D$. Denn dann gilt $\mu_1(F, T) = V = \frac{V+V}{2} \underset{(V \geq W)}{\geq} \frac{V+W}{2} = \mu_1(T, T)$ und $\mu_2(F, T) = 0 = \frac{V-V}{2} \underset{(D \geq V)}{\geq} \frac{V-D}{2} = \mu_2(F, F)$.

Analog folgt

- (F, F) ist ein Nash-Gleichgewicht falls $D \leq V$;
- (T, T) ist ein Nash-Gleichgewicht falls $W \geq V$;
- Im Falle $D \leq V \leq W$ sind (F, F) und (T, T) Nash-Gleichgewichte.

Im obigen Beispiel sind somit (F, T) und (T, F) Nash-Gleichgewichte.

3 Varianten des Taube-Falke-Spiels

Das Taube-Falke-Spiel ist ein allgemeines Modell, welches viele Standardbeispiele der Spieltheorie umfasst.
So ergibt sich für $V = 10$, $D = 6$, $W = 4$ das Beispiel aus Lektion 1, das Gefangenendilemma. Die Strategie Falke enspricht nicht gestehen bzw. kooperieren, Taube entspricht nicht kooperieren. Mit der allgemeinen Auszahlungsmatrix

	S1	S2
S1	(a, a)	(b, c)
S2	(c, b)	(d, d)

für symmetrische 2-Personenspiele, wobei $a, b, c, d \in R$ repräsentativ für den Gewinn stehen, spricht man im folgenden Falle vom Gefangenendilemma: Die Variablen (a, a) stehen im Fenster zur Strategie (nicht kooperieren, nicht kooperieren) bzw. (Falke, Falke). Für die Variablen gelten die Bedingungen $b > d > a > c$ und $\frac{c+b}{2} < d$. Das heißt, den höchsten Gewinn gibt es für den Versuch, den Mitspieler zu hintergehen. Die Belohnung d bei gegenseitiger Kooperation muß echt geringer sein. Sonst besteht kein rationaler Anlass zu defektieren, d.h. zu

gestehen. Darüber hinaus muss der Gewinn mit d größer sein als der für gegenseitiges Defektieren a. Sonst wäre der Anreiz zur Kooperation - die Möglickeit, dass beide kooperieren und somit eine höhere Punkzahl erhalten als wenn beide defektieren - nicht vorhanden. Die Punktzahl $\frac{b+c}{2}$ darf nicht größer oder gleich d sein, damit abwechselndes Hereinlegen (bei Wiederholung des Spiels) attraktiver als gegenseitige Kooperation ist.
Im Taube-Falke Modell spricht man somit von einem Gefangenendilemma falls $V > \frac{V+W}{2} > \frac{V-D}{2} > 0$ und $\frac{V+0}{2} < \frac{V+W}{2} \Rightarrow V > W > -D > -V$. Nach 2. existiert nur ein Nash-Gleichgewicht, nämlich für die Strategie (Falke,Falke) bzw. (nicht kooperieren, nicht kooperieren).

Ein weiteres Spiel das im Taube-Falke Modell enthalten ist, ist das Angsthasenspiel (auch "game of chicken" genannt). Zwei Autofahrer, die Mitglieder einer Gang sind, rasen auf einer - ansonsten leeren - Landstrasse aufeinander zu. Beide Fahrer steuern ihren Wagen auf Kollisionskurs. Verlierer ist, wer als erster ausweicht. Prägnant ist dabei, dass beide Spieler die Strategiekombination (selber nicht ausweichen, Gegenspieler weicht aus) bevorzugen. Einer von beiden hätte in diesem Fall mit dem höchsten Ansehen in der Gang zu rechnen, dargestellt durch die Variable b, welche somit den höchsten Wert besitzt. Setzen jedoch beide auf ihre bevorzugte Strategiekombination, stellt sich für sie die schlechteste aller Situationen ein - beide verunglücken tödlich - die Variable a besitzt den niedrigsten Wert. Weiter muss die Option, dass beide Spieler die Fahrtmarkierung in letzter Sekunde verlassen, leicht positiv für beide sein, da sie Anerkennung für das Mitspielen erhalten. Die Auszahlung für den eindeutigen Verlierer c - Spieler weicht aus, Gegenspieler weicht nicht aus - ist schlechter zu bewerten als die für den Fall, dass beide ausweichen d, da es hier keinen eindeutigen Verlierer gibt. Im ersteren Fall ist der Spieler der eindeutige Angsthase, also $c < d$. Die Auszahlung muss aber im Durchschnitt schlechter als wechselseitiges Gewinnen sein. Sonst würden beide Spieler bei der Strategie (ausweichen,ausweichen) festhalten, da sie auf lange Sicht einen höheren Nutzen hätten. Ingesamt ergeben sich für die Variablen der Auszahlungsmatrix folgende Bedingungen: $a < c < d < b, \frac{b+c}{2} \geq d$. Eine mögliche Auszahlungsmatrix hätte folgende Gestalt:

	nicht ausweichen	ausweichen im letzten Moment
nicht ausweichen	$(-100, -100)$	$(50, 0)$
ausweichen im letzten Moment	$(0, 50)$	$(10, 10)$

Sie entspricht dem Falke-Taube Modell mit der Variablenbelegung $V = 50$, $D = 150$ und $W = -30$.
Entsprechend der Bedingungen an die Variablen a, b, c, d stellt das Falke-Taube Modell im Falle von $\frac{V-D}{2} < 0 < \frac{V+W}{2} < V, \frac{V}{2} \geq \frac{V+W}{2} \Rightarrow -V < W < V < D, W \leq 0$ ein game of chicken dar. Die Nash-Gleichgewichte sind nach 2. in den Feldern für die Strategien (Falke,Taube) und (Taube,Falke).

4 Ein Beispiel aus der Realität: Israel

4.1 Das Paradoxon

In einem Kommentar über das Wahlverhalten der Israelis schreibt Ari Shavit:

> "Das grundsätzliche Paradox in der israelischen Politik ist das Tauben-Falken-Paradox: Warum sind die Israelis in überwältigender Mehrheit Tauben bezüglich ihrer Grundsatzposition, jedoch Falken bezüglich ihrer Wahlmuster? Warum sind die Israelis auf lange Sicht gesehen Tauben, auf kurze Sicht jedoch Falken? Und warum möchten sie Ariel Sharon als Premierminister, obwohl sie glauben, dass die Siedlungen in den Territorien evakuiert werden sollen?"

Shavit Ari: Links denken, rechts wählen: Lehren aus der blutigen Statistik (Übersetzung von Daniela Marcus). www.nahost-politk.de, 2002.

Die Metaphern Taube und Falke werden hier in ihrer gewöhnlichen Bedeutung genutzt:

- Die Taube steht für die friedliche/kooperative Strategie. Sie kämpft nicht um Ressourcen, meidet jeden Konflikt und, falls sie angegriffen wird, zieht sie sich zurück, bevor sie verletzt wird.
- Im Gegensatz dazu repräsentiert der Falke die aggressive/unkooperative Strategie. Er ist angriffslustig, sucht Konflikte und kämpft für seine Ressourcen.

4.2 Die Situation

Der Autor stellt die These auf, dass es neben den Ursachen des sozialpolitischen Bereiches eine weitere rationale Erklärung für dieses Wahlverhalten gibt. Diese begründet er mit einer Statistik über die Zahl der in feindlichen Kampfahndlungen getöteter Israelis in dem Zeitraum von 1986 bis 2002.
So wurden in den Jahren zwischen 1986 und 1991, einer Zeit, in der sich der Friedensprozess in völliger Stagnation befand, pro Jahr durchschnittlich 29 Israelis getötet. Zwischen 1992 und 1996, den Jahren der Oslo-Paradigmen, starben im Durchschnitt 86 jährlich. Ab 1997 bis Mitte 2000 starben im Durchschnitt 40 Israelis pro Jahr - die damaligen Premierminister Benjamin Netanyahu und Ehud Barak versuchten verschiedene Revisionen des Osloprozesses durchzusetzen. Seit dem israelischen Rückzug aus dem Libanon, seit Camp David 2000 und seit den darauf folgenden Gesprächen in Taba, bei denen den Palästinensern Zugeständnisse gemacht wurden, wurden pro Jahr fast 300 Israelis während feindlicher Aktionen getötet.

4.3 Das Spielszenario

Im Folgenden wird das Wahlverhalten der israelischen Bevölkerung repräsentiert durch die gewählte Regierung (Spieler Israel) und ihren Gegenspieler (Spieler

Palästina) dargestellt. Die Strategiemenge beider Spieler ist {Taube, Falke}. Aus Sicht der Israelis kann man die Strategien wie folgt belegen:

- Taube = (Oslo-Paradigmen, israelischer Rückzug aus dem Libanon, Camp David, Zugeständnisse)
- Falke = (Revision des Osloprozesses, Stagnation des Friedensprozesses)

Aus der Statistik ergibt sich, dass in den Jahren, in denen Israel die Strategie "Falke" gespielt hat, durchschnittlich $\frac{6\cdot 29+3{,}5\cdot 40}{6+3{,}5} \approx 33$ Israelis gestorben sind. In den Jahren einer "Taube"-Strategie waren es durchschnittlich $\frac{5\cdot 86+2{,}5\cdot 300}{5+2{,}5} \approx$ 157. Geht man zur Vereinfachung von einer symmetrischen Spielsituation aus, und nimmt man als Auszahlung die Anzahl der Toten, die im Vergleich zum Worst-Case von 157 Toten jährlich "eingespart" wurden, erhält man folgende Spielmatrix:

	Falke	Taube
Falke	$(124, 124)$	$(157, 0)$
Taube	$(0, 157)$	$(157, 157)$

(Es wird weiter angenommen, dass im (Taube,Taube)-Fall keine Opfer zu beklagen sind, im (Falke,Taube)-Fall der "Falke"-Spieler keine Opfer zu beklagen hat.)

Das Spielszenario ist ein weiterer Spezialfall der Taube-Falke-Spielsituation mit den Werten $V = 157, W = 157, D = -91$. Die Nash-Gleichgewichte sind (Falke,Falke) und (Taube,Taube). Im optimalen Fall würde das Spiel (Taube,Taube) ausgehen. In diesem Fall wäre der Auszahlungsbetrag beider Spieler jeweils 157. Im Falle, dass der Gegenspieler "Falke", der Spieler "Taube" setzt, würde der Spieler 0 als Auszahlung erhalten. Falls der Spieler auf "Falke" setzt, wird sein Auszahlungsbetrag mindestens 124 betragen.
$\Rightarrow$ der rationale Spieler setzt "Falke";

Zu beachten ist, dass es sich hier um ein extrem vereinfachtes Modell handelt. Weitere Beweggründe zur Wahl einer Partei wie Geschichte, soziales Leben, religiöses Denken und wirtschaftliche Interessen wurden nicht berücksichtigt. Die Spieltheorie bzw. das Taube-Falke-Spiel liefert hier keine wirkliche Untersuchung des Problems, sondern soll nur Denkanstöße und weiter Erklärungsmöglichkeiten ins *Spiel* bringen.

5 Fazit

Das Taube-Falke-Spiel ist ein sehr einfaches Modell, das in komplexeren Systemen nur unter stark vereinfachten Bedingungen verwendet werden kann. Ob die dadurch entstehende Übersichtlichkeit im Vergleich zu einer eventuell größeren Realitätsnähe komplexerer Modelle von Vorteil oder Nachteil ist, sollte jeder für sich selbst und unter Berücksichtigung der gegebenen Umstände entscheiden.

6 Ausblick: Die evolutionär stabile Strategie

Das Taube-Falke-Spiel ist ein klassisches Beispiel, das zeigt, wie die evolutionär stabile Strategie funktioniert. Hier stellt sich die Frage, welches Verhältnis zwischen der Anzahl der Tauben und Falken eine optimale Gesellschaft darstellt, wann der Auszahlungsbetrag pro Individuum maximal ist. Erreicht er sein Maximum im Falle einer reinen Taubengesellschaft, oder sind prozentual wenige - vielleicht sogar viele - Falken die Basis für eine optimale Gesellschaft?

Quellen:

Dawkins, R.: Das egoistische Gen. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 1978. Das Falken-Tauben-Spiel (S. 83 ff.)

Shavit, Ari: Links denken, rechts wählen: Lehren aus der blutigen Statistik (Übersetzung von Daniela Marcus). www.nahost-politk.de, 2002.

Gramms, T.: Von Helden,Feiglingen und anderen. www.fh-fulda.de, 1999

Presteich K. n.: Explanation of the Hawks and Doves Game www.holycross.edu, 1999

www.cogsci.uni-osnabrueck.de/∼nntthele/ipd/pdf.html

www.agrar.hu-berlin.de/wisola/ fg/ihe/Angsth_Trittbr.htm