

Was ist Spieltheorie?

- Spieltheorie untersucht Situationen, in denen ökonomische Akteure miteinander interagieren
- Das bedeutet: Die Konsequenzen einer Entscheidung für mich hängen nicht nur von meiner Entscheidung ab ...
 - ... sondern auch von den Entscheidungen anderer Akteure

Beispiele

- Schach, Dame, Mühle, Poker etc.
 - Im Unterschied zu "Solitaire"
- Unvollkommener Wettbewerb
- Spekulation auf Finanzmärkten
- Auktionen
- Umweltprobleme, Schwimmbad, Betriebssysteme, Mode
- Verhandlungen und Vertragsprobleme
- Wettkämpfe und Kriege

Ein "Bi-Matrix-Spiel"

		Anna	
		x	y
Otto	a	2,0	4,5
	b	8,3	1,1

- Otto ist der "Zeilenspieler" → wählt zwischen a und b
- Anna ist die "Spaltenspielerin" → wählt zwischen x und y

Ein "Bi-Matrix-Spiel"

		Anna	
		x	y
Otto	a	2,0	4,5
	b	8,3	1,1

- Wählt Otto a

Ein "Bi-Matrix-Spiel"

		Anna	
		x	y
Otto	a	2,0	4,5
	b	8,3	1,1

- Wählt Otto a
- und wählt Anna y

Ein "Bi-Matrix-Spiel"

		Anna	
		x	y
Otto	a	2,0	4,5
	b	8,3	1,1

- Wählt Otto a
- und wählt Anna y
 - Dann erhält Otto einen Nutzen von 4

Ein "Bi-Matrix-Spiel"

		Anna	
		x	y
Otto	a	2,0	4,5
	b	8,3	1,1

- Wählt Otto a
- und wählt Anna y
 - Dann erhält **Otto** einen Nutzen von 4
 - und Anna erhält einen Nutzen von 5

Ein "Bi-Matrix-Spiel"

		Anna	
		x	y
Otto	a	2,0	4, 5
	b	8,3	1,1

- Wählt Otto a
- und wählt Anna y
 - Dann erhält **Otto** einen Nutzen von 4
 - und **Anna** erhält einen Nutzen von 5

Interaktion: Was ein Spieler erhält, hängt davon ab, was der andere tut

		Anna	
		x	y
Otto	a	2,0	4,5
	b	8,3	1,1

- Was Otto erhält, hängt davon ab, was Anna tut
- Spielt Otto b ...

Interaktion: Was ein Spieler erhält, hängt davon ab, was der andere tut

		Anna	
		x	y
Otto	a	2,0	4,5
	b	8,3	1,1

- Was Otto erhält, hängt davon ab, was Anna tut
- Spielt Otto b ...

Interaktion: Was ein Spieler erhält, hängt davon ab, was der andere tut

		Anna	
		x	y
Otto	a	2,0	4,5
	b	8,3	1,1

- Was Otto erhält, hängt davon ab, was Anna tut
- Spielt Otto b ...
 - so erhält er den Nutzen 8, WENN Anna x spielt

Interaktion: Was ein Spieler erhält, hängt davon ab, was der andere tut

		Anna	
		x	y
Otto	a	2,0	4,5
	b	8,3	1,1

- Was Otto erhält, hängt davon ab, was Anna tut
- Spielt Otto b
 - so erhält er den Nutzen **8**, WENN Anna **x** spielt
 - aber den Nutzen 1, WENN Anna y spielt

Interaktion: Was ein Spieler erhält, hängt davon ab, was der andere tut

		Anna	
		x	y
Otto	a	2,0	4,5
	b	8,3	1,1

- Was Otto erhält, hängt davon ab, was Anna tut
- Spielt Otto b
 - so erhält er den Nutzen 8 , WENN Anna x spielt
 - aber den Nutzen 1 , WENN Anna y spielt

Wie wird/soll sich Otto entscheiden?

Ottos Erwartungen über Anna bestimmen seine beste Aktion

		Anna	
		x	y
Otto	a	2,0	4,5
	b	8,3	1,1

- WENN Otto glaubt, Anna spielt x , ...

Ottos Erwartungen über Anna bestimmen seine beste Aktion

		Anna	
		x	y
Otto	a	2,0	4,5
	b	8,3	1,1

- WENN Otto glaubt, Anna spielt x , ...
 - dann sollte Otto b spielen ($8 > 2$)

Ottos Erwartungen über Anna bestimmen seine beste Aktion

		Anna	
		x	y
Otto	a	2,0	4,5
	b	8,3	1,1

- WENN Otto glaubt, Anna spielt x , ...
 - dann sollte Otto b spielen ($8 > 2$)
- WENN Otto glaubt, Anna spielt y , ...

Ottos Erwartungen über Anna bestimmen seine beste Aktion

		Anna	
		x	y
Otto	a	2,0	4,5
	b	8,3	1,1

- WENN Otto glaubt, Anna spielt x , ...
 - dann sollte Otto b spielen ($8 > 2$)
- WENN Otto glaubt, Anna spielt y , ...
 - dann sollte Otto a spielen ($4 > 1$)

Ottos Erwartungen über Anna bestimmen seine beste Aktion

		Anna	
		x	y
Otto	a	2,0	4,5
	b	8,3	1,1

- WENN Otto glaubt, Anna spielt x , ...
 - dann sollte Otto b spielen ($8 > 2$)
- WENN Otto glaubt, Anna spielt y , ...
 - dann sollte Otto a spielen ($4 > 1$)

Zusammengefasst

- In einer interaktiven Situation ...
 - ... hängen die Konsequenzen des eigenen Handelns vom Verhalten anderer ab
- Wichtige Implikation
 - die optimale Entscheidung eines Spielers hängt von seinen Erwartungen über die Entscheidungen anderer Spieler ab

Noch mal Anna und Otto

- Da Ottos beste Aktion von Annas Verhalten abhängt, sollte er ...
 - ... Annas Verhalten prognostizieren
- Otto könnte versuchen, Annas Verhalten zu prognostizieren, indem ...
 - ... er sich in Anna hineinversetzt
 - ... d.h. ihre Entscheidungsfindung nachvollzieht
- Wenn er das tut, sagen wir
 - Otto denkt strategisch

Einfaches Bsp: Otto versucht, Annas Verhalten zu prognostizieren

		Anna	
		x	y
Otto	a	2,-50	4,5
	b	8,-100	1,1

- Wenn Anna x spielt, schneidet sie immer schlecht ab
- Wenn Otto davon ausgeht, dass Anna “vernünftig” (rational) ist,
 - dann sollte er prognostizieren, dass Anna y spielt
 - [und dann sollte Otto a spielen ($4 > 1$)]

- In diesem Beispiel ist es die Nutzenstruktur Annas, die ihr Verhalten prognostizierbar macht
- In anderen Fällen ist das nicht so einfach
- Denn im allgemeinen wird ...
 - Annas Verhalten ihrerseits von ihrer Erwartung über Ottos Verhalten abhängen
- Ottos Prognosen werden dann davon abhängen ...
 - ... was er glaubt, dass Anna glaubt, was er spielt
- Und was Anna glaubt, was er spielt, hängt davon ab ... usw.

Also: Was ist Spieltheorie?

- Spieltheorie hilft uns, interaktive, strategische Entscheidungssituationen zu verstehen
- Dabei bedeutet strategisch,
 - dass die Spieler das Entscheidungskalkül anderer in ihr eigenes Entscheidungskalkül miteinbeziehen

Spiel und Lösungskonzept

Eine spieltheoretische Analyse umfasst zwei Teile

- Formale Beschreibung der strategischen Situation
 - das sogenannte Spiel
- Prognose über den Spielausgang
 - das sogenannte Lösungskonzept

Das Spiel

Ein Spiel spezifiziert

- die beteiligten Spieler
- die Spielregeln: das sind
 - die Handlungsmöglichkeiten der Spieler (Strategien)
 - und die daraus resultierenden Konsequenzen (Nutzen)
- sowie das, was die Spieler über ihre Situation wissen
 - z.B. über ihre Mitspieler, deren Nutzen ...

Ein Spiel spezifiziert NICHT, wie sich die Spieler verhalten!!

Statische Spiele

In statischen Spielen ziehen alle Spieler simultan

– bzw. die Spieler können ihre Züge gegenseitig nicht beobachten

- Etwa das Bi-Matrix Spiel von vorhin
- Schnick–Schnack–Schnuck
- Preis- oder Mengenwettbewerb von Firmen
- Auktionen mit verdeckten Geboten (sealed-bid auctions)
- ...

Dynamische Spiele

In dynamischen (extensiven) Spielen ziehen die Spieler nacheinander

– und können ihre gewählten Aktionen teilweise beobachten

- Schach
- Verhandlungen
 - Sequentielle Angebote und Gegenangebote
- Markteintritt
- E-Bay ...

Dynamische Spiele werden mittels eines Spielbaumes dargestellt

Das Lösungskonzept

Das Lösungskonzept macht eine systematische Prognose ...

... über den Ausgang eines Spieles

- Insbesondere macht ein LK Annahmen über das Verhalten der Spieler
- Es gibt viele Lösungskonzepte
 - mit unterschiedlichen Prognosen
- Verschiedene Spiele verlangen verschiedene Lösungskonzepte
 - in dynamischen Spielen muss das Lösungskonzept spezifizieren, ...
... wie die Spieler neue Information verarbeiten

Experimentelle Spieltheorie

- Die experimentelle Spieltheorie untersucht die Prognosen der Spieltheorie im Labor
 - Subjekte spielen Spiele unter echten Anreizbedingungen (Geld)
- Experimente relativ neu (25 Jahre), kontrovers und interessant

Evolutionäre Spieltheorie

wurde entwickelt, um das Verhalten von Tierpopulationen zu analysieren

- Ausgangspunkt ist ein Konflikt um eine knappe Ressource
- Die Spieler (Bienen usw.) werden als “naiv” modelliert, d.h.
 - sie sind genetisch auf bestimmte Strategien programmiert
- Der Nutzen der Spieler entspricht der Zahl ihres Nachwuchses
- Eltern geben ihre Strategien genetisch an die Kinder weiter
 - Relatives Wachstum erfolgreicher Strategien
- Frage: welche Strategie setzt sich im Zeitablauf durch?

Spieltheorie und Entscheidungstheorie

- 99% der Lösungskonzepte unterstellen
 - dass die Spieler rational sind (Nutzenmaximierung)
 - Information statistisch korrekt verarbeiten (Bayesianisches Updaten)
- Damit ist die Spieltheorie eine Erweiterung der Entscheidungstheorie
 - Die Entscheidungstheorie betrachtet Entscheidungssituationen, die nicht von sozialer Interaktion beeinflusst sind
- Wir verwenden die Grundlagen der Entscheidungstheorie
 - Individuen optimieren wohldefinierte Präferenzen

Wozu Spieltheorie?

- Fun!
- Viele Anwendungsgebiete
 - Industrieökonomik, Organisationstheorie
 - Auktionen (UMTS, ebay)
 - Finanzkrisen
 - Geldpolitik
 - Biologie, Evolutionstheorie
 - Politikwissenschaften, international relations
- Philosophische Implikationen: Was ist Rationalität ...

Bevor es losgeht

- Spieltheorie kann Spass machen, ist aber nicht einfach
 - vor allem konzeptuell
 - und: wir “sprechen” mathematisch
- Spieltheorie verlangt in erster Linie Mitdenken
 - Arbeiten Sie jede Vorlesung nach
 - Lesen Sie ein Buch richtig (z.B. Gibbons)
 - BILDEN SIE ARBEITSGRUPPEN
 - ÜBEN, ÜBEN, ÜBEN