

Einführung in die Spieltheorie

Ningzhen Fu

Gliederung

- 1. Was ist Spieltheorie?
- 2. Begriffe: Dominante Strategie und Nash-Gleichgewicht
- 3. Gefangenendilemma
- 4. Wiederholte Spiele
- 5. Sequentielle Spiele und Rückwärtsinduktion

1. Was ist Spieltheorie?

- Definition: Spieltheorie ist eine mathematische Theorie, in der Entscheidungssituationen modelliert werden, in denen mehrere Beteiligte miteinander interagieren. Sie versucht dabei unter anderem, das **rationale Entscheidungsverhalten** in sozialen Konfliktsituationen davon abzuleiten.
- Ein Spiel im Sinne der Spieltheorie ist eine Entscheidungssituation mit mehreren Beteiligten, die sich mit ihren Entscheidungen gegenseitig beeinflussen.

2. Dominante Strategie

- Definition: Eine Strategie, die unter allen möglichen Strategien den höchsten Nutzen bietet, unabhängig davon, was die anderen Akteure (Spieler, Agenten) tun.
- Strikt dominant und schwach dominant
- Annahme der Spieltheorie: Jede Teilnehmende ist rational und streben nach eigene Nutzenmaximierung.
- Das impliziert, eine dominante Strategie wird präferiert als eine dominierte Strategie.

2. Nash-Gleichgewicht

- **Definition:** Das Nash-Gleichgewicht in der Spieltheorie beschreibt ein Strategiepaar, bei dem sich keiner der beiden Spieler durch einseitiges Abweichen seiner Strategie individuell besser stellen kann.

Das strategische Gleichgewicht ist in der Spielsituation stabil, da keine Anreize zu Verhaltensänderungen bestehen.

3. Gefangenendilemma

A \ B	B schweigt	B gesteht
A schweigt	$(-2, -2)$	$(-6, -1)$
A gesteht	$(-1, -6)$	$(-4, -4)$

Nash-Gleichgewicht: (gesteht, gesteht)

Individuelle Rationalität führt nicht zum kollektiven effizienten Ergebnis.

Mögliche Auswege

- Bei einmalige Spiele:
mit Hilfe von Vertrauen, Verträgen und Reputation

- Problem:

Auch wenn man einen vorherigen Vertrag beschlossen hat, gibt es keine Garantie, dass der Gegenspieler nicht verraten würde.

(Der Spieler könnte so denken: Vielleicht der Gegenspieler möchte der Vertrag, damit ich Kooperation wähle und dann kann er verraten und höhere Nutzen erzielen.)

Der Löwe und der Bulle

		Der Bulle	
		Angreifen	Nicht Angreifen
Der Löwe	Angreifen	(NF_L, NF_B)	(V_L, D_B)
	Nicht Angreifen	(D_L, V_B)	(F_L, F_B)

$$F > V > NF > D$$

F: Gewinn von Freundschaft

NF: Gewinn von Verlust der Freundschaft und Tod eines Tieres oder beider Tiere

V: Gewinn von Siegen

D: Gewinn von Tod

Die Löwe und der Bulle

Signal (Aumann)

“Suppose the bull doesn’t trust me, and so will attack in spite of our agreement. Then he would still want me not to attack, because that way he will get VB rather than NFB. And of course, also if he does not attack, it is better for him that I do not attack. Thus he wants me to refrain from attacking no matter what. So he wants the agreement not to attack in any case; it doesn’t bind him, and might increase his chances of my not attacking. That doesn’t imply that he will necessarily attack, but he may; since he wants the agreement no matter what he does, the agreement conveys no information about his acting. In fact, he may well have signed it without giving any thought as to how actually to act. Since he can reason in the same way about me, neither of us gets any information from the agreement; it is as if there were no agreement. So I will choose now what I would have chosen without an agreement, namely attacking.”

4. Wiederholte Spiele

- Ein möglicher Ausweg für Gefangenendilemma
- Definition: Die Akteure treffen in der gleichen Entscheidungssituation **in mehreren Runden** aufeinander.
- Dann lohnt sich zu kooperieren für höheren Nutzen.
- Aber wenn es um ein endlich wiederholtes Spiel geht, ist in der letzten Runde die Nutzen von Verraten höher.
- Problem: Die wiederholte Spiele sind manchmal unrealistisch.

5. Sequentielle Spiele: Kampf der Geschlechter

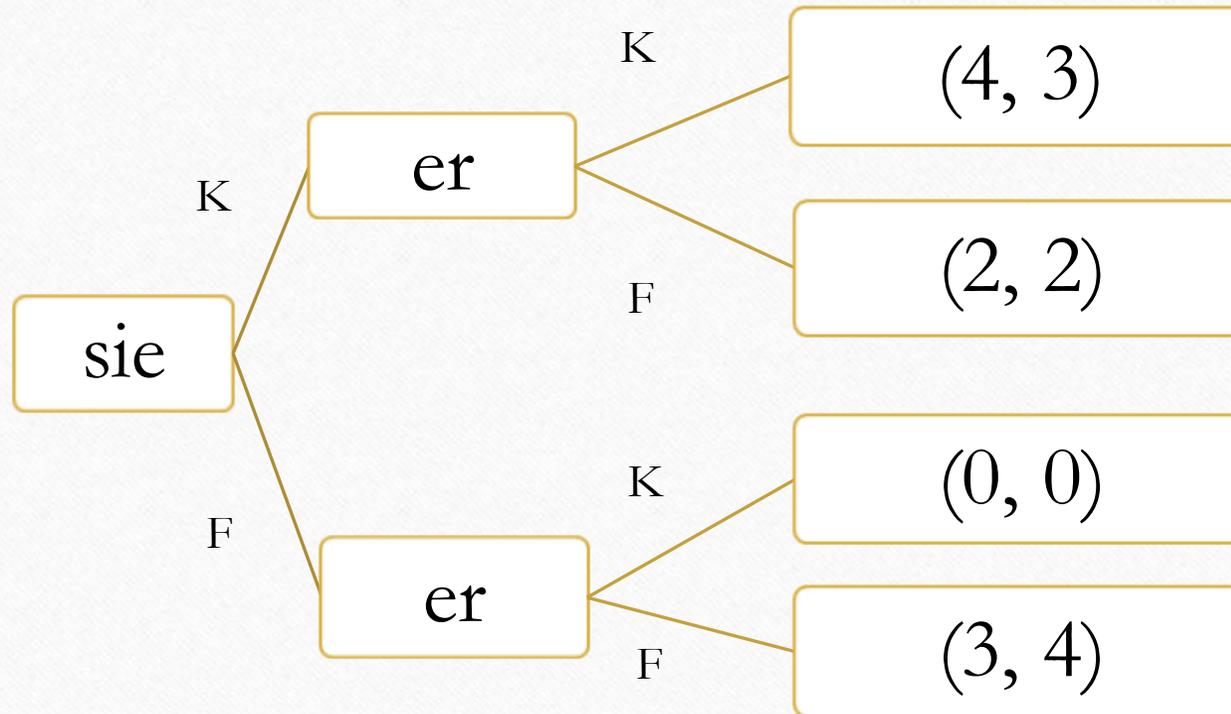
Sie \ Er	Kino	Fußball
Kino	(4,3)	(2,2)
Fußball	(0,0)	(3,4)

Es gibt keine dominante Strategie hier.

Zwei Nash-Gleichgewichte: (Kino, Kino) und (Fußball, Fußball)

Wer hat Vorteil in dem Spiel?

Spielbaum und Rückwärtsinduktion



1. Er würde den gleichen Ort wie sie wählen.
2. Sie weiß das und würde sich für den Ort mit höherem Nutzen entscheiden.

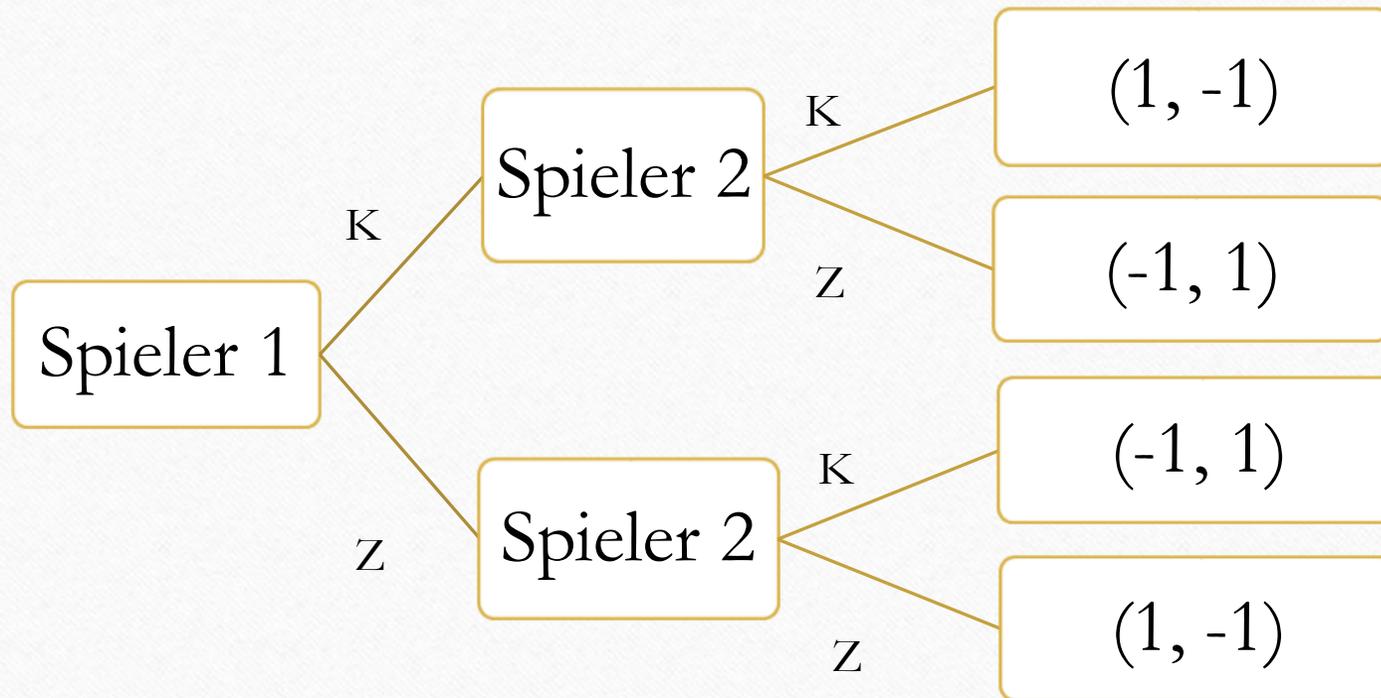
In diesem Spiel hat man Vorteil, wenn man zuerst wählt. Das heißt **First-Mover-Vorteil**.

Kopf oder Zahl

Spieler 1 \ Spieler 2	Kopf	Zahl
Kopf	(1, -1)	(-1, 1)
Zahl	(-1, 1)	(1, -1)

- Keine dominante Strategie und Nash-Gleichgewicht.
- Gibt es First-Mover-Vorteil?

Spielbaum und Rückwärtsinduktion



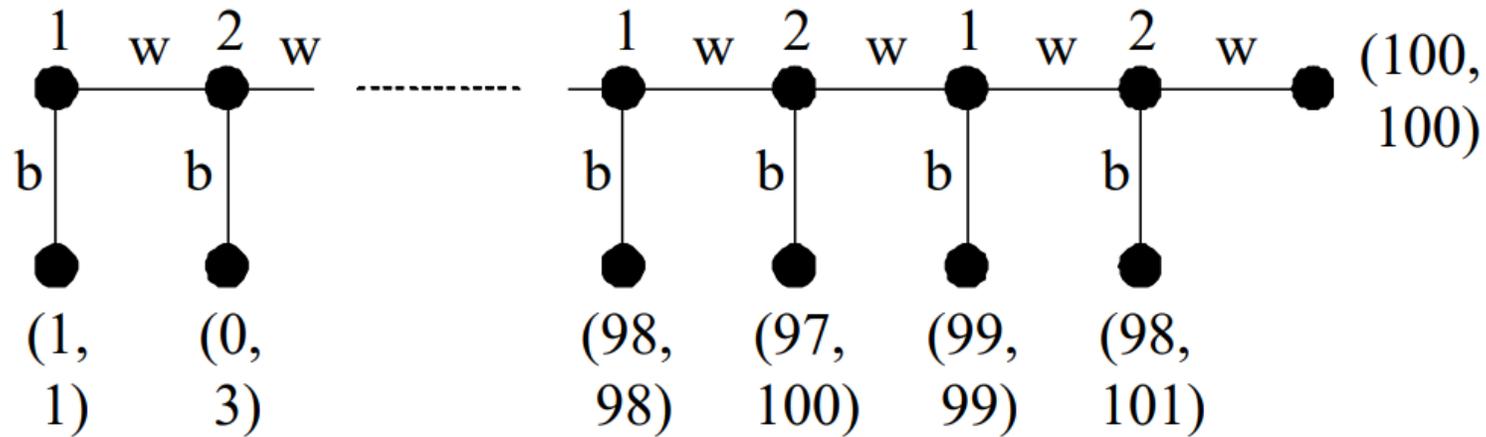
Wenn Spieler 1 ‚Kopf‘ wählt, Spieler 2 wird ‚Zahl‘ wählen.

Wenn Spieler 1 ‚Zahl‘ wählt, Spieler 2 wird ‚Kopf‘ wählen.

D.h. als First-Mover hat Spieler 1 Nachteil, es gilt **Last-Mover-Vorteil** für Spieler 2.

The Centipede Game

- Der Spieler wählt w (weitergehen) oder b (beenden) wiederum.
- Was würden Sie wählen, wenn Sie Spieler 1 sind?



Zwei Drittel des Durchschnitts

- Jede Teilnehmende wählt eine ganze Zahl zwischen 1 und 100.
- Wer eine Zahl am nächsten an Zwei Drittel des Durchschnitts geschrieben hat, wird Gewinner dieses Spiels.

- Welche Zahl würden Sie wählen?
- Wie hoch soll zwei Drittel des Durchschnitts sein, wenn alle rational sind?

Quellen

Microeconomic analyses of old Indian text, Harald Wiese

Einführung in die Spieltheorie. 6. Auflage, Manfred J. Holler und Gerhard Illing

https://www.et.econ.uni-muenchen.de/studium/lehre/lehrveranst/lehre_files/spieltheorie/experimente/experiment.pdf

(21.06.2022)

<https://studyflix.de/wirtschaft/gefangenendilemma-105> (21.06.2022)

[https://de.wikipedia.org/wiki/Gefangenendilemma#Mehrmaliges_\(endliches\)_Spiel](https://de.wikipedia.org/wiki/Gefangenendilemma#Mehrmaliges_(endliches)_Spiel) (21.06.2022)

https://de.wikipedia.org/wiki/Wiederholte_Spiele (23.06.2022)

Vielen Dank!
