

Manfred J. Holler · Gerhard Illing

Einführung in die Spieltheorie

Dritte, verbesserte und erweiterte Auflage

Mit 87 Abbildungen



Springer

Inhaltsverzeichnis

Fachbereich Mathematik
Technische Hochschule Darmstadt
- Bibliothek -

1. Einführung		1
1.1 Spieltheorie und Ökonomie		1
1.2 Gefangenendilemma		2
1.2.1 Spielform		2
1.2.2 Das Spiel		4
1.2.3 Lösungskonzept		5
1.2.4 Anwendungen		7
1.2.4.1 Kartellabsprachen in einem Dyopol		7
1.2.4.2 Öffentliche Güter		8
1.3 Überblick		9
1.3.1 Nash-Gleichgewicht - Lösungskonzept der strategischen Form		9
1.3.2 Extensive Form		13
1.3.3 Bindende Verpflichtungen		18
1.3.4 Wiederholte Spiele		20
1.3.5 Kooperative Spiele		23
1.3.6 Gestaltung der Spielregeln - Mechanismusdesign		28
2. Grundkonzepte		31
2.1 Menge der Spieler N		31
2.2 Strategieraum S		33
2.3 Erwartungsnutzenfunktion u_i		35
2.4 Auszahlungsraum P		40
2.5 Informationen		42
2.5.1 Gemeinsames Wissen		42
2.5.2 Perfektes Erinnerungsvermögen (Perfect Recall)		42
2.5.3 Imperfekte Information: Nicht beobachtbare Handlungen der Mitspieler		43
2.5.4 Unvollständige Information: Nicht beobachtbare Charakteristika der Mitspieler		44
2.5.5 Lernen - Bayessche Regel		49

3. Lösungskonzepte für nicht-kooperative Spiele in strategischer Form	53
3.1 Gleichgewicht in dominanten Strategien	53
3.2 Die Maximin-Lösung	54
3.3 Nash-Gleichgewicht	56
3.3.1 Definition	56
3.3.2 Dyopol: Beispiel für ein Nash-Gleichgewicht bei stetigem Strategieraum	58
3.3.3 Motivationen für das Nash-Gleichgewicht als Lösungskonzept	60
3.3.4 Existenz eines Nash-Gleichgewichts	62
3.3.5 Nash-Gleichgewicht in gemischten Strategien	66
3.3.5.1 Existenz und Berechnung	66
3.3.5.2 Nash-Gleichgewicht in gemischten Strategien: Interpretation	69
3.3.6 Eindeutigkeit von Nash-Gleichgewichten	72
3.3.7 Effizienz von Nash-Gleichgewichten	74
3.4 Bayessches Gleichgewicht bei unvollständiger Information	77
3.4.1 Spielform bei unvollständiger Information	77
3.4.2 Bayessches Gleichgewicht	78
3.4.3 Common Priors	79
3.4.4 Bayessches Gleichgewicht als Motivation für gemischte Strategien	85
3.5 Gleichgewicht in korrelierten Strategien	87
3.6 Rationalisierbare Strategien	94
3.7 Verfeinerungen des Nash-Gleichgewichts	97
3.7.1 Eliminierung von Gleichgewichten mit schwach dominierten Strategien	99
3.7.2 Robustheit bei fehlerhafter Strategiewahl	101
3.7.2.1 Trembling-Hand-Perfektheit	101
3.7.2.2 Properes Gleichgewicht	103
3.7.3 Robustheit gegenüber Unsicherheiten bezüglich der Auszahlungen	104
3.7.3.1 Essentielles Gleichgewicht	104
3.7.3.2 Robustheit bei Unsicherheit über die Auszahlungen	104

4. Dynamische Spiele	107
4.1 Verfeinerungen des Nash-Gleichgewichts für Spiele in extensiver Form	108
4.1.1 Teilspielperfektes Gleichgewicht	108
4.1.2 Sequentielles Gleichgewicht	110
4.1.3 Trembling-hand-Perfektes Gleichgewicht	118
4.1.4 Weitere Verfeinerungen für Signalspiele	121
4.1.4.1 Eliminierung dominierter Strategien	124
4.1.4.2 Eliminierung von im Gleichgewicht dominierten Strategien: das intuitive Kriterium	125
4.1.5 Strategisch stabile Gleichgewichte	128
4.1.6 Gleichgewichtsauswahl von Harsanyi und Selten	129
4.2 Wiederholte Spiele	131
4.2.1 Einführung	131
4.2.2 Trigger-Strategien	134
4.2.3 Folk-Theoreme	139
4.2.3.1 Nash-Gleichgewichte für $\delta=1$	139
4.2.3.2 Teilspielperfekte Strategien ohne Abdiskontierung	141
4.2.3.3 Teilspielperfekte Vergeltungsstrategien bei Abdiskontierung	142
4.2.4 Stochastische Spiele: Oligopol mit Nachfrageschwankungen	148
4.2.5 Neuverhandlungsstabile Gleichgewichte	152
4.2.6 Endlich wiederholte Spiele	156
4.2.6.1 Multiple Gleichgewichte des Stufenspiels	156
4.2.6.2 Unvollständige Information	159
4.2.6.3 Beschränkte Rationalität	161
4.3 Das Kreps-Wilson-Reputationsspiel	163
5. Individualistisch kooperative Spiele und Verhandlungsspiele	174
5.1 Definition und Klassifikation	174
5.2 Verhandlungsproblem, Lösungsproblem und Lösung	176
5.3 Axiomatische Verhandlungsspiele	180
5.3.1 Die Nash-Lösung	180

5.3.1.1	Funktion und Axiomatik	180
5.3.1.2	Bestimmtheit und Eindeutigkeit	182
5.3.1.3	Tangentialeigenschaft und äquivalente Konfliktpunkte	187
5.3.1.4	Nash-Lösung für geteilte und zusammengesetzte Spiele	190
5.3.1.5	Abnehmender Grenznutzen und Risikoaversion	194
5.3.1.6	Risikoaversion und Verhandlungen über Lotterien	199
5.3.1.7	Kritische Würdigung der Nash-Lösung	201
5.3.1.8	Asymmetrische Nash-Lösung	204
5.3.2	Die Kalai-Smorodinsky-Lösung	206
5.3.2.1	Axiomatik und Funktion	206
5.3.2.2	Alternativer Idealpunkt	209
5.3.2.3	Würdigung der Kalai-Smorodinsky-Lösung	210
5.3.3	Die proportionale Lösung und die egalitäre Lösung	213
5.3.3.1	Definition der PR-Lösung und der egalitären Lösung	213
5.3.3.2	Eigenschaften der PR-Lösung	216
5.3.3.3	Würdigung der PR-Lösung	217
5.3.3.4	Zur Anwendung der PR-Lösung	219
5.3.4	Endogene Drohstrategien in allgemeinen Verhandlungsspielen	220
5.3.4.1	Nicht-kooperative Konfliktpunkte	220
5.3.4.2	Grundprinzipien optimaler Drohstrategien	222
5.3.4.3	Das Nash-Modell optimaler Drohstrategien	224
5.3.4.4	Ein Zahlenbeispiel	226
5.4	Behavioristische Verhandlungsmodelle	228
5.4.1	Grundlegende Konzepte von Verhandlungsprozessen	228
5.4.2	Das Zeuthen-Harsanyi-Spiel	230
5.4.3	Rationalisierung des Risikogrenzenvergleichs	233
5.5	Strategische Verhandlungsspiele	235
5.5.1	Das Modell konvergenter Erwartungen	236
5.5.2	Das komprimierte Zeuthen-Harsanyi-Spiel	240
5.5.3	Die Kuchenteilungsregel	242
5.5.4	Das Rubinsteinspiel	244
5.5.4.1	Struktur des Verhandlungsprozesses	245
5.5.4.2	Gleichgewichtslösungen	246
5.5.4.3	Anwendung der teilspielperfekten Gleichgewichte	248
5.5.4.4	Diskussion der Ergebnisse	251

6.	Koalitionsspiele	254
6.1	Einige Grundkonzepte für Koalitionsspiele	254
6.1.1	Transferierbare und nicht-transferierbare Nutzen	254
6.1.2	Koalitionsform und charakteristische Funktion	257
6.1.3	Effektivitätsfunktion	260
6.1.4	Imputation und Dominanz	262
6.2	Lösungskonzepte für Koalitionsspiele: Mengenansätze	263
6.2.1	Das starke Nash-Gleichgewicht	264
6.2.1.1	Definition und Eigenschaften	264
6.2.1.2	Das Edgeworth-Box-Modell	265
6.2.2	Der Kern	267
6.2.2.1	Definition und Eigenschaften	267
6.2.2.2	Beispiele	268
6.2.2.3	Das Gebührenspiel	270
6.2.2.4	Anmerkung zur strikten Dominanz und zum starken Kern	276
6.2.3	Stabile Mengen bzw. die VNM-Lösung	277
6.2.3.1	Definition und Eigenschaften	277
6.2.3.2	Das Drei-Personen-Abstimmungs spiel	278
6.2.3.3	Anmerkungen zur VNM-Lösung	279
6.2.4	Die Verhandlungsmengen	280
6.2.4.1	Definitionen	281
6.2.4.2	Alternative Verhandlungsmengen	283
6.2.4.3	Beispiele	284
6.2.5	Der Kernel	286
6.2.5.1	Definitionen	286
6.2.5.2	Beispiele	287
6.2.6	Der Nucleolus	288
6.2.6.1	Definitionen	288
6.2.6.2	Beziehung zu Kernel, Verhandlungsmengen und Kern	290
6.2.6.3	Beispiele	290
6.3	Lösungskonzepte für Koalitionsspiele: Werte	292
6.3.1	Der Shapley-Wert	293
6.3.1.1	Axiome und Interpretation	293
6.3.1.2	A-priori-Abstimmungsstärke	294
6.3.1.3	Eigenschaften und Beispiele	295
6.3.1.4	Proportionale Repräsentation und Strategiebeständigkeit	300

6.3.1.5	Würdigung	302
6.3.2	Der Banzhaf-Index	305
6.3.2.1	Definition	305
6.3.2.2	Eigenschaften	306
6.3.2.3	Qualifizierte proportionale Repräsentation	308
6.3.2.4	Das IMF-Abstimmungsspiel	310
6.3.3	Der Deegan-Packel-Index	311
6.3.4	Der Public-Good-Index	312
6.3.4.1	Grundlagen	313
6.3.4.2	Der Index	314
6.3.4.3	Beispiel und Eigenschaften	314
6.3.5	Der richtige Index	315
7.	Implementierung und Mechanismusdesign	318
7.1	Die Implementierung einer sozialen Entscheidungsregel	319
7.2	Beispiele von Implementierung	322
7.2.1	Der Marktmechanismus	322
7.2.2	Öffentliche Güter	324
7.2.3	Verhandlungen bei externen Effekten	329
7.2.4	Abstimmungsmechanismen	333
8.	Evolutorische Spiele	336
8.1	Grundfragen und Grundprinzipien	337
8.2	Das Modell evolutorischer Spiele	338
8.3.	Analyse- und Lösungskonzepte	341
8.3.1	Evolutorisch stabile Strategien	341
8.3.2	Replikatorengleichung	344
8.3.3	Dynamische Stabilität	350
8.3.4	Beziehungen zwischen den Analyse- und Lösungskonzepten	352
8.3.5	Ein einfaches Beispiel evolutorischer Spiele	355
8.4	Zum Erklärungsbeitrag der evolutorischen Spieltheorie	359
	Literaturverzeichnis	366
	Sachindex	383
	Personenindex	387