

Spieltheorie

von

Thomas Riechmann

3., vollständig überarbeitete Auflage

Verlag Franz Vahlen München

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1 Entscheidungstheorie und Spieltheorie	1
1.2 Präferenzen und Präferenzaxiome	2
1.2.1 Vollständigkeit der Präferenzen	2
1.2.2 Transitivität der Präferenzen	3
2. Klassische Entscheidungstheorie als Grundlage der Spieltheorie	5
2.1 Das Grundmodell, der Entscheidungstheorie	5
2.1.1 Das Entscheidungsfeld	5
2.1.2 Die Zielfunktion	7
2.2 Entscheidungsregeln	8
2.2.1 Unsicherheit und Risiko	8
2.2.2 Das Dominanzkriterium	8
2.3 Entscheidungen unter Unsicherheit im engeren Sinne	10
2.3.1 Maximin-Regel	10
2.3.2 Maximax-Regel	11
2.3.3 Hurwicz-Regel	11
2.3.4 Minimax-Regret-Regel	12
2.3.5 Laplace-Regel	13
2.4 Entscheidungen unter Risiko	14
2.4.1 Die Erwartungswertregel	15
2.4.2 Das /i-cr-Prinzip	16
2.5 Interdependente Entscheidungen: Spieltheorie	19
2.5.1 Spieltheorie und klassische Entscheidungstheorie	19
2.5.2 Auszahlungsmatrix	19
3. Statische Spiele	21
3.1 Beste Antworten	21
3.1.1 Grundlagen	21
3.1.2 Streng beste und schwach beste Antworten	23
3.2 Dominanz	25
3.2.1 Strenge Dominanz	25
3.2.2 Dominierte Strategien und deren Eliminierung	27
3.2.3 Schwache und iterierte Dominanz	28
3.2.4 Common Knowledge	31
3.3 Nash-Gleichgewichte	33

3.4	Gleichgewichtsselektion	35
3.4.1	Pareto-Effizienz	35
3.4.2	Risikodominanz	37
3.4.3	Trembling-Hand-Perfektion	38
3.5	Spiele ohne Gleichgewichte	41
3.6	Beispiele	42
3.6.1	Gefangenendilemma	42
3.6.2	Das Chicken-Game	44
3.6.3	Stag-Hunt	45
4.	Sequentielle Spiele	47
4.1	Einführung	47
4.1.1	Beispiel: Sequentielle Koordination	47
4.1.2	Begriffe	48
4.1.3	Herleitung der Normalform	49
4.2	Teilspiel-Perfektheit	50
4.2.1	Zermellos Algorithmus	51
4.2.2	Eliminierung dominierter Strategien	52
4.2.3	Teilspiel-Perfektheit und Trembling-Hand-Perfektion	53
4.3	Gleichgewichtsselektion: Die Reihenfolge der Spieler	54
4.3.1	First Mover's Advantage	54
4.3.2	Second Mover's Advantage	55
4.4	Beispiel: Markteintritt	57
4.4.1	Grundmodell	57
4.4.2	Selbstbindung	59
4.5	Experimente: Normalform versus Extensive Form	60
5.	Information und Unsicherheit	63
5.1	Einleitung	63
5.2	Spiele bei unvollständiger Information	63
5.3	Informationsmengen und Spiele bei imperfekter Information	65
5.4	Imperfekte Information und Teilspiel-Perfektheit	66
5.4.1	Teilspiele bei imperfekter Information	66
5.4.2	Auffinden teilspielperfekter Gleichgewichte	67
5.5	Spiele bei imperfekter Information und Erwartungsbildung	69
5.6	Harsanyi-Transformation	70
5.7	Bayes-Nash-Gleichgewicht	72
5.8	Erwartungsanpassung	75
5.8.1	Satz von Bayes	76
5.8.2	Bayesianische Erwartungsanpassung	77
5.8.3	Perfekt Bayesianisches Gleichgewicht	78
5.8.4	Zusammenfassung	79

6.	Sicherheitsniveaus und Gemischte Strategien	81
6.1	Maximin und Minimax	81
6.1.1	Maximin	81
6.1.2	Minimax	83
6.1.3	Sattelpunkte	84
6.1.4	Maximin und Minimax in Nullsummenspielen	84
6.2	Sicherheitsniveaus in gemischten Strategien	85
6.3	Gemischte Strategien in streng kompetitiven Spielen	88
6.3.1	Streng kompetitive Spiele	88
6.3.2	Nash-Gleichgewichte in gemischten Strategien	91
6.4	Gemischte Strategien in allgemein strukturierten Spielen	92
6.4.1	Auszahlungsfunktionen	92
6.4.2	Beispiel: Gemischte Strategien im Chicken-Game	93
6.5	Trembling-Hand-Perfektion und Propere Gleichgewichte	94
6.5.1	Nochmal: Trembling-Hand-Perfektion	94
6.5.2	Propere Gleichgewichte	96
6.6	Anhang: Beweis zu Abschnitt 6.1.3	102
6.7	Anhang: Beweis zu Abschnitt 6.1.4	103
7.	Reaktionskurven und Kontinuierliche Strategien	105
7.1	Reaktionskurven	105
7.1.1	Reaktionskurven in reinen Strategien	105
7.1.2	Reaktionskurven in gemischten Strategien	106
7.2	Kontinuierliche Strategien	109
7.3	Das Oligopol-Modell nach Cournot	113
7.3.1	Ein Duopol-Modell	114
7.3.2	Das allgemeine Cournot-Modell	128
7.4	Das Oligopol-Modell nach Stackeiberg'	132
7.5	Das Oligopol-Modell nach Bertrand	134
7.5.1	Das Grundmodell	134
7.5.2	Variante: Ungleiche Grenzkosten	135
7.5.3	Variante: Kapazitätsgrenzen	135
7.5.4	Variante: Produktdifferenzierung	137
8.	Wiederholte Spiele	141
8.1	Wiederholtes Gefangenendilemma	141
8.1.1	Zweistufiges Spiel	141
8.1.2	Endlich oft wiederholtes Spiel	143
8.1.3	Unbestimmt oft wiederholtes Spiel	146
8.1.4	Endliche Automaten	148
8.2	Das Chainstore Paradox	152
8.3	Köllusion im Cournot-Duopol	152
8.4	Anhang: Herleitung zu Abschnitt 8.1.3	153

9. Lernen in Spielen	157
9.1 Naive Erwartungsbildung: Kurzsichtige beste Antwort	157
9.2 Fiktives Spielen	159
9.2.1 Konvergenz bei fiktivem Spielen	159
9.2.2 Nicht-Konvergenz bei fiktivem Spielen	165
10. Verhandlungen	169
10.1 Edgeworth-Boxen	169
10.2 Nash-Verhandlungslösung	171
10.3 Ein sehr einfaches Verhandlungsspiel	174
10.4 Das Ultimatum-Spiel	176
10.4.1 Diskrete Version	176
10.4.2 Kontinuierliche Version	178
10.4.3 Experimentelle Erkenntnisse	179
10.5 Verhandlungen mit Gegengeboten	179
10.5.1 Ein Zwei-Perioden-Verhandlungsspiel	179
10.5.2 Ein Verhandlungsspiel mit unendlichem Zeithorizont ..	181
10.6 Anhang: Herleitung der Resultate für das einfache Verhandlungsspiel aus 10.3.	184
11. Auktionen	187
11.1 Einleitung	187
11.2 Zweitpreisauktionen	187
11.3 Erstpreisauktionen	189
11.3.1 Vollkommene Information	189
11.3.2 Unvollkommene Information	189
11.4 Erlösäquivalenz	192
11.4.1 Erlöse bei Erstpreisauktionen	192
11.4.2 Erlöse bei Zweitpreisauktionen	193
11.4.3 Erlös-Äquivalenz-Theorem	194
11.5 Winner's Curse	194
12. Evolutionäre Spiele	195
12.1 Das Hawk-Dove-Spiel und evolutionär stabile Zustände	195
12.1.1 Das Hawk-Dove-Spiel	195
12.1.2 Der evolutionäre Ansatz	196
12.1.3 Evolutionär stabile Zustände (ESS)	198
12.2 Evolutionäre Dynamik	200
12.2.1 Replikatordynamik in diskreter Zeit	200
12.2.2 Replikatordynamik in kontinuierlicher Zeit	201
12.2.3 Ruhepunkte der Dynamik	202
12.3 Evolutionäre Gleichgewichtsselektion: Stochastische Stabilität 203	
12.3.1 Das Spiel	203

12.3.2 Selektionsdynamik	204
12.3.3 Selektions- und Mutationsdynamik	205
12.4 Zwei-Populations-Spiele	208
12.5 Anhang: Übergang von diskreter zu stetiger Replikator- dynamik	210
Literaturverzeichnis	213
Index	215