

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>V</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>XV</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>XVII</b>
<b>1. Einleitung</b> .....	<b>1</b>
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
<b>2. Klassische Entscheidungstheorie als Grundlage der Spieltheorie</b> .....	<b>5</b>
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 $\mu$ – $\sigma$ –Prinzip .....	16
2.5 Interdependente Entscheidungen: Spieltheorie .....	19
2.5.1 Spieltheorie und klassische Entscheidungstheorie .....	19
2.5.2 Auszahlungsmatrix .....	19
<b>3. Statische Spiele</b> .....	<b>21</b>
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.	<b>Sequentielle Spiele . . . . .</b>	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.	<b>Information und Unsicherheit . . . . .</b>	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
<b>6. Sicherheitsniveaus und Gemischte Strategien .....</b>	<b>81</b>
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
<b>7. Reaktionskurven und Kontinuierliche Strategien .....</b>	<b>105</b>
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 Stackelberg .....	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
<b>8. Wiederholte Spiele .....</b>	<b>141</b>
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 Kollusion im Cournot–Duopol . . . . .	152
8.4 Anhang: Herleitung zu Abschnitt 8.1.3 . . . . .	153
<b>9. Lernen in Spielen . . . . .</b>	<b>157</b>
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
<b>10. Verhandlungen . . . . .</b>	<b>169</b>
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
<b>11. Auktionen . . . . .</b>	<b>187</b>
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
<b>12. Evolutionäre Spiele . . . . .</b>	<b>195</b>
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 Replikatordynamik .....	210
 Literaturverzeichnis .....	213
 Index .....	215