

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung</b>	<b>3</b>
1.1 Einige Beispiele . . . . .	3
1.1.1 Battle of the Sexes . . . . .	3
1.1.2 Das Gefangenendilemma . . . . .	4
1.1.3 Das Braess-Paradoxon . . . . .	4
1.1.4 Das Netzwerkverbindungsspiel . . . . .	6
1.1.5 Sponsored Auctions . . . . .	6
<b>2 Komplexität und allgemeine Konzepte der Spieltheorie</b>	<b>9</b>
2.1 Kleine Komplexitätseinführung . . . . .	9
2.1.1 Entscheidungsprobleme . . . . .	9
2.1.2 Das Konzept der Reduzierbarkeit . . . . .	11
2.1.3 Suchprobleme . . . . .	11
2.1.4 Optimierungsprobleme . . . . .	12
2.2 Allgemeine Konzepte der Spieltheorie . . . . .	13
2.2.1 Dominanz . . . . .	14
2.2.2 Nash-Gleichgewicht . . . . .	16
2.2.3 Gemischte Strategien . . . . .	17
<b>3 Spiele in Matrixform</b>	<b>19</b>
3.1 Reine Strategien als beste Antworten . . . . .	19
3.2 $2 \times 2$ -Matrixspiele . . . . .	20
3.3 Nullsummen-Matrixspiele . . . . .	21
3.3.1 Analyse von $2 \times 2$ -Spielen . . . . .	23
3.3.2 Ein algebraischer Ansatz für $2 \times 2$ Spiele . . . . .	27
3.4 Lineare Programmierung . . . . .	28
3.4.1 Das Dualitätsprinzip . . . . .	30
3.4.2 Der Übergang zur Spieltheorie . . . . .	30
3.5 Zurück zu allgemeinen Matrixspielen . . . . .	32
3.6 PPAD . . . . .	34
3.6.1 Polynomial Parity Arguments on Directed Graphs (PPAD) . . . . .	34
<b>4 Extensive Spiele</b>	<b>37</b>
4.1 Erweiterungen . . . . .	39
4.1.1 Darstellungen . . . . .	40
4.2 Neues Equilibriumskonzept . . . . .	42
4.2.1 Teilspiele . . . . .	43
4.2.2 Teilspielperfektion . . . . .	43
4.2.3 Analyse von Zermelos' Algorithmus . . . . .	45
4.3 Strategische Formen . . . . .	47
4.3.1 Die reduzierte Strategische Form . . . . .	47
4.3.2 Die sequenzbasierte Beschreibung . . . . .	48
<b>5 Kombinatorische Spiele</b>	<b>53</b>
5.1 Formale Ergründung . . . . .	53
5.1.1 Einige Beispiele . . . . .	53

5.2	PSPACE . . . . .	59
5.2.1	Ein Beispiel – WQBF . . . . .	59
5.2.2	GEO . . . . .	61
<b>6</b>	<b>Congestion-Spiele</b>	<b>65</b>
6.1	Definitionen und Eigenschaften . . . . .	65
6.1.1	Ein beispielhaftes Congestion-Spiel . . . . .	66
6.2	Nash-Gleichgewichte . . . . .	67
6.3	Potentialspiele . . . . .	68
6.3.1	Potentialfunktionen . . . . .	69
6.3.2	Potentialspiele . . . . .	69
6.3.3	Beispiele . . . . .	70
6.3.4	Potentialspiele und Congestion-Spiele . . . . .	71
6.4	Polynomial Local Search (PLS) . . . . .	74
6.4.1	Pos-NAE-2Sat und ein Beispiel einer Reduktion . . . . .	76
6.4.2	Finden von reinen Nash-Gleichgewichten in Congestion-Spielen und PLS . . . . .	77
6.5	Effizient lösbare Sonderfälle . . . . .	79
6.5.1	Symmetrische Netzwerk-Congestion-Spiele . . . . .	79
6.5.2	Finden eines Nash-Gleichgewichts in polynomieller Zeit . . . . .	79
6.5.3	Matroid-Congestion-Spiele . . . . .	81
6.6	Nicht-Atomare Congestion-Spiele . . . . .	85
6.6.1	Nash-Gleichgewichte und Potentiale . . . . .	87
<b>7</b>	<b>Gleichgewichtsqualität</b>	<b>91</b>
7.1	Preis der Anarchie und Stabilität . . . . .	91
7.2	Job Scheduling . . . . .	93
7.3	Das Netzwerkverbindungsspiel . . . . .	96
7.3.1	Reine Nash-Gleichgewichte . . . . .	97
7.3.2	Faire Netzwerkverbindungsspiele . . . . .	99
7.4	Starke Nash-Gleichgewichte . . . . .	101
<b>8</b>	<b>Mechanism Design</b>	<b>107</b>
8.1	Ein Mechanismusmodell . . . . .	107
8.1.1	strategy-proof . . . . .	108
8.1.2	Weitere Eigenschaften von Mechanismen . . . . .	109
8.1.3	VCG-Mechanismen . . . . .	109
8.1.4	Beispiele . . . . .	112
8.2	Sponsored Search . . . . .	114
8.3	Matching Markets . . . . .	116
<b>Literatur</b>		<b>122</b>