

# Auf einen Blick

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Einführung .....</b>                                                               | <b>19</b>  |
| <b>Teil I: Spielerisch die Welt erobern .....</b>                                     | <b>25</b>  |
| <b>Kapitel 1:</b> Der Siegeszug der Spieltheorie.....                                 | 27         |
| <b>Kapitel 2:</b> Warum die Finanzkrise ein Spiel ist.....                            | 45         |
| <b>Kapitel 3:</b> Die Mathematik als Werkzeug.....                                    | 59         |
| <b>Kapitel 4:</b> Darstellung eines Spiels.....                                       | 73         |
| <b>Teil II: Grundlagen .....</b>                                                      | <b>99</b>  |
| <b>Kapitel 5:</b> Das Gleichgewicht.....                                              | 101        |
| <b>Kapitel 6:</b> Die Macht des Würfelns – Wie Sie Ihre Gegner täuschen.....          | 123        |
| <b>Kapitel 7:</b> Unglaubliche Drohungen.....                                         | 145        |
| <b>Kapitel 8:</b> Unvollkommene Information.....                                      | 167        |
| <b>Teil III: Komplexe Spiele .....</b>                                                | <b>187</b> |
| <b>Kapitel 9:</b> Wiederholte Spiele.....                                             | 189        |
| <b>Kapitel 10:</b> Bayesianische Spiele.....                                          | 207        |
| <b>Kapitel 11:</b> Reputation.....                                                    | 227        |
| <b>Kapitel 12:</b> Mechanismus-Design.....                                            | 243        |
| <b>Kapitel 13:</b> Eingeschränkt rationales Handeln .....                             | 255        |
| <b>Kapitel 14:</b> Evolutionäre Spieltheorie.....                                     | 267        |
| <b>Kapitel 15:</b> Experimentelle Wirtschaftsforschung.....                           | 279        |
| <b>Kapitel 16:</b> Kooperative Spieltheorie .....                                     | 291        |
| <b>Teil IV: Der Top-Ten-Teil .....</b>                                                | <b>299</b> |
| <b>Kapitel 17:</b> Zehn Schritte zur Lösung einer Entscheidungssituation .....        | 301        |
| <b>Kapitel 18:</b> Zehn häufige Fehler, die unerfahrene Spieltheoretiker begehen..... | 307        |
| <b>Kapitel 19:</b> Zehn richtungsweisende Experimente der Spieltheorie .....          | 313        |
| <b>Kapitel 20:</b> Zehn einflussreiche (Spiel-)Theoretiker .....                      | 321        |
| <b>Kapitel 21:</b> Zehn wichtige Anwendungsfelder für Spieltheoretiker .....          | 325        |
| <b>Glossar .....</b>                                                                  | <b>331</b> |
| <b>Abbildungsverzeichnis .....</b>                                                    | <b>337</b> |
| <b>Stichwortverzeichnis .....</b>                                                     | <b>339</b> |

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Einführung</b>                                                      | <b>19</b> |
| Über dieses Buch                                                       | 19        |
| Konventionen in diesem Buch                                            | 20        |
| Törichte Annahmen über den Leser                                       | 20        |
| Wie dieses Buch aufgebaut ist                                          | 21        |
| Teil I: Spielerisch die Welt erobern                                   | 21        |
| Teil II: Grundlagen                                                    | 21        |
| Teil III: Komplexe Spiele                                              | 22        |
| Teil IV: Der Top-Ten-Teil                                              | 22        |
| Symbole, die in diesem Buch verwendet werden                           | 23        |
| Wie es weitergeht                                                      | 24        |
| <br><b>TEIL I</b>                                                      |           |
| <b>SPIELERISCH DIE WELT EROBERN</b>                                    | <b>25</b> |
| <br><b>Kapitel 1</b>                                                   |           |
| <b>Der Siegeszug der Spieltheorie</b>                                  | <b>27</b> |
| Was ist eigentlich Spieltheorie?                                       | 27        |
| Interaktive Entscheidungstheorie                                       | 28        |
| Alltags-»Spiele«                                                       | 28        |
| Entscheidungstheorie                                                   | 29        |
| Klassische Entscheidung                                                | 29        |
| Rahmenbedingungen                                                      | 30        |
| Präferenzen                                                            | 30        |
| Zeitabhängige Entscheidung                                             | 32        |
| Nutzen                                                                 | 32        |
| Den Nutzen messen                                                      | 33        |
| Den Nutzen maximieren                                                  | 33        |
| Präferenzen offenbaren                                                 | 34        |
| Interaktive Mehr-Personen-Entscheidungen – strategische Entscheidungen | 34        |
| Externe Effekte                                                        | 35        |
| Berücksichtigung der Externalität                                      | 36        |
| Strategische Entscheidungen                                            | 36        |
| Wissen, wie die anderen denken                                         | 37        |
| Das ganze Leben ist ein Spiel, wir sind nur die Kandidaten             | 37        |
| Formale Beschreibung der Entscheidungssituation                        | 38        |
| A Beautiful Mind                                                       | 38        |
| Ein Lösungsansatz                                                      | 39        |
| Das Nash-Gleichgewicht                                                 | 40        |
| Verhandlungssituationen                                                | 40        |
| Spieltheorie trifft Wirklichkeit                                       | 41        |
| Private Entscheidungen                                                 | 41        |
| Behavioral Economics                                                   | 42        |
| Experimente                                                            | 42        |
| Zum Schluss                                                            | 43        |

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Kapitel 2</b>                                                   |           |
| <b>Warum die Finanzkrise ein Spiel ist.....</b>                    | <b>45</b> |
| Spiel .....                                                        | 46        |
| Interaktive Entscheidungssituation.....                            | 47        |
| Turnier.....                                                       | 48        |
| Team.....                                                          | 49        |
| Geld oder Nutzen .....                                             | 49        |
| Spieltypen .....                                                   | 50        |
| Öffentliche Güter.....                                             | 50        |
| Koordinationsspiele .....                                          | 51        |
| Verhandlungsspiele .....                                           | 52        |
| Vertrauensspiel .....                                              | 54        |
| Wiederholte Interaktion.....                                       | 54        |
| Bei-Spiele .....                                                   | 55        |
| Politik.....                                                       | 55        |
| Die Finanzkrise als Spiel .....                                    | 55        |
| Alles ein Spiel.....                                               | 56        |
| Zum Selbstspielen .....                                            | 56        |
| Weiterführende Literatur .....                                     | 57        |
| <b>Kapitel 3</b>                                                   |           |
| <b>Die Mathematik als Werkzeug.....</b>                            | <b>59</b> |
| Wo uns Mathematik hilft und wo nicht .....                         | 59        |
| Mathematisches Werkzeug.....                                       | 61        |
| Eine kurze Geschichte der Zahlen.....                              | 61        |
| Irrationale Zahlen .....                                           | 62        |
| Mengen und Elemente .....                                          | 62        |
| Funktionen .....                                                   | 63        |
| Vektoren und mehrdimensionale Räume .....                          | 68        |
| Matrix.....                                                        | 69        |
| Wahrscheinlichkeiten .....                                         | 69        |
| Literatur .....                                                    | 71        |
| <b>Kapitel 4</b>                                                   |           |
| <b>Darstellung eines Spiels.....</b>                               | <b>73</b> |
| Strategische Normalform.....                                       | 74        |
| Nach Regeln spielen.....                                           | 75        |
| Jetzt kommt der Stratege ins Spiel .....                           | 75        |
| Präferenzen .....                                                  | 78        |
| Rationalität .....                                                 | 79        |
| Typische Normalformspiele .....                                    | 80        |
| Auf den Punkt gebracht heißt das alles .....                       | 86        |
| Sequenzielle Entscheidung.....                                     | 89        |
| Nicht für Katzen: Der Spielbaum.....                               | 89        |
| Bewertung des Spielverlaufs beziehungsweise des Spielausgangs..... | 91        |
| Strategien in Extensivformspielen.....                             | 92        |
| Spielverlauf und Normalformdarstellung .....                       | 93        |
| Literatur .....                                                    | 98        |

|                                                                  |            |
|------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>TEIL II</b>                                                   |            |
| <b>GRUNDLAGEN.....</b>                                           | <b>99</b>  |
| <b>Kapitel 5</b>                                                 |            |
| <b>Das Gleichgewicht .....</b>                                   | <b>101</b> |
| Wie Sie das Spiel vereinfachen.....                              | 102        |
| Dominante Strategie .....                                        | 102        |
| Dominierte Strategie.....                                        | 104        |
| Schönheitswettbewerb .....                                       | 105        |
| Iterierte Elimination .....                                      | 106        |
| Ein Gedankenspiel .....                                          | 107        |
| Beste Antwort.....                                               | 108        |
| Reaktionsfunktion.....                                           | 108        |
| So grenzen Sie das Verhalten ein.....                            | 110        |
| Gleichgewichtsauswahl .....                                      | 117        |
| Literatur .....                                                  | 121        |
| <b>Kapitel 6</b>                                                 |            |
| <b>Die Macht des Würfels – Wie Sie Ihre Gegner täuschen.....</b> | <b>123</b> |
| Diskoordinationsspiele.....                                      | 123        |
| Beispiele für Diskoordinationsspiele .....                       | 124        |
| Kein Gleichgewicht.....                                          | 124        |
| Die Angst des Tormanns beim Elfmeter.....                        | 125        |
| Wie bewerten Sie Unsicherheit? .....                             | 125        |
| Und wie bewertet man das Ganze?.....                             | 126        |
| Was zählt, ist der Nutzen .....                                  | 128        |
| Gemischte Strategien.....                                        | 130        |
| Beste Antwort .....                                              | 132        |
| Fundamentallemma.....                                            | 133        |
| Gleichgewicht in gemischten Strategien.....                      | 135        |
| Änderung der Auszahlungen.....                                   | 139        |
| Kompromiss.....                                                  | 141        |
| Zur Interpretation gemischter Strategien.....                    | 142        |
| <b>Kapitel 7</b>                                                 |            |
| <b>Unglaubliche Drohungen .....</b>                              | <b>145</b> |
| Das Spiel in Teile zerlegen .....                                | 145        |
| Unglaubliche Drohung.....                                        | 146        |
| Teilspielperfektes Nash-Gleichgewicht.....                       | 147        |
| Rückwärtsinduktion.....                                          | 148        |
| Stackelberg (sequenzieller Mengenwettbewerb) .....               | 159        |
| Vorteil des ersten Zugs.....                                     | 161        |
| Verhandlungsspiele .....                                         | 162        |
| Das Ultimatum-Spiel .....                                        | 162        |
| Allgemeines Verhandlungsspiel.....                               | 163        |

## Kapitel 8

|                                               |            |
|-----------------------------------------------|------------|
| <b>Unvollkommene Information</b>              | <b>167</b> |
| Vollständige gegen unvollständige Information | 168        |
| Spiele unvollkommener Information             | 169        |
| Zufallszug                                    | 170        |
| Informationsmengen                            | 171        |
| Verhaltensstrategie                           | 173        |
| Regel von Bayes                               | 176        |
| Nicht erreichte Informationsmengen            | 180        |
| Zitternde Hand (trembling hand)               | 180        |
| Sequenzielles Gleichgewicht                   | 180        |
| Vorwärtsinduktion                             | 182        |

## TEIL III

## KOMPLEXE SPIELE 187

## Kapitel 9

|                                         |            |
|-----------------------------------------|------------|
| <b>Wiederholte Spiele</b>               | <b>189</b> |
| Superspiel                              | 190        |
| Strategien im Superspiel                | 191        |
| Dilemma der Rückwärtsinduktion          | 192        |
| Endlich wiederholte Spiele              | 193        |
| Mehrere Gleichgewichte im Basisspiel    | 194        |
| Unbegrenzte Wiederholung                | 198        |
| Rubinstein-Verhandlungsspiel            | 201        |
| Endliches Verhandlungsspiel             | 201        |
| Unendliches Verhandlungsspiel           | 202        |
| Kettenladenparadox (Chainstore-Paradox) | 202        |
| Literatur                               | 205        |

## Kapitel 10

|                                                        |            |
|--------------------------------------------------------|------------|
| <b>Bayesianische Spiele</b>                            | <b>207</b> |
| Bayesianische (Bei-)Spiele                             | 207        |
| Vorstellungsgespräch                                   | 212        |
| Bier und Quiche nach In-Koo Cho und David Kreps (1987) | 222        |
| Literatur                                              | 225        |

## Kapitel 11

|                                            |            |
|--------------------------------------------|------------|
| <b>Reputation</b>                          | <b>227</b> |
| Aus der Erfahrung lernen                   | 227        |
| Immer wieder neu – wechselnde Konkurrenten | 228        |
| Chain Store Paradox                        | 229        |
| Unvollkommene Information                  | 229        |
| Abgewandeltes Chain-Store-Spiel            | 229        |
| Wiederholtes Spiel                         | 232        |
| Vertrauensspiel                            | 235        |



**Kapitel 12**

**Mechanismus-Design..... 243**

    Problemstellung..... 244

    Ein allgemeines Entscheidungsproblem..... 244

        Ziele..... 245

        Beschränkungen..... 246

        Komplexität..... 246

        Offenbarungsprinzip..... 247

    Analyse direkter Mechanismen..... 248

    Reale Mechanismen ..... 251

    Effizienz oder Gerechtigkeit..... 252

    Literatur..... 254

**Kapitel 13**

**Eingeschränkt rationales Handeln..... 255**

    Perfekte Rationalität..... 256

        Informationsbeschaffung ..... 257

    Eingeschränkte Rationalität..... 257

        Reinforcement Learning..... 258

        Ähnliche Entscheidungssituationen – Framing..... 261

        Neue Erwartungstheorie (Prospect Theory) ..... 262

    Literatur..... 265

**Kapitel 14**

**Evolutionäre Spieltheorie..... 267**

    Falke-Taube-Spiel..... 268

        Symmetrisches Spiel ..... 268

    Evolutionär stabile Strategie..... 269

        Formale Darstellung ..... 269

        Eine einfachere Formulierung..... 270

        Gleichgewicht im Falke-Taube-Spiel..... 271

        Reine evolutionär stabile Strategien..... 271

        Existenz symmetrischer Gleichgewichte..... 272

        Asymmetrische Besitzstandswahrung..... 273

        Keine evolutionär stabile Strategie..... 273

        Dynamik..... 274

    Literatur..... 277

**Kapitel 15**

**Experimentelle Wirtschaftsforschung ..... 279**

    Was ein Experiment kann – und was nicht..... 281

    Eine kurze Geschichte der ökonomischen Experimente..... 284

    Wichtige Grundprinzipien ökonomischer Experimente..... 285

        Ehrlichkeit..... 285

        Bezahlung..... 286

|                                                                            |            |
|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| Anonymität.....                                                            | 286        |
| Rahmenbedingungen.....                                                     | 286        |
| Classroom-Experimente.....                                                 | 286        |
| Angebot und Nachfrage.....                                                 | 287        |
| Kartelle und Kollusion .....                                               | 287        |
| Auktionen.....                                                             | 289        |
| Literatur.....                                                             | 290        |
| <b>Kapitel 16</b>                                                          |            |
| <b>Kooperative Spieltheorie.....</b>                                       | <b>291</b> |
| Verhandlungssituation.....                                                 | 291        |
| Verhandlungsproblem.....                                                   | 292        |
| Verhandlungslösung nach Nash .....                                         | 292        |
| Koalitionen.....                                                           | 294        |
| Verbindliche Absprachen.....                                               | 294        |
| Shapley-Wert.....                                                          | 295        |
| Koalition im Parlament .....                                               | 295        |
| Produktion .....                                                           | 295        |
| Nicht übertragbarer Nutzen .....                                           | 296        |
| Condorcet-Zyklus.....                                                      | 297        |
| <b>TEIL IV</b>                                                             |            |
| <b>DER TOP-TEN-TEIL .....</b>                                              | <b>299</b> |
| <b>Kapitel 17</b>                                                          |            |
| <b>Zehn Schritte zur Lösung einer Entscheidungssituation .....</b>         | <b>301</b> |
| Identifikation des Spieles .....                                           | 301        |
| Darstellung des Spiels.....                                                | 302        |
| Identifikation der Handlungsmöglichkeiten.....                             | 302        |
| Präferenzen der Spieler .....                                              | 302        |
| Vereinfachung.....                                                         | 303        |
| Gleichgewicht.....                                                         | 303        |
| Gleichgewichtsauswahl.....                                                 | 304        |
| Präsentation.....                                                          | 304        |
| Robustheit.....                                                            | 305        |
| Interpretation.....                                                        | 305        |
| <b>Kapitel 18</b>                                                          |            |
| <b>Zehn häufige Fehler, die unerfahrene Spieltheoretiker</b>               |            |
| <b>begehen .....</b>                                                       | <b>307</b> |
| Die Lösung liegt auf der Hand.....                                         | 307        |
| Mitspieler reagieren stets.....                                            | 308        |
| Die Normalform beschreibt nur simultane Entscheidungssituationen.....      | 308        |
| Verhalten sich alle Spieler optimal, so ist auch das Ergebnis optimal..... | 308        |
| Die Wahl der besten Antwort ist stets rational.....                        | 309        |

In jedem Entscheidungsknoten startet ein neues Teilspiel..... 309  
Eine negative Auszahlung sollte vermieden werden ..... 309  
Offenbarte Information ist nicht von Bedeutung ..... 310  
Eine Strategie zu wählen, ist eine rationale Entscheidung ..... 310  
Bringen Sie es hinter sich..... 311

**Kapitel 19**  
**Zehn richtungsweisende Experimente der Spieltheorie..... 313**  
Ein Oligopol-Experiment ..... 313  
Marktexperiment ..... 314  
Gefangenendilemma ..... 314  
»Öffentliches-Gut«-Spiel..... 315  
Ultimatum-Spiel ..... 315  
Diktator-Spiel..... 316  
Vertrauensspiel..... 316  
Messung von Risikoaversion..... 317  
Guessing Game (Einschätzungsspiel)..... 317  
Auktionsspiele ..... 318  
Literatur ..... 319

**Kapitel 20**  
**Zehn einflussreiche (Spiel-)Theoretiker ..... 321**  
Antoine-Augustin Cournot (1801–1877) ..... 321  
John von Neumann (1903–1957)..... 321  
John Nash (1928–2015)..... 322  
Herbert Simon (1916–2001)..... 322  
Reinhard Selten (1930–2016)..... 322  
Ken Binmore (1940)..... 323  
Howard Raiffa (1924–2016)..... 323  
Robert Aumann (1930)..... 323  
William Vickrey (1914–1996) ..... 323  
Roger Myerson (1951)..... 324

**Kapitel 21**  
**Zehn wichtige Anwendungsfelder für Spieltheoretiker ..... 325**  
Industrie-Ökonomik..... 325  
Auktionstheorie ..... 326  
Verhandlungstheorie ..... 326  
Rechtswissenschaften..... 326  
Politikwissenschaft..... 327  
Soziologie ..... 327  
Psychologie ..... 327  
Biologie..... 327  
Informatik ..... 328  
Operations Research ..... 328  
Literatur ..... 329



**Glossar..... 331**  
**Abbildungsverzeichnis..... 337**  
**Stichwortverzeichnis..... 339**