

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Über die Anmaßung und Grenzen des Wissens	1
1.2	Wirtschaft und ihre Teilbereiche als Komplexe Systeme	5
1.3	Wissenschaftliche Zugänge – Complexonomics	7
1.4	Komplexitätswissenschaft fundiert Entrepreneurship als eigenständige betriebswirtschaftliche Disziplin	10
1.5	Zielsetzung und Inhalt – ‚Run Through‘	16
1.5.1	Die vierfache Zielsetzung	16
1.5.2	Zur Gliederung und den Inhalten	17
1.6	Zur Vorgehensweise: Über Mathematik, Simulationen und die <i>Papillon</i> -Spirale	20
1.6.1	Über die Mathematik	20
1.6.2	Über Visualisierungen und Simulationen	20
1.6.3	Die <i>Papillon</i> -Spirale	21
	Literatur	22

Teil I Hintergründe und Historie

2	Wie reagieren wir auf Komplexität? – Eine (nicht nur) verhaltensökonomische Betrachtung für Entrepreneurere	27
2.1	Krisen, Chaos, Chancen – Anforderungen an unser Denken	28
2.1.1	‚Krisenzeit‘ – ‚Chancenzeit‘ – Die Welt wird komplexer	28
2.1.2	Wie rational ist der Mensch?	38
2.2	Verhalten in einfachen Situationen – Verhaltensanomalien sind beobachtbar	40
2.2.1	Anomalien im Informationsprozess	40
2.2.2	Informationswahrnehmung	41
2.2.2.1	‚Selective Perception‘ – selektive Wahrnehmung der Information	41

2.2.2.2	„Availability“ – Verfügbarkeit der Information	42
2.2.2.3	„Framing“ – Präsentation der Information	44
2.2.3	Informationsverarbeitung	46
2.2.3.1	„Mental Accounting“ – Mentale Kontoführung bei der Informationsverarbeitung	46
2.2.3.2	„Anchoring“ – Verankerung der Informationsverarbeitung	47
2.2.3.3	„Representativeness“ – Repräsentativität in der Informationsverarbeitung	49
2.2.3.4	„Information-Sources-Effect“ – Informationsquelleneffekt in der Informationsverarbeitung	50
2.2.4	Informationsbewertung	51
2.2.4.1	„Reference-Point“ – Bezugspunkt im Rahmen der Informationsbewertung	51
2.2.4.2	„Loss Aversion“ – Verlustaversion in der Informationsbewertung	51
2.2.4.3	„Weighting of Probabilities“ – Wahrscheinlichkeiten bei der Informationsbewertung	52
2.2.4.4	„Survivorship-Bias“ – Verzerrung zugunsten der Überlebenden	56
2.2.5	Kontrollverhalten	57
2.2.5.1	Anomalien durch das Kontrollbedürfnis	57
2.2.5.2	„Overconfidence“ – Überschätzen der eigenen Fähigkeiten	57
2.2.5.3	„Regret Aversion“ – Abneigung gegenüber Bedauern	58
2.2.5.4	„Illusion of Control“ – Kontrollillusion	59
2.2.5.5	„Home Bias“ – Vertrautes präferieren	60
2.2.5.6	„Herding“ – Das J-Muster	61
2.3	Verhalten in komplexen Situationen	63
2.3.1	Vier beobachtbare Strategien	63
2.3.1.1	„Trial and Error“ – Ausprobieren	64
2.3.1.2	„Fading Out“ – Ausblenden	65
2.3.1.3	„Rational Behaviour“ – Rationales Herangehen	67
2.3.1.4	„Simplicity“ – Reduktion auf einfache Faktoren	69
2.3.2	Die Ölflecktheorie – „Rekursive Folgewirkungen geraten aus dem Ruder“	70
2.3.3	Intuition als erfolgreiche Strategie zur Bewältigung komplexer Herausforderungen?	72
	Literatur	75

3	Canvas – Von der mechanistischen zur komplexen	
	Sichtweise der Welt	77
3.1	Ein kurzer Blick in die Historie – Über die Newtonsche Physik und Analogien in der Wirtschaftswissenschaft.	79
3.1.1	Ein kurzer Blick in die Historie der Ökonomik und des Weltbildes zu Beginn der Neuzeit	79
3.1.1.1	Die Physiokratie und der mechanische Mensch	79
3.1.1.2	Die klassische Nationalökonomie.	84
3.1.1.3	Die Neoklassik und ihr Menschenbild	86
3.1.1.4	Das historische Menschenbild der Ökonomik: kontroverse Rezeptionen des Entrepreneurs	89
3.1.2	Über die Klassische Mechanik und die Newtonsche Physik – ‚natura non facit saltus‘	92
3.1.2.1	Vom Mimesisprinzip bis zum neuzeitlichen Wissenschaftsverständnis (Liening, 1996)	93
3.1.2.2	Der „Laplacesche Dämon“ als Sinnbild des Determinismus	95
3.1.2.3	„Alles ist umkehrbar“ – Reversibilität	97
3.1.2.4	„Aus a folgt b“ – (starke) Kausalität	97
3.1.2.5	Systeme sind zerlegbar – Summativität	98
3.1.3	Analogiebildung zwischen klassischer Mechanik und Wirtschaftswissenschaft.	99
3.1.3.1	Der Einfluss der klassischen Mechanik auf die Wirtschaftswissenschaft	99
3.1.3.2	Ein lineares, statisches Angebot-Nachfrage-Modell zur Veranschaulichung: Multicopter-Ingenieure für ein StartUp gesucht	101
3.1.3.3	Das Cobweb-Modell – Dynamisierung eines linearen Angebot-Nachfrage-Modells: „Multicopter-Ingenieure für ein StartUp gesucht“ . . .	106
3.1.3.4	Hintergrundinformationen: Mathematische Betrachtungen zu einem linearen Cobweb-Modell	111
3.1.3.5	Philosophische Betrachtung zur Analogiebildung zwischen der klassischen Mechanik und der Wirtschaftswissenschaft – Die Erkenntnisgefahr im Wesensbann der Technik	114
3.2	Der Zusammenbruch des Laplaceschen Weltbildes.	119
3.2.1	Erste Zweifel.	119
3.2.2	Die Wettervorhersage und der Schmetterlingseffekt	122

3.3	Ein Paradigmenwechsel kündigt sich an – Kennzeichen des neuen Ansatzes.	126
3.3.1	Paradigmenwechsel in der Wirtschaftswissenschaft	126
3.3.2	Mit Systemen und Modellen die Welt beschreiben – Was ist eigentlich ein System, was ein Modell?	128
3.3.2.1	Historisches.	128
3.3.2.2	Der Systembegriff.	132
3.3.2.3	Grundmerkmale von Systemen.	136
3.3.2.4	Was sind Modelle?	155
3.4	Modellbildung und Simulation komplexer Systeme	156
3.4.1	Systems Dynamics – Die ‚neue‘ Sprache	156
3.4.2	Simulationen mit kontraintuitivem Systemverhalten.	159
3.4.2.1	Positive Feedback-Schleifen.	159
3.4.2.2	Negative Feedback-Schleifen	165
3.4.2.3	Doppelte Feedback-Schleifen.	170
3.4.3	Systemarchetypen – Umgang mit Komplexität	172
3.4.3.1	Gleichgewichtsprozess mit Verzögerung	173
3.4.3.2	Grenzen des Wachstums	175
3.4.3.3	Problemverschiebung	175
3.4.3.4	Erodierende Ziele	178
3.4.3.5	Eskalation	180
3.4.3.6	Erfolg den Erfolgreichen.	182
3.4.3.7	Tragödie der Gemeingüter	184
3.4.3.8	Fehlkorrekturen.	185
3.4.3.9	Wachstum und Unterinvestition	188
3.4.4	Warum sind Simulationen so wichtig?	190
3.4.5	Simulation eines ‚Komplexen Systems‘ am Beispiel eines Angebot-Nachfrage-Modells – „Multicopter-Ingenieure für ein StartUp gesucht“	194
3.4.6	Erste Schritte zum Verstehen von Komplexität	200
3.4.6.1	Von der Irreversibilität der Zeit und der Katallaxie	200
3.4.6.2	Was bedeutet Komplexität? – Das Ende des Reduktionismus?	205
3.4.7	Konsequenzen für das Beispiel zum Angebot-Nachfrage-Modell	213
3.5	Erstes Fazit – Zusammenfassung wichtiger Aspekte sowie ein kurzes Plädoyer für eine (freie) Marktwirtschaft und die Betrachtung von Entrepreneurship als Komplexes Phänomen.	216
3.5.1	Komplexität und Verhaltensökonomie	216
3.5.2	Komplexität, der Laplacesche Dämon und die Wirtschaftswissenschaft	217

3.5.3	Komplexität und (freie) Marktwirtschaft	217
3.5.4	Komplexität und Entrepreneurship	219
3.5.5	Ausblick	219
	Literatur.	220

**Teil II Theorie und Empirie – Neuere Entwicklungen
in der Komplexitätsforschung**

4	Theorie – Theoretische Zugänge zur Komplexität.	231
4.1	(Seltsame) Attraktoren und Fraktale	233
4.1.1	Attraktoren aller Art	233
4.1.1.1	Was ist ein Phasenraum?	233
4.1.1.2	Was versteht man unter einem Attraktor?	235
4.1.1.3	„Gutartige“ Attraktoren	236
4.1.1.4	Hintergrundinformationen: Die Ratio und die Wiederkehr – Rationale Zahlen	245
4.1.1.5	Hintergrundinformationen: Exkurs zu „Wurzel aus 2“ (Liening, 2005, S. 40 ff.)	246
4.1.1.6	„Seltsame“ bzw. „Chaotische“ Attraktoren	251
4.1.2	Fraktale zur Beschreibung deterministischen Chaos	254
4.1.2.1	Selbstähnlichkeit bzw. Skaleninvarianz als ein Kennzeichen eines Fraktals.	254
4.1.2.2	Der Baum als Analogie zum Fraktal.	254
4.1.2.3	Das „Apfelmännchen“ oder: Über das Entstehen selbstähnlicher Strukturen.	255
4.1.2.4	Über die Länge eines Fraktalrandes – „How long is the Coast of Britain“? – Kochkurven und ähnliche Überlegungen	257
4.1.2.5	Hintergrundinformationen: Berechnung der Fläche der Koch-Insel	261
4.1.2.6	Die Merkwürdigkeit gebrochener Dimensionen.	262
4.1.2.7	Hintergrundinformationen: (Box-)Dimensionen	265
4.2	Bifurkationen	271
4.2.1	Bifurkationen in dynamischen Systemen.	271
4.2.1.1	Was sind Bifurkationen?	271
4.2.1.2	Die Entdeckung der Bifurkationen	272
4.2.1.3	Bifurkationsszenarium am Beispiel der logistischen Funktion	273
4.2.1.4	Intermittenz und Bifurkationen.	280
4.2.2	Der Nachweis von erraticischem Verhalten	281
4.2.2.1	Das <i>Li/Yorke</i> -Theorem	281

4.2.2.2	<i>Lyapunov</i> -Exponenten	282
4.2.2.3	Hintergrundinformationen: Grundsätzliche Berechnung des <i>Lyapunov</i> -Exponenten	284
4.3	Katastrophentheorie	287
4.3.1	René <i>Thoms</i> Theorie	287
4.3.1.1	„Katastrophen“ aus wissenschaftlicher Sicht	287
4.3.1.2	Über Singularitäten, Mannigfaltigkeit und Katastrophenmengen.	287
4.3.2	Hermann <i>Hakens</i> Kritik	289
4.4	Synergetik – Die Theorie der Selbstorganisation.	290
4.4.1	Die Grundidee der Synergetik	290
4.4.1.1	Selbstorganisationsphänomene erklären.	290
4.4.1.2	Über den Laser	292
4.4.1.3	Schwarmintelligenz – Der Zug von Vögeln (<i>Liening</i> & <i>Mittelstädt</i> , 2008, S. 41–43)	294
4.4.2	Unternehmen und Innovationen synergetisch gedeutet	295
4.4.2.1	Teil- und Gesamtsysteme in der Synergetik	295
4.4.2.2	Der mathematische Trick: Das „slaving principle“	296
4.4.3	Kritische Anmerkung	297
4.5	Ordnung und Chaos nur im Computer? Über Definitionen, <i>Bolzano-Weierstraß</i> und „Controlling Complexity“	298
4.5.1	„Working definitions“	298
4.5.1.1	Die Genese des Begriffes „Chaos“ – Zuspitzung des Komplexitätsbegriffs.	298
4.5.1.2	Vorwissenschaftliche Deutung des Chaosbegriffes	303
4.5.1.3	Definitionen von Chaos und Komplexität.	303
4.5.1.4	„Ordnung“ als Gegenbegriff von „Chaos“?	307
4.5.2	Existiert Chaos nur im Computer?	308
4.5.2.1	<i>Ignis Fatuus</i> ? – Erzeugt der Rechner das Chaos?	308
4.5.2.2	Das erste Argument: Erhöhte Rechengenauigkeit in Komplexen Systemen führt zu keinen exakteren Ergebnissen.	309
4.5.2.3	Das zweite Argument: Das „Schattenlemma“	312
4.5.2.4	Drittes Argument: Das „L-Dichte-Argument“	314
4.5.2.5	Hintergrundinformationen: Der Nachweis des rein algebraischen „Schmetterlingseffekts“ in der logistischen Gleichung: Das L-Dichte-Argument.	315
4.5.3	„Controlling Complexity“ – Lässt sich Chaos kontrollieren?	319
4.5.3.1	Chaotische Systeme und Kontrolle – ein Widerspruch?	319
4.5.3.2	Ein wenig Hoffnung – Einflussmöglichkeiten in chaotischen Systemen.	320

4.5.3.3	Ein alternativer (synergetischer) Ansatz: Komplexität als Chance	323
4.5.3.4	„Nudges“ und das Entstehen von <i>gewollten</i> Ordnungsparametern.	328
4.5.3.5	Messung von Komplexität zur Bestimmung der Platzierung von „Nudges“	330
4.5.3.6	Es gibt sogar einen prognostizierbaren Pfad im Chaos – zumindest theoretisch (Satz von <i>Bolzano-Weierstraß</i>)	331
4.5.3.7	Hintergrundinformationen: Es muss einen prognostizierbaren Pfad im Chaos geben! – Der Satz von <i>Bolzano-Weierstraß</i>	332
4.6	Zweites Fazit – Zusammenfassung wichtiger Aspekte sowie der (heuristische) Wert einer Wissenschaft Komplexer Systeme für die Ökonomik im Allgemeinen und das Thema Entrepreneurship im Speziellen	336
4.6.1	Kurze Zusammenfassung wichtiger Aspekte	336
4.6.2	Was kann eine Wissenschaft Komplexer Systeme für die Ökonomik leisten?	337
4.6.2.1	Komplexe versus mechanistische Sichtweise	337
4.6.2.2	Methoden der Wissenschaft Komplexer Systeme als heuristische Analyseinstrumente.	338
4.6.2.3	Ökonomische Bedeutung aus volkswirtschaftlicher Perspektive	338
4.6.2.4	Ökonomische Bedeutung aus Entrepreneurship-Perspektive	339
4.6.3	Ausblick: Vorhersagen – auch auf Unternehmensebene – sind in komplexen Situationen, Prozessen oder Strukturen nicht trivial, empirische Untersuchungen gleichwohl sinnvoll und notwendig	340
Literatur.	340
5	Empirie – Empirische Methoden der Komplexitätsmessung	347
5.1	Komplexitätsmaße im Diskurs – Sind <i>Lyapunov</i> -Exponenten und fraktale Dimensionen geeignet?	349
5.1.1	Zum Verhältnis zwischen Theorie und Praxis	349
5.1.1.1	Die induktive Sichtweise	349
5.1.1.2	Die deduktive Sichtweise	350
5.1.1.3	Wissenschaft als sozialer Prozess	351
5.1.1.4	Raffinierte Falsifikation	352
5.1.1.5	Gegensätzliche Theorien zulassen	353
5.1.1.6	Die Bedeutung der Methoden	354

5.1.2	Zeitreihen in der empirischen Analyse.	356
5.1.2.1	Zeitreihen als Resultat nicht-linearer dynamischer Prozesse.	356
5.1.2.2	Aufbereitung von Zeitreihen für komplexitätswissenschaftliche Untersuchungen.	360
5.1.3	Fraktale Dimension, <i>Lyapunov</i> -Exponenten und andere ,klassische‘ Verfahren	366
5.1.3.1	Ein erster Überblick zur Bestimmung von Komplexität in Zeitreihen	366
5.1.3.2	Rekonstruktion des Phasenraumes eines Systems . . .	371
5.1.3.3	Besonderheiten bei der Rekonstruktion von Phasenräumen – Die Bestimmung des Time-Lag. . . .	379
5.1.3.4	Hintergrundinformationen: Korrelationskoeffizient – Autokorrelation.	382
5.1.3.5	Hintergrundinformationen: Erwartungswert einer Zufallsvariablen & ,Mutual Information‘.	384
5.1.3.6	Besonderheiten bei der Rekonstruktion von Phasenräumen – Die Bestimmung der Attraktor- Dimension: D_2	388
5.1.3.7	Besonderheiten bei der Rekonstruktion von Phasenräumen – Überschneidungsfreiheit und Orthogonalität	390
5.1.3.8	Besonderheiten bei der Rekonstruktion von Phasenräumen – Surrogaten-Test	392
5.1.3.9	Über die Verwendung von <i>Lyapunov</i> -Exponenten für die empirische Forschung: D_2 , PD_2 , Wolf-, Briggs-, Kantz- u. a. Algorithmen	394
5.1.3.10	Hintergrundinformationen: Komplexitätsmessung. . .	397
5.1.4	Beispiele für die Anwendung ,klassischer‘ Verfahren im Kontext empirischer Untersuchungen.	404
5.1.4.1	Makroökonomische Datenreihen, wie z. B. BIP-Zeitreihen	404
5.1.4.2	Preisentwicklungen.	406
5.1.4.3	Wechselkursfluktuationen.	407
5.1.4.4	Aktienkursschwankungen.	407
5.1.5	Kritische Betrachtung der ,klassischen‘ Methoden	410
5.1.5.1	Rekonstruktion des Phasenraumes	410
5.1.5.2	Fraktale und die Wirklichkeit	411
5.1.5.3	<i>Lyapunov</i> -Exponenten in der Kritik	412

5.2 Algorithmische Kodierungen als alternative Komplexitätsmaße? – Entropiekodierungen und andere Maße 414

5.2.1 Resignation oder Chance? 414

5.2.1.1 (Vergebliche) Sortieralgorithmen:
Vom ‚Bubble‘- bis zum ‚Quick‘-Sort 414

5.2.1.2 Komprimierungsalgorithmen – schon besser 417

5.2.2 Entropie als Komplexitätsmaß 420

5.2.3 Entropie in der Informationstheorie – ‚Informationsentropie‘ 422

5.2.3.1 Einführung in die *Shannon*-Entropie 422

5.2.3.2 ‚Variable Length Coding‘ (VLC) und
die *Shannon*-Entropie 425

5.2.3.3 Huffman-Kodierung zur Erzeugung
optimaler Codes variabler Länge 428

5.2.3.4 Entropie-Kodierung und Komplexität. 436

5.2.4 ‚Permutationsentropie‘ versus ‚Informationsentropie‘ 436

5.2.5 ‚Grammar Complexity‘ als inverse Alternative zur
‚Permutationsentropie‘ 439

5.2.6 ‚Recurrence Plots‘ – Wiederkehrdiagramme 441

5.3 JPEG als Lösung? – Transformationskodierungen 453

5.3.1 *LZW*-Kompressionsalgorithmus (Lempel, Ziv, Welch). 453

5.3.2 Transformationskodierungen 454

5.3.2.1 (Diskrete) *Fourier*-Transformation (FT und DFT) 455

5.3.2.2 Diskrete Cosinus-Transformation (DCT) 459

5.3.2.3 Der JPEG-Kompressionsalgorithmus 460

5.3.2.4 Audiokompressionen 461

5.3.2.5 Hintergrundinformationen:
Transformationskodierung 463

5.3.3 Komplexitätsuntersuchungen 477

5.3.3.1 Anwendung von Bildkomprimierungsverfahren. 477

5.3.3.2 Anwendung von Audiokomprimierungsverfahren 477

5.3.3.3 Anwendung von Textdokument-
Komprimierungsverfahren 478

5.4 Drittes Fazit – Zahlreiche Methoden zur Bestimmung von
Komplexität 478

5.5 Ausblick 480

Literatur. 480

Teil III Multiperspektive – Entrepreneurship und Komplexität

6	Entrepreneurship und Komplexität	487
6.1	Was ist Entrepreneurship? – Trends und Kontroversen	488
6.1.1	Was ist Entrepreneurship?	488
6.1.1.1	Zur Begriffsentstehung	488
6.1.1.2	Entrepreneur versus Manager	493
6.1.1.3	Entrepreneur – „Born or Made“?	497
6.1.1.4	Unterschiedliche Entrepreneurship-Klassifizierungen	498
6.1.2	Aktuelle Trends und Kontroversen.	500
6.1.2.1	Der deterministische Machbarkeitsglauben und der <i>Laplacesche</i> Dämon.	500
6.1.2.2	Entrepreneure zwischen einfacher und komplexer Welt	502
6.1.2.3	„Discovery-“ versus „Creation-Theory“	505
6.1.2.4	Der <i>Effectuation</i> -Ansatz	509
6.1.2.5	Der <i>Bricolage</i> Ansatz	511
6.2	Entwicklung eines ‚Synergetic Entrepreneurship Model‘ (SEM)	514
6.2.1	Grundlegendes: Linealität versus Nicht-Linealität	515
6.2.2	Synergetik als Grundlage der komplexitätswissenschaftlichen Diskussion von Entrepreneurship	517
6.2.3	Das erweiterte Synergetik-Modell	520
6.2.4	Grundlegende Erläuterung des Modells.	523
6.2.4.1	Die Einbettung der Analyse von entrepreneurialen Gründungsprozessen in eine Mehrebenenstruktur	523
6.2.4.2	Nähere Betrachtung der drei Ebenen eines entrepreneurialen Gründungsprozesses	526
6.2.4.3	Die wirtschaftswissenschaftliche Sicht – Drei Perspektiven auf entrepreneuriale Gründungsprozesse	530
6.2.4.4	Drei Teilmodelle, das Mehrebenenmodell und die Synergetik	530
	Literatur.	533
7	Das ‚Synergetic Entrepreneurship Model‘ (SEM)	539
7.1	Die individuelle Ebene: Fokussierung auf die Entrepreneurship Education (SEMI)	540
7.1.1	Grobskizze des ‚Synergetic Entrepreneurship Model 1‘: Die individuelle Ebene aus wirtschaftsdidaktischer Perspektive (SEMI)	540
7.1.2	Die Elemente des Systems	546
7.1.2.1	Kontrollparameter	546

7.1.2.2	Die mikroskopische Ebene	560
7.1.2.3	Die makroskopische Ebene – Ordnungsparameter . . .	560
7.1.2.4	Beschränkungen	561
7.1.2.5	Umwelt	562
7.1.3	Der kreiskausale Prozess	563
7.1.3.1	Allgemeine Erläuterung des kreiskausalen Prozesses	563
7.1.3.2	Ordnungsparameter entstehen durch Selbstorganisation und Synchronisation – Die Bedeutung der Phasenübergänge	565
7.1.3.3	„Nudges“ können die Entstehung von sachgerechten Ordnungsparametern unterstützen, die eine begründete entrepreneuriale Haltung begünstigen	569
7.1.3.4	Messung von Komplexität zur gezielten Initiierung von „Nudges“	572
7.2	Die organisationale Ebene: Fokussierung auf entrepreneuriale Gründungsprozesse (<i>SEM2</i>)	573
7.2.1	Grobskizze des „Synergetic Entrepreneurship Model 2“: Die organisationale Ebene aus betriebswirtschaftlich- entrepreneurialer Perspektive (<i>SEM2</i>)	573
7.2.2	Die Elemente des Systems	574
7.2.2.1	Kontrollparameter	574
7.2.2.2	Die mikroskopische Ebene	575
7.2.2.3	Die makroskopische Ebene – Ordnungsparameter . . .	576
7.2.2.4	Beschränkungen	588
7.2.2.5	Umwelt	589
7.2.3	Der kreiskausale Prozess	590
7.3	Die gesamtwirtschaftliche Ebene: Fokussierung auf Markt, Konjunktur und Wachstum (<i>SEM3</i>)	591
7.3.1	Grobskizze des „Synergetic Entrepreneurship Model 3“: Die gesamtwirtschaftliche Ebene aus maßgeblich volkswirtschaftlicher Perspektive (<i>SEM3</i>)	591
7.3.2	Die Elemente des Systems	598
7.3.2.1	Kontrollparameter	598
7.3.2.2	Die mikroskopische Ebene	599
7.3.2.3	Die makroskopische Ebene – Ordnungsparameter . . .	600
7.3.2.4	Beschränkungen	601
7.3.2.5	Umwelt	601
7.3.3	Der kreiskausale Prozess	602
7.3.3.1	Konjunkturkreislauf	602
7.3.3.2	Dynamisches Wachstum	604

7.3.3.3	Ein Wachstumsmodell mit endogenisierter Humankapitalbildung – Transmissionseffekte durch entrepreneuriale Haltung.	611
7.4	Viertes Fazit: Synergetische Betrachtung von Entrepreneurship aus mehreren Perspektiven.	617
7.4.1	Kurze Zusammenfassung des <i>SEM</i> -Modells und der dahinter stehenden Theorien und Sichtweisen	617
7.4.2	<i>SEM1</i> – Die individuelle Ebene: Entrepreneurship Education als selbstorganisierender, komplexer Prozess	620
7.4.3	<i>SEM2</i> – Die organisationale Ebene: StartUp-Gründungen als synergetischer Prozess unter Einbeziehung spezifischer, ordnender betriebswirtschaftlich-entrepreneurialer Methoden	622
7.4.4	<i>SEM3</i> – Die gesamtwirtschaftliche Ebene: StartUps unterstützen den gesamtwirtschaftlichen Wachstumsprozess durch einen entrepreneurialen Transmissionseffekt.	622
	Literatur.	623
8	Empirische Studien - Das „Synergetic Entrepreneurship Model“ in der Praxis.	631
8.1	Studien mittels komplexitätswissenschaftlicher Methoden im Rahmen des „Synergetic Entrepreneurship Model“	632
8.2	Studien zu Phasenübergängen und Komplexitätsmessungen im Kontext des SEM1	634
8.2.1	Die ‚Entrepreneurship Academy‘ als praktische Umsetzung des <i>SEM1</i>	634
8.2.2	Das ‚Synergetic Entrepreneurship Model‘ (<i>SEM</i>) und das Problem der Phasenübergänge	638
8.2.3	‚ <i>Business Gaming</i> ‘ als ein praktischer Kontrollparameter der ‚Entrepreneurship Academy‘	639
8.2.4	Komplexitätsmessung zur Bestimmung von Phasenübergängen und ihre praktischen Konsequenzen	642
8.2.4.1	Lernprozesse, Krisen und Komplexitätsmessungen ..	642
8.2.4.2	Eine Studie aus dem Bereich des Business Gaming: „Lernen aus Krisen - Komplexitätsmessungen“	642
8.2.4.3	Kritische Betrachtung der Ergebnisse der Studie	651
8.2.5	Eine weitere Studie aus dem Bereich des <i>Business Gaming</i> (komplexe Börsensimulation) - im Kontext von SEM1	652
8.3	Komplexe Dynamiken von StartUps im Rahmen vom SEM2.	656
8.3.1	Das Business Game als Umgebung zur Beobachtung von Lernprozessen auf organisationaler Ebene.	656
8.3.2	Ein Beispiel der Beobachtung eines realen StartUps im Gründungsprozess.	657

8.4	Komplexitätsuntersuchungen im Rahmen vom SEM3	659
8.4.1	Komplexitätswissenschaftliche Untersuchungen entrepreneurialer Ökosysteme	659
8.4.1.1	Entrepreneuriale Ökosysteme in der Forschung	659
8.4.1.2	Ziele der Studie	660
8.4.1.3	Vorgehensweise bei der komplexitätswissenschaftlichen Datenanalyse	661
8.4.1.4	Ergebnisse der komplexitätswissenschaftlichen Analyse	663
8.4.1.5	Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen der komplexitätswissenschaftlichen Analyse	665
8.4.2	Entwicklung von Unternehmensgründungen in Deutschland	667
8.4.2.1	Unternehmensgründungen in Deutschland	667
8.4.2.2	Zur empirischen Methodik und Vorgehensweise	667
8.4.2.3	Ergebnisse: Bund	668
8.4.2.4	Ergebnisse: Bundesländer	669
8.4.2.5	Plausible Außenereignisse	675
8.5	Fünftes Fazit - Limitationen in der Erklärung der Untersuchungsergebnisse und Perspektiven	676
	Literatur.	679

Teil IV Schlussbetrachtungen

9	Konklusion	685
9.1	Zum ersten Teil des Buches	686
9.2	Zum zweiten Teil des Buches	687
9.3	Zum dritten Teil des Buches	689
9.4	Schlussbemerkung	691
	Literatur.	693
10	Abspann – Auszug aus einem Reisebericht	695
	Literatur.	699

Stichwortverzeichnis	701
-----------------------------------	-----