

## I. Gliederung

	Seite
0. Problemstellung	1
1. Wissenschafts- und systemtheoretische Grundlagen	6
1.1. Wissenschaftstheoretische Grundlagen zum Problem der Lenkung	6
1.2. Allgemeine systemtheoretische Grundlagen	10
1.2.1. Systemgrenzen	13
1.2.2. Dynamische Systeme und Zeit	14
1.2.3. Komplexität	17
1.2.3.1. Intuitive Komplexitätsbegriffe	17
1.2.3.2. Analytische Komplexitätsbegriffe	18
1.2.3.3. Dynamischer Komplexitätsbegriff	19
1.3. Paradigmen soziologischen Denkens und Systemtheorie	22
2. Struktur wirtschaftlicher Systeme	28
2.1. Zur Identität von dynamisch und strategisch relevanten Systemen	29
2.2. Kybernetik I	30
2.2.1. Kontrolltheoretische Voraussetzungen der Lenkbarkeit von Systemen	31
2.2.2. Kritische Analyse der Modellwelt der Kybernetik I	37
2.2.2.1. Ebene der Wirtschaftssubjekte	37
2.2.2.2. Unternehmens- und Umweltebene	39
2.3. Kybernetik II	44
2.3.1. Grundlegende Begriffe und Eigenschaften selbstorganisierender Systeme	45
2.3.2. Ebene der Wirtschaftssubjekte	49

	Seite
2.3.2.1. Kognition als selbst-referentielles System	50
2.3.2.2. Informationsverarbeitung	53
2.3.3. Umweltebene	56
2.3.3.1. Charakteristiken sozialer Systeme	56
2.3.3.2. Biologie der Sozialität	57
2.3.3.3. Soziologische Interpretation	59
2.3.4. Unternehmensebene	60
2.3.5. Wissenschaftsverständnis und Lenkbarkeit	65
2.3.5.1. Subjektives Verständnis, Voluntarismus, Indeterminismus	65
2.3.5.2. Gemäßigter Voluntarismus	70
2.3.5.3. Determinismus	73
3. Quantitative Erklärungsmodelle der Dynamik wirtschaftlicher Systeme	76
3.1. Ansätze zur Erklärung kontraintuitiven dynamischen Verhaltens	76
3.1.1. Industrial Dynamics	76
3.1.2. Katastrophentheorie	79
3.1.3. Chaosforschung	82
3.1.3.1. Logistische Abbildung	84
3.1.3.2. Mehrdimensionale Systeme	101
3.1.3.2.1. Chaos in dissipativen, mehrdimensionalen Systemen	101
3.1.3.2.2. Chaos in konservativen, mehrdimensionalen Systemen	113
3.1.3.3. Numerische Instrumente zur Feststellung von Chaos	114

	Seite
4.2. Konsequenzen für die Lenkbarkeit	174
4.2.1. Chaosvermeidung	177
4.2.2. Strategien bei chaotischer Umwelt	179
4.2.2.1. Verzögerung des Lenkungsdilemmas	179
4.2.2.2. Management der Ungewißheit	186
4.3. Grenzen rationaler strategischer Lenkung	189
5. Ordnung und Chaos in der Wirtschaft - ein kurzes Resümee	192

Abb.	Titel	Seite
3-14	Typ I Intermittenz der logistischen Abbildung	99
3-15	Fenster mit der Periode drei im chaotischen Bereich	100
3-16	Drei Wege ins Chaos	100
3-17	Zerlegung der Hénon Abbildung	102
3-18	Snap-back repeller	103
3-19	Der Hénon Attraktor	105
3-20	Vektorfeld und Fluß eines dynamischen Systems in $\mathbb{R}^2$	106
3-21	Attraktoren in $\mathbb{R}^2$	107
3-22	Bedingungen für die Existenz eines Grenzyklus	108
3-23	Hopf-Bifurkation	110
3-24	Der Ruelle/Takens/Newhouse Weg ins Chaos	110
3-25	Der Lorenz Attraktor	112
3-26	Der Liapunov-Exponent	115
3-27	Entwicklung des Liapunov-Exponenten der logistischen Abbildung in Abhängigkeit vom Parameter $r$	116
3-28	Informationsverlust bei der Abbildung des Intervalls $1/n$	117
3-29	Die Koch Kurve	119
3-30	Selbstähnlichkeit des Hénon Attraktors	120
3-31	Strukturkorrespondenz zwischen Mandelbrot Menge und logistischer Abbildung	121
3-32	Einordnung von Chaos	123
3-33	Mechanismus der Verhaltensmusterbildung	129
3-34	Revision der gleichwertigen Auswahl	130
3-35	Preisdynamik des Grundmodells	137
3-36	Bifurkationsdiagramme für $k$ und $C$	137
3-37	Verhalten des $\alpha$ -Investors	140
3-38	Mögliche Preisanpassungsfunktionen	142
3-39	Erratisches Wachstum	149
3-40	Verhandlungsmodell	157

Abb.	Titel	Seite
3-41	Systemflußdiagramm der Ressourcen- aufteilung	161
4-1	Deviation-amplifying mutual causal process	169
4-2	Prognostizierbarkeit der Systementwick- lung	174
4-3	Hauptwirkungsgebiet der 5 Leitsätze von Peters	179

## II. Abbildungen

Abb.	Titel	Seite
1-1	Schema der deduktiven Erklärung	8
1-2	Paradigmen soziologischen Denkens	25
1-3	Mögliche Systemmodelle	25
1-4	Systemtheoretische Ansätze und Wissenschaftsverständnis	27
2-1	Tabelle zum Gesetz der erforderlichen Varietät	33
2-2	Zeitachse der dynamischen Lenkbarkeit	36
2-3	Ziel-Mittel-Hierarchie	40
2-4	Interdependenz	41
2-5	Perspektiven der gegenseitigen Beeinflussung	43
2-6	Hyperzyklus	46
2-7	Pragmatische Information	55
2-8	Zyklische Anreiz-Beitrags-Transformation	62
2-9	Rekursives Erkennen	66
2-10	Prinzip einer nichttrivialen Maschine	74
3-1	Systematisierung dynamischer Systemansätze	76
3-2	Vereinfachtes Blockdiagramm des vierstufigen Distributionsmodells	77
3-3	Elementarkatastrophe in Form einer Knuspe	79
3-4	Logistische Abbildung für verschiedene Parameterwerte	85
3-5	Doppelhöckerkurve der 2. Periode	87
3-6	Prinzip der Bifurkationen	88
3-7	Numerischer Ausdruck der Bifurkationen der logistischen Gleichung	89
3-8	Vergleich zweier Trajektorien bei unterschiedlichem $r$	90
3-9	Vergleich zweier Trajektorien bei marginal verschiedenen Startwerten	91
3-10	Chaosdefinition nach Li und Yorke	92
3-11	Logistische Abbildung mit Trajektorie der Periodenlänge drei	93
3-12	Sarkovskii Theorem	95
3-13	Sensitives Einschwingverhalten bei schwachem Attraktor	97

	Seite
3.1.3.3.1. Der Liapunov-Exponent	114
3.1.3.3.2. Eigenschaften seltsamer Attraktoren	118
3.1.3.4. Zufall und Chaos	122
3.2. Spezielle modelltheoretische und empirische Hinweise auf Chaos in der Wirtschaft	124
3.2.1. Menschliches Verhalten	125
3.2.1.1. Ebene des Individuums	125
3.2.1.2. Kollektive Ebene	128
3.2.2. Umweltebene	131
3.2.2.1. Nachfrageverhalten	132
3.2.2.2. Marktevolution	135
3.2.2.2.1. Allgemeines Marktreaktionsmodell	135
3.2.2.2.2. Erklärungsmodell der Preisdynamik des Aktienmarktes	138
3.2.2.2.3. Empirische Relevanz	143
3.2.2.3. Weiteres ökonomisches Umfeld	147
3.2.2.3.1. Wachstums- und Konjunkturmodelle	148
3.2.2.3.2. Empirische Relevanz	150
3.2.3. Unternehmensebene	154
3.2.3.1. Teilsysteme	154
3.2.3.1.1. Physisches System	154
3.2.3.1.2. Gruppenentscheidungen	156
3.2.3.2. Gesamtsystem	158
3.2.4. Zusammenfassende Bewertung	162
4. Möglichkeiten der strategischen Lenkung in chaotischen Umwelten	166
4.1. Chaos - notwendige Voraussetzungen und Folgen	166