

INHALTSVERZEICHNIS

TABELLENVERZEICHNIS	iii
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	iv
1 Einführung	1
2 Hysteresis-Effekte in Arbeitsmarktmodellen	4
2.1 Definition und formale Darstellung	4
2.2 Zur Umsetzung der formalen Hysteresis-Hypothese im ökonomischen Modell	7
2.2.1 Der Ansatz von Blanchard und Summers (1986)	8
2.2.2 Die Modifikation von Alogoskoufis und Manning (1988)	13
3 Chaostheorie	16
3.1 Grundlagen der Chaostheorie	17
3.1.1 Dissipative Systeme	19
3.1.2 Definition von Attraktoren	20
3.1.3 Fixpunktattraktoren	22
3.1.4 Periodische und quasiperiodische Attraktoren	28
3.1.5 Chaotische Attraktoren	29
3.2 Fraktale Dimension	30
3.2.1 Ein geometrisches Konzept für die fraktale Dimension	33
3.2.2 Ein wahrscheinlichkeitstheoretisches Konzept für die fraktale Dimension	36
3.3 Lyapunov-Exponenten	38
3.3.1 Illustration der sensitiven Abhängigkeit von den Anfangsbedingungen	38
3.3.2 Ergodizität	40
3.3.3 Definition der Lyapunov-Exponenten	42

3.3.4	Spektren von Attraktoren	46
4	Eine chaostheoretische Analyse von Hysterese-Effekten	49
4.1	Zur Untersuchung von Zeitreihen auf chaotisches Verhalten	51
4.1.1	Theoretische Grundlagen	51
4.1.2	Operationale Umsetzung der theoretischen Grundlagen	54
4.2	Analyse der fraktalen Dimension	58
4.2.1	Korrelationsdimension	59
4.2.2	BDS-Test	62
4.3	Schätzung der Lyapunov-Exponenten	65
4.3.1	Direkte Methode	66
4.3.2	Schätzung über die Eigenwerte der Jacobi-Matrix	68
4.3.2.1	Approximation mit einem neuronalen Netz	71
4.3.2.2	Berechnung der Eigenwerte	76
4.3.2.3	Kritische Würdigung des Schätzverfahrens	79
4.3.3	Eine Simulationsstudie zur Schätzung mit einem neuronalen Netz	82
4.3.3.1	Zur Konfiguration des neuronalen Netzes	83
4.3.3.2	Zum Einfluß von Datenungenauigkeiten	89
5	Ergebnisse der Analyse für den deutschen Arbeitsmarkt	91
5.1	Zur Auswahl der untersuchten Zeitreihe	91
5.2	Zur Verwendung des nichtlinearen Ansatzes	93
5.3	Schätzungen der Lyapunov-Exponenten	97
5.4	Beurteilung des Resultates	105
6	Zusammenfassung	108
	LITERATURVERZEICHNIS	110

TABELLENVERZEICHNIS

1	Klassifizierung der Attraktoren nach den Vorzeichen der Lyapunov-Exponenten	47
2	BIC-minimale Schätzwerte der Lyapunov-Exponenten . . .	87
3	Vergleich der Summe aus den Schätzwerten für die beiden größten Lyapunov-Exponenten	88
4	Mittelwerte von 200 Schätzungen für die Lyapunov-Exponenten aus verrauschten Daten der Henon-Abbildung	90
5	BDS-Statistik aufgrund der Residuen aus (5.1)	94
6	BDS-Statistik aufgrund der Residuen aus (5.2)	94
7	Quantile der BDS-Statistik zur Ordnung α mit $\epsilon = 0.5\sigma_x$.	95
8	BDS-Statistik aufgrund der Residuen aus (5.3)	96
9	BDS-Statistik aufgrund der Residuen aus (5.4)	97

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

1	Arbeitslosenquoten (Monatsendwerte in %) für das frühere Bundesgebiet der Bundesrepublik Deutschland von Januar 1962 bis Mai 1994	2
2	Schematische Darstellung von W^s und W^i	25
3	Schematische Darstellung der lokalen Struktur von Orbits in der Nähe von Fixpunktattraktoren im \mathbb{R}^2	27
4	Schematische Darstellung der Cantorschen Menge	31
5	Ein Orbit auf dem Henon-Attraktor	33
6	Divergenz auf dem Henon-Attraktor	39
7	Konvergenz auf dem Henon-Attraktor	39
8	Zur Herleitung einer Definition von Lyapunov-Exponenten	43
9	Rekonstruierter Orbit der Henon-Abbildung	55
10	Rekonstruierter Orbit der Henon-Abbildung mit zu großem Lag	56
11	Korrelationsintegrale für einen rekonstruierten Orbit des Henon-Attraktors	61
12	Korrelationsintegrale für unterschiedliche Einbettungsdimensionen	62
13	Schematische Darstellung eines Multilayer-Perceptrons	73
14	Die Logistische Aktivierungsfunktion	74
15	Schätzungen für den größten Lyapunov-Exponenten mit $q = 6$	84
16	Schätzungen für den größten Lyapunov-Exponenten mit $\tau = 1$	85
17	Verteilungen der Schätzwerte für den größten Lyapunov-Exponenten mit $\tau = 1$	86
18	Verteilungen der Schätzwerte für den zweitgrößten Lyapunov-Exponenten mit $\tau = 1$	88

19	Ein rekonstruierter Orbit der Henon-Abbildung mit Meßfehlern	89
20	Schätzungen für den größten Lyapunov-Exponenten mit $q = 7$	98
21	Schätzungen für den größten Lyapunov-Exponenten mit $\tau = 1$	99
22	Schätzungen für den größten Lyapunov-Exponenten mit $\tau = 12$	100
23	Schätzungen für den größten Lyapunov-Exponenten mit $\tau = 1$	100
24	Verteilungen der Schätzwerte für den größten Lyapunov- Exponenten bei Variation von n	102
25	Verteilungen der Schätzwerte für den größten Lyapunov- Exponenten bei Variation von q	103
26	Verteilungen aller Schätzwerte für die Lyapunov- Exponenten	104