

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>v</b>
<b>Bezeichnungen</b>	<b>xi</b>
<b>1 Grundparadigmen dynamischer Systeme in 1-d</b>	<b>1</b>
1.1 Einführung . . . . .	1
1.2 Fixobjekte und ihre Beschreibung . . . . .	7
1.3 Paradigmatische Abbildungen . . . . .	20
1.3.1 Bernoulli-Abbildung . . . . .	20
1.3.2 Logistische Parabel . . . . .	25
1.3.3 Kreisabbildung . . . . .	28
1.4 Konjugation . . . . .	30
1.5 Numerik vertieft . . . . .	31
1.6 Chaotische und zufällige Folgen . . . . .	35
1.7 Intermittenz . . . . .	39
1.8 Unimodale Abbildungen und Satz von Šarkovski . . . . .	41
1.9 Periodenverdoppelungsübergang . . . . .	43
Biographieauszüge . . . . .	49
<b>2 Zweidimensionale diskrete Abbildungen</b>	<b>55</b>
2.1 Mannigfaltigkeiten . . . . .	55
2.2 Dissipative Hénon-Abbildung . . . . .	59
2.3 Lozi-Abbildung . . . . .	62
2.4 Flächenerhaltende Abbildung von Greene . . . . .	63
2.5 Standard-Abbildung . . . . .	64
2.6 Bäcker-Abbildung . . . . .	65
2.7 Hénon-Heiles Abbildung . . . . .	67
2.8 Abbildungen im Komplexen . . . . .	67
2.9 Hyperchaos . . . . .	68
2.10 Gekoppelte Systeme . . . . .	70
2.11 Ruelle-Takens-Newhouse Übergang . . . . .	72
2.12 Attraktoren . . . . .	73

<b>3</b>	<b>Kontinuierliche dissipative Systeme</b>	<b>75</b>
3.1	Einleitung . . . . .	75
3.2	Lineare Stabilitätsanalyse . . . . .	77
3.3	Stabile und instabile Mannigfaltigkeiten . . . . .	80
3.4	Poincaré-Abbildung . . . . .	85
3.5	Allgemeinere Wiederkehrabbildungen . . . . .	93
3.6	Lyapunov-Exponenten . . . . .	95
3.7	Autokorrelationsfunktion . . . . .	104
3.8	Attraktoren . . . . .	107
3.8.1	Autonome Systeme der Ebene . . . . .	107
3.8.2	Autonome Systeme in $\mathbb{R}^3$ . . . . .	109
3.8.3	Seltsame Attraktoren . . . . .	110
3.9	Feigenbaumszenario in kontinuierlichen Systemen . . . . .	111
3.10	Hyperchaos . . . . .	112
	Biographieauszug . . . . .	114
<b>4</b>	<b>Vertiefungen</b>	<b>115</b>
4.1	Zu Grunde liegende Konzepte . . . . .	115
4.1.1	Differenzierbarkeit . . . . .	116
4.1.2	Existenzsätze . . . . .	117
4.1.3	Lineare Systeme mit konstanten Koeffizienten . . . . .	118
4.1.4	Topologie linearer Flüsse . . . . .	119
4.1.5	Linearisierung nichtlinearer Flüsse . . . . .	122
4.1.6	Fixobjekte . . . . .	122
4.1.7	Volumenentwicklung . . . . .	125
4.1.8	Zeitdiskrete (iterierte) Abbildungen . . . . .	126
4.1.9	Bifurkationen . . . . .	127
4.2	Zur Theorie der Grenzzyklussysteme . . . . .	129
4.2.1	Grundbeispiele . . . . .	129
4.2.2	Existenzsätze . . . . .	133
4.2.3	Eine Spezialklasse von Grenzzyklussystemen . . . . .	134
4.3	Periodisch gestörte Grenzzyklussysteme . . . . .	136
4.3.1	Eine Übersicht . . . . .	136
4.3.2	Periodisch gestörte Spezialklasse . . . . .	138
4.3.3	Periodisch gestörte anharmonische Systeme . . . . .	140
4.3.4	Linearer Grenzfall: Quadratisches Potential . . . . .	142
4.3.5	Quartisches Potential . . . . .	145
4.4	Die Melnikov-Methode . . . . .	152
4.5	Kopplung von Grenzzyklussystemen: Frequenzeinfang . . . . .	157
<b>5</b>	<b>Wichtige dissipative Systeme</b>	<b>163</b>
5.1	Mechanische Modelle . . . . .	163
5.2	Hydrodynamische Modelle . . . . .	167
5.2.1	Navier-Stokes Gleichungen . . . . .	167

5.2.2	Lorenz-Modell . . . . .	168
5.3	Elektrodynamische Modelle . . . . .	173
5.3.1	Elektronische Schwingkreise . . . . .	173
5.3.2	Analogrechner . . . . .	176
5.3.3	Rikitake-Zweischeiben-Dynamo . . . . .	177
5.4	Ein chemisches Modell . . . . .	179
<b>6</b>	<b>Hamiltonsche Systeme</b>	<b>183</b>
6.1	Erste Integrale und chaotisches Verhalten . . . . .	183
6.2	Hamilton-Systeme . . . . .	187
6.3	Integrierte Hamilton-Systeme . . . . .	188
6.4	Hénon-Heiles Modell . . . . .	197
6.5	Lokale Instabilitäten . . . . .	200
6.6	Weitere chaotische Hamilton-Systeme . . . . .	202
6.7	Rotation starrer Körper im Schwerfeld . . . . .	206
<b>7</b>	<b>Fortsetzung ins Komplexe</b>	<b>211</b>
7.1	Singuläre Punktanalyse . . . . .	215
7.2	Painlevé-Eigenschaft und Integrierbarkeit . . . . .	217
	Biographieauszug . . . . .	223
<b>8</b>	<b>Chaoskontrolle</b>	<b>225</b>
8.1	Problemstellung . . . . .	225
8.2	Parametrische Kontrolle . . . . .	226
8.3	Varianten der parametrischen Kontrolle . . . . .	229
8.4	Delay-Koordinaten Kontrolle . . . . .	231
8.5	Rückkopplungskontrolle . . . . .	232
8.6	Limiterkontrolle . . . . .	233
<b>9</b>	<b>Fraktale Dimensionen</b>	<b>237</b>
	Biographieauszüge . . . . .	241
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>243</b>
	<b>Index</b>	<b>257</b>