

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	4
1 Dynamische Systeme – Grundlegendes	9
1.1 Einführende Beispiele	9
1.1.1 Das Collatz-Problem	10
1.1.2 Wachstum und Zerfall	11
1.1.3 Diskrete Dynamik mit kontinuierlichen Zustandsraum	16
1.1.4 Das Pendel	17
1.1.5 Wortspiele	19
1.2 Grundlegende Begriffe	20
1.2.1 Metrische Räume	20
1.2.2 Vollständige metrische Räume	22
1.2.3 Eingebettete Mannigfaltigkeiten	26
1.2.4 Halbgruppen von Selbstabbildungen	30
1.2.5 Diskrete Dynamik von Selbstabbildungen	31
1.2.6 Vektorfelder und kontinuierliche dynamische Systeme	32
1.2.7 Autonome Anfangswertprobleme als dynamische Sys- teme	56
1.3 Geometrische Begriffe	56
1.3.1 Spezielle Orbits und ihre Grenzmengen	56
1.3.2 Stabilität	61
1.4 Diskrete versus kontinuierliche Dynamik	61
1.4.1 Zeit-1-Abbildungen	61
1.4.2 Poincaré-Abbildungen	62
1.4.3 Suspensionen	63
1.5 Aufgaben	64

2	Linearität	67
2.1	Lineare Systeme	67
2.1.1	Jordan Form	67
2.1.2	Die Matrixexponentialfunktion	70
2.1.3	Ebene lineare Systeme	75
2.1.4	Nichtautonome lineare Differentialgleichungen . . .	79
2.1.5	Eigenwerte und Stabilität	82
2.1.6	Lineare invariante Unterräume	84
2.2	Linearisierung und Stabilität	85
2.2.1	Eigenwerte der Linearisierung	85
2.2.2	Die Stabilität einer periodischen Lösung	97
2.2.3	Ljapunov Funktionen	107
2.3	Abbildungen und Linearisierung	110
2.3.1	Fixpunkte	110
2.3.2	Periodische Punkte	111
2.4	Aufgaben	112
3	Spezielle Systeme und Methoden	115
3.1	Gradientensysteme	115
3.2	Hamilton Systeme	117
3.3	Satz von Poincaré–Bendixson	121
3.4	Das Wazewski-Prinzip	129
4	Bifurkationen	135
4.1	Grundlegendes	135
4.2	Verzweigung am einfachen Eigenwert Null	141
4.3	Periodenverdoppelung	144
4.4	Sattel–Knoten–Verzweigung	145
4.5	Hopf–Verzweigung	147
4.6	Systeme mit Symmetrie	154
4.7	Kodimension von Verzweigungsproblemen	154
	Index	155
	Literaturverzeichnis	158