

Gewöhnliche Differentialgleichungen

von V. I. Arnol'd

Mit 272 Abbildungen

Zweite, überarbeitete und erweiterte Auflage



Deutscher Verlag der Wissenschaften
Berlin 1991

Inhalt

1.	Grundbegriffe	13
1.1.	Phasenräume	13
1.2.	Vektorfelder auf der Geraden	36
1.3.	Lineare Gleichungen	49
1.4.	Phasenflüsse	59
1.5.	Die Wirkung von Diffeomorphismen auf Vektorfelder und auf Richtungsfelder	67
1.6.	Symmetrien	77
2.	Grundlegende Sätze	90
2.1.	Sätze über die Begrädigung	90
2.2.	Anwendungen auf Gleichungen höherer als erster Ordnung	105
2.3.	Phasenkurven eines autonomen Systems	118
2.4.	Ableitung längs eines Vektorfeldes. Erste Integrale	123
2.5.	Lineare und quasilineare partielle Differentialgleichungen erster Ordnung	130
2.6.	Das konservative System mit einem Freiheitsgrad	141
3.	Lineare Systeme	156
3.1.	Lineare Probleme	156
3.2.	Die Exponentialfunktion	159
3.3.	Eigenschaften der Exponentialfunktion	165
3.4.	Die Determinante der Exponentialfunktion	171
3.5.	Praktische Berechnung der Matrix der Exponentialfunktion. Der Fall reeller und voneinander verschiedener Eigenwerte	175
3.6.	Komplexifizierung und Reellifizierung	179
3.7.	Die lineare Gleichung mit komplexem Phasenraum	183
3.8.	Komplexifizierung der reellen linearen Gleichung	188
3.9.	Klassifizierung der singulären Punkte linearer Systeme	197
3.10.	Topologische Klassifizierung der singulären Punkte	201
3.11.	Stabilität der Gleichgewichtslagen	212
3.12.	Der Fall rein imaginärer Eigenwerte	217
3.13.	Der Fall mehrfacher Eigenwerte	224
3.14.	Quasipolynome	232
3.15.	Lineare nichtautonome Gleichungen	244
3.16.	Lineare Gleichungen mit periodischen Koeffizienten	259
3.17.	Variation der Konstanten	267

4.	Beweise der grundlegenden Sätze	270
4.1.	Kontrahierende Abbildungen	270
4.2.	Beweis des Existenzsatzes und des Satzes über die stetige Abhängigkeit von den Anfangsbedingungen	272
4.3.	Satz von der Differenzierbarkeit	282
5.	Differentialgleichungen auf Mannigfaltigkeiten	291
5.1.	Differenzierbare Mannigfaltigkeiten	291
5.2.	Tangentialbündel. Vektorfelder auf einer Mannigfaltigkeit	301
5.3.	Der durch ein Vektorfeld definierte Phasenfluß	308
5.4.	Indexe der singulären Punkte eines Vektorfeldes	311
	Prüfungsprogramm	326
	Beispiele für Prüfungsaufgaben	327
	Einige häufig benutzte Bezeichnungen	333
	Namen- und Sachverzeichnis	334