

Wolfgang Walter

Gewöhnliche Differentialgleichungen

Eine Einführung

Siebente, neu bearbeitete und erweiterte Auflage
Mit 52 Abbildungen



Springer

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur siebten Auflage	VII
Aus dem Vorwort zur ersten Auflage	XI
Hinweise für den Leser	XV
Einleitung	1
I. Differentialgleichungen erster Ordnung:	
Elementare Methoden	9
§ 1 Explizite Differentialgleichungen erster Ordnung. Elementar integrierbare Fälle.	9
§ 2 Die lineare Differentialgleichung. Verwandte Differentialgleichungen.	27
Ergänzung: Verallgemeinerte logistische Gleichung.	35
§ 3 Differentialgleichungen für Kurvenscharen. Exakte Differentialgleichungen.	37
§ 4 Implizite Differentialgleichungen erster Ordnung	48
II. Differentialgleichungen erster Ordnung: Theorie	55
§ 5 Hilfsmittel aus der Funktionalanalysis	55
§ 6 Ein Existenz- und Eindeutigkeitssatz	64
Ergänzung: Singuläre Anfangswertprobleme.	73
§ 7 Der Existenzsatz von Peano	76
Ergänzung I: Funktionalanalytische Methoden.	83
Ergänzung II: Funktional-Differentialgleichungen.	85
§ 8 Differentialgleichungen im Komplexen. Potenzreihenentwicklung	89
§ 9 Ober- und Unterfunktionen. Maximal- und Minimalintegrale . .	96
Ergänzung: Separatrizen.	106
III. Systeme von Differentialgleichungen erster Ordnung und Differentialgleichungen höherer Ordnung	111
§ 10 Das Anfangswertproblem für ein System erster Ordnung	111
Ergänzung I: Differential-Ungleichungen und Invarianz.	117
Ergänzung II: Differentialgleichungen im Sinne von Caratheodory.	127
§ 11 Das Anfangswertproblem für Differentialgleichungen n-ter Ordnung. Elementar-integrierbare Typen.	132
§ 12 Stetige Abhängigkeit der Lösungen	147
Ergänzung: Allgemeinere Eindeutigkeits- und Abhängigkeitssätze.	151
§ 13 Abhängigkeit von Anfangswerten und Parametern	153
Ausblick: Nichtlineare Operatoren. Der A_p -Operator.	165

IV. Lineare Differentialgleichungen	167
§ 14 Lineare Systeme	167
§ 15 Homogene lineare Systeme	172
§ 16 Inhomogene Systeme	178
Ergänzung: L' -Abschätzungen für C-Lösungen.	181
§ 17 Systeme mit konstanten Koeffizienten	184
§ 18 Matrizenfunktionen. Inhomogene Systeme	198
Ergänzung: Die Floquet-Theorie.	203
§ 19 Lineare Differentialgleichungen n -ter Ordnung	207
§ 20 Lineare Differentialgleichungen n -ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten.	212
Ergänzung: Lineare Differentialgleichungen mit periodischen Koeffizienten.	219
V. Lineare Systeme im Komplexen	223
§ 21 Homogene lineare Systeme im regulären Fall	223
§ 22 Isolierte Singularitäten	226
§ 23 Schwach singuläre Stellen. Differentialgleichungen vom Fuchsschen Typ.	232
§ 24 Reihenentwicklungen von Lösungen	236
§ 25 Lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung	246
VI. Rand- und Eigenwertprobleme	259
§ 26 Randwertaufgaben	259
Ergänzung I: Maximum- und Minimumprinzipien.	275
Ergänzung II: Nichtlineare Randwertprobleme.	277
§ 27 Das Sturm-Liouvillesche Eigenwertproblem	285
Ergänzung: Rotationssymmetrische elliptische Probleme	300
§ 28 Kompakte selbstadjungierte Operatoren im Hilbertraum. Der Entwicklungssatz	305
VII. Asymptotisches Verhalten und Stabilität	325
§ 29 Stabilität	325
§ 30 Die Methode von Lyapunov.	337
Anhang	351
A. Topologie.	351
B. Reelle Analysis.	360
C. Komplexe Analysis.	365
D. Funktionalanalysis.	367
Lösungen und Lösungshinweise zu ausgewählten Aufgaben	375
Literatur	387
Namen- und Sachverzeichnis	393
Bezeichnungen	401