

Wolfgang Walter

Gewöhnliche Differential- gleichungen

Eine Einführung

Sechste, überarbeitete
und erweiterte Auflage

Mit 52 Abbildungen



Springer

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
I. Gewöhnliche Differentialgleichungen erster Ordnung	
§ 1 Explizite Differentialgleichungen erster Ordnung. Elementar integrierbare Fälle	7
§ 2 Die lineare Differentialgleichung. Verwandte Differentialgleichungen	24
§ 3 Differentialgleichungen für Kurvenscharen. Exakte Differentialgleichungen	33
§ 4 Implizite Differentialgleichungen erster Ordnung ..	42
§ 5 Hilfsmittel aus der Funktionalanalysis	48
§ 6 Ein Existenz- und Eindeutigkeitsatz	56
§ 7 Der Existenzsatz von Peano	67
§ 8 Differentialgleichungen im Komplexen. Potenzreihenentwicklung	76
§ 9 Ober- und Unterfunktionen. Maximal- und Minimalintegrale	82
Ergänzung: Separatrizen	90
II. Systeme von Differentialgleichungen erster Ordnung und Differentialgleichungen höherer Ordnung	
§ 10 Das Anfangswertproblem für ein System erster Ordnung	95
Ergänzung: Differentialgleichungen im Sinne von Carathéodory	101
§ 11 Das Anfangswertproblem für Differentialgleichungen n -ter Ordnung. Elementar-integrierbare Typen	103
§ 12 Stetige Abhängigkeit der Lösungen	117
Ergänzung: Allgemeinere Eindeutigkeits- und Abhängigkeitssätze	121
§ 13 Abhängigkeit von Anfangswerten und Parametern	123

III. Lineare Differentialgleichungen

§ 14 Lineare Systeme	133
§ 15 Homogene lineare Systeme	137
§ 16 Inhomogene Systeme	143
§ 17 Systeme mit konstanten Koeffizienten	146
§ 18 Matrizenfunktionen. Inhomogene Systeme	160
Ergänzung. Die Floquet-Theorie	165
§ 19 Lineare Differentialgleichungen n -ter Ordnung	168
§ 20 Lineare Differentialgleichungen n -ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten	173

IV. Lineare Systeme im Komplexen

§ 21 Homogene lineare Systeme im regulären Fall	183
§ 22 Isolierte Singularitäten	186
§ 23 Schwach singuläre Stellen. Differential- gleichungen vom Fuchsschen Typ	192
§ 24 Reihenentwicklungen von Lösungen	195
§ 25 Lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung ..	204

V. Rand- und Eigenwertprobleme. Stabilität

§ 26 Randwertaufgaben	214
Ergänzung. Maximum- und Minimumprinzipien ..	229
Ergänzung. Nichtlineare Randwertprobleme	232
§ 27 Das Sturm-Liouvillesche Eigenwertproblem	237
Ergänzung. Rotationssymmetrische elliptische Probleme	251
§ 28 Kompakte selbstadjungierte Operatoren im Hilbert-Raum. Der Entwicklungssatz	255
§ 29 Asymptotisches Verhalten. Stabilität	272
§ 30 Die Methode von Lyapunov	285

Anhang

A. Topologie	300
B. Funktionalanalysis	310
C. Reelle Analysis	318
D. Komplexe Analysis	323

Lösungen und Lösungshinweise zu ausgewählten Aufgaben ... 326

Literatur

Namen- und Sachverzeichnis

Bezeichnungen