

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort zur ersten Auflage</b> .....	XI
<b>Vorwort zur zweiten Auflage</b> .....	XVIII
<b>1 Einführende Überlegungen</b> .....	1
1.1 Erste Aspekte .....	3
Was ist eine Differentialgleichung? .....	3
Welche Fragen stellen wir? .....	4
Mathematische Modellierung .....	5
1.2 Richtungsfelder .....	7
EULER-Polygonzugverfahren .....	8
Historische Notizen zu EULER und CAUCHY .....	10
Maple Worksheets zu Kapitel 1 .....	11
<b>2 Elementare Integrationsmethoden</b> .....	19
2.1 Differentialgleichungen mit ‚getrennten Variablen‘ .....	19
2.2 Differentialgleichungen vom Typ $y' = f\left(\frac{p_1x + q_1y + r_1}{p_2x + q_2y + r_2}\right)$ .....	23
2.3 Lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung .....	26
2.4 BERNOULLI-Differentialgleichung .....	28
2.5 RICCATI-Differentialgleichung .....	29
Zusammenhang mit homogener linearer DGL 2. Ordnung .....	30
Elementare Integration bei bekannter spezieller Lösung .....	31
2.6 Exakte Differentialgleichungen .....	33
Multiplikatoren .....	34
2.7 CLAIRAUT-Differentialgleichung .....	36
Historische Notizen zu BERNOULLI, CLAIRAUT und RICCATI .....	41
Maple Worksheets zu Kapitel 2 .....	43

<b>3</b>	<b>Existenz- und Eindeutigkeitssatz</b>	67
3.1	Einleitung	67
3.2	Fixpunktsatz für verallgemeinerte Kontraktionen	70
3.3	Existenz- und Eindeutigkeitssatz	75
	Differentialgleichungssystem 1. Ordnung	78
	Explizite Differentialgleichungen $k$ -ter Ordnung	79
3.4	Fehlerabschätzungen und Abhängigkeitsüberlegungen	80
3.5	Lösungen ‚im Großen‘	82
	Maximale Existenzintervalle	84
3.6	Qualitative Beschreibung autonomer Systeme	86
	Mathematisches Pendel	90
	Räuber-Beute-Modell	93
	Fluß zu einer gegebenen DGL	97
3.7	Modifikation des Hauptsatzes für Funktionen mit Werten im $\mathbb{C}^k$	98
	Historische Notizen zu BANACH	99
	Maple Worksheets zu Kapitel 3	101
<b>4</b>	<b>Lineare Differentialgleichungen und DGL-Systeme I</b>	123
4.1	Existenz- und Eindeutigkeitssatz	123
4.2	Linear-algebraische Folgerungen	124
4.3	Homogene lineare Differentialgleichungssysteme	125
4.4	Homogene lineare DGLen höherer Ordnung	129
4.5	Transformation von Differentialgleichungssystemen	130
4.6	Inhomogene lineare Differentialgleichungen	131
	Inhomogene lineare DGL $k$ -ter Ordnung	131
4.7	Reduktion der Ordnung	133
	Historische Notizen zu D’ALEMBERT	136
	Maple Worksheets zu Kapitel 4	137

---

<b>5</b>	<b>Lineare Differentialgleichungen und DGL-Systeme II</b>	151
5.1	Exponentialfunktion von Matrizen	152
5.2	Homogene lineare DGL-Systeme mit konstanten Koeffizienten	155
5.3	Zweidimensionale Systeme, Stabilität	159
5.4	Lineare DGL-Systeme mit konstanten Koeffizienten und speziellen Inhomogenitäten	169
5.5	Lineare DGLen höherer Ordnung mit konstanten Koeffizienten	172
5.6	Homogene lineare Differentialgleichungen mit periodischen Koeffizientenfunktionen	175
	Historische Notizen zu JORDAN	182
	Maple Worksheets zu Kapitel 5	183
<b>6</b>	<b>Nützliches — nicht nur für den Praktiker</b>	205
6.1	Lösungen über Potenzreihenansatz	205
	HERMITE-Differentialgleichung	207
	LEGENDRE-Differentialgleichung	208
6.2	Schwach singuläre Punkte	214
	BESSEL-Differentialgleichung	220
6.3	LAPLACE-Transformation	224
	Anwendung auf Anfangswertaufgaben	231
	Unstetige Inhomogenitäten	236
	Zur inversen LAPLACE-Transformation	238
	Kleine Tabelle von LAPLACE-Transformierten	240
	Historische Notizen zu LAPLACE	242
	Maple Worksheets zu Kapitel 6	243
<b>7</b>	<b>Rand- und Eigenwertprobleme</b>	265
7.1	Randwertaufgaben für lineare DGL-Systeme mit linearen Randbedingungen	266
	GREEN-Matrix	269

7.2	Randwertprobleme für lineare DGLen $k$ -ter Ordnung . . . . .	274
7.3	Nicht-lineare Randwertaufgaben und Fixpunktprobleme . . . . .	282
7.4	Selbstadjungierte Randwertaufgaben . . . . .	283
7.5	Selbstadjungierte Randeigenwertaufgaben . . . . .	287
	FOURIER-REIHEN . . . . .	292
	Entwicklungssätze . . . . .	294
7.6	STURM-LIOUVILLE-Randeigenwertaufgaben . . . . .	301
	Historische Notizen zu FOURIER . . . . .	304
	Maple Worksheets zu Kapitel 7 . . . . .	305
<b>8</b>	<b>Anhang über Matrixfunktionen . . . . .</b>	<b>325</b>
8.1	Matrixpolynome . . . . .	325
	Spektraldarstellung von SYLVESTER-BUCHHEIM . . . . .	328
8.2	Matrixfunktionen: Definition, Eigenschaften . . . . .	331
8.3	Beispiele zur Berechnung von Matrixfunktionen . . . . .	339
	Historische Notizen zu SYLVESTER . . . . .	345
	Maple Worksheets zum Anhang über Matrixfunktionen . . . . .	347
	Anhang zu Maple . . . . .	359
	Symbolverzeichnis . . . . .	371
	Namen- und Sachverzeichnis . . . . .	373
	Index zu Maple . . . . .	381
	Literaturverzeichnis . . . . .	385

Gewöhnliche Differentialgleichungen

Theorie und Praxis - vertieft und visualisiert mit Maple®

Forst, W.; Hoffmann, D.

2013, XVIII, 389 S. 124 Abb., 69 Abb. in Farbe.,

Softcover

ISBN: 978-3-642-37882-9