

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung in die Laplace-Transformierte</b> . . . . .	1
1.1 Definition der Laplace-Transformierten . . . . .	1
1.2 Methode der partiellen Integration . . . . .	2
1.3 Die Laplace-Transformierte einiger Funktionen . . . . .	4
1.4 Die Laplace-Transformierte periodischer Funktionen . . . . .	13
1.5 Die Treppenfunktion, die Einheitssprungfunktion und die Stoßfunktion . . . . .	20
1.5.1 Die Treppenfunktion . . . . .	20
1.5.2 Die Einheitssprungfunktion . . . . .	22
1.5.3 Die Stoßfunktion . . . . .	27
1.6 Die Klasse der transformierbaren Funktionen . . . . .	31
1.7 Tabelle der Laplace-Transformierten . . . . .	33
1.8 Aufgaben zu Kapitel 1 . . . . .	34
<b>2 Eigenschaften der Laplace-Transformation</b> . . . . .	35
2.1 Satz über Linearkombinationen . . . . .	35
2.2 Ähnlichkeitssatz . . . . .	36
2.3 Erster Verschiebungssatz . . . . .	39
2.4 Zweiter Verschiebungssatz . . . . .	43
2.5 Dämpfungssatz . . . . .	49
2.6 Differentiationssatz . . . . .	50
2.7 Integrationssatz . . . . .	57
2.8 Faltungssatz . . . . .	60
2.9 Asymptotisches Verhalten der Originalfunktion . . . . .	77
2.10 Zusammenfassung der Sätze dieses Kapitels . . . . .	81
2.11 Aufgaben zu Kapitel 2 . . . . .	82
<b>3 Gewöhnliche Differentialgleichungen</b> . . . . .	84
3.1 Die Methode der Lösung von Differentialgleichungen mittels Laplace-Transformation . . . . .	84
3.1.1 Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen . . . . .	84
3.1.2 Summarische Beschreibung des Lösungsweges . . . . .	85
3.2 Partialbruchzerlegung . . . . .	90
3.2.1 Partialbruchzerlegung: Einfache Wurzeln . . . . .	92
3.2.2 Partialbruchzerlegung: Mehrfache Wurzeln . . . . .	104

3.3	Gewöhnliche Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten . . . . .	110
3.3.1	Gewöhnliche Differentialgleichungen zweiter Ordnung . . . . .	110
3.3.2	Gewöhnliche Differentialgleichungen höherer Ordnung . . . . .	119
3.4	Integro-Differentialgleichungen . . . . .	124
3.5	Aufgaben zu Kapitel 3 . . . . .	127
<b>4</b>	<b>Einige Anwendungen der Laplace-Transformation . . . . .</b>	<b>129</b>
4.1	Elektrische Kreise und Beispiele aus der Mechanik . . . . .	129
4.1.1	Aufstellen der Differentialgleichungen . . . . .	129
4.1.2	Einige typische Beispiele . . . . .	130
4.1.3	Beispiele aus der Mechanik: Durchbiegung von Balken . . . . .	140
4.2	Systeme von gekoppelten Differentialgleichungen . . . . .	145
4.2.1	Aufstellen von Differentialgleichungssystemen . . . . .	145
4.2.2	Numerische Beispiele . . . . .	153
4.2.3	Elektrische Vierpole . . . . .	160
4.3	Aufgaben zu Kapitel 4 . . . . .	176
<b>Lösungen der Aufgaben . . . . .</b>	<b>180</b>	
<b>Literaturverzeichnis . . . . .</b>	<b>201</b>	