

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Wissenswertes aus der Mathematik	3
2.1 Orthogonale Funktionen	3
2.2 Fourier-Reihen	7
2.3 Fourier-Transformation	12
2.4 Dirac'sche Delta-Funktion	16
2.5 Komplexe Integration	18
3 Gewöhnliche Differentialgleichungen	23
3.1 Was ist eine gewöhnliche Differentialgleichung?	23
3.2 Der harmonische Oszillator	26
3.2.1 Die freie Schwingung idealisiert	27
3.2.2 Die freie Schwingung mit Dämpfung	30
3.2.3 Die inhomogene Schwingungsgleichung	37
3.3 Lösung der inhomogenen Schwingungsgleichung	41
3.3.1 Die einmalig angeregte Schwingung mit Dämpfung	49
3.3.2 Periodische Anregungen	52
4 Partielle Differentialgleichungen	57
4.1 Was ist eine partielle Differentialgleichung?	57
4.2 Die Wellengleichung	59
4.2.1 Maxwell-Gleichungen, Wellengleichung und Vektorpotential	59
4.2.2 Die Methode des Separationsansatzes anhand der eindimensionalen homogenen Wellengleichung	61
4.2.3 Die Lösung der dreidimensionalen homogenen Wellengleichung	75

4.2.4	Die Methode von Fourier zur Lösung der homogenen Wellengleichung	78
4.2.5	Die Methode von d'Alembert zur Lösung von Randwertproblemen	81
4.2.6	Die inhomogene Wellengleichung	85
5	Nichtlineare Differentialgleichungen	107
5.1	Solitonen und solitäre Wellen	108
5.2	Die Korteweg-de-Vries-Gleichung	110
5.2.1	Die Entdeckung des Solitons	111
5.2.2	Die Normalform der Korteweg-de-Vries-Gleichung	112
5.2.3	Die 1. Lösung der Gleichung	114
5.2.4	Weitere Lösungen und Methoden	120
6	Zusammenfassung und Fazit	123
Literaturverzeichnis		125