

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Hilfsmittel aus der Analysis</b>	<b>3</b>
2.1	Funktionenräume	3
2.1.1	Normierte Räume und Vollständigkeit	3
2.1.2	Hilberträume	5
2.2	Fourierreihen	8
2.2.1	Das Problem der schwingenden Saite	8
2.2.2	Orthogonalitätsrelationen, reelle und komplexe Fourierreihen	10
2.3	Fouriertransformation	14
2.3.1	Definition und Rechenregeln	14
2.3.2	Der Raum der schnellfallenden Funktionen	17
<b>3</b>	<b>Laplacegleichung</b>	<b>19</b>
3.1	Physikalische Motivation	19
3.2	Randwertprobleme	21
3.2.1	Entwicklung nach Eigenfunktionen	22
3.2.2	Rechteckgebiete	25
3.2.3	Kreisscheibe	27
<b>4</b>	<b>Grundlösung der Laplacegleichung und Greensche Funktionen</b>	<b>31</b>
4.1	Herleitung der Grundlösung	31
4.2	Poissonsche Darstellungsformel	36
4.3	Lösung der Poissons-Gleichung auf $\mathbb{R}^n$	37
4.4	Greensche Funktionen und Anwendungen	38
4.4.1	Definition der Greenschen Funktion eines Gebiets	38

4.4.2	Lösung der Poissons-Gleichung auf allgemeinen Gebieten . . . . .	39
4.4.3	Greensche Funktion des Balls und des Halbraums . . . . .	40
4.5	Qualitative Eigenschaften von harmonischen Funktionen. . . . .	42
<b>5</b>	<b>Wärmeleitungsgleichung . . . . .</b>	<b>45</b>
5.1	Beschränktes Intervall und allgemeine Gebiete. . . . .	46
5.2	Wärmeleitung auf $\mathbb{R}^n$ und Wärmeleitungskern . . . . .	49
5.3	Qualitative Eigenschaften von Lösungen. . . . .	51
<b>6</b>	<b>Wellengleichung . . . . .</b>	<b>53</b>
6.1	Anfangswertproblem für die eindimensionale Wellengleichung . . . . .	53
6.2	Inhomogene Wellengleichung und Duhamel-Prinzip . . . . .	56
6.3	Lösungen in zwei und drei Raumdimensionen . . . . .	58
6.4	Qualitative Eigenschaften von Lösungen. . . . .	59
<b>Literatur.</b>	<b>65</b>	