

# Funktionentheorie I

Prof. Dr. Roland Schnaubelt

Sommersemester 2009

Die Mitarbeiter von <http://mitschriebwiki.nomeata.de/>



# Vorwort

## Über dieses Skriptum

Dies ist ein Mitschrieb der Vorlesung „Funktionentheorie I“ von Herrn Prof. Dr. Schnaubelt im Sommersemester 2009 an der Universität Karlsruhe (TH). Die Mitschriften der Vorlesung werden mit ausdrücklicher Genehmigung von Herrn Schnaubelt hier veröffentlicht, Herr Schnaubelt ist für den Inhalt nicht verantwortlich.

## Wer

Beteiligt am Mitschrieb sind Michael Fütterer und Jonathan Zachhuber.

## Wo

Alle Kapitel inklusive  $\text{\LaTeX}$ -Quellen können unter <http://mitschriebwiki.nomeata.de> abgerufen werden. Dort ist ein *Wiki* eingerichtet und von Joachim Breitner um die  $\text{\LaTeX}$ -Funktionen erweitert. Das heißt, jeder kann Fehler nachbessern und sich an der Entwicklung beteiligen. Auf Wunsch ist auch ein Zugang über *Subversion* möglich.



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Komplexe Differenzierbarkeit</b>	<b>7</b>
1.1	Grundlegendes . . . . .	7
1.1.1	Vorbemerkungen zu $\mathbb{C}$ . . . . .	7
1.1.2	Komplexe Differenzierbarkeit . . . . .	9
1.2	Elementare Funktionen . . . . .	14
1.2.1	Möbiustransformationen . . . . .	14
1.2.2	Potenzen und Wurzeln . . . . .	17
1.2.3	Exponentialfunktion und Logarithmus . . . . .	20
1.2.4	Sinus und Kosinus . . . . .	22
<b>2</b>	<b>Der Integralsatz von Cauchy</b>	<b>25</b>
2.1	Das komplexe Kurvenintegral . . . . .	25
2.2	Integralsatz und -formel von Cauchy für sternförmige Gebiete . . . . .	36
2.3	Weitere Hauptsätze über holomorphe Funktionen . . . . .	45
<b>3</b>	<b>Isolierte Singularitäten</b>	<b>51</b>
3.1	Klassifikation und Laurentreihe . . . . .	51
3.2	Der Residuensatz und reelle Integrale . . . . .	54
3.3	Das Argumentprinzip . . . . .	60
<b>4</b>	<b>Ergänzungen</b>	<b>69</b>
4.1	Die homotope Version des Cauchyschen Integralsatzes . . . . .	69
4.2	Laplace Transformationen . . . . .	72

