

Fachbereich Mathematik und Informatik
Philipps-Universität Marburg



Mathematik II

Analysis für
Informatiker und Naturwissenschaftler

Claude Portenier
und
Wolfgang Gromes

Sommersemester 2005

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	iii
1 REELLE UND KOMPLEXE ZAHLEN	1
1.1 Die ersten Zahlenmengen	2
Die natürlichen Zahlen	2
Die ganzen Zahlen	3
Die rationalen Zahlen	4
1.2 Die reellen Zahlen	5
Die komplexen Zahlen	7
1.3 Das Induktionsprinzip	9
1.4 Die Ordnungsstruktur auf \mathbb{R}	13
Die Bernoulli-Ungleichung	15
Die Intervallen in \mathbb{R}	15
Der Absolut-Betrag	16
1.5 Die Vollständigkeit von \mathbb{R}	19
1.6 Darstellung reeller Zahlen	22
Die b -adische Darstellung von Brüchen	24
Darstellung von Zahlen im Computer	25

INHALTSVERZEICHNIS

	Festpunktdarstellung (n_1, n_2) Bits	25
	Gleitpunktdarstellung oder wissenschaftliche Darstellung	26
	Rundungsfehler	27
1.7	Abbildungen und Funktionen	28
1.8	Umkehrfunktionen	34
2	KONVERGENZ	37
2.1	Grenzwerte	38
2.2	Rechenregeln für Grenzwerte	43
2.3	Folgen	48
2.4	Reihen	56
2.5	Cauchy-Produkt von zwei Reihen	62
2.6	Potenzreihen	65
3	STETIGKEIT UND STANDARDFUNKTIONEN	69
3.1	Stetigkeit	70
3.2	Stetige Funktionen auf einem Intervall	73
3.3	Stetige Funktionen auf Teilmengen von \mathbb{C}	79
3.4	Die Exponentialfunktion	82
3.5	Der Logarithmus und allgemeine Potenzen	85
3.6	Die trigonometrischen Funktionen	88
3.7	Die Zahl π	93
3.8	Polarkoordinaten	97
	Interpretation der Multiplikation in \mathbb{C}	99
4	DIFFERENTIATION	101
4.1	Grundbegriffe	102
4.2	Rechenregeln	105
4.3	Monotonie und die Wachstumsprozesse	110
4.4	Lokale Extrema, die de l’Hospital Regel und Konvexität	115

4.5	Höhere Ableitungen und die Taylor-Entwicklung	121
4.6	Iterative Lösung von Gleichungen und das Newton-Verfahren	127
5	INTEGRATION	131
5.1	Integration von Treppenfunktionen	132
5.2	Das Riemann-Integral	134
5.3	Die Hauptsätze der Differential- und Integral-Rechnung	138
5.4	Berechnung von Integralen	142
5.5	Uneigentliche Integrale	146
5.6	Doppelintegrale	148
5.7	Fourier-Reihen	149