

Vorlesungen zur höheren Mathematik

Band 1: Grundlagen, Differentialrechnung

von

Prof. em. Dr. Johannes Weissinger
Universität Karlsruhe



BibUographisches Institut Mannheim/Wien/Zürich
B. I.-Wissenschaftsverlag

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. EINLEITUNG DIE ELEMENTAREN FUNKTIONEN	
1. TRIGONOMETRISCHE FUNKTIONEN	3
a) Bogenmaß	3
b) Der Verlauf der trigonometrischen Funktionen	4
c) Formeln und Sätze	7
d) Polarkoordinaten	10
e) Harmonische Schwingungen	12
2. GANZE RATIONALE FUNKTIONEN (POLYNOME)	
a) Lineare Polynome	16
b) Die lineare Interpolation	18
c) Schnittpunkt und Schnittwinkel zweier Geraden Determinanten	20
d) Quadratische Polynome	22
e) Kubische Polynome	25
f) Polynome $y = x^n$ ($n > 0$)	27
g) Rechnen mit Polynomen	27
h) Das HORNERSchema	29
i) Ermittlung von Nullstellen	30
3. GEBROCHENE RATIONALE FUNKTIONEN	
a) Allgemeines	35
b) Das Schaubild	36
c) Partialbruchzerlegung	40
 <u>II. ZAHLEN . FOLGEN . REIHEN</u>	
1. NATÜRLICHE ZAHLEN . VOLLSTÄNDIGE INDUKTION . KOMBINATORIK	47
a) Permutationen	49
b) Kombinationen	51
c) Binomialkoeffizienten	51
2. REELLE ZAHLEN	55
a) Die Axiome der reellen Zahlen	56
b) Betrag und Vorzeichen	57
c) Sätze über das Rechnen mit Ungleichungen und Beträgen ("Dreiecksungleichung")	57
d) Das ARCHIMEDISCHE Axiom	58
e) Rationale Zahlen und reelle Zahlen	58

	Seite
3. ZAHLENFOLGEN und GRENZWERTBEGRIFF	59
4. DAS VOLLSTÄNDIGKEITSAXIOM UND DAS ALLGEMEINE CAUCHYsche KONVERGENZKRITERIUM	72
5. KOMPLEXE ZAHLEN	78
a) Einführung	78
b) Das Rechnen mit komplexen Zahlen	78
c) Darstellung in der GAUSSschen Zahlenebene	80
d) Anwendung der komplexen Zahlen auf die Theorie der ganzen rationalen Funktionen	83
e) Zahlenfolgen im Komplexen	84
6. UNENDLICHE REIHEN	87
a) Der Reihenbegriff	87
b) Rechnen mit unendlichen Reihen	90
c) Konvergenzkriterien	93
d) Potenzreihen	99
7. EXPONENTIALFUNKTION UND TRIGONOMETRISCHE FUNKTIONEN	103
a) Die Exponentialfunktion	103
b) Die trigonometrischen Funktionen	105
c) Anwendung auf die Theorie der harmonischen Schwingungen	110
III. STETIGE FUNKTIONEN	
1. DER FUNKTIONSBEGRIFF	112
2. GRENZWERT VON FUNKTIONEN . STETIGKEIT	119
a) Grenzwert von Funktionen	119
b) Stetigkeit	123
c) Unstetigkeitsstellen	127
3. SÄTZE OBER STETIGE FUNKTIONEN	131
4. FOLGEN UND REIHEN VON FUNKTIONEN	134
a) Folgen von Funktionen	134
b) Reihen von Funktionen	136
5. UMKEHRFUNKTION	138
a) Der Begriff der Umkehrfunktion	138
b) Der natürliche Logarithmus	110
c) Logarithmus und allgemeine Potenz	112
d) Wachstum von e^x und $\ln x$	144
6. WEITERE ELEMENTARE FUNKTIONEN	145
a) Die Arcusfunktionen	145
b) Die Hyperbelfunktionen	150
c) Die Area-Funktionen	152

	Seite
IV. DIFFERENTIALRECHNUNG	
1. DER DIFFERENTIALQUOTIENT	153
2. DER SATZ VON ROLLE UND DER MITTELWERTSATZ	160
3. DIFFERENTIATIONSREGELN	162
t. DIE STAMMFUNKTION	168
5. INTEGRATION RATIONALER FUNKTIONEN	175
6. INTEGRATION EINIGER ANDERER FUNKTIONENKLASSEN	178
R E G I S T E R	189