

Hanns-Jörg Stoß

Mathematik für Physiker

Vorlesungsscript

2003/2004



## Inhaltsverzeichnis

<b>O Ein Vorkapitel</b>	<b>O-1</b>
Erinnerungen an den Schulstoff Analysis . . . . .	O-1
Funktionen . . . . .	O-1
Stetigkeit . . . . .	O-1
Differenzierbarkeit . . . . .	O-1
Integration . . . . .	O-2
Die Ebene und der $\mathbb{R}^2$ . . . . .	O-3
Der Raum und der $\mathbb{R}^3$ . . . . .	O-9
Das Vektorprodukt im $\mathbb{R}^3$ . . . . .	O-12
Orthonormalsysteme und Drehungen im $\mathbb{R}^3$ . . . . .	O-15
Die komplexen Zahlen $\mathbb{C}$ . . . . .	O-19
Einige Grundbegriffe und Notationen . . . . .	O-24
<b>V Vektorräume</b>	<b>V-1</b>
<b>M Matrizen</b>	<b>M-1</b>
Operationen mit Matrizen . . . . .	M-1
Gleichungssysteme . . . . .	M-4
<b>H Homomorphismen</b>	<b>H-1</b>
Lineare Gleichungen . . . . .	H-7
Basistransformation . . . . .	H-9
Etwas Differentialgleichungen . . . . .	H-12
Der lineare Oscillator . . . . .	H-16
<b>Z Zahlen, Zahlen-Folgen und -Reihen</b>	<b>Z-1</b>
Zahlen . . . . .	Z-1
Zahlenfolgen . . . . .	Z-5
Zahlenreihen . . . . .	Z-11
<b>F Funktionen</b>	<b>F-1</b>
Stetigkeit . . . . .	F-4
Einige Hauptsätze über stetige Funktionen . . . . .	F-6
Elementare Funktionen . . . . .	F-9
Differenzierbarkeit . . . . .	F-18
Der Mittelwertsatz . . . . .	F-23
Zur numerischen Lösung von Gleichungen . . . . .	F-32
<b>I Integration</b>	<b>I-1</b>
Integration und Differentiation . . . . .	I-7
Substitutionsregel . . . . .	I-9
Partialbruchzerlegung . . . . .	I-11
Halbwinkelmethode . . . . .	I-12
Partielle Integration . . . . .	I-12
Eine numerische Integrationsmethode . . . . .	I-14
Uneigentliche Integrale . . . . .	I-15
Vertauschen von Grenzübergängen . . . . .	I-17
FOURIER-Reihen . . . . .	I-22
Ergänzungen . . . . .	I-27

<b>D Determinanten</b>	<b>D-1</b>
Determinantenfunktionen . . . . .	D-1
Die Konstruktion einer Determinatenfunktion . . . . .	D-3
Die Determinante einer Matrix . . . . .	D-4
Anwendungen der Determinante . . . . .	D-8
Determinanten und Permutationen . . . . .	D-10
<b>E Eigenwerte</b>	<b>E-1</b>
JORDANSche Normalform . . . . .	E-6
Normale Matrizen . . . . .	E-9
Gruppen von Matrizen . . . . .	E-14
Definitheit und quadratische Formen . . . . .	E-14
<b>K Konvergenz und Stetigkeit im Mehrdimensionalen</b>	<b>K-1</b>
Norm und Konvergenz . . . . .	K-1
Stetige Funktionen . . . . .	K-7
<b>MDifferentialrechnung im <math>\mathbb{R}^n</math></b>	<b>MD-1</b>
Die Ableitung . . . . .	MD-1
Höhere Ableitungen . . . . .	MD-6
Implizite Funktionen . . . . .	MD-9
Extrema unter Nebenbedingungen . . . . .	MD-13
<b>MIIntegralrechnung im <math>\mathbb{R}^n</math></b>	<b>MI-1</b>
Das Integral von Treppenfunktionen . . . . .	MI-1
Das Integral stetiger Funktionen auf kompakten Quadern . . . . .	MI-5
Das Integral stetiger Funktionen auf offenen Mengen . . . . .	MI-8
<b>VAVektor-Analysis</b>	<b>VA-1</b>
Divergenz und Rotation . . . . .	VA-13
Flächen und Flächenintegrale im $\mathbb{R}^3$ . . . . .	VA-14
Flächeninhalt . . . . .	VA-16
Die Integralsätze von STOKES, GAUSS, GREEN . . . . .	VA-22
Der Integralsatz von STOKES . . . . .	VA-22
Der Integralsatz von GAUSS . . . . .	VA-28
<b>FTGrundbegriffe der Funktionentheorie</b>	<b>FT-1</b>
Analytische Funktionen . . . . .	FT-1
Integration . . . . .	FT-5
Die Darstellung analytischer Funktionen durch Potenz- und LAURENT-Reihen. . . . .	FT-11
Residuenbestimmung und Integralauswertung . . . . .	FT-15
Weitere Anwendungen des Residuensatzes . . . . .	FT-22
<b>DGDifferentialgleichungen</b>	<b>DG-1</b>
Existenz und Eindeutigkeit . . . . .	DG-1
Elementare Lösungsmethoden . . . . .	DG-7
Lineare Differentialgleichungssysteme . . . . .	DG-10
Lineare Differentialgleichungen $n$ - ter Ordnung . . . . .	DG-16
Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten . . . . .	DG-19
Lineare Systeme mit konstanten Koeffizienten . . . . .	DG-24
Rand- und Eigenwertprobleme . . . . .	DG-30
Die schwingende Saite . . . . .	DG-32
Die STURM-LIOUVILLESche Eigenwertaufgabe. . . . .	DG-34
GREENSche Funktionen . . . . .	DG-39