

# Inhalt

Mathematische Operationszeichen und Formelzeichen (Auswahl) . . . . .	VIII
DIN-Normen (Auswahl) . . . . .	XII
Griechisches Alphabet . . . . .	XII
<b>1. Grenzwerte</b>	
1.1. Unendliche Zahlenfolgen . . . . .	1
1.2. Rechnen mit Grenzwerten . . . . .	6
1.3. Grenzwerte von Funktionen . . . . .	11
1.4. Spezielle Grenzwerte . . . . .	12
1.5. Unendliche Reihen . . . . .	16
1.5.1. Unendliche geometrische Reihe . . . . .	16
1.5.2. Allgemeine Sätze über unendliche Reihen . . . . .	17
<b>2. Einführung in die Differentialrechnung</b>	
2.1. Ableitung . . . . .	21
2.2. Anwendungen in der Technik . . . . .	24
2.3. Grundregeln des Differenzierens . . . . .	26
2.4. Ableitung einiger Grundfunktionen . . . . .	26
2.5. Tangente und Normale . . . . .	30
2.6. Differential. Differentialquotient . . . . .	33
<b>3. Rechenregeln der Differentialrechnung</b>	
3.1. Produkt- und Quotientenregel . . . . .	37
3.2. Kettenregel . . . . .	39
3.3. Implizit gegebene Funktionen . . . . .	42
3.4. Differenzieren mit Hilfe der aufgelösten Funktion . . . . .	43
<b>4. Bestimmtes Integral</b>	
4.1. Flächenberechnung durch Grenzwertbildung . . . . .	48
4.2. Mittelwertsatz . . . . .	53
4.3. Integration der Potenzfunktion . . . . .	54
4.4. Anwendungen in der Technik . . . . .	59
4.4.1. Rotationskörper . . . . .	59
4.4.2. Schwerpunkt . . . . .	60
4.4.3. Trägheits- und Flächenmomente . . . . .	63
4.4.4. Bogenlänge und Oberfläche . . . . .	68
4.4.5. Guldin-Regeln . . . . .	70
4.5. Numerische Integration . . . . .	71

**5. Unbestimmtes Integral**

5.1. Integral mit veränderlicher Grenze . . . . .	78
5.2. Differentiation des unbestimmten Integrals . . . . .	81
5.3. Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung . . . . .	82
5.4. Grundintegrale . . . . .	84
5.5. Graphische Integration . . . . .	86
5.6. Anwendungen in der Technik . . . . .	89
5.6.1. Biegung . . . . .	89
5.6.2. Bewegungen in Kraftfeldern . . . . .	93
5.6.3. Gasgesetze . . . . .	95
5.6.4. Radioaktiver Zerfall . . . . .	98
5.6.5. Seilreibung . . . . .	98

**6. Anwendungen der Differentialrechnung**

6.1. Iteration. Newton-Verfahren . . . . .	102
6.2. Extremwerte. Wendepunkte . . . . .	107
6.3. Kurvendiskussion . . . . .	112
6.4. Anwendungen in der Technik . . . . .	116
6.4.1. Schubkurbelgetriebe . . . . .	116
6.4.2. Gedämpfte Schwingung . . . . .	118
6.4.3. Resonanzkurve . . . . .	121

**7. Rechenmethoden der Integralrechnung**

7.1. Substitution . . . . .	124
7.2. Produktintegration . . . . .	130
7.3. Anwendungen in der Technik . . . . .	131
7.3.1. Mittelwerte in der Wechselstromtechnik . . . . .	131
7.3.2. Flächen- und Trägheitsmomente . . . . .	133

**8. Taylor-Reihen**

8.1. Taylor-Formel . . . . .	137
8.2. Spezielle Reihen . . . . .	140
8.2.1. Sinus- und Cosinusreihe . . . . .	140
8.2.2. Reihe für die Exponentialfunktion . . . . .	143
8.2.3. Binomische Reihe . . . . .	144
8.2.4. Logarithmische Reihen . . . . .	146
8.2.5. Reihe für die Arcustangensfunktion . . . . .	148
8.3. Integrieren durch Reihenentwicklung . . . . .	148
8.4. Unbestimmte Ausdrücke . . . . .	150

**9. Fourier-Reihen**

9.1. Darstellung periodischer Funktionen durch trigonometrische Reihen . . . . .	153
9.2. Rechenregeln . . . . .	157
9.3. Numerische harmonische Analyse . . . . .	161

<b>10. Polarkoordinaten. Parameterform</b>	
10.1. Polarkoordinaten. Zusammenhang mit rechtwinkligen Koordinaten . . . . .	166
10.2. Differenzieren und Integrieren in Polarkoordinaten . . . . .	168
10.2.1. Differenzieren . . . . .	168
10.2.2. Integrieren . . . . .	169
10.3. Parameterform. Zusammenhang mit den anderen Koordinaten. . . . .	170
10.4. Differenzieren und Integrieren in der Parameterform . . . . .	171
10.4.1. Differenzieren . . . . .	171
10.4.2. Integrieren . . . . .	172
10.5. Krümmung. Evolute. Evolvente . . . . .	174
10.5.1. Krümmung. Krümmungsradius. Krümmungskreis . . . . .	174
10.5.2. Evolute. Evolvente. . . . .	176
10.6. Anwendungen in Physik und Technik . . . . .	179
10.6.1. Rollkurven . . . . .	179
10.6.2. Zeitlich veränderliche Vektoren . . . . .	180
<b>11. Funktionen von mehreren Veränderlichen</b>	
11.1. Technische und geometrische Bedeutung . . . . .	183
11.2. Partielle Ableitungen . . . . .	184
11.3. Totales Differential . . . . .	188
<b>Anhang</b>	
Ergebnisse zu den Aufgaben . . . . .	190
Weiterführendes Schrifttum . . . . .	198
<b>Sachverzeichnis . . . . .</b>	<b>200</b>