

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	xi
<b>Teil I: Aufgaben</b>	
<b>1 Funktionen</b> .....	3
1.1 Elementare Funktionen .....	3
1.1.1 Lineare Funktionen .....	3
1.1.2 Quadratische Funktionen .....	5
1.1.3 Polynome .....	7
1.1.4 Gebrochen rationale Funktionen .....	8
1.1.5 Trigonometrische Funktionen .....	8
1.1.6 Potenzregeln und Exponentialfunktionen .....	10
1.1.7 Betrags-Funktion .....	11
1.2 Einige Eigenschaften von Funktionen .....	12
1.3 Umkehrfunktionen .....	13
1.3.1 Wurzelfunktionen .....	13
1.3.2 Arcus-Funktionen .....	14
1.3.3 Logarithmus .....	15
1.4 Modifikation von Funktionen .....	18
<b>2 Komplexe Zahlen</b> .....	21
2.1 Grundlagen .....	21
2.2 Eigenschaften .....	22
2.3 Polardarstellung .....	24
<b>3 Folgen und Reihen</b> .....	27
3.1 Folgen .....	27

3.2	Reihen .....	29
3.3	Potenzreihen .....	32
<b>4</b>	<b>Grenzwerte von Funktionen und Stetigkeit .....</b>	<b>35</b>
4.1	Grenzwerte .....	35
4.2	Stetigkeit .....	36
<b>5</b>	<b>Differenzialrechnung .....</b>	<b>39</b>
5.1	Differenzierbare Funktionen .....	39
5.2	Rechenregeln .....	41
5.3	Anwendungen .....	44
5.3.1	Kurvendiskussion .....	44
5.3.2	Regel von de L'Hospital .....	45
5.3.3	Newton-Verfahren .....	46
5.3.4	Taylorpolynome und -reihen .....	47
<b>6</b>	<b>Integralrechnung .....</b>	<b>51</b>
6.1	Definition und elementare Eigenschaften .....	51
6.2	Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung .....	54
6.3	Integrationstechniken .....	55
6.3.1	Einfache Integrationstechniken .....	55
6.3.2	Partielle Integration .....	57
6.3.3	Substitution .....	59
6.3.4	Partialbruch-Zerlegung .....	60
<b>7</b>	<b>Vektorrechnung .....</b>	<b>61</b>
7.1	Vektoren und Vektorraum .....	61
7.2	Linearkombination .....	62
7.3	Skalarprodukt .....	63
7.4	Vektorprodukt .....	67
7.5	Geraden und Ebenen .....	69
<b>8</b>	<b>Lineare Gleichungssysteme und Matrizen .....</b>	<b>73</b>
8.1	Grundlagen .....	73
8.2	Gaußsches Eliminationsverfahren .....	75
8.3	Matrizen .....	78

- 8.4 Quadratische Matrizen ..... 81
- 8.5 Determinanten ..... 83
- 8.6 Eigenwerte und -vektoren ..... 84
- 8.7 Quadratische Formen ..... 85
- 9 Funktionen mit mehreren Veränderlichen ..... 87**
- 10 Differenzialrechnung bei mehreren Veränderlichen ..... 91**
  - 10.1 Partielle Ableitung und Gradient ..... 91
  - 10.2 Anwendungen ..... 93
    - 10.2.1 Lokale Extremstellen bei Funktionen mit mehreren Variablen ..... 93
    - 10.2.2 Jacobi-Matrix und lineare Approximation ..... 94
  - 10.3 Weiterführende Themen ..... 95
    - 10.3.1 Kurven ..... 95
    - 10.3.2 Kettenregel ..... 96
    - 10.3.3 Richtungsableitung ..... 96
    - 10.3.4 Hesse-Matrix ..... 97
- 11 Integration bei mehreren Veränderlichen ..... 99**
  - 11.1 Satz von Fubini ..... 99
  - 11.2 Integration in anderen Koordinatensystemen ..... 101

**Teil II: Lösungen**

- 1 Funktionen ..... 105**
  - 1.1 Elementare Funktionen ..... 105
    - 1.1.1 Lineare Funktionen ..... 105
    - 1.1.2 Quadratische Funktionen ..... 115
    - 1.1.3 Polynome ..... 124
    - 1.1.4 Gebrochen rationale Funktionen ..... 128
    - 1.1.5 Trigonometrische Funktionen ..... 133
    - 1.1.6 Potenzregeln und Exponentialfunktionen ..... 140
    - 1.1.7 Betrags-Funktion ..... 146
  - 1.2 Einige Eigenschaften von Funktionen ..... 148
  - 1.3 Umkehrfunktionen ..... 153
    - 1.3.1 Wurzelfunktionen ..... 153

1.3.2	Arcus-Funktionen .....	155
1.3.3	Logarithmus .....	160
1.4	Modifikation von Funktionen .....	172
<b>2</b>	<b>Komplexe Zahlen</b> .....	<b>181</b>
2.1	Grundlagen .....	181
2.2	Eigenschaften .....	185
2.3	Polardarstellung .....	194
<b>3</b>	<b>Folgen und Reihen</b> .....	<b>205</b>
3.1	Folgen .....	205
3.2	Reihen .....	213
3.3	Potenzreihen .....	225
<b>4</b>	<b>Grenzwerte von Funktionen und Stetigkeit</b> .....	<b>235</b>
4.1	Grenzwerte .....	235
4.2	Stetigkeit .....	239
<b>5</b>	<b>Differenzialrechnung</b> .....	<b>245</b>
5.1	Differenzierbare Funktionen .....	245
5.2	Rechenregeln .....	252
5.3	Anwendungen .....	269
5.3.1	Kurvendiskussion .....	269
5.3.2	Regel von de L'Hospital .....	275
5.3.3	Newton-Verfahren .....	278
5.3.4	Taylorpolynome und -reihen .....	282
<b>6</b>	<b>Integralrechnung</b> .....	<b>295</b>
6.1	Definition und elementare Eigenschaften .....	295
6.2	Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung .....	304
6.3	Integrationstechniken .....	307
6.3.1	Einfache Integrationstechniken .....	307
6.3.2	Partielle Integration .....	318
6.3.3	Substitution .....	328
6.3.4	Partialbruch-Zerlegung .....	337

<b>7</b>	<b>Vektorrechnung</b> .....	<b>341</b>
7.1	Vektoren und Vektorraum .....	341
7.2	Linearkombination .....	345
7.3	Skalarprodukt .....	353
7.4	Vektorprodukt .....	370
7.5	Geraden und Ebenen .....	379
<b>8</b>	<b>Lineare Gleichungssysteme und Matrizen</b> .....	<b>401</b>
8.1	Grundlagen .....	401
8.2	Gaußsches Eliminationsverfahren .....	410
8.3	Matrizen .....	425
8.4	Quadratische Matrizen .....	439
8.5	Determinanten .....	446
8.6	Eigenwerte und -vektoren .....	453
8.7	Quadratische Formen .....	458
<b>9</b>	<b>Funktionen mit mehreren Veränderlichen</b> .....	<b>463</b>
<b>10</b>	<b>Differenzialrechnung bei mehreren Veränderlichen</b> .....	<b>477</b>
10.1	Partielle Ableitung und Gradient .....	477
10.2	Anwendungen .....	486
10.2.1	Lokale Extremstellen bei Funktionen mit mehreren Variablen .....	486
10.2.2	Jacobi-Matrix und lineare Approximation .....	490
10.3	Weiterführende Themen .....	495
10.3.1	Kurven .....	495
10.3.2	Kettenregel .....	500
10.3.3	Richtungsableitung .....	501
10.3.4	Hesse-Matrix .....	503
<b>11</b>	<b>Integration bei mehreren Veränderlichen</b> .....	<b>509</b>
11.1	Satz von Fubini .....	509
11.2	Integration in anderen Koordinatensystemen .....	515