

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| <b>Inhaltsverzeichnis</b>            | ..... |
| <b>0 Symbole und Abkürzungen</b>     | ..... |
| <b>1 Mathematische Grundlagen</b>    | ..... |
| <b>2 Analysis einer Variablen</b>    | ..... |
| <b>3 Lineare Algebra</b>             | ..... |
| <b>4 Analysis mehrerer Variablen</b> | ..... |
| <b>Stichwortverzeichnis</b>          | ..... |

# Inhaltsverzeichnis

|          |                                          |           |
|----------|------------------------------------------|-----------|
| <b>0</b> | <b>Symbole und Abkürzungen</b>           | <b>1</b>  |
| 0.1      | Mathematische Logik                      | 1         |
| 0.2      | Mengenlehre                              | 1         |
| 0.3      | Arithmetik und Algebra                   | 2         |
| 0.4      | Kombinatorik                             | 4         |
| 0.5      | Relationen                               | 5         |
| 0.6      | Funktionen einer Variablen               | 6         |
| 0.7      | Folgen und Reihen                        | 7         |
| 0.8      | Analysis einer Variablen                 | 7         |
| 0.9      | Lineare Algebra                          | 8         |
| 0.10     | Analysis mehrerer Variablen              | 9         |
| 0.11     | Griechisches Alphabet                    | 11        |
| 0.12     | Konstanten                               | 11        |
| 0.13     | Zahlwörter                               | 11        |
| <b>1</b> | <b>Mathematische Grundlagen</b>          | <b>12</b> |
| 1.1      | Mathematische Logik                      | 12        |
|          | Aussagen und Wahrheitswerte              | 12        |
|          | Aussageformen                            | 12        |
|          | Aussagefunktionen, Wahrheitstafeln       | 12        |
|          | Gesetze und andere Sätze                 | 13        |
|          | Quantoren und Prädikatenlogik            | 14        |
| 1.2      | Mengenlehre                              | 15        |
|          | Elemente und Mengen                      | 15        |
|          | Teilmengen und Potenzmenge               | 15        |
|          | Mengenoperationen                        | 16        |
|          | Mengenalgebra                            | 18        |
| 1.3      | Grundlagen der Arithmetik und Algebra    | 19        |
|          | Zahlensysteme                            | 19        |
|          | Aufbau der Zahlenbereiche                | 21        |
|          | Wichtige Konstanten                      | 25        |
|          | Summen- und Produktoperator              | 26        |
|          | Potenzieren, Radizieren, Logarithmieren  | 29        |
|          | Vorzeichen und Betrag einer Zahl         | 31        |
|          | Ganzer Teil und Reste einer Zahl         | 31        |
|          | Rechnen mit Null und Unendlich           | 32        |
|          | Gleichungen                              | 33        |
|          | Approximative Nullstellenbestimmung      | 36        |
|          | Ungleichungen                            | 37        |
| 1.4      | Kombinatorik                             | 39        |
|          | Permutationen, Fakultäten                | 40        |
|          | Beta-Funktion und Gamma-Funktion         | 42        |
|          | Variationen                              | 46        |
|          | Kombinationen                            | 47        |
|          | Binomial- und Polynomkoeffizienten       | 48        |
| 1.5      | Relationen, Ordnungen, Abbildungen       | 52        |
|          | Kartesisches Produkt und Relation        | 52        |
|          | Äquivalenzrelation und Klasseneinteilung | 53        |
|          | Eigenschaften zweistelliger Relationen   | 54        |
|          | Ordnungen                                | 55        |
|          | Abbildungen                              | 57        |

|            |                                                  |           |
|------------|--------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.6</b> | <b>Funktionen einer Variablen</b>                | <b>60</b> |
|            | Darstellungsformen                               | 60        |
|            | Funktionsgleichungen                             | 60        |
|            | Wertetabelle                                     | 61        |
|            | Graph                                            | 61        |
|            | Funktionstypen                                   | 61        |
|            | Transformationen                                 | 63        |
|            | Algebraische Funktionen                          | 65        |
|            | Transzendente Funktionen                         | 67        |
|            | Trigonometrische und zyklometrische Funktionen   | 70        |
|            | Nichtelementare Funktionen                       | 75        |
| <b>1.7</b> | <b>Folgen und Reihen</b>                         | <b>75</b> |
|            | Arithmetische Folgen                             | 76        |
|            | Geometrische Folgen                              | 76        |
|            | Rekursive Folgen                                 | 77        |
|            | Beschränktheit, Monotonie und Konvergenz         | 78        |
|            | Konvergenzkriterien                              | 79        |
|            | Arithmetische Reihe                              | 80        |
|            | Geometrische Reihe                               | 80        |
|            | Konvergenzkriterien                              | 81        |
| <b>1.8</b> | <b>Finanzmathematik</b>                          | <b>83</b> |
|            | Zinsrechnung                                     | 83        |
|            | Rentenrechnung (nachschüssig)                    | 84        |
|            | Tilgungsrechnung (nachschüssig)                  | 84        |
|            | Kurs- und Rentabilitätsrechnung                  | 85        |
| <b>2</b>   | <b>Analysis einer Variablen</b>                  | <b>86</b> |
| <b>2.1</b> | <b>Stetigkeit</b>                                | <b>86</b> |
|            | Grenzwerte                                       | 86        |
|            | Lokale Stetigkeit                                | 88        |
|            | Globale Stetigkeit                               | 89        |
|            | Gleichmäßige Stetigkeit                          | 89        |
| <b>2.2</b> | <b>Differentialrechnung</b>                      | <b>89</b> |
|            | Differenzen- und Differentialquotient            | 89        |
|            | Summen-, Produkt- und Quotientenregel            | 90        |
|            | Erste Ableitungen einiger Funktionen             | 91        |
|            | Kettenregel                                      | 91        |
|            | Ableitung der Umkehrfunktion                     | 92        |
|            | Logarithmische Ableitung                         | 92        |
|            | Unbestimmte Ausdrücke                            | 92        |
|            | Regel von DE L'HOSPITAL                          | 93        |
|            | Potenzreihen                                     | 93        |
|            | Mittelwertsätze                                  | 94        |
|            | Steigung, Krümmung, Extrema und Wendepunkte      | 95        |
|            | Elastizitäten                                    | 95        |
| <b>2.3</b> | <b>Integralrechnung</b>                          | <b>96</b> |
|            | Unbestimmtes Integral                            | 96        |
|            | Einige Stammfunktionen                           | 97        |
|            | Partielle unbestimmte Integration                | 97        |
|            | Substitution bei unbestimmten Integralen         | 97        |
|            | Bestimmtes Integral                              | 98        |
|            | Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung | 99        |
|            | Mittelwertsätze der Integralrechnung             | 99        |
|            | Partielle Integration                            | 100       |
|            | Substitution                                     | 100       |
|            | Uneigentliche Integrale                          | 100       |

|            |                                                                   |            |
|------------|-------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>2.4</b> | <b>Einige Quadraturformeln</b>                                    | 101        |
|            | Rechteckformel                                                    | 101        |
|            | Sehnentrapezformel                                                | 102        |
|            | SIMPSON-Formel                                                    | 102        |
|            | Monte Carlo-Integration                                           | 103        |
| <b>2.5</b> | <b>Differenzengleichungen</b>                                     | 104        |
|            | Bezeichnungen                                                     | 104        |
|            | Lineare Differenzengleichungen erster Ordnung                     | 104        |
|            | Lineare Differenzengleichungen zweiter Ordnung                    | 105        |
| <b>2.6</b> | <b>Differentialgleichungen</b>                                    | 106        |
|            | Bezeichnungen                                                     | 106        |
|            | Lineare Differentialgleichungen erster Ordnung                    | 106        |
|            | Differentialgleichungen erster Ordnung mit getrennten Variablen   | 107        |
|            | Spezielle substituierbare Differentialgleichungen erster Ordnung  | 108        |
|            | Totale Differentialgleichung                                      | 109        |
|            | BERNOULLI-Differentialgleichung                                   | 109        |
|            | RICCATI-Differentialgleichung                                     | 110        |
|            | Lineare Differentialgleichungen zweiter Ordnung                   | 110        |
|            | Spezielle substituierbare Differentialgleichungen zweiter Ordnung | 111        |
| <b>3</b>   | <b>Lineare Algebra</b>                                            | <b>112</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Vektoren</b>                                                   | 112        |
|            | Bezeichnungen                                                     | 112        |
|            | Vektorraum                                                        | 113        |
|            | Lineare Unabhängigkeit                                            | 113        |
|            | Basis eines Vektorraums                                           | 114        |
|            | Skalarprodukt und Metrik                                          | 115        |
|            | Vektorprodukt                                                     | 116        |
| <b>3.2</b> | <b>Matrizen</b>                                                   | 117        |
|            | Bezeichnungen                                                     | 117        |
|            | Transposition                                                     | 118        |
|            | Multiplikation mit einem Skalar                                   | 119        |
|            | Operationen zwischen Matrizen                                     | 119        |
|            | KRONECKER-Produkt                                                 | 122        |
|            | Elementare Matrizenoperationen                                    | 122        |
|            | Quadratische Form                                                 | 124        |
|            | Umkehrmatrix                                                      | 124        |
|            | Ähnliche Matrizen                                                 | 125        |
|            | Kongruente Matrizen                                               | 125        |
|            | Allgemeine Umkehrmatrix                                           | 126        |
|            | Bedingte Umkehrmatrix                                             | 127        |
| <b>3.3</b> | <b>Matrizenfunktionen</b>                                         | 127        |
|            | Spur                                                              | 127        |
|            | Rang                                                              | 128        |
|            | Determinante                                                      | 128        |
|            | Berechnung zwei- und dreireihiger Determinanten                   | 129        |
|            | Entwicklungssätze                                                 | 130        |
|            | Berechnung der Umkehrmatrix                                       | 130        |
|            | Berechnung der allgemeinen Umkehrmatrix                           | 131        |

|            |                                             |            |
|------------|---------------------------------------------|------------|
| <b>3.4</b> | <b>Lineare Gleichungssysteme</b>            | 131        |
|            | Bezeichnungen                               | 131        |
|            | Lösbarkeit                                  | 132        |
|            | Lösung mittels der Inversen                 | 133        |
|            | CRAMER-Regel                                | 133        |
|            | GAUSS-Verfahren                             | 134        |
|            | JORDAN-Verfahren                            | 136        |
|            | Zeilenoperationsverfahren                   | 137        |
|            | Approximative Lösung                        | 138        |
| <b>3.5</b> | <b>Das Eigenwertproblem</b>                 | 139        |
|            | Eigenwerte und Eigenvektoren                | 139        |
|            | Charakteristische Gleichung                 | 139        |
|            | Eigenwertsätze                              | 139        |
| <b>4</b>   | <b>Analysis mehrerer Variablen</b>          | 141        |
| <b>4.1</b> | <b>Funktionen</b>                           | 141        |
|            | Funktionen mehrerer Variablen               | 141        |
|            | Darstellungsformen                          | 141        |
|            | Projektionen                                | 143        |
|            | Linearität und Homogenität                  | 143        |
|            | Stetigkeit                                  | 144        |
| <b>4.2</b> | <b>Differentialrechnung</b>                 | 145        |
|            | Partielle Ableitungen                       | 145        |
|            | Partielles und totales Differential         | 146        |
|            | Gradient                                    | 147        |
|            | Partielle Elastizitäten                     | 147        |
|            | Vektoriell differenzieren                   | 148        |
| <b>4.3</b> | <b>Anwendungen der Differentialrechnung</b> | 150        |
|            | Extremwerte bei zwei Variablen              | 150        |
|            | Extremwerte bei mehr als zwei Variablen     | 151        |
|            | Extremwerte unter Nebenbedingungen          | 152        |
| <b>4.4</b> | <b>Integralrechnung</b>                     | 152        |
|            | Integrale von Funktionen zweier Variablen   | 152        |
|            | Integrale von Funktionen mehrerer Variablen | 153        |
|            | Satz von FUBINI                             | 154        |
|            | Spezielle Doppel- und Dreifachintegrale     | 155        |
|            | <b>Stichwortverzeichnis</b>                 | <b>157</b> |