

# Inhaltsverzeichnis

|           |                                                      |            |
|-----------|------------------------------------------------------|------------|
| <b>0</b>  | <b>Häufig gestellte Fragen zum Mathematikstudium</b> | <b>xv</b>  |
| <b>I</b>  | <b>Grundlagen</b>                                    |            |
| <b>1</b>  | <b>Logik und mathematische Grundbegriffe</b>         | <b>1</b>   |
| 1.1       | Definitionen                                         | 1          |
| 1.2       | Erklärungen zu den Definitionen                      | 2          |
| <b>2</b>  | <b>Mengen</b>                                        | <b>11</b>  |
| 2.1       | Definitionen                                         | 11         |
| 2.2       | Sätze und Beweise                                    | 14         |
| 2.3       | Erklärungen zu den Definitionen                      | 15         |
| <b>3</b>  | <b>Abbildungen und Relationen</b>                    | <b>25</b>  |
| 3.1       | Definitionen                                         | 25         |
| 3.2       | Sätze und Beweise                                    | 27         |
| 3.3       | Erklärungen zu den Definitionen                      | 29         |
| 3.4       | Erklärungen zu den Sätzen und Beweisen               | 36         |
| <b>4</b>  | <b>Zahlen</b>                                        | <b>39</b>  |
| 4.1       | Definitionen                                         | 39         |
| 4.2       | Sätze und Beweise                                    | 41         |
| 4.3       | Erklärungen zu den Definitionen                      | 45         |
| 4.4       | Erklärungen zu den Sätzen und Beweisen               | 51         |
| <b>5</b>  | <b>Beweistechniken</b>                               | <b>55</b>  |
| 5.1       | Drei wichtige Beweistechniken                        | 55         |
| 5.2       | Erklärungen zu den Beweistechniken                   | 56         |
| <b>6</b>  | <b>Gruppen, Ringe, Körper</b>                        | <b>81</b>  |
| 6.1       | Definitionen                                         | 81         |
| 6.2       | Sätze und Beweise                                    | 83         |
| 6.3       | Erklärungen zu den Definitionen                      | 85         |
| 6.4       | Erklärungen zu den Sätzen und Beweisen               | 91         |
| <b>II</b> | <b>Analysis</b>                                      |            |
| <b>7</b>  | <b>Reelle Zahlen</b>                                 | <b>93</b>  |
| 7.1       | Definitionen                                         | 93         |
| 7.2       | Sätze und Beweise                                    | 94         |
| 7.3       | Erklärungen zu den Definitionen                      | 97         |
| 7.4       | Erklärungen zu den Sätzen und Beweisen               | 99         |
| <b>8</b>  | <b>Folgen</b>                                        | <b>103</b> |
| 8.1       | Definitionen                                         | 103        |
| 8.2       | Sätze und Beweise                                    | 105        |

|            |                                                     |     |
|------------|-----------------------------------------------------|-----|
| 8.3        | Erklärungen zu den Definitionen .....               | 109 |
| 8.4        | Erklärungen zu den Sätzen und Beweisen .....        | 116 |
| <b>9</b>   | <b>Reihen</b> .....                                 | 127 |
| 9.1        | Definitionen .....                                  | 127 |
| 9.2        | Sätze und Beweise .....                             | 129 |
| 9.3        | Erklärungen zu den Definitionen .....               | 137 |
| 9.4        | Erklärungen zu den Sätzen und Beweisen .....        | 143 |
| <b>10</b>  | <b>Grenzwerte und Stetigkeit</b> .....              | 151 |
| 10.1       | Definitionen .....                                  | 151 |
| 10.2       | Sätze und Beweise .....                             | 153 |
| 10.3       | Erklärungen zu den Definitionen .....               | 155 |
| 10.4       | Erklärungen zu den Sätzen und Beweisen .....        | 172 |
| <b>11</b>  | <b>Differenzierbarkeit</b> .....                    | 175 |
| 11.1       | Definitionen .....                                  | 175 |
| 11.2       | Sätze und Beweise .....                             | 177 |
| 11.3       | Erklärungen zu den Definitionen .....               | 183 |
| 11.4       | Erklärungen zu den Sätzen und Beweisen .....        | 191 |
| <b>12</b>  | <b>Das Riemann-Integral</b> .....                   | 201 |
| 12.1       | Definitionen .....                                  | 201 |
| 12.2       | Sätze und Beweise .....                             | 203 |
| 12.3       | Erklärungen zu den Definitionen .....               | 208 |
| 12.4       | Erklärungen zu den Sätzen und Beweisen .....        | 211 |
| <b>13</b>  | <b>Konvergenz von Funktionenfolgen</b> .....        | 223 |
| 13.1       | Definitionen .....                                  | 223 |
| 13.2       | Sätze und Beweise .....                             | 224 |
| 13.3       | Erklärungen zu den Definitionen .....               | 224 |
| 13.4       | Erklärungen zu den Sätzen und Beweisen .....        | 226 |
| <b>III</b> | <b>Lineare Algebra</b>                              |     |
| <b>14</b>  | <b>Lineare Gleichungssysteme und Matrizen</b> ..... | 229 |
| 14.1       | Definitionen .....                                  | 229 |
| 14.2       | Sätze und Beweise .....                             | 233 |
| 14.3       | Erklärungen zu den Definitionen .....               | 236 |
| 14.4       | Erklärungen zu den Sätzen und Beweisen .....        | 246 |
| <b>15</b>  | <b>Eigenschaften von Matrizen</b> .....             | 255 |
| 15.1       | Definitionen .....                                  | 255 |
| 15.2       | Sätze und Beweise .....                             | 256 |
| 15.3       | Erklärungen zu den Definitionen .....               | 257 |
| 15.4       | Erklärungen zu den Sätzen und Beweisen .....        | 263 |

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| <b>16 Vektorräume</b> .....                          | 269 |
| 16.1 Definitionen .....                              | 269 |
| 16.2 Sätze und Beweise .....                         | 271 |
| 16.3 Erklärungen zu den Definitionen .....           | 275 |
| 16.4 Erklärungen zu den Sätzen und Beweisen .....    | 283 |
| <b>17 Lineare Abbildungen</b> .....                  | 289 |
| 17.1 Definitionen .....                              | 289 |
| 17.2 Sätze und Beweise .....                         | 291 |
| 17.3 Erklärungen zu den Definitionen .....           | 293 |
| 17.4 Erklärungen zu den Sätzen und Beweisen .....    | 308 |
| <b>18 Homomorphismen</b> .....                       | 315 |
| 18.1 Definitionen .....                              | 315 |
| 18.2 Sätze und Beweise .....                         | 316 |
| 18.3 Erklärungen zu den Definitionen .....           | 317 |
| 18.4 Erklärungen zu den Sätzen und Beweisen .....    | 321 |
| <b>19 Permutationen</b> .....                        | 323 |
| 19.1 Definitionen .....                              | 323 |
| 19.2 Sätze und Beweise .....                         | 324 |
| 19.3 Erklärungen zu den Definitionen .....           | 326 |
| 19.4 Erklärungen zu den Sätzen und Beweisen .....    | 329 |
| <b>20 Determinante</b> .....                         | 333 |
| 20.1 Definitionen .....                              | 333 |
| 20.2 Sätze und Beweise .....                         | 334 |
| 20.3 Erklärungen zu den Definitionen .....           | 337 |
| 20.4 Erklärungen zu den Sätzen und Beweisen .....    | 337 |
| <b>21 Diagonalisieren und Eigenwerttheorie</b> ..... | 347 |
| 21.1 Definitionen .....                              | 347 |
| 21.2 Sätze und Beweise .....                         | 348 |
| 21.3 Erklärungen zu den Definitionen .....           | 351 |
| 21.4 Erklärungen zu den Sätzen und Beweisen .....    | 354 |
| <b>Symbolverzeichnis</b> .....                       | 363 |
| <b>Literaturverzeichnis</b> .....                    | 365 |
| <b>Index</b> .....                                   | 367 |