

---

## Literaturverzeichnis

1. Aigner, A.M.: Diskrete Mathematik. Vieweg, Braunschweig (2004)
2. Betten, A., Fripertinger, H., Kerber, A., Wassermann, A., Zimmermann, K.-H.: Codierungstheorie. Springer, Berlin (1998)
3. Beutelspacher, N.: Das ist o.B.d.A. trivial. Vieweg, Braunschweig (2004)
4. Blachman, N., Mossinghoff, M.J.: Maple griffbereit. Vieweg, Braunschweig (1994)
5. Biggs, N.: Discrete Mathematics. Oxford Univ. Press, London (2002)
6. Davenport, H.: The Higher Arithmetic. Cambridge Univ. Press, Cambridge (1999)
7. Dean, N.: Diskrete Mathematik im Klartext. Pearson, London (2003)
8. Hachenberger, D.: Mathematik für Informatiker. Pearson, München (2005)
9. Harris, J.M., Hirst, J.L., Mossinghoff, M.J.: Combinatorics and Graph Theory. Springer, New York (2000)
10. Hellwich, K.-H.: Stereochemie – Grundbegriffe. Springer, Berlin (2002)
11. Ihringer, T.: Diskrete Mathematik. Heldermann, Lemgo (2002)
12. Kasch, F., Pareigis, B.: Grundbegriffe der Mathematik. Fischer Verlag, München (1991)
13. Lidl, R., Niederreiter, H.: Introduction to Finite Fields and Their Applications. Cambridge Univ. Press, Cambridge (1997)
14. Lipschutz, S., Lipson, M.L.: 2000 Solved Problems in Discrete Mathematics. McGraw-Hill, New York (1992)
15. Lorenzen, A.M., Schwemmer, Y.V.: Konstruktive Logik, Ethik und Wissenschaftstheorie. BI Wissenschaftsverlag, Mannheim (1982)
16. Meyberg, K.: Algebra 1, Hanser, München (1980)
17. Meyberg, K.: Algebra 2, Hanser, München (1976)
18. Radziszowski, S.P.: Small Ramsey numbers. *Electronic J. Combinatorics*, Dynamical Survey DS1, 1-48, (2004)
19. Roberts, F.S.: Applied Combinatorics. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ (1984)
20. Williamson, S.G.: Combinatorics for Computer Science. Computer Science Press, Rockville, MA (1985)



---

## Sachverzeichnis

- Abbildung, 55
  - bijektive, 57
  - identische, 55
  - injektive, 57
  - konstante, 55
  - monomiale, 194
  - surjektive, 57
- Abbildungsdiagramm
  - kommutatives, 57
- Abbildungsvorschrift, 55
- abgeschlossene Kugel, 188
- Abkühlungsplan, 316
- Ableitung, 178
- Ableitungsregeln, 178
- Absorption, 7, 27
- Abstand, 277, 287
- Addierwerk, 269
- Addition, 73, 121
- Additionsprinzip, 89
- adjazent, 273
- Adjazenzliste, 284
- Adjazenzmatrix, 283
- algebraisch, 214
- allgemeine Lage, 378
- Allquantor, 11
  - aufösen, 19
- Allrelation, 39
- Anfangstemperatur, 316
- Antinomie, 31
- Äquivalenz, 48
  - logische, 3
- Äquivalenzklasse, 49
- assoziiert, 165
- Atom, 257
- Aufrufbaum, 308
- aufzählende Form, 23
- Ausdruck, 77
  - einfacher, 15
- Aussage, 3
  - duale, 240, 257
  - erfüllbare, 5
  - gültige, 5
- Aussageform, 4
  - äquivalente, 6
- Aussagenbegriff, 3
- Aussagenvariable, 4
- Austauscheigenschaft, 320
- Austauschschritt, 342
- Automorphismengruppe
  - Code, 193, 212
  - Graph, 276
- auswerten, 169
- Automorphismus, 125, 192, 275
- Axiom, 31
- Backtracking, 308
- Bahn, 351
- Basis, 320, 335
- Basiswechsel, 182
- Baum, 278
- BCH-Schranke, 231
- Begriff, 248
- Bell-Zahl, 111
- Bergauf-Methode, 314
- Berlekamp-Algorithmus, 227
- Beweis

- direkter, 19
  - einer Existenzaussage, 19
  - indirekter, 19
    - konstruktiver, 19
- Beweisbegriff, 240
- Beweistechnik, 18–20
- beschreibende Form, 24
- binäre Suche, 70
- Bildmenge, 40
- Binomialsatz, 127
- Binomialzahl, 97
- Block, 31
- Blockcode, 182
- Boltzmann-Gewicht, 318
- Boltzmann-Wahrscheinlichkeit, 318
- boolesche Algebra, 256
- Bounding-Funktion, 310
- Breitensuche, 284
- Brouwer-Zimmermann, 200
- Brücke, 279
- Bubble-Sort, 67
- Buchstabe, 60
- Burnsides Lemma, 354
  
- Charakteristik, 213
- Chiffrierung, 160
- chinesischer Restesatz, 141, 174
- chromatische Zahl, 322
- Clique, 306
- Code
  - $(M, n)$ -, 182
  - $[n, k]$ -, 182
  - $[n, k, d]$ -, 188
  - $s$ -Fehler-erkennender, 189
  - $t$ -Fehler-korrigierender, 188
  - abstandshomogener, 211
  - BCH-, 230
  - dualer, 183
  - erweiterter, 207
  - Hamming-, 203
  - isomorph, 192, 211
  - Lochstreifen-, 182
  - MDS-, 201
  - Paritätskontroll-, 182
  - perfekter, 203
  - punktierter, 208
  - Reed-Solomon-, 232
  - selbstdualer, 183
  - Simplex-, 205
  - trivialer, 202
  - Wiederholungs-, 182
  - zyklischer, 233
- Codevektor, 182
- Codetabelle, 210
- Codewort, 182
- Codierer, 181
  - linearer, 182
  - systematischer, 183
  
- Datenbank, 43–44
- De Morgan, 7, 27, 256
- Dechiffrierung, 160
- Decodierer, 181
  - Maximum-Likelihood (ML), 185
- Definition, 18
  - induktive, 73
- Definitionsbereich, 40
- Diagonalmethode
  - erste, 83
  - zweite, 84
- Diagramm, 47, 273
  - ebenes, 280
- Diedergruppe, 156
- Differenz, 122
- Digraph, 47
- direktes Produkt, 38
- Disjunktion, 3
- Disjunktionsschluss, 20
- Divisionssatz, 129
- Divisionsschieberegister, 176
- Divisionstheorem, 165
- doppelte Verneinung, 7
- Dreiecksungleichung, 187
- Dualitätsprinzip, 240, 257
- Dualitätssatz, 331
- Durchschnittsmenge, 26, 30, 32, 33
  
- Ecke, 333
  - entartete, 335
- Einheit, 147, 151
- Einheitsbasis, 194
- Eins, 122, 254
- Einsfunktion, 260
- Element, 23, 31
  - größtes, 241
  - kleinstes, 241
- Elementaroperation, 67
- Elferprobe, 144

- Endknoten, 276
- Endomorphismus, 125
- Entscheidungsproblem, 305
- Entwurfsabstand, 230
- Epimorphismus, 125
- Erfüllbarkeitsproblem, 306
- euklidischer Algorithmus, 167
  - erweiterter, 132, 168
- eulersche  $\Phi$ -Funktion, 149
- eulersche Polyederformel, 280
- Existenzquantor, 12
  
- Faktorgruppe, 158
- Faktorraum, 211
- Familie, 59
- Färbung, 355
  - 2-, 368
  - $t$ -, 374
- Fehlervektor, 185
- Fermat-Zahl, 133
- Fibonacci-Folge, 74
- Filter, 320
- Fixpunkt, 353
- Fläche, 280
- Fluss, 294
  - 0-1-, 300
  - maximaler, 295
- Flussnetz, 293
- Flusswert, 295
- Folge
  - endliche, 60
  - Länge einer, 60
  - unendliche, 60
- formale Begriffsanalyse, 246
- Frobenius-Automorphismus, 225
- Fundamentalkreis, 292
- Fundamentallemma, 352
- Fundamentalsatz der Algebra, 171
- Fundamentalsatz der Arithmetik, 134
- Funktion, 55
- Funktionenring, 123
  
- Galoisgruppe, 226
- Galoisfeld, 221
- ganze Zahlen, 120
- Ganzzahligkeitssatz, 298
- Gatter, 8, 260
- genetischer Algorithmus, 318
- Generatormatrix, 182
  - kanonische, 183
- Gerüst, 278
- Geschlecht, 201
- Gewicht, 354
- Gleichheitsaxiom, 32
- Gleichheitsprinzip, 89
- Gleichheitsrelation, 39
- gleichmächtig, 82
- Gleichverteilungsprinzip, 212
- Glied, 60
  - konstantes, 163
- Gödelisierung, 135
- goldener Schnitt, 74
- Grad, 163
- Gradfolge, 274
- Gradformel
  - Körper-, 218
  - Polynom-, 164
- Graph
  - $k$ -regulärer, 274
  - bipartiter, 279
    - vollständiger, 282
  - blauer, 368
  - endlicher, 273
  - eulerscher, 286
  - farbbärer, 322
  - gerichteter, 47
  - komplementärer, 306
  - kreisfreier, 278
  - markierter, 361
  - planarer, 280
  - roter, 368
  - selbstkomplementärer, 286
  - ungerichteter, 273
  - unmarkierter, 361
  - vollständiger, 281
- Greedy-Algorithmus, 319
- Größe, 273
- größter gemeinsamer Teiler, 130, 167
- größtes Element, 52
- Grundmenge, 28
- Gruppe, 152
  - abelsche, 153
  - alternierende, 155
  - endliche, 153
  - monomiale, 194
  - Ordnung einer, 153
  - symmetrische, 154
    - vom Grad  $n$ , 154

- zyklische, 156
- Gruppenoperation, 351
  - natürliche, 353
  - transitive, 352
- Halbaddierer, 266
- Halbordnung, 51
- hamiltonscher Kreis, 312
- Hamming-Abstand, 187
- Hamming-Gewicht, 187
- Handschlagslemma, 274
- Hasse-Diagramm, 51
- Hauptideal, 178
- Heiratssatz, 303
- Heuristik, 314
- heuristischer Algorithmus, 313
- Hoare-Tripel, 17
  - gültiges, 17
- Homomorphiesatz, 158
- Homomorphismus, 125, 158, 191, 244, 245
- Homöomorphie, 282
- Horner-Schema, 140
- Hülle, 247
  - konvexe, 333
  - lineare, 248
- Hüllenoperator, 247
- Ideal, 127
- Idempotenzgesetze, 240
- imaginäre Einheit, 172
- Implikation, 3
- Index, 157
- Indexmenge, 59
- Induktion
  - fundierte, 76
  - vollständige, 72
- Induktionsanfang, 72
- Induktionsannahme, 72
- Induktionsaxiom, 72
- Induktionsschluss, 72
- Infimum, 241
- Informationsmenge, 197
- Informationsrate, 182
- Inhalt, 248, 359
- Inklusion, 24
- Inklusionsabbildung, 55
- Integritätsring, 152
- Interpolation, 175
- Interpolator, 175
- Inverses, 122, 147, 151
- Inverter, 261
- invertierbar, 147, 151
- Involutionsgesetz, 256
- inzident, 47
- Inzidenzmatrix, 283, 338
- Inzidenzstruktur, 363
- isoliert, 274
- Isomere, 364
- Isometrie, 192
- Isomorphie, 125
- Isomorphismus, 125, 192, 245
- Isthmus, 279
- Iteration, 77
- Junktor, 4
- Kanal, 185
- kanonische Form, 346
- Kante, 47, 273
- Kantenüberdeckung, 348
- Kapazität, 293
  - Rucksack, 308
  - Schnitt, 295
- kartesisches Produkt, 38
- Kern, 125
- kirchhoffsche Bedingung, 294
- Klassentheorie, 31
- kleinstes Element, 52
- kleinstes gemeinsames Vielfaches, 133, 167
- Knoten, 47, 273
  - adjazente, 47
  - innere, 293
- Knotenfärbung, 322
- Knotenüberdeckung, 302
  - minimale, 302
- Koatom, 257
- Koeffizient, 59
- Kombination, 97
- Komplement, 254, 286
- Komplementärmenge, 26, 28, 32
- Komposition, 41
- Komponente, 277
- Konfiguration, 193
- Konfusionsgraph, 375
- Kongruenz mod  $n$ , 138
- Konjugation, 353

- Konjugierte, 178
- Konjugiertenklasse, 353
- Konjunktion, 3
- Konjunktionsschluss, 20
- Kontext, 246
- Kontraposition, 19
- Kontrollmatrix, 184
  - kanonische, 184
- Kontrollstelle, 183
- konvexes Polyeder, 333
- Körper, 152, 161, 217
- Körpererweiterung, 169
  - algebraische, 234
  - endliche, 216
- Körpergrad, 216
- Kosten, 290
- Kreis, 276
  - einfacher, 48, 276
- Kreisteilungspolynom, 215
- Kreuzung, 319
- Kürzungsregel, 127, 152, 253
  
- Laufzeit, 305
- Lehmer-Code, 66
- Leitkoeffizient, 163
- Lemma von Farkas, 330
- Lin-2-Opt-Schritt, 313
- Linearcode, 182
- lineares Programm, 328
  - duales, 328
  - ganzzahliges, 336
  - lösbares, 328
  - primales, 328
- Linearkombination, 248
  - konvexe, 333
- Linksnebenklasse, 157
- Literal, 265
- Lösung, 307
  - optimale, 307, 328
  - zulässige, 328
  
- Mächtigkeit, 81
- Matrix, 60
  - monomiale, 194
  - transponierte, 41
- Matrizenring, 124
- Matroid, 320
  - graphisches, 320
  - lineares, 320
  - uniformes, 320
- maximales Element, 52
- Maxterm, 265
- Mehrfachkante, 273
- Menge, 23, 31
  - abgeschlossene, 247
  - abzählbare, 82
  - disjunkte, 28
  - endliche, 24, 81
  - fundierte, 76
  - halbgeordnete, 51
  - höherer Ordnung, 29
  - konvexe, 333
  - leere, 25
  - überabzählbare, 82
  - unabhängige, 306, 320
  - unendliche, 24, 81
  - wohlgeordnete, 79
- Mengengleichheit, 24, 32
- Mengensystem, 29
- Mengenüberdeckung, 325
- Mersenne-Zahl, 134
- Metrik, 187
- Minimalabstand, 188
- minimales Element, 52
- Minimalgewicht, 188
- Minimalpolynom, 215
- Minimalvektor, 190
- Minterm, 265
- Möbius-Funktion, 223
- Möbius-Inversion, 224
- modular, 337
- Modulus, 138
- Modus Ponens, 20, 240
- monomial, 211
- Multimenge, 61
- Multinomialsatz, 127
- Multinomialzahl, 105
- Multiplikation, 73, 121
- Multiplikationsprinzip, 91
- Musterklasse, 355
- Mutation, 318
  
- Nachbarschaft, 313
- Nachbedingung, 17
- Nachfolger, 72
- Nachricht, 182
- Negation, 3
- Neunerprobe, 141

- neutrales Element, 152
- Normalformensatz
  - disjunktiver, 258, 264
  - konjunktiver, 259, 264
- Normalisator, 353
- Normalprodukt, 376
- Normalteiler, 158
- NP-hart, 307
- NP-vollständig, 306
- Null, 122, 254
- Nullfunktion, 260
- Nullpolynom, 163
- Nullrelation, 39
- Nullspalte, 192
- Nullstelle, 170
- Nullteiler, 148
  
- Oberbegriff, 248
- Obermenge, 24
- Operation, 55
- Optimum
  - globales, 314
  - lokales, 314
- Ordnung, 273
  - Element-, 156
  - lineare, 52
  
- Paar, 37
- Paarmenge, 38
- Paarung, 302
  - maximale, 302
  - vollständige, 303
- Paritätsbit, 182
- Partition, 31
  - $k$ -, 109
  - uniforme, 316
- Perlenkette, 360
- Permutation, 62
  - $k$ -, 101
  - gerade, 64
  - induzierte, 352
  - vom Grad  $n$ , 62
- Permutationsdarstellung, 352
- Permutationsgruppe, 155
  - induzierte, 352
- permutationsisomorph, 197
- Permutationsmatrix, 193
- Petersen-Graph, 286
- Pfeildiagramm, 40
  
- Pivotelement, 342
- Plotkin-Summe, 209
- Polynom, 163
  - chromatisches, 325
  - irreduzibles, 172
  - konstantes, 163
  - lineares, 163
  - normiertes, 163
  - primitives, 220
- Polynomabbildung, 169
- polynomiale Transformation, 306
- Polynomring, 164
- Population, 318
- Potenz, 75
- Potenzgesetze, 123
- Potenzmenge, 29, 33
- Potenzmengenaxiom, 33
- prim, 133
- Primfaktordarstellung
  - kanonische, 135
- primitives Element, 220
- Primkörper, 214
- Primzahl, 133
- Prinzip der doppelten Abzählung, 90
- Prinzip der Inklusion-Exklusion, 92
- Produktmenge 38
- Produktordnung, 54
- Produkttring, 124
- Produktverband, 240
- Projektion, 44, 192, 265
  
- Quellmenge, 55
- Quotient, 130, 166
- Quotientenmenge, 49
  
- Ramsey-Zahl, 368, 373–375
- rationaler Nullstellentest, 171
- Relation
  - $n$ -te Potenz einer, 75
  - antisymmetrische, 51
  - heterogene, 39
  - homogene, 39
  - inverse, 39
  - linkseindeutige, 57
  - linkstotale, 55
  - rechtseindeutige, 55
  - rechtstotale, 57
  - reflexive, 48, 51
  - symmetrische, 48

- transitive, 48, 51
- relativ prim, 134
- relatives Produkt, 41
- Repetition, 100
- Rest, 130, 166
- Restegesetz, 130
- Restklasse modulo  $n$ , 139
- Restklassenring, 127, 139
- Ring, 121
  - einfacher, 161
  - entgegengesetzter, 127
  - euklidischer, 178
  - kommutativer, 122
- Ringschluss, 59
- RSA-Verfahren, 159
- Rückkopplungspolynom, 176
- Rucksack, 308
  - rationaler, 310
- Rucksack-Problem, 308
  - rationales, 310
- Rückwärtskante, 296
- Rundreise, 312
- Rundreise-Problem, 312
- Satz, 31
  - Bezout, 132, 168
  - Cayley, 290
  - Dijkstra, 289
  - Euler, 150
  - Fermat, 150
  - Floyd-Warshall, 289
  - Ford-Fulkerson, 296
  - Hall, 303
  - König-Egerváry, 302
  - Kruskal, 291
  - Kuratowski, 282
  - Menger, 300, 301
  - Pólya, 358
- Schaltalgebra, 263
- Schaltfunktion, 260, 363
- Schaltkreis
  - kombinatorischer, 259
- Schaltungsbündel, 266
- Schaltungsentwurf, 8–10
- Schedule
  - kausaler, 126
- Schleifeninvariante, 77
- Schlinge, 47, 273
- Schlupfvariable, 336
- Schlüssel
  - öffentlicher, 160
  - privater, 160
- Schnitt, 295
  - minimaler, 295
- Schranke
  - Gilbert-Varshamov, 205
  - Griesmer-, 203
  - Hamming-, 202
  - obere, 241
  - Singleton-, 201
  - untere, 241
- Schubfachprinzip, 91
- Sehne, 292
- Selektion, 43, 318
- Semantik, 8
- Siebformel, 93
- Signum, 64
- Simplex-Algorithmus, 345
- Simulated Annealing, 316
- simuliertes Ausglühen, 316
- Spannbaum, 278
  - minimaler, 290
- SQL, 43
- Stabilisator, 352
- Standardarray, 191
- Standardbilinearform, 183
- Standardform, 347
- Startknoten, 276
- Startpunkt, 314
- steilster Aufstieg, 314
- Stirling-Zahlen, 102, 103, 111
- Stonescher Darstellungssatz, 259
- Summe, 208
- Supremum, 241
- Symbolfehlerwahrscheinlichkeit, 185
- Syndrom, 190
- Syntax, 8
- Tableau, 342
- Taubenschlagprinzip, 367
  - verallgemeinertes, 368
- Tautologie, 5
- Teilbarkeitsrelation, 166
- Teiler, 130
  - teilerfremd, 134
- Teilgraph, 274
- Teillösung, 309
- Teilmenge, 24

- $n$ -, 24
- leere, 25
- Teilmengenaxiom, 32
- Temperatur, 316
- Tiefensuche, 284
- total unimodular, 337
- Träger, 263
- Transzendente, 214
- trennende Kantenmenge, 300
- trennende Knotenmenge, 300
- Tupel, 38
- Turing-Reduktion, 307
- Typ
  - Abbildung, 105
  - Partition, 110
- Umfang, 248, 281
- Unbestimmte, 163
- Universum, 307
- Unterbegriff, 248
- Untergruppe, 154
  - konjugierte, 353
  - triviale, 155
- Untergruppenkriterium, 154
- Unterraum
  - affiner, 190
- Unterraumverband, 248
- Unterring, 125
- Unterteilung, 282
- Unterverband, 244
- Urbildmenge, 40
- Variable
  - freie, 14
  - gebundene, 14
- Variation, 104
- Verband, 239
  - Aussagen-, 239
  - distributiver, 253
  - dualer, 240
  - endlicher, 239
  - isomorph, 244
  - komplementärer, 254
  - Potenzmengen-, 239
  - Produkt-, 240
  - Teiler-, 239
  - Unterraum-, 239
- Verbindbarkeit, 277
- Verbund, 44
- Vereinigungsmenge, 26, 30, 33, 34
- Vereinigungsmengenaxiom, 33, 34
- Verschmelzungsgesetze, 239
- Vertretersystem, 50, 304
- Vietascher Wurzelsatz, 234
- Volladdierer, 267
- Vorbedingung, 17
  - schwächste, 17
- Vorwärtskante, 296
- $W$ -Gewicht, 358
- $W$ -Gewichtssumme, 358
- $W$ -Mustervorrat, 358
- Wahrheitstafel, 4
- Wahrscheinlichkeit, 99
- Wald, 278
- Weg, 276
  - einfacher, 48, 276
  - eulerscher, 286
  - gerichteter, 48
  - kürzester, 287
- Weglänge, 276
- Wegenetz, 287, 290
- Wertebereich, 40
- Wohldefiniiertheit, 120
- Wort, 60
  - $(n, k)$ -Wort, 99
  - charakteristisches, 99
  - leeres, 60
  - streng monotones, 97
  - wachstumsbeschränktes, 109
- Wurzel, 170
- Wurzelsatz, 170
- Zahl
  - algebraische, 86
  - zusammengesetzte, 133
- Zahlkörper, 217
- Zahlpartition
  - geordnete, 113
  - ungeordnete, 115
- Zeichenvorrat, 60
- Zentralisator, 354
- Zielfunktion, 307
- Zielmenge, 55
- zulässiger Bereich, 328
  - ganzzahliger, 337
- zusammenhängend, 277
- Zusammenhangszahl, 304

Zustand, 5, 16  
Zuweisung, 16  
  Semantik einer, 17  
Zykel, 62  
   $n$ -, 62

  disjunkte, 63  
Zykeldarstellung, 62  
Zykelindikatorpolynom, 356  
Zykellänge, 62  
Zykeltyp, 103













