

László Lovász · János Pál Pálka
Katalin Vesztergombi

Diskrete Mathematik

Übersetzt aus dem Englischen
von Sabine Giese

Mit 95 Abbildungen

Inhaltsverzeichnis

1	Nun wird gezählt !	
1.1	Eine Party	3
1.2	Mengen und Ähnliches.....	7
1.3	Die Anzahl der Teilmengen	13
1.4	Die ungefähre Anzahl von Teilmengen.....	19
1.5	Sequenzen	20
1.6	Permutationen.....	22
1.7	Die Anzahl geordneter Teilmengen	24
1.8	Die Anzahl der Teilmengen einer vorgegebenen Größe.....	25
2	Kombinatorische Werkzeuge	
2.1	Induktion	35
2.2	Vergleichen und Abschätzen von Zahlen.....	41
2.3	Das Inklusion-Exklusionsprinzip	43
2.4	Das Taubenschlagprinzip	46
2.5	Das Zwillingsparadoxon und der gute alte Logarithmus	48
3	Binomialkoeffizienten und das Pascalsche Dreieck	
3.1	Der Binomialsatz	57
3.2	Geschenke verteilen	58
3.3	Anagramme	61
3.4	Geld verteilen.....	62
3.5	Das Pascalsche Dreieck.....	64
3.6	Identitäten im Pascalschen Dreieck.....	65
3.7	Ein Blick aus der Vogelperspektive auf das Pascal- sche Dreieck.....	69
3.8	Ein Adlerblick: Genaue Details	73
4	Fibonacci Zahlen	
4.1	Fibonaccis Aufgabe	83
4.2	Eine Menge Identitäten	86
4.3	Eine Formel für die Fibonacci Zahlen	90
5	Kombinatorische Wahrscheinlichkeit	
5.1	Ereignisse und Wahrscheinlichkeiten	99
5.2	Unabhängige Wiederholung eines Experiments.....	101
5.3	Das Gesetz der großen Zahlen	103

5.4	Das Gesetz der kleinen Zahlen und das Gesetz der sehr großen Zahlen	106
6	Ganze Zahlen, Teiler und Primzahlen	
6.1	Teilbarkeit ganzer Zahlen	111
6.2	Primzahlen und ihre Geschichte	112
6.3	Primfaktorzerlegung	114
6.4	Über die Menge der Primzahlen	117
6.5	Fermats „kleiner“ Satz	122
6.6	Der euklidische Algorithmus	125
6.7	Kongruenzen	131
6.8	Seltsame Zahlen	134
6.9	Zahlentheorie und Kombinatorik	142
6.10	Wie prüft man, ob eine Zahl eine Primzahl ist?	145
7	Graphen	
7.1	Gerade und ungerade Grade	157
7.2	Wege, Kreise und Zusammenhang	163
7.3	Euler-Touren und Hamiltonsche Kreise	167
8	Bäume	
8.1	Wie man Bäume definiert	177
8.2	Wie man Bäume wachsen lässt	179
8.3	Wie zählt man Bäume?	182
8.4	Wie man Bäume abspeichert	184
8.5	Die Anzahl nicht-indizierter Bäume	190
9	Bestimmung des Optimums	
9.1	Bestimmung des besten Baumes	199
9.2	Das Problem des Handlungsreisenden	203
10	Matchings in Graphen	
10.1	Ein Tanzproblem	211
10.2	Ein weiteres Matchingproblem	213
10.3	Der wichtigste Satz	215
10.4	Wie man ein perfektes Matching bestimmt	218
11	Kombinatorik in der Geometrie	
11.1	Schnitte von Diagonalen	229
11.2	Zählen von Gebieten	231
11.3	Konvexe Polygone	234

12	Die Eulersche Formel	
12.1	Ein Planet wird angegriffen	241
12.2	Planare Graphen	244
12.3	Die Eulersche Polyederformel.....	246
13	Färbung von Landkarten und Graphen	
13.1	Färbung von Gebieten mit zwei Farben.....	251
13.2	Färbung von Graphen mit zwei Farben	253
13.3	Färbung von Graphen mit vielen Farben	256
13.4	Färbung von Landkarten und der Vierfarbensatz.....	259
14	Endliche Geometrien, Codes, Lateinische Quadrate und andere hübsche Geschöpfe	
14.1	Kleine exotische Welten	271
14.2	Endliche affine and projektive Ebenen	278
14.3	Blockpläne	282
14.4	Steiner Systeme	286
14.5	Lateinische Quadrate.....	291
14.6	Codes	296
15	Ein Hauch von Komplexität und Kryptographie	
15.1	Eine Klasse aus Connecticut an König Arthurs Hof ...	305
15.2	Klassische Kryptographie	308
15.3	Wie man den letzten Schachzug sichern kann	311
15.4	Wie man ein Passwort prüft – ohne es zu kennen	313
15.5	Wie man diese Primzahlen findet	314
15.6	Public Key Kryptographie	314
16	Lösungen der Übungsaufgaben.....	319
	Index	359