

László Lovász · József Pelikán  
Katalin Vesztergombi

---

# Diskrete Mathematik

Übersetzt aus dem Englischen  
von Sabine Giese

Mit 95 Abbildungen

 Springer

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Nun wird gezählt !</b>	
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
<b>2</b>	<b>Kombinatorische Werkzeuge</b>	
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
<b>3</b>	<b>Binomialkoeffizienten und das Pascalsche Dreieck</b>	
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
<b>4</b>	<b>Fibonacci Zahlen</b>	
4.1	Fibonaccis Aufgabe .....	83
4.2	Eine Menge Identitäten .....	86
4.3	Eine Formel für die Fibonacci Zahlen .....	90
<b>5</b>	<b>Kombinatorische Wahrscheinlichkeit</b>	
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
<b>6</b>	<b>Ganze Zahlen, Teiler und Primzahlen</b>	
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
<b>7</b>	<b>Graphen</b>	
7.1	Gerade und ungerade Grade .....	157
7.2	Wege, Kreise und Zusammenhang .....	163
7.3	Euler-Touren und Hamiltonsche Kreise .....	167
<b>8</b>	<b>Bäume</b>	
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
<b>9</b>	<b>Bestimmung des Optimums</b>	
9.1	Bestimmung des besten Baumes .....	199
9.2	Das Problem des Handlungsreisenden .....	203
<b>10</b>	<b>Matchings in Graphen</b>	
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
<b>11</b>	<b>Kombinatorik in der Geometrie</b>	
11.1	Schnitte von Diagonalen .....	229
11.2	Zählen von Gebieten .....	231
11.3	Konvexe Polygone .....	234

<b>12</b>	<b>Die Eulersche Formel</b>	
12.1	Ein Planet wird angegriffen .....	241
12.2	Planare Graphen .....	244
12.3	Die Eulersche Polyederformel .....	246
<b>13</b>	<b>Färbung von Landkarten und Graphen</b>	
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
<b>14</b>	<b>Endliche Geometrien, Codes, Lateinische Quadrate und andere hübsche Geschöpfe</b>	
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
<b>15</b>	<b>Ein Hauch von Komplexität und Kryptographie</b>	
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
<b>16</b>	<b>Lösungen der Übungsaufgaben .....</b>	<b>319</b>
	<b>Index .....</b>	<b>359</b>