

Karl Bosch

# **Lotto und andere Zufälle**

Wie man die Gewinnquoten  
erhöht



**5-19,'Z.**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Zufallsexperimente</b>	<b>6</b>
2.1	Münzwurf . . . . .	6
2.2	Roulette . . . . .	7
2.3	Mensch ärgere Dich nicht . . . . .	7
2.4	Gewichte . . . . .	8
2.5	Lebensdauer von Geräten . . . . .	8
2.6	Lotto (6 aus 49) . . . . .	8
2.7	Dreifacher Münzwurf . . . . .	9
<b>3</b>	<b>Absolute und relative Häufigkeiten</b>	<b>10</b>
3.1	Idealer Würfel . . . . .	10
3.2	Stabdiagramm . . . . .	11
3.3	Histogramm . . . . .	12
3.4	Verfälschter Würfel . . . . .	13
<b>4</b>	<b>Berechnung von Wahrscheinlichkeiten</b>	<b>14</b>
4.1	Wahrscheinlichkeit einer Knabengeburt . . . . .	14
4.2	Münzwurf . . . . .	15
4.3	Idealer Würfel . . . . .	16
4.4	Roulette . . . . .	17
4.5	Lotto (6 aus 49) . . . . .	18
4.6	Augensumme zweier idealer Würfel . . . . .	18
4.7	Zweifacher Münzwurf . . . . .	22
4.8	Dreifacher Münzwurf . . . . .	22
4.9	Das Drei-Türen- oder Ziegenproblem - die einfachste Lösung	24

<b>5</b>	<b>Kombinatorische Methoden zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten</b>	<b>25</b>
5.1	Auswahlmöglichkeiten mit Berücksichtigung der Auswahl- reihenfolge. . . . .	25
5.2	Auswahlmöglichkeiten ohne Berücksichtigung der Auswahl- reihenfolge. . . . .	35
<b>6</b>	<b>Geometrische Wahrscheinlichkeiten</b>	<b>37</b>
6.1	Besuch zweier Freundinnen. . . . .	37
6.2	Glücksrad. . . . .	39
6.3	Begegnungsproblem. . . . .	40
6.4	Stabproblem. . . . .	41
<b>7</b>	<b>Allgemeine Wahrscheinlichkeiten</b>	<b>44</b>
7.1	Axiomatische Definition einer Wahrscheinlichkeit . . . .	49
7.2	Schätzwert für die Wahrscheinlichkeit einer Knabengeburt	49
<b>8</b>	<b>Zufallszahlen und Simulationen</b>	<b>50</b>
8.1	Erzeugung von Zufallszahlen mit Hilfe eines Computers . . .	50
8.2	Erzeugung von Zufallsziffern. . . . .	51
8.3	Lottozahlen vom Computer erzeugt. . . . .	52
8.4	Simulation von Häufigkeiten eines beliebigen Ereignisses . .	53
8.5	Flächenberechnung durch Simulationen. . . . .	54
8.6	Statistische Bestimmung der Zahl $\pi$ . . . . .	54
<b>9</b>	<b>Bedingte Wahrscheinlichkeiten</b>	<b>56</b>
9.1	Die Spannung bei der Lotto-Ausspielung. . . . .	56
9.2	Skat. . . . .	57
9.3	Zweimaliges Ziehen ohne Zurücklegen. . . . .	59
<b>10</b>	<b>Die Pfadregel</b>	<b>60</b>
10.1	Würfeln gegen den Spielleiter. . . . .	60
10.2	Das Schubladen-Problem. . . . .	64
10.3	Die ärztliche Schweigepflicht. . . . .	66
10.4	Das Drei-Türen-Problem - zweiter Lösungsweg. . . . .	68

<b>11</b>	<b>Unabhängige Ereignisse</b>	<b>71</b>
11.1	Rauchen und Lungenkrebs. . . . .	71
11.2	Ziehen einer Karte. . . . .	71
11.3	Produktregel. . . . .	73
11.4	Ziehen einer Karte. . . . .	73
11.5	Die Bombe im Flugzeug. . . . .	74
11.6	Tennis auf zwei Gewinnsätze. . . . .	75
11.7	Zweimaliges Werfen mit einer verbogenen Münze. . . . .	78
11.8	Der Kuchen mit verdorbenen Eiern. . . . .	80
11.9	Multiple-Choice. . . . .	81
11.10	Die Wahrscheinlichkeiten für die absoluten Häufigkeiten oder die BinomialVerteilung. . . . .	85
11.11	Mensch ärgere Dich nicht. . . . .	86
<b>12</b>	<b>Mittelwerte</b>	<b>88</b>
12.1	Das arithmetische Mittel. . . . .	88
12.2	Der Mediän oder Zentralwert. . . . .	93
12.3	Vergleich arithmetisches Mittel - Mediän. . . . .	98
12.4	Das gewichtete arithmetische Mittel. . . . .	101
12.5	Das Geometrische Mittel. . . . .	103
12.6	Das harmonische Mittel. . . . .	107
12.7	Durchschnittspreise - Anwendung verschiedener Mittelwert- bildungen. . . . .	108
<b>13</b>	<b>Zufallsvariable</b>	<b>110</b>
13.1	Wahrscheinlichkeitsverteilung. . . . .	110
13.2	Erwartungswert. . . . .	112
13.2.1	Dreifacher Münzwurf. . . . .	114
13.2.2	Los-Trommel. . . . .	115
13.3	Erwartete Häufigkeiten. . . . .	128
<b>14</b>	<b>Klasseneinteilungen</b>	<b>132</b>
14.1	Radarkontrolle. . . . .	132
14.2	Körpergrößen. . . . .	137

<b>15</b>	<b>Bevölkerungsaufbau und Lebenserwartung</b>	<b>139</b>
15.1	Altersaufbau . . . . .	139
15.2	Lebenserwartung . . . . .	141
<b>16</b>	<b>Über die statistische Lüge</b>	<b>145</b>
16.1	Ungeschickte Darstellung des Datenmaterials. . . . .	145
16.2	Verlauf des Aktienindex DAX . . . . .	146
16.3	Ein verhängnisvoller Kommafehler. . . . .	147
16.4	Datenmanipulation. . . . .	147
16.5	Ungeeignete Stichprobenentnahme. . . . .	148
16.6	Aussortieren von Brötchen. . . . .	149
16.7	Anwendung eines ungeeigneten statistischen Verfahrens . . . . .	150
16.8	Verharmlosung einer Statistik. . . . .	152
<b>17</b>	<b>Zahlenlotto</b>	<b>153</b>
17.1	Der Traum von den Lotto-Millionen. . . . .	153
17.2	Die Spielregeln beim Zahlenlotto 6 aus 49. . . . .	155
17.3	Die Gesamtanzahl aller möglichen Tippreihen. . . . .	157
17.4	Die Gewinnchancen beim Lotto. . . . .	162
17.4.1	Die Gewinnchancen beim Lotto am Samstag. . . . .	162
17.5	Lotto-Vollsysteme. . . . .	165
17.5.1	6 aus 7 Vollsystem. . . . .	166
17.5.2	6 aus 8 Vollsystem. . . . .	169
17.5.3	6 aus 9 Vollsystem. . . . .	171
17.5.4	6 aus 10 Vollsystem. . . . .	172
17.5.5	6 aus 11 Vollsystem. . . . .	172
17.5.6	6 aus 12 Vollsystem. . . . .	173
17.5.7	Allgemeine Vollsysteme mit n Systemzahlen. . . . .	174
17.6	VEW-Systeme. . . . .	176
17.7	Kleinste und größte Zahl in einer Tippreihe. . . . .	177
17.7.1	Anzahl der Tippreihen in Abhängigkeit von der Anfangszahl	178
17.7.2	Anzahl der Tippreihen in Abhängigkeit von der Endzahl	179
17.7.3	Die Gewinnchance einer Reihe mit der Anfangszahl 1 . . . . .	182
17.8	Gewinnquoten. . . . .	184
17.8.1	Quotenerwartungen beim Lotto am Mittwoch. . . . .	185
17.8.2	Quotenerwartungen beim Lotto am Samstag. . . . .	187

17.9	Gleiche Gewinnreihen in zwei Ausspielungen . . . . .	190
17.9.1	Die Gewinnchance einer bestimmten Tippreihe bei zwei zeitlich vorgegebenen zukünftigen Ziehungen. . . . .	191
17.9.2	Die Chance, daß die Gewinnreihen aus zwei zeitlich vorgegebenen Ziehungen übereinstimmen. . . . .	192
17.10	Die Chance benachbarter Zahlen. . . . .	194
17.11	Das Spiel gegen die Mitspieler. . . . .	195
17.11.1	Geburtstagszahlen. . . . .	196
17.11.2	Reihen mit Mustern. . . . .	199
<b>18</b>	<b>Auswertung abgegebener Tippreihen</b>	<b>201</b>
18.1	Die Anfangs-und Endzahlen der Tippreihen. . . . .	201
18.1.1	Anfangszahlen der Tippreihen. . . . .	201
18.1.2	Endzahlen der getippten Reihen. . . . .	203
18.2	Die Häufigkeiten der getippten Zahlen. . . . .	204
18.3	Geburtstagszahlen in den Tippreihen. . . . .	212
18.4	Benachbarte Zahlen. . . . .	214
18.5	Die beliebtesten Tippreihen. . . . .	214
<b>19</b>	<b>Vorschläge zur Quotenerhöhung</b>	<b>252</b>
19.1	Das hoffnungslose Spiel gegen den Zufall. . . . .	252
19.2	Meiden Sie Reihen mit Mustern. . . . .	253
19.3	Vorsicht bei Geburtstagszahlen. . . . .	254
19.4	Meiden Sie beliebte Zahlen. . . . .	256
19.5	Bevorzugen Sie unbeliebte Zahlen. . . . .	256
19.6	„Tippgemeinschaften“- eine Alternative?. . . . .	257
	<b>Sachwortverzeichnis</b>	<b>259</b>