

# Inhaltsverzeichnis

---

---

<b>Einleitung</b>	<b>xi</b>
<b>1 Diskrete Wahrscheinlichkeitsräume</b>	<b>1</b>
1.1 Einführung . . . . .	1
1.2 Bedingte Wahrscheinlichkeiten . . . . .	13
1.3 Unabhängigkeit . . . . .	21
1.4 Zufallsvariablen . . . . .	26
1.4.1 Definition . . . . .	26
1.4.2 Erwartungswert und Varianz . . . . .	29
1.4.3 Mehrere Zufallsvariablen . . . . .	38
1.5 Wichtige diskrete Verteilungen . . . . .	47
1.5.1 Bernoulli-Verteilung . . . . .	47
1.5.2 Binomialverteilung . . . . .	48
1.5.3 Geometrische Verteilung . . . . .	50
1.5.4 Poisson-Verteilung . . . . .	54
1.6 Abschätzen von Wahrscheinlichkeiten . . . . .	59
1.6.1 Die Ungleichungen von Markov und Chebyshev . . . . .	59
1.6.2 Das Gesetz der großen Zahlen . . . . .	62
1.6.3 Chernoff-Schranken . . . . .	65
1.7 Erzeugende Funktionen . . . . .	70

1.7.1	Einführung . . . . .	70
1.7.2	Summen von Zufallsvariablen . . . . .	74
1.7.3	Rekurrente Ereignisse . . . . .	76
1.8	Formelsammlung . . . . .	81
	Übungsaufgaben . . . . .	84
<b>2</b>	<b>Kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsräume</b>	<b>89</b>
2.1	Einführung . . . . .	89
2.1.1	Motivation . . . . .	89
2.1.2	Kontinuierliche Zufallsvariablen . . . . .	90
2.1.3	Exkurs: Kolmogorov-Axiome und $\sigma$ -Algebren . . . . .	93
2.1.4	Rechnen mit kontinuierlichen Zufallsvariablen . . . . .	98
2.2	Wichtige stetige Verteilungen . . . . .	104
2.2.1	Gleichverteilung . . . . .	104
2.2.2	Normalverteilung . . . . .	105
2.2.3	Exponentialverteilung . . . . .	109
2.3	Mehrere kontinuierliche Zufallsvariablen . . . . .	114
2.4	Zentraler Grenzwertsatz . . . . .	123
	Übungsaufgaben . . . . .	131
<b>3</b>	<b>Induktive Statistik</b>	<b>135</b>
3.1	Einführung . . . . .	135
3.2	Schätzvariablen . . . . .	136
3.3	Konfidenzintervalle . . . . .	142
3.4	Testen von Hypothesen . . . . .	145
3.4.1	Einführung . . . . .	145
3.4.2	Praktische Anwendung statistischer Tests . . . . .	151
3.4.3	Ausgewählte statistische Tests . . . . .	153
	Übungsaufgaben . . . . .	162

<b>4</b>	<b>Stochastische Prozesse</b>	<b>165</b>
4.1	Einführung . . . . .	165
4.2	Prozesse mit diskreter Zeit . . . . .	166
4.2.1	Einführung . . . . .	166
4.2.2	Berechnung von Übergangswahrscheinlichkeiten . . .	170
4.2.3	Ankunftswahrscheinlichkeiten und Übergangszeiten .	171
4.2.4	Stationäre Verteilung . . . . .	177
4.3	Prozesse mit kontinuierlicher Zeit . . . . .	189
4.3.1	Einführung . . . . .	189
4.3.2	Warteschlangen . . . . .	195
4.3.3	Birth-and-Death Prozesse . . . . .	200
	Übungsaufgaben . . . . .	202
<b>5</b>	<b>Ausblick: Randomisierte Algorithmen</b>	<b>207</b>
5.1	Einführung . . . . .	207
5.2	Analyse von Quicksort . . . . .	209
5.3	Berechnung des Medians . . . . .	211
5.4	Optimierung mit Markov-Ketten . . . . .	214
	<b>Lösungen der Übungsaufgaben</b>	<b>219</b>
	<b>Tabellen</b>	<b>239</b>
A	Standardnormalverteilung . . . . .	239
B	$t$ -Verteilung . . . . .	241
C	$\chi^2$ -Verteilung . . . . .	242
	<b>Literaturhinweise</b>	<b>243</b>
	<b>Index</b>	<b>244</b>