

# Stochastik- Struktur im Zufall

von

Dr. Holger Knöpfel, Prof. Dr. Matthias Löwe

Oldenbourg Verlag München Wien

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Beschreibende Statistik</b>	<b>5</b>
2.1	Daten .....	5
2.2	Datentypen .....	6
2.3	Datenpräsentation .....	7
2.4.	Lagern aße .....	10
2.5	Streumaße .....	13
<b>3</b>	<b>Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung</b>	<b>21</b>
3.1	Axiornatische Grundlagen .....	21
3.2	Endliche W-Räume, mehrstufige Zufallsexperimente, Unabhängigkeit ..	33
3.3	Kombinatorik I: Abzählprinzipien .....	52
3.4	Kombinatorik II: Stichprobengrößen .....	55
3.4.1	Geordnete Stichproben mit Zurücklegen .....	56
3.4.2	Geordnete Stichproben ohne Zurücklegen .....	58
3.4.3	Ungeordnete Stichproben ohne Zurücklegen .....	62
3.4.4	Ungeordnete Stichproben mit Zurücklegen .....	67
3.5	Der Satz von Bayes .....	70
3.6	Unendliche Wahrscheinlichkeitsräume .....	76
<b>4</b>	<b>Wahrscheinlichkeitsrechnung</b>	<b>85</b>
4.1	Zufallsvariablen und ihr Erwartungswert .....	85
4.2	Unabhängigkeit von Zufallsvariablen .....	111
4.3	Die Varianz von Zufallsvariablen und die Tschebyschev-Ungleichung ...	115
4.4	Das Gesetz der großen Zahlen .....	122
4.5	Weitere Grenzwertsätze .....	131
4.6	Verteilungen im Überblick .....	145

<b>5</b>	<b>Beurteilende Statistik</b>	<b>151</b>
5.1	Das Schätzproblem .....	152
5.2	Testtheorie im Münzwurf .....	160
5.3	Ein kleinste-Quadrate-Schätzer: die Ausgleichsgerade .....	168
5.4	Der empirische Korrelationskoeffizient .....	171
5.5	Der exakte Test von Fisher und der $\chi^2$ -Test .....	173
<b>6</b>	<b>Wahrscheinlichkeitstheoretische Schlaglichter</b>	<b>183</b>
6.1	Wie viele Primteiler hat eine Zahl? .....	183
6.1.1	Primzahlen und Dichten .....	184
6.1.2	Über die Anzahl der Primteiler einer Zahl .....	186
6.2	Informationstheorie .....	190
6.2.1	Entropie und Binärcodes .....	190
6.2.2	Optimale Quellencodierung nach Huffman .....	197
6.3	Das Leben der Amöben .....	205
6.4	Entwicklung ohne Gedächtnis: Markovketten .....	211
6.4.1	Der wandernde Euro .....	211
6.4.2	Der Ergodensatz: „„ schließlich im Gleichgewicht.““ .....	219
6.4.3	Kartenmischen .....	226
6.4.4	Das Problem des Handlungsreisenden .....	230
6.5	Stochastik an der Börse .....	234
6.6	Benfords Gesetz .....	242
<b>A</b>	<b>Anhang</b>	<b>251</b>
A.1	Summen und Reihen .....	251
A.2	Asymptotik .....	255
A.3	Ungleichungen .....	257
A.4	Abzählbarkeit .....	258
<b>Literaturverzeichnis</b>		<b>263</b>
<b>Index</b>		<b>265</b>