

Herbert Basler

Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeits- rechnung und Statistischen Methodenlehre

11., vollständig überarbeitete
und erweiterte Auflage

Mit 34 Aufgaben und Lösungen

Physica-Verlag

Ein Unternehmen
des Springer-Verlags

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs	1
1.1	Einleitung: Anschauliche Beschreibung des Vorgehens	1
1.2	Axiomatische Definition der Wahrscheinlichkeit	5
1.2.1	Das System der Ereignisse	6
1.2.2	Das Axiomensystem von <i>Kolmogoroff</i>	8
1.2.3	Die „Definition“ von <i>Laplace</i>	10
1.3	Kombinatorische Wahrscheinlichkeiten	19
1.3.1	Kombinatorische Hilfsmittel	19
1.3.2	Berechnung von <i>Laplace</i> -Wahrscheinlichkeiten	26
1.3.3	Gewinnsteigernde Tippstrategien und sog. Spiel-Systeme für das LOTTO	39
1.3.4	Bedeutung der Urnenmodelle für die Schließende Statistik	44
1.3.5	Rechtfertigung der Zufallsstichproben-Definition für die beiden Urnenmodelle	50
1.4	Interpretation von Wahrscheinlichkeiten	55
1.4.1	Einige Folgerungen aus den <i>Kolmogoroffschen</i> Axiomen	55
1.4.2	Unabhängigkeit von Ereignissen und Versuchen	58
1.4.3	Das <i>Bernoullische</i> Gesetz der großen Zahlen	65
1.5	Bedingte Wahrscheinlichkeiten	70
1.5.1	Zur Bedeutung der <i>Bayesschen</i> Formel	81
2	Zufällige Variable	85
2.1	Zufällige Variable und Verteilungsfunktion	85
2.2	Erwartungswert und Streuung	92
2.2.1	Deutung von Erwartungswert und Streuung einer zufälligen Variablen als Mittelwert und Streuung einer Grundgesamtheit	103
2.3	Spezielle Verteilungsfunktionen	106
2.3.1	Binomialverteilung	106
2.3.2	Hypergeometrische Verteilung	110
2.3.3	<i>Poisson</i> -Verteilung	112
2.3.4	Normalverteilung	115
2.3.4.1	Einführung des Verteilungsmodells <i>Normalverteilung</i>	115

	2.3.4.2	Bedeutung des Verteilungsmodells <i>Normalverteilung</i>	122
2.4		Korrelation	134
3		Statistische Methodenlehre	142
3.1		Stichproben	142
	3.1.1	Stichproben aus endlichen Grundgesamtheiten	142
	3.1.2	Stichproben aus beliebigen Grundgesamtheiten	144
3.2		Parameterschätzung	152
3.3		Konfidenzintervalle	157
	3.3.1	Konfidenzintervall für den Mittelwert einer normalverteilten Grundgesamtheit	157
	3.3.2	Konfidenzintervall für eine unbekannte Wahrscheinlichkeit	161
3.4		Testen von Hypothesen (Signifikanztests)	165
	3.4.1	Das allgemeine Schema eines Signifikanztests	166
	3.4.2	Testen von Hypothesen über den Mittelwert einer Grundgesamtheit (<i>Gauß-Test</i> und <i>t-Test</i>)	174
		3.4.2.1 Die Gütefunktion eines Tests	185
		3.4.2.2 Optimalitätseigenschaften von <i>Gauß-Test</i> und <i>t-Test</i>	189
		3.4.2.3 Subjektive Wahrscheinlichkeiten für die Richtigkeit einer Testentscheidung	192
	3.4.3	Der Zeichentest	194
		3.4.3.1 Gütefunktion und Optimalitätseigenschaften des Zeichentests	199
	3.4.4	Der Vorzeichen-Rangtest von <i>Wilcoxon</i>	203
	3.4.5	Der Zwei-Stichprobentest von <i>Wilcoxon</i>	213
	3.4.6	Vergleich der Mittelwerte von zwei Grundgesamtheiten (<i>t-Test</i> für zwei unabhängige Stichproben)	222
	3.4.7	Unabhängigkeitstests mit Hilfe von Korrelationskoeffizienten	226
		3.4.7.1 Unabhängigkeitstest mit Hilfe des Korrelationskoeffizienten von <i>Bravais</i>	226
		3.4.7.2 Unabhängigkeitstest mit Hilfe des Rang-Korrelationskoeffizienten von <i>Spearman</i>	227
		3.4.7.3 Äquivalenz des Unabhängigkeitstests von <i>Spearman</i> mit einem Chi-Quadrat-Test in einer Vierfelder-Tafel	232
	3.4.8	Chi-Quadrat-Tests	236
		3.4.8.1 Testen hypothetischer Wahrscheinlichkeiten	237
		3.4.8.2 Vergleich mehrerer unbekannter Wahrscheinlichkeiten	241
		3.4.8.3 Unabhängigkeitstests in Kontingenztafeln	246
	3.4.9	Der Exakte Test von <i>Fisher</i> und eine nicht-randomisierte Verbesserung <i>Fisher 2</i>	249

3.4.10 Zur Existenz sog. Glückspilze und anderer parapsychologischer Phänomene – ein Beispiel	255
---	-----

Lösungen der Aufgaben	262
------------------------------	------------

Tabellen	282
-----------------	------------

Literaturverzeichnis	288
-----------------------------	------------

Namen- und Sachverzeichnis	289
-----------------------------------	------------