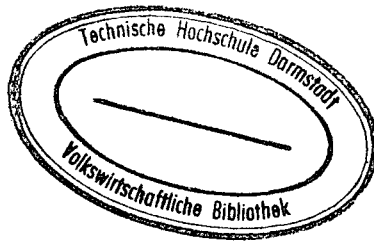


Walter Dürr / Horst Mayer

# Wahrscheinlichkeits- rechnung und Schließende Statistik

Mit 49 Abbildungen und 127 Beispielen



Carl Hanser Verlag München Wien 1981

# Inhaltsverzeichnis

<i>Abbildungsverzeichnis</i> . . . . .	11
<b>1 Einleitung und Arbeitshinweise</b> . . . . .	13
1.1 <i>Zur geschichtlichen Entwicklung und zu den Begriffen Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik</i> . . . . .	13
1.2 <i>Zu diesem Buch</i> . . . . .	15
 <b>Teil I: Wahrscheinlichkeitsrechnung</b>	
<b>2 Grundbegriffe</b> . . . . .	18
2.1 <i>Lernziele</i> . . . . .	18
2.2 <i>Subjektive, mathematische und statistische Wahrscheinlichkeit</i> . . . . .	18
2.3 <i>Zufallsexperimente</i> . . . . .	20
2.4 <i>Ergebnismenge und Ereignisse</i> . . . . .	21
2.5 <i>Stabilisierung der relativen Häufigkeiten</i> . . . . .	26
2.6 <i>Axiome der Wahrscheinlichkeitstheorie</i> . . . . .	30
2.7 <i>Laplace-Experimente</i> . . . . .	31
2.8 <i>Bedingte Wahrscheinlichkeit und stochastische Unabhängigkeit</i> . . . . .	33
2.9 <i>Bernoulli-Experimente</i> . . . . .	37
<i>Aufgaben und Kontrollfragen</i> . . . . .	38
 <b>3 Kombinatorik</b> . . . . .	40
3.1 <i>Lernziele</i> . . . . .	40
3.2 <i>Einführende Beispiele</i> . . . . .	40
3.3 <i>Die Symbole <math>n!</math> und <math>\binom{n}{k}</math></i> . . . . .	41
3.4 <i>Permutationen von <math>n</math> Elementen</i> . . . . .	45
3.5 <i>Kombinationen <math>k</math>-ter Ordnung von <math>n</math> Elementen</i> . . . . .	46
3.6 <i>Das Urnenmodell</i> . . . . .	49
<i>Aufgaben und Kontrollfragen</i> . . . . .	51

<b>4</b>	<b>Zufallsvariable</b> . . . . .	52
4.1	<i>Lernziele</i> . . . . .	52
4.2	<i>Allgemeine Bemerkungen</i> . . . . .	52
4.3	<i>Diskrete Verteilung. Wahrscheinlichkeitsfunktion</i> . . . . .	54
4.4	<i>Stetige Verteilung. Dichtefunktion</i> . . . . .	58
4.5	<i>Verteilungsfunktion</i> . . . . .	59
4.6	<i>Erwartungswert und Varianz</i> . . . . .	62
4.7	<i>Symmetrische Verteilungen</i> . . . . .	66
	<b>Aufgaben und Kontrollfragen</b> . . . . .	68
<b>5</b>	<b>Spezielle diskrete Verteilungen</b> . . . . .	69
5.1	<i>Lernziele</i> . . . . .	69
5.2	<i>Diskrete Gleichverteilung</i> . . . . .	69
5.3	<i>Binomialverteilung</i> . . . . .	70
5.4	<i>Hypergeometrische Verteilung</i> . . . . .	74
5.5	<i>Poissonverteilung</i> . . . . .	76
	<b>Aufgaben und Kontrollfragen</b> . . . . .	78
<b>6</b>	<b>Normalverteilung</b> . . . . .	79
6.1	<i>Lernziele</i> . . . . .	79
6.2	<i>Allgemeine Normalverteilung</i> . . . . .	79
6.3	<i>Standardnormalverteilung</i> . . . . .	81
6.4	<i>Zentraler Grenzwertsatz</i> . . . . .	85
	<b>Aufgaben und Kontrollfragen</b> . . . . .	86
<b>7</b>	<b>Testverteilungen</b> . . . . .	87
7.1	<i>Lernziele</i> . . . . .	87
7.2	<i>Allgemeine Bemerkungen</i> . . . . .	87
7.3	<i><math>\chi^2</math>-Verteilung</i> . . . . .	88
7.4	<i>F-Verteilung</i> . . . . .	89
7.5	<i>Student-Verteilung</i> . . . . .	90
	<b>Aufgaben und Kontrollfragen</b> . . . . .	91

<b>8</b>	<b>Approximation von Verteilungen . . . . .</b>	<b>92</b>
8.1	<i>Lernziele . . . . .</i>	92
8.2	<i>Allgemeine Bemerkungen . . . . .</i>	92
8.3	<i>Approximation von diskreten Verteilungen . . . . .</i>	93
8.4	<i>Approximation von Testverteilungen . . . . .</i>	95
	<b><i>Aufgaben und Kontrollfragen . . . . .</i></b>	<b>97</b>

**Teil II: Schließende Statistik**

<b>9</b>	<b>Einführung in die Stichprobentheorie . . . . .</b>	<b>100</b>
9.1	<i>Lernziele . . . . .</i>	100
9.2	<i>Aufgaben und Vorteile von Stichprobenuntersuchungen . . . . .</i>	100
9.3	<i>Methoden zur Gewinnung von Stichproben . . . . .</i>	103
9.3.1	Der Begriff der Zufallsstichprobe . . . . .	103
9.3.2	Die einfache Zufallsstichprobe . . . . .	105
9.3.3	Geschichtete Stichproben . . . . .	106
9.3.4	Die Klumpenstichprobe. . . . .	107
9.3.5	Systematische Stichprobenverfahren . . . . .	108
9.3.6	Die mehrstufige Stichprobe. . . . .	109
9.4	<i>Stichprobenfunktionen und ihre Wahrscheinlichkeitsverteilungen . . . . .</i>	109
	<b><i>Aufgaben und Kontrollfragen . . . . .</i></b>	<b>117</b>
<b>10</b>	<b>Schätzverfahren . . . . .</b>	<b>118</b>
10.1	<i>Lernziele . . . . .</i>	118
10.2	<i>Schätzfunktionen und Punktschätzungen . . . . .</i>	118
10.3	<i>Intervallschätzungen . . . . .</i>	123
10.3.1	Vertrauensintervalle für den Mittelwert $\mu$ einer Normalverteilung . . . . .	124
10.3.2	Vertrauensintervalle für Anteilswerte . . . . .	131
10.3.3	Vertrauensintervalle für die Varianz $\sigma^2$ einer Normalverteilung. . . . .	134
10.3.4	Die Berechnung des notwendigen Stichprobenumfangs . . . . .	136
10.3.5	Ergänzungen zur Konstruktion von Vertrauensintervallen. . . . .	138
	<b><i>Aufgaben und Kontrollfragen . . . . .</i></b>	<b>140</b>

<b>11</b>	<b>Testverfahren</b> . . . . .	<b>142</b>
11.1	<i>Lernziele</i> . . . . .	142
11.2	<i>Einführung zur statistischen Testtheorie</i> . . . . .	142
11.3	<i>Die Vorgehensweise beim Testen von Hypothesen</i> . . . . .	145
11.4	<i>Fehlermöglichkeiten beim Testen</i> . . . . .	150
11.5	<i>Parametertests</i> . . . . .	154
11.5.1	Tests für den Mittelwert $\mu$ einer Normalverteilung. . . . .	154
11.5.2	Tests für einen Anteilswert $p$ . . . . .	158
11.5.3	Differenzentests für Mittelwerte von Normalverteilungen . . . . .	160
11.6	<i>Verteilungstests</i> . . . . .	167
11.7	<i>Unabhängigkeitstests</i> . . . . .	173
11.8	<i>Rang- und Zeichentests</i> . . . . .	178
	<b>Aufgaben und Kontrollfragen</b> . . . . .	<b>184</b>
	 <i>Tabellenanhang</i> . . . . .	 187
	Lösungen der Aufgaben und Kontrollfragen . . . . .	207
	Glossar . . . . .	235
	Literaturverzeichnis . . . . .	251
	Stichwortverzeichnis . . . . .	253