

Friedrich Jondral, Anne Wiesler

# Wahrscheinlichkeitsrechnung und stochastische Prozesse

Grundlagen für Ingenieure  
und Naturwissenschaftler

2., durchgesehene und aktualisierte Auflage

Mit 47 Abbildungen,  
45 Übungsaufgaben und Tabellen



**Teubner**

B. G. Teubner Stuttgart · Leipzig · Wiesbaden

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Der Wahrscheinlichkeitsraum</b>	<b>5</b>
2.1	Ereignisse . . . . .	5
2.2	Die Definition der Wahrscheinlichkeit von Laplace . . . . .	9
2.3	Die Definition der Wahrscheinlichkeit von Kolmogoroff . . . . .	11
2.4	Übungsaufgaben . . . . .	16
<b>3</b>	<b>Bedingte Wahrscheinlichkeiten</b>	<b>26</b>
3.1	Definition und Eigenschaften . . . . .	27
3.2	Unabhängige Ereignisse . . . . .	31
3.3	Übungsaufgaben . . . . .	32
<b>4</b>	<b>Zufallsvariablen</b>	<b>37</b>
4.1	Verteilungsfunktion und Dichte . . . . .	38
4.2	Funktionen von Zufallsvariablen . . . . .	44
4.3	Übungsaufgaben . . . . .	47
<b>5</b>	<b>Kennwerte von Zufallsvariablen</b>	<b>54</b>
5.1	Momente einer Zufallsvariablen . . . . .	54
5.2	Charakteristische Funktion . . . . .	60
5.3	Übungsaufgaben . . . . .	63

<b>6</b>	<b>Spezielle Wahrscheinlichkeitsverteilungen</b>	<b>76</b>
6.1	Die Zweipunktverteilung . . . . .	76
6.2	Die Binomialverteilung . . . . .	77
6.3	Die Polynomialverteilung . . . . .	79
6.4	Die Poissonverteilung . . . . .	80
6.5	Die Hypergeometrische Verteilung . . . . .	84
6.6	Die (stetige) Gleichverteilung . . . . .	86
6.7	Die Exponentialverteilung . . . . .	88
6.8	Die Normalverteilung . . . . .	90
6.9	Die Weibullverteilung . . . . .	94
6.10	Übungsaufgaben . . . . .	97
<b>7</b>	<b>Mehrdimensionale Zufallsvariablen</b>	<b>104</b>
7.1	Verteilungsfunktion und Dichte . . . . .	104
7.2	Randdichten und bedingte Dichten . . . . .	108
7.3	Unabhängigkeit von Zufallsvariablen . . . . .	111
7.4	Funktionen zweidimensionaler Zufallsvariablen . . . . .	114
7.5	Komplexwertige Zufallsvariablen . . . . .	118
7.6	Transformation von Zufallszahlen . . . . .	119
7.7	Aus normalverteilten abgeleitete Zufallsvariablen . . . . .	122
7.8	Gesetze der großen Zahlen und Grenzwertsätze . . . . .	124
7.9	Übungsaufgaben . . . . .	133
<b>8</b>	<b>Grundlagen stochastischer Prozesse</b>	<b>153</b>
8.1	Definition stochastischer Prozesse . . . . .	153
8.2	Scharmittelwerte . . . . .	155
8.3	Komplexwertige stochastische Prozesse . . . . .	159
8.4	Zeitmittelwerte . . . . .	160
8.5	Das Leistungsdichtespektrum . . . . .	163
8.6	Zeitdiskrete Zufallsprozesse . . . . .	165

