

Inhaltsverzeichnis

Einführung	1	
1	Mathematische Grundlagen	3
1.1	Ereignis und Wahrscheinlichkeit	3
1.1.1	Ereignisraum	3
1.1.1.1	Elementarereignis	3
1.1.1.2	Ereignisse	4
1.1.1.3	Ereignisraum	8
1.1.2	Wahrscheinlichkeit	11
1.1.2.1	Relative Häufigkeit	11
1.1.2.2	Wahrscheinlichkeit	12
1.1.2.3	Rechenregeln	14
1.1.3	Bedingte Wahrscheinlichkeit	16
1.1.3.1	Bedingte relative Häufigkeit	16
1.1.3.2	Bedingte Wahrscheinlichkeit	16
1.1.3.3	Unabhängige Ereignisse	18
1.1.4	Aufgaben zum Abschnitt 1.1	19
1.2	Zufällige Veränderliche	21
1.2.1	Eindimensionale Veränderliche	21
1.2.1.1	Meßbare Abbildungen	21
1.2.1.2	Verteilungsfunktion	24
1.2.1.3	Verteilung	26
1.2.1.4	Dichtefunktion	31
1.2.2	Mehrdimensionale Veränderliche	35
1.2.2.1	Verteilungsfunktion und Verteilung	35
1.2.2.2	Dichtefunktion	39
1.2.3	Bedingte Verteilungen	42
1.2.3.1	Randverteilungsfunktion	42
1.2.3.2	Bedingte Verteilungsfunktion	44
1.2.3.3	Unabhängige zufällige Veränderliche	49
1.2.4	Aufgaben zum Abschnitt 1.2	49

2	Statische Systeme	53
2.1	Veränderlichenabbildungen	53
2.1.1	Determinierte statische Systeme	53
2.1.1.1	Determinierte Veränderlichenabbildung	53
2.1.1.2	Verteilungs- und Dichtefunktion am Systemausgang	55
2.1.2	Momente	61
2.1.2.1	Erwartungswert	61
2.1.2.2	Varianz	65
2.1.2.3	Kovarianz	66
2.1.2.4	Charakteristische Funktion	69
2.1.3	Stochastische statische Systeme	72
2.1.3.1	Stochastische Veränderlichenabbildung	72
2.1.3.2	Systemmodell	75
2.1.3.3	Bedingter Erwartungswert	77
2.1.4	Aufgaben zum Abschnitt 2.1	80
2.2	Prozeßabbildungen	85
2.2.1	Stochastische Prozesse	85
2.2.1.1	Prozeß und Realisierung	85
2.2.1.2	Verteilungsfunktion und Verteilung	91
2.2.1.3	Vektorprozesse	95
2.2.1.4	Momente	97
2.2.2	Spezielle Prozesse	102
2.2.2.1	Stationäre Prozesse	102
2.2.2.2	Markowsche Prozesse	107
2.2.2.3	Gaußsche Prozesse	111
2.2.3	Prozeßabbildungen statischer Systeme	114
2.2.3.1	Determinierte Prozeßabbildung	114
2.2.3.2	Transformation der Dichtefunktion	117
2.2.3.3	Stochastische Prozeßabbildung	122
2.2.4	Aufgaben zum Abschnitt 2.2	125
3	Dynamische Systeme	131
3.1	Analysis zufälliger Prozesse	131
3.1.1	Stetigkeit zufälliger Prozesse	131
3.1.1.1	Konvergenz im quadratischen Mittel	131
3.1.1.2	Stetigkeit im quadratischen Mittel	135
3.1.2	Ableitung und Integral	138
3.1.2.1	Differentiation im quadratischen Mittel	138

3.1.2.2	Integration im quadratischen Mittel	141
3.1.3	Aufgaben zum Abschnitt 3.1	143
3.2	Zufällige Prozesse in determinierten linearen Systemen	145
3.2.1	Prozeßabbildungen determinierter linearer Systeme	145
3.2.1.1	Zustandsgleichungen	145
3.2.1.2	Stationäre Prozesse	152
3.2.1.3	Stationäre Gauß-Prozesse	160
3.2.2	Anwendungen stationärer Prozesse	163
3.2.2.1	Ergodizität	163
3.2.2.2	Meßschaltungen	164
3.2.2.3	Rauschanalyse	167
3.2.2.4	Optimalfilter	176
3.2.3	Aufgaben zum Abschnitt 3.2	184
3.3	Markow-Prozesse in dynamischen Systemen	189
3.3.1	Lineare Systeme mit diskreter Zeit	189
3.3.1.1	Zeitvariables System	189
3.3.1.2	Zeitinvariantes System	195
3.3.2	Stochastische Automaten	198
3.3.2.1	Automatenklassen	198
3.3.2.2	Stochastischer Operator	201
3.3.2.3	Überführungs- und Ergebnisfunktion	204
3.3.2.4	Verhaltensfunktion	206
3.3.2.5	Matrixdarstellung	210
3.3.3	Aufgaben zum Abschnitt 3.3	212
4	Lösungen zu den Übungsaufgaben	214
	Literaturverzeichnis	250
	Sachverzeichnis	252