

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| § 1. Einführung | 11 |
| § 2. Intaktwahrscheinlichkeit einfacher Systeme | 12 |
| 2.1. Seriensystem und Parallelsystem | 12 |
| 2.2. Zuverlässigkeitsschaltbilder | 14 |
| 2.3. Serien- und Parallelschaltung unabhängiger Teilsysteme | 16 |
| 2.4. Das k -von- n -System | 17 |
| 2.5. Ein Reduktionsverfahren | 19 |
| § 3. Systemfunktionen | 22 |
| 3.1. Zustandsvariable und Systemfunktion | 22 |
| 3.2. Systemfunktion und Intaktwahrscheinlichkeit | 24 |
| 3.3. Ermittlung von Systemfunktionen | 25 |
| 3.3.1. Serien- und Parallelschaltung von Teilsystemen | 25 |
| 3.3.2. Reduktionsmöglichkeiten | 26 |
| 3.3.3. Verbindungen und Trennungen | 27 |
| 3.4. Normalformen | 31 |
| 3.5. Normalformen und Intaktwahrscheinlichkeiten | 35 |
| § 4. Vergleich von Systemen | 39 |
| § 5. Verallgemeinerte Seriensysteme | 45 |
| 5.1. Übergangsfunktion der Teilsysteme | 46 |
| 5.2. Die Berechnung der Systemfunktion | 49 |
| 5.3. Verfahren zur Berechnung der Intaktwahrscheinlichkeiten | 50 |
| 5.4. Erweiterungen | 52 |
| § 6. Systeme mit mehreren Ausfallarten | 54 |
| 6.1. Ausfälle durch Leerlauf oder Kurzschluß | 54 |
| § 7. Lebensdauerverteilungen | 61 |
| 7.1. Einige Begriffe | 61 |
| 7.2. Die Exponentialverteilung | 64 |
| 7.3. Einige andere Lebensdauerverteilungen | 66 |
| 7.3.1. Die Weibull-Verteilung | 66 |
| 7.3.2. Die (spezielle) Erlangverteilung | 67 |
| 7.3.3. Sonstige Typen | 68 |
| § 8. Lebensdauern von Systemen mit heißer Reserve ohne Reparatur | 69 |
| § 9. Systeme mit kalter Reserve ohne Reparatur | 73 |
| 9.1. Systeme ohne Umschalter | 73 |
| 9.1.1. $n - 1$ kalte Reservekomponenten | 73 |
| 9.1.2. Das k -von- n -System mit kalter Reserve | 77 |
| 9.2. Systeme mit kalter Reserve und Umschalter | 81 |
| 9.3. Vergleich mit heißer Reserve | 84 |

| | |
|---|-----|
| § 10. Grundbegriffe der Markov-Modelle | 86 |
| 10.1. Einführung von stochastischen Prozessen | 86 |
| 10.2. Eigenschaften der Exponentialverteilung | 88 |
| 10.3. Einführendes Beispiel | 90 |
| 10.3.1. Modellbeschreibung | 90 |
| 10.3.2. Trajektorien | 91 |
| 10.3.3. Die Markov-Eigenschaft | 93 |
| 10.4. Definition des Markov-Prozesses; erste Folgerungen | 94 |
| § 11. Übergangswahrscheinlichkeiten eines Markov-Prozesses | 96 |
| 11.1. Differentialgleichungssysteme für die $p_{i,j}(t)$ | 96 |
| 11.2. Ermittlung der Übergangsraten | 99 |
| 11.3. Lösungen in Matrixform | 106 |
| 11.3.1. Matrix-Notation | 106 |
| 11.3.2. Lösung der Systeme (11.7), (11.8) | 108 |
| § 12. Grenzverteilungen und Absorption | 115 |
| 12.1. Einführung | 115 |
| 12.2. Klasseneinteilung des Zustandsraumes | 118 |
| 12.3. Grenzverteilungen, Stationarität | 121 |
| 12.4. Verweildauern und Absorption | 131 |
| 12.5. Rekurrenz und Transienz | 144 |
| § 13. Erneuerungsprozesse | 148 |
| 13.1. Einführung und Definition | 148 |
| 13.2. Faltungen | 150 |
| 13.3. Die Anzahl der Erneuerungen | 152 |
| 13.4. Die Erneuerungsfunktion | 156 |
| 13.5. Die Vorwärtsrekurrenzzeit | 160 |
| 13.6. Der modifizierte und der stationäre Erneuerungsprozeß | 163 |
| 13.7. Erneuerung bei Inspektion | 168 |
| § 14. Systeme ohne Bedienungsgang | 172 |
| 14.1. Der alternierende Erneuerungsprozeß | 172 |
| 14.2. Allgemeine Systeme | 177 |
| 14.2.1. Intaktwahrscheinlichkeiten | 177 |
| 14.2.2. Die erwartete Gesamtintaktheit | 178 |
| 14.2.3. Der Erwartungswert von Intaktperioden des Systems | 179 |
| § 15. Semi-Markov-Modelle | 181 |
| 15.1. Einführendes Beispiel, Definitionen | 181 |
| 15.2. Markov-Erneuerungsgleichungen | 187 |
| 15.3. Die Markov-Erneuerungsmatrix | 189 |
| 15.4. Klassifizierung der Zustände | 190 |
| 15.5. Grenzwertsätze | 191 |
| 15.6. Grenzverteilungen und Verweildauern | 197 |
| § 16. Regenerative Modelle | 204 |
| 16.1. Einführendes Beispiel und Definition | 204 |
| 16.2. Zustandswahrscheinlichkeiten | 206 |
| 16.3. Verweildauern | 211 |

| | |
|--|-----|
| Anhänge: Hilfsmittel aus der Wahrscheinlichkeitstheorie | 217 |
| A1. Wahrscheinlichkeit | 217 |
| A2. Unabhängigkeit von Ereignissen | 220 |
| A3. Bedingte Wahrscheinlichkeiten | 221 |
| A4. Zufallsgrößen | 222 |
| A5. Verteilungen auf \mathbb{R} | 226 |
| A6. Dichten auf \mathbb{R} | 227 |
| A7. Funktionen von Zufallsgrößen | 228 |
| A8. Unabhängigkeit von Zufallsgrößen | 229 |
| A9. Verteilungen auf \mathbb{R}^n | 231 |
| A10. Erwartungswerte nichtnegativer Zufallsgrößen | 231 |
| A11. Erwartungswerte | 234 |
| A12. Integrale | 237 |
| A13. Nicht-normierte Verteilungen | 241 |
| A14. Bedingte Verteilungen | 242 |
| A15. Ergänzungen | 248 |
| Literatur | 250 |
| Register | 251 |