

# Inhaltsverzeichnis

<u>1. Einleitung</u> . . . . .	1
1.1. Kurze Wiederholung einiger Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung . . . . .	1
1.2. Einige Definitionen der Zuverlässigkeitstechnik . . . . .	8
<u>2. Monoton steigende boolesche Funktionen zur Zustandsbeschreibung von redundanten Systemen</u> . . . . .	10
2.1. Konzept der booleschen Anzeigevervariablen . . . . .	10
2.2. Parallel-Serien-Strukturen . . . . .	11
2.3. Funktions- bzw. Ausfallbäume . . . . .	15
<u>3. Bestimmung der Verfügbarkeit redundanter Systeme als Erwartungswert der booleschen Systemfunktion</u> . . . . .	20
3.1. Systeme mit stochastischer Abhängigkeit zwischen Untersystemen	22
3.2. Stochastische Unabhängigkeit der Untersysteme . . . . .	26
3.3. Verfügbarkeit bei mehreren Ausfallarten . . . . .	31
<u>4. Verfügbarkeit von Systemen mit vielen Untersystemen</u> . . . . .	34
4.1. Vereinfachungen für die Berechnung der Verfügbarkeit bei mehreren gleichzuverlässigen Untersystemen . . . . .	34
4.2. Beispiele für Algorithmen zur Berechnung der Verfügbarkeit . . . . .	43
4.3. Beispiele für nicht triviale geschlossene Lösungen des Verfügbarkeitsproblems . . . . .	48
<u>5. Berechnung der Verfügbarkeit ohne Verwendung von Erwartungswerten</u> . . . . .	64
5.1. Verfügbarkeit eines reparierbaren Untersystems (auch im instationären Zustand) . . . . .	64
5.2. Beispiele für den Vergleich der "Methode der Anzeigevervariablen" mit der "Methode der Berechnung bedingter Wahrscheinlichkeiten" . . . . .	72
5.3. Näherungen für Systeme mit mehreren gleichzuverlässigen Untersystemen . . . . .	74

<u>6. Mittlere ausfallfreie Betriebsdauer (MTBF) redundanter Systeme ohne und mit Reparatur</u> . . . . .	82
6.1. Gleichzeitige unabhängige Reparatur mehrerer Untersysteme . . . . .	83
6.2. Rechenerleichterungen für die Bestimmung der MTBF bei mehreren gleichartigen Untersystemen . . . . .	91
<u>7. Berechnung von Verfügbarkeit und mittlerer Betriebsdauer bei speziellen Reparaturstrategien</u> . . . . .	94
7.1. Periodische Wartung . . . . .	95
7.2. Zufällige Wartung . . . . .	101
<u>8. Intermittierende Betriebsanforderungen</u> . . . . .	107
8.1. Betriebsanforderungen in bekanntem zeitlichem Abstand . . . . .	107
8.2. Zufällige Anforderungen . . . . .	117
<u>9. Digitalrechnerprogramme</u> . . . . .	125
9.1. Exakte Bestimmung der Verfügbarkeit als Summe der Wahrscheinlichkeiten aller guten elementaren Systemzustände . . . . .	125
9.2. Bestimmung der MTBF bei idealer Reparaturstrategie über die bezüglich eines Untersystems kritischen Betriebszustände . . . . .	132
9.3. Bestimmung von Verfügbarkeit und MTBF über eine Berechnung der Koeffizienten der Multilinearform der Systemfunktion . . . . .	134
<u>10. Anhang: Einige Grundbegriffe der Laplace-(<math>\mathcal{L}</math>-)Transformation</u> . . . . .	138
<u>Schrifttum</u> . . . . .	141
<u>Sachverzeichnis</u> . . . . .	143