

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Datenkommunikation digitaler Leittechnik	5
2.1	Grundlagen zu Netzwerktechnologien und Datenkommunikation	5
2.1.1	Definitionen.....	5
2.1.2	Generische Merkmale der Netzwerkkommunikation	10
2.1.3	Merkmale verschiedener Netzwerktechnologien	12
2.2	Netzwerktechnologien in der digitalen Leittechnik.....	25
2.2.1	Peripherie	26
2.2.2	Anforderungen	28
2.2.3	Generische Fehlerausfallarten	31
2.2.4	Sicherheitsbussysteme	38
3	Entwicklung methodischer Ansätze zur Analyse potentieller Netzwerkfehler	43
3.1	Vorgehensweise	43
3.2	Kriterien zur Entwicklung einer Methodik für die Bewertung potentieller Netzwerkfehler.....	44
3.3	Modellierung eines Kommunikationsnetzwerks in einem generischen Leittechniksystem	47
3.3.1	Allgemeine Aspekte	47
3.3.2	Beschreibung des generischen Modells eines digitalen Sicherheitsleittechniksystems	50
3.3.3	Beschreibung der Netzwerktechnologien im Sicherheitsnetzwerk und im sicherheitsrelevanten Netzwerk	53
3.3.4	Beschreibung der Fehlermodellierung im DSLS	62
3.4	Analyse.....	68
4	Zusammenfassung	71
	Literaturverzeichnis.....	75

	Abbildungsverzeichnis.....	83
	Tabellenverzeichnis.....	87
	Abkürzungsverzeichnis.....	89
A	Methoden der Zuverlässigkeits- und Sicherheitsanalyse	93
A.1	Einleitung.....	93
A.2	Einführung und Definitionen.....	93
A.3	Allgemeine Vorgehensweise bei der Zuverlässigkeitsanalyse	96
A.3.1	Zuverlässigkeitsaspekte.....	99
A.4	Statische Methoden	105
A.4.1	Fehlerbaumanalyse	105
A.4.2	Fehlerart- und Auswirkungsanalyse	106
A.4.3	Risikograph-Methode.....	107
A.5	Dynamische Methoden	108
A.5.1	Zuverlässigkeitsblockdiagramm	108
A.5.2	Markov-Prozesse und Petri-Netze	109
A.5.3	Dynamic Flowgraph Methodology.....	110
A.5.4	Monte-Carlo-Simulation	112
A.6	Vergleich der Methoden.....	115
B	Weiterentwicklung der Fehlerbaumanalyse-Methodik zur Modellierung redundanter bzw. vernetzter Systeme.....	123
B.1	Grundlagen.....	123
B.1.1	Fehlerbaummodellierung	123
B.1.2	Software für Fehlerbaummodellierung und –analysen	124
B.2	Referenzsystem.....	126
B.2.1	Erfassungsrechner.....	128
B.2.2	Verarbeitungsrechner	129
B.2.3	Voter-Rechner	131
B.3	Fehlerbaumbeschreibungssprache RiskLang	133
B.3.1	Spezifikation von RiskLang durch die GRS.....	134

B.3.2	Implementierung von RiskLang.....	137
B.3.3	Automatische Generierung von RiskLang Code	139
B.3.4	Einschränkungen bei der Implementierung von RiskLang.....	140
B.4	Anwendung von RiskLang für das Referenzsystem	140
B.5	Quantitative Erprobung der Fehlerbaummodellierung mit RiskLang.....	147
B.6	Schlussfolgerung	150