

Inhalt

1	Die Zuverlässigkeit des Menschen – Risiken und Chancen	11
1.1	Fehlverhalten und Handlungsfehler	11
1.2	Folgen	12
1.3	Fehlerforschung	12
1.4	Handeln als Risikoverhalten	13
1.5	Was ist zu tun?	13
2	Zusammenhänge	16
2.1	Überblick	16
2.2	Struktur des MMS	18
2.3	Belastung des Menschen im MMS	20
2.3.1	Belastungs-Beanspruchungs-Konzept	20
2.3.2	Personelle Faktoren	21
2.3.3	Aufgabenspezifische Faktoren	21
2.3.3.1	Aufgaben mit überwiegend physischem Anforderungscharakter	21
2.3.3.2	Aufgaben mit überwiegend mentalem Anforderungscharakter	22
2.3.4	Umwelteinflüsse	24
2.3.5	Einflüsse der Organisation	27
2.3.5.1	Auffächerung der Organisation als Belastungsfaktor	28
2.3.5.2	Macht- und Einflußkonzentration in der Führungsspitze als Belastungsfaktor	29
2.3.5.3	Vorprogrammierung der Arbeitsvollzüge als Belastungsfaktor	29
2.4	Der Informationsfluß im MMS	31
2.4.1	Der Mensch als Systemkomponente	31
2.4.1.1	Informationsaufnahme	32
2.4.1.2	Informationsverarbeitung	32
2.4.1.3	Informationsumsetzung	35
2.4.2	Die Maschine als Systemkomponente	37
2.4.3	Analyse des Systemauftrags	41
2.4.3.1	Analyse der Funktion	41
2.4.3.2	Analyse der Rückmeldung	49
2.4.3.3	Beachtung der Kompatibilität	50
3	Begriffe und Definitionen	54
3.1	Zusammenhänge	54
3.2	Qualität und Zuverlässigkeit	59
3.3	Instandhaltbarkeit und Verfügbarkeit	62
3.4	Sicherheit	63
3.5	Mathematische Modellierung	68
3.5.1	Probabilistische Betrachtungen	68
3.5.2	Zeitabhängigkeit der Zuverlässigkeitsfunktion	70
3.5.3	Erneuerungstheoretischer Ansatz	74
3.5.4	Beispiele	75
4	Ursachen und Klassifizierung menschlicher Arbeitsfehler	81
4.1	Die Natur des menschlichen Arbeitsfehlers	81
4.2	Klassifizierung der menschlichen Arbeitsfehler	84

4.2.1	Auftretensorientierte Klassifizierungen	84
4.2.1.1	Klassifizierungsansatz von RIGBY	85
4.2.1.2	Klassifizierungsansatz von MEISTER	86
4.2.1.3	Klassifizierungsansatz von SWAIN	87
4.2.2	Ursachenorientierte Klassifizierungen	88
4.2.2.1	Klassifizierungsansatz unter Berücksichtigung relevanter Information ..	88
4.2.2.2	Klassifizierungsansatz unter Berücksichtigung von Informations- verarbeitung und -umsetzung	89
4.2.2.3	Klassifizierungsansatz unter Berücksichtigung von Einflußfaktoren auf die Arbeit	89
4.3	Kombinierte Klassifizierungsansätze	90
4.3.1	Klassifizierungsansatz von ROUSE & ROUSE	90
4.3.2	Klassifizierungsansatz von Rasmussen et al.	92
4.4	Zusammenfassende Beschreibung des menschlichen Arbeitsfehlers	95
5	Verfahren zur Analyse und Bewertung der Menschlichen Zuverlässigkeit	98
5.1	Methodischer Überblick	98
5.1.1	Aufgabenanalyse	98
5.1.2	Messung versus subjektive Bewertung	99
5.2	Spezielle Verfahren	102
5.2.1	Überblick	102
5.2.2	THERP (Technique for Human Error Rate Prediction)	106
5.2.3	SAINT (System Analysis of Integrated Networks of Tasks)	115
5.2.3.1	Einführung	115
5.2.3.2	Grundsätzliche Aufgaben-Netzwerk-Beispiele und SAINT-Hilfsmittel	115
5.2.3.3	Beispiele zu Aufgaben-Netzwerk-Simulationen mit Hilfe von SAINT (aus Literaturangaben)	123
5.2.3.4	Zusammenfassung	126
5.2.4	ESAT (Experten-System für Aufgaben-Taxonomie)	126
6	Daten	134
6.1	Datengewinnung und -nutzung	134
6.1.1	Daten aus Feldstudien	134
6.1.2	Daten aus Laborstudien	135
6.1.3	Daten aus Statistiken	135
6.1.4	Expertenschätzungen	136
6.1.5	Befragung von Fehlerverursachern	137
6.2	Datenspeicherung in einer Datenbank	137
7	Maßnahmen zur Erhöhung der Zuverlässigkeit	140
7.1	Grundsätzliche Überlegungen	140
7.2	Maßnahmen gegen zufällige Fehler	141
7.2.1	Fail-Safe-Prinzip	142
7.2.2	Redundanz-Prinzip	142
7.3	Maßnahmen der Arbeitsmittelgestaltung (Maßnahmen gegen systematische Fehler)	144
7.3.1	Konventionelle ergonomische Gestaltung	145
7.3.2	Informationstechnische Gestaltung des Mensch-Maschine-Systems ..	145
7.3.2.1	Aufgabeninhalt	145

7.3.2.2	Auslegung	151
7.3.2.3	Rückmeldung	153
7.3.2.4	Kompatibilität	153
7.4	Personelle und organisatorische Maßnahmen	155
7.4.1	Aufbau- und Ablauforganisation	155
7.4.2	Personalbezogene Maßnahmen	156
7.4.2.1	Qualifikation und Auswahl	157
7.4.2.2	Aus- und Weiterbildung	158
7.4.3	Organisatorische Maßnahmen	162
7.4.3.1	Personalstruktur und -organisation	162
7.4.3.2	Gestaltung der Organisationsstruktur	165
	ANHANG	169
8	Stichwortverzeichnis	179