

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Konzeptionen zur Risikobeurteilung	6
4.1 Zweck und Nutzen	6
4.2 Risikobeurteilung und der Risikomanagementrahmen	6
4.3 Risikobeurteilung und der Risikomanagementprozess	7
5 Vorgehensweise zur Risikobeurteilung	9
5.1 Überblick.....	9
5.2 Risikoermittlung	10
5.3 Risikoanalyse	11
5.4 Risikobewertung	14
5.5 Dokumentation	14
5.6 Überwachung und Überprüfung der Risikobeurteilung	15
5.7 Anwendung der Risikobeurteilung in den Lebenszyklusphasen	15
6 Wahl der Verfahren zur Risikobeurteilung.....	16
6.1 Allgemeines	16
6.2 Auswahl der Verfahren	16
6.3 Verfügbarkeit von Ressourcen	17
6.4 Art und Ausmaß der Unsicherheit	17
6.5 Komplexität.....	17
6.6 Anwendung der Risikobeurteilung in den Lebenszyklusphasen	17
6.7 Arten von Risikobeurteilungsverfahren	18
Anhang A (informativ) Vergleich der Beurteilungsverfahren	19
A.1 Verfahrensarten.....	19
A.2 Faktoren mit Einfluss auf die Wahl der Risikobeurteilungsverfahren.....	19
Anhang B (informativ) Verfahren zur Risikobeurteilung	26
B.1 Brainstorming.....	26
B.2 Strukturierte und semi-strukturierte Befragungen	27
B.3 Delphi-Methode	28
B.4 Prüflisten.....	29
B.5 Vorläufige Untersuchung von Gefährdungen (PHA)	30
B.6 Gefährdungs- und Betreibbarkeitsuntersuchung (HAZOP).....	31
B.7 Gefährdungsanalyse mit Kontrollen an kritischen Stellen (HACCP).....	34
B.8 Toxikologische Risikobeurteilung	35
B.9 Strukturiertes „Was-Wenn“-Verfahren	37
B.10 Szenariumsanalyse	39
B.11 Analyse der geschäftlichen Auswirkungen	41
B.12 Ursachenanalyse.....	43
B.13 Fehlzustandsart- und auswirkungsanalyse (FMEA) und FMECA.....	45
B.14 Fehlzustandsbaumanalyse (FTA).....	47
B.15 Ereignisbaumanalyse	50
B.16 Ursache-Folgen-Analyse	53
B.17 Ursache-Wirkung-Analyse.....	54

	Seite
B.18	Schutzebenenanalyse (LOPA) 57
B.19	Entscheidungsbaumanalyse 59
B.20	Beurteilung der menschlichen Zuverlässigkeit 60
B.21	„Bow-Tie“-Analyse 62
B.22	Auf die Funktionsfähigkeit bezogene Instandhaltung (RCM) 64
B.23	Kriechanalyse und Kriechkreisanalyse 66
B.24	Markovanalyse 67
B.25	Monte-Carlo-Simulation 70
B.26	Bayessche Statistik und Bayessche Netze 73
B.27	FN-Kurven 76
B.28	Risikoindizes 78
B.29	Folgen-/Wahrscheinlichkeitsmatrix 79
B.30	Kosten-/Nutzen-Analyse 82
B.31	Multi-Kriterien-Entscheidungsanalyse (MCDA) 84
	Literaturhinweise 86
	Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen 87
Bild 1	– Beitrag der Risikobeurteilung zum Risikomanagementprozess 10
Bild B.1	– Dosis-Reaktionskurve 36
Bild B.2	– Beispiel einer FTA 48
Bild B.3	– Beispiel eines Ereignisbaums 51
Bild B.4	– Beispiel einer Ursache-Folgen-Analyse 53
Bild B.5	– Beispiel eines Ishikawa- oder Fischgräten-Diagramms 56
Bild B.6	– Beispiel einer Baumdarstellung in einer Ursache-Wirkung-Analyse 56
Bild B.7	– Beispiel einer Beurteilung der menschlichen Zuverlässigkeit 62
Bild B.8	– Beispiel eines „Bow-Tie“-Diagramms zur Darstellung unerwünschter Folgen 64
Bild B.9	– Beispiel eines Markovdiagramms 68
Bild B.10	– Beispiel eines Zustands-Übergangendiagramms 69
Bild B.11	– Beispiel für ein Bayessches Netz 74
Bild B.12	– Das ALARP-Konzept 76
Bild B.13	– Ausschnitt aus einem Beispiel einer Tabelle über die Folgenkriterien 80
Bild B.14	– Ausschnitt aus einem Beispiel einer Matrix über die Risikoeinordnung 81
Bild B.15	– Ausschnitt aus einem Beispiel einer Matrix über die Wahrscheinlichkeitskriterien 81
Tabelle A.1	– Anwendbarkeit der zur Risikobeurteilung einsetzbaren Werkzeuge 20
Tabelle A.2	– Attribute einer Auswahl von Risikobeurteilungsverfahren 21
Tabelle B.1	– Beispiele möglicher HAZOP-Leitworte 33
Tabelle B.2	– Markovmatrix 68
Tabelle B.3	– Finale Markovmatrix 69
Tabelle B.4	– Beispiel einer Monte-Carlo-Simulation 71
Tabelle B.5	– Bayessche Tabellendaten 74
Tabelle B.6	– A-Priori-Wahrscheinlichkeit für Knoten A und B 75
Tabelle B.7	– Bedingte Wahrscheinlichkeiten für Knoten C bei definierten Knoten A und B 75
Tabelle B.8	– Bedingte Wahrscheinlichkeiten für Knoten D bei definierten Knoten A und C 75
Tabelle B.9	– A-Posteriori-Wahrscheinlichkeit für Knoten A und B bei definierten Knoten D und C 75
Tabelle B.10	– A-Posteriori-Wahrscheinlichkeit für Knoten A bei definierten Knoten D und C 75