

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEUREZuverlässigkeitsmanagement
Reliability Management

VDI 4003

Ausz. deutsch/englisch
Issue German/English*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.**The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.*

| Inhalt | Seite | Contents | Page |
|--|-----------|---|-----------|
| Vorbemerkung | 4 | Preliminary note | 4 |
| Einleitung | 4 | Introduction | 4 |
| 1 Anwendungsbereich | 4 | 1 Scope of application | 4 |
| 2 Begriffe und Definitionen | 5 | 2 Terms and definitions | 5 |
| 3 Managementaufgaben | 9 | 3 Management tasks | 9 |
| 3.1 Verantwortungsbereich | 9 | 3.1 Sphere of responsibility | 9 |
| 3.2 Marktorientierung und Produktplanung | 11 | 3.2 Market orientation and product planning | 11 |
| 3.3 Einführung und Überprüfung eines Zuverlässigkeitsprogramms | 12 | 3.3 Introduction and assessment of a reliability program | 12 |
| 4 Zuverlässigkeitsprogramm | 12 | 4 Reliability program | 12 |
| 4.1 Allgemeines | 12 | 4.1 General | 12 |
| 4.2 Maßnahmen | 13 | 4.2 Measures | 13 |
| 5 Zuverlässigkeitsplan | 15 | 5 Reliability plan | 15 |
| 5.1 Allgemeines | 15 | 5.1 General | 15 |
| 5.2 Maßnahmen | 15 | 5.2 Measures | 15 |
| 6 Zuverlässigkeitsaufgaben | 18 | 6 Reliability tasks | 18 |
| 6.1 Aufzeichnungen zur Zuverlässigkeit | 18 | 6.1 Reliability records | 18 |
| 6.2 Forderungen an die Zuverlässigkeit eines Produkts | 18 | 6.2 Requirements for the reliability of a product | 18 |
| 6.3 Vertragliche Festlegung von Zuverlässigkeitsforderungen | 20 | 6.3 Contractual establishment of reliability requirements | 20 |
| 6.4 Beigestellte Produkte | 21 | 6.4 Products provided by the customer | 21 |
| 6.5 Validierung und Verifizierung | 22 | 6.5 Validation and verification | 22 |
| 6.6 Wechselwirkung mit der Instandhaltung | 22 | 6.6 Interaction with maintenance | 22 |
| 6.7 Betriebs-, Stördaten- und Erfahrungsauswertung | 23 | 6.7 Evaluation of operating and fault data and experience | 23 |
| 6.8 Integration der Zuverlässigkeit in den Lebenszyklus eines Produkts | 25 | 6.8 Integration of reliability in the life cycle of a product | 25 |
| 6.9 Lebenszykluskosten | 25 | 6.9 Life cycle costs | 25 |

VDI-Gesellschaft Systementwicklung und Projektgestaltung

Ausschuss Zuverlässigkeit

VDI-Handbuch Zuverlässigkeit

Anhang A Leitfaden zur Umsetzung des Zuverlässigkeitsplanes im Lebenszyklus eines Produkts 27

A1 Allgemeines 27

A2 Lebenszyklus 28

A2.1 Entwicklungsprozess 28

A2.2 Herstellungsprozess 32

A2.3 Prozess des Betriebes 35

A2.4 Entsorgung 38

Anhang B Methoden und Verfahren zur Zuverlässigkeitsanalyse 40

B1 Analytische Methoden und Verfahren 40

B1.1 Allgemeines 40

B1.2 Systemanalyse 41

B1.3 Funktionsanalyse 41

B1.4 Gefährdungsanalyse (HAZOP) 41

B1.5 Ausfallarten- und Auswirkungsanalyse (FMEA, FMECA) 42

B1.6 Fehlerbaumanalyse 43

B1.7 Zonensicherheitsanalyse (ZSA) 44

B1.8 Personal-Zuverlässigkeitsanalyse 44

B1.9 Blockdiagramm 45

B1.10 Zustandsanalysen/Markov-Modelle 46

B1.11 Monte-Carlo-Simulation 46

B1.12 Erneuerungsmodelle 47

B1.13 Petri-Netze 48

B1.14 Verfügbarkeitsanalysen 49

B1.15 Importanzanalyse 49

B1.16 Unsicherheitsanalyse 50

B1.17 Sensitivitätsanalyse 51

B1.18 Bayes'sches Verfahren 52

B1.19 Softwarezuverlässigkeitsanalyse 53

B1.20 Instandhaltbarkeitsanalysen 54

B1.21 Quality Function Deployment (QFD) 55

B1.22 Sneak Circuit Analysis (SCA) 56

B1.23 RCM/MSG-3 Analyse 57

B1.24 Risikobasierte Inspektion (RBI) 58

B1.25 Risikoanalyse 59

B1.26 Statistische Prozessregelung (SPC) 60

B1.27 Missionszuverlässigkeitsanalyse 61

B1.28 Sicherheitsanalyse 62

B1.29 Ereignisablaufanalyse 63

B2 Experimentelle Methoden und Verfahren 65

B2.1 Allgemeines 65

B2.2 Zuverlässigkeitswachstumsprüfung (TAF) 66

B2.3 Zuverlässigkeits-Qualifikationsprüfung (RDT) 67

B2.4 Instandhaltbarkeitsnachweisprüfung 68

B2.5 Einsatzzuverlässigkeitsnachweisprüfung (ISRDT, FRACAS) 69

B2.6 Einbrennprüfung 70

B2.7 Zuverlässigkeitsbestimmungsprüfung 71

Annex A Guideline for implementation of the reliability plan in the life cycle of a product 27

A1 General 27

A2 Life cycle 28

A2.1 Development process 28

A2.2 Production process 32

A2.3 Operation process 35

A2.4 Disposal 38

Annex B Methods and processes for reliability analysis 40

B1 Analytical methods and processes 40

B1.1 General 40

B1.2 System analysis 41

B1.3 Function analysis 41

B1.4 Hazard Analysis (HAZOP) 41

B1.5 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA, FMECA) 42

B1.6 Fault tree analysis 43

B1.7 Zonal Safety Analysis (ZSA) 44

B1.8 Human factor analysis 44

B1.9 Block diagram 45

B1.10 Status analysis/Markov models 46

B1.11 Monte Carlo Simulation 46

B1.12 Renewal model 47

B1.13 Petri nets 48

B1.14 Availability analysis 49

B1.15 Importance analysis 49

B1.16 Uncertainty analysis 50

B1.17 Sensitivity analysis 51

B1.18 Bayesian methods 52

B1.19 Software reliability analysis 53

B1.20 Maintainability analysis 54

B1.21 Quality Function Deployment (QFD) 55

B1.22 Sneak Circuit Analysis (SCA) 56

B1.23 RCM/MSG-3 Analysis 57

B1.24 Risk-Based Inspection (RBI) 58

B1.25 Risk analysis 59

B1.26 Statistical Process Control (SPC) 60

B1.27 Mission reliability analysis 61

B1.28 Safety analysis 62

B1.29 Event tree analysis 63

B2 Experimental methods and processes 65

B2.1 General 65

B2.2 Test, Analysis and FIX (TAF) 66

B2.3 Reliability Demonstration Test (RDT) 67

B2.4 Maintainability demonstration test 68

B2.5 In-Service RDT (ISRDT, FRACAS) 69

B2.6 Burn In Test 70

B2.7 Reliability Determination Test 71

| | | | |
|--|----|---|----|
| B2.8 Zuverlässigkeits-Produktions- prüfung (PRAT) | 71 | B2.8 Production Reliability Acceptance Test (PRAT) | 71 |
| B2.9 Sortierprüfung | 73 | B2.9 Screening Test (HALT) | 73 |
| B3 Hinweise zur Auswahl geeigneter Methoden und Verfahren | 73 | B3 Instructions for the selection of suitable methods and processes. | 73 |
| Schrifttum. | 76 | Bibliography. | 76 |
