

## Kernkraftwerke – Warten – Auslegung

### Inhalt

	Seite
Einleitung .....	7
1 Anwendungsbereich .....	8
2 Normative Verweisungen .....	8
3 Begriffe .....	9
4 Anwendung der Norm .....	14
5 Auslegungsprinzipien für die Hauptwarte .....	14
5.1 Hauptaufgaben der Hauptwarte .....	14
5.2 Funktionales Auslegungsziel der Hauptwarte .....	14
5.3 Sicherheitsprinzipien .....	15
5.4 Verfügbarkeitsprinzipien .....	15
5.5 Human-Factor-Prinzipien .....	15
5.6 Betriebsprinzipien des Betreibers .....	16
5.7 Beziehung zu anderen Kontroll- und Managementzentren .....	16
5.8 Betriebserfahrung .....	16
6 Funktionale Auslegung der Hauptwarte .....	17
6.1 Allgemeines .....	17
6.2 Funktionsanalyse .....	17
6.2.1 Allgemeines .....	17
6.2.2 Festlegung von Funktionen .....	17
6.2.3 Anforderungen an Informationsfluss und -verarbeitung .....	17
6.3 Zuordnung von Funktionen .....	18
6.3.1 Allgemeines .....	18
6.3.2 Operateurfähigkeiten .....	18
6.3.3 Verarbeitungs-Fähigkeiten des leittechnischen Systems .....	19
6.4 Verifizierung der Funktionszuordnung .....	19
6.4.1 Allgemeines .....	19
6.4.2 Verifizierungsprozess .....	19
6.5 Validierung der Funktionszuordnung .....	20
6.5.1 Allgemeines .....	20
6.5.2 Validierungsprozess .....	20
6.5.3 Allgemeine Bewertungskriterien für die Validierung .....	20
6.6 Analyse der Arbeitsaufgabe .....	20
7 Funktionale Auslegungsspezifikation .....	21
7.1 Allgemeines .....	21
7.2 Erstellung einer Datenbasis über menschliche Fähigkeiten und Eigenschaften .....	21
7.3 Lage, Umgebung und Schutz .....	21
7.3.1 Lage .....	21
7.3.2 Umgebung .....	21
7.3.3 Schutz .....	22
7.4 Platzverhältnisse und Anordnung .....	23
7.4.1 Platzverhältnisse .....	23
7.4.2 Anordnung .....	23
7.5 Belegung von Schalttafeln .....	24
7.5.1 Prioritäten .....	24
7.5.2 Anordnung auf Schaltpulten und Schalttafeln .....	24

# – Entwurf –

## E DIN IEC 60964 (VDE 0491-5-1):2007-11

	Seite
7.5.3 Spiegelbildliche Anordnung .....	24
7.6 Lokalisierungshilfen .....	24
7.6.1 Gruppierung von Informationsanzeigen und Bediengeräten.....	24
7.6.2 Bezeichnungen und Kennzeichnung .....	25
7.6.3 Kodierung.....	26
7.6.4 Beschriftung .....	26
7.7 Leittechnische Systeme .....	26
7.7.1 Informationsfunktionen .....	27
7.7.2 Bedienfunktionen .....	30
7.8 Integration von Bedienung und Anzeige.....	31
7.9 Kommunikationssystem .....	32
7.9.1 Allgemeines .....	32
7.9.2 Verbale Kommunikationssysteme .....	32
7.9.3 Nicht verbale Kommunikationssysteme.....	33
7.10 Andere Anforderungen.....	33
7.10.1 Energieversorgung .....	33
7.10.2 Qualifizierung .....	33
7.10.3 Wartbarkeit.....	33
7.10.4 Reparaturen .....	34
7.10.5 Testbarkeit .....	34
8 Verifizierung und Validierung des integrierten Wartensystems.....	34
8.1 Allgemeines .....	34
8.2 Verifizierung des Wartensystems .....	34
8.2.1 Verifizierungsprozess .....	34
8.2.2 Allgemeine Bewertungskriterien für die Verifizierung des integrierten Systems.....	34
8.3 Validierung des Wartensystems .....	34
8.3.1 Validierungsprozess .....	34
8.3.2 Allgemeine Bewertungskriterien für die Validierung des Gesamtsystems.....	35
Anhang A (informativ) Erläuterung von Konzepten.....	38
Bild 1 – Überblick über das Wartensystem .....	36
Bild 2 – Gesamter Auslegungsprozess mit Bezügen zu den Abschnitten dieser Norm .....	37
Tabelle A.1 – Mensch und Maschine in der funktionalen und der physikalischen Domäne.....	39