

KTA 3904

Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände in Kernkraftwerken

Fassung: 2017-11

Frühere Fassungen dieser Regel: 1988-09 (BAnz. Nr. 37a vom 22. Februar 1989)
2007-11 (BAnz. Nr. 9a vom 17.01.2008)

Inhalt

	Seite
Grundlagen	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Begriffe	2
3 Anforderungen an Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände	2
3.1 Allgemeine Anforderungen	2
3.2 Spezielle Anforderungen	2
4 Warte	3
4.1 Aufgaben	3
4.2 Funktionelle Gliederung	3
4.3 Räumliche Anordnung	3
4.4 Ausstattung	3
4.5 Auslegungsanforderungen bezüglich versagenauslösender Ereignisse und Einwirkungen von außen	4
5 Notsteuerstelle	4
5.1 Aufgaben	4
5.2 Ausstattung	4
5.3 Auslegungsanforderungen bezüglich versagenauslösender Ereignisse und Einwirkungen von außen	4
6 Örtliche Leitstände	5
6.1 Zulässigkeit	5
6.2 Aufgaben	5
6.3 Ausstattung	5
6.4 Auslegungsanforderungen bezüglich versagenauslösender Ereignisse und Einwirkungen von außen	5
7 Prüfungen und Instandhaltung	5
7.1 Vorprüfung	5
7.2 Ausführungs- und Funktionsprüfung	5
7.3 Wiederkehrende Prüfungen	5
7.4 Instandhaltung	5
Anhang A: Ergonomisch-technische Gestaltung von Warte, Notsteuerstelle und örtlichen Leitständen	6
Anhang B: Beispiele für personelle Besetzungen der Warte, der Notsteuerstelle und der örtlichen Leitstände	8
Anhang C: Bestimmungen, auf die in dieser Regel verwiesen wird	9
Anhang D: Bestimmungen, auf die im Abschnitt Grundlagen und in den Hinweisen dieser Regel hingewiesen wird	10

Grundlagen

(1) Die Regeln des Kerntechnischen Ausschusses (KTA) haben die Aufgabe, sicherheitstechnische Anforderungen anzugeben, bei deren Einhaltung die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb der Anlage getroffen ist (§ 7 Abs. 2 Nr. 3 Atomgesetz – AtG -), um die im Atomgesetz und in der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) festgelegten sowie in den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ (SiAnf) und den „Interpretationen zu den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ weiter konkretisierten Schutzziele zu erreichen.

(2) Basierend auf den SiAnf und deren Interpretationen werden in dieser Regel die Anforderungen an die Planung und Ausführung der Warte, der Notsteuerstelle und der örtlichen Leitstände einschließlich der ergonomischen technischen Gestaltung festgelegt.

(3) In dieser Regel wird vorausgesetzt, dass die konventionellen Vorschriften und Normen (z. B. Unfallverhütungsvorschriften, DIN-Normen und VDE-Bestimmungen) unter Beachtung kernkraftwerkspezifischer Sicherheitsanforderungen eingehalten werden.

(4) Detaillierte Anforderungen an die Planung und Gestaltung von Warten in Kernkraftwerken sind enthalten in

DIN EN 60964	Kernkraftwerke - Warten - Auslegung,
DIN EN 60965	Kernkraftwerke - Warten - Notsteuerstellen für das Abfahren des Reaktors ohne Verbindung zur Hauptwarte,
DIN IEC 61227	Kernkraftwerke - Warten - Handbedienungen ,
IEC 61771	Main control room - Verification and validation of design,
DIN EN 61772	Kernkraftwerke - Warten - Anwendung von Sichtgeräten ,
DIN EN 61839	Kernkraftwerke - Auslegung von Warten - Analyse und Zuordnung der Funktionen,
DIN EN 62241	Kernkraftwerke - Hauptwarte - Funktionen zur Meldung und Anzeige von Störungen,
DIN EN 61226	Kernkraftwerke - Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung Kategorisierung leittechnischer Funktionen und
DIN IEC 62138	Kernkraftwerke - Softwareaspekte für rechnerbasierte Systeme zur Realisierung von Funktionen der Kategorien B und C.

(5) Die in dieser Regel angesprochenen Arbeitsplätze an Leitständen werden nicht als Bildschirm-Arbeitsplätze im Sinne von Büroarbeitsplätzen angesehen.

1 Anwendungsbereich

Diese Regel ist auf die Planung, die Ausführung und den Betrieb der Warte, der Notsteuerstelle und der örtlichen Leitstände für Einrichtungen mit sicherheitstechnischer Bedeutung in Kernkraftwerken anzuwenden.

Hinweis:

Haupt- und Systemleitstände der Warte, der Leitstand der Notsteuerstelle und örtliche Leitstände werden im Folgenden zusammengefasst als Leitstände bezeichnet.

2 Begriffe

(1) Leitstand, örtlicher

Ein örtlicher Leitstand ist eine Einrichtung außerhalb der Warte, von dem aus einzelne Systeme überwacht und gesteuert werden können.

Hinweis:

Örtliche Leitstände befinden sich entsprechend ihrer Systemzugehörigkeit an verschiedenen Orten im Kernkraftwerk.

(2) Notsteuerstelle

Die Notsteuerstelle ist eine Einrichtung außerhalb der Warte, von der aus bei Ausfall der Warte der Reaktor unterkritisch gemacht, die Unterkritikalität aufrecht erhalten und die Wärmeabfuhr aus dem Reaktor nach dessen Abschaltung überwacht und gesteuert werden kann.

(3) Warte

Die Warte (synonym: Kernkraftwerksblockwarte) ist der zentrale Ort, von dem der Betrieb eines Kernkraftwerksblocks überwacht und gesteuert wird. Zur Warte zählen der Warterraum und die Wartennebenräume.

3 Anforderungen an Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände

3.1 Allgemeine Anforderungen

(1) Es müssen eine Warte nach Abschnitt 4 und grundsätzlich eine Notsteuerstelle nach Abschnitt 5 vorhanden sein. Falls durch entsprechende Auslegung der Anlage ein Funktionsausfall der Warte verhindert wird, darf die Notsteuerstelle entfallen. Örtliche Leitstände nach Abschnitt 6 sind zulässig.

(2) Die Warte, die Notsteuerstelle und die örtlichen Leitstände müssen Einrichtungen haben, mit deren Hilfe die jeweils zugeordneten Systeme bei allen Anlagenzuständen, in denen diese Systeme geleitet werden, überwacht und betrieben werden können.

(3) Werden rechnergestützte Prozessinformationssysteme in Leitständen eingesetzt, so sind diese entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung zu qualifizieren.

Hinweis:

Abgestufte Qualifizierungsanforderungen sind in DIN EN 62138 enthalten.

(4) Arbeitsplätze, Arbeitsmittel, Arbeitsabläufe und Arbeitsumgebung sind unter Berücksichtigung ergonomischer Gesichtspunkte so zu gestalten und die Aufgaben sind auf Personal und leittechnische Einrichtungen so aufzuteilen, dass die Voraussetzungen für das sicherheitstechnisch erforderliche Verhalten der Beschäftigten gegeben sind.

(5) Bei der Auslegung der Leitstände sind Maßnahmen gegen unbeabsichtigte menschliche Fehlhandlungen zu treffen.

Hinweis:

Geeignete Maßnahmen hierzu sind z. B.

- a) Automatisierung und
- b) ergonomische Gestaltung.

(6) Als Grundlage für die Gestaltung der Warte und der Notsteuerstelle sind die personelle Besetzung sowie typische Aufgaben und Tätigkeiten des Personals zu beschreiben.

Hinweis:

Beispiele für die personelle Besetzung der Warte, der Notsteuerstelle und der örtlichen Leitstände sind in Anhang B aufgeführt.

(7) Die Warte, die Notsteuerstelle und die sicherheitsrelevanten örtlichen Leitstände sind so auszulegen, anzuordnen und zu gestalten, dass das Personal die sicherheitstechnisch erforderlichen Funktionen anforderungsgerecht durchführen kann.

3.2 Spezielle Anforderungen

(1) Die Einrichtungen der Leitstände sind für die am jeweiligen Installationsort zu unterstellenden Umgebungsbedingungen auszulegen, so dass sie im Anforderungsfall funktionsfähig sind.

(2) Geräte zur Anzeige oder Ausgabe optischer oder akustischer Informationen sind grundsätzlich so auszulegen, dass sie geprüft werden können. Ausnahmen sind zu begründen.

(3) Die Anforderungen an den Anzeigebereich und die Genauigkeit von optischen Anzeigen sind systemabhängig zu ermitteln. Die endgültige Festlegung der Anzeigengestaltung soll aufgabenbezogen und systemübergreifend erfolgen.

(4) Redundante Einrichtungen (z. B. Anzeigen der Sicherheitsgefahrenmeldeanlage) sind so anzuordnen und aufzubauen, dass trotz eines gerätetechnischen Einzelfehlers, wie Bauelementausfall, eine sicherheitstechnisch ausreichende Anzahl von Einrichtungen betriebsfähig bleibt.

(5) Optische Anzeigen sind so auszulegen und anzuordnen, dass sowohl die Überwachung aller Einzelsysteme als auch die Überwachung des Zusammenwirkens von Einzelsystemen mit anderen Systemen ermöglicht werden.

(6) Die für rechnergestützte Prozessinformationssysteme vorgesehenen Melde- und Anlagenbilder sowie Grafiken sind entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung für den anlagenspezifischen Einsatz zu qualifizieren. Hierbei sind die sicherheitstechnischen und ergonomischen Aspekte der Bildgestaltung zu berücksichtigen.

(7) Die Spannungsversorgung für die Freigabe- und Betätigungseinrichtungen sowie Anzeigen von redundanten Sicherheitseinrichtungen ist aus den jeweiligen Redundanten zu entnehmen.

4 Warte

4.1 Aufgaben

(1) Von der Warte aus müssen

- der bestimmungsgemäße Betrieb des Kernkraftwerks überwacht und geleitet werden können,
- Störungen an allen sicherheitstechnisch wichtigen Systemen erkannt sowie Maßnahmen ergriffen werden können, um die Anlage in einem sicheren Zustand zu halten,
- Störfälle erkannt sowie Maßnahmen eingeleitet werden können, um die Anlage in einem sicheren Zustand zu halten oder in einen solchen zu überführen,

Hinweis:

Schutzmaßnahmen zum Überführen in einen sicheren Zustand können nach KTA 3501 Handmaßnahmen aufgrund von Sicherheitsgefahrenmeldungen sein.

- Ereignisabläufe, die zum Verlassen des bestimmungsgemäßen Betriebs geführt haben, erkannt sowie Maßnahmen die zu ihrer Beeinflussung und zur Verminderung ihrer Auswirkungen dienen, eingeleitet werden können und
- Maßnahmen zum Personenschutz eingeleitet werden können.

(2) Die Warte ist für die ständige Besetzung mit Schichtpersonal auszulegen.

4.2 Funktionelle Gliederung

(1) Die Warte ist entsprechend ihrer Aufgabenstellung in Funktionsbereiche zu unterteilen, um eine Trennung zwischen Tätigkeiten der Prozessführung, der Kommunikation, der Dokumentation und den weiteren Bereichen zur Betriebsführung zu erreichen.

Hinweis:

Eine typische funktionelle Aufteilung ist:

- Hauptleitbereich,
- Systemleitbereich,
- Kommunikation,
- Aufzeichnung,

- Dokumentation,
- Aufenthaltsbereich und
- Freischaltbereich.

(2) Dem Hauptleitbereich sind bezüglich der leistungsabhängig zu führenden Systeme die Funktionen Anfahren und Abfahren von und bis heiß unterkritisch sowie deren Betrieb und die Überwachung der Gesamtanlage zuzuordnen. Die dazu erforderlichen Anzeigen und Betätigungseinrichtungen sind im Hauptleitstand so anzuordnen, dass die Anzeigen aus der Arbeitsposition einsehbar und die Betätigungseinrichtungen einsehbar und bedienbar sind.

(3) Dem Systemleitbereich sind die Systeme und Funktionen zuzuordnen, die während des Leistungsbetriebs nicht ständig überwacht und betätigt werden oder nur bei bestimmten Anlagenzuständen benötigt werden.

(4) Im Freischaltbereich soll die Handhabung von Freischaltunterlagen (Arbeitsaufträgen) abgewickelt werden. Der Freischaltbereich soll so angeordnet sein, dass

- der Zugriff zu Betriebsführungsunterlagen, z. B. zum Betriebshandbuch und zu den Systemschaltplänen,
- der Zugriff zu den aktuellen Prozessinformationen und
- die Kommunikation zwischen dem Personal in der Warte und dem mit den Freischaltmaßnahmen beauftragten Personal bei minimaler Störung des Wartenpersonals

ermöglicht werden. Der Freischaltbereich muss Einrichtungen zur Freigabe der Durchführung von Arbeiten sowie Einrichtungen zur Handhabung von Freischaltunterlagen enthalten, z. B. Freischaltkartei, Arbeitsaufträge, Schlüsselsystem für Freischaltungen.

4.3 Räumliche Anordnung

(1) Wartenraum und Wartennebenräume müssen dem gleichen Sicherungsbereich zugeordnet sein und sollen auf einer gemeinsamen Gebäudekote liegen.

Hinweis:

Zum Schutz gegen Störmaßnahmen Dritter werden Kernkraftwerke in Sicherungsbereiche unterteilt. Anforderungen an Sicherungsbereiche sind nicht Gegenstand dieser Regel.

(2) Die Brandmeldeanlage soll im Wartenraum angeordnet werden. Sie darf in einem in unmittelbarer Nähe des Wartenraums gelegenen Nebenraum angeordnet werden, wenn Sammeldungen aus der Brandmeldeanlage im Wartenraum vorgesehen werden.

(3) In der Warte sind folgende Einrichtungen anzuordnen:

- Informations- und Betätigungseinrichtungen für das Sicherheitssystem,
- Informationseinrichtungen (Anzeige- und Aufzeichnungseinrichtungen) der Störfallinstrumentierung nach KTA 3502 und
- Informations- und Betätigungseinrichtungen der Alarm- und Personensuchanlage sowie der Kommunikationseinrichtungen für Verbindungen innerhalb des Kernkraftwerks nach KTA 3901 Abschnitt 3 und nach außen nach KTA 3901 Abschnitt 4 und zugehörige Aufzeichnungseinrichtungen.

4.4 Ausstattung

(1) In der Warte sind Hilfsmittel für erste Maßnahmen in Not-situationen, z. B. Atemschutzgeräte, Handscheinwerfer, Handfeuerlöscher, tragbare Strahlenmessenrichtungen, Erste-Hilfe-Ausrüstung, vorzuhalten.

(2) In der Warte muss die aktuelle Anlagendokumentation verfügbar sein. Die Anlagendokumentation umfasst mindestens:

- a) Betriebshandbuch,
 - b) Notfallhandbuch,
 - c) Systemschaltpläne,
 - d) Unterlagen zum Betriebsgeschehen, z. B. Schichtbuch, Schichtanweisungen, Freischaltunterlagen, Störungsmeldbuch,
 - e) Listen besonders ausgebildeter Personen (Bereitschaftspläne der Ersthelfer, des Brandschutzpersonals, des Schichtpersonals),
 - f) Feuerwehrpläne,
 - g) Strahlenschutzverordnung,
 - h) den für das Schichtpersonal erforderlichen Unterlagen zur Katastrophenabwehr und
 - i) Messkennblätter, Funktionspläne.
- (3) Die Warte ist mit Arbeitshilfen, z. B. mit Arbeitstischen und Wandtafeln auszustatten.

4.5 Auslegungsanforderungen bezüglich versagenauslösender Ereignisse sowie Einwirkungen und Eingriffen von außen

- (1) Die sicherheitstechnischen Anforderungen an die Auslegung der Warte und der Notsteuerstelle bezüglich versagenauslösender Ereignisse sowie Einwirkungen und Eingriffen von außen sind mit dem Schutzkonzept des Kernkraftwerks abzustimmen.
- (2) Die Warte ist mindestens gegen die Auswirkungen folgender Ereignisse und Einwirkungen auszulegen:
- a) Störfälle innerhalb der Anlage einschließlich radioaktiver Strahlung,
 - b) Erdbeben,
 - c) Überflutung und
 - d) Blitz, Sturm, Schnee.
- (3) Die Kraftwerksanlage ist so zu gestalten, dass die Warte und die Notsteuerstelle nicht gemeinsam durch eines der folgenden Ereignisse ausfallen können:
- a) Flugzeugabsturz,
 - b) anlagenexterne Explosion und gefährliche Stoffe,
 - c) anlagenexterner und anlageninterner Brand und
 - d) interne Überflutung.

Der Schutz gegen diese Ereignisse darf durch räumliche Trennung von Warte und Notsteuerstelle, mechanischen Schutz oder eine Kombination davon erfolgen.

- (4) Die sicherheitstechnisch relevanten Einrichtungen der Warte sind so auszulegen, dass entsprechend der Auslegung der Warte nach den Absätzen 1 bis 3, die sicherheitstechnisch relevanten Funktionen des jeweiligen Anforderungsfalls erhalten bleiben. Die übrigen Einrichtungen der Warte dürfen sicherheitstechnisch relevante Einrichtungen in ihrer Funktion nicht unzulässig beeinträchtigen.

Hinweis:

In KTA 3901 sind Anforderungen an technische Maßnahmen enthalten um sicherzustellen, dass durch Kommunikationseinrichtungen nach außen sicherheitsrelevante Einrichtungen des Kernkraftwerks nicht unzulässig beeinflusst werden können.

- (5) Die Warte ist so anzuordnen, zu gestalten, abzuschirmen, zu schützen, zu beleuchten, zu belüften und mit Notstrom zu versorgen, dass sich das Personal auch bei Ereignissen nach Absatz 2 in der Warte aufhalten, sie betreten und verlassen kann. Dies gilt auch für Ereignisse nach Absatz 3, soweit die Warte dafür ausgelegt ist.

5 Notsteuerstelle

5.1 Aufgaben

- (1) Die folgenden Festlegungen sind nur anzuwenden, wenn eine Notsteuerstelle nach Abschnitt 3.1 Absatz 1 vorhanden sein muss.
- (2) Von der Notsteuerstelle aus müssen im Anforderungsfall bei intaktem Reaktorkühlkreislauf
- a) der Reaktor vom Leistungsbetrieb bis zu einem abgeschalteten sicheren Zustand überwacht, in den abgeschalteten sicheren Zustand abgefahren und gehalten und
 - b) soweit erforderlich, die Nachwärmeabfuhr von den im Kernkraftwerk gelagerten, abgebrannten Brennelementen eingeleitet und überwacht werden können.
- (3) Die Notsteuerstelle muss im bestimmungsgemäßen Betrieb ständig betriebsbereit sein.

5.2 Ausstattung

Zur Erfüllung der Aufgaben nach Abschnitt 5.1 sind folgende Einrichtungen in der Notsteuerstelle oder, falls vorhanden, in deren Nebenräumen zu installieren oder bereitzustellen:

- a) Informationseinrichtungen (Anzeige- und Aufzeichnungseinrichtungen) der Störfallinstrumentierung nach KTA 3502, soweit diese in der Notsteuerstelle untergebracht werden müssen,
- b) Informations- und Betätigungseinrichtungen für die Systeme und deren Hilfssysteme, die zur Erfüllung der Aufgaben nach Abschnitt 5.1 Absätze 2 a) und b) erforderlich sind,
- c) Informations- und Betätigungseinrichtungen der Brandmeldeanlage nach KTA 2101.1, sofern es die Auslegung gegen Brand und Einwirkungen von außen erfordert,
- d) Kommunikationsmittel nach KTA 3901 zu allen Gebäudebereichen, die Systeme oder Komponenten beinhalten, die im Anforderungsfall benötigt werden, sowie eine Sprechverbindung nach außerhalb der Kernkraftwerksanlage,
- e) Betriebshandbuch und Notfallhandbuch des gesamten Kernkraftwerks mit besonderer Kennzeichnung der für die Aufgaben nach Abschnitt 5.1 benötigten Teile,
- f) den für das Bedienpersonal erforderlichen Unterlagen zur Katastrophenabwehr,
- g) Ausrüstung für Maßnahmen in Notsituationen, z. B. Atemschutzgeräte, Handscheinwerfer, Handfeuerlöcher, tragbare Strahlenmesseinrichtungen, Erste-Hilfe Ausrüstung,
- i) Arbeitshilfen, z. B. Arbeitstische, Wandtafeln.

5.3 Auslegungsanforderungen bezüglich versagenauslösender Ereignisse und Einwirkungen von außen

- (1) Die Notsteuerstelle ist gegen Überflutung, Schnee, Blitz und Sturm auszulegen. Weiterhin ist sie nach Abschnitt 4.5 auszulegen.
- (2) Die sicherheitstechnisch relevanten Einrichtungen der Notsteuerstelle sind so auszulegen, dass die sicherheitstechnisch relevanten Funktionen im Anforderungsfall erhalten bleiben. Die übrigen Einrichtungen der Notsteuerstelle dürfen sicherheitstechnisch relevante Einrichtungen in ihrer Funktion nicht unzulässig beeinträchtigen.
- (3) Die Notsteuerstelle ist so anzuordnen, zu gestalten, abzuschirmen, zu schützen, zu beleuchten, zu belüften und mit Notstrom zu versorgen, dass das Personal sie im Anforderungsfall betreten, sich darin ständig aufhalten und sie verlassen kann.

(2) Getrennte Räume für Leitbereich, Kommunikation, Aufzeichnung und Dokumentation sind nicht erforderlich. Platz zur Einsicht von Unterlagen muss vorhanden sein.

6 Örtliche Leitstände

6.1 Zulässigkeit

Örtliche Leitstände dürfen für Einrichtungen mit sicherheitstechnischer Bedeutung eingerichtet werden, wenn eine der folgenden Bedingungen für das zugehörige System erfüllt ist:

- a) Es arbeitet eigenständig und wird nach seiner Inbetriebnahme im bestimmungsgemäßen Betrieb nicht mehr oder nicht täglich von Hand bedient.
- b) Bei der Betriebsführung ist zwischen dem Personal und dem Prozess eine direkte Kopplung, z. B. Sicht- oder Hörkontakt, notwendig.

6.2 Aufgaben

Von örtlichen Leitständen aus müssen im bestimmungsgemäßen Betrieb und soweit erforderlich, bei Störfällen die zugehörigen Systeme betrieben und überwacht werden können. Aufgaben, die nicht zur unmittelbaren Betriebsführung des jeweiligen Systems benötigt werden, dürfen von Einrichtungen der Warte wahrgenommen werden, z. B. Aufzeichnung von Betriebsabläufen.

6.3 Ausstattung

(1) Die örtlichen Leitstände müssen folgende Einrichtungen enthalten:

- a) Informations- und Betätigungseinrichtungen für die Führung der zugehörigen Systeme.
- b) Aufzeichnungseinrichtungen für den Betriebsablauf der zugehörigen Systeme, soweit diese Aufzeichnung notwendig ist und nicht an anderer Stelle erfolgt.

(2) Darüber hinaus sind für die örtlichen Leitstände folgende Einrichtungen vorzusehen:

- a) Erforderliche Kommunikationseinrichtungen nach KTA 3901 für die Kommunikation zwischen den örtlichen Leitständen und der Warte (für die innerbetriebliche Kommunikation je eine Sprechstelle der Telekommunikationsanlage (TK-Anlage)). Die Sprechstellen sind in den örtlichen Leitständen oder in deren unmittelbarer Nähe zu installieren.
- b) Erforderliche Betriebsvorschriften für die Führung des zugehörigen Systems.

c) Einrichtungen zur Beleuchtung, Belüftung und soweit erforderlich, zur Lärmdämmung.

(3) Zur Beurteilung des Zustands örtlich geführter Systeme sind in der Warte Sammelstörungsmeldungen anzuzeigen.

6.4 Auslegungsanforderungen bezüglich versagenauslösender Ereignisse und Einwirkungen von außen

Die örtlichen Leitstände müssen bezüglich versagenauslösender Ereignisse und Einwirkungen von außen wie die von diesen örtlichen Leitständen aus geführten Systeme ausgelegt werden. Die Einrichtungen der örtlichen Leitstände dürfen sicherheitstechnisch relevante Einrichtungen nicht unzulässig beeinträchtigen.

7 Prüfungen und Instandhaltung

7.1 Vorprüfung

Zu dem Konzept der Kernkraftwerksanlage ist für die Leitstände anhand der nach der ZPI, Kapitel 3.R., Abschnitt 1 erforderlichen Informationen vom Sachverständigen (nach § 20 AtG) zu prüfen, inwieweit die in dieser Regel gestellten Anforderungen konzeptionell erfüllt werden.

7.2 Ausführungs- und Funktionsprüfung

(1) Die spezifikationsgerechte Ausführung und die Einhaltung der Ausführungsanforderungen dieser Regel sind vom Sachverständigen (nach § 20 AtG) zu prüfen.

(2) Im Rahmen der Inbetriebsetzung des Kernkraftwerks oder nach Änderungen sind die Funktionen der Warte, der Notsteuerstelle und der sicherheitsrelevanten örtlichen Leitstände zu prüfen.

7.3 Wiederkehrende Prüfungen

Art, Umfang, Prüfmethode, Prüfintervall und Prüfer sind in Abstimmung mit den Sachverständigen (nach § 20 AtG) in der Prüfliste festzulegen.

7.4 Instandhaltung

(1) Ausgefallene sicherheitstechnisch wichtige Komponenten der Leitstände sind unverzüglich instand zu setzen.

(2) Nach Abschluss des Austausches oder der Instandsetzung ist die Funktionsfähigkeit des instand gesetzten Systems oder Geräts zu prüfen.

Anhang A

Ergonomisch-technische Gestaltung von Warte, Notsteuerstelle und örtlichen Leitständen

A 1 Arbeitssystem

(1) Bei der Gestaltung von Warte, Notsteuerstelle und örtlichen Leitständen müssen ergonomische Erkenntnisse, Daten und Methoden von den Anfängen der Planung an systematisch für das Arbeitssystem berücksichtigt werden. Dabei soll das zu betrachtende Arbeitssystem umfassen:

- a) das Schichtpersonal, z. B. Anzahl, Qualifikation und Organisation,
- b) die Arbeitsmittel, z. B. Informations-, Betätigungs- und Kommunikationseinrichtungen,
- c) die Arbeitsaufgaben des Leitstandspersonals, die sich aus dem Kernkraftwerkstyp, seiner Fahrweise, den Anforderungen an die Sicherheit und die Zuverlässigkeit sowie dem Automatisierungsgrad und dem Automatisierungsumfang ergeben und
- d) die Arbeitsumgebung, z. B. Beleuchtung, Klima.

(2) Bei der Gestaltung ist zwischen bewährten und neuartigen Teilen des Arbeitssystems zu unterscheiden.

Hinweis:

Als bewährt werden die Teile des Arbeitssystems bezeichnet, bei denen gegenüber Vorläufersystemen keine wesentlichen Änderungen vorgenommen werden.

Als neuartig werden die Teile des Arbeitssystems bezeichnet, bei denen gegenüber Vorläufersystemen in Kernkraftwerken wesentliche Änderungen vorgenommen werden.

Folgende Änderungen werden als wesentliche angesehen:

- a) Änderung von Anzahl oder Qualifikation des Schichtpersonals,
 - b) Umstellung von paralleler auf serielle Bedienungs- oder Informationstechnik und
 - c) Änderung der Aufgabenaufteilung zwischen Schichtpersonal und Automatik.
- (3) Bei gleichzeitigem Einsatz von bewährten Teilen und neuartigen Teilen im Arbeitssystem sind die Wechselwirkungen zwischen beiden zu betrachten und darzulegen.

A 2 Bewährte Teile des Arbeitssystems

Für bewährte Teile des Arbeitssystems ist darzulegen, auf welche Weise und in welchem Planungszeitraum Einsatzerfahrungen in Vorläufersystemen in Kernkraftwerken oder vergleichbaren Bereichen in konventionellen Kraftwerken gewonnen wurden. Änderungen aufgrund von Einsatzerfahrungen oder Weiterentwicklung bewährter oder erprobter Teile des Arbeitssystems sind nach ergonomisch-technischen Gesichtspunkten zu bewerten.

A 3 Neuartige Teile des Arbeitssystems

A 3.1 Aufgaben und Vorgehensweise

- (1) Es ist zu beschreiben, welche Teile in welchem Umfang geändert, ersetzt oder ergänzt wurden und welche Ziele damit erreicht werden sollen.
- (2) Es ist zu beschreiben, welche Prozessführungsaufgaben der geänderte Teil des Arbeitssystems erfüllen und welchen Anforderungen dieser genügen soll.
- (3) Die für die Planungsphase nach Abschnitt A 3.2 sowie für die Errichtungs- und Erprobungsphase gemäß Abschnitt A 3.3 gestellten Anforderungen sind in einem iterativen Entwicklungsprozess entsprechend dem Baufortschritt

der Anlage mit wachsendem Detaillierungsgrad zu realisieren. Dabei sind in der Planungsphase verschiedene Lösungskonzepte hinsichtlich der Bemessung an menschlichen Leistungsmöglichkeiten und Leistungsgrenzen zu analysieren und zu bewerten. Bei dieser Analyse und Bewertung (Methoden nach Abschnitt A 3.4) sind die späteren Benutzer sowie Fachleute der verschiedenen Ingenieurdisziplinen, der Ergonomie und der Arbeitspsychologie zu beteiligen. Die angewandten Methoden und Kriterien für die Bewertung und Überprüfung sind zu dokumentieren.

(4) Die Ergebnisse dieses Entscheidungsprozesses (Auswahl der relativ besten Lösung und Beseitigung etwa noch bestehender Schwachpunkte) sind zu dokumentieren und zu begründen. Ebenfalls sind aus dem Gestaltungsprozess resultierende Änderungen zu bereits offengelegten Beschreibungen des technischen Standes zu dokumentieren und zu begründen.

A 3.2 Planungsphase

(1) Es sind die Aufgaben festzulegen, die die Leittechnik selbsttätig übernimmt und die der Mensch mit Hilfe der Leittechnik ausführen soll.

(2) Aus den Aufgaben, die der Mensch mit Hilfe der Leittechnik ausführen soll, sind die Anforderungen an die Beschaffenheit der Arbeitsmittel, -plätze und -umgebung unter Anwendung der in dieser Regel angegebenen ergonomischen Kriterien und Vorgaben abzuleiten.

(3) Es sind die resultierenden Aufgaben des Schichtpersonals zu bewerten und es ist nachzuweisen, dass die Prozessführungsaufgaben insgesamt unter Berücksichtigung ergonomischer Gesichtspunkte so erfüllt werden, dass die Voraussetzungen für ein sicherheitstechnisch optimales Verhalten der Beschäftigten gegeben sind.

A 3.3 Errichtungs- und Erprobungsphase

(1) Die Anordnung, Zuordnung und Ausführung von Arbeitsmitteln sowie die physikalischen Faktoren der Arbeitsumwelt sind zu überprüfen.

(2) Die Durchführbarkeit von Prozessführungsaufgaben (leittechnische Aufgaben und Aufgaben des Schichtpersonals) für die neuartigen Teile des Systems sowie die Einbindung und Durchführbarkeit dieser Aufgaben in die Führung der Gesamtanlage sind im Sinne von Abschnitt A 3.2 Absatz 3 zu überprüfen.

A 3.4 Analysen- und Bewertungsmethoden

(1) Alle dem Leitstandspersonal zugewiesenen Aufgaben für die Betriebszustände:

- a) Leistungsbetrieb,
- b) An- und Abfahren,
- c) Brennelementwechselphase,
- d) Fehlfunktion von Anlagenteilen,
- e) Instandhaltung und
- f) Störfälle

des betroffenen Anlagenbereichs oder -systems sind zu analysieren.

(2) Entsprechend dem Planungszustand sind die Aufgaben in Teilaufgaben zu zerlegen, die eine Bewertung im Hinblick auf

- a) Zeit,
- b) Genauigkeit der Informationsdarstellung,
- c) Vernetzung mit anderen Aufgaben,
- d) Möglichkeit der Zurücknahme von eingeleiteten Handlungen,
- e) Unterbrechbarkeit der Abläufe und
- f) geforderte Zuverlässigkeit und sicherheitstechnische Anforderungen

erlauben.

(3) Die Aufgabenanalyse soll folgende Aspekte berücksichtigen:

- a) erforderliche und bereitstellbare Informationen für den Operateur,
- b) erforderliche Informationsverarbeitungsprozesse,
- c) zu treffende Entscheidungen und Handlungen,
- d) zeitliche Eigenschaften der Aufgaben, z. B. geforderte Reaktionszeiten, Zeitdauer der Aufgaben, zeitliche Parallelität zu anderen Aufgaben, Häufigkeit und Toleranz gegen Fehlreaktionen,
- e) räumliche Eigenschaften der Aufgaben, z. B. Zuordnung zugehöriger Informationen und Eingriffsmöglichkeiten, Arbeitsraum und

- f) Modalität der Durchführung von Aufgaben, z. B. Zuständigkeiten, Kommunikationsvorgänge, Teamarbeit, erforderliche Unterlagen und Arbeitshilfen, Anzahl der erforderlichen Personen.

Hinweis:

Zu den Aufgaben des Operateurs können auch solche Abläufe gehören, die im ungestörten Betrieb von leittechnischen Systemen oder Automaten übernommen werden, deren Ausfall der Operateur jedoch erkennen und mit Handmaßnahmen ersetzen oder beantworten muss.

(4) Zur Bewertung verschiedener Lösungskonzepte dürfen z. B. folgende Methoden angewendet werden:

- a) Übertragung von ergonomischen Grundkenntnissen und Übertragung von Einsatzerfahrung in vergleichbaren Bereichen, soweit sie zur Bewertung anwendbar und ausreichend sind,
- b) Experimente zur Klärung ungelöster ergonomischer Fragen,
- c) Modelle zur Bewertung der räumlichen Gestaltung der neuartigen Teile des Arbeitssystems und deren Einbindung in das gesamte Arbeitssystem und
- d) Simulation zur Bewertung der dynamischen Aspekte des neuartigen Arbeitssystems und dessen dynamische Vernetzung mit dem gesamten Arbeitssystem.

(5) Bei der Prüfung der errichteten Einrichtungen in der Erprobungsphase sind ergonomische Beobachtungs- und Bewertungsverfahren einzusetzen.

Anhang B

Beispiele für personelle Besetzungen der Warte, der Notsteuerstelle und der örtlichen Leitstände

Betriebsart	Anzahl der Personen			
	Bestimmungsgemäßer Betrieb			Störfall
	ungestört	mit wiederkehrenden Prüfungen	mit Störung	
Leistungsbetrieb	2 bis 3	3 bis 5	4 bis 6	4 bis 7
An- und Abfahren	4 bis 5	6 bis 7	6 bis 7	6 bis 7
Revision bei Kraftwerksstillstand	2 bis 5	4 bis 7	2 bis 20	4 bis 7

Tabelle B-1: Personelle Besetzung der Warte

Betriebsart	Anzahl der Personen
Bestimmungsgemäßer Betrieb	0
Wiederkehrende Prüfungen an Systemen von der Notsteuerstelle aus	1 bis 2
Instandhaltungsvorgänge am Notstandssystem	0 bis 2
Revision der Gesamtanlage bei Kraftwerksstillstand	0 bis 2
Anforderungsfall an das Notstandssystem	2 bis 3

Tabelle B-2: Personelle Besetzung der Notsteuerstelle

Betriebsart des dem örtlichen Leitstand zugeordneten Systems	Anzahl der Personen		
	ungestört	mit wiederkehrenden Prüfungen	mit Störung
Normalbetrieb	0 bis 2	1 bis 2	1 bis 2
An- und Abfahren	1 bis 2	1 bis 2	1 bis 2
Revision	1 bis 2	1 bis 2	1 bis 2

Tabelle B-3: Personelle Besetzung der örtlichen Leitstände

Anhang C

Bestimmungen, auf die in dieser Regel verwiesen wird

(Die Verweise beziehen sich nur auf die in diesem Anhang angegebene Fassung. Darin enthaltene Zitate von Bestimmungen beziehen sich jeweils auf die Fassung, die vorlag, als die verweisende Bestimmung aufgestellt oder ausgegeben wurde).

AtG		Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz – AtG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 2 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist
StrSchV		Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV) vom 20. Juli 2001 (BGBl. I S. 1714; 2002 I S. 1459), die zuletzt durch nach Maßgabe des Artikel 10 durch Artikel 6 des Gesetzes vom 27. Januar 2017 (BGBl. I S. 114, 1222) geändert worden ist
ZPI	(1982-10)	Bekanntmachung der Zusammenstellung der in atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren für Kernkraftwerke zur Prüfung erforderlichen Informationen (ZPI), Abschnitt 3. R., vom 20.10.1982 (Bundesanzeiger Nr. 6a vom 11.01.1983, Seiten 49 und 50)
SiAnf	(2015-03)	Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. März 2015 (BAnz AT 30.03.2015 B2)
Interpretationen	(2015-03)	Interpretationen zu den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke vom 22. November 2012, geändert am 3. März 2015 (BAnz AT 30.03.2015 B3)
KTA 2101.1	(2015-11)	Brandschutz in Kernkraftwerken; Teil 1: Grundsätze des Brandschutzes
KTA 3502	(2012-11)	Störfallinstrumentierung
KTA 3901	(2017-11)	Kommunikationseinrichtungen für Kernkraftwerke

Anhang D

Bestimmungen, auf die im Abschnitt Grundlagen und in den Hinweisen dieser Regel hingewiesen wird

KTA 3501	(2015-11)	Reaktorschutzsystem und Überwachungseinrichtungen des Sicherheitssystems
DIN EN 61226	(2010-08)	Kernkraftwerke - Leittechnische Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung - Kategorisierung leittechnischer Funktionen (IEC 61226:2009); Deutsche Fassung EN 61226:2010
DIN EN 61839	(2015-01)	Kernkraftwerke - Auslegung von Warten - Analyse und Zuordnung der Funktionen (IEC 61839:2000); Deutsche Fassung EN 61839:2014
DIN EN 62138	(2010-03)	Kernkraftwerke - Leittechnik für Systeme mit sicherheitstechnischer Bedeutung - Softwareaspekte für rechnerbasierte Systeme zur Realisierung von Funktionen der Kategorien B oder C (IEC 62138:2004); Deutsche Fassung EN 62138:2009
DIN IEC 62241	(2015-06)	Kernkraftwerke - Warte - Alarmfunktionen und ihre Darstellung (IEC 62241:2004); Deutsche Fassung EN 62241:2015
DIN EN 60964	(2010-08)	Kernkraftwerke - Warten - Auslegung (IEC 60964:2009); Deutsche Fassung EN 60964:2010
DIN EN 60965	(2011-12)	Kernkraftwerke - Warten - Notsteuerstellen für das Abfahren des Reaktors ohne Verbindung zur Hauptwarte (IEC 60965:2009); Deutsche Fassung EN 60965:2011
DIN IEC 61227	(2009-01)	Kernkraftwerke - Warten - Handbedienungen (IEC 61227:2008)
IEC 61771	(1995-12)	Main control room - Verification and validation of design, Kernkraftwerke - Hauptkontrollraum - Verifikation und Validierung des Entwurfs
DIN EN 61772	(2013-09)	Kernkraftwerke - Warten - Anwendung von Sichtgeräten (IEC 61772:2009); Deutsche Fassung EN 61772:2013

Darüber hinaus sind die einschlägigen ergonomischen Normen für die Arbeitsumgebung (Beleuchtung, Klima, Akustik, elektrostatische Aufladung), der Gestaltung von Arbeitsplätzen an Leitständen sowie den Anzeigen und Stellteilen in Leitständen einzuhalten.