

Systemprüfung der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems in Kernkraftwerken

DIN
44 836

Tests on instrumentation and control systems important to safety in nuclear power stations

Diese Norm wurde im Auftrag des Kerntechnischen Ausschusses (KTA) erstellt. Diese Norm wird gleichzeitig und wortgleich als KTA-Regel 3506 veröffentlicht.

Inhalt

	Seite		Seite
Grundlagen	2	4.2 Voraussetzung für die Durchführung der Prüfung	5
1 Anwendungsbereich	2	4.3 Prüfintervalle	5
2 Übergeordnete Prüfanforderungen	2	4.4 Prüfliste	5
2.1 Allgemeines	2	4.5 Prüfanweisungen	5
2.2 Zu prüfende Systeme	2	4.6 Anforderungen an Prüfgeräte	6
3 Inbetriebsetzungsprüfungen der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems	2	4.7 Prüfer	6
3.1 Prüfungen ohne Betrieb der verfahrenstechnischen Systeme	2	4.8 Dokumentation	6
3.2 Prüfung des Zusammenwirkens mit den verfahrenstechnischen Systemen	4	4.9 Prüfungen nach Instandsetzung	6
3.3 Anforderungen an Prüfgeräte	4	4.10 Prüfungen nach Freischaltungen und Simulationen	6
3.4 Prüfer	4	4.11 Prüfungen nach Systemänderungen	6
3.5 Dokumentation	4	Anhang A: Bestimmungen, auf die in dieser Norm verwiesen wird	6
3.6 Prüfungen nach Instandsetzung	5	(Verwiesene Bestimmungen gelten nur in der in diesem Anhang angegebenen Fassung)	
3.7 Prüfungen nach Systemänderungen	5	Stichwortverzeichnis	7
4 Wiederkehrende Prüfungen der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems	5	Erläuterungen	8
4.1 Allgemeine Anforderungen	5		

Fortsetzung Seite 2 bis 8

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)
Normenausschuß Kerntechnik (NKe) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.

Grundlagen

(1) KTA-Regeln 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 (§ 7 Abs. 2 Nr 3 Atomgesetz) getroffen ist, um insbesondere die im Atomgesetz und der Strahlenschutzverordnung festgelegten Schutzziele zu erreichen.

(2) Gesetze, Verordnungen und Vorschriften des Bundes und der Länder sowie nachgeordnete behördliche Bestimmungen, wie die Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke, verabschiedet im Länderausschuß für Atomkernenergie, oder die Leitlinien der Reaktorsicherheitskommission werden bei der Erstellung von KTA-Regeln berücksichtigt.

(3) In dieser Norm wird die Einhaltung von Vorschriften und Normen (z. B. Unfallverhütungsvorschriften, DIN-Normen und VDE-Bestimmungen) vorausgesetzt, wenn nicht kernkraftwerksspezifisch bedingt andere Anforderungen gestellt werden.

(4) Basierend auf den Sicherheitskriterien für Kernkraftwerke 2.1 „Qualitätsgewährleistung“ und 2.2 „Prüfbarkeit“ werden für die leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems nach Abschnitt 7 der RSK-Leitlinien für Druckwasserreaktoren (10/81) die Anforderungen an Umfang, Vorbereitung und Durchführung der Systemprüfungen für Kernkraftwerke in dieser Norm behandelt.

(5) Diese Norm steht in engem Zusammenhang mit der Regel KTA 3501 = DIN 25 434 „Reaktorschutzsystem und Überwachung von Sicherheitseinrichtungen“. Weiter sind von Bedeutung die Regelvorhaben KTA 3507 = DIN 44 837 *) „Werkprüfungen an leittechnischen Geräten des Sicherheitssystems“, KTA 3503 „Typprüfung von elektrischen Baugruppen des Reaktorschutzsystems“ sowie KTA 3505 = DIN 44 835 *) „Typprüfung von Meßumformern des Reaktorschutzsystems“. Die durch diese Prüfungen erbrachten Nachweise sind die Voraussetzungen für die Montage der Baugruppen und Geräte im Kernkraftwerk (soweit die Geräte in den Anwendungsbereich der jeweiligen Regel fallen). Diese Norm behandelt die Prüfungen der fertig montierten Systeme im Kernkraftwerk.

(6) Die Anforderungen der Regel KTA 3403 = DIN 25 431 „Kabeldurchführungen im Reaktorsicherheitsbehälter“ an die Funktionsprüfungen sind in dieser Norm berücksichtigt worden.

(7) Zu den Schaltanlagen und elektrischen Antrieben wird im Abschnitt 2.2 eine Abgrenzung vorgenommen, die sich in Übereinstimmung mit den Regeln KTA 3701 bis 3705 und KTA 3504 = DIN 44 834 *) befindet.

(8) Die Anforderungen des Regelvorhabens KTA 3904 „Anordnung, Aufbau und Einrichtungen der Kraftwerks-warte, der Notsteuerstelle und örtlicher Leitstände in Kernkraftwerken“ sind in dieser Norm berücksichtigt worden.

(9) Als übergeordnet für das gesamte Kernkraftwerk sind die Regeln KTA 1401 „Allgemeine Anforderungen an die Qualitätssicherung“, KTA 1404 „Methoden der Dokumentation beim Bau und Betrieb von Kernkraftwerken“ und KTA 1202 „Anforderungen an das Prüf-

handbuch“ anzusehen. Diese Norm berücksichtigt die übergeordneten Anforderungen und stellt für die Leittechnik notwendige Anforderungen an die Prüfungsdurchführung.

1 Anwendungsbereich

(1) Diese Norm ist anzuwenden auf die leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems von Kernkraftwerken. Sie gilt für das Reaktorschutzsystem, die Zustandsbegrenzungen, sicherheitstechnisch wichtige Regel- und Steuereinrichtungen und die Gefahrenmeldungen der Klassen S und I.

(2) Die Systemprüfungen der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems umfassen Inbetriebsetzungsprüfungen und wiederkehrende Prüfungen. Sie beinhalten nicht die baubegleitenden Prüfungen während der Montage.

2 Übergeordnete Prüfanforderungen

2.1 Allgemeines

(1) Durch Systemprüfungen ist lückenlos nachzuweisen, daß die leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems nach den vom Sachverständigen (nach § 20 Atomgesetz) geprüften Unterlagen erstellt wurden und die vorgesehenen Funktionen erfüllen.

(2) Bei schrittweiser Durchführung der Prüfungen muß die Funktion der leittechnischen Einrichtungen mit überlappend aufeinander abgestimmten Prüfungsteilen nachgewiesen werden. Die Funktionsprüfungen sollen die Betätigung und den Betrieb der Antriebe (z. B. Elektromotore, Stellantriebe, Magnetventile) soweit einschließen, daß die Rückmeldungen geprüft werden können.

2.2 Zu prüfende Systeme

Die zu prüfenden Systeme der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems sind nachfolgend aufgelistet:

- a) Reaktorschutzsystem,
- b) Zustandsbegrenzungen,
- c) Sicherheitstechnisch wichtige Regel- und Steuereinrichtungen,
- d) Steuerebene für sicherheitstechnisch wichtige Antriebe,
- e) Gefahrenmeldungen der Klasse S,
- f) Gefahrenmeldungen der Klasse I.

3 Inbetriebsetzungsprüfungen der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems

3.1 Prüfungen ohne Betrieb der verfahrenstechnischen Systeme

3.1.1 Allgemeine Anforderungen

Die Prüfungen ohne Betrieb der verfahrenstechnischen Systeme sind in den beiden Teilabschnitten Sichtprüfungen und Funktionsprüfungen durchzuführen.

3.1.2 Sichtprüfungen

(1) Zu Beginn der Prüfungen ohne Betrieb der verfahrenstechnischen Systeme sind Sichtprüfungen der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems anhand der vom Sachverständigen (nach § 20 Atomgesetz) geprüften Unterlagen durchzuführen.

*) Z. Z. Entwurf

(2) Mit den Prüfungen ist nachzuweisen, daß der Aufbau der leittechnischen Einrichtungen auch unter Berücksichtigung der Anordnung der anderen Kraftwerkskomponenten (z. B. maschinenbauliche, elektrotechnische und lüftungstechnische Einrichtungen) eine einwandfreie Funktion erwarten läßt und daß Instandhaltungsmöglichkeiten vorhanden sind.

Prüfkriterien sind:

- a) Fertigstellung und vollständige Bestückung des zu prüfenden Teils der leittechnischen Einrichtungen,
- b) Unversehrtheit des zu prüfenden Teils der leittechnischen Einrichtungen,
- c) funktionsgerechter Aufbau des mechanischen Teils der Meßanordnungen (z. B. Meßwertgeber, Entnahmelitung, Meßumformer),
- d) vollständige Kennzeichnung der Geräte, Baugruppen und Schränke sowie Zuordnung zu den Redundanzgruppen,
- e) Schutz des zu prüfenden Teils der leittechnischen Einrichtungen gegen mechanische Einwirkungen (z. B. durch Instandhaltungsarbeiten in der Anlage),
- f) Zugängigkeit der Geräte, Baugruppen und Meßanordnungen für Prüfungen, Wartung und Instandsetzung.

(3) Die Sichtprüfungen dürfen erst dann durchgeführt werden, wenn für die zu prüfenden Teile der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems die baubegleitenden Prüfungen zum Abschluß gebracht worden sind und die Montgearbeiten in den Räumen mit den zu prüfenden leittechnischen Einrichtungen so weit abgeschlossen sind, daß zusätzliche Montgearbeiten die geprüften Einrichtungen in bezug auf die in Abschnitt 3.1.2 Absatz 2 genannten Prüfkriterien nicht mehr beeinträchtigen können.

3.1.3 Funktionsprüfungen

(1) Die Funktionsprüfungen müssen am endgültigen Aufstellungsort durchgeführt werden und den Nachweis erbringen, daß die leittechnischen Einrichtungen die in den vom Sachverständigen (nach § 20 Atomgesetz) geprüften Unterlagen (z. B. Übersichtspläne, Funktionspläne, Stromlaufpläne, Meßkennblätter, Funktionsbeschreibungen, Spezifikationen, Erläuterungsberichte) geforderten Funktionen erfüllen.

(2) Bereits als Werksprüfungen durchgeführte Verdrahtungs- und Funktionsprüfungen an Systemteilen brauchen am endgültigen Aufstellungsort nicht wiederholt zu werden, wenn

- a) Umfang und Dokumentation der Prüfungen den Anforderungen nach Abschnitt 3.1 dieser Norm genügen,
- b) keine die Funktion beeinträchtigenden Transport- und Montageschäden festgestellt wurden und
- c) bei Änderungen überlappende Prüfungen nach Abschnitt 3.7 durchgeführt wurden.

Hinweis: Werksprüfungen werden in KTA 3507 geregelt.

(3) Funktionsprüfungen sollen mit den maschinentechnischen und elektrotechnischen Komponenten durchgeführt werden, indem die Rückmeldesignale von Stellantrieben, Magnetventilen und Leistungsschaltern durch Ansteuerung der Komponenten gebildet werden. Die verfahrenstechnischen Systeme brauchen bei diesen Prüfungen nicht betrieben zu werden. Bei von Medien abgeleiteten Signalen (z. B. Druck und Durchfluß) dürfen die physikalischen Größen mit Prüfhilfen vorgegeben werden.

gen nicht betrieben zu werden. Bei von Medien abgeleiteten Signalen (z. B. Druck und Durchfluß) dürfen die physikalischen Größen mit Prüfhilfen vorgegeben werden.

3.1.4 Prüfliste

Vor Beginn der Prüfungen ohne Betrieb der verfahrenstechnischen Systeme muß eine Prüfliste erstellt und mit dem Sachverständigen (nach § 20 Atomgesetz) abgestimmt werden. Diese Prüfliste muß die zu prüfenden Systeme oder Systemteile, die durchzuführenden Prüfungen, die zugehörigen Prüfanweisungen sowie die Beteiligung von Sachverständigen (nach § 20 Atomgesetz) angeben. Diese Prüfliste darf mit den Prüflisten für die Prüfungen elektrotechnischer und verfahrenstechnischer Systeme in gemeinsamen Inbetriebsetzungsprogrammen zusammengefaßt werden.

3.1.5 Prüfanweisungen

(1) Vor Beginn der Prüfungen ohne Betrieb der verfahrenstechnischen Systeme müssen für den zu prüfenden Teil der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems Prüfanweisungen erstellt und mit dem Sachverständigen (nach § 20 Atomgesetz) abgestimmt werden.

(2) Eine Prüfanweisung besteht aus einer Vorgangsbeschreibung und aus Prüfprotokoll-Formblättern.

(3) Die Vorgangsbeschreibung muß enthalten:

- a) eine Bezeichnung einschließlich Änderungsstand, die eine Zuordnung der Vorgangsbeschreibung zur Prüfliste sicherstellt,
- b) eine Beschreibung des Prüfverfahrens, in der das Prüfverfahren und der Arbeitsablauf der Prüfungsdurchführung festgelegt und der meßtechnische Prüfaufbau unter Verwendung einer Schaltskizze dargestellt sind (die Angaben zum Prüfaufbau dürfen bei einfachen Meßaufbauten entfallen),
- c) die Prüfkriterien für die Sichtprüfungen nach Abschnitt 3.1.2,
- d) die Unterlagenarten, die der Prüfung zugrunde liegen,
- e) die Art der zu verwendenden Prüfgeräte mit Angabe der erforderlichen technischen Daten.

(4) Das Prüfprotokoll-Formblatt muß enthalten:

- a) den Prüfgegenstand mit Angabe des Einbau- oder Prüforts und des alphanumerischen Anlagenkennzeichens,
- b) die Angabe der zugehörigen Vorgangsbeschreibung,
- c) die Auflistung der Prüfungen in zu dokumentierenden Einzelprüfschritten,
- d) die zu erfassenden Meßgrößen mit Sollwerten und zulässigen Abweichungen.

(5) Im Verlauf der Prüfungen sind in die Prüfprotokoll-Formblätter folgende Informationen einzutragen:

- a) die Angabe der verwendeten Prüfgeräte mit Gerätenummer,
- b) die Prüfergebnisse der Einzelprüfschritte,
- c) die eingestellten Werte,
- d) die Bestätigung des Prüferfolges nach Beseitigung aller Mängel durch Unterschrift der Prüfer mit Prüfdatum, bei Teilnahme des Sachverständigen (nach § 20 Atomgesetz) auch dessen Unterschrift.

Hinweis: Durch die Eintragungen wird das Prüfprotokoll-Formblatt zum Prüfprotokoll.