

KTA 3506

**Systemprüfung der leittechnischen Einrichtungen des
Sicherheitssystems von Kernkraftwerken**

Die nachfolgend wiedergegebene Regel wurde im Auftrag des Kerntechnischen Ausschusses (KTA) von der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) vorbereitet. Der DKE beabsichtigt, diese Regel wortgleich als DIN 44 836 zu veröffentlichen.

Inhalt

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

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 (Atomgesetz § 7 (2) 3) 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 KTA-Regel 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 des Bundesministers des Innern" 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 Regel behandelt.

(5) Diese Regel steht in engem Zusammenhang mit der Regel KTA 3501 "Reaktorschutzsystem und Überwachung von Sicherheitseinrichtungen". Weiter sind von Bedeutung die Regelvorhaben KTA 3507 "Werksprüfungen an leittechnischen Geräten des Sicherheitssystems", KTA 3503 "Typprüfung von elektrischen Baugruppen des Reaktorschutzsystems" sowie KTA 3505 "Typprüfung von Meßumformern des Reaktorschutzsystems". Die durch diese Prüfungen erbrachten Nachweise sind die Voraussetzung für die Montage der Baugruppen und Geräte im Kernkraftwerk (soweit die Geräte in den Anwendungsbereich der jeweiligen Regel fallen). KTA 3506 behandelt dann die Prüfungen der fertig montierten Systeme im Kernkraftwerk.

(6) Die Anforderungen der Regel KTA 3403 "Kabeldurchführungen im Reaktorsicherheitsbehälter" an die Funktionsprüfungen sind in KTA 3506 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 befindet.

(8) Die Anforderungen des Regelvorhabens KTA 3904 "Anordnung, Aufbau und Einrichtungen der Kraftwerkswarte, der Notsteuerstelle und örtlicher Leitstände in Kernkraftwerken" sind in KTA 3506 berücksichtigt worden.

(9) Übergeordnet für das gesamte Kernkraftwerk sind die Regel KTA 1401 "Allgemeine Anforderungen an die Qualitätssicherung" und die Regelvorhaben KTA 1404 "Methoden der Dokumentation beim Bau und Betrieb von Kernkraftwerken" und KTA 1202 "Anforderungen an das Prüfhandbuch" anzusehen. Die Regel KTA 3506 berücksichtigt die übergeordneten Anforderungen und stellt für die Leittechnik notwendige Anforderungen an die Prüfungsdurchführung.

1 Anwendungsbereich

(1) Diese Regel 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.

(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 lüftungs-

technische 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, Entnahmeleitung, 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) Zugänglichkeit 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 Montagearbeiten in den Räumen mit den zu prüfenden leittechnischen Einrichtungen soweit abgeschlossen sind, daß zusätzliche Montagearbeiten die geprüften Einrichtungen in Bezug auf die in Abschnitt 3.1.2 (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 Regel 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 im Regelvorhaben 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.

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.

3.2 Prüfungen des Zusammenwirkens mit den verfahrenstechnischen Systemen

3.2.1 Allgemeine Anforderungen

(1) Die Prüfungen des Zusammenwirkens mit den verfahrenstechnischen Systemen müssen während der verfahrenstechnischen Systeminbetriebsetzung erfolgen. Entsprechend den erreichten Betriebszuständen sind die Inbetriebsetzungsprüfungen der leittechnischen Einrichtungen im Zusammenwirken mit den verfahrenstechnischen Systemen durchzuführen.

Dabei ist zu prüfen, ob die leittechnischen Einrichtungen bei den auftretenden Betriebsbedingungen den in den gültigen Unterlagen spezifizierten Anforderungen genügen.

(2) Die von den leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems einzuleitenden Maßnahmen müssen durch verfahrenstechnische Anregung oder - wo dies eine unverhältnismäßig hohe Belastung der Anlage ergeben würde - durch Simulation der Anregung geprüft werden.

(3) Werden bei den Prüfungen Maßnahmen ausgelöst, die für die Anlage eine unverhältnismäßig hohe Belastung ergeben würden, sind in Hinblick auf das Prüfziel die Belastungen für die Anlage in Abstimmung mit der Verfahrenstechnik zu minimieren.

(4) Die Prüfungen sollen unter den Betriebsbedingungen im nichtnuklearen Betrieb durchgeführt werden. Prüfungen, die den nuklearen Betrieb der Anlage voraussetzen, müssen bis zum Ende der Inbetriebsetzungsversuche in der 100 %-Leistungsphase abgeschlossen werden.

3.2.2 Voraussetzungen für die Durchführung der Prüfung

(1) Die Prüfung ohne Betrieb der verfahrenstechnischen Systeme der zu prüfenden Teile der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems müssen abgeschlossen sein und folgende Unterlagen, die den Anlagenzustand dokumentieren, müssen mindestens handschriftlich revidiert vorliegen:

- Übersichtspläne (z. B. Grenzsicherungsplan, Logikplan),
- Funktionspläne (z. B. Verriegelungsplan),
- Stromlaufpläne,
- Meßkennblätter,
- Liste der gültigen Einstellwerte.

(2) Die einzelnen Prüfungen des Zusammenwirkens mit den verfahrenstechnischen Systemen dürfen erst dann vorgenommen werden, wenn die dazu benötigten verfahrenstechnischen Systeme oder Teilsysteme funktionsfähig sind.

(3) Vor Beginn der Prüfungen des Zusammenwirkens mit den verfahrenstechnischen Systemen müssen eine Prüfliste und Prüfanweisungen erstellt und mit dem Sachverständigen (nach § 20 Atomgesetz) abgestimmt werden.

3.2.3 Prüfliste

In der Prüfliste nach Abschnitt 3.2.2 Absatz (3) sind die Prüfungen des Zusammenwirkens mit den verfahrenstechnischen Systemen aufzuführen. Diese Prüfliste muß die zu prüfenden Systeme oder Systemteile, die durchzuführen den Prüfungen, die zugehörigen Prüfanweisungen sowie die Beteiligung von Sachverständigen (nach § 20 Atomgesetz) angeben. Diese Prüfliste soll mit den Prüflisten für die Prüfungen elektrotechnischer und verfahrenstechnischer Systeme

in gemeinsamen Inbetriebsetzungsprogrammen zusammengefaßt werden.

3.2.4 Prüfanweisungen

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

(2) Die Vorgangsbeschreibung muß enthalten:

- eine Bezeichnung einschließlich Änderungsstand, die eine Zuordnung der Vorgangsbeschreibung zur Prüfliste sicherstellt,
- eine Beschreibung des Prüfverfahrens und des Arbeitsablaufs der Prüfungsdurchführung,
- die Prüfbedingungen (z. B. Anlagen- und Systemzustand),
- die Unterlagenarten, die der Prüfung zugrunde liegen,
- die Art der zusätzlich zur Anlageninstrumentierung zu verwendenden Prüfgeräte mit Angabe der erforderlichen technischen Daten.

(3) Das Prüfprotokoll-Formblatt muß enthalten:

- den Prüfgegenstand mit Angabe des Einbau- oder Prüforts und des alphanumerischen Anlagenkennzeichens,
- die Angabe der zugehörigen Vorgangsbeschreibung,
- die Auflistung der Prüfungen in zu dokumentierenden Einzelprüfschritten,
- die zu erfassenden Meßgrößen mit Anlagenkennzeichen.

(4) Im Verlaufe der Prüfung sind in die Prüfprotokoll-Formblätter folgende Informationen einzutragen:

- die Angabe der zusätzlich zur Anlageninstrumentierung verwendeten Prüfgeräte mit Gerätenummer,
- die Prüfergebnisse der Einzelprüfschritte,
- die verfahrenstechnische Bewertung der Prüfergebnisse,
- 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.

3.3 Anforderungen an Prüfgeräte

Die Inbetriebsetzungsprüfungen sind mit den in der Prüfanweisung festgelegten Prüfgeräten durchzuführen. Die zusätzlich zur Anlageninstrumentierung verwendeten Prüfgeräte müssen einem Wartungs- und Kalibrierdienst nach Abschnitt 10 KTA 1401 unterliegen. Die durchgeführte Überprüfung und der Zeitpunkt der nächsten Überprüfung müssen am Gerät oder in einer das Gerät begleitenden Dokumentation erkennbar sein.

3.4 Prüfer

Die Inbetriebsetzungsprüfungen sind durch das vom Antragsteller bestimmte sachverständige Personal durchzuführen. Soweit die Prüfliste dies vorsieht, sind Sachverständige (nach § 20 Atomgesetz) zur Prüfung hinzuzuziehen.

3.5 Dokumentation

Zur Dokumentation der Inbetriebsetzungsprüfungen gehören:

- a) Prüfliste,
- b) Vorgangsbeschreibungen,
- c) Prüfprotokolle.

Diese Unterlagen müssen während der Einsatzdauer des geprüften Teils der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems vom Betreiber aufbewahrt werden.

3.6 Prüfungen nach Instandsetzung

Werden im Verlauf oder nach Abschluß einer Inbetriebsetzungsprüfung Instandsetzungsarbeiten durchgeführt, so sind die davon betroffenen Teilbereiche der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems nach den in den Abschnitten 3.1.5 und 3.2.4 genannten Prüfanweisungen überlappend erneut zu prüfen. Die Prüfungen sind nach dem Abschnitt 3.5 zu dokumentieren.

3.7 Prüfungen nach Systemänderungen

Werden im Verlauf oder nach Abschluß einer Inbetriebsetzungsprüfung Änderungen der Leittechnik oder andere Änderungen mit Auswirkungen auf die leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems als notwendig erkannt, so sind nach Durchführung der Maßnahmen und nach Änderung der Prüfunterlagen die davon betroffenen Teilbereiche der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems nach den in den Abschnitten 3.1.5 und 3.2.4 genannten Prüfanweisungen überlappend erneut zu prüfen. Die Änderungen und der Prüfumfang sind mit dem Sachverständigen (nach § 20 Atomgesetz) abzustimmen. Die Prüfungen sind nach Abschnitt 3.5 zu dokumentieren.

4 Wiederkehrende Prüfungen der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems

4.1 Allgemeine Anforderungen

(1) Die leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems sind zum Nachweis ihrer vorgesehenen Funktion in festzulegenden Zeitabständen während der gesamten Nutzungsdauer der Anlage wiederkehrend zu prüfen.

(2) Prüfungen dürfen die von den leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems einzuleitenden Maßnahmen nicht so beeinträchtigen, daß die Wirksamkeit des Sicherheitssystems unzulässig vermindert wird.

(3) Die Prüfungen sollen mittels Prüfhilfen (z. B. Prüfadapter, Prüfbuchsen) einfach und ohne Eingriff in die Verdrahtung durchführbar sein.

(4) Die erste wiederkehrende Prüfung der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems ist grundsätzlich vor der ersten Kritikalität der Anlage durchzuführen. Systeme, die zum Beladen des Kerns benötigt werden, sind vor dem Beladen zu prüfen. Falls wiederkehrende Prüfungen vor der ersten Kritikalität anlagentechnisch nicht möglich sind, dürfen diese Prüfungen bis zu den Inbetriebsetzungsversuchen in der 100 %-Leistungsphase nachgeholt werden, wenn dies sicherheitstechnisch zulässig ist. Ist dies nicht zulässig, so sind für die jeweiligen Prüfungen Ersatzprüfungen durchzu-

führen, die im Einzelfall mit dem Sachverständigen (nach § 20 Atomgesetz) abzustimmen sind.

(5) Eine Inbetriebsetzungsprüfung nach Abschnitt 3 darf als erste wiederkehrende Prüfung gewertet werden, wenn die folgenden Kriterien erfüllt sind:

- a) Die Prüfanweisung, einschließlich der verwendeten Prüfhilfen und Prüfschritte, muß mit der Prüfanweisung der wiederkehrenden Prüfung identisch sein.
- b) Der Zeitraum seit der durchgeführten Inbetriebsetzungsprüfung darf nicht größer sein als das festgelegte Prüfintervall für die wiederkehrende Prüfung.
- c) Die Prüfanweisung nach Abschnitt 4.5 muß zum Zeitpunkt der Anerkennung der Inbetriebsetzungsprüfung als erste wiederkehrende Prüfung vorliegen.
- d) Es dürfen keine Montage- oder Änderungsarbeiten durchgeführt worden sein, die eine Beeinträchtigung der geprüften leittechnischen Einrichtung des Sicherheitssystems zur Folge gehabt haben können.

4.2 Voraussetzung für die Durchführung der Prüfung

(1) Vor Beginn der wiederkehrenden Prüfungen der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems müssen eine Prüfliste und Prüfanweisungen erstellt und mit dem Sachverständigen (nach § 20 Atomgesetz) abgestimmt werden.

(2) Die Anlage muß in einen Zustand gebracht werden, der eine Prüfung der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems in der durch die Prüfanweisung vorgegebenen Weise gestattet.

(3) Dabei ist zu beachten, daß die im Betriebshandbuch für den sicheren Reaktorbetrieb festgelegte Mindestzahl verfügbarer leittechnischer und verfahrenstechnischer Teilsysteme bei der Prüfung nicht unterschritten werden darf.

4.3 Prüfintervalle

(1) Die Prüfintervalle für wiederkehrende Prüfungen der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems sind aufgrund von Betriebserfahrungen oder Zuverlässigkeitsanalysen in Abstimmung mit dem Sachverständigen (nach § 20 Atomgesetz) festzulegen. Anhand der Prüfintervalle sind die regelmäßigen Prüftermine und die zulässigen Abweichungen von den Prüfterminen festzulegen.

(2) Prüfungen an Systemen, die aufgrund des Anlagenzustandes nicht einsatzbereit sein müssen, dürfen ausgesetzt werden. Aufgrund dessen dürfen neue regelmäßige Prüftermine festgelegt werden. Für ausgesetzte Prüfungen ist vor oder während des Wiederanfahrens des Systems oder der Anlage eine wiederkehrende Prüfung durchzuführen.

4.4 Prüfliste

(1) In der Prüfliste nach Abschnitt 4.2 Absatz (1) sind die wiederkehrenden Prüfungen der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems aufzuführen. Die Prüfliste muß die zu prüfenden Systeme oder Systemteile, die durchzuführenden Prüfungen mit den jeweiligen Prüfintervallen, den Anlagenzustand, die zugehörigen Prüfanweisungen sowie die Beteiligung von Sachverständigen (nach § 20 Atomgesetz) angeben.

(2) Aufgrund von Prüfergebnissen und Betriebserfahrungen dürfen in Abstimmung mit dem Sachverständigen (nach

§ 20 Atomgesetz) die Prüfliste und die Prüfanweisung neu festgelegt werden.

4.5 Prüfanweisungen

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

(2) Die Vorgangsbeschreibung muß enthalten:

- a) eine Bezeichnung einschließlich Änderungsstand, die eine Zuordnung der Vorgangsbeschreibung zur Prüfliste sicher stellt,
- b) eine Beschreibung des Prüfverfahrens, in der das Prüfverfahren und der Arbeitsablauf der Prüfung festgelegt und grundsätzlich der meßtechnische Prüfungsaufbau unter Verwendung einer Schaltskizze dargestellt sind (die Angaben zum Prüfungsaufbau dürfen bei einfachen Meßaufbauten entfallen),
- c) die Prüfbedingungen (z. B. Anlagen- und Systemzustand),
- d) die Art der zusätzlich zur Anlageninstrumentierung zu verwendenden Prüfgeräte mit Angabe der erforderlichen technischen Daten.

(3) 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 Angabe der Simulationsmaßnahmen,
- e) die zu erfassenden Meßgrößen mit alphanumerischen Anlagenkennzeichen, Sollwerten und zulässigen Abweichungen.

(4) Im Verlauf der Prüfung sind in die Prüfprotokoll-Formblätter folgende Informationen einzutragen:

- a) die Angabe der zusätzlich zur Anlageninstrumentierung verwendeten Prüfgeräte mit Gerätenummer,
- b) die Prüfergebnisse der Einzelprüfschritte,
- c) die vorgefundenen und neu eingestellten Werte,
- d) die Angabe von Mängeln und der zur Abhilfe eingeleiteten Maßnahmen,
- e) die Bestätigung der Schaffung und der Aufhebung des Simulationszustands,
- f) die Gründe bei Abweichungen von der Prüfanweisung,
- g) die Bewertung der Prüfergebnisse,
- h) die 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.

4.6 Anforderungen an Prüfgeräte

Die Prüfung ist mit den in der Prüfanweisung festgelegten Prüfgeräten durchzuführen. Die zusätzlich zur Anlageninstrumentierung verwendeten Prüfgeräte müssen einem Wartungs- und Kalibrierdienst nach Abschnitt 10 KTA 1401 unter-

liegen. Die durchgeführte Überprüfung und der Zeitpunkt der nächsten Überprüfung müssen am Gerät oder in einer das Gerät begleitenden Dokumentation erkennbar sein.

4.7 Prüfer

Die wiederkehrenden Prüfungen sind durch das vom Genehmigungsinhaber bestimmte sachverständige Personal durchzuführen. Soweit die Prüfliste dies vorsieht sind Sachverständige (nach § 20 Atomgesetz) zur Prüfung hinzuzuziehen.

4.8 Dokumentation

Zur Dokumentation der wiederkehrenden Prüfungen gehören:

- a) Prüfliste,
- b) Vorgangsbeschreibungen,
- c) Prüfprotokolle.

Diese Unterlagen müssen während der Einsatzdauer des geprüften Teils der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems vom Betreiber aufbewahrt werden.

Hinweis:

Die Dokumentation von Prüfliste und Vorgangsbeschreibung erfolgt im Prüfhandbuch.

4.9 Prüfungen nach Instandsetzung

Werden im Verlauf oder nach Abschluß einer wiederkehrenden Prüfung Instandsetzungsarbeiten durchgeführt, so sind die davon betroffenen Teilbereiche der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems nach den Prüfanweisungen der Inbetriebsetzungsprüfungen nach Abschnitt 3.1 und der wiederkehrenden Prüfungen überlappend erneut zu prüfen. Die Prüfungen sind nach dem Abschnitt 4.8 zu dokumentieren.

4.10 Prüfungen nach Freischaltungen und Simulationen

Werden Freischaltungen und Simulationen in Teilen der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems vorgenommen, deren Bestehenbleiben die Funktion des Sicherheitssystems beeinträchtigen können, so ist der betroffene Teilbereich nach Aufhebung dieser Maßnahmen überlappend zu prüfen. Die Prüfungen sind nach dem Abschnitt 4.8 zu dokumentieren.

4.11 Prüfungen nach Systemänderungen

Werden leittechnische Systemänderungen oder andere Änderungen mit Einfluß auf die leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems als notwendig erkannt, so sind nach Durchführung der Maßnahme und nach Änderung der Prüfunterlagen die davon betroffenen Teilbereiche der leittechnischen Einrichtungen des Sicherheitssystems nach den Prüfanweisungen der Inbetriebsetzungs- und der wiederkehrenden Prüfungen überlappend erneut zu prüfen. Die Änderungen und der Prüfumfang sind mit dem Sachverständigen (nach § 20 Atomgesetz) abzustimmen. Prüfungen sind nach den Abschnitten 3.5 und 4.8 zu dokumentieren.

Anhang A**Bestimmungen, auf die in dieser Regel verwiesen wird**

(Verwiesene Bestimmungen gelten nur in der in diesem Anhang angegebenen Fassung)

Atomgesetz		Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz) in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Oktober 1976 (BGBl. I, S. 3053), zuletzt geändert durch Gesetz vom 20.8.1980 (BGBl. I, S. 1556)
KTA 1401	(2/80)	Allgemeine Anforderungen an die Qualitätssicherung

Stichwortverzeichnis

- Abweichung von der Prüfanweisung 4.5 (4) f
- Abweichungen, zulässige 3.1.5 (4) d), 4.5 (3) e)
- Anerkennung einer Inbetriebsetzungsprüfung als 1. WKP 4.1 (5)
- Anlagenkennzeichen 3.1.5 (4) a), 3.2.4 (3) a), 3.2.4 (3) d), 4.5 (3) a), 4.5 (3) e)
- Anlagenzustand 3.2.4 (2) c), 4.2 (2), 4.4 (1), 4.5 (2) c)
- Anregung, Simulation der 3.2.1 (2)
- Anregung, verfahrenstechnische 3.2.1 (2)
- Aufbewahrung der Dokumentation 3.5, 4.8
- Aufhebung des Simulationszustandes 4.5 (4) e)
- Änderung der Prüfunterlagen 3.7, 4.11
- Änderungen, Prüfungen danach 3.1.3 (2) c), 3.7, 4.11
- Änderungsstand der Prüfanweisung 3.1.5 (3) a), 3.2.4 (2) a), 4.5 (2) a)
- Baubegleitende Prüfungen 1 (2), 3.1.2 (3)
- Beeinträchtigung der geprüften Einrichtungen 4.1 (5) d)
- Belastung der Anlage, minimieren der 3.2.1 (3)
- Belastung der Anlage, unverhältnismäßig hohe 3.2.1 (2), 3.2.1 (3)
- Beschreibung des Prüfverfahrens 3.1.5 (3) b), 3.2.4 (2) b), 4.5 (2) b)
- Bestückung, vollständige 3.1.2 (2) a)
- Betätigung der Antriebe 2.1 (2)
- Betrieb, nichtnuklearer 3.2.1 (4)
- Betrieb, nuklearer 3.2.1 (4)
- Betriebserfahrungen 4.3 (1)
- Betriebshandbuch 4.2 (3)
- Bezeichnung 3.1.5 (3) a), 3.2.4 (2) a), 4.5 (2) a)
- Dokumentation 3.1.3 (2) a), 3.5, 4.8
- Einbauort 3.1.5 (4) a), 3.2.4 (3) a), 4.5 (3) a)
- Einzelprüfschritte, zu dokumentierende 3.1.5 (4) c), 3.2.4 (3) c), 4.5 (3) c)
- Elektrotechnische Einrichtungen 3.1.2 (2), 3.1.3 (3)
- Entnahmeleitung 3.1.2 (2) c)
- Erläuterungsberichte 3.1.3 (1)
- Erneute überlappende Prüfung 3.6, 3.7
- Ersatzprüfungen für die 1. WKP 4.1 (4)
- Freischaltungen, Prüfung danach 4.10
- Funktionsbeschreibungen 3.1.3 (1)
- Funktionsplan 3.1.3 (1), 3.2.2 (1) b)
- Funktionsprüfungen 3.1.3, 4.1
- Gefahrenmeldung 1 (1), 2.2
- Geprüfte Unterlagen 2.1 (1), 3.1.2 (1), 3.1.3 (1)
- Grenzsignalverarbeitungsplan 3.2.2 (1) a)
- Inbetriebsetzungsprogramm 3.1.4, 3.2.3
- Inbetriebsetzungsprogramm gemeinsam mit verfahrenstechnischen Systemen 3.2.3
- Inbetriebsetzungsprüfung 1 (2), 3
- Information, in die Protokoll-Formblätter einzutragende 3.1.5 (5), 4.5 (4), 3.2.4 (4)
- Instandsetzung, Prüfung danach 3.6, 4.9
- Instandsetzung, Zugängigkeit für 3.1.2 (2) f)
- Kalibrierdienst 3.3, 4.6
- Kennzeichnung, vollständige 3.1.2 (2) d)
- Leistungsphase, 100 % PN 3.2.1 (4), 4.1 (4)
- Leistungsschalter 3.1.3 (3)
- Liste der gültigen Einstellwerte 3.2.2 (1) e)
- Logikplan 3.2.2 (1) a)
- Lüftungstechnische Einrichtungen 3.1.2 (2)
- Magnetventil 2.1 (2), 3.1.3 (3)
- Maschinenbauliche Einrichtungen 3.1.2 (2), 3.1.3 (3)
- Mängel 3.1.5 (5) d), 3.2.4 (4) d), 4.5 (4) d)
- Meßaufbau 3.1.5 (3) b), 4.5 (2) b)
- Meßgrößen 3.2.2 (1) d), 3.2.4 (3) d), 4.5 (3) e)
- Meßkennblatt 3.1.3 (1), 3.2.2 (1) d)
- Meßumformer 3.1.2 (2) c)
- Meßwerte 3.1.5 (5) c), 4.5 (4) c)
- Meßwertgeber 3.1.2 (2) c)
- Mindestzahl verfügbarer Teilsysteme 4.2 (3)
- Montagearbeiten 3.1.2 (3), 4.1 (5) d)
- Personal, sachverständiges 3.4, 4.7
- Prüfanweisung 3.1.4, 3.1.5, 3.2.2 (3), 3.2.4, 4.5
- Prüfaufbau 3.1.5 (3) b)
- Prüferfolg(es), Bestätigung des 3.1.5 (5) c), 3.2.4 (4) d)
- Prüfergebnisse 3.1.5 (5) b), 3.2.4 (4) b), 4.5 (4) b), 4.5 (4) g)
- Prüfgeräte, zusätzlich zur Anlageninstrumentierung 3.2.4 (2) e), 4.5 (2) d), 4.5 (4) a)
- Prüfhilfen 3.1.3 (3), 4.1 (3)
- Prüfintervall 4.1 (5) b), 4.3, 4.4 (1)
- Prüfliste 3.1.4, 3.2.2 (3), 3.2.3, 3.5 a), 4.4, 4.8 a)
- Prüfort 3.1.5 (4) a), 3.2.4 (3) a), 4.5 (3) a)
- Prüfprotokoll 3.5 c), 4.8 c)
- Prüfprotokoll-Formblatt 3.1.5, 3.2.4, 4.5
- Prüftermin, regelmäßiger 4.3 (1)
- Prüftermine, neue festgelegte regelmäßige 4.3 (2)
- Prüfungen ohne Betrieb der verfahrenstechnischen Systeme 3.1
- Prüfungsaufbau 4.5 (2) b)
- Reaktorschutzsystem 1 (1), 2.2 a)
- Redundanzgruppen, Zuordnung zu den 3.1.2 (2) d)
- Regeleinrichtungen 1 (1), 2.2 c)
- Rückmeldungen 2.1 (2), 3.1.3 (3)
- Sachverständiger 2.1 (1), 3.1.2 (1), 3.1.3 (1), 3.1.4, 3.1.5 (1), 3.1.5 (5) d), 3.2.2 (3), 3.2.3, 3.2.4 (4) d), 3.4, 3.7, 4.1 (4), 4.2 (1), 4.3 (1), 4.4 (1), 4.5 (4) h), 4.7
- Schaltskizze 3.1.5 (3) b), 4.5 (2) b)

- Schutz gegen mechanische Einwirkungen 3.1.2 (2) e)
 Sichtprüfungen 3.1.2
 Signale, von Medien abgeleitete 3.1.3 (3)
 Simulation 3.2.1 (2), 4.5 (3) d), 4.10
 Sollwerte 3.1.5 (4) d), 4.5 (3) e)
 Spezifikationen 3.1.3 (1)
 Stellantrieb 2.1 (2), 3.1.3 (3)
 Steuerebene 2.2 d)
 Steuereinrichtungen 1 (1), 2.2 c)
 Stromlaufplan 3.1.3 (1), 3.2.2 (1) c)
 Systemänderungen 3.7, 4.11
 Systemänderungen, Prüfungen danach 3.7
 Systeme, die nicht einsatzbereit sind 4.3 (2)
 Systeme, zu prüfende 3.1.4, 3.2.3, 4.4
 Systeme, zum Beladen des Kerns 4.1 (4)
 Systemteile 3.1.3 (2), 3.2.3, 4.4 (1)
 Systemzustand 3.2.4 (2) c), 4.5 (2) c)
- Teilsysteme, funktionsfähige 3.2.2 (2)
 Transportschäden 3.1.3 (2) b)
- Unterlagen, geprüfte 2.1 (1), 3.1.2 (1), 3.1.3 (1)
 Unterlagen, handschriftlich revidierte 3.2.2 (1)
 Unterlagenarten, die der Prüfung zugrunde liegen 3.1.5 (3) d),
 3.2.4 (2) d)
 Unterschrift der Prüfer 3.1.5 (5) d), 3.2.4 (4) d), 4.5 (4) h)
- Unversehrtheit des Prüflings 3.1.2 (2) b)
 Übersichtspläne 3.1.3 (1), 3.2.2 (1) a)
- Verdrahtung, Eingriff in die 4.1 (3)
 Verdrahtungsprüfungen 3.1.3 (2)
 verfahrenstechnisches System 3.1.3 (3), 3.2, 3.1.4, 3.2.1 (1)
 Verriegelungsplan 3.2.2 (1) b)
 Voraussetzungen für die Prüfung ohne Betrieb der verfahren-
 stechnischen Systeme 3.2.2
 Vorgangsbeschreibung 3.1.5 (2), 3.1.5 (3), 3.1.5 (4) b), 3.2.4 (1),
 3.2.4 (2), 3.2.4 (3) b), 3.5 b)
 Vorgangsbeschreibung 4.5 (1), 4.5 (2), 4.5 (3) b), 4.8 b)
 Vorschriften und Normen Grundlagen (3)
- Wartungsdienst für Prüfgeräte 3.3, 4.6
 Wartungsmöglichkeit 3.1.2 (2) f)
 Werksprüfungen als Teil der Systemprüfung 3.1.3 (2)
 Wiederkehrende Prüfungen 1 (2), 4)
- Zeitabstände, festzulegende (für WKP) 4.1 (1)
 Zugängigkeit der Geräte 3.1.2 (2) f)
 Zulässige Abweichungen von den Prüfterminen 4.3 (1)
 Zusammenwirken mit den verfahrenstechnischen Systeme-
 men 3.2
 Zustandsbegrenzungen 1 (1), 2.2 b), 4.3 (1)