

**Zusammenstellung des Abgleichs der KTA 3507 (2014-11)  
mit den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ und deren Interpretationen**

KTA-Dok.-Nr. 3507/14/5

- (1) Nach Beschlüssen des KTA-Präsidiums auf seiner 94., 95. und 97. Sitzung am 19.03.2014, 19.03.2015 und am 23.09.2015 soll für alle KTA-Regeln ein Abgleich mit den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke (SiAnf) und deren Interpretationen erfolgen. Es sollen die Anforderungen der jeweiligen KTA-Regel mit den Anforderungen der SiAnf und der zugehörigen Interpretationen verglichen und auf Konsistenz überprüft werden.
- (2) Der vorliegende SiAnf-Abgleich für KTA 3507 (2014-11) wurde von der KTA-GS vorbereitet und vom Unterausschuss ELEKTRO- UND LEITTECHNIK (UA-EL) auf seiner 78. Sitzung am 01.09.2015 diskutiert und einstimmig zur Vorlage an den KTA verabschiedet.
- (3) Der KTA nahm den vorliegenden Abgleich auf seiner 70. Sitzung am 10.11.2015 zustimmend zur Kenntnis.
- (4) In den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ (SiAnf) sind folgende Anforderungen enthalten, die den Anwendungsbereich der Regel KTA 3507 betreffen:
  - a) Anforderung 3 „Technische Anforderungen“,
    - aa) Anforderung 3.1 „Übergeordnete Anforderungen“,
    - ab) Anforderung 3.7 „Anforderungen an die Leittechnik“,
  - b) Anforderung 5 „Anforderungen an die Nachweisführung“ und
  - c) Anforderung 7 „Anforderungen an die Dokumentation“.
- (5) Die Anforderungen nach (4) a) bis c) werden in der Interpretation I-3 „Anforderungen an die Leittechnik“ präzisiert.
- (6) Die Konkretisierungen der Festlegungen aus den SiAnf sowie deren Interpretationen in KTA 3507 sind in der nachfolgenden **Tabelle 1** dargestellt.
- (7) Inkompatibilitäten zwischen den SiAnf und den Anforderungen der Regel KTA 3507 (2014-11) bestehen nicht.

Verweise

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)

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3507 (2014-11)	Bewertung bezüglich KTA 3507
<p><b>3.1 Übergeordnete Anforderungen</b></p> <p>3.1 (2) Auf Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebenen 1 bis 4a sind bezüglich aller Betriebsphasen sicherheitsfördernde Auslegungs-, Fertigungs- und Betriebsgrundsätze anzuwenden, wie insbesondere:</p> <p>a) begründete Sicherheitszuschläge bei der Auslegung von Komponenten, in Abhängigkeit von deren sicherheitstechnischer Bedeutung; hierbei können in Bezug auf den Anwendungsfall anerkannte Regeln und Standards angewendet werden;</p> <p>b) Bevorzugung von inhärent sicher wirkenden Mechanismen bei der Auslegung;</p> <p>c) Verwendung qualifizierter Werkstoffe, Fertigungs- und Prüfverfahren sowie betriebsbewährter oder ausreichend geprüfter Einrichtungen;</p> <p>d) instandhaltungs- und prüffreundliche Gestaltung von Einrichtungen unter besonderer Berücksichtigung der Strahlenexposition des Personals;</p> <p>e) ergonomische Gestaltung der Arbeitsplätze;</p> <p>f) Sicherstellung und Erhalt der Qualitätsmerkmale bei Fertigung, Errichtung und Betrieb;</p> <p>g) Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen in dem sicherheitstechnisch notwendigen Umfang;</p> <p>h) zuverlässige Überwachung der in den jeweiligen Betriebsphasen relevanten Betriebszustände;</p> <p>i) Aufstellung und Anwendung eines Überwachungskonzepts mit Überwachungseinrichtungen zur Erkennung und Beherrschung betriebs- und alterungsbedingter Schäden;</p> <p>j) Aufzeichnung, Auswertung und sicherheitsbezogene Verwertung von Betriebserfahrungen.</p>	<p>I-3</p> <p><b>4 Qualifizierung</b></p> <p><b>4.1 Qualifizierung von Hard- und Software der leittechnischen Einrichtungen für Leittechnik-Funktionen der Kategorien A bis C</b></p> <p>4.1. (1) In allen Phasen der Entwicklung, Herstellung, Inbetriebnahme und des Betriebs der leittechnischen Einrichtungen, die Leittechnik-Funktionen der Kategorien A bis C ausführen, sind administrative, konstruktive und analytische Maßnahmen, einschließlich praktischer Prüfungen im Rahmen der Qualitätssicherung, durchzuführen und zu dokumentieren.</p> <p>4.2 Qualifizierung der Hardware</p> <p>4.2 (1) Für leittechnische Einrichtungen, die Leittechnik-Funktionen der Kategorien A und B ausführen, ist zuverlässige, typegeprüfte oder für die unterstellten Einsatzbedingungen betriebsbewährte Hardware einzusetzen. Diese Hardware soll während des Leistungsbetriebs wartungsfrei sein.</p> <p>4.2 (2) Für leittechnische Einrichtungen, die Leittechnik-Funktionen der Kategorie C ausführen, ist zuverlässige und für die unterstellten Einsatzbedingungen geeignete Hardware einzusetzen.</p> <p>4.3 Qualifizierung der Software</p> <p>4.3.1 Software für Leittechnik-Funktionen der Kategorien A bis C</p> <p>4.3.1 (1) Die Software ist in verifizierbaren Schritten nach einem Phasenmodell zu entwickeln.</p> <p>4.3.1 (2) Die Softwarearchitektur von leittechnischen Einrichtungen ist so zu gestalten, dass die Funktionen der Anwendersoftware und der Systemsoftware in eigenständigen Softwareeinheiten realisiert sind und die Anwendersoftware von der Systemsoftware getrennt ist.</p>	<p>gesamte Regel</p> <p>Abschnitt 7</p> <p>ganze Regel</p>	<p>Erfüllt.</p>

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3507 (2014-11)	Bewertung bezüglich KTA 3507
	<p>Hinweis: Zur Systemsoftware gehört z. B. das Betriebssystem und bei Mehrrechner-systemen die Software zur Kommunikation der Rechner.</p> <p>4.3.1 (3) Die Software ist so auszulegen, dass keine unzulässigen Rückwirkungen von leittechnischen Einrichtungen, die Leittechnik-Funktionen der sicherheitstechnisch niederwertigeren Kategorie ausführen, auf die leittechnischen Einrichtungen, die Leittechnik-Funktionen der sicherheitstechnisch höherwertigeren Kategorie ausführen, auftreten.</p> <p>4.3.1 (4) Die Software ist so zu gestalten, dass deren anforderungsgerechter Ablauf unabhängig von Art und Umfang der zeitlichen Änderung ihrer Eingangssignale gewährleistet ist.</p> <p><b>5 Instandhaltung und Änderungen</b></p> <p>5 (4) Bei Änderungen an den leittechnischen Einrichtungen, die Leittechnik-Funktionen der Kategorien A bis C ausführen, müssen mindestens gleichwertige Qualitätsstandards angewendet werden wie bei der Herstellung der leittechnischen Einrichtungen.</p> <p>5 (5) Bei Änderungen an den leittechnischen Einrichtungen, die Leittechnik-Funktionen der Kategorien A bis C ausführen, ist sicherzustellen, dass die geänderten Teile ihre Funktion erfüllen und mit den unveränderten Teilen anforderungsgemäß zusammenwirken.</p>	<p>4.7 Änderungen</p> <p>5.3 Änderungen bei Instandsetzungen</p> <p>4.7 Änderungen</p> <p>5.3 Änderungen bei Instandsetzungen</p>	
<p><b>3.7 Anforderungen an die Leittechnik</b></p> <p>3.7 (10) Die von leittechnischen Einrichtungen auszuführenden Funktionen sind entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung gemäß der Nummer 3.1 (4) zu klassifizieren. Die Anforderungen an Entwurf, Implementierung, Qualifizierung, Inbetriebsetzung, Betrieb und Modifizierung der Software und an Aus-legung, Fertigung, Errichtung und Betrieb der Hardware (Komponenten, Bau-gruppen und Teilsysteme) für leittechnische</p>	<p><b>2 Kategorisierung</b></p> <p>Entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung müssen Leittechnik-Funktionen, einschließlich Leittechnik-Funktionen der Störfallinstrumentierung, in unterschiedliche Kategorien eingeordnet werden, für die abgestufte Anforderungen gelten.</p> <p>Kategorie A</p> <p>Die Leittechnik-Funktionen der Kategorie A umfassen alle</p>	<p>Verweis auf KTA 3501</p>	<p>Dies wird in der KTA 3501 festgelegt.</p>

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3507 (2014-11)	Bewertung bezüglich KTA 3507
<p>Einrichtungen sind entsprechend der sicherheitstechnischen Klassifizierung der von ihnen ausgeführten Funktionen festzulegen.</p> <p>Für leittechnische Einrichtungen, die nicht kategorisierte Leittechnik-Funktionen ausführen, werden in den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ keine Anforderungen aufgestellt.</p>	<p>Funktionen, die erforderlich sind, um Ereignisse der Sicherheitsebene 3 zu beherrschen.</p> <p>Kategorie B</p> <p>Die Leittechnik Funktionen der Kategorie B umfassen alle Funktionen, die erforderlich sind, um Ereignisse der Sicherheitsebene 2 zu beherrschen sowie das Eintreten von Ereignissen der Sicherheitsebene 3 zu vermeiden.</p> <p>Kategorie C</p> <p>Die Leittechnik Funktionen der Kategorie C umfassen alle übrigen sicherheitstechnisch wichtigen Funktionen.</p> <p>Nicht kategorisiert sind Leittechnik Funktionen, die keine sicherheitstechnisch wichtigen Funktionen ausführen.</p>		
<p><b>5 Anforderungen an die Nachweisführung</b></p> <p>5 (1) Der Genehmigungsinhaber muss über Nachweise zur Sicherheit der Anlage verfügen.</p> <p>Die Nachweisführungen müssen vollständig und nachvollziehbar dokumentiert werden. Sie sind, soweit geboten, zu aktualisieren.</p> <p>Hinweis: Konkretisierungen hierzu sind in Anhang 5 dargestellt.</p> <p>5 (2) Zur Nachweisführung der Erfüllung der technischen Sicherheitsanforderungen sind deterministische Methoden sowie die probabilistische Sicherheitsanalyse heranzuziehen:</p> <p>Die deterministischen Methoden umfassen</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>die rechnerische Analyse von Ereignissen oder Zuständen,</li> <li>die Messung oder das Experiment,</li> <li>die ingenieurmäßige Bewertung.</li> </ol> <p>5 (3) Als Grundlage für Nachweisführungen müssen vorliegen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>eine aktuelle Zusammenstellung der sicherheitstechnisch wichtigen Informationen über den bestehenden Zustand der betroffenen Maßnahmen und Einrichtungen sowie</li> <li>eine Dokumentation, dass der bestehende Zustand der</li> </ol>		<p>3. Qualitätsaudits</p> <p>6. Dokumentation</p>	<p>Erfüllt.</p>

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3507 (2014-11)	Bewertung bezüglich KTA 3507
<p>betroffenen sicherheitstechnisch wichtigen Maßnahmen und Einrichtungen die aktuell geltenden Anforderungen erfüllt.</p> <p>5 (4) Bei der rechnerischen Analyse von Ereignisabläufen oder Zuständen müssen</p> <p>a) für den jeweiligen Anwendungsbereich validierte Berechnungsverfahren verwendet sowie</p> <p>b) mit der Berechnung verbundene Unsicherheiten quantifiziert oder durch geeignete Verfahren abgedeckt werden.</p> <p>5 (6) Eine Messung oder ein Experiment kann als Nachweis herangezogen werden, wenn</p> <p>a) die Übertragbarkeit der experimentellen Bedingungen auf die Anlagenzustände des jeweiligen Anwendungszusammenhangs qualifiziert ist und</p> <p>b) die mit der Messung verbundenen Unsicherheiten quantifiziert sind.</p> <p>5 (7) Ingenieurmäßige Bewertungen können bei Nachweisführungen herangezogen werden, wenn hierzu ein Bewertungsmaßstab vorliegt, der auf technisch-wissenschaftlich nachvollziehbaren Grundlagen beruht.</p>			
<p><b>7 Grundlegende Anforderungen an die Dokumentation</b></p> <p>7 (1) Alle Unterlagen, die bei der Planung, der Errichtung und dem Betrieb einer Anlage für das Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren verwendet wurden oder werden, sind systematisch zu dokumentieren. Der Detaillierungsgrad der Dokumentation muss an die sicherheitstechnische Bedeutung des Inhalts der Dokumente angepasst sein.</p> <p>7 (2) Die Dokumentation hat folgende Anforderungen zu erfüllen:</p> <p>a) Anwendung eines Freigabe-/ Genehmigungsverfahrens, das der Bedeutung des jeweiligen Dokuments angemessen ist,</p> <p>b) eindeutige Kennzeichnung von Dokumenten,</p> <p>c) zeitnahe Aktualisierung von Dokumenten, insbesondere bei Änderungen an der Anlage,</p>		6 Dokumentation	Erfüllt.

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3507 (2014-11)	Bewertung bezüglich KTA 3507
<p>d) Kennzeichnung von Änderungen und des Überarbeitungsstatus von Dokumenten,</p> <p>e) Sicherstellung der Verfügbarkeit gültiger Dokumente an den jeweiligen Einsatzorten,</p> <p>f) zeitnahe Anpassung der zur Betriebsführung benötigten Dokumentation an den aktuellen Anlagenzustand und Bereitstellung im Bereich der Warte,</p> <p>g) Sicherstellung der Lesbarkeit und Erkennbarkeit,</p> <p>h) eindeutige und widerspruchsfreie Gestaltung sicherheitsrelevanter operativer Anweisungen,</p> <p>i) Kennzeichnung und Verteilung externer Dokumente an die jeweiligen Einsatzorte,</p> <p>j) Verhinderung der Verwendung veralteter oder nicht gültiger Dokumente.</p> <p>7 (3) Die Dokumentation ist nach festgelegten Regeln zu pflegen und archivieren. Es sind auch Regelungen für Pflege und Archivierung der sonstigen Dokumentation zu treffen.</p> <p>7 (4) In einem Dokumentationssystem sind Festlegungen zu Dokumentenart, Dokumentation, Unterlagenpflege, Archivierung, Verantwortlichkeiten und Prüfung zu treffen.</p>			
<p><b>Anhang 5</b></p> <p><b>7 Grundlegende Anforderungen an die Dokumentation</b></p> <p>7 (1) Alle Unterlagen, die bei der Planung, der Errichtung und dem Betrieb einer Anlage für das Genehmigungs- und Aufsichtsverfahren verwendet wurden oder werden, sind systematisch zu dokumentieren. Der Detaillierungsgrad der Dokumentation muss an die sicherheitstechnische Bedeutung des Inhalts der Dokumente angepasst sein.</p> <p>7 (2) Die Dokumentation hat folgende Anforderungen zu erfüllen:</p> <p>a) Anwendung eines Freigabe-/ Genehmigungsverfahrens, das der Bedeutung des jeweiligen Dokuments angemessenen ist,</p> <p>b) eindeutige Kennzeichnung von Dokumenten,</p>		6 Dokumentation	Erfüllt.

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3507 (2014-11)	Bewertung bezüglich KTA 3507
<p>c) zeitnahe Aktualisierung von Dokumenten, insbesondere bei Änderungen an der Anlage,</p> <p>d) Kennzeichnung von Änderungen und des Überarbeitungsstatus von Dokumenten,</p> <p>e) Sicherstellung der Verfügbarkeit gültiger Dokumente an den jeweiligen Einsatzorten,</p> <p>f) zeitnahe Anpassung der zur Betriebsführung benötigten Dokumentation an den aktuellen Anlagenzustand und Bereitstellung im Bereich der Warte,</p> <p>g) Sicherstellung der Lesbarkeit und Erkennbarkeit,</p> <p>h) eindeutige und widerspruchsfreie Gestaltung sicherheitsrelevanter operativer Anweisungen,</p> <p>i) Kennzeichnung und Verteilung externer Dokumente an die jeweiligen Einsatzorte,</p> <p>j) Verhinderung der Verwendung veralteter oder nicht gültiger Dokumente.</p> <p>7 (3) Die Dokumentation ist nach festgelegten Regeln zu pflegen und archivieren. Es sind auch Regelungen für Pflege und Archivierung der sonstigen Dokumentation zu treffen.</p> <p>7 (4) In einem Dokumentationssystem sind Festlegungen zu Dokumentenart, Dokumentation, Unterlagenpflege, Archivierung, Verantwortlichkeiten und Prüfung zu treffen.</p>			

**Tabelle 1:** Abgleich der KTA 3507 (2014-11) mit den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ und deren Interpretationen