

**Zusammenstellung des Abgleichs der KTA 3505 (2015-11)  
mit den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ und deren Interpretationen**

KTA-Dok.-Nr. 3505/15/4

- (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 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 3505 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 3503 sind in der nachfolgenden **Tabelle 1** dargestellt.
- (7) Inkompatibilitäten zwischen den SiAnf und den Anforderungen der Regel KTA 3505 (2015-11) 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 3505 (2015-11)	Bewertung bezüglich KTA 3505
<p><b>3.1 Übergeordnete Anforderungen</b></p> <p>3.1 (2) Auf Maßnahmen und Einrichtungen der Sicherheitsebenen 1 bis 4a sowie die Maßnahmen und Einrichtungen, die für Einwirkungen von innen und außen sowie bei Notstandsfällen erforderlich sind, sind bezüglich aller Betriebsphasen sicherheitsfördernde Auslegungs-, Fertigungs- und Betriebsgrundsätze anzuwenden (siehe auch Nummer 2.1 (13)), 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><b>I-3</b></p> <p><b>3.1 Leittechnische Einrichtungen einschließlich der Störfallinstrumentierung, die Leittechnik-Funktionen der Kategorien A bis C ausführen</b></p> <p>3.1 (4) Die leittechnischen Einrichtungen müssen so ausgelegt, montiert, abgeschirmt und geschützt werden, dass eine unzulässige Beeinflussung der Signale durch anlageninterne sowie durch äußere Störquellen vermieden wird.</p> <p>3.1 (10) Für leittechnische Einrichtungen, die auslegungsgemäß Funktionen auch unter Störfallbedingungen ausführen, muss die Störfallfestigkeit nachgewiesen werden.</p> <p>I-3</p> <p>4 Qualifizierung</p> <p>4.1 Qualifizierung von Hard- und Software der leittechnischen Einrichtungen für Leittechnik-Funktionen der Kategorien A bis C</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, typgeprüfte oder für die unterstellten Einsatzbedingungen betriebsbewährte Hardware einzusetzen. Diese Hardware soll während des Leistungsbetriebs wartungsfrei sein.</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>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 leittechni-</p>	<p>5. Praktische Prüfungen</p> <p>3 Prüfverfahren (3) Hinweis</p> <p>Anwendungsbereich KTA 3505 ist die typgeprüfte Hardware</p> <p>Hinweis auf die KTA 3501.</p>	<p>Erfüllt.</p>

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3505 (2015-11)	Bewertung bezüglich KTA 3505
	<p>schen 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>4.3.2 Software für Leittechnik-Funktionen der Kategorie A</p> <p>4.3.2.1 Grundsätze</p> <p>4.3.2.1 (1) Die Entwicklung und Qualifizierung der Software für Leittechnik-Funktionen der Kategorie A hat so zu erfolgen, dass eine durchgängige Nachweisführung der korrekten Arbeitsweise der Software gewährleistet ist. Entwurf und Implementierung soll mit formalisierten und rechnergestützten Konstruktions- und Prüfmethoden entsprechend dem Stand von Wissenschaft und Technik durchgeführt werden.</p> <p>4.3.2.1 (2) Die Software für Leittechnik-Funktionen der Kategorie A soll einfach aufgebaut sein.</p> <p>4.3.2.1 (3) Der Funktionsumfang der Software für Leittechnik-Funktionen der Kategorie A soll auf das für die jeweilige Funktion notwendige Maß begrenzt werden.</p> <p>4.3.2.1 (4) Die Software für Leittechnik-Funktionen der Kategorie A ist robust auszulegen. Eine Selbstüberwachung der Leittechnik-Funktionen der Kategorie A ist vorzusehen.</p> <p>4.3.2.2 Qualitätssicherung</p> <p>4.3.2.2 (1) Die Software ist nach einem Phasenmodell durchgängig mit rechnergestützten Werkzeugen zu erstellen.</p> <p>4.3.2.2 (2) Die Software ist aus klar abgegrenzten und mit geringem Funktionsumfang versehenen Einheiten aufzubauen. Diese Softwareeinheiten sollen mit Beschränkung auf unverzichtbare Anweisungen und Schnittstellen programmiert und in eine übersichtliche Programmstruktur integriert werden.</p> <p>4.3.2.2 (3) Die Ergebnisse der einzelnen Phasen der Softwareentwicklung sind unter Anwendung</p>		

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3505 (2015-11)	Bewertung bezüglich KTA 3505
	<p>formaler Analysemethoden und zusätzlicher Tests an den Vorgaben vollständig zu verifizieren. Dazu sind an definierten Meilensteinen Prüfungen vorzunehmen.</p> <p>4.3.2.2 (4) Nach Installation der Software auf den Rechnern soll das anforderungsgerechte Verhalten des Hardware- und Software-systems validiert werden. Wird die Validierung in mehreren Schritten durchgeführt, so sollen die einzelnen Validierungsschritte überlappend sein.</p> <p>4.3.2.2 (5) Die Organisation und Administration der Softwareentwicklung und der Qualitätssicherung ist so zu gestalten, dass sichergestellt wird, dass die Software nach vollständigen Entwicklungs-, Prüf-, Wartungs- und Qualitätssicherungsplänen erstellt und eingesetzt wird. Die Unabhängigkeit zwischen Konstruktion und Qualitätssicherung muss durchgehend gewahrt werden. Es muss eine vollständige Entwicklungs-, Qualitätssicherungs- und Benutzerdokumentation vorhanden sein.</p> <p>4.3.2.2 (6) Es sind Verfahren und Methoden anzuwenden, die die konsistenten Konfigurationen der Software sicherstellen (Konfigurationsmanagement).</p> <p>4.3.2.3 Einsatz von vorgefertigter Software</p> <p>4.3.2.3 (1) Der Einsatz vorgefertigter Software, sofern nicht entsprechend den Anforderungen der Abschnitte 4.3.2.1 und 4.3.2.2 ausgelegt, muss auf unverzichtbare Bestandteile beschränkt sein, wobei Softwareänderungen vermieden werden sollen. Diese Teile sind Prüfungen und Tests zu unterziehen, die in Umfang und Tiefe den Nachweisen nach den Abschnitten 4.3.2.1 und 4.3.2.2 gleichwertig sind.</p> <p>4.3.2.3 (2) Zur Bewertung der Gleichwertigkeit sollen herangezogen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Referenzen über den Hersteller der Software,</li> <li>– die Entwicklungsdokumentation, Anwenderdokumentation und Qualitätssicherungsdokumentation der Software,</li> <li>– die Ergebnisse unabhängiger Begutachtung (Zertifikate) der Software,</li> <li>– die Betriebserfahrung der Software unter Berücksichtigung der Anwendungsprofile und</li> </ul>		

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3505 (2015-11)	Bewertung bezüglich KTA 3505
	<p>– zusätzliche Softwaretests.</p> <p>4.3.3 Software für Leittechnik-Funktionen der Kategorie B</p> <p>4.3.3.1 Grundsätze</p> <p>4.3.3.1 (1) Für die Entwicklung und Qualifizierung der Software der Leittechnik-Funktionen der Kategorie B sind Beschreibungen und rechnergestützte Testverfahren anzuwenden, die den Nachweis der korrekten Arbeitsweise unterstützen.</p> <p>4.3.3.1 (2) Die Software für Leittechnik-Funktionen der Kategorie B ist robust auszulegen. Eine Selbstüberwachung der Leittechnik-Funktionen der Kategorie B ist vorzusehen.</p> <p>4.3.3.2 Qualitätssicherung</p> <p>4.3.3.2 (1) Die Softwareerstellung muss nach einem Phasenmodell weitgehend mit rechnergestützten Werkzeugen erfolgen.</p> <p>4.3.3.2 (2) Die Software ist aus hinsichtlich der Funktion klar abgegrenzten Einheiten aufzubauen. Diese Softwareeinheiten sollen mit Beschränkung auf unverzichtbare Anweisungen und Schnittstellen programmiert und in eine übersichtliche Programmstruktur integriert werden.</p> <p>4.3.3.2 (3) Die Ergebnisse der einzelnen Phasen der Softwareentwicklung sind einer dokumentierten Prüfung zu unterziehen. Alle sicherheitsrelevanten Programmteile sind durch eine Kombination von Testverfahren zu prüfen, wobei eine vollständige Funktionsüberdeckung erreicht werden soll.</p> <p>4.3.3.2 (4) Das anforderungsgerechte Verhalten des Hardware- und Softwaresystems ist zu validieren.</p> <p>4.3.3.2 (5) Die Organisation und Administration der Softwareentwicklung und der Qualitätssicherung ist so zu gestalten, dass sichergestellt ist, dass die Software nach vollständigen Entwicklungs-, Prüf-, Wartungs- und Qualitätssicherungsplänen erstellt und eingesetzt wird. Die Unabhängigkeit zwischen Konstruktion und Qualitätssicherung muss durchgehend gewahrt werden. Es ist eine vollständige Entwicklungs-, Qualitätssicherungs- und Benutzerdokumentation zu erstellen.</p>		

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3505 (2015-11)	Bewertung bezüglich KTA 3505
	<p>4.3.3.2 (6) Die konsistente Konfiguration der Programme ist sicherzustellen (Konfigurationsmanagement).</p> <p>4.3.3.3 Einsatz von vorgefertigter Software</p> <p>4.3.3.3 (1) Der Einsatz vorgefertigter Software, sofern nicht entsprechend den Anforderungen in den Abschnitten 4.3.3.1 und 4.3.3.2 ausgelegt, muss auf unverzichtbare Bestandteile beschränkt sein, wobei Softwareänderungen vermieden werden sollen. Diese Teile sind Prüfungen und Tests zu unterziehen, die in Umfang und Tiefe den Nachweisen nach den Abschnitten 4.3.3.1 und 4.3.3.2 gleichwertig sind.</p> <p>4.3.3.3 (2) Zur Bewertung der Gleichwertigkeit sollen herangezogen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Referenzen über den Hersteller der Software,</li> <li>– die Entwicklungsdokumentation, Anwenderdokumentation und Qualitätssicherungsdokumentation der Software,</li> <li>– die Ergebnisse unabhängiger Begutachtung (Zertifikate) der Software,</li> <li>– die Betriebserfahrung der Software unter Berücksichtigung der Anwendungsprofile und</li> <li>– zusätzliche Softwaretests.</li> </ul>		
<p>3.7 (3) Das Kernkraftwerk ist mit zuverlässigen leittechnischen Einrichtungen mit Leittechnik-Funktionen auf der Sicherheitsebene 3, dem Reaktorschutzsystem, auszurüsten, deren Leittechnik-Funktionen bei Erreichen festgelegter Ansprechwerte Schutzaktionen auslösen. Diese Einrichtungen sind nach folgenden Grundsätzen auszulegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- redundante Auslegung von Komponenten, Baugruppen und Teilsystemen,</li> <li>- Diversität (siehe Nummer 3.1 (5)),</li> <li>- räumlich getrennte Installation entsprechend dem Wirkungsbereich möglicher versagensauslösender Ereignisse,</li> <li>- selbsttätige Überwachung auf einen Ausfall hin,</li> <li>- Anpassung der Komponenten an die möglichen Umgebungsbedingungen,</li> </ul>	<p>I-3: Abschnitt 3 Auslegungsanforderungen</p> <p>I-3: Abschnitt 3.1 Leittechnische Einrichtungen einschließlich der Störfallinstrumentierung, die Leittechnik-Funktionen der Kategorien A bis C ausführen</p> <p>I-3: Abschnitt 3.2 Leittechnische Einrichtungen zur Ausführung von Leittechnik-Funktionen der Kategorie A</p>	<p>Anforderungen , die übergeordnet mit der KTA 3501 in Verbindung stehen</p>	<p>Keine direkten Anforderungen an die Komponentenebene.</p>

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3505 (2015-11)	Bewertung bezüglich KTA 3505
<ul style="list-style-type: none"> <li>- einfache Struktur der Software,</li> <li>- Begrenzung des Funktionsumfangs von Hard- und Software auf das sicherheitstechnisch notwendige Maß sowie</li> <li>- Einsatz fehlervermeidender, fehlerentdeckender und fehlerbeherrschender Maßnahmen und Einrichtungen.</li> </ul> <p>Hinweise: Für rechnerbasierte oder programmierbare leittechnische Einrichtungen werden zukünftig auch Anforderungen durch das Regelwerk der Sicherung gestellt werden, die auch Auslegungsanforderungen enthalten. Die nachweisliche Erfüllung aller Sicherungsanforderungen ist Voraussetzung für die Genehmigung dieser Systeme. Rechnerbasierte oder programmierbare leittechnische Einrichtungen werden danach auf der Sicherheitsebene 3 nur eingesetzt werden, wenn für den gesamten Lebenszyklus nachgewiesen werden kann, dass eine Manipulation dieser Einrichtungen durch geeignete Maßnahmen der Auslegung oder der Sicherung verhindert wird, oder wenn verhindert wird, dass Manipulationen einzelner oder verschiedener rechnerbasierter oder programmierbarer Einrichtungen Auswirkungen auf die Sicherheit der Anlage haben.</p>			
<p>3.7 (4) Bei der Auslegung der leittechnischen Einrichtungen gemäß Nummer 3.7 (3) sind die Potentiale für und die Auswirkungen von systematischem Versagen der leittechnischen Einrichtungen auf die Ereignisabläufe der Sicherheitsebene 3 unter Berücksichtigung der verfahrenstechnischen Vorgaben zu analysieren. Es sind Vorkehrungen gegen systematisches Versagen zur Minderung von dessen Eintrittswahrscheinlichkeit derart zu treffen, dass es auf der Sicherheitsebene 3 nicht mehr unterstellt werden muss.</p>	<p><b>I-3: Abschnitt 3 Auslegungsanforderungen</b>  <b>I-3: Abschnitt 3.2 Leittechnische Einrichtungen zur Ausführung von Leittechnik-Funktionen der Kategorie A</b>            Absatz 11</p>	<p>Anforderungen , die übergeordnet mit der KTA 3501 in Verbindung stehen</p>	<p>Keine direkten Anforderungen an die Komponentenebene.</p>
<p>3.7 (7) Das Kernkraftwerk muss mit Überwachungs- und Meldeeinrichtungen ausgerüstet sein, die auf den Sicherheitsebenen 1 und 2 jederzeit einen ausreichenden Überblick über den sicherheitsrelevanten Zustand der Anlage und die ablaufenden relevanten Prozesse ermöglichen und alle sicherheitstechnisch wichtigen Betriebsparameter anzeigen und re-</p>		<p>Anforderungen, die übergeordnet mit der KTA 3501 in Verbindung stehen</p>	<p>Keine direkten Anforderungen an die Komponentenebene.</p>

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3505 (2015-11)	Bewertung bezüglich KTA 3505
<p>gistrieren können. Es müssen Gefahrenmeldeeinrichtungen vorhanden sein, die Veränderungen des Betriebszustandes, aus denen sich eine Verminderung der Sicherheit ergeben könnte, so frühzeitig anzeigen, dass die Einhaltung der jeweiligen sicherheitstechnischen Nachweisziele gewährleistet werden kann.</p>			
<p>3.7 (8) Das Kernkraftwerk muss mit einer Instrumentierung ausgerüstet sein, die bei Ereignisabläufen und Anlagenzuständen der Sicherheitsebenen 3 und 4 sowie bei Einwirkungen von innen oder außen sowie aus Notstandsfällen</p> <p>a) ausreichende Informationen über den Zustand der Anlage liefert, um die erforderlichen Schutzmaßnahmen für Personal und Anlage ergreifen und deren Wirksamkeit feststellen zu können,</p> <p>b) die Verfolgung des Ereignisablaufes und die Dokumentation der Ereignisse ermöglicht,</p> <p>c) eine Abschätzung der Auswirkungen auf die Umgebung gestattet,</p> <p>d) für mindestens 10 Stunden (auch bei Ausfall der nicht durch Batterien gepufferten elektrischen Energieversorgung) stromversorgt wird und</p> <p>e) die redundante Signalverarbeitung vornimmt.</p> <p>Die Einrichtungen zur Erfassung und Aufzeichnung der jeweils erforderlichen Informationen sollen diversitär und störfallfest aufgebaut sein. Für die Sicherheitsebenen 4b und 4c sollen ausreichende Informationen über den Zustand der Anlage geliefert werden, um die geplanten Notfallmaßnahmen ergreifen und deren Wirksamkeit feststellen zu können sowie eine Abschätzung der Auswirkungen auf die Umgebung zu ermöglichen.</p>	<p>3.1 (10) Für leittechnische Einrichtungen, die auslegungsgemäß Funktionen auch unter Störfallbedingungen ausführen, muss die Störfallfestigkeit nachgewiesen werden.</p>	<p>5 Praktische Prüfungen</p>	<p>Erfüllt.</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 Auslegung, Fertigung, Errichtung und Betrieb der Hardware (Komponenten, Baugruppen und Teilsysteme) für leittechnische Einrichtungen sind entsprechend der sicherheitstechnischen Klassifizierung der von</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 Funktionen, die erforderlich sind, um Ereignisse der Sicherheitsebene 3 zu beherrschen.</p>	<p>Verweis auf KTA 3501</p>	<p>Die Kategorisierung wird nicht in der KTA KTA 3505 vorgenommen.</p>



Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3505 (2015-11)	Bewertung bezüglich KTA 3505
<p>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>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. Die Nachweisführungen müssen vollständig und nachvollziehbar dokumentiert werden. Sie sind, soweit geboten, zu aktualisieren. 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: Die deterministischen Methoden umfassen</p> <p>a) die rechnerische Analyse von Ereignissen oder Zuständen,</p> <p>b) die Messung oder das Experiment,</p> <p>c) die ingenieurmäßige Bewertung.</p> <p>5 (3) Als Grundlage für Nachweisführungen müssen vorliegen:</p> <p>a) eine aktuelle Zusammenstellung der sicherheitstechnisch wichtigen Informationen über den bestehenden Zustand der betroffenen Maßnahmen und Einrichtungen sowie</p> <p>b) eine Dokumentation, dass der bestehende Zustand der 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</p>		<p>4. Theoretische Prüfung</p> <p>5 Praktische Prüfungen</p> <p>7 Prüfdokumentation</p>	<p>Erfüllt.</p>

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3505 (2015-11)	Bewertung bezüglich KTA 3505
<p>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>6 (4) Entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung müssen für alle sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen Spezifikationen, Auslegungsvorschriften, Werkstoffvorschriften, Bauvorschriften und Prüfvorschriften sowie Betriebsvorschriften und Instandhaltungsvorschriften vorhanden sein. In den Prüfvorschriften sind Vorprüfungen, Werkstoffprüfungen, Bauprüfungen, Druckprüfungen, Abnahmeprüfungen und Funktionsprüfungen sowie regelmäßig wiederkehrende Prüfungen im Einzelnen festzulegen.</p> <p>Die Einhaltung dieser Vorschriften ist im Rahmen eines Qualitätsgewährleistungsprogramms zu überwachen. Das Ergebnis der Qualitätsüberwachung mit den Ergebnissen der Prüfungen ist zu dokumentieren. Die zur Beurteilung der Qualität notwendigen Unterlagen über Auslegung, Fertigung, Errichtung und Prüfungen sowie Betrieb und Instandhaltung der sicherheitstechnisch wichtigen</p> <p>Einrichtungen sind bis zum Abbau der Einrichtungen verfügbar zu halten.</p>		Anforderungen, die übergeordnet mit der KTA 3501 in Verbindung stehen	Keine direkten Anforderungen an die Komponentenebene.
<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>		7 Prüfdokumentation	Erfüllt.

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3505 (2015-11)	Bewertung bezüglich KTA 3505
<p>7 (2) Die Dokumentation hat folgende Anforderungen zu erfüllen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Anwendung eines Freigabe-/Genehmigungsverfahrens, das der Bedeutung des jeweiligen Dokuments angemessen ist,</li> <li>b) eindeutige Kennzeichnung von Dokumenten,</li> <li>c) zeitnahe Aktualisierung von Dokumenten, insbesondere bei Änderungen an der Anlage,</li> <li>d) Kennzeichnung von Änderungen und des Überarbeitungsstatus von Dokumenten,</li> <li>e) Sicherstellung der Verfügbarkeit gültiger Dokumente an den jeweiligen Einsatzorten,</li> <li>f) zeitnahe Anpassung der zur Betriebsführung benötigten Dokumentation an den aktuellen Anlagenzustand und Bereitstellung im Bereich der Warte,</li> <li>g) Sicherstellung der Lesbarkeit und Erkennbarkeit,</li> <li>h) eindeutige und widerspruchsfreie Gestaltung sicherheitsrelevanter operativer Anweisungen,</li> <li>i) Kennzeichnung und Verteilung externer Dokumente an die jeweiligen Einsatzorte,</li> <li>j) Verhinderung der Verwendung veralteter oder nicht gültiger Dokumente.</li> </ul> <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 1 Begriffsbestimmungen</b></p> <p>Ausfall, systematischer Ausfall aufgrund der gleichen Ursache.</p>		<p>2 Begriffe</p> <p>(1) Ausfall, systematischer</p> <p>Der systematische Ausfall ist das Versagen von Komponenten aufgrund der gleichen Ursache.</p> <p>Hinweis:</p> <p>Ein systematischer Ausfall kann z. B. durch falsche Auslegung oder Fehler in einer Fertigungsserie hervorgerufen werden.</p>	<p>Streichung des Begriffes weil er nicht mehr im Regeltext enthalten ist. Siehe Doku 5.11</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</p>	<p><b>6 Spezifische Anforderungen zur Dokumentation zu leittechnischen Einrichtungen der Kategorie A bis C einschließlich Störfallinstrumentierung</b></p>	<p>7 Prüfdokumentation</p>	<p>Erfüllt.</p>

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3505 (2015-11)	Bewertung bezüglich KTA 3505
<p>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> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Anwendung eines Freigabe-/ Genehmigungsverfahrens, das der Bedeutung des jeweiligen Dokuments angemessen ist,</li> <li>b) eindeutige Kennzeichnung von Dokumenten,</li> <li>c) zeitnahe Aktualisierung von Dokumenten, insbesondere bei Änderungen an der Anlage,</li> <li>d) Kennzeichnung von Änderungen und des Überarbeitungsstatus von Dokumenten,</li> <li>e) Sicherstellung der Verfügbarkeit gültiger Dokumente an den jeweiligen Einsatzorten,</li> <li>f) zeitnahe Anpassung der zur Betriebsführung benötigten Dokumentation an den aktuellen Anlagenzustand und Bereitstellung im Bereich der Warte,</li> <li>g) Sicherstellung der Lesbarkeit und Erkennbarkeit,</li> <li>h) eindeutige und widerspruchsfreie Gestaltung sicherheitsrelevanter operativer Anweisungen,</li> <li>i) Kennzeichnung und Verteilung externer Dokumente an die jeweiligen Einsatzorte,</li> <li>j) Verhinderung der Verwendung veralteter oder nicht gültiger Dokumente.</li> </ul> <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>6 (1) Die anlagenspezifische Konfiguration der Hard- und Software leittechnischer Einrichtungen, die Leittechnik-Funktionen der Kategorien A bis C ausführen, muss während ihres gesamten Lebenszyklus hinsichtlich des aktuellen Zustands und durchgeführter Änderungen dokumentiert werden.</p> <p>6 (2) Die Instandhaltungsvorgänge und Eingriffe in die leittechnischen Einrichtungen, die Leittechnik-Funktionen der Kategorien A bis C ausführen, sind zu dokumentieren.</p> <p>6 (3) Die Betriebserfahrung aus der Instandhaltung der leittechnischen Einrichtungen, die Leittechnik-Funktionen der Kategorien A bis C ausführen, muss entsprechend der sicherheitstechnischen Bedeutung der leittechnischen Einrichtungen erfasst, dokumentiert und systematisch ausgewertet werden.</p>		

**Tabelle 1:** Abgleich der KTA 3505 (2015-11) mit den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ und deren Interpretationen