

**Zusammenstellung des Abgleichs der KTA 3506 (RE 2016-11)  
mit den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ und deren Interpretationen**

KTA-Dok.-Nr. 3506/16/3

(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 3506 (RE 2016-11) wurde von der KTA-GS vorbereitet und vom Unterausschuss ELEKTRO- UND LEITTECHNIK (UA-EL) auf seiner 79. Sitzung am 03.05.2016 diskutiert und einstimmig zur Vorlage an den KTA verabschiedet.

(3) Der KTA nahm den vorliegenden Abgleich auf seiner 71. Sitzung am 22.11.2016 zustimmend zur Kenntnis.

(4) In den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ (SiAnf) sind folgende Anforderungen enthalten, die den Anwendungsbereich der Regel KTA 3506 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“
- c) Anforderung 7 „Anforderungen an die Dokumentation“.
- d) Anforderung Anhang 4 „Grundsätze für die Anwendung des Einzelfehlerkriteriums und für die Instandhaltung“
  - da) Anforderung 3.2.1 „Maßnahmen bei Feststellung von Mängeln an sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen“
  - db) Anforderung 4 „Sicherstellung der Funktionsbereitschaft sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen“
- e) Anforderung Anhang 5 „Anforderungen an die Nachweisführung und Dokumentation“
  - ea) Anforderung 7 „Grundlegende 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 3506 sind in der nachfolgenden **Tabelle 1** dargestellt.

(7) Inkompatibilitäten zwischen den SiAnf und den Anforderungen des Regeländerungsentwurfs KTA 3506 (RE 2016-11) 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 3506 (RE 2016-11)   | Bewertung bezüglich KTA 3506 |
|--|--|--|------------------------------|
| <p><b>3 Technische Anforderungen</b></p> <p>3.1 Übergeordnete Anforderungen</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>3.1 (3) Zur Gewährleistung einer ausreichenden Zuverlässigkeit der Einrichtungen der Sicherheitsebene 3 (Sicherheitseinrichtungen</p> | <p><b>I-3</b></p> <p><b>4 Qualifizierung</b></p> <p>4.1 Qualifizierung von Hard- und Software der leittechnischen Einrichtungen für Leittechnik-Funktionen der Kategorien A bis C</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>Ganze Regel.</p>  | <p>Erfüllt.</p>              |
|  | <p>4.1 (2) Die Prüfung der leittechnischen Einrichtungen, die Leittechnik-Funktionen der Kategorien A bis C ausführen, hat im Fertigungs- und Montageprozess mit der Integration der Systemteile zu erfolgen. Die einzelnen Systemteile sind hinsichtlich Systemspezifikation und Ausführung darauf zu prüfen, ob die an sie gestellten leittechnischen Anforderungen erfüllt werden.</p>  | <p>Ganze Regel.</p>  | <p>Erfüllt.</p>              |
|  | <p>4.1 (3) Die leittechnischen Einrichtungen, die Leittechnik-Funktionen der Kategorien A bis C ausführen, sind unter möglichst realistischen Anlagen- und Einsatzbedingungen umfassend daraufhin zu testen, dass alle zu unterstellenden Ereignisabläufe beherrscht werden.</p>   | <p>Diese Anforderung wird mit der gesamten 35er Reihe konkretisiert.</p>                         | <p>Erfüllt.</p>              |
|  | <p>4.1 (4) Nach Abschluss der Montage in der Anlage oder nach Änderungen an den leittechnischen Einrichtungen, die Leittechnik-Funktionen der Kategorien A bis C ausführen, ist eine Inbetriebsetzungsprüfung durchzuführen.</p>   | <p>4 Inbetriebsetzungsprüfungen</p> <p>5.11 Prüfungen nach Systemänderungen</p>                  | <p>Erfüllt.</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>5 Wiederkehrende Prüfungen der Sicherheitsleittechnik</p> <p>5.1 Allgemeine Anforderungen</p> | <p>Erfüllt.</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>3 Übergeordnete Prüfanforderungen</p> <p>3.1 Allgemeines</p>                                  | <p>Erfüllt.</p>              |
|  | <p>4.3.2.2 (5) Die Organisation und Administration der Softwareentwicklung und der Qualitätssiche-</p>   | <p>3.3 Konfigurations-Management und Konfigurations-Identifikations-Dokumentation</p>            | <p>Erfüllt.</p>              |

| Anforderungen nach SiAnf  | Anforderungen nach den Interpretationen  | Umsetzung in KTA 3506 (RE 2016-11)  | Bewertung bezüglich KTA 3506 |
|---|--|---|------------------------------|
| <p>gen) sind zusätzlich zu der Nummer 3.1 (2) folgende Auslegungsgrundsätze anzuwenden:</p> <p>a) Redundanz;<br/> b) Diversität;<br/> c) Entmaschung von redundanten Teilsystemen, soweit dieser sicherheitstechnische Nachteile nicht entgegenstehen;<br/> d) räumliche Trennung redundanter Teilsysteme;<br/> e) sicherheitsgerichtetes Systemverhalten bei Fehlfunktion von Teilsystemen oder Anlagenteilen;<br/> f) Bevorzugung passiver gegenüber aktiven Sicherheitseinrichtungen;<br/> g) die Hilfs- und Versorgungssysteme der Sicherheitseinrichtungen sind so zuverlässig auszuliegen und gegen Einwirkungen zu schützen, dass sie die erforderliche hohe Verfügbarkeit der zu versorgenden Einrichtungen absichern;<br/> h) Automatisierung (in der Störfallanalyse sind von Hand auszulösende Schutzaktionen grundsätzlich nicht vor Ablauf von 30 Minuten zu kreditieren).</p> | <p>rung 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>3.3 Konfigurations-Management und Konfigurations-Identifikations-Dokumentation</p> | <p>Erfüllt.</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>Ganze Regel.</p>   | <p>Erfüllt.</p>              |
|   | <p>4.3.3.2 (4) Das anforderungsgerechte Verhalten des Hardware- und Softwaresystems ist zu validieren.</p>   | <p>Ganze Regel.</p>   | <p>Erfüllt.</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 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 ihnen ausgeführten Funktionen festzulegen. Für leittechnische Einrichtungen, die nicht kategorisierte Leittechnik-Funktionen ausführen, werden in den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ keine Anforderungen aufgestellt.</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> | <p>3.3 Konfigurations-Management und Konfigurations-Identifikations-Dokumentation</p> | <p>Erfüllt.</p>              |
|   | <p>4.3.3.2 (6) Die konsistente Konfiguration der Programme ist sicherzustellen (Konfigurationsmanagement).</p>   | <p>3.3 Konfigurations-Management und Konfigurations-Identifikations-Dokumentation</p> | <p>Erfüllt.</p>              |
|   | <p>4.3.4.2 (3) Das anforderungsgerechte Verhalten des Hardware- und Softwaresystems ist in seinen sicherheitsrelevanten Funktionen zu validieren.</p>  | <p>Ganze Regel.</p>   | <p>Erfüllt.</p>              |
|   | <p>4.3.4.2 (4) Die Software ist nach einem Qualitätssicherungsplan gemäß den anerkannten Regeln der Technik zu erstellen. Es ist eine vollständige Entwicklungs-, Qualitätssicherungs- und Benutzerdokumentation zu erstellen.</p>   | <p>3.3 Konfigurations-Management und Konfigurations-Identifikations-Dokumentation</p> | <p>Erfüllt.</p>              |
| <p><b>3 Technische Anforderungen</b></p>  | <p><b>5 Instandhaltung und Änderungen</b></p>  | <p>Ganze Regel.</p>   | <p>Erfüllt.</p>              |

| Anforderungen nach SiAnf  | Anforderungen nach den Interpretationen  | Umsetzung in KTA 3506 (RE 2016-11)  | Bewertung bezüglich KTA 3506   |
|---|--|---|--|
| 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:  | 5 (1) Die Funktionsfähigkeit der leittechnischen Einrichtungen, die Leittechnik-Funktionen der Kategorien A bis C ausführen, ist während der Betriebsdauer der Anlage durch Prüfungen nachzuweisen. Diese Prüfungen müssen alle sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen erfassen. |   |  |
| 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;   | 5 (2) Die leittechnischen Einrichtungen, die Leittechnik-Funktionen der Kategorien A bis C ausführen, sind so auszulegen, dass durch Prüfungen verursachte Veränderungen nach den Prüfungen rückgesetzt werden. Prüfungen dürfen automatisch oder manuell durchgeführt werden.         | Keine Konkretisierung in 3506   | Keine Konkretisierung in 3506<br>3501  |
| b) Bevorzugung von inhärent sicher wirkenden Mechanismen bei der Auslegung;<br>c) Verwendung qualifizierter Werkstoffe, Fertigungs- und Prüfverfahren sowie betriebsbewährter oder ausreichend geprüfter Einrichtungen;<br>d) Instandhaltungs- und prüffreundliche Gestaltung von Einrichtungen unter besonderer Berücksichtigung der Strahlenexposition des Personals;<br>e) ergonomische Gestaltung der Arbeitsplätze;<br>f) Sicherstellung und Erhalt der Qualitätsmerkmale bei Fertigung, Errichtung und Betrieb;<br>g) Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen in dem sicherheitstechnisch notwendigen Umfang;<br>h) zuverlässige Überwachung der in den jeweiligen Betriebsphasen relevanten Betriebszustände;<br>i) Aufstellung und Anwendung eines Überwachungskonzepts mit Überwachungseinrichtungen zur Erkennung und Beherrschung betriebs- und alterungsbedingter Schäden; | 5 (3) Prüfungen an leittechnischen Einrichtungen, die Leittechnik-Funktionen der Kategorien A bis C ausführen, sollen von zentralen Stellen aus überwachbar sein.  | Keine Konkretisierung in 3506   | Keine Konkretisierung in 3506<br>In 3501<br>4.1.9.2 Prüfbarkeit der A-Funktions-Einrichtungen<br>4.2.10.2 Prüfbarkeit der B-Funktions-Einrichtungen<br>(4) Die A-Funktions-Einrichtungen sollen so ausgelegt und betrieben werden, dass Funktionsprüfungen von dafür vorgesehenen Prüfstellen (z. B. von Prüftafeln oder Servicestationen) durchführbar sind.<br><b>Hinweis:</b><br>Messumformer und Messwertgeber werden in der Regel dezentral geprüft.<br>(5) Die Durchführung von Prüfungen an A-Funktions-Einrichtungen soll von zentraler Stelle aus erkennbar sein. |
| j) Aufzeichnung, Auswertung und sicherheitsbezogene Verwertung von Betriebserfahrungen.   | 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.                                | 4.7 Prüfungen nach Systemänderungen<br>5.11 Prüfungen nach Systemänderungen | Erfüllt.   |
| 3.1 (12) Prüfung und Wartung<br>Alle sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen müssen so beschaffen und angeordnet sein, dass sie entsprechend ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung und Aufgabe vor ihrer Inbetriebnahme und   | 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  | 4.7 Prüfungen nach Systemänderungen<br>5.11 Prüfungen nach Systemänderungen | Erfüllt.   |

| Anforderungen nach SiAnf   | Anforderungen nach den Interpretationen   | Umsetzung in KTA 3506 (RE 2016-11)   | Bewertung bezüglich KTA 3506 |
|--|---|--|------------------------------|
| danach in regelmäßigen Zeitabständen in hinreichendem Umfang geprüft und gewartet werden können, um den spezifikationsgerechten Zustand feststellen und sich anbahnende Abweichungen von prüfbareren Qualitätsmerkmalen erkennen zu können. Die Funktion von sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen ist unter Bedingungen, die möglichst dem Anforderungsfall entsprechen, im erforderlichen Umfang zu prüfen.   | den unveränderten Teilen anforderungsgemäß zusammenwirken.  |  |                              |
| <p>3.1 (12a) Wenn an Einrichtungen regelmäßig wiederkehrende Prüfungen nach dem Stand der Technik nicht in dem für die Erkennung etwaiger Mängel erforderlichen Umfang durchgeführt werden können, ist sicherzustellen, dass für die nicht oder nur eingeschränkt prüfbaren Bereiche Vorkehrungen gegen ein Versagen durch mögliche Schädigungsmechanismen, wie Ermüdung, Korrosion und andere Alterungsmechanismen, derart getroffen sind, dass aus dem Betrieb und nach dem Stand von Wissenschaft und Technik für diesen Bereich keine sicherheitstechnisch relevante Schädigung zu besorgen ist, eine Herstellungsdocumentation vorliegt und daraus keine Auffälligkeiten oder Abweichungen von den einzuhaltenden Vorgaben abzuleiten sind.</p> <p>3.1 (12b) Im Falle einer solchen eingeschränkten Prüfbarkeit sind für die Beherrschung trotz der Vorkehrungen gemäß Nummer 3.1 (12a) zu unterstellender möglicher Folgen aus diesem Mangel Maßnahmen und Einrichtungen derart vorzusehen, dass bei den unter diesen Umständen in Betracht zu ziehenden Ereignissen die Einhaltung der jeweiligen sicherheitstechnischen Nachweisziele und Nachweiskriterien sichergestellt ist.</p> <p>3.7 (10) Die von leittechnischen Einrichtungen auszuführenden Funktionen sind entsprechend ihrer sicherheitstechnischen</p> | <p>5 (6) Änderungen der Software der leittechnischen Einrichtungen, die Leittechnik-Funktionen der Kategorien A bis C ausführen, sind unter Einhaltung der Qualitätsanforderungen nach Abschnitt 4 vorzunehmen. Änderungen der Software und dazu erforderliche Eingriffe in die leittechnischen Einrichtungen müssen so erfolgen, dass die Anforderungen aus den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“, Anhang 4 eingehalten werden. Alle Eingriffe in die Software sind zu dokumentieren.</p> | 4.7.2 Softwareänderungen   | Erfüllt.                     |
| <p>Bedeutung gemäß 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 Klassi-</p>  | <p>5 (7) Änderungen von Parametrierdaten und Software der leittechnischen Einrichtungen, die Leittechnik-Funktionen der Kategorien A bis C ausführen, müssen so vorgenommen werden, dass sie rekonstruierbar sind.</p>  | 3.3 Konfigurations-Management und Konfigurations-Identifikations-Dokumentation | Erfüllt.                     |

| Anforderungen nach SiAnf   | Anforderungen nach den Interpretationen | Umsetzung in KTA 3506 (RE 2016-11) | Bewertung bezüglich KTA 3506 |
|--|---|------------------------------------|------------------------------|
| <p>fizierung der von ihnen ausgeführten Funktionen festzulegen. Für leittechnische Einrichtungen, die nicht kategorisierte Leittechnik-Funktionen ausführen, werden in den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ keine Anforderungen aufgestellt.</p> <p><b>Anhang 4</b></p> <p>3.2.1 Maßnahmen bei Feststellung von Mängeln an sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen</p> <p>3.2.1 (1) Bei Feststellung von Mängeln an sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen, die eine Unverfügbarkeit der Einrichtung im Anforderungsfall zur Folge haben können, sind unverzüglich Maßnahmen zur Identifizierung der Fehlerursache und zur Behebung des Mangels einzuleiten. Insbesondere ist dabei zu klären, ob der festgestellte Schadensmechanismus systematischer Natur ist.</p> <p>4 Sicherstellung der Funktionsbereitschaft sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen</p> <p>4 (1) Die Funktion von sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen ist unter Bedingungen, die möglichst dem Anforderungsfall entsprechen, im erforderlichen Umfang wiederkehrend zu prüfen.</p> <p>4 (2) Bei den Funktionsprüfungen ist möglichst der gesamte Funktionsablauf bei Anforderung der Einrichtung zu prüfen.</p> <p>Dazu zählt auch die Aufschaltung der Notstromversorgung auf die Verbraucher. Sind aus verfahrenstechnischen Gründen nur Teilprüfungen möglich, ist eine aussagekräftige Überlappung der einzelnen Teilprüfungen sicherzustellen.</p> <p>4 (3) Durch die Durchführung von Funktionsprüfungen darf keine nennenswerte Erhöhung der Eintrittswahrscheinlichkeit von Ereignissen der Sicherheitsebene 2 und 3 verursacht werden.</p> <p>4 (4) Die Funktionsbereitschaft der Einrichtungen ist auch während der Funktionsprüfung so weit wie möglich zu erhalten. Gegebenenfalls sind Ausfallzeiten infolge Prüfung bei der Zuverlässigkeitsanalyse zu berücksichtigen.</p> |   |                                    |                              |

| Anforderungen nach SiAnf  | Anforderungen nach den Interpretationen   | Umsetzung in KTA 3506 (RE 2016-11)   | Bewertung bezüglich KTA 3506 |
|---|---|--|------------------------------|
| 4 (10) Die Funktionsbereitschaft und die anforderungsgerechte Funktion sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen sind nach abgeschlossener Instandhaltungsmaßnahme durch qualifizierte Funktionsprüfungen sicherzustellen.   |   |  |                              |
| <b>3 Technische Anforderungen</b><br>3.1 Übergeordnete Anforderungen<br>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:   | <b>6 Spezifische Anforderungen zur Dokumentation zu leittechnischen Einrichtungen der Kategorien A bis C einschließlich Störfallinstrumentierung</b><br>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. | 3.3 Konfigurations-Management und Konfigurations-Identifikations-Dokumentation               | Erfüllt.                     |
| 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;   | 6 (2) Die Instandhaltungsvorgänge und Eingriffe in die leittechnischen Einrichtungen, die Leittechnik-Funktionen der Kategorien A bis C ausführen, sind zu dokumentieren.   | 5 Wiederkehrende Prüfungen der Sicherheitsleittechnik<br>5.8 Dokumentation                   | Erfüllt.                     |
| b) Bevorzugung von inhärent sicher wirkenden Mechanismen bei der Auslegung;<br>c) Verwendung qualifizierter Werkstoffe, Fertigungs- und Prüfverfahren sowie betriebsbewährter oder ausreichend geprüfter Einrichtungen;<br>d) instandhaltungs- und prüffreundliche Gestaltung von Einrichtungen unter besonderer Berücksichtigung der Strahlenexposition des Personals;<br>e) ergonomische Gestaltung der Arbeitsplätze;<br>f) Sicherstellung und Erhalt der Qualitätsmerkmale bei Fertigung, Errichtung und Betrieb;<br>g) Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen in dem sicherheitstechnisch notwendigen Umfang;<br>h) zuverlässige Überwachung der in den jeweiligen Betriebsphasen relevanten Betriebszustände;<br>i) Aufstellung und Anwendung eines Überwachungskonzepts mit Überwachungseinrichtungen zur Erkennung und Beherrschung betriebs- und alterungsbedingter Schäden; | 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.  | 5 Wiederkehrende Prüfungen der Sicherheitsleittechnik<br>5.3 Prüfintervalle<br>5.4 Prüfliste | Erfüllt.                     |

| Anforderungen nach SiAnf  | Anforderungen nach den Interpretationen | Umsetzung in KTA 3506 (RE 2016-11) | Bewertung bezüglich KTA 3506 |
|---|---|------------------------------------|------------------------------|
| <p>j) Aufzeichnung, Auswertung und sicherheitsbezogene Verwertung von Betriebserfahrungen.</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 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 ihnen ausgeführten Funktionen festzulegen. Für leittechnische Einrichtungen, die nicht kategorisierte Leittechnik-Funktionen ausführen, werden in den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ keine Anforderungen aufgestellt.</p> <p><b>Anhang 5</b></p> <p>7 Grundlegende Anforderungen an die Dokumentation</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> <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 Doku-</li> </ul> |   |                                    |                              |



| Anforderungen nach SiAnf   | Anforderungen nach den Interpretationen | Umsetzung in KTA 3506 (RE 2016-11) | Bewertung bezüglich KTA 3506 |
|--|---|------------------------------------|------------------------------|
| <p>mentation 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 3506 (RE 2012-11) mit den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ und deren Interpretationen