

**Zusammenstellung des Abgleichs der KTA 3901 (RE 2016-11)  
mit den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ und deren Interpretationen**

KTA-Dok.-Nr. 3901/16/3

- (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 3901 (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 3901 betreffen:
- a) Anforderung 3 „Technische Anforderungen“,
    - aa) Anforderung 3.1 „Übergeordnete Anforderungen“,
    - ab) Anforderung 3.8 „Anforderungen an Warten“
  - b) Anforderung 5 „Anforderungen an die Nachweisführung“  
und
  - c) Anforderung 7 „Anforderungen an die Dokumentation“.
- (5) Die Anforderungen nach (4) aa) und (4) ab) werden in der Interpretation I-5 „Anforderungen an bauliche Anlagenteile, Systeme und Komponenten“ präzisiert. Die Anforderungen nach (4) b) und c) werden ebenfalls im Anhang 5 weiter ausgeführt.
- (6) Die Konkretisierungen der Festlegungen aus den SiAnf sowie deren Interpretationen in KTA 3901 sind in der nachfolgenden **Tabelle 1** dargestellt.
- (7) Inkompatibilitäten zwischen den SiAnf und den Anforderungen dem Regeländerungsentwurf KTA 3901 (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 3901 (RE 2016-11)	Bewertung bezüglich KTA 3901
<p>3 Technische Anforderungen</p> <p>3.1 Übergeordnete Anforderungen</p> <p>3.1 (13) Anforderung an die ergonomische Gestaltung der Voraussetzungen für zuverlässiges Handeln des Personals</p> <p>a) Alle absehbaren Tätigkeiten und Maßnahmen mit sicherheitstechnischer Bedeutung in der Anlage auf den Sicherheitsebenen 1 bis 4 sind unter Berücksichtigung ergonomischer Gesichtspunkte so zu gestalten, dass die Voraussetzungen für das sicherheitstechnisch erforderliche Verhalten der in der Anlage tätigen Personen gegeben sind. Dies gilt auch für Tätigkeiten, die in Bezug auf Einwirkungen von innen oder von außen sowie aus Notstandsfällen durchzuführen sind. Für die Sicherheitsebenen 4b und 4c beziehen sich die Anforderungen auf Durchführbarkeit, Zugänglichkeit und Strahlenschutz.</p> <p>b) Der Grundsatz entsprechend der Nummer 3.1 (13) Buchstabe a ist auch auf die Gestaltung aller Arbeitsplätze, an denen diese Tätigkeiten ausgeführt werden, und aller Arbeitsmittel, deren Einsatz für diese Tätigkeiten vorgesehen ist, anzuwenden. Die vorgesehenen Wege, auf denen das Personal mit allen erforderlichen Arbeitsmitteln an den Einsatzort gelangt, sind ebenfalls einzubeziehen.</p> <p>Hinweis: Zu den Arbeitsmitteln zählen unter anderem: Informations-, Bedienungs- und Kommunikationseinrichtungen, Mess- und Prüfgeräte, Werkzeuge und andere Arbeitsgeräte, Transportmittel, Hebezeuge und Anschlagmittel sowie Unterlagen mit Anweisungen und weiteren Informationen zu auszuführenden Tätigkeiten.</p> <p>c) Bei der Umsetzung des Grundsatzes der Nummer 3.1 (13) Buchstabe a sind alle Einflüsse, denen die Ausführenden bei diesen Tätigkeiten am Arbeitsplatz und auf den vorgesehenen Wegen zum Arbeitsplatz ausgesetzt sein können, zu berücksichtigen. Dazu gehören unter anderem Strahlenexposition, Raumklima, Beleuchtung und Beschallung.</p> <p>d) Der Grundsatz entsprechend der Nummer 3.1 (13) Buchstabe a ist auch auf die Gestaltung der Arbeitsabläufe, der Aufgabenverteilung zwischen Mensch und Technik sowie der Arbeitsteilung zwi-</p>	<p><b>I-5</b></p> <p>8 Sonstige Anforderungen</p> <p>8.2 Anforderungen an die Gestaltung der Arbeitsumgebung und Arbeitsmittel</p> <p>8.2 (2) Die für die Sicherheit des bestimmungsgemäßen Betriebs (Sicherheitsebenen 1 und 2), die Beherrschung von Ereignissen der Sicherheitsebene 3, von Ereignissen der Sicherheitsebenen 4b und 4c und im Falle von Einwirkungen von innen und außen sowie bei Notstandsfällen erforderliche Kommunikation innerhalb des Kernkraftwerkes und nach außerhalb muss jederzeit gewährleistet sein.</p>	<p>3 Kommunikations-einrichtungen innerhalb von Kernkraftwerken</p> <p>4 Kommunikations-einrichtungen von Kernkraftwerken nach außen</p> <p>5 Auslegungsanforderungen</p> <p>6 Prüfungen, Nachweise und Instandsetzung</p>	<p>Erfüllt.</p>

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3901 (RE 2016-11)	Bewertung bezüglich KTA 3901
schen den ausführenden Personen bei diesen Tätigkeiten anzuwenden.			
<p>3.8 Anforderungen an Warten</p> <p>3.8 (5) Es müssen geeignete Alarmierungseinrichtungen und Kommunikationsmittel vorhanden sein, durch die allen in der Anlage anwesenden Personen von mindestens einer zentralen Stelle aus Verhaltensanweisungen bei Ereignissen auf allen Sicherheitsebenen gegeben werden können.</p> <p>3.8 (7) Die für den Notfallstab vorgesehenen Räume müssen geeignet ausgestattet sein. Die Warte und die für den Notfallstab vorgesehenen Räume müssen unter den bei Ereignissen der Sicherheitsebenen 4b und 4c zu erwartenden Bedingungen sowie während der Durchführung von geplanten Notfallmaßnahmen zugänglich und nutzbar bleiben.</p>	<p><b>I-5</b></p> <p>8 Sonstige Anforderungen</p> <p>8.1 Anforderungen an Flucht- und Rettungswege und die Alarmierung</p> <p>8.1 (3) Es sind grundsätzlich redundant ausgeführte Alarmanlagen mit einer optischen oder akustischen Signalisierung einzurichten. In Teilbereichen kann auf die redundante Ausführung verzichtet werden, wenn ein Einzelfehler die Alarmierung nicht verhindert. Die Signalgabe muss innerhalb der Gebäude und auf dem Anlagengelände erfolgen.</p> <p>8.1 (6) Zur Information der Warte über einen Gefahrenzustand in der Anlage sowie zur Einleitung von Rettungsvorgängen müssen Kommunikationseinrichtungen in ausreichender Anzahl in der Anlage vorhanden sein.</p> <p>8.1 (7) Es sind anlagen- und störfallspezifische Kriterien für die Art und den Auslösezeitpunkt der festgelegten Alarme, gegebenenfalls auch automatisch ausgelöste Alarme, aufzustellen und die erforderlichen Aktionen des Personals zu planen. Diese Aktionen sollen in mindestens halbjährlichen Zeitabständen geprobt werden.</p>	<p>3.2 Alarmanlage</p> <p>3.2.1 Anforderungen an das Konzept der Alarmanlage</p> <p>3 Kommunikations-einrichtungen innerhalb von Kernkraftwerken</p> <p>4 Kommunikations-einrichtungen von Kernkraftwerken nach außen</p> <p>3.2.4 Alarmsignale</p> <p>Tabelle 3.1</p>	<p>Erfüllt.</p> <p>Erfüllt.</p> <p>Erfüllt.</p>
<p><b>5 Anforderungen an die Nachweisführung</b></p> <p>5.5 (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.</p> <p>Hinweis: Konkretisierungen hierzu sind in Anhang 5 dargestellt.</p>		<p>6 Prüfungen, Prüfnachweise und Instandsetzung</p>	<p>Erfüllt.</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 Auslegungsanforderungen</p> <p>6 Prüfungen, Prüfnachweise und Instandsetzung</p>	<p>Erfüllt.</p>

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3901 (RE 2016-11)	Bewertung bezüglich KTA 3901
<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>		6 Prüfungen, Prüfnachweise und Instandsetzung	Erfüllt
<p>5 (7) Ingenieurmäßige Bewertungen können bei Nachweisführungen herangezogen werden, wenn hierzu ein Bewertungsmaßstab vorliegt, der auf technisch-wissenschaftlich nachvollziehbaren Grundlagen beruht.</p>		5.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	Erfüllt.
<p>7 Anforderungen an die Dokumentation</p> <p>7 (1) Der Genehmigungsinhaber muss eine systematische, vollständige, qualifizierte und aktuelle Dokumentation des Zustandes des Kernkraftwerks verfügbar halten.</p> <p>Hinweis: Konkretisierungen hierzu sind in Anhang 5 dargestellt.</p>		6 Prüfungen, Prüfnachweise und Instandsetzung	Erfüllt.
<p><b>Anhang 5</b></p> <p>3.4 Abdeckende Nachweisführung</p> <p>3.4 (1) Auf die Ermittlung der Gesamtunsicherheit gemäß Nummer 3.3 kann verzichtet werden,</p> <p>a) falls durch Standardisierung abgesicherte Verfahren oder Daten vorliegen, aus denen die Unsicherheit oder ein gesicherter Abstand zur Auslegungsgrenze oder zum Nachweiskriterium abgeleitet werden kann oder</p> <p>b) falls die Unsicherheit durch Zuschläge auf das Analyseergebnis abgedeckt werden kann oder</p> <p>c) falls bezüglich des jeweiligen Nachweiskriteriums</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ungünstigste innerhalb realistischer Zustände liegende Parameterkombinationen verwendet werden,</li> </ul> <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ungünstige Werte des Unsicherheitsbereichs einzelner Parameter so kombiniert werden, dass das Analyseergebnis mit mindestens 95 % Wahrscheinlichkeit nicht überschritten wird, oder</li> </ul>		<p>5.2 Qualität der Komponenten</p> <p>6 Prüfungen, Prüfnachweise und Instandsetzung</p>	Erfüllt.

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3901 (RE 2016-11)	Bewertung bezüglich KTA 3901
d) falls Berechnungsverfahren oder hinreichend konservativ gewählte Einzelparameter verwendet werden, für welche in einem vergleichbaren Fall nachgewiesen ist, dass die gemäß Nummer 3.3 quantifizierten Unsicherheiten bezüglich des jeweiligen Nachweiskriteriums abgedeckt werden.			
<b>Anhang 5</b> 4 Grundlegende Anforderungen an die messtechnische Nachweisführung 4 (1) Vor der Durchführung von Messungen oder Experimenten ist der nachzuweisende Sachverhalt festzulegen und das messtechnische oder experimentelle Verfahren detailliert zu planen. Sollen Messungen oder Tests im Kernkraftwerk durchgeführt werden, sind die Auswirkungen der Messung oder des Tests auf die Sicherheit der Anlage zu prüfen und schriftlich darzulegen. Relevante sicherheitstechnisch nachteilige Auswirkungen sind zu vermeiden.		5 Auslegungsanforderungen 6 Prüfungen, Prüfnachweise und Instandsetzung	Erfüllt.
4 (2) Werden Messungen oder Experimente nicht in der zu beurteilenden Anlage oder Einrichtung, sondern z. B. an Prototypen von Komponenten oder an Versuchsständen durchgeführt, so ist die Übertragbarkeit auf die zu beurteilenden Komponenten, Systeme oder Systemfunktionen darzulegen. Unsicherheiten bei der Übertragung der Ergebnisse sind zu ermitteln.		5 Auslegungsanforderungen 6 Prüfungen, Prüfnachweise und Instandsetzung	Erfüllt.
4 (3) Bei der messtechnischen und der experimentellen Nachweisführung sind Unsicherheiten in der Messung zu berücksichtigen.		5 Auslegungsanforderungen 6 Prüfungen, Prüfnachweise und Instandsetzung	Erfüllt.
4 (4) Der nachzuweisende Sachverhalt, das messtechnische oder experimentelle Verfahren und die Ergebnisse sind nachvollziehbar zu dokumentieren.		6 Prüfungen, Prüfnachweise und Instandsetzung	Erfüllt.
<b>Anhang 5</b> 5 Grundlegende Anforderungen an ingenieurmäßige Bewertungen 5 (1) Ergebnisse aus ingenieurmäßigen Bewertungen können bei der Nachweisführung herangezogen werden, a) wenn für den zu bewertenden Sachverhalt ein Bewertungsmaßstab vorliegt und der Bewertung zu Grunde gelegt wird; dieser Bewertungsmaßstab muss auf technisch-wissenschaftlich nachvollziehbaren		5 Auslegungsanforderungen 6 Prüfungen, Prüfnachweise und Instandsetzung	Erfüllt.

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3901 (RE 2016-11)	Bewertung bezüglich KTA 3901
<p>Grundlagen beruhen; bei der Ermittlung des Bewertungsmaßstabes können auch geltende Regeln oder Normen, Ergebnisse aus Bewertungen zu gleichen oder ähnlich gelagerten Sachverhalten, Erkenntnisse aus Experimenten und vorliegende Erfahrungswerte einbezogen werden; und</p> <p>b) wenn der nach Nummer 5 (1) Buchstabe a entwickelte Bewertungsmaßstab nachvollziehbar dokumentiert ist.</p>			
<p>5 (2) An die Durchführung der ingenieurmäßigen Bewertungen werden folgende Anforderungen gestellt:</p> <p>a) zur Bewertung herangezogene Randbedingungen, wie Ergebnisse und Daten aus durchgeführten Berechnungen und Prüfungen, sind zu begründen und dokumentieren,</p> <p>b) die Ergebnisse der Bewertung sind vollständig und nachvollziehbar zu dokumentieren,</p> <p>c) bei Anwendung auf interdisziplinäre und komplexe Fragestellungen ist die ingenieurmäßige Bewertung durch ein geeignet zusammengesetztes Team durchzuführen.</p>		<p>5 Auslegungsanforderungen</p> <p>6 Prüfungen, Prüfnachweise und Instandsetzung</p>	Erfüllt.
<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>6 Prüfungen, Prüfnachweise und Instandsetzung</p>	Erfüllt.

**Tabelle 1:** Abgleich der KTA 3901 (RE 2016-11) mit den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ und deren Interpretationen