

**Zusammenstellung des Abgleichs der KTA 3904 (RE 2016-11)
mit den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ und deren Interpretationen**

KTA-Dok.-Nr. 3904/16/3

- (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 3904 (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 3904 betreffen:
- a) Anforderung 3 „Technische Anforderungen“,
 - aa) Anforderung 3.1 „Übergeordnete Anforderungen“,
 - ab) Anforderung 3.8 „Anforderungen an Warten“
 - b) Anforderung 6 „Anforderungen an das Betriebsreglement“
- (5) Die Anforderungen nach (4) aa) werden in den Interpretationen I-3 „Anforderungen an die Leittechnik“ und I-5 „Anforderungen an bauliche Anlagenteile, Systeme und Komponenten“ präzisiert. Die Anforderungen nach (4) ab) werden in I-7 „Anforderungen an den Anlageninternen Notfallschutz“ präzisiert. Die Anforderungen nach (4) werden ebenfalls im Anhang 1, 3, 4 und 5 weiter ausgeführt.
- (6) Die Konkretisierungen der Festlegungen aus den SiAnf sowie deren Interpretationen in KTA 3904 sind in der nachfolgenden **Tabelle 1** dargestellt.
- (7) Inkompatibilitäten zwischen den SiAnf und den Anforderungen dem Regeländerungsentwurf KTA 3904 (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 3904 (RE 2016-11)	Bewertung bezüglich KTA 3904
3 Technische Anforderungen 3.1 Übergeordnete Anforderungen 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: 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; b) Bevorzugung von inhärent sicher wirkenden Mechanismen bei der Auslegung; c) Verwendung qualifizierter Werkstoffe, Fertigungs- und Prüfverfahren sowie betriebsbewährter oder ausreichend geprüfter Einrichtungen; d) instandhaltungs- und prüffreundliche Gestaltung von Einrichtungen unter besonderer Berücksichtigung der Strahlenexposition des Personals; e) ergonomische Gestaltung der Arbeitsplätze; f) Sicherstellung und Erhalt der Qualitätsmerkmale bei Fertigung, Errichtung und Betrieb; g) Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen in dem sicherheitstechnisch notwendigen Umfang; h) zuverlässige Überwachung der in den jeweiligen Betriebsphasen relevanten Betriebszustände; i) Aufstellung und Anwendung eines Überwachungskonzepts mit Überwachungseinrichtungen zur Erkennung und Beherrschung betriebs- und alterungsbedingter Schäden; j) Aufzeichnung, Auswertung und sicherheitsbezogene Verwertung von Betriebserfahrungen.	I-3 Anforderungen an die Leittechnik 3 Auslegungsanforderungen 3.2 Leittechnische Einrichtungen zur Ausführung von Leittechnik-Funktionen der Kategorie A 3.2 (14) Auf der Warte und in der Notsteuerstelle sind die durch die Leittechnik-Funktionen der Kategorie A ausgelösten Schutzaktionen und Maßnahmen in dem Umfang darzustellen, der für die festgelegten Aufgaben der Warte und der Notsteuerstelle notwendig ist. Dabei sind die durch die Leittechnik-Funktionen der Kategorie A ausgelösten Schutzaktionen und Maßnahmen zusammen mit ihren Auswirkungen auf den Prozess so in der Warte und in der Notsteuerstelle darzustellen, dass eine Überprüfung des Anlagenzustandes durch das Betriebspersonal zuverlässig und rechtzeitig möglich ist.	3 Anforderungen an Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände 3.1 Allgemeine Anforderungen	Erfüllt.
3.1 (13) Anforderung an die ergonomische Gestaltung der Voraussetzungen für zuverlässiges Handeln des Personals	I-5 Anforderungen an bauliche Anlagenteile, Systeme und Komponenten 8.2 Anforderungen an die Gestaltung der Arbeitsumgebung und Arbeitsmittel	Anhang A	Erfüllt.

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3904 (RE 2016-11)	Bewertung bezüglich KTA 3904
a) Alle absehbaren Tätigkeiten und Maßnahmen mit sicherheitstechnischer Bedeutung in der Anlage auf den Sicherheits-ebenen 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.	8.2 (1) Die ergonomische Gestaltung von Arbeitsumgebung und Arbeitsmitteln muss mit geeigneten Bewertungsverfahren nachgewiesen werden. Der Nachweis soll in regelmäßigen Abständen wiederholt werden. Für die Bewertung können Simulationen, Experimente, Erfahrungen mit vergleichbaren Situationen oder eingeführte wissenschaftliche Bewertungssysteme herangezogen werden.		
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. 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. 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. 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 zwischen den ausführenden Personen bei diesen Tätigkeiten anzuwenden.	8.2 (3) Wesentliche funktionale Änderungen in der Anlage sowie ergonomische Änderungen in der Warte sollten vor Durchführung der Änderung beispielsweise mittels eines Simulators überprüft werden. Das Personal muss vor Aufnahme der Tätigkeit an der geänderten Anlage und insbesondere in der Warte im erforderlichen Umfang geschult werden.	A3 Neuartige Teile des Arbeitssystems	Erfüllt.

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3904 (RE 2016-11)	Bewertung bezüglich KTA 3904
6 Anforderungen an das Betriebsreglement 6 (1) Für den sicheren Betrieb einer Anlage sind schriftliche Anweisungen zu erstellen, in denen festgelegt sind: a) Ein hinreichend vollständiger Satz an Vorgaben, bei deren Einhaltung gewährleistet ist, dass die Auslegung, die Überwachung und der Betrieb der Anlage den Sicherheitsanforderungen und Bedingungen der Genehmigung entspricht. Die Vorgaben müssen insbesondere verfahrenstechnische Grenzwerte, einzuhaltende Anlagenzustände, Wirksamkeits-, Verfügbarkeits- und relevante Randbedingungen sicherheitstechnisch wichtiger Anlagenteile umfassen (Grenzwerte und Bedingungen des sicheren Betriebs). b) Die Festlegung der Grenzwerte und Bedingungen des sicheren Betriebs muss nachvollziehbar auf der Basis der Anlagenauslegung, der Sicherheitsanalysen, der Genehmigungsbedingungen und der Erfahrungen aus Inbetriebnahme und Betrieb begründet sein. Die Festlegung der Grenzwerte und Bedingungen des sicheren Betriebs muss alle Betriebsphasen umfassen. c) Handlungsanweisungen für den Fall von Abweichungen von Grenzwerten und Bedingungen des sicheren Betriebs. d) Die Vorgaben, die einzuhalten sind, um Ereignisse der Sicherheitsebenen 2 bis 4a, Ereignisse aus Einwirkungen von innen und außen sowie Notstandsfällen zu vermeiden sowie zu beherrschen. Die Vorgaben müssen alle Maßnahmen beinhalten, die zur Erhaltung sowie zum Erreichen eines sicheren Anlagenzustands erforderlich sind. e) Die implementierten Notfallmaßnahmen und Handlungsempfehlungen des anlageninternen Notfallschutzes. Die Einstiegs-kriterien für deren Anwendung sind festzulegen. Es müssen Kriterien festgelegt sein, anhand derer festgestellt werden kann, ob die langfristige Einhaltung der Schutzziele gewährleistet oder ein langfristig kontrollierbarer Anlagenzustand erreicht ist.		4 Warte 4.4 Ausstattung	Anforderungen an den Notfallschutz liegen nicht im Anwendungsbereich der KTA 3904. (Ausstattung der Räume des Notfallstabes) Erfüllt.

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3904 (RE 2016-11)	Bewertung bezüglich KTA 3904
f) Die erforderlichen wiederkehrenden Prüfungen an sicherheitstechnisch wichtigen Maßnahmen und Einrichtungen. g) Die für die Gewährleistung eines sicheren Anlagenbetriebs relevanten organisatorischen Regelungen (Aufbau- und Ablauforganisation). h) Die Mindestanforderungen an die Anzahl und die Qualifikation des Personals sowie die personellen Mindestverfügbarkeiten in der Anlage zur Sicherstellung eines sicheren Anlagenbetriebs und der Beherrschung von Ereignissen der Sicherheitsebenen 2 bis 4. Dabei sind auch auslösende Ereignisse oder Folgeereignisse von Einwirkungen von innen und außen sowie Notstandsfällen und Personenunfälle zu berücksichtigen. i) Die organisatorischen Voraussetzungen für den anlageninternen Notfallschutz. 6 (2) Die Unterlagen gemäß Nummer 6 (1) müssen für das Personal auf der Warte und gemäß Nummern 6 (1) Buchstabe a bis d auf der Notsteuerstelle in leicht zugänglicher und in übersichtlicher Form bereitgestellt sein. Alle für die Arbeit des Notfallstabs erforderlichen Unterlagen sind in den Räumen des Notfallstabes verfügbar zu halten.			
3.8 Anforderungen an Warten 3.8 (1) Es muss eine Warte vorhanden sein, von der aus das Kernkraftwerk sicher betrieben werden kann und von der aus bei Störungen und Störfällen Maßnahmen ergriffen werden können, um das Kernkraftwerk in einem kontrollierten und sicheren Anlagenzustand zu halten oder in einen solchen zu überführen.		3 Anforderungen an Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände 3.1 Allgemeine Anforderungen 4 Warte 4.1 Aufgaben 4.5 Auslegungsanforderungen bezüglich versagensauslösender Ereignisse und Einwirkungen und Eingriffen von außen	Erfüllt.
3.8 (2) Außerhalb der Warte ist eine Notsteuerstelle vorzusehen, mit deren Hilfe bei Ausfall der Warte, einschließlich der in Betracht zu ziehenden Wartennebenräume, wie z. B. Rangierverteiler und Elektronikraum, der Reaktor abgeschaltet und unterkritisch gehalten, die Nachwärme abgeführt und die hierfür wesentlichen Betriebsparameter überwacht werden können.		3 Anforderungen an Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände 3.1 Allgemeine Anforderungen 5 Notsteuerstelle 5.1 Aufgaben	Erfüllt.

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3904 (RE 2016-11)	Bewertung bezüglich KTA 3904
3.8 (3) Die Warte und die Notsteuerstelle sind so voneinander räumlich zu trennen, voneinander unabhängig mit Energie zu versorgen und derart gegen Einwirkungen von außen sowie aus Notstandsfällen zu schützen, dass Warte und Notsteuerstelle nicht gleichzeitig außer Funktion gesetzt werden können. (Anhang 3) - Naturbedingte Einwirkungen (Erdbeben, Überflutung, Extreme meteorologische Bedingungen (Sturm, Schnee Blitzschlag, Vereisung, Starkregen)) - zivilisatorisch bedingte Einwirkungen (Notstandsfälle) (Flugzeugabsturz, Anlagenexterne Explosion, gefährliche Stoffe) - Sonstige zivilisatorisch bedingte Einwirkungen (anlagenexterner Brand)		4 Warte 4.3 Räumliche Anordnung 4.5 Auslegungsanforderungen bezüglich versagensauslösender Ereignisse und Einwirkungen und Eingriffen von außen (2) Die Warte ist mindestens gegen die Auswirkungen folgender Ereignisse und Einwirkungen auszulegen: a) Störfälle innerhalb der Anlage einschließlich radioaktiver Strahlung, b) Erdbeben, c) Hochwasser und d) Blitz, Sturm, Schneelast. (3) Die Kraftwerksanlage ist so zu gestalten, dass die Warte und die Notsteuerstelle nicht gemeinsam durch eines der folgenden Ereignisse ausfallen können: a) Flugzeugabsturz, b) Gaswolkenexplosion und gefährliche Stoffe, c) Brand und d) interne Überflutung. Der Schutz gegen diese Ereignisse darf durch räumliche Trennung von Warte und Notsteuerstelle, mechanischen Schutz oder eine Kombination davon erfolgen. (5) Die Warte ist so anzuordnen, zu gestalten, abzuschirmen, zu schützen, zu beleuchten, zu belüften und mit Notstrom zu versorgen, dass sich das Personal auch bei Ereignissen nach den Absätzen 2 und 3 in der Warte aufhalten, sie betreten und verlassen kann. Absatz (5) sollte korrigiert werden. Diese Forderung könnte missverstanden werden, da die Ereignisse aus Absatz 2 und 3 gemeinsam für Warte und Notsteuerstelle anzusetzen sind. Dabei darf nur eines von beiden ausfallen.	Textvorschlag: (5) Die Warte ist so anzuordnen, zu gestalten, abzuschirmen, zu schützen, zu beleuchten, zu belüften und mit Notstrom zu versorgen, dass sich das Personal auch bei Ereignissen nach Absatz 2 in der Warte aufhalten, sie betreten und verlassen kann. Dies gilt auch für Ereignisse nach Absatz 3, soweit die Warte dafür ausgelegt ist.

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3904 (RE 2016-11)	Bewertung bezüglich KTA 3904
3.8 (4) Die Warte und die Notsteuerstelle sind unter Berücksichtigung ergonomischer Gesichtspunkte so zu gestalten, dass die Voraussetzungen für das sicherheitstechnisch erforderliche Verhalten der Beschäftigten gegeben sind.		3 Anforderungen an Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände 3.1 Allgemeine Anforderungen 3.2 Spezielle Anforderungen Anhang A Ergonomisch-technische Gestaltung von Warte, Notsteuerstelle und örtlichen Leitständen	Erfüllt.
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.	I-7, 8 Anforderungen an die Notfallorganisation 8 (1) Detailanforderungen bezüglich der Sicherheitsebenen 4b und 4c an die – Notfallorganisation, – Qualifikation und Schulung des vorgesehenen Personals, – Alarmierung und Kommunikation (intern und extern), – technische und räumliche Ausstattung der Notfallorganisation, – Lageermittlung und -darstellung für den Notfallstab und – Organisation und Durchführung von Notfallübungen sind in den „Rahmenempfehlungen für die Planung von Notfallschutzmaßnahmen durch Betreiben von Kernkraftwerken“, Empfehlung von SSK und RSK (2010), beschrieben. Eine darüber hinausgehende Erläuterung ist nicht erforderlich.		Notfallschutz liegt nicht im Anwendungsbereich der KTA 3904.
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.	I-7, 8 Anforderungen an die Notfallorganisation 8 (1) Detailanforderungen bezüglich der Sicherheitsebenen 4b und 4c an die – Notfallorganisation, – Qualifikation und Schulung des vorgesehenen Personals, – Alarmierung und Kommunikation (intern und extern), – technische und räumliche Ausstattung der Notfallorganisation, – Lageermittlung und -darstellung für den Notfallstab und – Organisation und Durchführung von Notfallübungen sind in den „Rahmenempfehlungen für die Planung von Notfallschutzmaßnahmen durch Betreiben von Kernkraftwerken“, Empfehlung von SSK und RSK (2010),		Notfallschutz liegt nicht im Anwendungsbereich der KTA 3904.

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3904 (RE 2016-11)	Bewertung bezüglich KTA 3904
	beschrieben. Eine darüber hinausgehende Erläuterung ist nicht erforderlich.		
Anhang 1 Leitstand, örtlicher Einrichtung außerhalb der Warte, von dem aus Systeme überwacht und gesteuert werden können.		2 Begriffe (1) Leitstand, örtlicher Ein örtlicher Leitstand ist eine Einrichtung außerhalb der Warte, von dem aus einzelne Systeme überwacht und gesteuert werden können. Hinweis: Örtliche Leitstände befinden sich entsprechend ihrer Systemzugehörigkeit an verschiedenen Orten im Kernkraftwerk.	Erfüllt.
Notsteuerstelle Einrichtung außerhalb der Warte, von der aus bei Ausfall der Warte der Reaktor unterkritisch gemacht, die Unterkritikalität aufrechterhalten und die Wärmeabfuhr aus dem Reaktor nach dessen Abschaltung überwacht und gesteuert werden kann.		(2) Notsteuerstelle Die Notsteuerstelle ist eine Einrichtung außerhalb der Warte, von der aus bei Ausfall der Warte der Reaktor unterkritisch gemacht, die Unterkritikalität aufrecht erhalten und die Wärmeabfuhr aus dem Reaktor nach dessen Abschaltung überwacht und gesteuert werden kann.	Erfüllt.
Warte Der zentrale Ort von dem der Betrieb eines Kernkraftwerksblockes überwacht und gesteuert wird. Zur Warte zählen der Wartenraum und die Wartennebenräume.		(3) Warte Die Warte (synonym: Kernkraftwerksblockwarte) ist der zentrale Ort, von dem der Betrieb eines Kernkraftwerksblockes überwacht und gesteuert wird. Hinweis: Zur Warte zählen der Wartenraum und die Wartennebenräume.	Erfüllt. Der Hinweis wurde in die Definition verschoben. Anpassung?
Anhang 3 Anforderungen an den Schutz gegen Einwirkungen von innen und außen sowie aus Notstandsfällen 1 Grundlegende Anforderungen an Schutzkonzepte gegen Ereignisse aus Einwirkungen von innen und außen sowie aus Notstandsfällen 1 (9) Bei Funktionsuntüchtigkeit der Warte infolge von Notstandsfällen ist sicherzustellen, dass die Anlage mit Hilfe von Notstandseinrichtungen ohne Handeingriff in einen kontrollierten Anlagenzustand übergeht und mindestens 10 Stunden darin verbleiben kann. Darüber hinaus muss die Anlage mit Hilfe der Notstandseinrichtungen in einen Zustand gebracht werden können, der die anschließende Nachwärmeabfuhr über ein		5 Notsteuerstelle 5.1 Aufgaben	Erfüllt.

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3904 (RE 2016-11)	Bewertung bezüglich KTA 3904
Nachkühlssystem langfristig sicherstellt. Notstandsmaßnahmen, für die eine hinreichende Karenzzeit besteht oder für deren Auslösung durch administrative Maßnahmen Vorsorge getroffen werden kann, müssen nicht automatisiert werden. Zur Langzeitbeherrschung des Notstandsfalls kann auf vor Ort vorhandene Hilfsmaßnahmen zurückgegriffen werden.			
1 (10) Für Notstandseinrichtungen gelten folgende Anforderungen: a) Komponenten und Teilsysteme der Notstandseinrichtungen sind gegen die zu betrachtenden Notstandsfälle zu schützen. b) Es ist sicherzustellen, dass die Funktion der Notstandseinrichtungen nicht durch Schäden in ungeschützten Anlagenbereichen unzulässig beeinträchtigt werden kann. Dies gilt sowohl für verfahrenstechnische Systeme als auch für die Energieversorgung und die leittechnischen Einrichtungen. c) Es ist sicherzustellen, dass Fremdeingriffe und Fehlbedienungen auf der Warte oder in anderen nicht besonders geschützten Anlagenbereichen nicht zu einer unzulässigen Beeinträchtigung der Funktion der Notstandseinrichtungen führen können. d) An den Notstandseinrichtungen dürfen weder aus betrieblichen Gründen noch zu Prüfzwecken Eingriffe vorgenommen werden, die, wenn sie im Notstandsfall nicht mehr zurückgenommen bzw. zu Ende geführt werden können, zu einer unzulässigen Beeinträchtigung der Funktion der Einrichtungen führen können. Dies gilt nicht, wenn gleichwertige Funktionen bereitgestellt sind.		3 Anforderungen an Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände 3.1 Allgemeine Anforderungen Anhang A	Erfüllt.
Anhang 3 Anforderungen an den Schutz gegen Einwirkungen von innen und außen sowie aus Notstandsfällen 3 Anforderungen zur Beherrschung von Einwirkungen von innen 3.2 Ereignisspezifische Anforderungen 3.2.1 Anlageninterner Brand 3.2.1 (1) Es sind Maßnahmen und Einrichtungen zum Schutz vor anlageninternen Bränden und deren		4 Warte 4.3 Räumliche Anordnung 4.5 Auslegungsanforderungen bezüglich versagensauslösender Ereignisse und Einwirkungen und Eingriffen von außen 5.3 Auslegungsanforderungen bezüglich versagensauslösender Ereignisse und Einwirkungen von außen	Präzisierung. 4.5 Auslegungsanforderungen bezüglich versagensauslösender Ereignisse und Einwirkungen und Eingriffen von außen (2) Die Warte ist mindestens gegen die Auswirkungen folgender Ereignisse und Einwirkungen auszulegen:

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3904 (RE 2016-11)	Bewertung bezüglich KTA 3904
Folgewirkungen sowohl innerhalb als auch außerhalb von Gebäuden vorzusehen. Unzulässige Auswirkungen von Bränden und deren Folgewirkungen sind durch Vorkehrungen des aktiven und passiven Brandschutzes zu verhindern. 3.2.1 (2) Die Brandschutzmaßnahmen sind so zu planen und auszuführen, dass eine gestaffelte Abwehr realisiert wird: – Es müssen geeignete Maßnahmen und Einrichtungen vorhanden sein, die die Entstehung von Bränden vermeiden. – Dennoch entstandene Brände müssen frühzeitig erkannt und bekämpft werden. – Die Ausbreitung eines nicht gelöschten oder nicht selbst verlöschenden Brandes ist zu begrenzen. 3.2.1 (23) Es ist sicherzustellen, dass auch im Brandbekämpfungsfall alle erforderlichen Maßnahmen zur Gewährleistung des sicheren Betriebs und zur Beherrschung der Ereignisse der Sicherheitsebenen 3 und 4a durchgeführt werden können.			a) Störfälle innerhalb der Anlage einschließlich radioaktiver Strahlung, b) Erdbeben, c) Überflutung und d) Blitz, Sturm, Schnee. (3) Die Kraftwerksanlage ist so zu gestalten, dass die Warte und die Notsteuerstelle nicht gemeinsam durch eines der folgenden Ereignisse ausfallen können: a) Flugzeugabsturz, b) anlagenexterne Explosion und gefährliche Stoffe, c) anlagenexterner und anlageninterner Brand und d) interne Überflutung. Der Schutz gegen diese Ereignisse darf durch räumliche Trennung von Warte und Notsteuerstelle, mechanischen Schutz oder eine Kombination davon erfolgen.
3.2.2 Anlageninterne Überflutung 3.2.2 (1) Durch geeignete Maßnahmen oder Einrichtungen sind unzulässige Auswirkungen anlageninterner Überflutungen zu verhindern. Zu diesen Maßnahmen und Einrichtungen gehören: – hochwertige Ausführung der Medium führenden Systeme und Komponenten, – präzise Vorgaben für Instandhaltungsmaßnahmen an Medium führenden Systemen und Komponenten, insbesondere bei solchen mit hohem Überflutungspotential, – hohe Zuverlässigkeit gegen Fehlauslösungen automatisch auszulösender ortsfester Löschanlagen. 3.2.2 (2) Mögliche auslösende Ereignisse für eine Überflutung innerhalb der Anlage sind im Rahmen einer Überflutungsanalyse zu identifizieren (z. B. Lecks, Aktivierung eines Löschesystems, menschliche Fehlhandlung, Absturz oder Anstoßen von Lasten, Inbetriebnahme eines Systems nach Instandhal-		4 Warte 4.3 Räumliche Anordnung 4.5 Auslegungsanforderungen bezüglich versagenauslösender Ereignisse und Einwirkungen und Eingriffen von außen 5.3 Auslegungsanforderungen bezüglich versagenauslösender Ereignisse und Einwirkungen von außen	Die Auslegung gegen interne Überflutung wird in den SiAnf 3.8 (3) nicht gefordert. 4.5 Auslegungsanforderungen bezüglich versagenauslösender Ereignisse und Einwirkungen und Eingriffen von außen (2) Die Warte ist mindestens gegen die Auswirkungen folgender Ereignisse und Einwirkungen auszuliegen: a) Störfälle innerhalb der Anlage einschließlich radioaktiver Strahlung, b) Erdbeben, c) Überflutung und d) Blitz, Sturm, Schnee. (3) Die Kraftwerksanlage ist so zu gestalten, dass die

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3904 (RE 2016-11)	Bewertung bezüglich KTA 3904
tungsmaßnahmen oder nach Anlagenänderungen mit fälschlicherweise nicht eingebauten Absperreinrichtungen). Als Grundlage für die Auslegung von Vorsorgemaßnahmen dürfen abdeckende Ereignisse definiert werden. 3.2.2 (3) Ansammlungen von Wasser auf hoch gelegenen Strukturen (z. B. Kabelpritschen mit ungenügender Entwässerung) sind in die Überflutungsanalysen einzubeziehen.			Warte und die Notsteuerstelle nicht gemeinsam durch eines der folgenden Ereignisse ausfallen können: a) Flugzeugabsturz, b) anlagenexterne Explosion und gefährliche Stoffe, c) anlagenexterner und anlageninterner Brand und d) interne Überflutung. Der Schutz gegen diese Ereignisse darf durch räumliche Trennung von Warte und Notsteuerstelle, mechanischen Schutz oder eine Kombination davon erfolgen.
Anhang 3 Anforderungen an den Schutz gegen Einwirkungen von innen und außen sowie aus Notstandsfällen 4 Anforderungen zur Beherrschung von Einwirkungen von außen sowie von Notstandsfällen 4.2 Ereignisspezifische Anforderungen 4.2.1 Naturbedingte Einwirkungen 4.2.1.1 Erdbeben 4.2.1.1 (1) Für den Standort sind ein Bemessungserdbeben und die zugehörigen Einwirkungen auf der Grundlage der Ergebnisse deterministischer und probabilistischer seismologischer Standortgefährdungsanalysen zu ermitteln. Für das Bemessungserdbeben sind die Intensität und entsprechend den zugehörigen seismotektonischen Bedingungen auch maßgebende Magnituden-, Entfernungs- und Herdtiefenbereiche zur Ermittlung der ingenieurseismologischen Kenngrößen anzugeben. Unabhängig von standortspezifischen Festlegungen ist bei der Auslegung mindestens die Intensität VI EMS/MSK zu Grunde zu legen. 4.2.1.1 (2) In Bezug auf die Auslegungsanforderungen an Sicherheitseinrichtungen für den Fall eines Bemessungserdbebens gelten die diesbezüglichen Regelungen in Nummer 2.4 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“.		4 Warte 4.5 Auslegungsanforderungen bezüglich versagensauslösender Ereignisse und Einwirkungen und Eingriffen von außen 5.3 Auslegungsanforderungen bezüglich versagensauslösender Ereignisse und Einwirkungen von außen	Erfüllt.

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3904 (RE 2016-11)	Bewertung bezüglich KTA 3904
4.2.1.2 Überflutung 4.2.1.2 (1) Die möglichen Ursachen für eine Überflutung sind standortspezifisch zu ermitteln und zu berücksichtigen. Für Hochwasserereignisse aufgrund hoher Wasserstände im Vorfluter sind ein Bemessungswasserstand und eine dazugehörige Überflutungsdauer festzulegen. Des Weiteren sind Starkregenereignisse auf dem Anlagengelände zu berücksichtigen. 4.2.1.2 (2) Anlagenexterne Überflutungen dürfen die Sicherheit der Anlage nicht unzulässig beeinträchtigen. In Bezug auf die Auslegungsanforderungen an Sicherheitseinrichtungen für den Fall eines Bemessungswasserstands gelten die diesbezüglichen Regelungen in Nummer 2.4 der „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“. 4.2.1.2 (3) Zum Schutz gegen anlagenexterne Überflutung können Maßnahmen und Einrichtungen des permanenten und des temporären Hochwasserschutzes angewendet werden, unter Beachtung der Regelungen in Nummer 4.1 (5). 4.2.1.2 (4) Neben der statischen Einwirkung durch den Wasserdruk sind auch mögliche dynamische Effekte (z. B. Wellenschlag oder Anprall von Treibgut) zu berücksichtigen.		4 Warte 4.5 Auslegungsanforderungen bezüglich versagenauslösender Ereignisse und Einwirkungen und Eingriffen von außen 5.3 Auslegungsanforderungen bezüglich versagenauslösender Ereignisse und Einwirkungen von außen	Erfüllt. „Hochwasser“ umbenannt in „Überflutung“ 4.5 Auslegungsanforderungen bezüglich versagenauslösender Ereignisse und Einwirkungen und Eingriffen von außen (2) Die Warte ist mindestens gegen die Auswirkungen folgender Ereignisse und Einwirkungen auszuweisen: a) Störfälle innerhalb der Anlage einschließlich radioaktiver Strahlung, b) Erdbeben, c) Überflutung und d) Blitz, Sturm, Schnee. (3) Die Kraftwerksanlage ist so zu gestalten, dass die Warte und die Notsteuerstelle nicht gemeinsam durch eines der folgenden Ereignisse ausfallen können: a) Flugzeugabsturz, b) anlagenexterne Explosion und gefährliche Stoffe, c) anlagenexterner und anlageninterner Brand und d) interne Überflutung. Der Schutz gegen diese Ereignisse darf durch räumliche Trennung von Warte und Notsteuerstelle, mechanischen Schutz oder eine Kombination davon erfolgen.
4.2.1.3 Extreme meteorologische Bedingungen 4.2.1.3 (1) Insbesondere folgende extreme meteorologische Bedingungen sind standortabhängig zu berücksichtigen: – hohe oder niedrige Temperaturen von Außenluft oder Kühlwasser, – lang anhaltende Trockenheit und deren Auswirkung auf die Kühlwasserversorgung, – Sturm einschließlich Tornado,		4 Warte 4.3 Räumliche Anordnung 4.5 Auslegungsanforderungen bezüglich versagenauslösender Ereignisse und Einwirkungen und Eingriffen von außen 5.3 Auslegungsanforderungen bezüglich versagenauslösender Ereignisse und Einwirkungen von außen	Erfüllt.

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3904 (RE 2016-11)	Bewertung bezüglich KTA 3904
– hohe oder niedrige Luftfeuchtigkeit, – Schneefall, – Vereisung, – Starkregen, Hagel, – Blitzschlag, einschließlich Begleiterscheinungen, wie Salzablagerung auf elektrischen Isolatoren, Eintrag von Sand oder Aufwirbelung von Gegenständen.			
4.2.2 Zivilisatorisch bedingte Einwirkungen (Notstandsfälle) 4.2.2.1 Flugzeugabsturz 4.2.2.1 (1) Durch geeignete Maßnahmen und Einrichtungen ist sicherzustellen, dass durch einen Flugzeugabsturz die Sicherheit der Anlage nicht unzulässig beeinträchtigt wird. 4.2.2.1 (2) Die durch den Flugzeugaufprall induzierten Erschütterungen sind zu berücksichtigen.		4 Warte 4.3 Räumliche Anordnung 4.5 Auslegungsanforderungen bezüglich versagensauslösender Ereignisse und Einwirkungen und Eingriffen von außen 5.3 Auslegungsanforderungen bezüglich versagensauslösender Ereignisse und Einwirkungen von außen	Erfüllt.
4.2.2.2 Anlagenexterne Explosion 4.2.2.2 (1) Durch geeignete Maßnahmen oder Einrichtungen ist sicherzustellen, dass zu unterstellende anlagenexterne Explosionen die Sicherheit der Anlage nicht unzulässig beeinträchtigen. Dabei sind neben chemischen Explosionen auch Explosionen von Dampf-, Gas- oder Flüssigkeitswolken, Deflagrationen mit partieller Detonation (DDT) und physikalische Explosionen zu berücksichtigen. 4.2.2.2 (2) Es sind lokale und großräumige Explosionswirkungen zu berücksichtigen. 4.2.2.2 (3) Geeignete Vorkehrungen zum Schutz gegen die Auswirkungen anlagenexterner Explosionen sind insbesondere die Auslegung baulicher Anlagenteile und die Einhaltung von Sicherheitsabständen. 4.2.2.3 Gefährliche Stoffe 4.2.2.3 (4) Entsprechend der Einwirkung der gefährlichen Stoffe sind neben der erforderlichen Systemauslegung (z. B. räumliche Trennung der Versorgungsöffnungen für redundante Teilsysteme) insbesondere folgende Maßnahmen und Einrichtungen in Betracht zu ziehen: Anlagenbezogen: a) bei kurzfristig wirkenden gefährlichen Stoffen – Unterbrechung		4 Warte 4.3 Räumliche Anordnung 4.5 Auslegungsanforderungen bezüglich versagensauslösender Ereignisse und Einwirkungen und Eingriffen von außen Nur Auslegung gegen Gaswolkenexplosion gefordert. 5.3 Auslegungsanforderungen bezüglich versagensauslösender Ereignisse und Einwirkungen von außen	Erfüllt. 4.5 Auslegungsanforderungen bezüglich versagensauslösender Ereignisse und Einwirkungen und Eingriffen von außen (2) Die Warte ist mindestens gegen die Auswirkungen folgender Ereignisse und Einwirkungen auszulegen: a) Störfälle innerhalb der Anlage einschließlich radioaktiver Strahlung, b) Erdbeben, c) Überflutung und d) Blitz, Sturm, Schnee. (3) Die Kraftwerksanlage ist so zu gestalten, dass die Warte und die Notsteuerstelle nicht gemeinsam durch eines der folgenden Ereignisse ausfallen können: a) Flugzeugabsturz, b) anlagenexterne Explosion und gefährliche Stoffe,

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3904 (RE 2016-11)	Bewertung bezüglich KTA 3904
der Medienzufuhr (z. B. Lüftungsabschluss), – Umstellung der Betriebsweise (z. B. Zuluft-/Abluftbetrieb auf Umluftbetrieb), b) bei langfristig wirkenden gefährlichen Stoffen – Inspektion potenziell beeinträchtigter bzw. zur Vorsorge erforderlicher Einrichtungen, einschließlich Wiederkehrender Prüfungen sowie – Reinigung dieser Einrichtungen. c) Organisatorisch: – Ausbildung des Personals, – Schutz des Personals durch z. B. Bereitstellung von Atemschutzgeräten, Einrichtung von Bereichen mit autarker Medienaufbereitung (z. B. Klimatisierung/Regenerierung). d) Zusätzlich: – Nachweisgeräte für die jeweiligen gefährlichen Stoffe in den Versorgungsöffnungen, in der Warte, auf dem Kraftwerksgelände und eventuell in der Nähe gefährdeter Anlagenteile, vorrangig aber in der Nähe der potentiellen Gefahrstoffquelle, – Nachrichtenverbindungen zu den Orten des Umgangs mit gefährlichen Stoffen, – Vermeidung des langfristigen Kontakts mit korrosiven Stoffen, – schützende Beschichtungen und – Sicherheitsabstände. 4.2.2.3 (5) Die Zugänglichkeit der Warte oder Notsteuerstelle und der dauerhafte Aufenthalt dort sind auch während der Einwirkung gefährlicher Stoffe im erforderlichen Umfang durch die Bereitstellung von Schutzausrüstung sicherzustellen.			c) anlagenexterner und anlageninterner Brand und d) interne Überflutung. Der Schutz gegen diese Ereignisse darf durch räumliche Trennung von Warte und Notsteuerstelle, mechanischen Schutz oder eine Kombination davon erfolgen.
4.2.3.2 Anlagenexterner Brand 4.2.3.2 (1) Durch geeignete Maßnahmen oder Einrichtungen ist sicherzustellen, dass anlagenexterne Brände die Sicherheit der Anlage nicht unzulässig beeinträchtigen. 4.2.3.2 (2) Neben der thermischen Einwirkung sind auch Verbrennungsprodukte wie Aerosole und toxische und/oder korrosive Stoffe zu berücksichtigen.		4.5 Auslegungsanforderungen bezüglich versagensauslösender Ereignisse und Einwirkungen und Eingriffen von außen 5.3 Auslegungsanforderungen bezüglich versagensauslösender Ereignisse und Einwirkungen von außen	Erfüllt. 4.5 Auslegungsanforderungen bezüglich versagensauslösender Ereignisse und Einwirkungen und Eingriffen von außen (2) Die Warte ist mindestens gegen die Auswirkungen folgender Ereignisse und

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3904 (RE 2016-11)	Bewertung bezüglich KTA 3904
4.2.3.2 (3) Die Auswirkungen anlagenexterner Brände auf Lüftungsanlagen und die Ansaugluft der Notstromdiesel sowie der mögliche Eintrag von Verbrennungsprodukten in Gebäude sind zu berücksichtigen. 4.2.3.2 (4) Ebenerdige Schächte und Öffnungen von unterirdischen Versorgungseinrichtungen oder Gebäuden sind entsprechend ihren sicherheitstechnischen Anforderungen gegen Eindringen brennbarer Flüssigkeiten zu schützen.			Einwirkungen auszu- legen: a) Störfälle innerhalb der Anlage einschließlich radioaktiver Strahlung, b) Erdbeben, c) Überflutung und d) Blitz, Sturm, Schnee. (3) Die Kraftwerksanlage ist so zu gestalten, dass die Warte und die Notsteuerstelle nicht gemeinsam durch eines der folgenden Ereignisse ausfallen können: a) Flugzeugabsturz, b) anlagenexterne Explosion und gefährliche Stoffe, c) anlagenexterner und anlageninterner Brand und d) interne Überflutung. Der Schutz gegen diese Ereignisse darf durch räumliche Trennung von Warte und Notsteuerstelle, mechanischen Schutz oder eine Kombination davon erfolgen.
4.2.3.3 Elektromagnetische Einwirkungen (außer Blitzschlag) 4.2.3.3 (1) Elektromagnetische Störquellen außerhalb der Anlage, deren Einfluss auf das Sicherheitssystem, die Notstandseinrichtungen oder weitere für die Sicherheit erforderliche Einrichtungen nicht vermieden werden kann, sind umfassend zu identifizieren und die möglichen Einwirkungen daraus zu bewerten. Die Betrachtung abdeckender Einwirkungen ist zulässig. Eine Analyse der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV-Analyse) ist im erforderlichen Umfang durchzuführen und zur Prüfung vorzulegen. 4.2.3.3 (2) Sofern elektromagnetische Einflüsse von außerhalb der Anlage die Funktion von in Nummer 4.2.3.3 (1) genannten Einrichtungen beeinträchtigen können, sind Maßnahmen und Einrichtungen zum Schutz ihrer Leittechnik gemäß ihrer sicherheitstechnischen Bedeutung vorzusehen.		3 Anforderungen an Warte, Notsteuerstelle und örtliche Leitstände 3.2 Spezielle Anforderungen	Erfüllt.

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3904 (RE 2016-11)	Bewertung bezüglich KTA 3904
Anhang 4 Grundsätze für die Anwendung des Einzelfehlerkriteriums und für die Instandhaltung 4 Sicherstellung der Funktionsbereitschaft sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen 4 (8) Abweichungen von Parameterwerten, die zur Gewährleistung des sicheren Betriebs in den Betriebsvorschriften der Anlage definiert sind, sind dem Betriebspersonal optisch und akustisch in der Warte zu melden.		4 Warte 4.1 Aufgaben 4.3 Räumliche Anordnung 6 Örtliche Leitstände 6.3 Ausstattung	Erfüllt.
4 (9) Es ist sicherzustellen, dass bei einem Anforderungsfall dem Betriebspersonal alle für die Beurteilung der Funktionsbereitschaft und der Wirksamkeit der benötigten Einrichtungen erforderlichen Informationen auf der Warte oder Notsteuerstelle zur Verfügung stehen oder mit den in der Warte oder Notsteuerstelle verfügbaren Informationen einfach und schnell ermittelt werden können.		4 Warte 4.4 Ausstattung 5 Notsteuerstelle 5.2 Ausstattung	Erfüllt.
Anhang 5 Anforderungen an die Nachweissführung und Dokumentation 7 Grundlegende Anforderungen an die Dokumentation 7 (2) Die Dokumentation hat folgende Anforderungen zu erfüllen: a) Anwendung eines Freigabe-/Genehmigungsverfahrens, das der Bedeutung des jeweiligen Dokuments angemessen ist, b) eindeutige Kennzeichnung von Dokumenten, c) zeitnahe Aktualisierung von Dokumenten, insbesondere bei Änderungen an der Anlage, d) Kennzeichnung von Änderungen und des Überarbeitungsstatus von Dokumenten, e) Sicherstellung der Verfügbarkeit gültiger Dokumente an den jeweiligen Einsatzorten, f) zeitnahe Anpassung der zur Betriebsführung benötigten Dokumentation an den aktuellen Anlagenzustand und Bereitstellung im Bereich der Warte, g) Sicherstellung der Lesbarkeit und Erkennbarkeit,		4 Warte 4.4 Ausstattung 5.3 Ausstattung	Erfüllt.

Anforderungen nach SiAnf	Anforderungen nach den Interpretationen	Umsetzung in KTA 3904 (RE 2016-11)	Bewertung bezüglich KTA 3904
h) eindeutige und widerspruchsfreie Gestaltung sicherheitsrelevanter operativer Anweisungen, i) Kennzeichnung und Verteilung externer Dokumente an die jeweiligen Einsatzorte, j) Verhinderung der Verwendung veralteter oder nicht gültiger Dokumente.			

Tabelle 1: Abgleich der KTA 3904 (RE 2016-11) mit den „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ und deren Interpretationen