

# Aktionsplan des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg für die Anlage **Kernkraftwerk Neckarwestheim II (GKN II), Stand 11.03.2019**

Ein Abkürzungsverzeichnis mit allen verwendeten Abkürzungen befindet sich auf der letzten Seite

## Definition der Kategorien (gemäß Spalte 5 der Liste):

Kategorie 1 kurzfristig umzusetzen

Kategorie 2 mittelfristig umzusetzen

Kategorie 3 bereits umgesetzt und / oder nur geringer Sicherheitsgewinn

Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
/	<b>1. Präventive Notfallmaßnahmen</b>	/	/	/
/	<b>1.1. Aufrechterhaltung der Stromversorgung</b>	/	/	/
/	Erläuterung der Aufsichtsbehörde zu 1.1.: Eine funktionierende Stromversorgung ist Voraussetzung für eine funktionierende Nachwärmeabfuhr. Die Ereignisse von Fukushima haben gezeigt, dass es von größter Bedeutung ist, unter allen Umständen die Stromversorgung aufrecht zu erhalten. Vorübergehend ist eine Gleichstromversorgung, z. B. über Batterien, zur Aufrechterhaltung wichtiger Funktionen ausreichend (siehe lfd. Nr. 1). Ziel muss es aber sein, möglichst rasch wieder eine Drehstromversorgung herzustellen (siehe lfd. Nrn. 2 u. 3), da nicht alle Einrichtungen mit Gleichstrom betrieben werden können.	/	/	/
1	„Es muss sichergestellt werden, dass bei einem Station-Blackout die Anlage in einem abgeschalteten Zustand unterkritisch gehalten und die Nachwärme für mindestens 10 Stunden mit den auf der Anlage verfügbaren Mitteln und dem Anlagenpersonal sicher abgeführt werden kann. Hierfür ist die erforderliche Stromversorgung (z. B. Batterien) sowie die Stromversorgung der Störfallinstrumentierung und der notwendigen Beleuchtung sicherzustellen.“	GRS Weiterleitungsnachricht 2012/02 vom 15.02.2012	Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.	Kategorie 1 / erledigt: vorhandene Batteriekapazitäten gewährleisten Gleichstromversorgung über 10 Std.

Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
2	<p>„Die Verfügbarkeit von Drehstrom ist notwendige Voraussetzung für die überwiegende Anzahl der Maßnahmen, mit denen vitale Sicherheitsfunktionen abgesichert bzw. wiederhergestellt werden können.</p> <p>a) Es ist zu zeigen, dass die für die vitalen Sicherheitsfunktionen benötigte Drehstromversorgung selbst dann gegeben ist, wenn bis zu einer Woche keine Netzanbindung verfügbar ist. Der langandauernde Notstromfall mit Unverfügbarkeit der Netzanschlüsse bis zu einer Woche wird als Folge der EVA mit entsprechenden Zerstörungen in der Infrastruktur außerhalb der Anlage angesetzt. Soweit für die Drehstromversorgung nach Netzausfall die anlageneigenen Notstromaggregate kreditiert werden, sind die Treibstoffvorräte für diese Aggregate so zu lagern, dass sie auch unter Berücksichtigung derartiger Einwirkungen verfügbar bleiben. Bei Kreditierung externer Ressourcen (Treibstoff, Schmiermittel, mobile Aggregate) ist zu zeigen, dass sie auch unter Berücksichtigung derartiger Einwirkungen verfügbar bleiben und zum Einsatzort gebracht werden können.</p> <p>b) Bei einem unterstellten Station Blackout sollen die erforderlichen vitalen Sicherheitsfunktionen erhalten bleiben oder rechtzeitig vor Erreichen von „cliff-edge“ Effekten wieder-hergestellt werden können. Dies umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die für die vitalen Sicherheitsfunktionen benötigte Gleichstromversorgung soll selbst dann gegeben sein, wenn bis zu 10 h eine Drehstromversorgung nicht verfügbar ist. Ein autarkes Ladeaggregat zum Wiederaufladen von relevanten Batterien, welches EVA-geschützt vorgehalten ist, kann kreditiert werden, wenn die Karenzzeiten für Anschluss und Nutzung eines solchen Ladeaggregats sicher ausreichen.</li> <li>- Des Weiteren ist zu zeigen, dass eine Drehstromversorgung im Rahmen einer anlagenspezifisch ermittelten Karenzzeit mit Ersatzaggregaten wiederhergestellt werden kann. Hierzu zählen aus Sicht der RSK: <ul style="list-style-type: none"> <li>• EVA-geschützte Anordnung von standardisierten Einspeisepunkten außerhalb der Gebäude zur Versorgung der für den Erhalt der vitalen Sicherheitsfunktionen notwendigen Systeme. Durch eine entsprechende Ausführung der Einspeisepunkte soll gewährleistet werden, dass die dafür erforderlichen Notstromschienen bzw. die Notspeisenotstromschienen versorgt werden können, ohne den Schutzzustand der entsprechenden Gebäude (z. B. Lüftungsabschluss und Hochwasserschutz) gegenüber den betreffenden EVA zu beeinträchtigen. Die Einspeisepunkte sind rückwirkungsfrei auszuführen.</li> <li>• mindestens ein EVA-geschützter mobiler Notstromgenerator mit einer Leistung für eine Nachkühlredundanz.“</li> </ul> </li> </ul>	<p>RSK Empfehlung aus 450. Sitzung; Konkretisierung 439. Sitzung</p> <p>RSK-SÜ 16.05.2011, modifiziert mit RSK-Stellungnahme vom 27.09.12</p>	<p>Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.</p>	<p>Kategorie 1 / erledigt: a)Maßnahmen ermöglichen Drehstromversorgung bis zu einer Woche. b)Funktionsnachweis erbracht und EVA-Festigkeit (Natur-EVA) vorhanden</p>

Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
3	<p>„Für einen Station-Blackout sind Notfallmaßnahmen vorzusehen, mit denen innerhalb von 10 Stunden und mittels eines zusätzlichen Notstromaggregates eine Drehstromversorgung hergestellt werden kann. Das Notstromaggregat muss in der Lage sein, die Systeme zu versorgen, die zum Abfahren der Anlage und zur Wärmeabfuhr aus dem Reaktorkern und dem Brennelementlagerbecken benötigt werden. Sofern diese Systeme auf weitere Betriebs- und Hilfsmittel angewiesen sind, ist deren Verfügbarkeit ebenfalls sicherzustellen. Zum Anschluss des Notstromaggregates müssen zwei räumlich getrennte Einspeisepunkte vorhanden sein, derart, dass möglichst einer der Einspeisepunkte auch bei auslegungsüberschreitenden Einwirkungen verfügbar bleibt. Auch das Notstromaggregat muss bei auslegungsüberschreitenden Einwirkungen insbesondere durch Erdbeben und Überflutung und bei Zerstörungen der anlageninternen und externen Infrastruktur zum Einsatz gebracht werden können. Die Versorgung mit Betriebsmedien für das Notstromaggregat und alle notwendigen Systeme ist dementsprechend sicherzustellen und benötigte Werkzeuge und Anschlusskabel sind vorzuhalten.“</p>	GRS Weiterleitungsnachricht 2012/02 vom 15.02.2012	Siehe lfd. Nr. 2 des Aktionsplans	<p>Kategorie 1 / hier erledigt: Funktionsnachweis erfolgte in Revision 2012 (September), im Übrigen inhaltlich abgedeckt durch lfd. Nr. 2 des Aktionsplans.</p>
/	<b>1.2 Kühlung der Brennelemente</b>	/	/	/
/	<p>Erläuterung der Aufsichtsbehörde zu 1.2: Die Ereignisse von Fukushima haben gezeigt, dass es von größter Bedeutung ist, unter allen Umständen die Kühlung der Brennelemente aufrecht zu erhalten. Die Kühlung der Brennelemente im Reaktordruckbehälter erfolgt je nach Anlagenzustand über den Primär- und Sekundärkreislauf (bei DWR) bzw. über das Not- und Nachkühlsystem in Verbindung mit dem Zwischenkühlkreislauf und dem Nebenkühlkreislauf. Es wurden daher Empfehlungen für die zusätzliche Bespeisung des Nebenkühlkreislaufs (siehe lfd. Nrn. 4 u. 6), des Zwischenkühlkreislaufs (siehe lfd. Nrn. 5 u.8), des Sekundärkreislaufs (siehe lfd. Nr. 4) und des Primärkreislaufs (siehe lfd. Nrn. 4 u. 9) ausgesprochen. Darüber hinaus wird es für erforderlich gehalten, am Standort mindestens zwei diversitäre Wärmesenken ( z. B. Fluss, Brunnen oder Luft) nutzen zu können (siehe lfd. Nrn. 4,5 u. 6). Zusätzlich muss ein besonderes Augenmerk auf die Kühlung der Brennelemente im Brennelementlagerbecken gelegt werden (siehe lfd. Nrn. 10 u. 11). Bereits erledigt hat sich die Empfehlung lfd. Nr. 12, die zur Vermeidung des vollständigen Ausfalls der primären Wärmesenke „Fluss“ zusätzliche Notfallmaßnahmen fordert, falls ein Potenzial gemeinsam verursachter Ausfälle des Kühlwasserrücklaufs identifiziert wird. Eine Überprüfung der Situation bei den baden-württembergischen Anlagen ergab kein solches Potenzial.</p>	/	/	/

Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
/	<b>1.2.1 Übergeordnet: Zusätzliche Bespeisung und diversitäre Wärmesenke</b>	/	/	/
4	<p>„Überprüfung des Notfallschutzkonzepts im Hinblick auf Einspeisemöglichkeiten zur Kühlung der Brennelemente und zur Sicherstellung der Unterkritikalität. Dabei sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:</p> <p>a) EVA-geschütztes Vorhalten mobiler Pumpen und von sonstigem Einspeiseequipment (Schläuche, Anschlussstücke, Kupplungen etc.) sowie von Bor mit einer Vorgabe von Karenzzeiten für die Bereitstellung einschließlich Antransport.</p> <p>b) Gewährleistung einer auch nach EVA verfügbaren Wasserentnahmestelle.</p> <p>c) Wassereinspeisemöglichkeiten in den Dampferzeuger, das Reaktorkühlsystem und ggf. die Kondensationskammer sowie den Reaktorsicherheitsbehälter (hierbei auch unter Berücksichtigung höherer Gegendrücke), ohne dass ein Betreten von Bereichen mit hohem Gefährdungspotential (Dosisleistung, Trümmerlast) erforderlich ist und um örtliche Zerstörungen kompensieren zu können (z. B. durch festverlegte und räumlich getrennte Einspeisewege)."</p> <p>Im Hinblick auf den postulierten Ausfall der primären Wärmesenke finden sich Ausführungen unter <a href="http://www.rskonline.de/downloads/epanlage1rsk446hpbanz.pdf">http://www.rskonline.de/downloads/epanlage1rsk446hpbanz.pdf</a></p>	<p>RSK-SÜ 16.05.2011, modifiziert mit RSK- Stellungnahme vom 27.09.12</p>	<p>Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.</p>	<p>Kategorie 2 / erledigt: Die geforderten Einspeisemöglichkeiten sind gegeben.</p>

Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
/	<b>1.2.2 Diversitäre Wärmesenke</b>	/	/	/
5	<p>„Die RSK empfiehlt: Die Nachwärmeabfuhr aus der Anlage und den Brennelementlagerbecken muss in allen Betriebszuständen auch bei Ausfall der Primären Wärmesenke aufgrund von Ausfallursachen im Bereich der Kühlwasserentnahmen und Kühlwasserrückführungen durch eine diversitäre Wärmesenke sichergestellt werden können (ggf. auch verschiedene Wärmesenken in Kombination). Die hierfür benötigten Einrichtungen müssen mindestens den Anforderungen an Notfallmaßnahmen genügen und deren Wirksamkeit ist nachzuweisen.</p> <p>Der Nachweis sollte unter folgenden Bedingungen erfolgen. Es ist zu zeigen,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dass ein Ausfall der Primären Wärmesenke und der davon gekühlten Notstromdiesel in Verbindung mit dem gleichzeitigen Verlust der Netzversorgung beherrscht wird. Dabei sind alle relevanten Betriebszustände sowie die Kühlung der Brennelementlagerbecken zu betrachten.</li> <li>• dass für mindestens 72 Stunden die erforderlichen technischen Einrichtungen sowie Hilfs- und Betriebsstoffe auf der Anlage vorhanden und wirksam einsetzbar sind. Die Durchführbarkeit der Maßnahmen ist unter den ereignisbedingten Gegebenheiten nachzuweisen.</li> <li>• dass die Schutzziele bis zur Wiederherstellung der Netzeinspeisung (auch Drittnetzeinspeisung), mindestens für 7 Tage eingehalten werden können. Nach Ablauf von 72 Stunden können vorbereitete und zuverlässig verfügbare externe Hilfsmaßnahmen bei der Nachweisführung kreditiert werden.</li> <li>• dass Maßnahmen generell nur dann kreditiert werden, wenn die notwendige Energieversorgung und die Versorgung mit den erforderlichen Hilfs- und Betriebsstoffen nachweislich sichergestellt ist. Ferner sind die beim Ausfall der Primären Wärmesenke herrschenden Randbedingungen (z. B. der Ausfall von Raum- und Komponentenkühlung, insbesondere die Kühlung der Hauptkühlmittelpumpendichtungen in DWR-Anlagen bzw. der Dichtungen der Zwangsumwälzpumpen von SWR-Anlagen) zu berücksichtigen.“</li> </ul>	RSK-SN vom 05.04.12	Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.	<p>Kategorie 3 / erledigt: Primäre Wärmesenke sind Zellenkühler, Diversitäre Wärmesenke ist der Neckar. Stellungnahme des Betreibers zu den genannten Anforderungen (März 2013 und August 2015)</p>

Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
6	„Es muss eine hinsichtlich ihrer Spannungsversorgung und benötigten Hilfssysteme eigenständige Nebenkühlwasserversorgung auf dem Anlagengelände verfügbar sein. Diese muss von der auslegungsgemäß vorhandenen Kühlwasserentnahme unabhängig sein, und sowohl die Nachwärme als auch die entstehende Abwärme notwendiger Systeme (z. B. Diesel) müssen mit ihrer Hilfe langfristig abgeführt werden können. Die Verfügbarkeit ist bei auslegungsgemäßen naturbedingten Einwirkungen sicherzustellen.“	GRS Weiterleitungsnachricht 2012/02 vom 15.02.2012	Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.	Kategorie 3 / erledigt: Primäre Wärmesenke sind Zellenkühler, Diversitäre Wärmesenke ist der Neckar. Stellungnahme des Betreibers zu den genannten Anforderungen (März 2013 und August 2015)

Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
/	<b>1.2.3 Zusätzliche Bespeisung Zwischenkühlkreislauf</b>	/	/	/
7	„Die RSK empfiehlt, sofern nicht bereits vorhanden, die Nachrüstung einer Notfallmaßnahme, mit der Kühlwasser in das Nukleare Zwischenkühlwassersystem eingespeist und wieder abgeführt werden kann. Die Versorgung kann durch mobile Einrichtungen erfolgen. Die Einspeisemengen müssen ausreichen für die Abfuhr der Nachzerfallsleistung aus Reaktor und Brennelementlagerbecken sowie der Verlustwärme der für einen solchen Kühlbetrieb erforderlichen Komponenten.“	RSK-SN vom 05.04.12	Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.	Kategorie 3 / erledigt: Aufgrund der Diversitären Wärmesenke kein sicherheitstechnisch sinnvoller Beitrag. Eine Verstopfung ist ausgeschlossen.
8	„Als Notfallmaßnahme ist eine gegen auslegungsüberschreitende Einwirkungen gesicherte, ihren Aufgaben entsprechende mobile und von der Energieversorgung des Kraftwerkes unabhängige Pumpe vorzuhalten. Zum Anschluss dieser Pumpe müssen zwei räumlich ausreichend weit getrennte Anschlussstutzen an jeweils verschiedenen Redundanzen des gesicherten Zwischenkühlkreises vorhanden sein. Letztere müssen für die Kernkühlung einschließlich der Brennelementlagerbeckenkühlung nutzbar sein.“	GRS Weiterleitungsnachricht 2012/02 vom 15.02.2012	Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.	Kategorie 3 / erledigt: Aufgrund der Diversitären Wärmesenke kein sicherheitstechnisch sinnvoller Beitrag. Eine Verstopfung ist ausgeschlossen.
/	<b>1.2.4 Zusätzliche Bespeisung Primärkreislauf</b>	/	/	/
9	„Für die DWR-Anlagen sollte die Möglichkeit einer von den aktiven Notkühleinrichtungen unabhängigen Bespeisung des Reaktordruckbehälters mit borierter Wasser unter Berücksichtigung der bestehenden sicherheitstechnischen Auslegung geschaffen werden. Dabei ist insbesondere auf Rückwirkungsfreiheit zu achten.“	GRS Weiterleitungsnachricht 2012/02 vom 15.02.2012	Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.	Kategorie 2 / VGB-Konzept zur unabhängigen Bespeisung über KBA umgesetzt

Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
/	<b>1.2.5. Brennelementlagerbecken</b>	/	/	/
10	<p>„Stärkere Berücksichtigung der Nasslagerung von Brennelementen im Rahmen des Notfallschutzkonzepts unter Beachtung folgender Aspekte:</p> <p>a) Wassereinspeisemöglichkeiten in das Brennelement-Nasslager, ohne dass ein Betreten von Bereichen mit hohem Gefährdungspotential (Dosisleistung, Trümmerlast) erforderlich ist und um örtliche Zerstörungen kompensieren zu können (z. B. durch festverlegte und räumlich getrennte Einspeisewege).</p> <p>b) Zur Absicherung der Verdampfungskühlung: Nachführung der Nachweise für Brennelement-Lagerbecken, Flutraum, Absetzbecken, Flutkompensator auf Siedetemperatur.“</p>	RSK-SÜ 16.05.2011, modifiziert mit RSK- Stellungnahme vom 27.09.12	a), b) Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.	<p>a) Kategorie 1 b) Kategorie 2 / a) erledigt: Funktionsnachweis erfolgte in Revision 2012 (Oktober)</p> <p>b) erledigt: Unterlagen zur Verdampfungskühlung wurden vorgelegt (August 2013, Februar 2015 und Juli 2015)</p>
11	<p>„Es sollten Einrichtungen als Notfallmaßnahme zur Kühlung der Brennelementlagerbecken fest installiert werden, so dass im Anforderungsfall keine Notwendigkeit besteht, gefährdete Räume zu betreten. Fehlbedienung oder Fehlauflösung sollten ausgeschlossen sein.“</p>	GRS Weiterleitungs- nachricht 2012/02 vom 15.02.2012	Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.	<p>Kategorie 1 / erledigt: Funktionsnachweis erfolgte in Revision 2012 (Oktober)</p>
/	<b>1.2.6. Ausfall der Primären Wärmesenke durch Gemeinsam Verursachte Ausfälle (GVA)</b>	/	/	/
12	<p>„Zudem wurde ein Teilaspekt bei den Ausfallannahmen, nämlich der vollständige Ausfall des Kühlwasserrücklaufes in Bereichen mit GVA-Potential (z.B. Einführung der Kühlwasserrücklaufleitungen in ein Gebäude) durch die vorgelegten Antworten der Betreiber in der Regel nicht abgehandelt. Die RSK empfiehlt, dass bei vorhandenen GVA-Potentialen entsprechende Notfallmaßnahmen in den betroffenen Anlagen für alle Betriebsphasen vorgesehen werden.“</p>	RSK-SÜ 16.05.2011	/	<p>erledigt Für die Anlagen GKN I, KKP 1, GKN II und KKP 2 wurde kein GVA- Potenzial identifiziert.</p>



Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
/	<b>1.3. Gewährleistung der Durchführbarkeit von Notfallmaßnahmen</b>	/	/	/
/	Erläuterung der Aufsichtsbehörde zu 1.3: Die Ereignisse von Fukushima haben gezeigt, dass nach auslegungsüberschreitenden Ereignissen nicht mehr alle Maßnahmen durchführbar sind. Das Notfallschutzkonzept soll auch nach auslegungsüberschreitenden Einwirkungen von außen (z. B. Erdbeben oder Hochwasser) wirksam bleiben.	/	/	/
13	„Die sicherheitstechnische Zielsetzung der im Teil 2 [der RSK-Stellungnahme vom 27.09.12] angesprochenen Notfallmaßnahmen soll auch bei bzw. nach naturbedingten Bemessungseinwirkungen von außen (EVA) erreicht werden. Dabei sind insbesondere folgende Aspekte bei/nach diesen EVA zu berücksichtigen: - ggf. anzunehmende Einschränkungen der Zugänglichkeit des Kraftwerksgeländes und von Kraftwerksgebäuden, - die Funktionsfähigkeit der Notfallmaßnahmen, - die Verfügbarkeit der Ausweichstelle.“	RSK-SÜ 16.05.2011, modifiziert mit RSK- Stellungnahme vom 27.09.12	Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.	Kategorie 2 / erledigt: Die in der Empfehlung festgelegten Randbedingungen sind erfüllt bzw. werden im erforderlichen Umfang bei anderen Punkten des Aktionsplans mit betrachtet.

Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
14	<p>Hinweis: Die RSK-Empfehlung wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit gekürzt. Der vollständige Wortlaut kann unter <a href="http://www.rskonline.de/downloads/epanlage1rsk450homepage.pdf">http://www.rskonline.de/downloads/epanlage1rsk450homepage.pdf</a> aufgerufen werden (Teil 1, Ziffern 1 bis 4 der RSK-Stellungnahme vom 27.09.12).</p> <p>„1. Zur Absicherung der vitalen Sicherheitsfunktionen bei auslegungsüberschreitenden Einwirkungen von außen (EVA) oder innen (EVI) sollte eine systematische Analyse durchgeführt werden, um Potentiale zur angemessenen Anhebung der Robustheit zu identifizieren, für die ggf. ergänzende Maßnahmen konzipiert werden sollten.</p> <p>...</p> <p>2. Somit sind die Auslegungsreserven in den vorhandenen Sicherheits- oder Notstandseinrichtungen dahingehend zu bewerten, ob und ab wann bei erhöhten (auslegungsüberschreitenden) Annahmen zu externen und internen Einwirkungen die benötigte Sicherheitsfunktion von Sicherheits- oder Notstandseinrichtungen gefährdet sein kann.</p> <p>...</p> <p>3. Auf der Basis von 2. ist dann zu bewerten, ob eine Erhöhung der Robustheit möglich ist  - entweder durch angemessene Maßnahmen zur Ertüchtigung vorhandener Sicherheits- oder Notstandseinrichtungen  - oder durch vorhandene oder zusätzliche Notfallmaßnahmen zur Absicherung vitaler Sicherheitsfunktionen bei zu erwartendem Ausfall von Sicherheits- oder Notstandseinrichtungen.</p> <p>...</p> <p>4. Mit den auf diese Weise konzipierten Notfallmaßnahmen zur Absicherung der vitalen verfahrenstechnischen Sicherheitsfunktionen kann dann auch die Aufgabenstellung für Hilfsfunktionen abgeleitet werden und damit für geeignete Notfallmaßnahmen zur Kompensation von ggf. auftretenden Ausfällen in den sicherheitstechnischen Hilfsfunktionen (insbesondere elektrische Energieversorgung und Nebenkühlwasserversorgung).</p> <p>Die RSK hält es für angemessen, dass im Ergebnis mindestens Robustheitslevel 1 bzw. mindestens Schutzgrad 2 (zivilisatorische Einwirkungen) angestrebt wird.</p> <p>Es folgen Erläuterungen sowie ein Schema für die Analyse bei auslegungsüberschreitenden Annahmen.“</p>	RSK-Stellungnahme vom 27.09.12	Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.	Kategorie 2 / erledigt: Die in der Empfehlung festgelegten Randbedingungen sind erfüllt

Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
15	<p>“Additional preventive and mitigative procedures and guidelines for full power and low power shut down states as well as the cooling of the spent fuel pool are to be developed.”</p> <p>Es sind zusätzliche präventive Prozeduren und mitigative Maßnahmen und Strategien für den Leistungsbetrieb, den Nichtleistungsbetrieb und die Kühlung des Brennelementlagerbeckens zu entwickeln.</p> <p>Hinweis: Bezüglich mitigativer Maßnahmen und Strategien erfolgt die Weiterverfolgung unter der lfd. Nr. 16</p>	National Report im Verfahren EU-Stresstest	Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.	<p>Kategorie 2 / erledigt: Es wurden zusätzliche präventive Prozeduren und mitigative Maßnahmen und Strategien entwickelt, die zentralen Punkte sind umgesetzt. Zusätzlich erfolgt eine systematische Robustheitsanalyse im Rahmen der lfd. Nr. 14.</p>
/	<b>2. Mitigative Notfallmaßnahmen (SAMG)</b>	/	/	/
/	<p>Erläuterungen der Aufsichtsbehörde zu 2.1 bis 2.4: Mitigative, d.h. schadensbegrenzende Notfallmaßnahmen sind Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes, die bei Unfällen mit schweren Kernschäden die Freisetzungen radioaktiver Stoffe in die Umgebung so weit wie möglich begrenzen sowie die Anlage in einen langfristig kontrollierbaren Zustand überführen sollen. Mitigative Notfallmaßnahmen sind dabei vorrangig darauf ausgerichtet, die Integrität des Sicherheitsbehälters so lange wie möglich zu erhalten. Es sind Maßnahmen und Strategien für schwere Unfälle (SAMG) zu entwickeln (lfd. Nr. 16). Zur Sicherstellung der Integrität des Sicherheitsbehälters existieren bereits Maßnahmen zur gefilterten Druckentlastung (engl. Venting) . Es ist sicherzustellen, dass sich diese Maßnahme auch ohne jedwede Stromversorgung und unter ungünstigen radiologischen Bedingungen durchführen lässt (lfd. Nr. 17, 18). Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes müssen auch von der Notsteuerstelle durchführbar sein, wenn z.B. die Warte durch Einwirkungen von außen nicht mehr verfügbar ist (siehe lfd. Nr. 19). Sollte die Ausweichstelle für den Krisenstab benutzt werden müssen, ist sicherzustellen, dass Kommunikationsmittel in ausreichendem Umfang vorgehalten werden (siehe lfd. Nr. 20).</p>	/	/	/
/	<b>2.1. Einführung der Severe Accident Management Guidelines (SAMG)</b>	/	/	/

Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
16	„Weiterhin sieht die RSK es als erforderlich an, dass die Einführung der Severe Accident Management Guidelines (SAMG) kurzfristig erfolgt.“	RSK-SÜ 16.05.2011, modifiziert mit RSK- Stellungnahme vom 27.09.12	Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.	Kategorie 2 / erledigt: SAMG für den Leistungs- betrieb und den Nicht- leistungsbetrieb wurden in Kraft gesetzt und liegen der Aufsichtsbehörde vor.

Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
/	<b>2.2. Erhöhte Anforderungen an die gefilterte Druckentlastung und die Einrichtungen zum Wasserstoffabbau</b>	/	/	/
17	<p>a) „Das System zur gefilterten Sicherheitsbehälter (SHB)-Druckentlastung ist so auszuführen, dass es unter den bei Notfällen anzunehmenden Randbedingungen, wie beispielsweise bei Station -Blackout mit zusätzlichem Verlust der Gleichstromversorgung und auch unter ungünstigen radiologischen Bedingungen, betrieben werden kann. Im Zusammenhang mit dem Druckentlastungsvorgang stehende potentielle H<sub>2</sub>-Verbrennungsvorgänge müssen auch in den Ventingleitungen und gegebenenfalls in den Sammelräumen für die Fortluft oder anderen Bereiche des Reaktorgebäudes ausgeschlossen werden können. Es sind wirksame Vorkehrungen gegen direkte Auswirkungen auf einen Nachbarblock z. B. durch den Übertrag von H<sub>2</sub> oder Radionukliden über gemeinsam genutzte Systeme und Leitungen vorzusehen. Ein langfristiger Betrieb des gefilterten SHB-Druckentlastungssystems ist vorzusehen. Für den Fall, dass die SHB Druckentlastung fernbetätigt wird, müssen Fehlanregungen sicher verhindert werden. Bei ausschließlicher Handbetätigung vor Ort ist die Zugänglichkeit der Einrichtungen sicherzustellen.“</p> <p>b) Empfehlung 1: Hinsichtlich der Wasserstofffreisetzung im Rahmen der gefilterten Druckentlastung des Sicherheitsbehälters ist bei DWR-Anlagen (s. Kapitel 3.2) auf Basis repräsentativer Analysen gemäß dem in Kapitel 3.1 beschriebenen Ansatz zu untersuchen, welche Notfallmaßnahmen zur Vermeidung brennbarer Zustände bei der SHB-Druckentlastung in gemeinsam genutzten Abluftsystemen, wie z. B. in der Abluftkammer und im Kamin, vorgesehen werden können. Alternativ ist zu zeigen, dass Wasserstoff-verbrennungen nicht zu sicherheitstechnisch relevanten Auswirkungen führen. Inwiefern diese Maßnahmen konkret sachgerecht realisiert werden, ist anlagenspezifisch zu zeigen.</p> <p>c) Empfehlung 2: Bezüglich der Wasserstofffreisetzung in Räume außerhalb des Sicherheitsbehälters beim SWR-72 (s. Kapitel 3.3) sind Maßnahmen in das HMN einzuführen, um das Luft-Wasserstoffgemisch aus den Räumen des Reaktorgebäudes, in denen ein zündfähiges Gemisch entstehen kann, auszuspülen. Dabei sind die Möglichkeiten zur Aktivitätsrückhaltung einzubeziehen.</p> <p>d) Empfehlung 3: Bezüglich der Wasserstofffreisetzung in Räume außerhalb des Sicherheitsbehälters beim DWR (s. Kapitel 3.3) ist zur Vermeidung der Ausbildung von zündbaren Gasgemischen im Rahmen der mitigativen Notfallmaßnahmen eine Maßnahme zu entwickeln und zu implementieren, mit der eine Umwälzung der Atmosphäre im Ringraum (Beseitigung von Schichtungen) sowie rechtzeitig eine kontrollierte Belüftung (Begrenzung des Anstiegs der H<sub>2</sub>-Konzentration) hergestellt wird. Für die dazu erforderliche Absaugung von Ringraumlufte ist zu bewerten, ob dabei Maßnahmen zur Verringerung der Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung genutzt werden können (z. B. Filterung, Abgabe über Kamin). Alternativ können auch Möglichkeiten zum Wasserstoffabbau vorgesehen werden.</p>	<p>a) GRS Weiterleitungsnachricht 2012/02 vom 15.02.2012</p> <p>b), c), d) RSK-Empfehlungen vom 15.04.2015 zur Wasserstofffreisetzung aus dem Sicherheitsbehälter</p>	Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.	<p>Kategorie 2 / erledigt: Nachweis für Venting ohne Stromversorgung erfolgte in Revision 2012 (September), ergänzender Bericht des Betreibers im März 2013. Zusätzliche Untersuchungen zur Wasserstoff-propagation wurden durchgeführt. Eine Ergänzung des Handbuchs für mitigative Notfallmaßnahmen (HMN) wurde erstellt</p>

Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
18	<p>„Die Einrichtungen zur gefilterten Druckentlastung sind so abzusichern, dass die Druckentlastung auch bei bzw. nach naturbedingtem Bemessungs-EVA und bei Station Blackout wiederholt durchgeführt werden kann.</p> <p>Zudem ist die Wirksamkeit der Einrichtungen zum Wasserstoffabbau im Sicherheitsbehälter entsprechend abzusichern.“</p>	RSK-Stellungnahme vom 27.09.12	Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.	Kategorie 2 / erledigt: Erdbebenfestigkeit wurde nachgewiesen
/	<b>2.3. Einleitung von Notfallmaßnahmen bei Ausfall der Hauptwarte</b>	/	/	/
19	<p>„Für anlageninterne Notfallmaßnahmen, für die eine Einleitung der Maßnahme durch Schalthandlungen von der Warte vorgesehen ist, muss die Möglichkeit geschaffen werden, diese auch von der Notsteuerstelle aus einzuleiten. Gegebenenfalls sind Erweiterungen der Funktionen in der Notsteuerstelle vorzunehmen und die für die Einleitung der Maßnahmen erforderlichen Informationen dort zu hinterlegen.“</p>	GRS Weiterleitungsnachricht 2012/02 vom 15.02.2012	Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.	Kategorie 2 / erledigt: Die zu betrachtenden Notfallmaßnahmen können bei Ausfall der Hauptwarte entweder von der Notsteuerstelle aus oder vor Ort eingeleitet werden. Die Einleitungskriterien sind auf der Notsteuerstelle erkennbar.
/	<b>2.4. Kommunikationsmittel auf Ausweichstelle für den Krisenstab</b>	/	/	/

Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
20	„Auf der Ausweichstelle für den Krisenstab sind Kommunikationsmittel vorzuhalten, die im Notfall eine Kommunikation zur Notsteuerstelle gleichwertig wie zur Warte ermöglichen.“	GRS Weiterleitungsnachricht 2012/02 vom 15.02.2012	Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.	Kategorie 2 / erledigt: Gleichwertige Kommunikationsmittel sind installiert und funktionsbereit

Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
/	<b>2.5.Zugang zu Gebäuden</b>	/	/	/
/	Erläuterung der Aufsichtsbehörde zu 2.5: Die Ereignisse von Fukushima haben gezeigt, dass im Falle auslegungsüberschreitender Ereignisse der Zugang zu Gebäuden eingeschränkt sein kann (z.B. durch Trümmer). Das Notfallschutzkonzept muss auch nach auslegungsüberschreitenden Einwirkungen von außen (wie z. B. Erdbeben) wirksam bleiben, hierfür sind Hilfsmittel vorzuhalten, um Zugänge wiederherzustellen (siehe lfd. Nr. 21).	/	/	/
21	„Es sind Hilfsmittel vorzuhalten, um z. B. nach Einwirkungen von außen den Zugang zu Gebäuden wiederherzustellen. Wenn diese Hilfsmittel außerhalb der Anlage stationiert werden, ist sicherzustellen, dass diese auch in Krisenfällen mit Beeinträchtigung der Infrastruktur auch außerhalb der Anlage, die Anlage in der jeweils für einzelne Maßnahmen notwendigen Zeit erreichen. Bei der Organisation des Notfallschutzes sollte auch berücksichtigt werden, dass die Zugänglichkeit der Anlage nach äußeren Einwirkungen zumindest kurzfristig unterbrochen sein kann.“	GRS Weiterleitungsnachricht 2012/02 vom 15.02.2012	Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.	Kategorie 1 / erledigt: Keine Trümmerbildung bei Bemessungserdbeben. Zusätzliche Reserven für den Fall auslegungsüberschreitender Erdbeben sind vorhanden. Räumgeräte sind räumlich diversitär untergebracht. Der Notfallschutz ist gewährleistet.
/	<b>2.6.Vermeidung von Wasserstoffansammlungen bei BE-Becken außerhalb Sicherheitsbehälter</b>	/	/	/
/	Erläuterung zu 2.6: Bei KKP 1 ist das Brennelementlagerbecken außerhalb des Sicherheitsbehälters angeordnet. Es ist daher zu überprüfen, ob im Falle von Wasserstoffbildung eine Aufkonzentration mit der Gefahr einer Wasserstoff-explosion möglich ist. In Abhängigkeit vom Ergebnis der Überprüfung sind Maßnahmen zu ergreifen.	/	/	/



Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
22	„Werden Brennelemente in Abklingbecken außerhalb des Sicherheitsbehälters, aber innerhalb des Reaktorgebäudes gelagert, sollte geprüft werden, ob eine Aufkonzentration von H <sub>2</sub> in diesem Bereich des Gebäudes möglich ist. Gegebenenfalls sollten zur Vermeidung von Wasserstoffansammlungen, welche die Bildung eines zündfähigen Gemischs zur Folge haben können, in diesem Bereich vorzugsweise passiv wirkende Einrichtungen (z. B. katalytische Rekombinatoren) vorgesehen werden, damit ihre Funktion auch bei einem länger als 10 Stunden andauernden Station-Blackout gegeben ist.“	GRS Weiterleitungsnachricht 2012/02 vom 15.02.2012	/	erledigt: Für GKN II nicht relevant, da das BELB innerhalb des SHB liegt.

Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
/	<b>3. Analysen</b>	/	/	/
/	<b>3.1. Gewährleistung der Zugänglichkeit bei Hochwasser</b>	/	/	/
/	Erläuterungen der Aufsichtsbehörde zu 3.1: Bei einigen Anlagen ist das Anlagengelände beim Bemessungshochwasser bereits überflutet. Es ist sicherzustellen, dass auch bei länger anhaltendem Hochwasser bei überflutetem Anlagengelände die Sicherheit der Anlage gewährleistet bleibt (s. lfd. Nr. 23, 24 und 25).	/	/	/
23	„Bei mehreren Anlagen ist die Zugänglichkeit des Anlagengeländes bei den hier betrachteten Wasserständen eingeschränkt. Bei einigen Anlagen ist das Gelände bereits beim Bemessungshochwasser überflutet. Die RSK empfiehlt in solchen Fällen, dass im Aufsichtsverfahren die Gewährleistung der Sicherheit der Anlage bei einem länger andauernden Hochwasser zu überprüfen ist.“	RSK-SÜ 16.05.2011	Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht. Zu weiteren Aspekten siehe lfd. Nr. 24.	Kategorie 2 / erledigt: Die Anlage ist gegen Bemessungs-hochwasser ausgelegt, die Zugänglichkeit bei Bemessungs-hochwasser ist grundsätzlich gegeben.
24	Standort GKN: Der Gutachter empfiehlt, - die Besetzung des Notstromdieselgebäudes GKN I beim die Auslegungsbasis (BEH) überschreitenden Hochwasser ins BHB/NHB aufzunehmen, - die Konsequenzen für die Infrastruktur und die Zugänglichkeit der sicherheitstechnisch wichtigen Gebäude vor allem im Hinblick auf Ausrüstung für Wasserstände ab 36 cm auf Teilen des Geländes zu untersuchen, - Aussagen zur Zugänglichkeit der Anlagen GKN I und II bei länger andauerndem und die Auslegungsbasis (BEH) überschreitenden Hochwasser zu ergänzen bzw. zu belegen.	TÜV Stellungnahme im Verfahren RSK-SÜ	Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.	Kategorie 2 / erledigt: Zugänglichkeit und Sicherheit bei Hochwasser sind gewährleistet.
25	Standort KKP: Aus Sicht des Gutachters sind im Rahmen der RSK-SÜ noch Betrachtungen über die Zugänglichkeit der Anlage KKP 1 und KKP 2 bei länger andauernden, die Auslegungsbasis (BEH) überschreitenden Hochwasserständen anzustellen, insbesondere für Wasserstände über der Geländehöhe von 100,3 mNN.	TÜV Stellungnahme im Verfahren RSK-SÜ	Für GKN II nicht relevant.	Kategorie 2 / erledigt: Für GKN II nicht relevant.

Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
/	<b>3.2. Auswirkungen extremer Wetterbedingungen</b>	/	/	/
/	Erläuterungen der Aufsichtsbehörde zu 3.2: Die Folgen auslegungsüberschreitender, extremer Wetterbedingungen sollen vertieft analysiert werden.	/	/	/
26	<p>a) „For systems not protected by building structures further assessments are necessary, including considerations regarding low power shutdown states and the spent fuel pool cooling system.“</p> <p>Weitere Abschätzungen von Auslegungsreserven gegen extreme Wetterbedingungen soweit nicht bereits durch die bauliche Anlage geschützt (z. B. Nebenkühlwasserversorgung bei extrem hohen bzw. extrem niedrigen Temperaturen).</p> <p>b) Stellungnahme der RSK „Einschätzung der Abdeckung extremer Wetterbedingungen durch die bestehende Auslegung“ vom 06.11.2013: Im Rahmen der Robustheitsprüfungen sollte untersucht werden, ob erforderliche vitale Sicherheitsfunktionen durch in Tabelle A (siehe RSK-Stellungnahme vom 06.11.2013) aufgeführte Einwirkungen infolge extremer Wetterbedingungen unzulässig beeinträchtigt werden können.</p>	National Report im Verfahren EU-Stresstest	Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.	Kategorie 2 / erledigt: Betrachtung der Auslegungsreserven von Nebenkühlwasserversorgung und Lüftung bei extrem hohen und extrem niedrigen Temperaturen wurde vorgelegt (Juni 2013) b) keine unzulässigen Beeinträchtigungen
/	<b>3.3. Ausreichende Sicherheitsabstände bei Explosionsdruckwelle</b>	/	/	/
/	Erläuterungen zu 3.2: Die RSK empfiehlt die Einhaltung der im Falle einer Druckwelle notwendigen Sicherheitsabstände zu analysieren (siehe lfd. Nr. 27).	/	/	/

Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
27	„Hinsichtlich der Abtragung von Lasten aus Explosionsdruckwellen ergibt die Bewertung der Reaktor-Sicherheitskommission, dass der Schutzgrad 1 mit Ausnahme der nachfolgend angesprochenen Anlagen für alle deutschen KKW die Einhaltung dieses Schutzgrades bzgl. der Lastannahme (Druckverlauf nach BMI-Richtlinie mit einem maximalen Überdruck von 0,45 bar) bestätigt werden kann. Bzgl. der Einhaltung von Sicherheitsabständen gibt es teilweise ebenfalls bestätigende Angaben. Teilweise ist aber aus den vorliegenden Informationen keine eindeutige Aussage zur Einhaltung der Sicherheitsabstände zu entnehmen. Im Rahmen dieser RSK-SÜ war eine entsprechende Überprüfung nicht durchführbar. Die RSK empfiehlt deshalb, solche Überprüfungen im Rahmen des Aufsichtsverfahrens zu ergänzen.“	RSK-SÜ 16.05.2011	Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.	Kategorie 3 / erledigt: IST-Stand sowie ergänzende Angaben (März 2013) wurden übermittelt. Die Anforderungen bzgl. der geforderten Sicherheitsabstände sind eingehalten.

Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
/	<b>3.4.Auswirkungen eines Unfalls auf den Nachbarblock</b>	/	/	/
/	Erläuterungen der Aufsichtsbehörde zu 3.3: Fukushima hat gezeigt, dass Freisetzungen aus einem Block die Tätigkeiten in einem Nachbarblock zusätzlich behindern können. Die RSK empfiehlt bei Mehrblockanlagen zu analysieren, welche Auswirkungen Ereignisse in einem Block (wie z.B. Brände, Aktivitätsfreisetzungen, Kernschadenzustände, Kernschmelze) auf die Einhaltung der Vitalfunktionen des nicht betroffenen Blockes haben bzw. wie diese sichergestellt werden können (siehe lfd. Nr. 28).	/	/	/
28	„Zu den Auswirkungen eines Unfalls in einem Block auf den Nachbarblock wurden keine gezielten Fragen seitens der RSK formuliert. Insofern liegen zu diesem Themenbereich keine auswertbaren Informationen vor. Vor dem Hintergrund der Erfahrungen aus Fukushima empfiehlt die RSK eine Analyse dieser Fragestellung für die betroffenen Doppelblockanlagen im Aufsichtsverfahren vorzunehmen. Bei dieser Analyse sind ausgehend von den anzusetzenden Schadenszuständen des Nachbarblockes (u.a. Brände, Aktivitätsfreisetzungen, Kernschadenzustände, Kernschmelze) die Auswirkungen auf die Einhaltung der Vitalfunktionen des nicht betroffenen Blockes zu behandeln.“	RSK-SÜ 16.05.2011	Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.	Kategorie 2 / erledigt: Die zu unterstellenden Schadenszustände in einem Block beeinträchtigen nicht die Sicherheitsfunktionen (Vitalfunktionen) im anderen Block und die Schutzziele können eingehalten werden.

Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
/	<b>3.5.Robustheit softwarebasierter Systeme</b>	/	/	/
/	Erläuterungen der Aufsichtsbehörde zu 3.4: Das Aufkommen von Schadsoftware (wie z.B. Stuxnet) zur Schädigung bzw. Störung von softwarebasierten Leittechniksystemen (SCADA) hat die Verwundbarkeit solcher Systeme aufgezeigt. Die Prüfung der Robustheit des gestaffelten Sicherheitskonzeptes zum Schutz von softwarebasierten Leittechniksystemen in Kernkraftwerken wird bereits aufgrund einer vorlaufenden GRS Weiterleitungsnachricht (07/2010 und 07/2010a) im Aufsichtsverfahren untersucht. Dies geschieht dabei unabhängig von den Überprüfungen, die nach den Ereignissen von Fukushima initiiert wurden.	/	/	/
29	„In deutschen Kernkraftwerken sind im Reaktorschutzsystem bisher keine softwarebasierten Systeme eingesetzt. In Begrenzungssystemen und betrieblichen Systemen werden teilweise softwarebasierte Systeme genutzt. Trotz des gestaffelten Sicherheitskonzeptes ist somit die Einwirkung solcher Angriffe hinsichtlich der Robustheit zu untersuchen. Dies geschieht zurzeit aufgrund der Weiterleitungsnachricht der GRS in den Aufsichtsverfahren der Länder.“	RSK-SÜ 16.05.2011	/	Hier erledigt Wird im Rahmen der GRS Weiterleitungsnachricht WLN 2010/07 weiter verfolgt.
/	<b>3.6.Zuverlässigkeit der Primären Wärmesenke</b>	/	/	/
/	Erläuterungen der Aufsichtsbehörde zu 3.5: Die Ereignisse von Fukushima haben gezeigt, dass es von größter Bedeutung ist, unter allen Umständen die Kühlung der Brennelemente aufrechtzuerhalten (Nachzerfallswärmeabfuhr). Die Kühlung der Brennelemente im Reaktordruckbehälter erfolgt je nach Anlagenzustand über den Primär- und Sekundärkreislauf (bei DWR) bzw. über das Not- und Nachkühlsystem in Verbindung mit dem Zwischenkühlkreislauf und dem Nebenkühlkreislauf. Letzten Endes muss die Wärme über eine Wärmesenke (z. B. Fluss, Brunnen oder Luft) abgeführt werden. Die Primäre Wärmesenke ist die sicherheitstechnisch relevante Wärmesenke, an die die Nachzerfallsleistung der Brennelemente nach Abschaltung letztendlich abgeführt wird. Die RSK empfiehlt mögliche Ausfallmechanismen der Primären Wärmesenke und soweit vorhanden der Diversitären Wärmesenke zu analysieren und nachzuweisen, dass diese nicht in unzulässiger Weise beeinträchtigt werden (z.B. durch Dammbruch, Stauwehrbruch, Verblockung der Kühlwasserzufuhr).	/	/	/

Lfd. Nr.	Nachweise, Empfehlungen, Hinweise	Quelle	Zieltermin	Kategorie ' / Status
30	<p>Hinweis: Die RSK-Empfehlung wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit gekürzt. Der vollständige Wortlaut kann unter <a href="http://www.rskonline.de/downloads/epanlage1rsk446hpbanz.pdf">http://www.rskonline.de/downloads/epanlage1rsk446hpbanz.pdf</a> aufgerufen werden (Empfehlungen 9.1 und 9.2 der RSK-Stellungnahme).</p> <p>„Maßnahmen zur Überprüfung und ggf. Verbesserung der Zuverlässigkeit der Primären Wärmesenke im Hinblick auf Blockaden des Kühlwasserzulaufs: Nachbewertung der Primären und soweit vorhanden der diversitären Wärmesenke hinsichtlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstopfung der Kühlwasserzufuhr infolge hoher Schmutzfracht des Vorfluters oder schleichender Effekte wie die Versandung von wasserführenden Kanälen</li> <li>• Beeinträchtigung der Kühlfähigkeit kleinere Kühltürme infolge des Eintrags luftgetragener Verschmutzungen (Folien)</li> <li>• Versagen von Filter- bzw. Siebeinrichtungen (z. B. Siebruch oder Öffnen von Überdruckklappen) mit der Folge eines plötzlichen und massiven Schmutzeintrags in die Kühlsysteme</li> <li>• Maßnahmen gegen Eisbildung im Vorfluter sowie an oder in Komponenten der Kühlsysteme im Nichtleistungsbetrieb.</li> <li>• Überwachung der Funktionsfähigkeit der sicherheitstechnisch relevanten Wärmetauscher durch eine geeignete Instrumentierung.</li> <li>• Rechtzeitige Meldung von Wetterereignissen wie Sturm, Hochwasser oder Sturmfluten</li> <li>• Unfallbedingtem Eintrag von Öl und anderen Stoffen</li> <li>• Prüf-, Wartungs- und Instandhaltungsprogrammen der sicherheitstechnisch relevanten Kühlsysteme</li> <li>• Planung von Instandhaltungs- und Änderungstätigkeiten im Bereich der Kühlwassersysteme</li> <li>• Auflagen und Bedingungen für den Betrieb und den Stillstand der Anlagen</li> </ul> <p>„Maßnahmen zur Stärkung der Zuverlässigkeit der Primären Wärmesenke im Hinblick auf den Eintritt von seltenen Einwirkungen von außen: Prüfung, ob</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anlaufende Flutwellen berücksichtigt wurden.</li> <li>• alle aus sehr seltenen Ereignissen (z. B. Erdbeben, Flugzeugabsturz) ggf. resultierenden Ausfallursachen bei der Auslegung der Primären Wärmesenke im erforderlichen Umfang berücksichtigt wurden</li> </ul> <p>Im Zusammenhang mit solchen Szenarien muss neben der Kühlwasserzufuhr auch die Funktionsfähigkeit der Kühlwasserableitung betrachtet werden. Potenzial für den Verlust der Kühlwasserableitung besteht vor allem bei seismischer Einwirkung und bei Flugzeugabsturz.“</p>	RSK-SN vom 05.04.12	Sicherheitstechnisches Ziel ist erreicht.	<p>Kategorie 3 / erledigt: Die Nachbewertung der Primären und Diversitären Wärmesenke wurde mit positivem Ergebnis abgeschlossen.</p>