

Peer Review zum Gutachten

„Defizite und Regelwerksabweichungen des  
Atomkraftwerks Gundremmingen“ von Prof. Dr. Manfred Mertins

Autor: Lothar Hahn

Im Auftrage der Bundestagsfraktion Bündnis 90/Die Grünen  
in Kooperation mit der Landtagsfraktion Bündnis 90/Die Grünen Bayern  
Februar 2017

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
2. Überblick über das Gutachten von Prof. Dr. Manfred Mertins
3. Überblick über das BMUB-Gutachten
4. Vorgehensweise beim Peer Review und inhaltliche Schlüsselfragen
5. Unklare Formulierungen im BMUB-Gutachten
6. Zweckbestimmung und Einordnung des ZUNA
7. Abweichungen bei den Wirksamkeits-, Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmerkmalen des ZUNA im BMUB-Gutachten
  - 7.1 Einschränkungen in den Systemfunktionen
  - 7.2 Abweichungen bei den Qualitätsanforderungen
  - 7.3 Empfehlungen und Hinweise
  - 7.4 Nicht geprüfte Sachverhalte
  - 7.5 Zusammenfassung im BMUB-Gutachten
8. Einordnung des ZUNA im Gutachten von Prof. Mertins
  - 8.1 Redundanzen
  - 8.2 Vermaschungen
  - 8.3 Erfordernis von Handmaßnahmen
  - 8.4 Erfordernis von Notfallschutzmaßnahmen
  - 8.5 Notwendigkeit eines Zwischenkühlkreislaufes
9. Ausführungen im Gutachten von Prof. Mertins zu inhaltlichen Schwächen im Zusammenhang mit dem BMUB-Gutachten
10. Zusammenfassende Bewertung im Gutachten von Prof. Mertins
11. Fazit
12. Literaturverzeichnis

## 1. Einleitung

Mit Schreiben vom 06. Oktober 2016 hat mich die Bundestagsfraktion Bündnis 90/ Die Grünen beauftragt, ein Peer Review zum Gutachten „Defizite und Regelwerksabweichungen des Atomkraftwerks Gundremmingen“ von Prof. Dr. Manfred Mertins vom Oktober 2016 /1/ zu erstellen. Das Gutachten wurde mir am 10. Oktober 2016 elektronisch und am 12. Oktober 2016 als Hardcopy übermittelt.

Unter einem Peer Review wird ein Verfahren verstanden, welches die Beurteilung einer wissenschaftlichen Publikation durch einen unabhängigen Gutachter aus dem gleichen Fachgebiet beinhaltet. Ziel eines Peer Review ist es, im Sinne einer Qualitätssicherung die Geeignetheit und Korrektheit der zu untersuchenden Publikation zu überprüfen. Verbindliche Vorgaben zu Methodik und Vorgehensweise bei einem Peer Review existieren nicht. Da es sich bei dem Gutachten um ein Gutachten zur nuklearen Sicherheit handelt, erscheint es sinnvoll, sich an der „Rahmenrichtlinie über die Gestaltung von Sachverständigengutachten in atomrechtlichen Verwaltungsverfahren“ /2/ zu orientieren und zu überprüfen, ob das Gutachten die dort formulierten Vorgaben erfüllt.

## 2. Überblick über das Gutachten von Prof. Dr. Manfred Mertins

Gegenstand des Gutachtens von Prof. Mertins im Auftrage der Bundesfraktion Bündnis 90/ die Grünen ist eine gutachterliche Stellungnahme zu der Frage, ob das Kernkraftwerk Gundremmingen (KRB) die „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ /3/, im Folgenden auch als SiAnf abgekürzt, erfüllt. Als Grundlage der Bewertung sollte das im Auftrage des BMUB von GRS und Physikerbüro Bremen erstellte Gutachten „Stellungnahme zur Bewertung des Zusätzlichen Nachwärmeabfuhr- und Einspeisesystems ZUNA des Kernkraftwerks Gundremmingen als Teil des Sicherheitssystems (Sicherheitseinrichtung) /4/, im Folgenden „BMUB-Gutachten“, dienen. Die Leitfragen des Gutachtens von Prof. Mertins konzentrieren sich dabei auf folgende Einzelfragen:

- „ • Welche Belege und Indizien gibt es im BMUB-Gutachten sowie anderweitig dafür, dass das AKW nicht den deutschen „Sicherheitsanforderungen an KKW“ entspricht und insbesondere das System „ZUNA“ kein Sicherheitssystem ist?
- Inwiefern wurden im BMUB-Gutachten alle Fragen auftragsgemäß bearbeitet oder nicht, und ggf. welche fachlichen Schwachpunkte enthält es?“ /1/, S. 2

Zusammengefasst kommt Prof. Mertins in seinem Gutachten zu folgenden Aussagen:

„ZUNA erfüllt nicht die Anforderungen, die von einem Not- und Nachkühlsystem zu erwarten sind. Beim AKW Gundremmingen sind somit die notwendigen Voraussetzungen zur Störfallbeherrschung nicht gegeben. Die mit dem BMUB-Gutachten beabsichtigte Einstufung des ZUNA als Teil des Not- und Nachkühlsystems ist in einer Reihe von Sachfragen unbestimmt und erreicht dazu nicht die in den „Sicherheitsanforderungen an KKW“ festgelegte Nachweistiefe bzw. den Nachweisumfang“. /1/, S. 66

und

„Die Aussage auf den Seiten 144, 184 und 190 im BMUB-Gutachten, dass auf der Basis vorliegender Informationen die Zuverlässigkeit des ZUNA mit der eines Sicherheitssystems gleichwertig sei, ist angesichts fehlender Nachweise, Vermutungen, Kenntnisse usw. nicht prüfbar und somit auch bezüglich des Prüfungsgegenstandes nicht belastbar“. /1/, S. 67

### 3. Überblick über das BMUB-Gutachten

Zu Auftrag und Aufgabenstellung heißt es in /4/:

„Die Gesellschaft für Anlagen und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH und das Physikerbüro Bremen (PhB) (im Folgenden Auftragnehmer genannt) wurden am 16.06.2014 vom BMUB beauftragt, eine Stellungnahme zu den in den Unterlagen

- Auslegung der Anlage KRB II gegen die Folgen eines Erdbebens, Bewertung der Aktennotiz TG 092/13 der Kernkraftwerk Gundremmingen GmbH (KGG) durch den TÜV SÜD vom 28.02.2014 /TÜV 14a/,
- Aktennotiz 092/13 der Kernkraftwerk Gundremmingen GmbH (KGG), Sicherheitsanforderungen an KKW, Hier: Regelwerkserfüllung hinsichtlich der Anzahl der nuklearen Nachkühlketten (TH, TF, VE) bei Erdbeben, Bewertung der Zuverlässigkeit des Zusätzlichen Nachwärmeabfuhr- und Einspeisesystems (ZUNA) /KRB 13/

vorgelegten Bewertungen des Zusätzlichen Nachwärmeabfuhr- und Einspeisesystems ZUNA des Kernkraftwerks Gundremmingen als Teil des Sicherheitssystems zu verfassen /BMU 14/“. /4/, S. 1

Auftragsgemäß sollte auf die folgenden Fragestellungen eingegangen werden:

1. Einhalten von Nachweiszielen und Nachweiskriterien nach „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ bei jenen Ereignissen, bei denen ZUNA aufgrund von auslegungsbedingten Unverfügbarkeiten der Redundanten 1 bis 3 erforderlich wird
2. Zusammenwirken der Teile des Sicherheitssystems unter Einbeziehung von ZUNA; Zuverlässigkeit der Verfügbarkeit im Anforderungsfall und Systemintegration im Sicherheitssystem
3. Qualität und Zuverlässigkeit der ZUNA-Komponenten und Systemteile

4. Bedeutung des Fehlens eines Zwischenkühlkreises bei ZUNA
5. Blocktrennung zwischen den ZUNA-Systemen von Block B und C
6. Instandhaltung für die Nachkühlketten einschließlich ZUNA

...

Den Schwerpunkt der nachfolgenden Betrachtungen bildet auftragsgemäß der Fall, dass bei einem Bemessungserdbeben das ZUNA als alleiniges Not- und Nachkühlsystem zur Verfügung steht. Die Nachkühlketten 1 bis 3 stehen wegen Instandhaltung, Einzelfehler und Unverfügbarkeit aufgrund des Erdbebens nicht zur Verfügung“. /4/, S. 3

Im Ergebnis kommt das BMUB-Gutachten zu folgenden Aussagen:

„Zusammengefasst ergibt die Prüfung, dass das ZUNA die Funktion der Nachwärmeabfuhr in ausreichender Wirksamkeit übernehmen kann.

...

Die Zuverlässigkeit des ZUNA ist auf der Basis der vorliegenden Informationen zu Auslegung, Herstellung, Qualitätssicherung und wiederkehrenden Prüfungen als einem Sicherheitssystem gleichwertig anzusehen“. /4/, S. 184

#### **4. Vorgehensweise beim Peer Review und inhaltliche Schlüsselfragen**

Im Zusammenhang mit dem Kernkraftwerk Gundremmingen wurden und werden – u. a. bezüglich der beantragten Leistungserhöhung – verschiedene sicherheitstechnische Fragestellungen erörtert. Der Schwerpunkt sowohl des BMUB-Gutachtens als auch des Gutachtens von Prof. Mertins liegt auf der Frage, ob das ZUNA von KRB als Teil des Sicherheitssystems eingestuft werden kann. Der Hintergrund dieser Frage ist die Tatsache, dass von den 3 redundanten Strängen des Not- und Nachkühlsystems von KRB das Teilsystem 1 nicht gegen das Bemessungserdbeben (früher: Sicherheitserdbeben) ausgelegt ist. Bei Eintreten eines Erdbebens der Stärke des Bemessungserdbebens ist in Übereinstimmung mit allen einschlägigen Regeln und Richtlinien Strang 1 als ausgefallen zu betrachten. Im Hinblick auf die für die Beherrschung von Störfällen auf der Sicherheitsebene 3 vorgesehenen Sicherheitseinrichtungen ist in der Nachweisführung anzunehmen, dass die Stränge 2 und 3 wegen Einzelfehler und Instandhaltung nicht verfügbar sind. Der Störfall „Bemessungserdbeben“ würde daher mit den ursprünglich vorgesehenen Not- und Nachkühlssystemen nicht mehr beherrscht. Zur Störfallbeherrschung stünde dann nur noch das Mitte der neunziger Jahre nachgerüstete „Zusätzliche Nachwärmeabfuhr- und Einspeisesystem“ (ZUNA) zur Verfügung. Regelkonformität bestünde in diesem Fall nur, wenn das ZUNA als Sicherheitseinrichtung auf der Sicherheitsebene 3 und damit in jeder Hinsicht gleichwertig zu den Teilsystemen 1 bis 3 eingestuft werden könnte. Diese Frage ist der Kern der Kontroverse und der Gegenstand der unterschiedlichen Sichtweisen und Aussagen in den Gutachten von BMUB und von Prof. Mertins. Die wesentlichen Anforderungen an ein Sicherheitssystem sind in den SiAnf /3/ und der KTA 3301 /5/ niedergelegt. Übergeordnet werden hohe Anforderungen an die Qualität und die Zuverlässigkeit gestellt; wie diese im Einzelnen zu erfüllen sind, ist in den genannten Regelwerken spezifiziert.

Der Nachweis der Erfüllung sämtlicher Anforderungen ist vom Betreiber zu erbringen, vom Gutachter zu bestätigen und von der Behörde zu akzeptieren, und zwar innerhalb

entsprechender atomrechtlicher Verfahren. Die Aussagen in den Gutachten von BMUB und Prof. Mertins können eine geschlossene Nachweisführung nicht ersetzen, sondern lediglich die Schlüssigkeit der Nachweisführungen überprüfen. Das Peer Review wiederum kann nur die Gutachten – insbesondere von Prof. Mertins – stichprobenartig auf seine Nachvollziehbarkeit und die Qualität der Herleitung seiner Aussagen bewerten. Das Peer Review wird daher – auch im Hinblick auf seine spezielle Aufgabenstellung – auf einige formale Aspekte der Gutachtengestaltung verzichten und die aus Sicht des Reviewers wesentlichen Aussagen und Argumente der beiden Gutachten so ordnen, dass sie zum einen bewertbar und zum anderen vergleichbar werden.

## 5. Unklare Formulierungen im BMUB-Gutachten

Im BMUB-Gutachten enthält bereits die Beschreibung der Aufgabenstellung unterschiedliche, teilweise unklare und sogar sich widersprechende Formulierungen, von denen im Rahmen des Peer Review nur einige Beispiele angeführt werden:

- „... Bewertungen des ... ZUNA ... als Teil des Sicherheitssystems...“ /4/, S. 1
- „... in welchem Maß durch ZUNA die jeweils zu stellenden Anforderungen erfüllt werden...“ /4/, S. 2
- „... das ZUNA als alleiniges Not- und Nachkühlsystem zur Verfügung steht.“ /4/, S. 3
- „..., dass das ZUNA die durch das BEB als ausgefallenden Funktionen wirksam ersetzen kann.“ /4/, S. 5

Diese beispielhaft aufgeführten Formulierungen spiegeln sich auch später im BMUB-Gutachten wider und ziehen sich durch dessen Bewertungen hindurch.

## 6. Zweckbestimmung und Einordnung des ZUNA

Hinweise zur sicherheitstechnischen Einordnung des ZUNA könnten auch Aussagen zur Zweckbestimmung des ZUNA geben. An verschiedenen Stellen des BMUB-Gutachtens und auch in anderen Publikationen wird das ZUNA unterschiedlichen sicherheitstechnischen Kategorien zugeordnet, z. B.

- den „sonstigen sicherheitstechnisch wichtigen Systemen“ z. B. /4/, S. 134
- „Weitere sicherheitstechnisch unterstützende Systeme und Einrichtungen zur Beherrschung auslegungsüberschreitender Ereignisse“. /6/
- „Notstandssystem“ /7/
- „Maßnahme des anlageninternen Notfallschutzes“ /8/

Unverständlich ist ferner die Verwendung des Begriffes „hypothetisch“ in der Aufgabenstellung des BMUB

- „a) RDB-Bespeisung und langfristige Abfuhr der Nachzerfallswärme beim hypothetisch unterstellten Ausfall aller vorhandenen Einspeise- und Nachkühlsysteme und
- b) Nachwärmeabfuhr aus der Kondensationskammer im Fall des hypothetischen Ausfalls der vorhandenen Nachkühlsysteme für die Funktion Kondensationskammerkühlen“.

Aufschluss über die sicherheitstechnische Zweckbestimmung des ZUNA sollte umfassend auch das Gutachten des TÜV Bayern Sachsen zur Nachrüstung des ZUNA vom Juli 1993 /10/ geben. Dort heißt es u. a. in der Einleitung:

„Bei der Nachrüstung handelt es sich nicht um eine notwendige Ergänzung des Sicherheitskonzepts der Anlage, die Voraussetzung für den sicheren Betrieb der Anlage wäre, sondern um eine Maßnahme zur weiteren Verringerung des Restrisikos“. S. 1 – 1,

in der Aufgabenbeschreibung:

„Dieses Teilsystem soll in der Lage sein, die sicherheitstechnisch wichtigen Aufgaben

...

bei einem hypothetisch unterstellten gleichzeitigen Ausfall der 3 x 100 % - Nachkühlketten zu übernehmen“. S. 2 – 1

und in der Zusammenfassung:

„Aufgrund unserer Untersuchungen stellen wir fest, dass die geplante Nachrüstmaßnahme die Möglichkeiten, den auslegungsüberschreitenden „Common-Mode-Ausfall aller TH-Systeme“ nach einem Störfall zu beherrschen, verbessert. Die Nachrüstmaßnahme steht im Einklang mit dem in den bestehenden Genehmigungen festgelegten sicherheitstechnischen Status der Anlage. Der bestimmungsgemäße Betrieb und die Beherrschung der Auslegungsstörfälle werden nicht beeinträchtigt“. S. 15 – 1

Abgesehen von offensichtlichen Fehleinschätzungen des BMUB („hypothetisch“) und des TÜV („auslegungsüberschreitend“, „hypothetisch“) zeigen alle zitierten Aussagen, dass das ZUNA nicht als Teil des Sicherheitssystems geplant war.

## **7. Abweichungen bei den Wirksamkeits-, Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmerkmalen des ZUNA im BMUB-Gutachten**

Zwar kommt das BMUB-Gutachten durchweg – wenn auch mit unterschiedlichen Formulierungen – zu dem Ergebnis, dass das ZUNA einer Sicherheitseinrichtung gleichwertig sei und im Falle eines BEB den als ausgefallen zu betrachtenden Strang 1 des Not- und Nachkühlsystem wirksam ersetze, doch ist die Herleitung dieser Aussage nicht nachvollziehbar. Im Gutachtenstext werden zahlreiche Abweichungen von Qualitäts- und Zuverlässigkeitsmerkmalen des ZUNA von den Anforderungen an ein Sicherheitssystem dargestellt. Die Relevanz dieser Abweichungen wird jedoch durchgängig als gering eingestuft, ohne dass nachvollziehbare Bewertungsmaßstäbe angegeben sind.

Jede Abweichung wird für sich allein betrachtet, eine integrale Bewertung der Gesamtheit der Abweichungen fehlt gänzlich. Die Abweichungen sind unterschiedlicher Natur und

lassen sich in Einschränkungen bei den Systemfunktionen und in Abweichungen bei Qualitätsanforderungen einteilen. Zu beiden Kategorien werden in den folgenden Kapiteln 7.1 und 7.2 einige ausgewählte Beispiele genannt. Danach wird in Kapitel 7.3 auf die Vorbehalte von GRS und PhB eingegangen, unter denen etliche Schlussfolgerungen des Gutachtens in Form von Empfehlungen und Hinweisen stehen. Kapitel 7.4 enthält einige Beispiele für im Gutachten nicht geprüfte Sachverhalte oder nicht vorliegende Unterlagen. Schließlich wird in Kapitel 7.5 auf die Zusammenfassung des BMUB-Gutachtens eingegangen.

## 7.1 Einschränkungen in den Systemfunktionen

Folgende beide Einschränkungen werden im BMUB-Gutachten genannt:

- „Die RDB-Bespeisung mittels ZUNA erfordert aufgrund der Förderhöhe der ZUNA-Einspeisepumpe eine dauerhafte Druckentlastung bzw. Druckbegrenzung < 50 bar. Hierfür sind die Systemfunktionen 1 und 7 (ersatzweise 8) in Tabelle 8-1 erforderlich. Erkennbar ist, dass das Reaktorschutzsystem mit voller Funktionalität (also inklusive der Ansteuerungen der Druckbegrenzung und -entlastung über die MVV sowie der DDV) als (n+2)-System ausgelegt ist, sofern der Anforderungsfall BEB außer Betracht bleibt. dasselbe gilt hinsichtlich der Stromversorgung der für die zur Druckbegrenzung und -entlastung erforderlichen MVV der S/E-Ventile. Diese (n+2)-Auslegung wird bei den o. g. Systemfunktionen im Falle des BEB nicht mehr erfüllt, da das ZUNA diesbezüglich die Unverfügbarkeit der Redundanten 1 des Sicherheitssystems nicht ausgleichen kann“. /4/, S. 170-171
- „... Unverfügbarkeit der Drehstromversorgung der Redundanten 2 und 3 ... sind die Nachkühlketten der Redundanten 2 und 3 infolge fehlender Energieversorgung unmittelbar unverfügbar. Nach Erschöpfung der Batteriekapazitäten stehen darüber hinaus nicht mehr zur Verfügung:
  - a) die RSTS 2 und 3
  - b) die Ansteuerung und Energieversorgung der Magnetvorsteuerventile und Haltemagnete des Druckbegrenzungs- und -entlastungssystems,
  - c) die Ansteuerung und Energieversorgung der diversitären Druckbegrenzungsventile,
  - d) die Teilsteuerstellen zur Anlagenüberwachung und zur Durchführung von Schalthandlungen zur Einstellung des langfristig sicheren Anlagenzustands, darunter Schalthandlungen zur Wiederaufnahme der Lagerbeckenkühlung.

Dazu ist in Kapitel 3.5.3.1.6 die Empfehlung 1 abgeleitet worden“. /4/, S. 48/49

Anmerkung des Peer Reviewers: Kapitel 3.5.3.1.6 gehört zu den geschwärzten Passagen des BMUB-Gutachtens.



## 7.2 Abweichungen bei Qualitätsanforderungen

Bezüglich der Qualität und Zuverlässigkeit der ZUNA-Komponenten und Systemteile ergeben sich folgende Abweichungen:

- „Die Qualität der ZUNA-Rohrleitungen und anderer ZUNA-Komponenten ist gegenüber den vorhandenen Nachkühlsträngen teilweise abgestuft, ...
- Die Funktions- und Werkstoffprüfungen von ZUNA sind teilweise reduziert gegenüber TH1 bis TH3...
- Für das mit Flusswasser gefüllte ZUNA-Nebenkühlwassersystem VE4 fehlen aus Sicht des Auftragnehmers nachvollziehbare Angaben zu durchzuführenden wiederkehrenden Prüfungen“. /4/, S.189, auch Kapitel 5.3 in /4/

Zu den Instandhaltungsregelungen wird im BMUB-Gutachten ausgesagt:

„Der Auftragnehmer bestätigt, dass die Instandhaltungsregelungen in den Betriebsvorschriften der Anlage bei der Einstufung des ZUNA als Teil des Sicherheitssystems die Anforderungen des Regelwerks erfüllen und in sich konsistent sind, mit Ausnahme der in den o. g. Hinweisen 1, 3 und 4 angesprochenen Sachverhalte“. /4/, S. 191, siehe auch Kapitel 8.5 in /4/

Das Vorliegen einer Abweichung bedeutet für sich allein noch nicht, dass eine Anforderung nicht erfüllt wird. Vielmehr ist es zulässig, die Abweichung durch eine Ersatzmaßnahme zu kompensieren (oder gar überzukompensieren). Dies muss allerdings in Form von Kap. 5 („Anforderungen an die Nachweisführung“) der SiAnf erfolgen. Dazu ist es mindestens erforderlich, dass das sicherheitstechnische Ziel der Anforderung, das Ausmaß der Abweichung, der Nachweis der Gleichwertigkeit der Ersatzmaßnahme unter den relevanten Randbedingungen und unter Angabe der Bewertungsmaßstäbe nachvollziehbar beschrieben und dokumentiert wird. Dies ist bei den in Kapitel 7.2 genannten Beispielen nicht der Fall. Die Aussagen sind hier in der Regel pauschal, ungenau und keiner Weise ausreichend begründet.

## 7.3 Empfehlungen und Hinweise

Das BMUB-Gutachten enthält 3 Empfehlungen und 6 Hinweise.

Empfehlung 1 bezieht sich auf Handmaßnahmen, die in einer bestimmten Situation erforderlich werden, s. o.

Die Empfehlungen 2 und 3 beziehen sich auf den Nichtleistungsbetrieb. Die Hinweise 1 bis 6 versteht das BMUB-Gutachten als Anregung zur „... Überprüfung des Betriebsreglements im Hinblick auf Verbesserungspotentiale“ für den Nichtleistungsprinzip an. /4/, S. 186

Hinweis 6 beinhaltet eine Vorgabe zum Prüfkonzept.

Es geht aus dem BMUB-Gutachten nicht hervor, wie verbindlich die Empfehlungen und Hinweise sind und wie ihre Nichtumsetzung die positiven Aussagen des BMUB-Gutachtens in Frage stellt.

## 7.4 Nicht geprüfte Sachverhalte

An diversen Stellen im BMUB-Gutachten wird dargestellt, dass Sachverhalte nicht geprüft werden konnten, z. B.

- da Unterlagen oder Informationen nicht vorlagen
- da die Prüfung über den Gutachtensauftrag hinausgegangen wäre
- oder ohne Begründung

Zur Relevanz dieser Einschränkungen wird in der Regel keine begründete Aussage getroffen, außer dass sie keine oder nur geringe Relevanz habe oder dass Aussagen anderer Beteiligter „plausibel“ seien. Auch dies ist als Mangel des BMUB-Gutachtens anzusehen.

## 7.5 Zusammenfassung im BMUB-Gutachten

Das Kapitel 9 von /4/ („Zusammenfassung“) hebt sich wohltuend von dem übrigen Text ab. Der „Zusammenfassung“ ist es gelungen, den Gutachtensauftrag, die Teilfragen, die wesentlichen Ergebnisse, die Abweichungen, sowie die Empfehlungen und Hinweise in einem nachvollziehbaren Zusammenhang darzustellen.

Allerdings kann auch die Zusammenfassung nicht darlegen, auf welchem Wege und aufgrund welcher Bewertungsmaßstäbe das Gutachten zu dem Ergebnis kommt:

„Zusammengefasst ergibt die Prüfung, dass das ZUNA die Funktion der Nachwärmeabfuhr in ausreichender Wirksamkeit übernehmen kann. Als Randbedingungen dafür müssen die dauerhafte Druckentlastung und die Verfügbarkeit der KOKA sichergestellt werden. Damit diese Randbedingungen aus Sicht des Auftragnehmers eingehalten werden können, wurden die Empfehlungen 1 bis 3 ausgesprochen. Die Zuverlässigkeit des ZUNA für den Referenzfall ist auf der Basis der vorliegenden Informationen zu Auslegung, Herstellung, Qualitätssicherung und wiederkehrenden Prüfungen als einem Sicherheitssystem gleichwertig anzusehen“. /4/, S. 184

## 8. Einordnung des ZUNA im Gutachten von Prof. Mertins

Die Gliederung des Gutachtens von Prof. Mertins orientiert sich an der Aufgabenstellung. Es folgt konsequent der Rahmenrichtlinie /2/ und unterscheidet bei der Darstellung des Sachstandes zwischen den Aussagen des Betreibers, der zuständigen Behörde und des Gutachters und beschreibt umfassend den Stand von Wissenschaft und Technik, den es weiter fasst als lediglich die einschlägigen Regeln und Richtlinien. Den „Inhaltliche(n) Schwächen an der Aufgabenstellung des BMUB zur Erstellung des BMUB-Gutachtens und am Gutachten selbst“ ist ein eigenes Kapitel gewidmet.

Die „Bewertung der Erfüllung der Sicherheitsanforderungen nach Stand von Wissenschaft und Technik durch das AKW KRB“ anhand der zuvor beschriebenen Bewertungsmaßstäbe schließt sich an. Die Bewertung des Gutachtens von Prof. Mertins durch den Peer Reviewer erfolgt anhand der in seinem Kapitel 6 gewählten Gliederung, allerdings ohne auf jedes Unterkapitel im Einzelnen einzugehen.

## 8.1 Redundanzen

Die Begriffsbestimmung „Redundante Einrichtung“, die Funktionsbeschreibung des ZUNA als Mitteldruckeinspeisesystem, die Notwendigkeit einer Druckabsenkung, die Regelwerksanforderung (n+2), sowie die Wiedergabe der diesbezüglichen Zitate aus dem BMUB-Gutachten erfolgen korrekt. Das Fazit

„ZUNA ist aus funktionaler Sicht nicht gleichwertig mit den Redundanten TH1 – TH3 des Not- und Nachkühlsystems. Im Falle einer Hochdruckeinspeisung wird somit die (n+2) Forderung nach Einzelfehlerkonzept der „Sicherheitsanforderungen an KKW“ /10/ nicht erfüllt. Bei ZUNA wird die Druckentlastung für den Fall erforderlich, wenn die Einspeisung bei hohem Druck erfolgen soll“ /1/, S. 48

ist korrekt abgeleitet und entspricht der Bewertung durch den Reviewer.

## 8.2 Vermaschungen

Der Sachverhalt und die zugehörigen Zitate aus dem BMUB-Gutachten sind korrekt dargestellt. Die Regelwerksanforderung aus den SiAnf ist anzuwenden.

Das Fazit:

„ZUNA ist mit den vorhandenen Sicherheitseinrichtungen vermascht. Die Vermaschung ist zwar nach den „Sicherheitsanforderungen an KKW“ grundsätzlich möglich. Im BMUB-Gutachten fehlt jedoch der von den „Sicherheitsanforderungen an KKW“ 3.1(3)c<sup>17</sup>, geforderte Nachweis der aus sicherheitstechnischer Sicht positiven Aspekte der vermaschten Lösung. Insofern kann hier eine Regelkonformität zu den „Sicherheitsanforderungen an KKW“ nicht festgestellt werden“ /1/, S. 49/50

ist daher zutreffend. Die korrekte Ableitung kann vom Peer Reviewer bestätigt werden.

## 8.3 Erfordernis von Handmaßnahmen

Bewertungsmaßstäbe aus den SiAnf, sowie die Aussagen aus dem BMUB-Gutachten inklusive den Verweisen auf Empfehlungen und Hinweise sind korrekt dargestellt.

Das Fazit:

„Gemäß BMUB-Gutachten sind für die Beherrschung von Folgeereignissen eines Bemessungserdbebens Handmaßnahmen erforderlich. Zum Zwecke einer sicheren Gestaltung solcher Handmaßnahmen sind Empfehlungen ausgesprochen worden. Es ist unklar auf welcher Grundlage diese Empfehlungen entwickelt wurden, zumindest liegen hierzu keine Informationen vor.

Es ist nicht erkennbar, ob die von den „Sicherheitsanforderungen an KKW“ geforderten Nachweise zur „ergonomischen Gestaltung der Voraussetzungen für zuverlässiges Handeln“ prüfbar vorliegen. Insofern kann hier eine Regelkonformität zu den „Sicherheitsanforderungen an KKW“ nicht festgestellt werden“ /1/, S. 51

ist zutreffend. Seine korrekte Ableitung kann bestätigt werden.

## 8.4 Erfordernis von Notfallschutzmaßnahmen

Regelwerksanforderungen aus den SiAnf, sowie Aussagen aus dem BMUB-Gutachten inklusive Hinweis auf die Empfehlungen 1 und 2 sind korrekt dargestellt.

Das Fazit:

„Der anlageninterne Notfallschutz stellt eine Ergänzung des Sicherheitskonzepts für den Fall dar, dass die auf den Sicherheitsebenen 1 – 3 zur Ereignisbeherrschung vorgesehenen Maßnahmen und Einrichtungen nicht oder nicht in der erforderlichen Wirksamkeit zur Verfügung stehen sollten.

In /13/ wird hierzu in Bezug auf die deutsche Sicherheitspraxis hinsichtlich der Aufsicht über die in Betrieb befindlichen AKW dargelegt: Die „Sicherheitsebene 3 dient der unabhängigen Beherrschung der nach § 49 der Strahlenschutzverordnung zugrunde zu legenden Störfälle und bildet nach dem deutschen Sicherheitskonzept die wesentliche Grundlage des „praktischen Ausschlusses“ von nuklearen Schäden. Der praktische Ausschluss muss insbesondere durch diversitäre, redundante, qualitativ hochwertige und wiederkehrend geprüfte Sicherheitsvorkehrungen so unzweifelhaft gewährleistet sein, dass qualifizierte Erkenntnisse zu möglichen „nicht unerheblichen“ (!) Sicherheitsverbesserungen bereits die behördliche Prüfung eines Zustands, aus dem sich Gefahren ergeben können (§ 19 Abs. 3 AtG), nahelegen dürfte.

Der vom Regelwerk geforderte Verzicht von Notfallmaßnahmen zur Beherrschung von Folgeereignissen des Bemessungserdbebens (Ereignisse der Sicherheitsebene 3) ist im BMUB-Gutachten nicht nachvollziehbar aufgezeigt.

Insofern kann hier eine Regelkonformität zu den „Sicherheitsanforderungen an KKW“ nicht festgestellt werden“ /1/, S. 55/56

ist daher zutreffend. Seine korrekte Ableitung kann bestätigt werden.

## 8.5 Notwendigkeit eines Zwischenkühlkreislaufes

Not- und Nachkühlsysteme, so auch die Stränge TH1 bis TH3 in KRB, verfügen je über einen Zwischenkühlkreislauf. Dies steht auch in Übereinstimmung mit früheren RSK-Positionen und TÜV-Aussagen. Das ZUNA verfügt nicht über einen Zwischenkühlkreislauf. Das wird im BMUB-Gutachten als regelwerkskonform eingestuft, was vom Peer Reviewer grundsätzlich bestätigt wird.

Zieht man jedoch nicht nur das Regelwerk, sondern den Stand von Wissenschaft und Technik, im vorliegenden Fall in Gestalt der im Gutachten von Prof. Mertins in Kapitel 4 und im Kapitel 6.1.7 dargestellten internationalen Regeln als Bewertungsmaßstab heran, so ergibt sich die Notwendigkeit von Zwischenkühlkreisläufen für Not- und Nachkühlsysteme. Die Argumentation des BMUB-Gutachtens zur Rechtfertigung des Verzichts auf einen Zwischenkühlkreislauf beim ZUNA bestätigt eher die Besonderheit des ZUNA und überzeugt nicht von der Bewertung des BMUB-Gutachtens, das ZUNA als vollwertigen Bestandteil des Not- und Nachkühlsystems einzustufen.

Daher kann das Fazit

„Es ist offensichtlich, dass nach Stand von Wissenschaft und Technik ein Zwischenkühlkreislauf in ein Not- und Nachkühlsystem zu integrieren ist. Im BMUB-Gutachten wird eine Analyse bezüglich des Standes von Wissenschaft und Technik nicht vorgenommen. Die Lösung, das ZUNA System ohne Zwischenkühlkreis zu betreiben, wird im BMUB-Gutachten als regelwerkskonform beschrieben. Ebenfalls wird ausgesagt, dass die Anforderungen nach KTA 3301 erfüllt seien, ohne jedoch auf die Empfehlungen bezüglich einer Einrichtung eines Zwischenkühlkreises vertieft einzugehen.

Aus der Analyse des Standes von Wissenschaft und Technik verbleibt die Feststellung, dass in ein Not- und Nachkühlsystem ein Zwischenkühlkreis zu integrieren ist.

Insofern kann hier eine Konformität mit dem Stand von Wissenschaft und Technik nicht festgestellt werden“ /1/, S. 59/60

als inhaltlich korrekt und nachvollziehbar abgeleitet bestätigt werden.

## **9. Ausführungen im Gutachten von Prof. Mertins zu inhaltlichen Schwächen im Zusammenhang mit dem BMUB-Gutachten**

Auf die Beantwortung der zweiten Einzelfrage

„Inwiefern wurden im BMUB-Gutachten alle Fragen auftragsgemäß und vollständig bearbeitet oder nicht, und ggf. welche fachlichen und handwerklichen Schwachpunkte enthält es?“

geht das Gutachten von Prof. Mertins in Kapitel 5 im Detail ein. Sowohl der Frage nach der auftragsgemäßen und vollständigen Beurteilung als auch der Frage nach fachlichen und handwerklichen Schwachpunkten wird dort im Einzelnen nachgegangen. Dabei wird bei jedem Kritikpunkt die Trennung in Sachstand – Bewertungsmaßstab – Bewertung eingehalten. Der Peer Reviewer unterzieht diesen Ausführungen in Kapitel 5 von /1/ jedoch keiner detaillierten inhaltlichen Analyse und zwar aus folgenden Gründen:

- Für die Überprüfung, ob alle Fragen auftragsgemäß und vollständig bearbeitet wurden, ist der Auftraggeber, d. h. das BMUB zuständig.
- Auf fachliche und handwerkliche Schwachpunkte des BMUB-Gutachtens wurde in diesem Peer Review bereits in den Kapiteln 5 bis 7 eingegangen.
- Eine Überprüfung auf Vollständigkeit ist im Rahmen eines Peer Review nicht erforderlich.

Insofern beschränkt sich der Peer Reviewer auf die Zusammenfassung von Prof. Mertins und verweist auf das nachfolgende Kapitel 10.

## 10. Zusammenfassende Bewertung im Gutachten von Prof. Mertins

Die Zusammenfassung des Gutachtens von Prof. Mertins erfolgt in seinem Kapitel 7 („Zusammenfassende Bewertung“) und ist gegliedert in die beiden im Auftrag gestellten Einzelfragen.

Die zusammenfassende Beantwortung der ersten Einzelfrage

„Welche Belege und Indizien gibt es im BMUB-Gutachten, sowie anderweitig dafür, dass das KRB nicht den deutschen AKW-Sicherheitsanforderungen entspricht und insbesondere das System „ZUNA“ kein Sicherheitssystem ist?“

erfolgt schlüssig unter Berücksichtigung des Konzepts der gestaffelten Sicherheitsebenen und gliedert sich in generelle Aspekte und in spezielle Aspekte. Zum ersten generellen Aspekt ist anzumerken, dass für die meisten Fragestellungen die SiAnf und die KTA-Regeln als Bewertungsmaßstab ausreichen. Eine Ausnahme stellt die Frage nach der Notwendigkeit eines Zwischenkühlkreislaufes dar. Die zusammenfassende Behandlung der speziellen Aspekte gibt die ausführlichen Aussagen im Gutachten von Prof. Mertins korrekt wieder.

Die Schlussfolgerung zur ersten Einzelfrage lautet:

„ZUNA erfüllt nicht die Anforderungen, die von einem Not- und Nachkühlsystem zu erwarten sind. Beim AKW Gundremmingen sind somit die notwendigen Voraussetzungen zur Störfallbeherrschung nicht gegeben. Die mit dem BMUB-Gutachten beabsichtigte Einstufung des ZUNA als Teil des Not- und Nachkühlsystems ist in einer Reihe von Sachfragen unbestimmt und erreicht dazu nicht die in den „Sicherheitsanforderungen an KKW“ festgelegte Nachweistiefe bzw. den Nachweisumfang“.

Sie fasst die wesentlichen Ergebnisse und Aussagen zu der ersten Einzelfrage schlüssig zusammen. Diese Schlussfolgerung wird von Peer Reviewer geteilt.

Die zusammenfassende Beantwortung der zweiten Einzelfrage:

„Inwiefern wurden im BMUB-Gutachten alle Fragen auftragsgemäß und vollständig bearbeitet oder nicht, und ggf. welche fachlichen und handwerklichen Schwachpunkte enthält es?“

lautet

„Die Aussage auf den Seiten 144, 184 und 190 im BMUB-Gutachten, dass auf der Basis vorliegender Informationen die Zuverlässigkeit des ZUNA mit der eines Sicherheitssystems gleichwertig sei, ist angesichts fehlender Nachweise, Vermutungen, fehlender Kenntnisse usw. nicht prüfbar und somit auch bezüglich des Prüfungsgegenstandes nicht belastbar“.

Mit Ausnahme des Aspekts der Einengung des Bewertungsstabes, der im Wesentlichen die Notwendigkeit eines Zwischenkühlkreislaufes betrifft, bestätigt der Peer Reviewer die auf S. 67 der zusammenfassenden Bewertung genannten Schwächen des BMUB-Gutachtens, insbesondere die Verwendung unbestimmter Begriffe, fehlende Bewertungsmaßstäbe, fehlende Referenzen, fehlende Begründungen und unklare und nicht nachvollziehbare Sachzusammenhänge. Der Peer Reviewer schließt sich daher der Schlussfolgerung auf S. 67 des Gutachtens von Prof. Mertins an.

## 11. Fazit

Das vorliegende Peer Review kommt zu dem Ergebnis, dass das Gutachten von Prof. Dr. Manfred Mertins /1/ den Anforderungen an ein Sachverständigengutachten gemäß /2/ gerecht wird. Fragestellung und Sachverhalt werden korrekt beschrieben, es wird unterschieden nach Aussagen von Betreiber, Gutachter und Behörden. Der Stand von Wissenschaft und Technik wird zutreffend als Bewertungsmaßstab zugrunde gelegt. Die Bewertung ist transparent und nachvollziehbar. Das Ergebnis, dass das ZUNA nicht den Anforderungen an ein Not- und Nachkühlssystem entspricht, ist schlüssig abgeleitet.

Auch das BMUB-Gutachten /4/ genügt in weiten Teilen formal den Anforderungen an ein Sachverständigengutachten, fasst den Bewertungsmaßstab jedoch enger als /1/, weist aber im Bewertungsteil Mängel in der Genauigkeit und Nachvollziehbarkeit auf. Insbesondere ist die Aussage, „dass auf der Basis vorliegender Informationen die Zuverlässigkeit des ZUNA mit der eines Sicherheitssystems gleichwertig sei“, nicht plausibel dargelegt.

## 12. Literaturverzeichnis

- /1/ Prof. Dr. Manfred Mertins:  
Defizite und Regelwerksabweichungen des Atomkraftwerks Gundremmingen  
Köln, Oktober 2016
  
- /2/ Rahmenrichtlinie über die Gestaltung von Sachverständigengutachten in  
atomrechtlichen Verwaltungsverfahren vom 15. Dezember 1983 (GMBI 1984, Nr. 2,  
S. 21 – Bek. d. BMI v. 15.12.1983 – RS I 6 – 513 820/4
  
- /3/ „Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke“ vom 03. März 2015  
(Banz AT 30.03.2015 B2)
  
- /4/ Stellungnahme zur Bewertung des Zusätzlichen Nachwärmeabfuhr – und  
Einspeisesystems ZUNA des Kernkraftwerks Gundremmingen als Teil des  
Sicherheitssystems (Sicherheitseinrichtung), GRS PhB Februar 2016
  
- /5/ KTA 3301, Nachwärmeabfuhrsysteme von Leichtwasserreaktoren, Fassung 2015-11
  
- /6/ Abschlussbericht zum Stresstest europäischer Kernkraftwerke unter Berücksichtigung  
der Ereignisse in Fukushima-I (Japan), KRB-II, Gundremmingen, 24. 10.2011
  
- /7/ Mohrbach, L.: Unterschiede im gestaffelten Sicherheitskonzept: Vergleich Fukushima  
Daiichi mit deutschen Anlagen, Sonderdruck aus atw Jahrgang 56 (2011), Heft 4/5 I  
April/Mai
  
- /8/ Grundlagenpapier Zusammenstellung anlageninterner Notfallschutzmaßnahmen und  
die Prüfung ihrer Regelung im KTA, KTA-GS-66, Salzgitter, Juni 1997
  
- /9/ Auftrag einer Stellungnahme zur Bewertung des Zusätzlichen Nachwärmeabfuhr- und  
Einspeisesystems ZUNA des Kernkraftwerkes Gundremmingen als Teil des  
Sicherheitssystems (Sicherheitseinrichtung) an die GRS und das Physikerbüro Bremen  
durch das BMUB, Aktenzeichen: RS I3 – 14311/46.1, 16.06.2014
  
- /10/ Gutachten zur Nachrüstung eines Zusätzlichen Nachwärmeabfuhr- und  
Einspeisesystems (ZUNA)“, TÜV Bayern Sachsen, Juli 1993



