



## Schriftliche Anfrage

des Abgeordneten **Herbert Woerlein SPD**  
vom 13.12.2016

### Offene Fragen zum Brennelemente-Unfall im AKW Gundremmingen

Am 05.11.2015 ereignete sich ein Vorfall mit einem Brennelement (BE), bei dem sich das Brennstabbandel vom BE-Kopf und vom BE-Kasten bei dessen Umlagerung im Abklingbecken löste und glücklicherweise genau in die vorgesehene neue Lagerposition rutschte. Auf Antrag der SPD (Drs. 17/10824) wurde am 14.07.2016 ein Bericht der Umweltministerin Ulrike Scharf vorgelegt und am 29.09.2016 im Ausschuss für Umwelt und Verbraucherschutz beraten. Sowohl der Bericht als auch die Aussprache zu dem Vorfall mit dem BE werfen mehr Fragen auf, als Antworten gegeben wurden, insbesondere bezüglich des genauen Hergangs des Vorfalls und der Ursachenbewertung. Die Sicherheit des Kernkraftwerks Gundremmingen wird angesichts der letzten technischen Vorfälle zunehmend bezweifelt, die Bevölkerung im gesamten Umland ist beunruhigt, die Katastrophenschutzpläne sind offensichtlich völlig unzureichend, eine Evakuierung der Augsburger Bevölkerung z. B. ist gar nicht vorgesehen und die Debatten über die Sicherheit des Zwischenlagers Gundremmingen reißen in der Region nicht ab. Umso mehr wird bei der Aufklärung der Umstände von Vorfällen im Atomkraftwerk (AKW) absolute Transparenz erwartet.

Vor diesem Hintergrund frage ich die Staatsregierung:

1. a) Gibt es einen Bericht seitens der Verantwortlichen des Kernkraftwerkes über den Vorfall mit dem BE?  
b) Wenn ja, welchen konkreten Inhalt hat der Bericht bzw. kann er im Wortlaut eingesehen werden?  
c) Wenn nein, warum nicht?
2. a) Wie funktioniert das FAST-Verfahren genau?  
b) Welche Kräfte wirken während des Verfahrens auf die einzelnen Bauteile des BE, insbesondere auf den Wasserkanal, ein?  
c) Wie genau sieht die im Bericht genannte Vorschädigung (spätere Bruchstelle) des Wasserkanals aus (bitte anhand von Bildern/Röntgenaufnahmen etc. veranschaulichen)?
3. a) Welcher Art ist die im Bericht sogenannte „gestörte Struktur“ des BE im Bereich des obersten Abstandshalters?  
b) Wie kam es genau zur Entstehung der „gestörten Struktur“ beim Aufbringen des BE-Kastens?  
c) Wie läuft der Vorgang des Aufbringens des BE-Kastens technisch genau ab?
4. a) Wie war es möglich, dass sowohl die Entstehung als auch das Vorhandensein der Vorschädigung des BE aufgrund der „gestörten Struktur“ während des Reinigungsvorgangs nicht bemerkt wurde?  
b) Wie viele BE des Typs ATRIUM sind in Grundremmingen im Reaktordruckbehälter bzw. im Abklingbecken vorhanden?  
c) Wie viele dieser Brennelemente wurden nach dem Vorfall auf eventuelle und ebenfalls nicht entdeckte Vorschädigungen konkret überprüft (Bericht/Nachweis)?
5. a) Welche vergleichbaren Brennelemente (Aussage von einem Referatsleiter des StMUV während der Aussprache) wurden auf Vorschädigung untersucht?  
b) Um wie viele vergleichbare Brennelemente handelte es sich?  
c) Auf der Grundlage welcher Fakten wurde im Bericht folgende Aussage getätigt: „Zu dieser Vorschädigung kam es aufgrund einer gestörten Struktur des BE im Bereich des obersten Abstandshalters, die sich beim Aufbringen eines neuen BE-Kastens ergeben haben muss, und dadurch bedingter ungewöhnlicher Belastung des Wasserkanals bei der Reinigung des BE mit dem sog. FAST-Verfahren“?
6. a) Wie genau lief der Vorgang des „Lösens“ der Verkanntung ab?  
b) Wurde dabei Gewalt, z. B. durch wiederholtes Auf- und Abbewegen, durch seitliches Rütteln oder Drehen des Greifers oder durch andere Maßnahmen, angewendet?  
c) Wenn ja, wie groß waren die wirksamen Kräfte (bitte differenziert nach Bauteil und Position)?
7. a) Mit welcher Krafteinwirkung fuhr der Greifer der BE-Lademaschine weiter nach unten, als sich der untere Teil des BE mit der Kante des Lagergestells verkanntet hatte und feststeckte, wie im Bericht beschrieben?  
b) Wie weit fuhr der Greifer der BE-Lademaschine weiter nach unten?  
c) Welcher Belastung waren der BE-Kopf, insbesondere im Bereich des obersten Abstandshalters, und der Wasserkanal an der Bruchstelle hierdurch ausgesetzt?
8. a) Wie genau war zum Zeitpunkt des Ereignisses der BE-Kasten am BE befestigt, insbesondere im Kopf- und im Fußbereich?  
b) Welche Folgeschäden traten nach dem Absturz des BE aus ca. 4 Metern Höhe (Aussage von einem Referatsleiter während der Aussprache) am Brennelementebündel auf?  
c) Kann die Staatsregierung zweifelsfrei ausschließen, dass die Vorschädigung des Wasserkanals aufgrund einer gestörten Struktur des BE im Bereich des obersten Abstandshalters auch während des Prozesses der Verkanntung des BE und des Lösens aus dieser Verkanntung hätte bewirkt werden können?

## Antwort

### des Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz

vom 05.01.2017

Die Sicherheit der Bevölkerung und der Schutz der Umwelt sind oberstes Gebot für die atomrechtliche Aufsicht in Bayern.

Das Kernkraftwerk Gundremmingen (KRB II) erfüllt alle geltenden Sicherheitsanforderungen. Dies wird durch die meldepflichtigen Ereignisse im KRB II, die allesamt der Stufe 0 (= keine oder sehr geringe sicherheitstechnische Bedeutung) der internationalen Skala INES zuzuordnen sind, nicht infrage gestellt. Eine gedankliche Verknüpfung dieser Ereignisse mit Katastrophen und Katastrophenschutzplänen bzw. -maßnahmen ist falsch und entbehrt jeder Grundlage, da die eingetretenen Ereignisse gerade keine oder sehr geringe sicherheitstechnische Bedeutung haben. Vielmehr haben die Untersuchungen zum KRB II ergeben, dass die Eintrittswahrscheinlichkeit für einen kerntechnischen Unfall, bei dem die Einleitung von Katastrophenschutzmaßnahmen erforderlich wäre, so gering ist, dass sogar das international geforderte Niveau für Neuanlagen übertroffen wird.

Zu dem in der Anfrage erneut thematisierten meldepflichtigen Ereignis „Lösen eines Brennstabgebündels vom Brennelementkopf“ am 5. November 2015 wurden auf der Grundlage der Beschlussanträge Drs. 17/10822 und 17/10824 vom 7. April 2016 zwei schriftliche Berichte vorgelegt, in denen die sich aus den Untersuchungen ergebenden Ursachen und insbesondere die Maßnahmen gegen Wiederholung des Ereignisses genannt wurden. Im Anschluss erfolgte eine mündliche Befassung in der Sitzung des Ausschusses für Umwelt und Verbraucherschutz am 29. September 2016.

Wie bereits in der mündlichen Befassung vom Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) vorgebracht, wurde das Ereignis im Ausschuss „Druckführende Komponenten und Werkstoffe“ (DKW) der Reaktorsicherheitskommission des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) im 1. Halbjahr 2016 in mehreren Sitzungen beraten. Der DKW kommt zu dem Ergebnis, dass die im KRB II ergriffenen Maßnahmen gegen Wiederholung als wirksam eingeschätzt werden, einen derartigen Abriss eines Wasserkanals bei Handhabungsvorgängen zu verhindern.

**1. a) Gibt es einen Bericht seitens der Verantwortlichen des Kernkraftwerkes über den Vorfall mit dem BE?**

**b) Wenn ja, welchen konkreten Inhalt hat der Bericht bzw. kann er im Wortlaut eingesehen werden?**

**c) Wenn nein, warum nicht?**

Die Kernkraftwerk Gundremmingen GmbH (KGG) hat im Rahmen der endgültigen Meldung des Ereignisses gemäß bundeseinheitlicher Meldeverordnung dem StMUV zusammenfassend mit folgendem Inhalt berichtet:

Am 5. November 2015 gegen 10:30 Uhr wurde das Brennelement (BE) KG3 7465Y im BE-Lagerbecken des Blocks C an seine neue Lagerposition verfahren. Als das BE etwa 20 cm in die vorgesehene Lagerposition abgesenkt war, löste sich das Brennstabgebündel aufgrund des Bruchs des Wasserkanals des BE auf Höhe des unteren Anschlags des obersten Abstandshalters des BE vom BE-Kopf und setzte sich in die Lagerposition ab. Der Brennelementkopf

und der Brennelementkasten verblieben am Greifer der Lademaschine.

Das Ereignis hatte keine radiologischen Auswirkungen und keine Auswirkungen auf die Anlage bzw. das BE-Lagerbecken.

Die Untersuchungen haben ergeben, dass der Bruch des Wasserkanals aufgrund einer durch den Lastfall „Fall des BE um den freien Greiferweg (Greiferspiel 16 mm) auf die Greiferklinke“ verursacht wurde, der beim Einfädeln des BE in die Lagerposition aufgetreten sein muss. Das BE muss dabei durch eine Interaktion mit dem Lagergestell kurzzeitig aufgehalten worden sein, während der BE-Greifer weiterfuhr.

Zudem muss das BE eine Vorschädigung aufgewiesen haben, damit es bei dem genannten Lastfall zu einem Abriss des Wasserkanals kommen konnte.

Die Untersuchungen haben folgende Ursachen für die Vorschädigung ergeben:

Am Schweißpunkt des oberen Anschlags des obersten Abstandshalters zeigten sich Hydridöffnungen, die von den entsprechend der Einsatzzeit des BE vorhandenen Hydriden gebildet wurden. Diese Öffnungen werden auch am unteren Anschlag (Bruchstelle) als Ausgangspunkt für einen Riss unterstellt. Das BE KG3 7465Y wurde nach seinem fünften Einsatzyklus einem Kastentausch unterzogen. Aufgrund der festgestellten Befunde am obersten Abstandshalter ist davon auszugehen, dass dieser beim Bekasten auf den unteren Anschlag am Wasserkanal geschoben und dadurch eine geänderte Abstandshaltergeometrie hergestellt wurde, die zu einer direkten mechanischen Kopplung zwischen Abstandshalter und Wasserkanal geführt hat. Nach seinem letzten Einsatzyklus wurde das BE KG3 7465Y im Juli 2015 einer Reinigung mit dem FAST-Verfahren der Fa. Westinghouse unterzogen. Wegen der direkten Kopplung zwischen Abstandshalter und Wasserkanal kann die gestörte Geometrie in Verbindung mit der dynamischen Druckbelastung des FAST-Verfahrens zu lokalen Spannungen am Wasserkanal geführt haben, die einen Rissfortschritt ermöglichten.

Als Maßnahme gegen Wiederholung wurde das BE-Greiferspiel auf das technisch mögliche Minimum von 3 mm reduziert. Bei diesem Greiferspiel kann das Versagen einer Tragstruktur auch bei einer unterstellten Vorschädigung ausgeschlossen werden.

Zusätzlich wurden die Absenkgeschwindigkeit der Lademaschine beim Einfädelvorgang zur Vermeidung eines Aufsetzens des BE deutlich verringert, der Einfädelbereich, in dem mit langsamer Geschwindigkeit gefahren wird, vergrößert und die vertikale Fahrgeschwindigkeit der Lademaschine zur Reduktion der Krafteinwirkung im Falle eines Not-Aus der Lademaschine reduziert.

Auf eine FAST-Reinigung von BE wird zukünftig verzichtet.

Die auftretenden Lasten bei künftigen Umkastungen werden aufgezeichnet, bewertet und dokumentiert.

**2. a) Wie funktioniert das FAST-Verfahren genau?**

Das FAST (Fuel Assembly Suction Tool)-Verfahren ist ein etabliertes Verfahren der Firma Westinghouse zur Reinigung von Brennelementen, das sowohl international (Schweden und USA) als auch in Deutschland (Kernkraftwerke Krümmel und Isar 1) erfolgreich angewendet wurde.

Dabei wird mit einer Pumpe ein Wasserstrom durch das vom BE-Kasten umschlossene BE gefördert. Mittels eines Ventils wird der Wasserstrom gepulst, was ein Lösen von nicht festhaftenden Stoffen von den Oberflächen des BE bewirken soll.

Details sind u. a. den Patenten „Apparatus and a method for cleaning of a nuclear fuel element“ (US 9105362 B2) und „Verfahren und Vorrichtung zum Reinigen von Brennelementen in einem Kernkraftwerk“ (DE 19914218 C1) des Herstellers zu entnehmen.

**b) Welche Kräfte wirken während des Verfahrens auf die einzelnen Bauteile des BE, insbesondere auf den Wasserkanal, ein?**

Die Kraftereinwirkung aufgrund des gepulsten Wasserstroms beim FAST-Verfahren ist bei ungestörter Struktur auf alle Bauteile des BE geringer als während des Betriebs im Reaktorkern. Da aber aufgrund der Schadensanalyse (siehe Antwort zu Frage 1 a bis c) davon auszugehen ist, dass beim Umkasten der oberste Abstandshalter auf den unteren Anschlag am Wasserkanal aufgeschoben und dadurch eine direkte mechanische Kopplung zwischen Abstandshalter und Wasserkanal herbeigeführt worden ist, konnte es durch den gepulsten Wasserstrom zu zusätzlichen Spannungen auf den Wasserkanal kommen, die einen Rissfortschritt ermöglichen.

Zur Erläuterung:

Am Wasserkanal sind oberhalb und unterhalb eines jeden Abstandshalters jeweils zwei Anschlüsse aufgeschweißt, um den vertikalen Freiheitsgrad der Abstandshalter in Grenzen zu halten.

**c) Wie genau sieht die im Bericht genannte Vorschädigung (spätere Bruchstelle) des Wasserkanals aus (bitte anhand von Bildern/Röntgenaufnahmen etc. veranschaulichen)?**

Die Untersuchungen haben ergeben, dass durch die in Antwort zu Frage 1 genannten Einwirkungen ein wenige Millimeter langer, durchgehender Riss hervorgerufen wurde. Dieser verlief von einem Schweißpunkt eines der unteren Abstandshalteranschlüsse aus in einem Winkel von 45° zur Wasserkanalachse durch das Blech des Wasserkanals.

**3. a) Welcher Art ist die im Bericht sogenannte „gestörte Struktur“ des BE im Bereich des obersten Abstandshalters?**

**b) Wie kam es genau zur Entstehung der „gestörten Struktur“ beim Aufbringen des BE-Kastens?**

**c) Wie läuft der Vorgang des Aufbringens des BE-Kastens technisch genau ab?**

Wie bereits in der Antwort zu Frage 1 ausgeführt, ist aufgrund der festgestellten Befunde am obersten Abstandshalter davon auszugehen, dass dieser beim Bekasten des BE mit der Unterkante des BE-Kastens (BEK) auf den unteren Anschlag am Wasserkanal geschoben und dabei lokal deformiert worden ist. Diese so geänderte Abstandshaltergeometrie führte zu einer direkten mechanischen Kopplung zwischen Abstandshalter und Wasserkanal.

Bekasten erfolgt in der sog. Kastenabstreifmaschine. Dabei wird das BE in der unteren, vertikal verfahrenbaren Montagehalterung eingestellt. Der am Kastengreifer hängende BEK wird über dem BE-Kopf positioniert. Das BE wird dann nach oben in den BEK hineingeschoben.

**4. a) Wie war es möglich, dass sowohl die Entstehung als auch das Vorhandensein der Vorschädigung des BE aufgrund der „gestörten Struktur“ während des Reinigungs Vorgangs nicht bemerkt wurde?**

Nach dem Kastentausch nach dem 5. Einsatzzyklus verblieb der Kasten bis zum Ereignisseintritt auf dem BE.

Es sind keine weiteren derartigen Vorschädigungen eines Wasserkanals bekannt.

Im Übrigen wird auf die in Antwort zu Frage 1 nochmals aufgelisteten Maßnahmen gegen Wiederholung hingewiesen. Durch diese wird sichergestellt, dass ein nochmaliger Bruch eines Wasserkanals im KRB II nicht zu besorgen ist. Dies gilt auch, wenn man konservativ Vorschädigungen an bereits eingesetzten und vergleichbar gehandhabten BE unterstellt. Bei künftigen BE-Handhabungen sind durch die ergriffenen Maßnahmen auch keine Vorschädigungen zu besorgen.

**b) Wie viele BE des Typs ATRIUM sind in Gundremmingen im Reaktordruckbehälter bzw. im Abklingbecken vorhanden?**

In den beiden Reaktorkernen befinden sich zusammen ca. 1.000 BE und in beiden Nasslagern insgesamt weitere ca. 2.000 BE des genannten Typs. Weltweit werden ca. 30.000 BE der ATRIUM-Familie eingesetzt. Nach Kenntnis des StMUV ist weltweit kein weiterer Bruch eines Wasserkanals eines ATRIUM-BE aufgetreten.

**c) Wie viele dieser Brennelemente wurden nach dem Vorfall auf eventuelle und ebenfalls nicht entdeckte Vorschädigungen konkret überprüft (Bericht/Nachweis)?**

**5. a) Welche vergleichbaren Brennelemente (Aussage von einem Referatsleiter des StMUV während der Aussprache) wurden auf Vorschädigung untersucht?**

**b) Um wie viele vergleichbare Brennelemente handelte es sich?**

Insgesamt wurden drei vergleichbare BE intensiv untersucht. Dabei handelte es sich um ein homologes BE mit identischer physikalischer Einsatzgeschichte, ein weiteres BE derselben Nachladung, das in der Vergangenheit jedoch öfter gehandhabt wurde und mehr BEK-Handhabungen erfahren hatte, sowie ein BE mit leicht geändertem Abstandshaltermaterial. Bei allen drei BE wurden Brennstäbe gezogen und die Wasserkanäle detailliert inspiziert. Bei einem BE wurde darüber hinaus eine Überlastprüfung des Wasserkanals mit anschließender Untersuchung auf Befunde durchgeführt. Bei allen Untersuchungen wurden keine Befunde festgestellt.

**c) Auf der Grundlage welcher Fakten wurde im Bericht folgende Aussage getätigt:**

**„Zu dieser Vorschädigung kam es aufgrund einer gestörten Struktur des BE im Bereich des obersten Abstandshalters, die sich beim Aufbringen eines neuen BE-Kastens ergeben haben muss, und dadurch bedingter ungewöhnlicher Belastung des Wasserkanals bei der Reinigung des BE mit dem sog. FAST-Verfahren?“**

Auf die Antworten zu Frage 1 a bis c und 2 c wird verwiesen.

Die durchgeführten Untersuchungen und Analysen wurden durch den vom StMUV beauftragten atomrechtlichen Sachverständigen TÜV SÜD überwacht und bewertet.

**6. a) Wie genau lief der Vorgang des „Lösens“ der Verkantung ab?**

**b) Wurde dabei Gewalt, z. B. durch wiederholtes Auf- und Abbewegen, durch seitliches Rütteln oder**

Drehen des Greifers oder durch andere Maßnahmen, angewendet?

c) Wenn ja, wie groß waren die wirksamen Kräfte (bitte differenziert nach Bauteil und Position)?

7. a) Mit welcher Krafteinwirkung fuhr der Greifer der BE-Lademaschine weiter nach unten, als sich der untere Teil des BE mit der Kante des Lagergestells verkantet hatte und feststeckte, wie im Bericht beschrieben?

b) Wie weit fuhr der Greifer der BE-Lademaschine weiter nach unten?

c) Welcher Belastung waren der BE-Kopf, insbesondere im Bereich des obersten Abstandshalters, und der Wasserkanal an der Bruchstelle hierdurch ausgesetzt?

Bei dem ursächlichen Ereignis des Verkantens und Lösens handelt es sich um einen schnell ablaufenden, kurzzeitigen Vorgang. Sowohl der untere Teil des BE als auch der obere Rand des Lagerschachts weisen Anfasungen auf. Dadurch wird ein Wiederabgleiten nach Verkantung ermöglicht. Nach Aussage des Betreibers fuhr die Lademaschine beim Ereignis konstant mit der damals vorgeschriebenen Vertikalgeschwindigkeit von 2,4 m/min nach unten. Der Greifer der Lademaschine kann während des Verkantens des BE nur kurz und – da technisch überwacht – mit geringer, zulässiger Kraft auf dem Tragbügel des BE aufgesessen sein, da ansonsten eine Fahrabschaltung der Lademaschine erfolgt wäre. Somit ist von einem selbstständigen Lösen des BE auszugehen, allenfalls unter Einwirkung einer geringen Druckkraft.

8. a) Wie genau war zum Zeitpunkt des Ereignisses der BE-Kasten am BE befestigt, insbesondere im Kopf- und im Fußbereich?

Bei den im Kernkraftwerk Gundremmingen eingesetzten ATRIUM-BE ist der BE-Kasten nur mit dem BE-Kopf fest verbunden. Im Fußbereich besteht nur eine formschlüssige Verbindung mit dem BE-Fuß mittels eines Federpakets.

b) Welche Folgeschäden traten nach dem Absturz des BE aus ca. 4 Metern Höhe (Aussage von einem Referatsleiter des StMUV während der Aussprache) am Brennelementebündel auf?

Der BE-Fuß und Teile der restlichen Tragstruktur wurden beschädigt. Alle Brennstäbe blieben intakt. Es wurden keine radioaktiven Stoffe freigesetzt.

c) Kann die Staatsregierung zweifelsfrei ausschließen, dass die Vorschädigung des Wasserkanals aufgrund einer gestörten Struktur des BE im Bereich des obersten Abstandshalters auch während des Prozesses der Verkantung des BE und des Lösens aus dieser Verkantung hätte bewirkt werden können?

Das Aufbringen der für eine Vorschädigung des Wasserkanals erforderlichen Kräfte auf das bekastete BE beim Einfädeln in die Lagerposition des BE wird durch technische Maßnahmen verhindert.