

RSK - STELLUNGNAHME

vom 11.12.2003

Handhabungsfehler im Gemeinschaftskernkraftwerk Neckar beim Umsetzen eines Brennelementes (Block I, ME 03/2002) und einer Primärneutronenquelle (Block II, ME 02/2002)

INHALT

- 1 Veranlassung
- 2 Beratungsauftrag und Beratungshergang
- 3 Sicherheitstechnische Bedeutung
- 4 Sachstand
- 5 Bewertungsmaßstäbe
- 6 Beratungsergebnis
- 7 Bewertung der Betreibermaßnahmen durch die RSK
- 8 Unterlagen

1 Veranlassung

Am 05.06.2002 sollte im Gemeinschaftskernkraftwerk Neckar, Block I (GKN-I), mit der Brennelementlademaschine ein Brennelement (BE) mit einem Steuerelement (SE) im BE-Lagerbecken abgesetzt werden. Der Hubvorgang des BE wurde automatisch unterbrochen. Nach unzulässigem Aufheben der Verriegelung wurde der Vorgang fortgesetzt, eine neue Position im Lagerbecken angefahren und der Greifer wieder abgesenkt. Eine weitere Störmeldung wurde ordnungsgemäß mit einem Schlüsselschalter aufgehoben, der Greifer wieder in seine Ausgangsstellung hochgefahren und die Lademaschine für weitere Aufgaben verfahren. Nach kurzer Fahrstrecke stoppte die Lademaschine durch mechanische Blockierung. Bei der Untersuchung wurde festgestellt, dass ein BE unbemerkt auf ein in der angefahrenen Position bereits befindliches BE abgesetzt wurde.

Im Block II der Anlage (GKN-II) sollte am 27.06.2002 die Primärneutronenquelle PQ 1 mit dem SE-Greifer der Lademaschine aufgenommen und anschließend auf die vorgesehene neue Position transportiert werden. Beim Schließen des SE-Greifers und beim anschließenden Anheben kam es zu den Meldungen „Greifer Fehlerverhalten“ und “Überlast beim SE heben“. Nach dem Quittieren dieser Meldungen wurde die Neutronenquelle bis in Fahrstellung angehoben und zur neuen Position transportiert. Beim dortigen Absenken ließ sich der SE-Greifer auch nach mehrmaligem Versuch nicht in die untere Endstellung einfahren. Nach dem Öffnen und Wiederhochfahren des Greifers und Verfahren der Lademaschine wurde festgestellt, dass sich die Primärneutronenquelle nicht in der neuen Position im BE befand. Beim weiteren Betrieb des Greifers kam es zu widersprüchlichen Meldungen. Bei der Inspektion des Mastes am 29.06.2002 wurde festgestellt, dass der Kopf der Neutronenquelle in der Zentrierglocke des Mastes der Lademaschine verklemmt war.

2 Beratungsauftrag und Beratungsgang

Mit dem Beratungsauftrag des BMU vom 14.08.2002 (Az.: AG RS I 3 – 17018/1) wurde die RSK um Stellungnahme zu den Vorkommnissen mit dem Ziel gebeten, Defizite technischer und organisatorischer Art oder Fehler des Personals zu identifizieren und Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen [1].

Die Beratungen der RSK fanden im RSK-Ausschuss REAKTORBETRIEB in der

- 148. Sitzung am 21.01.2003,
- 151. Sitzung am 28.05.2003 und der
- 155. Sitzung am 19.11.2003

statt. Im Rahmen der Beratungen wurden Berichte der Betreiber und Sachverständigen und ein Bericht der GRS zur Häufigkeit von Fehlhandlungen in deutschen KKW gehört. Die RSK hat diese Stellungnahme auf ihrer 368. Sitzung am 11.12.2003 beraten und verabschiedet.

3 Sicherheitstechnische Bedeutung

Die BE-Handhabungseinrichtungen gehören zu den sicherheitstechnisch wichtigen Einrichtungen von Kernkraftwerken. Beim BE-Absturz können die übergreifenden Schutzziele Reaktivitätskontrolle, BE-

Kühlung und Aktivitätsrückhaltung betroffen sein. Diese Schutzziele wurden bei den Vorkommnissen jedoch nicht beeinträchtigt.

Die sicherheitstechnische Bedeutung der Vorkommnisse sieht die RSK darin, dass verschiedene Maßnahmen der Sicherheitsebenen 1 und 2 (Ergonomie, administrative Vorgaben) nicht wirksam waren und keine zeitnahe Umsetzung des Erfahrungsrückflusses erfolgte.

4 Sachstand

4.1 148. Sitzung des RSK-Ausschusses REAKTORBETRIEB am 21.01.2003

GKN-I

Ablauf des Vorkommnisses

Am 05.06.2002 wurde mit der Brennelementlademaschine ein BE mit einem SE nach Schrittfolgeplan ins BE-Lagerbecken abgesetzt. Da dies ordnungsgemäß signalisiert wurde, wurde der Greifer der Lademaschine wieder hochgefahren. Dabei kam es zum Ansprechen der Störmeldung „Greifer und/oder Greifklinkensperre gestört“ und zur automatischen Unterbrechung des Hebevorganges. Der Lademaschinenfahrer betätigte daraufhin unzulässigerweise den die Verriegelung aufhebenden Schlüsselschalter. Anschließend wurde der Hubvorgang - ohne auf die Last zu achten - fortgesetzt, eine neue Position im Lagerbecken angefahren und der Greifer wieder abgesenkt. Dabei kam es zur Störmeldung „Zentrierglocke nicht zentriert“, die ordnungsgemäß mit einem Schlüsselschalter aufgehoben wurde. Danach wurde der Greifer wieder in seine Ausgangsstellung hochgefahren und die Lademaschine auf Anforderung von Dritten verfahren. Nach kurzer Fahrstrecke (ca. 150 mm) stoppte die Lademaschine durch mechanische Blockierung.

Bei der Untersuchung wurde festgestellt, dass ein BE unbemerkt auf ein in der angefahrenen Position bereits befindliches BE abgesetzt worden war. Beim Verfahren der Lademaschine blockierte dieses BE den Fahrweg und führte zum Ansprechen einer Verriegelung, die die Weiterfahrt stoppte.

Nach Feststellung des Sachverhaltes wurde von der zuständigen Fachabteilung die Entlastung des BE durch Lüftung der Bremsen der Lademaschinenbrücke veranlasst. Anschließend wurde das BE mit dem BE-Greifer vollständig in den Mast gezogen und der Fallbügel geschlossen. Parallel zu diesen Vorgängen wurden Behörden und Gutachter informiert. In ihrem Beisein wurde das BE in eine sichere Abstellposition verbracht und die Lademaschine außer Betrieb genommen.

Nach Feststellung des Vorkommnisses wurde vorsorglich Räumungsalarm ausgelöst. Die in Betrieb befindliche Beckeninstrumentierung sowie die am Mast der Lademaschine befindliche Edelgasüberwachung registrierten jedoch keine Messwerterhöhungen. Die am 05.06.2002 aus dem BE-Lagerbecken entnommenen Wasserproben zeigten keine Erhöhung der Spaltproduktkonzentration.

Eine Überprüfung des aufgesetzten BE ergab, dass alle Brennstäbe intakt waren. Für das in der angefahrenen Position befindliche BE wurde nachgewiesen, dass es durch das aufgesetzte BE keinen unzulässigen Belastungen ausgesetzt gewesen war. Die vier beanspruchten Niederhaltefedern wurden vorsorglich ersetzt. Das Steuerelement wurde vorsorglich vom Einsatz zurückgestellt.

Festgestellte Ursachen

Der Lademaschinenfahrer erkannte keinen Grund für das Anstehen der Meldung „Greifer und/oder Greiflinkensperre gestört“. Er wusste, dass beim Anstehen dieser Meldung keine weiteren eigenmächtigen Aktivitäten erlaubt sind und weiteres Fachpersonal hinzuzuziehen ist. Trotzdem entnahm er dem unverschlossenen Schlüsselkasten an der Lademaschine den Schlüssel zur Entsperrung und betätigte damit den Schlüsselschalter.

Als Ursache für das Ansprechen der Störmeldung wurde ein unvollständig geöffneter BE-Greifer ermittelt. Grund hierfür war ein zu geringer Druck der Druckluft, die den Greifer gegen einen Federdruck öffnet. Mit dem nicht vollständig geöffneten Greifer war das BE angehoben worden. Der Druck des Druckluftsystems wurde zwar auf der Lademaschine angezeigt, das Unterschreiten eines minimalen Wertes aber weder optisch noch akustisch signalisiert. Daher bemerkte der Lademaschinenfahrer den zu geringen Druck nicht.

Die Druckluftversorgung in GKN-I geschieht über Druckluftflaschen (in GKN-II hingegen über die zentrale Druckluftversorgung). In GKN-I sind zwei Druckluftflaschen vorhanden, von denen nur eine die Druckluftversorgung sicherstellt. Der Lademaschinenfahrer muss den Druck in der Flasche kontrollieren, beim Anliegen eines zu geringen Druckes muss er auf die zweite Druckluftflasche umschalten.

Nach Überbrückung der Verriegelung wurde der Hubvorgang fortgesetzt. Die Lastanzeige wurde vom Lademaschinenfahrer nicht registriert (der Wechsel des Messbereiches wird nur durch eine unter der Lastanzeigeskala befindliche rote Lampe angezeigt, auf der Anzeigeskala selbst ist der Wechsel nicht erkennbar). Der Lademaschinenfahrer hatte sich auf das Anfahren des nächsten Steuerelementes konzentriert. Dazu schloss er ordnungsgemäß den Fallbügel. Bei Erreichen der neuen Position wurde nach dem Öffnen des Fallbügels der Greifer zur Aufnahme eines neuen Steuerelementes abgesenkt. Während des Absenkens sprach die Störmeldung „Zentrierglocke nicht zentriert“ an. Die Freigabe dieser Meldung mittels Schlüsselschalter durch den Lademaschinenfahrer ist zulässig (einen derartigen Schalter gibt es nur in GKN-I). Nach der Freigabe und dem Anheben des Greifers ergab sich für den Lademaschinenfahrer der Eindruck eines meldefreien Zustandes der Lademaschine, so dass bei ihm der Eindruck eines bestimmungsgemäßen Zustandes entstand. Tatsächlich hatte sich der Greifer nach dem Aufsetzen des unbemerkt transportierten BE auf das bereits in dieser Position befindliche BE vollends geöffnet, da der Luftdruck nun nach Entlastung dafür ausreichte. Damit stand das BE bei seitlicher Führung durch den Mast auf dem darunter befindlichen BE.

Zum Verfahren der Lademaschine auf Anforderung Dritter musste der Fallbügel geschlossen werden. Auf Grund einer elastischen Verformung des Steuergestänges kam es dabei zum Ansprechen der Endlageschalter und die ordnungsgemäße Stellung des Fallbügels wurde vorgetäuscht. Damit lag auch die Freigabe zum Verfahren der Lademaschine vor.

Für die Prüfung der Steuerelemente und die Bedienung der Lademaschine lag ein Arbeitsauftrag des Teilbereiches Physik vor. Als federführender Sachbearbeiter (FSB) und Verantwortlicher für die Durchführung der Arbeiten (VDA) fungierte in Personalunion ein Mitarbeiter dieses Teilbereiches. Die Lademaschine war mit einem Lademaschinenfahrer und einem Aufsichtsführendem vor Ort (AvO) – beide Mitarbeiter der Fa. FANP – besetzt. Beide waren für ihre jeweiligen Aufgaben qualifiziert. Ein Vier-Augenprinzip für die Bedienung der Lademaschine war zu diesem Zeitpunkt nicht gefordert. Die

Verwendung von Schlüsseln für die Lademaschine war zu diesem Zeitpunkt geregelt und die Schlüssel an der Lademaschine zugänglich.

Trotz eindeutiger Kenntnisse über die Unzulässigkeit seiner Handlung verstieß der Lademaschinenfahrer gegen Vorschriften. Aufgabe des anwesenden AvO war es, das Anfahren der richtigen Positionen im BE-Lagerbecken zu überwachen und mit dem Schrittfolgeplan zu vergleichen. Der AvO hatte jedoch nicht die notwendigen Kenntnisse zur korrekten Bedienung der Lademaschine und verließ sich diesbezüglich auf den Lademaschinenfahrer.

Wie sicher der Greifer das BE gegriffen hatte, ist nicht mehr zu klären. Ein Absturz des BE während der Querfahrt wäre durch den geschlossenen Fallbügel verhindert worden. Beim Herausrutschen während des Hubvorganges wäre das BE wieder in seine alte Position gerutscht, beim Absetzen hätte ein Absturz aufgrund der geringen Fallhöhe keine sicherheitstechnisch relevanten Folgen gehabt.

Maßnahmen

Als technische Maßnahmen gegen eine Wiederholung sind die Installation einer akustischen und optischen Signalisierung, die bei zu niedrigem Luftdruck im Druckluftsystem Alarm auslöst, und die Verwahrung der Schlüssel in einem separaten, verschlossenen Schlüsselkasten vorgesehen. Administrativ wurde das Vier-Augenprinzip bei der Bedienung der Lademaschine eingeführt und die Bedienungsanleitung der Lademaschine überarbeitet. Zusätzlich wurde durch eine Fachanweisung eine eindeutige Regelung des Einsatzes von Lademaschinenfahrer und AvO getroffen.

Bis zur nächsten Revision der Anlage GKN-I wird eine Verriegelung zur Anhebung des Greifers bei Grenzwertunterschreitung des Druckes eingebaut. Die Überführung der Lademaschinenbedienungsanleitungen in die betrieblichen Regelungen und die Überprüfung des Lademaschinenleitstandes auf Verbesserungen der Ergonomie steht noch aus.

GKN-II

Ablauf des Vorkommnisses

Das BE-Lagerbecken der Anlage war im Jahr 2000 in zwei Zonen unterteilt worden, in denen BE mit unterschiedlichen Abbränden gelagert werden sollten. Um eine unbeabsichtigte Einlagerung von BE mit geringerem Abbrand zu vermeiden, wurde die Nutzung des Haupthubes der Lademaschine an spezielle schriftliche betriebliche Regelungen gekoppelt und hardwareseitig durch einen Schlüsselschalter abgesichert.

Zur Revisionsvorbereitung und im Anschluss an Excellotransporte wurden am 27.06.2002 Umsetzungen von Brennelementen, Steuerelementen und Primärneutronenquellen im BE-Lagerbecken vorgenommen. Die Primärneutronenquelle wurde auf ihrer Ausgangsposition mit dem SE-Greifer der Lademaschine aufgenommen und anschließend auf die vorgesehene neue Position transportiert. Die Primärneutronenquelle sollte in ein ausgedientes Brennelement eingesetzt werden. Bereits beim Schließen des SE-Greifers auf der Ausgangsposition kam es zur Meldung „Greifer Fehlverhalten“. Nach Quittieren der Meldung stand beim anschließenden Anheben der Neutronenquelle die Meldung „Überlast beim SE heben“ an. Nachdem diese

Meldung ebenfalls quittiert wurde, wurde die Neutronenquelle bis in Fahrstellung angehoben und zur neuen Position transportiert.

Beim Absenken auf der neuen Position ließ sich der SE-Greifer mit der Primärneutronenquelle im Vergleich zur Ausgangsposition der Neutronenquelle auch nach mehrmaligem Versuch nicht in die untere Endstellung einfahren. Der SE-Greifer konnte jedoch geöffnet werden, da die Meldung „Unterlast SE-Greifer“ anstand und die Verriegelungsbedingungen zum Öffnen des Greifers erfüllt waren. Anschließend wurde der SE-Greifer wieder bis in die Fahrstellung angehoben. Nach dem Wiederhochfahren des Greifers und Verfahren der Lademaschine wurde festgestellt, dass sich die Primärneutronenquelle nicht in der neuen Position im BE-Lagerbecken befand.

Daraufhin wurde die Lademaschine wieder auf die ursprüngliche Position der Quelle gefahren. Bei einem erneuten probeweisen Wiederabsenken des Greifers kam es zu widersprüchlichen Signalisierungen. Obwohl der BE-Greifer die untere Endstellung noch nicht erreicht hatte, wurde der SE-Greifer wieder eingefahren, ohne dass vorher die dafür erforderliche Taste „SE-Transport“ gedrückt wurde.

Die Arbeiten wurden anschließend eingestellt. Vom Lademaschinenfahrer wurde gemäß Betriebshandbuch (BHB) Wartungspersonal zur Lademaschine beordert und weiter nach der Betriebsanleitung „Störungen beim Betrieb der Lademaschine“ verfahren. Danach ergab sich, dass zur Klärung der Sachlage eine Inspektion des Mastes erforderlich war. Die Lademaschine wurde vorläufig für den Betrieb gesperrt.

Ab dem 29.06.2002 wurde mit der Inspektion des Mastes begonnen. Dabei wurde festgestellt, dass der Kopf der Neutronenquelle - die „Spinne“ - in der Zentrierglocke des Mastes der Lademaschine verklemmt war. Bei weiteren Inspektionen des Mastes wurden auch Bruchstücke des Rohres gefunden, in dem sich die Neutronenquelle ursprünglich befunden hatte. Wegen der bis dahin vorliegenden Ergebnisse wurden umfangreiche Arbeiten zur Befundaufnahme im Bereich des Mastes der Lademaschine, des BE-Lagerbeckens und zur Bergung der beschädigten Neutronenquelle durchgeführt. Bei der Inspektion des Mastes der Lademaschine wurde festgestellt, dass die Spinne schräg in der Zentrierglocke verklemmt und einzelne Finger verbogen waren. Ein Teil (ca. 700 mm) des eigentlichen Quellenstabes befand sich noch an der Spinne und war nach oben gebogen gewesen. Drei weitere Stücke des Stabes befanden sich im Bereich Mast, BE-Greifer, Zentrierglocke. Ein fünftes Stück wurde auf einem Flansch des Mastes gefunden. Die Spinne sowie die o. g. fünf Bruchstücke wurden geborgen und in einem Köcher abgelegt.

Bei der weiteren Suche wurden alle überfahrenen Bereiche des BE-Lagerbeckens inspiziert. Dabei wurde ein weiteres verbogenes Stück eines Quellenstabes in einem leeren BE-Schacht in der Nähe der ursprünglichen Absetzposition gefunden. Es fehlt noch ein ca. 500 mm langes Stück einschließlich der Endkappe. Von dem noch fehlenden Stück der Neutronenquelle geht keine Beeinflussung des BE-Lagerbeckens aus.

Durch Messungen mit einem Zählrohr an den Bruchstücken wurde bestätigt, dass sich der Mittelteil mit den Neutronenquellenkapseln unter den gefunden Teilen befindet.

Während des Ereignisses waren die Beckeninstrumentierung (Edelgas-, Aerosol- und Jodüberwachung) und eine kontinuierliche Edelgasüberwachung im Mast der Lademaschine in Betrieb. Während der ganzen Zeit

wurden keine Messwerterhöhungen registriert. Die γ -spektrometrische Auswertung von Proben des BE-Lagerbeckenwassers ergaben keine Veränderung der Radionuklidkonzentration.

Festgestellte Ursachen

Das Vorkommnis ereignete sich ca. eine Woche nach Abschluss der Revision in GKN-I. Zu diesem Zeitpunkt war als erste Maßnahme blockübergreifend das Vier-Augenprinzip lediglich für die Handhabung von BE - aber nicht von Neutronenquellen - angeordnet worden. Dem Lademaschinenfahrer war das Vorkommnis in GKN-I bekannt.

Nach dem Versetzungsvorgang der Neutronenquelle wurde bei der Kontrolle bemerkt, dass diese nicht wie vorgesehen in einem BE abgesetzt war. Daraufhin wurde die Lademaschine in eine sichere Position verfahren und versucht den Haupthub abzusenken. Dabei wurde vermutlich der Finger mit den Quellenkapseln zunächst verbogen und dann zerbrochen. Ursächlich hierfür ist offenbar eine nicht erkannte Vorschädigung der Neutronenquelle im Kopfbereich, resultierend aus dem Absturz einer BE-Inspektionseinrichtung 1998 (GKN-II ME 01/98). Offensichtlich wurde damals der Kopf der Quelle so beschädigt, dass die Quelle zwar gegriffen werden konnte, sich aber beim Absetzen in das Brennelement im BE-Greifer verhakte.

Die Neutronenquelle wies bereits beim Ziehen aus der ursprünglichen Absetzposition eine Schwergängigkeit auf. Durch die Verformung streifte die Spinne auf Grund der geringen Spiele an der unteren Abschlussplatte des BE-Greifers und der Zentrierglocke und verursachte so die erhöhte Last beim Ziehen der Neutronenquelle.

Beim Absetzen im BE wurde der Quellenstab trotz verkanteter Spinne auf Grund der engen Führung in die richtige Position eingeführt. Die kurzen Drosselfinger der Spinne wurden aber nicht vollständig geführt und folgten dabei der schrägen Lage der Spinne. Auf Grund dieser Lage ließ sie sich nicht im BE-Kopf einführen und die Entlastung des Greifers erfolgte vor Erreichen der Endstellung.

Der SE-Greifer ließ sich öffnen und ohne Last nach oben fahren. Mit dem Anheben des BE-Greifers und der Zentrierglocke wurde die verklemmte Neutronenquelle wieder mit angehoben, ohne dass dies über die Signalisierung erkennbar gewesen war.

Bei dem Versuch, die Neutronenquelle auf der Ausgangsposition abzusetzen, verkantete die Spinne weiter, so dass der Quellenstab beim Absenken auf der Abhängeplatte aufsetzte und durch die Last des BE-Greifers an mehreren Stellen abknickte. Einzelne Bruchstücke verklemmten sich innerhalb des Mastes und blockierten das weitere Absenken. Ein größeres Teil des Stabes fiel mehrfach geknickt aus dem Mast und landete nahe der Absetzposition.

Es gab keinen Arbeitsauftrag mit Hinweis auf Zone-2-Tätigkeiten. Ebenso gab es keinen Arbeitsauftrag bzw. Arbeitsschein, in dem der Transport der Neutronenquelle explizit beschrieben war, sondern der Transport wurde mit einem dafür erstellten Schrittfolgeplan im Rahmen der Nacharbeiten für den Excellox-Transport durchgeführt. Aus zeitlichen Gründen wurde vom AvO ohne Arbeitsauftrag diese Tätigkeit vorschriftswidrig veranlasst, um vor Schließen des Kontrollbereiches noch zwei Neutronenquellen umsetzen zu können. Der AvO war zu diesem Zeitpunkt bereits nicht mehr vor Ort.

Der Schlüsselschalter wurde mit einem anderen auf der Lademaschine befindlichen Freigabeschlüssel betätigt, ohne dass die für Zone 2 vorgesehene Ausgabeprozedur eingehalten wurde. Von dem Schlüssel für die Entriegelung der Sperre für das Anfahren der Zone 2 des BE-Lagerbeckens wusste nur der Komponentenverantwortliche. Er teilte dem beteiligten Lademaschinenfahrer telephonisch den Aufbewahrungsort des Schlüssels mit.

Bei korrekter Einhaltung der administrativen Regelungen hätte für das Umsetzen der Neutronenquelle ein eigener Arbeitsauftrag erstellt oder ein zusätzlicher Arbeitsschein dem Arbeitsauftrag „Beladen Excellor-Behälter“ zugeordnet werden müssen. Diese formale Nichteinhaltung trug allerdings nicht zum Ereignisablauf bei. Die Nutzung eines anderen Schlüssels zur Freigabe des Haupthubs ist ein eindeutiger Verstoß gegen schriftliche betriebliche Regelungen. Die Bedeutung dieses Schlüssels war dem Lademaschinenspezialisten bekannt, er wusste aber, dass keine BE gehandhabt werden sollten, dass aus seiner Sicht kein sicherheitstechnisches Risiko bestünde. Die Nichteinhaltung der bestehenden Regelungen trug nicht zum Ereignisablauf bei.

Die Schließung zur Freigabe der Zone 2 wurde im Zuge des Umbaus des BE-Lagerbeckens in das 2-Zonenlager eingebaut. Dabei wurde nicht bemerkt, dass die Schließung bereits mehrfach an anderen weniger bedeutenden Stellen vorhanden war. Beim zufälligen Feststellen dieses Umstands durch den Lademaschinenspezialisten hätte allerdings die Änderung der Schließung veranlasst werden müssen.

Maßnahmen

Die Schließung für Zone 2 an der Lademaschine wurde gegen eine sichere Schließung ausgetauscht. Mittelfristig wird eine Überprüfung der Schließkonzepte im Bereich Hebezeuge und Lademaschine stattfinden. Für zwei der beteiligten Mitarbeiter wurden disziplinarische Maßnahmen getroffen. Das beteiligte Personal wurde einer eingehenden Belehrung über die konsequente Einhaltung der schriftlich betrieblichen Regelungen unterzogen. Das Vier-Augenprinzip wurde auf die Handhabung aller Kernbauteile und Einrichtungen des BE-Lagerbeckens mit der Lademaschine ausgedehnt. Weiterhin erfolgte eine Präzisierung der Bedienungsanleitung hinsichtlich des Verhaltens des Bedienungspersonals bei Störungen.

Die Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen ist noch nicht abgeschlossen. Im Zusammenhang mit dem Vorkommnis ME 03/2002 „Fehltransport eines Brennelementes“ erfolgt blockübergreifend in der Anlage GKN eine Präzisierung und Vereinheitlichung der betroffenen Betriebs- und Fachanweisungen sowie Bedienungsanleitungen beider Lademaschinen. Für beide Anlagenblöcke wurde in Zusammenarbeit mit FANP eine Sonderausbildung zur Vertiefung des Verständnisses des Gefährdungspotenzials bei der Handhabung von Brennelementen und Kernbauteilen durchgeführt.

151. Sitzung des RSK-Ausschusses REAKTORBETRIEB am 28.05.2003

Auf Wunsch des RSK-Ausschusses REAKTORBETRIEB wurde in der 151. RB-Sitzung das Erfahrungsrückflusssystem in der Anlage GKN vom Betreiber vorgestellt. In der Anlage sind die Störungsanalyse und der Erfahrungsrückfluss in einem dreistufigen System realisiert. In der ersten Stufe soll die Ereignisursache innerhalb der spezifischen technischen Fachbereiche eindeutig ermittelt werden. In der

zweiten Stufe sollen die Ereignisse fachbereichsübergreifend bearbeitet werden. Hierzu sind die Koordination von Teilanalysen und deren Durchführung, die Zusammenführung von Ereignisberichten, die Festlegung von Abhilfemaßnahmen und deren Durchführung, und die Verfolgung der Realisierung vorgesehen. In der dritten Stufe ist die umfassende Analyse komplexer Ereignisse vorgesehen. Die Betreiber der deutschen KKW wollen zur Auswertung zukünftig die SOL-Methode (Sicherheit durch organisationales Lernen; TU Berlin) anwenden.

Beispielhaft führte der Betreiber den institutionalisierten Erfahrungsrückfluss innerhalb des Fachbereichs Maschinentechnik an, der aus den Schritten Informieren, Analysieren, Folgern und Umsetzen der Erkenntnisse besteht. Die sich hieraus ergebenden Maßnahmen werden elektronisch in einer Datenbank dokumentiert.

5 Bewertungsmaßstäbe

Die RSK hat die Ereignisse unter besonderer Berücksichtigung folgender Gesichtspunkte bewertet, und insoweit den Stand von Wissenschaft und Technik zu Grunde gelegt:

- Situationsangemessenes Verhalten des Betriebspersonals (u. a. sicherheitsgerichtetes Verhalten, Einhaltung von Vorschriften und Regelungen und Arbeitsschutzziele),
- Anforderungen an die Ergonomie insbesondere hinsichtlich eindeutiger Erkennbarkeit,
- rechtzeitige Information, ausreichende Zeiten für Reaktionen und hinreichender Hilfsmittel für Beobachtungen,
- Einhaltung der Anforderungen an ein wirksames Sicherheitsmanagement, hierzu gehören u. a. Organisation, Arbeitsabläufe, Nutzung des Erfahrungsrückflusses, Schulung und Sensibilisierung sowie Kontrolle der Mitarbeiter,
- Mensch – Technik – Organisation; Maßstab ist eine Herangehensweise, die das Zusammenwirken dieser Elemente berücksichtigt und dabei Schwachstellen bzw. beitragende Faktoren erkennen lässt und Hinweise auf systematische Defizite in diesem Bereich geben kann,
- Erhalt der Sicherheitsbarrieren (Abschaltungen, vorgelagerte Grenzwerte etc.).

6 Beratungsergebnis

Anlage GKN-I:

Technische Ursache des Vorkommnisses in der Anlage GKN-I war der zu geringe Druck in der Druckluftversorgung für das Öffnen der Greifer und das Anstehen der Endschaltermeldung des Fallbügels, obwohl der Fallbügel nicht geschlossen war. Weiterhin stellt die RSK folgende Mängel fest:

- Bei Entnahme des Schlüssels aus dem unverschlossenen Kasten und der anschließenden Aufhebung der Verriegelung durch den Lademaschinenfahrer mittels des Schlüsselschalters ist gegen bestehende

Anweisungen verstoßen worden (organisatorische Mängel und fehlender Erfahrungsrückfluss aus dem Vorkommnis in der Anlage KKK im Jahre 1998 (WLN 03/1998 bzw. WLN 03A/1998)).

- Der Hubvorgang wurde fortgesetzt, ohne auf die Last zu achten (Mangelnde Sorgfaltspflicht und Fachkunde; Erfahrungsrückfluss aus der WLN 07/2001 der Anlage KKK organisatorisch nicht umgesetzt).
- Fehlende Markierung der Druckluftanzeige für den unzulässigen Bereich (Ergonomiemangel).
- Die fehlende Reaktion des Lademaschinenfahrers auf den Umschaltvorgang der Lastanzeige und das fehlende akustische Signal (Verstoß gegen Sorgfaltspflicht und Ergonomiemangel).
- Der AvO war für die Bewertung der Handhabungsvorgänge nicht kompetent (organisatorischer Mangel).
- Im Arbeitsauftrag waren die vermischten Tätigkeiten nicht differenziert genug dargestellt (Efahrungsrückfluss aus der WLN 07/2001 der Anlage KKK nicht umgesetzt, organisatorischer Mangel).
- Der Lademaschinenfahrer wurde zur Anwendung des Schlüssels geschult, obwohl er ihn nicht verwenden durfte (inkonsequente Schulung).
- Es gab keine Regelung bzw. Anweisungen zum Austausch der Druckflaschen (organisatorischer Mangel).

Anlage GKN-II:

- Das Schließkonzept war nicht eindeutig. Es wurden betriebliche und sicherheitstechnische Schließungen miteinander verknüpft (organisatorische Mängel).
- Es lag kein Arbeitsauftrag vor (organisatorischer Mangel) und bei der Handhabung war kein AvO vor Ort (Verstoß gegen Anweisungen).
- Der Schlüsselschalter für die Entriegelung der Sperre zum Anfahren der Zone 2 wurde dem Lademaschinenfahrer ohne die vorgeschriebene Prozedur ausgehändigt (Verstoß gegen Anweisungen, organisatorischer Mangel).
- Das Vorkommnis ‚Absturz der BE-Inspektionseinrichtung (GKN-II ME 01/1998)‘ wurde nur bedingt aufgearbeitet (mangelhafte Aufarbeitung eines Vorkommnisses).
- Die Erkenntnisse aus dem Vorkommnis in GKN-I wurden nicht konsequent umgesetzt (Vier-Augenprinzip nur für BE-Handhabungen; Einsatz von Schlüsselschaltern).
- Der Erfahrungsrückfluss aus dem Vorkommnis im KKK ist bezüglich des Schließkonzeptes im Bereich der BE-Lademaschine nicht umgesetzt worden.

- Das Weiterfahren nach dem Quittieren der leichten Schwergängigkeit beim Ziehen der Neutronenquelle ist zwar nicht als Verstoß des Lademaschinenfahrers gegen bestehende Vorschriften zu werten. Er hätte aber bei dem ihm bekannten geringen Gewicht der Neutronenquelle dem Ansprechen der Überlastmeldung mehr Bedeutung beimessen müssen.

7 Bewertung der Betreibermaßnahmen durch die RSK

Die vom Betreiber zur Vermeidung von Wiederholungen derartiger Vorkommnisse vorgestellten technischen und organisatorischen Maßnahmen werden im Grundsatz als zielgerichtet, systematisch und gut strukturiert angesehen. Gleichwohl ist es aus Sicht der RSK erforderlich, das Erfahrungsrückflusssystem zu verbessern:

- tiefgehende Bewertung meldepflichtiger Ereignisse in Anlehnung an die Vorgehensweise der Betreiberin bei Weiterleitungsnachrichten,
- verbesserte Kommunikation zwischen den Fachbereichen und
- erweiterte Prüfung von Übertragbarkeitsgesichtspunkten speziell über die unmittelbare Übertragbarkeit hinaus.

Die RSK empfiehlt, das Zusammenwirken der Fachbereiche bei der Bewertung von Ereignissen zu verbessern.

Darüber hinaus hält es die RSK für erforderlich, dass die Ausbildungsmaßnahmen und Vorschriften für den Umgang mit den unterschiedlichen Kernbauteilen und der Lademaschine in beiden Anlagen verbessert werden. Die RSK empfiehlt zudem, die Ergonomie des Leitstandes der Lademaschine sowie vergleichbarer Hilfseinrichtungen zu überprüfen und ggf. zu verbessern.

Da eine Übertragbarkeit der festgestellten Defizite auf andere Anlagen nicht ausgeschlossen werden kann, empfiehlt die RSK, dass die Betreiber ihre BE-Handhabungssysteme und darüber hinaus ihre Erfahrungsrückflusssysteme überprüfen und ggf. verbessern.

8 Unterlagen

- [1] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit,
Schreiben vom 14.08.2002, Az.: RS I 3 - 17018 / 1, Beratungsauftrag
Stellungnahme der RSK zu Handhabungsfehlern bei einem Brennelement in GKN I
und einer Primärneutronenquelle in GKN II
Ereignisse der Kategorie N und INES Stufe 1 am 05.06.2002 bzw. 27.06.2002
- [2] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg
Schreiben vom 13.06.2002, Az.: 73-4651.31-20.1/3-2002 (mit Anlagen)
Unterrichtung über ein meldepflichtiges Ereignis (3/2002) in der Anlage GKN-I
- [3] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg
Schreiben vom 04.07.2002, Az.: 73-4651.32-20.1/2-2002 (mit Anlagen)
Unterrichtung über ein meldepflichtiges Ereignis (2/2002) in der Anlage GKN II
- [4] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg
Schreiben vom 06.08.2002, Az.: 7-0141.5 (mit 2 Anlagen)
Vier meldepflichtige Ereignisse im Gemeinschaftskernkraftwerk Neckar, Block I
(GKN-I) und Block II (GKN-II) sowie im Kernkraftwerk Philippsburg, Block 2
(KKP-2):
- GKN-I: „Fehltransport eines Brennelementes“ am 5. Juni 2002, Kategorie N und INES-Stufe 1
 - GKN-II: „Beschädigung einer Primärneutronenquelle bei der Handhabung im Brennelement-Lagerbecken“ am 27. Juni 2002, Kategorie N und INES-Stufe 1
 - KKP-2: „Nichtöffnen der Berstmembran in der Ringraumabsaugung nach Fehlanregung eines Lüfters“ am 31. Juli 2002, Kategorie E und INES-Stufe 1
 - GKN-I: „Falsche Einbaulage einer Berstmembran in der Ringraumabsaugung“, Kategorie E und INES-Stufe 1
- [5] Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg
Schreiben vom 16.08.2002, Az.: 73-4651.31-20.1/3-02 (mit 2 Anlagen)
GKN-I; Meldepflichtiges Ereignis 3/02