

Nutzung von Freihaltepositionen im Brennelementlagerbecken des Kernkraftwerkes Stade

STELLUNGNAHME der RSK vom 01.02.2001

1. Beratungsauftrag

Mit Schreiben AG RS I 4- 14001/1 vom 13.12.2000 hatte das BMU die RSK um eine Stellungnahme zur Frage gebeten, ob durch die Nutzung der Freihaltepositionen im Brennelementlagerbecken des Kernkraftwerkes Stade sicherheitstechnische Nachteile entstehen. Diese Nachteile sollten dargestellt und begründet werden. Dabei sollte von einer Nutzung der Freihaltepositionen von ein bis zwei Jahren ausgegangen werden.

2. Sachverhalt

Der Ausschuss ANLAGEN- UND SYSTEMTECHNIK hatte sich bereits auf der 2. Sitzung am 16.12.1999 mit der Behandlung der Freihaltepositionen im Brennelementlagerbecken deutscher Kernkraftwerke befasst. Die Beratung erfolgte auf der Basis einer anlagenunabhängigen Untersuchung der GRS zu dieser Problematik.

Der Ausschuss ANLAGEN- UND SYSTEMTECHNIK kam seinerzeit zum Ergebnis, dass bei Störfällen auslegungsgemäß eine langfristige Wärmeabfuhr ohne Entladung des Kerns vorgesehen und möglich ist. Weiter stellte er fest, dass die Wärmeleistung, die durch das Auffüllen der freien Positionen zusätzlich anfällt, im Vergleich zur Auslegung der Kühlkapazität gering ist, da die zusätzlich eingelagerten Brennelemente nur noch eine stark verringerte Nachzerfallsleistung aufweisen. Der Ausschuss sah daher in der Nutzung der freien Positionen des Lagerbeckens in erster Linie ein Verfügbarkeitsrisiko für den Betrieb der Anlage.

Unabhängig hiervon war der Ausschuss ANLAGEN- UND SYSTEMTECHNIK der Auffassung, dass die Freihaltung der Lagerpositionen für eine volle Kernentladung auch ohne zwingende sicherheitstechnische Anforderung beibehalten werden sollte, da sie die Handlungsalternativen zur Beseitigung von unabsperzbaren Lecks erweitert.

Nach ausführlicher Diskussion schloss sich der Ausschuss ANLAGEN- UND SYSTEMTECHNIK den wesentlichen Schlussfolgerungen des GRS-Berichtes an.

Er stellte insbesondere fest, dass bei einer Belegung der Freihaltepositionen im Brennelementlagerbecken

- der Redundanzgrad bei der Brennelementlagerbeckenkühlung anlagenspezifisch geprüft werden muss,
- Einschränkungen bei der Verfügbarkeit der Anlage sowie bei WKP durch eine nicht mögliche Kernentladung eintreten können und
- bei der Ursachenklärung von Störfällen, die für andere Anlagen von sicherheitstechnischer Bedeutung sind, durch eine nicht mögliche Kernentladung Verzögerungen auftreten können.

Bezüglich der Langzeitsicherheit der Nachwärmeabfuhr ergaben sich aus Sicht des Ausschusses ANLAGEN- UND SYSTEMTECHNIK aus den ihm damals vorliegenden Informationen keine zwingenden Gründe, die gegen eine Belegung der Freihaltepositionen im Brennelementlagerbecken sprachen. Er vertrat die Auffassung, dass aus den o.g. Gründen eine Belegung der Freihaltepositionen jedoch nicht als Normalfall anzustreben, sondern als Ausnahme zu sehen sei.

Die RSK erörterte auf ihrer 328. Sitzung am 03.02.2000 die Beratungsergebnisse des Ausschusses ANLAGEN- UND SYSTEMTECHNIK und empfahl nach damaligem Kenntnisstand, dass die bisherige Praxis der Freihaltung der Lagerpositionen für eine volle Kernentladung auch ohne zwingende sicherheitstechnische Anforderung beibehalten werden sollte.

3. Beratung auf der 8. Sitzung des RSK-Ausschusses ANLAGEN- UND SYSTEMTECHNIK am 11.01.2001

Auf der 8. Sitzung des Ausschusses ANLAGEN- UND SYSTEMTECHNIK am 11.01.2001 berichtete der Betreiber des Kernkraftwerks Stade, dass aufgrund des fortdauernden Transportstopps die Entsorgung der abgebrannten Brennelemente bis zum bevorstehenden Brennelementwechsel nicht mehr möglich sei und im Brennelementlagerbecken keine ausreichende Lagerkapazität mehr zur Verfügung steht. Daher möchte der Betreiber vorübergehend bis zur Wiederaufnahme der Abtransporte einen Teil der für die Kernentladung freizuhaltenden Lagerpositionen belegen.

Der Betreiber sowie der Gutachter TÜV Nord unter Beteiligung der GRS informierten den Ausschuss über die Ergebnisse ihrer Untersuchungen zu den Auswirkungen der beantragten Belegung der Freihaltepositionen im Brennelementlagerbecken.

3.1 Bericht des Betreibers

Der Betreiber führte aus, dass der Reaktorkern des Kernkraftwerkes Stade 157 Positionen aufweist, von denen 145 mit Brennelementen und 12 mit Stahlelementen belegt sind. Das Brennelementlagerbecken hat eine Gesamtkapazität von 321 Brennelementpositionen.

Aktuell befinden sich 164 bestrahlte Brennelemente und 1 Köcher mit 37 bestrahlten Brennstäben im Brennelementlagerbecken. Für die vollständige Entladung des Reaktorkerns werden 145 freie Positionen benötigt. Derzeit befinden sich 321 – 310 = 11 freie Positionen für einen BE-Wechsel im Nasslagerbecken.

Der Betreiber plant, nach der Revision 2001 im Rahmen des Jahreszyklus 44 unbestrahlte Brennelemente nachzuladen. Infolgedessen befinden sich dann 208 Brennelemente und 1 Köcher im Nasslagerbecken, so dass nur noch 112 Freihaltepositionen vorhanden sind. 33 Brennelemente aus dem Kern können dann nicht entladen werden.

- Brennelementlagerbecken

Nach Aussage des Betreibers ist das Brennelementlagerbecken für die vollständige Belegung mit abgebrannten Brennelementen ausgelegt. Für das Lagerbecken existiert ein eigenes 2-strängiges Kühlsystem. Das Not- und Nachkühlsystem ist hiervon getrennt aufgebaut. Solange sich der Kern noch im RDB befindet, ist bei kalt unterkritischer Anlage die Kühlung des Kerns und gleichzeitig eine Kühlung des Brennelementlagerbeckens erforderlich. Das Not- und Nachkühlsystem übernimmt dabei die Nachwärmeabfuhr aus dem RDB und das Brennelement-Beckenkühlsystem die Abfuhr der Nachwärme aus dem Brennelementlagerbecken.

Bezüglich der Wärmeabfuhr erläuterte der Betreiber, dass die aus dem Brennelementlagerbecken abzuführende Wärmeleistung im Wesentlichen durch die im Becken verbleibenden Brennelemente des 28. Zyklus bestimmt wird. Die nach der Beladung des RDB für den 29. Zyklus abzuführende Wärmeleistung unterscheidet sich trotz der höheren Belegung nur unwesentlich von der Wärmeleistung bei vorangegangenen Brennelementwechseln. Die Kapazität des Kühlsystems deckt diesen Betriebszustand mit ausreichender Reserve ab.

Aus Sicht des Betreibers ergeben sich aus der Belegung der Freihaltepositionen im Brennelementlagerbecken sicherheitstechnisch keine Unterschiede.

- Wiederkehrende Prüfungen, Instandsetzungen

Zu den Wiederkehrenden Prüfungen und Instandsetzungen führte der Betreiber aus, dass die nächste RDB-Prüfung, die eine vollständige Kernentladung voraussetzt, erst wieder in der Revision 2003 durchzuführen ist. Die in der Revision im Jahr 2002 erforderlichen Prüfungen von RDB-Einbauten können auf die Revision 2001 vorgezogen werden.

Störungen während des Anlagenbetriebes oder Erkenntnisse aus anderen Anlagen könnten dazu führen, die Anlage abfahren zu müssen. Sofern notwendige Massnahmen eine vollständige Entladung des Reaktorkerns erfordern und dies nicht möglich sein sollte, verbleibt die Anlage im Zustand "kalt unterkritisch und drucklos" im Wartezustand. Nach Aussage des Betreibers besteht kein sicherheitstechnisches Erfordernis, den RDB zu entladen. Eine hiermit verbundene Einschränkung der Verfügbarkeit sieht der Betreiber als sein Risiko.

- Beherrschung von KMV-Störfällen bei Belegung von Freihaltepositionen im Brennelementlagerbecken

Im KKS ist das Not- und Nachkühlsystem der Anlage unabhängig vom Beckenkühlsystem. Zur Nachwärmeabfuhr aus dem RDB stehen 4 x 100% Nachkühlpumpen zur Verfügung. Im Langzeitbetrieb wird ein Not- und Nachkühlstrang auf Nachkühlung geschaltet. Der zweite Not- und Nachkühlstrang übernimmt weiterhin die Leckageergänzung. Bei Ausfall eines Stranges kann erfolgt die Wärmeabfuhr über die Dampferzeuger abgeführt werden, oder es erfolgt im intermittierenden Betrieb mit dem verbleibenden Not- und Nachkühlstrang, der dann abwechselnd die Nachwärmeabfuhr/ und die Leckageergänzung übernimmt. Dieser Anlagenzustand liegt der Auslegung zugrunde und gewährleistet nach Aussage des Betreibers die Wärmeabfuhr

auch im Langzeitbereich. Die Brennelementlagerbeckenkühlung ist hiervon unberührt. Eine Notwendigkeit zur Entladung des Reaktorkerns besteht nicht.

Zu Ausfällen bei geschlossenem und gefülltem Reaktorkühlkreislauf berichtete der Betreiber, dass das Nachwärmeabfuhrsystem unter Berücksichtigung des Einzelfehlerkonzepts so ausgelegt ist, dass bei einem Ausfall eines Stranges durch einen Einzelfehler die Nachwärmeabfuhr aus dem Kern über den verbleibenden Strang erfolgen kann. Es gibt auch in diesem Fall kein sicherheitstechnisches Erfordernis für eine Kernausladung. Neben der Möglichkeit der Wärmeabfuhr über die Not- und Nachkühlstränge steht die Sekundärseite als Wärmesenke bei gefülltem Reaktorkühlkreislauf zur Verfügung. Die Maßnahmen zu dieser Vorgehensweise sind im BHB aufgeführt.

- Zuverlässigkeit der Systeme im Langzeitbetrieb

Der Betreiber legte dar, dass die aktiven Komponenten des Nebenkühlwassersystems, des Zwischenkühlwassersystems und des Brennelement-Beckenkühlsystems sich im Dauerbetrieb befinden, wodurch eine geringe Ausfallrate anzusetzen ist. Für das Not- und Nachkühlsystem liegen Erfahrungen aus den vorangegangenen Revisionen über die 28 Betriebsjahre der Anlage KKS vor.

Für die aktiven Komponenten der Nachkühlkette und des Brennelementlagerbecken-Kühlsystems sind aus Sicht des Betreibers im ausreichenden Umfang Ersatzaggregate vorhanden, die innerhalb von 24 Stunden ausgetauscht werden können. Alternativ dazu besteht die Möglichkeit, notwendige Instandsetzungen im gleichen Zeitraum durchzuführen.

Nach Meinung des Betreibers sind die Festlegungen in den Sicherheitstechnischen Bedingungen des BHB für das Vorhalten relevanter, funktionsbereiter Komponenten während des Anlagenstillstandes bei einer Belegung von Freihaltepositionen im Brennelementlagerbecken abdeckend. In der Langzeitphase ist nicht die Notwendigkeit eines Entladens gegeben. Nach einem KMV-Störfall würde die Instandsetzung und Überprüfung der für ein Entladen benötigten Hilfseinrichtungen nach Aussage des Betreibers ohnehin mehrere Wochen dauern.

- Maßnahmen der 4. Sicherheitsebene bei Belegung von Freihaltepositionen

Nach Aussage des Betreibers ergeben sich auch bei den Maßnahmen der 4. Sicherheitsebene bei Belegung von Freihaltepositionen keine Auswirkungen, da im KKS kein systemtechnischer Zusammenhang zwischen den Systemen zur Wärmeabfuhr aus dem Brennelementlagerbecken und den Nachwärmeabfuhrsystemen besteht.

Auf Nachfrage des BMU erläuterte der Betreiber, dass die Belegung der Freihaltepositionen des Brennelementlagerbeckens so lange beabsichtigt ist, bis ein Abtransport von Brennelementen möglich ist. Auf weitere Nachfrage des BMU erläuterte der Betreiber, dass die im Prüfhandbuch vorgeschriebenen Prüfungen in Abstimmung mit der Aufsichtsbehörde vorgezogen werden können und dass es nicht zu einer Beeinträchtigung der Prüfung von Rohrleitungen kommt. Bis zum Jahr 2003 ist keine Prüfung geplant, für die

eine Entladung des Druckbehälters erforderlich wäre.

Das NMU wies darauf hin, dass auch bei belegten Freihaltepositionen im KKS die Brennelemente zum großen Teil entladen werden können und lediglich ein Teil der Brennelemente im Druckbehälter verbleibt, so dass eine eventuell erforderliche Inspektion erschwert, aber nicht verhindert wird.

Die GRS ergänzte, dass der Fall einer zwingend erforderlichen Kernentladung in Deutschland noch nie aufgetreten ist.

Auf Nachfrage des Ausschusses ANLAGEN- UND SYSTEMTECHNIK bestätigte der Betreiber nochmals, dass die Belegung der Freihaltepositionen im Brennelementlagerbecken nach seiner Auffassung keine zusätzlichen sicherheitstechnischen Anforderungen nach sich zieht. Das NMU ergänzte, dass eine Forderung über Freihaltepositionen im kerntechnischen Regelwerk nicht enthalten ist, sondern dass dies in den Grundsätzen zur Entsorgungsvorsorge (BT Drucksache 11/1632) vom 19. März 1980 geregelt wird. Mit Ausnahme des Kernkraftwerkes Stade enthalten die Betriebsgenehmigungen der deutschen Kernreaktoren die Forderung nach Freihaltepositionen in den Brennelementlagerbecken. Die sicherheitstechnische Begründung für diese Vorschrift ist aus Sicht der Betreiber inzwischen nicht mehr nachzuvollziehen.

3.2 Bericht des Gutachters

Der TÜV Nord legte dar, dass der Bewertungsmaßstab seiner Untersuchungen der Stand von Wissenschaft und Technik ist. Unter Berücksichtigung der Anforderungen aus der GRS-Studie vom 03.12.1999 sowie der Brennelement-Beladesituation im 29. Betriebszyklus der Anlage KKS betrachtete der TÜV Nord

- die Anlagenzustände "Leistungsbetrieb" und "unterkritisch kalt",
- die Einhaltung der Schutzziele
 - Kontrolle der Reaktivität
 - Kühlung der Brennelemente
 - Einschluss der radioaktiven Stoffe
 - Begrenzung der Strahlenexposition und
- die Einhaltung der Anforderungen in den Sicherheitsebenen 1-4.

Der TÜV Nord kam zu dem Ergebnis, dass es durch die Belegung der Freihaltepositionen im Brennelementlagerbecken bezüglich der Reaktivitätskontrolle keine neuen Gesichtspunkte bezüglich der sicherheitstechnischen Anforderungen gibt. Eine Quelltermhöhung mit Auswirkung auf die Begrenzung der Strahlenexposition tritt nicht auf.

Die Gewährleistung der Brennelemente-Kühlung ist auch bei der geplanten Nutzung

der Freihaltepositionen ohne Einschränkungen gewährleistet.

Zusammenfassend stellte der TÜV Nord fest, dass durch die Belegung von Freihaltepositionen keine Auswirkungen auf die Einhaltung der auslegungsgemäßen sicherheitstechnischen Anforderungen der 4 Sicherheitsebenen zu erwarten sind. Die ausreichende Langzeitverfügbarkeit der sicherheitstechnischen Komponenten ist aufgrund der getroffenen Vorsorgemaßnahmen weiterhin erfüllt. Die betrieblichen Verfügbarkeitseinschränkungen sind auf wenige Ausnahmesituationen beschränkt.

Auf Nachfrage des Ausschusses ANLAGEN- UND SYSTEMTECHNIK ergänzte der TÜV Nord, dass durch die Belegung der Freihaltepositionen keine neuen sicherheitstechnischen Anforderungen entstehen. Für den fraglichen 29. Zyklus ist aus Sicht des TÜV Nord nicht mit Verfügbarkeitseinschränkungen zu rechnen, da die entsprechenden Prüfungen an den RDB-Einbauten vorgezogen werden.

4. 4 Sicherheitstechnische Bewertung

Der Ausschuss ANLAGEN- UND SYSTEMTECHNIK legte seiner Beratung die Ergebnisse aus seiner 2. Sitzung am 16.12.1999 zugrunde und befasste sich auf dieser Basis mit der konkreten Situation des Kernkraftwerkes Stade.

Aus Sicht des Ausschusses ANLAGEN- UND SYSTEMTECHNIK sind zur sicherheitstechnischen Bewertung der geplanten Belegung der Freihaltepositionen folgende Aspekte zu betrachten:

- Welche Auswirkungen resultieren aus der geplanten Erhöhung der Belegung auf das Lagerbecken und seine Hilfseinrichtungen und sind diese durch die Auslegung abgedeckt?
- Ergeben sich sicherheitstechnisch nachteilige Auswirkungen für die Anlage im Normalbetrieb oder bei Störfällen, wenn der Kern nicht vollständig entladen werden kann?

Als Maßstäbe für die Bewertung der ermittelten Auswirkungen werden die Auslegung der Anlage und die Anforderungen des kerntechnischen Regelwerks zugrunde gelegt.

Auswirkungen auf das Lagerbecken

Nach den Darlegungen des Betreibers und des Gutachters ist das Lagerbecken für die volle Belegung mit 321 abgebrannten Brennelementen ausgelegt.

Die geplante Erhöhung der Belegung von 176 Positionen auf zukünftig 209 Positionen erfordert somit keine weitergehenden Betrachtungen hinsichtlich der Aspekte Unterkritikalität, Aktivitätsinventar, Aktivitätsrückhaltung und Strahlenexposition bei Betrieb und Störfällen.

Hinsichtlich der Wärmeabfuhr ist festzustellen, dass die im Lagerbecken freigesetzte Wärmeleistung durch die zuletzt entladene Wechselcharge dominiert wird. Die über die Freihaltepositionen zusätzlich eingelagerten Brennelemente liefern nur einen kleinen Beitrag, da diese Elemente bereits stark abgeklungen sind.

Nach Angaben des Betreibers sollen im bevorstehenden BE-Wechsel weniger Brennelemente getauscht werden als im letzten Jahr. Dadurch wird die Wärmeleistung im Lagerbecken im kommenden Zyklus trotz der höheren Belegung niedriger sein als im letzten Zyklus.

Der Ausschuss kommt bezüglich der Auswirkungen auf das Lagerbecken zum Ergebnis, dass durch die vorgesehene Belegung der Freihaltepositionen keine sicherheitstechnischen Nachteile für das Lagerbecken erkennbar sind.

Bezüglich der nicht mehr vollständigen Entladbarkeit des Reaktorkerns ist zwischen folgenden Anlagenzuständen zu unterscheiden:

Auswirkungen auf die Anlage bei Betriebszuständen ohne Kühlmittel-Leckagen

Die Notwendigkeit zur vollständigen Entladung des Reaktorkerns besteht im Normalfall nur für die Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen wie z. B. der US-Prüfung des RDB. Da es sich hier um planbare Vorgänge handelt, kann durch entsprechende Terminierung (Vorziehen von Prüfungen) der Zeitpunkt der Entladung bestimmt werden.

Darüber hinaus sind Ausnahmefälle denkbar, bei denen z.B. für Inspektionen oder Instandsetzungsmaßnahmen als Folge von besonderen Vorkommnissen eine Entladung des Kerns erforderlich werden könnte.

In den meisten Fällen sind diese Maßnahmen auch ohne vollständige Entladung ausführbar. Sollte dies nicht gelingen, so müsste die Anlage solange im abgeschalteten Zustand verbleiben, bis die belegten Freihaltepositionen im Lagerbecken durch Abtransporte wieder zur Verfügung stehen.

Hieraus entsteht für den Betreiber ein Verfügbarkeitsrisiko. Für die Anlage ergeben sich hieraus keine sicherheitstechnischen Nachteile.

Auswirkungen auf die Anlage bei Betriebszuständen mit unabsperzbaren Kühlmittel-Leckagen

Leckstörfälle im unabsperzbaren Bereich der DfU werden auslegungsgemäß durch die Notkühlsysteme beherrscht. Aus der höheren Belegung des Lagerbeckens ergeben sich bei KKS keine direkten Rückwirkungen auf diese Systeme.

Es stellt sich allerdings die Frage, ob im Hinblick auf die langzeitige Nachwärmeabfuhr der Verzicht auf die vollständige Entladbarkeit des Reaktorkerns mit sicherheitstechnischen Nachteilen verbunden ist.

Um den Kern entladen zu können, muss bei KKS – wie bei allen deutschen DWR-Anlagen – der Sicherheitsbehälter begangen werden. Der Zeitpunkt der Begehbarkeit hängt stark vom Umfang einer mit der Leckage einhergehenden Aktivitätsfreisetzung in den Sicherheitsbehälter ab und kann daher nicht vorausgesagt werden. In günstigen Fällen kann dies nach einigen Tagen, in ungünstigen Fällen nach einigen Monaten sein.

Weiterhin wird zum Öffnen des Reaktordruckbehälters der Reaktorgebäudekran benötigt, dessen elektrische und leittechnische Einrichtung nicht störfallfest ausgelegt

sind. Diese können durch Temperatur und Feuchtigkeit funktionsunfähig sein.

Die gleiche Problematik liegt bei der BE-Wechselmaschine vor.

Es muss hinsichtlich der Nachwärmeabfuhr somit davon ausgegangen werden, dass ein kurzfristiges Entladen des Kerns nach KMV-Störfällen nicht möglich ist.

Betreiber und Gutachter haben bestätigt, dass bei der Auslegung der Anlage von einer Entladbarkeit des Reaktorkerns nach KMV-Störfällen nicht ausgegangen wurde.

Betriebserfahrungen zeigen, dass die hier eingesetzten Systeme und Komponenten zur Nachwärmeabfuhr hinreichend zuverlässig arbeiten. Darüber hinaus bestehen ausreichende Möglichkeiten für Instandsetzungsmaßnahmen, denn die aktiven Komponenten befinden sich im zugänglichen Bereich außerhalb des Sicherheitsbehälters.

Damit kann von einer ausreichenden Zuverlässigkeit der Nachwärmeabfuhr im Langzeitbereich ausgegangen werden.

Der Ausschuss ANLAGEN- UND SYSTEMTECHNIK kommt daher zum Ergebnis, dass sich aus der auslegungsgemäßen Beherrschung von KMV-Störfällen bei KKS keine sicherheitstechnischen Anforderungen an die Entladbarkeit des Reaktorkerns ergeben.

Zusammenfassend stellt der Ausschuss ANLAGEN- UND SYSTEMTECHNIK fest, dass durch die teilweise Belegung der Freihaltepositionen

- die Auswirkungen auf das Lagerbecken gering und durch die Auslegung abgedeckt sind
- die Auswirkungen auf die Anlage bezüglich möglicher Einschränkungen von wiederkehrenden Prüfungen und Inspektionen nur zu einem Verfügbarkeitsrisiko für den Betreiber führen
- die auslegungsgemäße Störfallbeherrschung bei KMV-Störfällen nicht beeinträchtigt wird.

Aus Sicht der RSK sind bei der Analyse der beabsichtigten Nutzung von zusätzlich 33 Freihaltepositionen im Lagerbecken des Kernkraftwerkes Stade für den 29. Zyklus keine nennenswerten sicherheitstechnischen Nachteile für die Anlage identifiziert worden. Die RSK erhebt deshalb keine sicherheitstechnischen Einwände gegen die zeitlich und im Umfang begrenzte Nutzung dieser Option. Im Übrigen verweist die RSK auf ihre Stellungnahme in der 328. RSK-Sitzung am 03.02.2000, in der sie empfiehlt, dass die bisherige Praxis der Freihaltung der Lagerspositionen für eine volle Kernentladung grundsätzlich beibehalten wird.

Beratungsunterlagen

- [1] Studie über die Hintergründe der Forderung nach Freihaltepositionen im Brennelementlager deutscher Kernkraftwerke und deren sicherheitstechnische Bedeutung
Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH, Köln, den 03.12.1999
- [2] Erhöhung der Lagerkapazität von Brennelement-Lagerbecken in deutschen Kernkraftwerken
Stellungnahme, 320. RSK-Sitzung am 16.09.1998
- [3] 2. Sitzung des RSK-Ausschusses Anlagen- und Systemtechnik, Bonn, 16.12.1999
TOP B4: Freihaltepositionen im Brennelementlager deutscher Kernkraftwerke GRS, Folienkopien
- [4] Beratungsauftrag für die Reaktorsicherheitskommission
Nutzung von Freihaltepositionen zum jederzeitigen Entladen des Reaktorkerns im Kernkraftwerk Stade
BMU- AG RS I 4 – 14001/1 vom 13.12.2000
- [5] Auszug aus dem Ergebnisprotokoll der 328. RSK-Sitzung am 03.02.2000, TOP 10
- [6] Belegung von Freihaltepositionen im Brennelementlagerbecken des Kernkraftwerks Stade
E.ON Kernkraft, Kernkraftwerk Stade, Folienkopien
- [7] Gutachterliche Stellungnahme zur Sicherheit des Kernkraftwerkes Stade
Belegung von Freihaltepositionen für eine Kernausladung ins Brennelementlagerbecken im BE-Zyklus mit dem 28. Folgekern ab März 2001
Gemeinsame sicherheitstechnische Bewertung des TÜV Nord e.V. und der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit
Folienkopien, Tischvorlage

[8] E.ON Kernkraft

8. Sitzung des RSK-Ausschusses "Anlagen- und Systemtechnik" Belegung von Freihaltepositionen im Brennelementlagerbecken des Kernkraftwerk Stade, Folienkopien

[9] Gutachterliche Stellungnahme über die Sicherheit des Kernkraftwerkes Stade

Belegung von Freihaltepositionen für eine Kernausladung ins Brennelementlagerbecken im BE-Zyklus mit dem 28. Folgekern ab März 2001
Gemeinsame sicherheitstechnische Bewertung des TÜV Nord e.V. und der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit Hamburg/Köln im Januar 2001, Nr. 23-01-001

[Zurück](#)

[Nach Oben](#)