

**Detailkonzept
zur Entfernung der Kernbrennstoffe
aus dem AVR-Behälterlager in Jülich**

Jülich, 31. Oktober 2014

Inhalt

1. Ausgangssituation	3
2. Atomrechtliche Anordnung nach § 19 Abs.3 AtG vom 02.07.2014 (3. Anordnung).....	4
3. Voraussetzungen für den Abtransport des Kernbrennstoffs	5
4. Genehmigung nach § 9 AtG für die Abfertigung der Behälter	5
5. Optionen zur Entfernung der Kernbrennstoffe aus dem AVR-Behälterlager	8
5.1 Verbringung der Kernbrennstoffe in ein neu zu errichtendes Zwischenlager.....	8
5.1.1 Vorbemerkungen zur Einordnung der Option	8
5.1.2 Maßnahmenkatalog Option Neues Zwischenlager	9
5.1.3 Konsequenzen und Risiken	10
5.2 Verbringung der Kernbrennstoffe in das TBL-A in Ahaus	11
5.2.1 Vorbemerkungen zur Einordnung der Option	11
5.2.2 Maßnahmenkatalog Option TBL-A	12
5.2.3 Konsequenzen und Risiken	14
5.3 Verbringung der Kernbrennstoffe im Rahmen der Non-Proliferation in die USA	15
5.3.1 Vorbemerkungen zur Einordnung der Option	15
5.3.2 Maßnahmenkatalog Option USA.....	15
5.3.3 Konsequenzen und Risiken	18
6. Zusammenfassung.....	20
7. Weitere Vorgehensweise	21
8. Referenzen	22
Anhang	23

1. Ausgangssituation

Im Forschungszentrum Jülich werden bestrahlte Brennelemente aus dem Betrieb des AVR in Jülich in 152 Transport- und Lagerbehältern vom Typ CASTOR® THTR/AVR aufbewahrt. Dabei war und ist für das Forschungszentrum Jülich die Sicherheit der Bevölkerung prioritäres Leitkriterium beim Umgang mit den Kernbrennstoffen sowie Grundlage geltender Genehmigungsveraussetzungen.

Rechtlicher Ausgangspunkt für die Aufbewahrung war ein im Jahr 1986 geschlossener Vertrag zwischen der AVR GmbH und der damaligen Kernforschungsanlage Jülich (KFA) (seit 1990: Forschungszentrum Jülich) über die Lagerung von bestrahlten AVR-Brennelementen, in dem sich die KFA verpflichtete, im Rahmen der ihr für die Einlagerung erteilten atomrechtlichen Genehmigungen in vorhandenen Lagereinrichtungen bestrahlte AVR-Brennelemente vorübergehend zu lagern.

1987 stellte das Forschungszentrum Jülich beim Bundesamt für Strahlenschutz einen Antrag auf Zwischenlagerung der Brennelemente, bis ein Endlager zur Verfügung steht. Die 1993 nach § 6 Atomgesetz (AtG) erteilte Genehmigung war jedoch auf 20 Jahre, bis zum 30.06.2013, begrenzt.

Im Jahr 2003 verständigten sich die Bundesrepublik Deutschland und das Land Nordrhein-Westfalen im Rahmen einer Verwaltungsvereinbarung u.a. darauf, die AVR-Brennelemente in das Eigentum des Forschungszentrums Jülich zu übertragen. In Umsetzung dieser Vereinbarung erwarb das Forschungszentrum Jülich von der AVR GmbH mit Vertrag vom 18.12.2003 das so genannte Nutzungs- und Verbrauchsrecht („Eigentum“) an allen AVR-Brennelementen und damit die Entsorgungsverantwortung für diese Brennelemente.

Zur Fortführung der Aufbewahrung der AVR-Brennelemente im AVR-Behälterlager über den 30.06.2013 hinaus wurde am 26.06.2007, präzisiert mit Schreiben vom 29.04.2009, ein Genehmigungsantrag nach § 6 AtG bei der Genehmigungsbehörde, Bundesamt für Strahlenschutz (BfS), gestellt, der bis dato noch nicht beschieden wurde.

Seit dem 01.07.2013 erfolgt die rechtskonforme Aufbewahrung der AVR-Brennelemente im Rahmen von Anordnungen der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde nach § 19 Abs.3 AtG. Da davon ausgegangen wurde, dass die beantragte Verlängerung der Aufbewahrungsgenehmigung nach § 6 AtG für das AVR-Behälterlager absehbar erwirkt werden kann, wurden die ersten beiden Anordnungen bis zum 31.12.2013 respektive bis 31.07.2014 befristet.

Das laufende Genehmigungsverfahren nach § 6 AtG für das AVR-Behälterlager ist weit fortgeschritten, die Genehmigung selbst konnte aber noch nicht erwirkt werden. Grund hierfür ist vor allem, dass im Rahmen des Genehmigungsverfahrens auch Nachweise zur Standsicherheit im Lastfall Erdbeben nach einer Neubewertung des Bemessungserdbebens und Neuberechnungen der ingenieurseismologischen Kenngrößen (u. a. Bodenantwortspektrum) zu erbringen sind. Mit diesen neuen Werten sind auch Untersuchungen zu möglichen Bodenverflüssigungen im Erdbebenfall durchzuführen. Aufgrund der Forderungen der Genehmigungsbehörde bzw. deren Gutachters (Geologischer Dienst NRW) wurde am Standort des AVR-Behälterlagers ein aufwendiges Bodenerkundungsprogramm inkl. vier 50 m tiefen Bohrungen und Drucksondierungen durchgeführt.

In mehreren Schritten wurden die Untersuchungen nach den Vorgaben des kerntechnischen Regelwerks (KTA 2201) /1/ durchgeführt. Weder die einfachen bodenmechanischen Nachweise

nach dem kerntechnischen Regelwerk (KTA 2201.2) /2/ noch die verfeinerten Verflüssigungsnachweise nach KTA 2201.2 /2/ und NCEER¹ konnten Bodenverflüssigung ausschließen. Der Ende August 2014 vorgelegte Nachweis („Zyklische Simple-Shear-Versuche zur Ermittlung des in-situ-Verflüssigungswiderstandes - Gebäude 12.6 mit AVR-Behälterlager am Forschungszentrum Jülich“) kommt zum Ergebnis, dass an insgesamt sechs Stellen in den Bohrungen RKB1, RKB2 und RKB3 unter der Einwirkung des Bemessungserdbebens mit einer Bodenverflüssigung zu rechnen sei.

Im nächsten Schritt wären auf technisch-wissenschaftlicher Basis die Auswirkungen der Bodenverflüssigung an der Erdoberfläche zu untersuchen. Allerdings hat das BfS mit Schreiben vom 19.09.2014 /3/ mitgeteilt, dass die vom Sachverständigen des Forschungszentrums Jülich ermittelten Ausgangsparameter für die Bodenverflüssigungsnachweise nicht akzeptiert werden.

Im Genehmigungsverfahren nach § 6 AtG war vorgesehen, die eingereichten Gutachten in einem Fachgespräch mit dem BfS zu diskutieren und die weitere Vorgehensweise inkl. der technisch-wissenschaftlichen Prognose der Auswirkungen der Bodenverflüssigung an der Erdoberfläche und somit auf die Behälter im AVR-Behälterlager abzustimmen. Im Lichte des Schreibens des BfS vom 19.09.2014 /3/ wird dies im Rahmen des Verfahrens zu bearbeiten sein.

Damit ist offener denn je, ob der sicherheitstechnische Nachweis der Standsicherheit im Lastfall Erdbeben überhaupt erbracht werden kann, zumal zur Frage der Auswirkungen der Bodenverflüssigung an der Oberfläche keine ausreichenden Erfahrungen vorliegen und Neuland betreten wird. Daher ist aus Sicht des Forschungszentrums als Antragsteller gegenwärtig keine Prognose möglich, ob eine Genehmigung nach § 6 AtG für das AVR-Behälterlager unter diesen Bedingungen erwirkt werden kann.

2. Atomrechtliche Anordnung nach § 19 Abs.3 AtG vom 02.07.2014 (3. Anordnung)

Vor dem Hintergrund der fehlenden Aufbewahrungsgenehmigung und der Erkenntnis, dass zumindest kurz- und mittelfristig nicht mit einer Erteilung der beantragten Genehmigung nach § 6 AtG für das AVR-Behälterlager zu rechnen ist, hat die atomrechtliche Aufsichtsbehörde am 02.07.2014 eine weitere atomrechtliche Anordnung nach § 19 Abs.3 AtG erlassen /4/, die die unverzügliche, gesetzeskonforme Entfernung der Kernbrennstoffe aus dem AVR-Behälterlager fordert. Im Originaltext gemäß /4/ heißt es:

„Die Kernbrennstoffe sind unverzüglich aus dem AVR-Behälterlager zu entfernen. Dazu ist mir bis zum 31.08.2014 ein Konzept zur Entfernung der Kernbrennstoffe aus dem AVR-Behälterlager vorzulegen, das die Grundzüge Ihrer Planungen erkennen lässt. Dieses Konzept ist bis zum 30.09.2014 um detaillierte Angaben zu ergänzen. Es ist in den Konzepten schlüssig darzulegen, dass der von Ihnen gewählte Weg zur Entfernung der Kernbrennstoffe der schnellstmöglich realisierbare ist. In dem vorgenannten Konzept ist zu erläutern, wie die erforderlichen Genehmigungen erwirkt werden, damit gemäß § 5 Abs.2 S.1 AtG der Verbleib der Kernbrennstoffe bei einem zum Besitz Berechtigten nach § 5 Abs.1 S.1 AtG sichergestellt werden kann.“

¹ National Center for Earthquake Engineering Research NCEER (aktueller Name: Multidisciplinary Center for Earthquake Engineering Research (MCEER)). Das NCEER wurde 1986 von der U.S. National Science Foundation (NSF) zur Förderung des Erdbeben-Ingenieurwesens gegründet.

Danach wird das Forschungszentrum Jülich aufgefordert, in einem ersten Schritt bis zum 31.08.2014 ein Konzept zur Entfernung der Kernbrennstoffe aus dem AVR-Behälterlager vorzulegen. Die Vorlage des Konzeptes /5/ ist am 29.08.2014 fristgerecht geschehen. Im nächsten Schritt war dieses Konzept bis zum 30.09.2014 um detaillierte Angaben zu ergänzen.

Mit Schreiben vom 11.09.2014 /6/ hat die atomrechtliche Aufsichtsbehörde konkretisiert, um welche detaillierten Ausführungen das Konzept zu ergänzen sei. Diese Ergänzungen wurden im Detailkonzept berücksichtigt und am 30.09.2014 der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde vorgelegt /7/. Mit Schreiben vom 13.10.2014 /8/ hat die atomrechtliche Aufsichtsbehörde Anmerkungen zum Detailkonzept gemacht, die in der vorliegenden Version des Detailkonzeptes mit Stand vom 31.10.2014 berücksichtigt wurden.

3. Voraussetzungen für den Abtransport des Kernbrennstoffs

Voraussetzung für die Entfernung der Kernbrennstoffe aus dem AVR-Behälterlager ist zunächst, dass die Möglichkeit eines Abtransports der CASTOR® THTR/AVR Behälter sichergestellt ist. Dazu bedarf es einer Genehmigung nach § 9 AtG zur Verwendung von Kernbrennstoffen in der Verladehalle. Darüber hinaus bedarf es einer vollziehbaren Aufbewahrungsgenehmigung nach § 6 AtG für einen inländischen Standort und einer Beförderungsgenehmigung nach § 4 AtG jeweils durch das BfS bzw. einer Ausfuhrgenehmigung nach § 3 AtG durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle für einen ausländischen Zielort im Zusammenhang mit einer dafür erteilten Beförderungsgenehmigung nach § 4 AtG durch das BfS.

4. Genehmigung nach § 9 AtG für die Abfertigung der Behälter

Für die Beladung der CASTOR-Behälter mit AVR-Brennelementen sowie die Abfertigung und Vorbereitung der Behälter zur Einlagerung im AVR-Behälterlager, aber auch zur ggf. erforderlichen Reparatur, wurden in Jülich die sogenannten Abfallzellen, u. a. mit Be- und Entladezelle und Verladehalle, vorgehalten und eingesetzt. Diese Arbeiten wurden unter dem Dach einer atomrechtlichen Genehmigung nach § 9 AtG durchgeführt, die Ende 2013 ausgelaufen ist. Da eine solche Genehmigung auch für den Abtransport der Behälter in eine andere kerntechnische Anlage benötigt wird, wurde Ende 2012 ein Antrag auf Verlängerung der § 9 AtG-Genehmigung für weitere drei Jahre bei der Genehmigungsbehörde Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk (MWEIMH) des Landes Nordrhein-Westfalen gestellt. Das MWEIMH stuft diese Verlängerung als Neugenehmigung ein. Mit Schreiben vom 11.07.2014 hatte das Forschungszentrum Jülich den ursprünglichen Antrag auf Verlängerung der Genehmigung modifiziert, d. h. um „Verlängerung der Genehmigung um weitere 3 Jahre (ab dem Zeitpunkt der Genehmigungserteilung)“.

Schon zuvor wurde zur Beschleunigung des Verfahrens der Antragsgegenstand gegenüber der bis Ende 2013 gültigen Genehmigung dahingehend reduziert, dass zwar die Abfertigung der Behälter für den Transport abgedeckt ist, nicht aber die Öffnung von CASTOR-Behältern in der Be- und Entladezelle und der so genannte Reparaturfall. Stattdessen soll beim Auftreten einer undichten Primärdeckeldichtung das „Fügedeckelkonzept“ im Rahmen der Genehmigung zur Aufbewahrung von Kernbrennstoffen (§ 6 AtG) zum Einsatz kommen, das das Aufschweißen eines Fügedeckels anstelle des Austauschs der defekten Primärdeckeldichtung vorsieht. Die erforderlichen Unterlagen und Nachweise zum Fügedeckelkonzept wurden erstellt und im Rahmen des § 6 AtG-Genehmigungsverfahrens für das AVR-Behälterlager eingereicht. Aktuell

erfolgt die Begutachtung durch BfS und Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM). Es wird mit einem positiven Abschluss der Begutachtung im Herbst 2014 gerechnet.

Nachdem Anfang 2013 der Umfang der einzureichenden Unterlagen mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt und festgelegt wurde, wurden diese Unterlagen (insgesamt 79) bis Ende Juni 2013 erstellt und eingereicht. Schließlich wurde der Gutachter von der Genehmigungsbehörde Anfang November 2013 bestellt, so dass ein erstes Statusgespräch am 20. November 2013 stattfand. Die üblichen Rückfragen und Nachfragen von Behörde und Gutachter zu den eingereichten Unterlagen hatten zur Folge, dass einzelne Unterlagen überarbeitet und ergänzt, aber auch neue Unterlagen nachgefordert und erstellt werden mussten. Inzwischen wurden etwa 140 Unterlagen im Genehmigungsverfahren eingereicht. Weitere Unterlagen werden derzeit erstellt bzw. befinden sich in der Überarbeitung, um den Anmerkungen von Behörde und Gutachter zu entsprechen.

Im laufenden § 9 AtG-Genehmigungsverfahren sind derzeit einige Nachweise zu den Einwirkungen von außen (EVA-Lastfälle), insbesondere zu den Lastfällen Erdbeben und Flugzeugabsturz, und zur geplanten Transportbereitstellung terminkritisch. Weiterhin muss zum Abtransport der Behälter und damit zur Räumung des AVR-Behälterlagers die Sanierung der 50 t-Brückenkrananlage in der Verladehalle der Abfallzellen abgeschlossen sein. Dazu einige Hintergrundinformationen:

- Die Brückenkrananlage in der Abfertigungshalle wird für Handhabungen der Behälter im Rahmen der Abfertigung für den Transport benötigt. Die Genehmigungsbehörde stuft den gestellten Antrag als Neugenehmigungsantrag ein. Daher ist die Krananlage auf den aktuellen Stand der Technik zu ertüchtigen.
- Die Genehmigungsbehörde fordert die Berücksichtigung der ESK-Empfehlung für die trockene Zwischenlagerung /9/. Daher sind die dort ausgewiesenen Anforderungen an Hebezeuge zu berücksichtigen.
- Die Genehmigungsbehörde fordert mit Schreiben vom 16.04.2014 /10/ in Bezug auf die Krananlage, das in den "Zusätzliche Anforderungen" der KTA 3902 /11/ dokumentierte Sicherheitsniveau bezogen auf den Einbau von Neuteilen beizubehalten. Diese Anforderung ist bei der Nachrüstung zu berücksichtigen.

Zur Umsetzung der geforderten Nachrüstmaßnahmen wurde von der STEAG Energy Services GmbH (SES) ein technisches Konzept erstellt /12/, das neben einer Bestandsaufnahme ein Konzept zur Erfüllung der genannten Anforderungen aufzeigt. Grundsätzlich gibt es aus Sicht der SES zwei Möglichkeiten:

- Variante 1: Austausch bzw. Ertüchtigung der elektrischen Ausrüstung sowie der Wirbelstrombremse und des Windwerks der bestehenden Krananlage (22 Monate für die reine Umsetzung (Planung, Fertigung, Demontage Altanlage, Montage, Inbetriebsetzung), ohne Beschaffung und Behördenbeteiligung)
- Variante 2: Austausch der kompletten Krankatze sowie der elektrischen Ausrüstung der Krananlage (17 Monate für die reine Umsetzung (Planung, Fertigung, Demontage Altanlage, Montage, Inbetriebsetzung), ohne Beschaffung und Behördenbeteiligung)

Danach werden für die Umsetzung des technischen Konzepts der Variante 2 fünf Monate weniger benötigt als für Variante 1. Daher wurde in Absprache mit der STEAG das technische Konzept der Variante 2 noch weiter detailliert und angepasst, wobei folgenden Anpassungen und Ergänzungen Auswirkungen auf die Zeitplanung haben:

- Mit dem alleinigen Austausch der Krankatze wird formal die bestehende Qualifizierung der Gesamtkrananlage nach KTA 3902 in der Fassung 11/75 aufgehoben, die Bestandteil der bestehenden Genehmigung 3/4 nach StrlSchV ist. Daher wird ein optionaler Austausch der Kranbrücke im anstehenden Ausschreibungsverfahren berücksichtigt, um eine Qualifizierung der Gesamtkrananlage nach KTA 3902 „zusätzliche Anforderungen“ durchzuführen und den Bestand der Genehmigung 3/4 nach StrlSchV sicherzustellen.
- Berücksichtigung der Freigabe der Bauteile nach § 29 StrlSchV unter Behördenbeteiligung.
- Berücksichtigung der neuen Anlagensicherungsmaßnahmen und der damit verbundenen Zugangsregelungen.

Gegenüber dem STEAG-Konzept, Variante 2, bedeuten diese zusätzlichen Maßnahmen einen zeitlichen Mehraufwand von ca. 2,5 Monaten bezogen auf die reine Umsetzung (Planung, Fertigung, Demontage Altanlage, Montage, Inbetriebsetzung). Zusätzlich ist bei der Terminplanung der noch verbleibende Zeitaufwand für die Vergabe (Ausschreibungsunterlagen und Verfahren) von ca. 5 Monaten sowie ein Aufwand von ca. 1,5 Monaten für die Zustimmung zur Nutzung der Anlage im Rahmen der § 9-Genehmigung berücksichtigt.

Damit kann die für die Abfertigung von Behältern erforderliche Nachrüstung der Krananlage innerhalb von ca. 26 Monaten (ab 01.10.2014) abgeschlossen werden. Der zeitliche Ablauf ist im Rahmenterminplan (Abbildung 1) dargestellt. Der erste Behälter könnte danach Ende 2016 abgefertigt werden.

Maßnahmen zur Beschleunigung

Folgende Maßnahmen wurden bereits ergriffen bzw. können zur Beschleunigung der Kranertüchtigung beitragen:

- Die Entscheidung für Variante 2 des STEAG-Konzepts, obwohl mit höheren Kosten verbunden. Zeitersparnis 5 Monate, bereits durch Forschungszentrum Jülich veranlasst.
- Verzicht auf ein öffentliches Vergabeverfahren (Zeitersparnis: Mehrere Monate). Dies würde jedoch eine zwingende Begründung voraussetzen. Eine solche Begründung ist aus Sicht des Forschungszentrums Jülich gegenwärtig nicht gegeben.
- Im Vergabeverfahren für die Nachrüstung der Krananlage wird neben dem Preis auch die Lieferzeit als ein wesentliches Vergabekriterium berücksichtigt. Zeitersparnis: offen, wird durch Forschungszentrum Jülich veranlasst.
- Mit der Umsetzung der Ertüchtigung wird bereits vor Erteilung der Genehmigung begonnen, obwohl die Genehmigungsbehörde ausdrücklich darauf hinweist, dass die Anforderungen an die Nachrüstung erst nach Erteilung der Genehmigung rechtssicher vorliegen /13/. Zeitersparnis: etwa 1 Jahr, bereits durch Forschungszentrum Jülich veranlasst.
- Der beteiligte Gutachter wird in Abstimmung mit der Behörde bereits in der Phase der Ausführungs- und Detailplanung und bei der Erstellung der Vorprüfunterlagen vor Ort beim Lieferanten tätig. Zeitersparnis: 2 Monate, Zustimmung der Behörde erforderlich.

Fazit Genehmigungsverfahren § 9 AtG für die Abfertigung der Behälter:

*Zeitbedarf ab 01.10.2014 für Abschluss Genehmigungsverfahren
sowie vorgezogene Nachrüstung/Erneuerung der Brückenkrananlage: 26 Monate*

Der Abschluss des Genehmigungsverfahrens nach § 9 AtG für die Abfallzellen ist gemäß der momentan geltenden Vorgaben aus der MWEIMH-Anordnung vom 02.07.2014 /4/ Voraussetzung für den Abtransport der Behälter aus dem bestehenden Zwischenlager in Jülich. Es wird erwartet, dass das Genehmigungsverfahren in 2015 erfolgreich abgeschlossen werden kann. Vor dem Hintergrund, dass der erste Behälter, unabhängig vom Transportziel, aber erst nach Sanierung der Brückenkrananlage in der Abfertigungshalle abgefertigt werden kann, ist aus heutiger Sicht Ende 2016 mit dem Beginn der Räumung zu rechnen.

5. Optionen zur Entfernung der Kernbrennstoffe aus dem AVR-Behälterlager

Aus heutiger Sicht verdienen drei Lösungsansätze zum gesetzeskonformen Entfernen der in den 152 Transport- und Lagerbehältern vom Typ CASTOR® THTR/AVR befindlichen Kernbrennstoffe (AVR-Brennelemente) aus dem AVR-Behälterlager näher untersucht zu werden. Dabei handelt es sich um die

- Verbringung der Kernbrennstoffe in ein neu zu errichtendes Zwischenlager am Standort Jülich.
- Verbringung der Kernbrennstoffe in das Transportbehälterlager Ahaus (TBL-A).
- Verbringung der Kernbrennstoffe im Rahmen der Non-Proliferation in die USA, dem Herkunftsland des Kernbrennstoffs.

5.1 Verbringung der Kernbrennstoffe in ein neu zu errichtendes Zwischenlager

5.1.1 Vorbemerkungen zur Einordnung der Option

Der Neubau eines Zwischenlagers am Standort Jülich ist eine Option, um die Kernbrennstoffe aus dem bestehenden AVR-Behälterlager zu entfernen. Für den Standort Jülich wurde im Jahr 2012 ein Vorkonzept erarbeitet, das die Fortführung der trockenen Zwischenlagerung der AVR-Brennelemente in den existierenden CASTOR-Behältern vom Typ THTR/AVR vorsieht. Dieses Konzept berücksichtigt auch eine Heiße Zelle für den Reparaturfall und zum ggf. erforderlichen Umpacken der AVR-Brennelemente. Auf dieser Konzeptbasis wurden anschließend die möglichen Umweltauswirkungen eines Neubaus im Auftrag des Forschungszentrums Jülich untersucht. Danach werden die Umweltauswirkungen für den potenziellen Neubau eines Lagers für die im Forschungszentrum Jülich lagernden AVR-Behälter am Standort Jülich als tolerierbar angesehen und das Vorhaben im Gesamtergebnis gutachterlich als umweltverträglich beurteilt. Allerdings konnte beim Konzept die gültige neue SEWD-Richtlinie (Störmaßnahme oder sonstige Einwirkung Dritter) vom 04.02.2013 keine Berücksichtigung finden. Dies wäre nachzuholen und zu bewerten. Gleiches gilt für die seismologische Betrachtung unter den inzwischen zu berücksichtigenden Randbedingungen.

5.1.2 Maßnahmenkatalog Option Neues Zwischenlager

Die Verbringung der Kernbrennstoffe aus dem AVR-Behälterlager in ein neues, erdbebensicheres Zwischenlager auf dem Gelände des Forschungszentrums Jülich bedingt zuerst eine Entwurfs- und Genehmigungsplanung, zwei Genehmigungsverfahren nach Bau- und Atomrecht mit Öffentlichkeitsbeteiligung, die Ausführungsplanung, Ausschreibung und Vergabe, sowie die Errichtung und die Inbetriebnahme des neuen Zwischenlagers unter Berücksichtigung des Standes von Wissenschaft und Technik.

Unter der Voraussetzung einer Überprüfung und Ergänzung sowie Absicherung des vorliegenden Konzeptes in den nächsten sechs Monaten (Annahme: Start 01.10.2014) mit anschließender Entscheidung für einen Neubau würden sich folgende Hauptprojektphasen anschließen:

- Erstellen des Bodengutachtens und der Entwurfs- und Genehmigungsplanung inkl. Antragsunterlagen für die Genehmigungsverfahren nach Bau- und Atomrecht (Zeitbedarf: 1,5 Jahre)
- Durchführen des Genehmigungsverfahrens nach Atomrecht inkl. Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) (Zeitbedarf: 2 Jahre)
Anmerkung: Genehmigungsverfahren nach Baurecht vorlaufend bzw. parallel zum atomrechtlichen Genehmigungsverfahren.
- Vorbereiten und Durchführen der Ausschreibungen sowie Erstellen der Ausführungsplanung (Zeitbedarf: 1 Jahr)
Anmerkung: Vorbereitung der Ausschreibungen teilweise parallel zum atomrechtlichen Genehmigungsverfahren.
- Errichtung und Inbetriebsetzung (Zeitbedarf: 2,5 Jahre)
Anmerkung: Beginn Errichtung teilweise parallel zur Ausführungsplanung.
- Durchführung der Transporte (Zeitbedarf: 1 Jahr)

Unter den v. g. Annahmen, wie Absicherung des vorliegenden Grobkonzeptes in den nächsten sechs Monaten und eines nur zweijährigen atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens, würden für die sogenannten Vorbereitungsmaßnahmen (Neubau Zwischenlager) mindestens 7,5 Jahre benötigt, um ein neues, annahmefähiges Zwischenlager für die Kernbrennstoffe aus dem AVR-Behälterlager nutzen zu können.

Die Verbringung der 152 CASTOR-Behälter aus dem AVR-Behälterlager in das neue, am Standort errichtete Zwischenlager würde voraussichtlich ähnlich lange dauern wie bei den beiden anderen Optionen, da die Transportabfertigung der Behälter zeitbestimmend ist. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die Transporte nicht auf öffentlichen Wegen stattfinden und der Aufwand bei der Durchführung demzufolge geringer ausfallen dürfte, könnten die Kernbrennstoffe aus dem AVR-Behälterlager nach Fertigstellung des neuen Lagers ggf. schneller als bei den beiden anderen Optionen abtransportiert werden.

Die Option der Verbringung der Kernbrennstoffe in das neue Zwischenlager würde allerdings voraussetzen, dass eine Aufbewahrung der Kernbrennstoffe im vorhandenen AVR-Behälterlager für mindestens weitere 8,5 Jahre möglich wäre bzw. eine Zwischenlagerung an einem anderen Standort für diesen Zeitraum erfolgen kann.

Die zeitlichen Abläufe der oben beschriebenen Maßnahmen sind im Rahmenterminplan der Abb. 2 des Anhangs dargestellt.

Fazit Option Neubau Zwischenlager:

Zeit für Vorbereitungsmaßnahmen (Detaillierung Konzept, Planung, Genehmigung, Neubau und Inbetriebnahme Zwischenlager):	90 Monate nach Start
Genehmigungsverfahren nach § 9 AtG für die Abfertigung der Behälter inkl. Umsetzung Sanierung Brückenkran Abfertigungshalle Abfallzellen	[26 Monate, parallel zu den Vorbereitungsmaßnahmen]
Zeit für Durchführung der Transporte (zeitbestimmend ist die Transportabfertigung der Behälter):	12 Monate
Gesamtzeitbedarf	102 Monate

Vor dem Hintergrund der langen Vorbereitungsmaßnahmen für die Detaillierung und Absicherung des Konzeptes, der anschließenden Planung, Genehmigung und Errichtung eines neuen Zwischenlagers ist die Erlangung der § 9 AtG Genehmigung und die Umsetzung von Maßnahmen zur uneingeschränkten Inanspruchnahme der Genehmigung terminlich nicht auf dem kritischen Pfad.

Das Forschungszentrum Jülich geht davon aus, dass in der angegebenen Zeit die erforderlichen Genehmigungen erwirkt werden können, damit gemäß § 5 Abs.2 S.1 AtG der Verbleib der Kernbrennstoffe bei einem zum Besitz Berechtigten nach § 5 Abs.1 S.1 AtG sichergestellt wird.

5.1.3 Konsequenzen und Risiken

Der Neubau eines Zwischenlagers erfordert erhebliche Zeit, die vor dem Hintergrund der Anordnung der schnellstmöglichen Räumung des AVR-Behälterlagers nicht zur Verfügung steht. Aus heutiger Sicht wäre diese Option nur umsetzbar, wenn zuvor die 152 CASTOR-Behälter mit AVR-Brennelementen in ein anderes, zum Besitz berechtigtes Zwischenlager transportiert, dort für einige Jahre verbleiben und nach Fertigstellung des neuen Lagers wieder zurück transportiert würden.

Bei einer Umsetzung der Neubauoption sind nach der Zwischenlagerung im neuen Lager in jedem Fall weitere Transporte erforderlich, zumindest der Transport in ein Endlager, ggf. zuvor noch Transporte in ein anderes Zwischenlager nach Auslaufen der zu erwartenden maximal 40 Jahre gültigen § 6 AtG-Genehmigung für das neue Lager.

Mit Blick auf die sicherheitstechnische Einstufung der Transporte gilt, dass die Behälter unter Berücksichtigung hoher internationaler Sicherheitsanforderungen ausgelegt sind. Die Einhaltung dieser Sicherheitsanforderungen wird im Rahmen des Zulassungsverfahrens regelmäßig dezidiert überprüft. Dadurch wird sichergestellt, dass die Behälter selbst den Belastungen bei extremen Transportunfällen standhalten und keine unzulässigen Auswirkungen zu befürchten sind.

Die Begutachtung der Behälter ist für einen Zwischenlagerzeitraum von 40 Jahren nach Beladung positiv erbracht. Vor dem Hintergrund, dass die ersten Behälter im Jahre 1993 beladen wurden, ist spätestens bis 2033 eine positive Neubegutachtung für Zeiträume größer 40 Jahre erforderlich. Ob dies gelingt, ist aus heutiger Sicht offen. Unter Umständen sind neue Behälter zu entwickeln, zuzulassen und zu beschaffen. Dies würde anschließend auch ein Umpacken

der Brennelemente unter Heiße Zellen-Bedingungen erfordern. Dazu ist ebenfalls die Heiße Zelle erforderlich.

Aus heutiger Sicht wird auch bis zum Auslaufen der § 6 AtG-Genehmigung für das neue Lager in 40 Jahren kein annahmefähiges Endlager für bestrahlte Brennelemente und wärmeentwickelnde Abfälle zur Verfügung stehen. Dies erfordert die Verlängerung der Zwischenlagergenehmigung für das neue Lager nach Auslaufen der Genehmigung oder gar den Neubau eines Zwischenlagers nach Stand von Wissenschaft und Technik für den Zeitpunkt des Auslaufens der Erstgenehmigung. Dieser Vorgang könnte sich wiederholen, da solche Genehmigungen grundsätzlich befristet sind (üblicherweise für nicht mehr als 40 Jahre) und noch völlig offen ist, wann ein geeignetes Endlager zur Verfügung stehen wird.

5.2 Verbringung der Kernbrennstoffe in das TBL-A in Ahaus

5.2.1 Vorbemerkungen zur Einordnung der Option

Abgesehen von den in der Bundesrepublik existierenden zwölf standortnahen und nach § 6 Abs.3 AtG genehmigten Zwischenlagern an diversen Kernkraftwerksstandorten existieren noch zwei zentrale Zwischenlager (Gorleben und Ahaus) und zwei dezentrale Zwischenlager (Jülich und Greifswald), die nach § 6 Abs.1 AtG zur Aufbewahrung von bestrahlten Kernbrennstoffen und hochradioaktiven Abfällen genehmigt sind bzw. waren. Die Lager sind für den eigenen Bedarf konzipiert und genehmigt, so dass in der Regel keine freie Lagerkapazität für Dritte existiert. Lediglich die beiden zentralen Zwischenlager verfügen über freie Lagerkapazitäten. Allerdings haben auch diese Zwischenlager keine Genehmigung zur Aufbewahrung der 152 CASTOR-Behälter mit AVR-Brennelementen.

Das Forschungszentrum Jülich hat sich bei der Auswahl für das Transportbehälterlager Ahaus (TBL-A) entschieden, da

- dieses Zwischenlager noch freie Lagerkapazität hat,
- das TBL-A von Jülich aus das nächstgelegene Zwischenlager ist (kürzester Transportweg),
- hier auch die 305 CASTOR-Behälter mit bestrahlten THTR-Brennelementen aufbewahrt werden.

Neben den 305 CASTOR-Behältern vom Typ THTR/AVR mit bestrahlten Brennelementen des zweiten Hochtemperaturreaktors THTR, der auch mit kugelförmigen grafitischen Brennelementen betrieben wurde, werden derzeit im TBL-A auch 18 CASTOR-Behälter vom Typ MTR mit bestrahlten Forschungsreaktor-Brennelementen aus Rossendorf sowie Castoren mit Brennelementen aus Leistungsreaktoren zwischengelagert. Andere Forschungsreaktorbetreiber haben sich vertraglich Optionen zur Aufbewahrung ihrer bestrahlten Forschungsreaktor-Brennelemente gesichert. Die aktuelle Aufbewahrungsgenehmigung für das TBL-A nach § 6 AtG ist bis 2036 befristet.

Zur Aufbewahrung der 152 CASTOR® THTR/AVR-Behälter mit AVR-Brennelementen hat das Forschungszentrum Anfang 2009 einen Vertrag mit der Brennelement-Zwischenlager Ahaus GmbH (BZA) geschlossen, der eine Stellfläche für die 152 Behälter sichert. Dieser Vertrag ist auch heute noch in Kraft.

Um die AVR-Brennelemente im TBL-A aufnehmen und einlagern zu können, bedarf es einer Anpassung der bestehenden atomrechtlichen § 6 AtG-Genehmigung. Dazu wurde im Herbst

2009 ein entsprechender Änderungsantrag nach § 6 AtG für das TBL-A bei der Genehmigungsbehörde BfS gestellt. Dieser Genehmigungsantrag sollte in zwei Schritten beschieden werden. Die Genehmigung für Schritt 1, d. h. die Annahme von 76 Behältern und deren einlagige Einlagerung im TBL-A, war Ende 2012 entscheidungsreif. Die beabsichtigte zweilagige Stapelung sollte im Schritt 2 genehmigt werden. Die entsprechende Genehmigung war Ende 2012 aber noch nicht entscheidungsreif.

Um die Option USA prüfen zu können, wurden die Genehmigungsanträge nach § 6 AtG für das TBL-A und auch der entscheidungsreife Antrag nach § 4 AtG für den Transport Anfang 2013 ruhend gestellt.

5.2.2 Maßnahmenkatalog Option TBL-A

Um die Kernbrennstoffe aus dem AVR-Behälterlager in das TBL-A verbringen zu können, sind die beiden Anfang 2013 ruhend gestellten Genehmigungsverfahren nach § 4 AtG für den Transport von Jülich nach Ahaus sowie nach § 6 AtG für die Aufbewahrung der AVR-Brennelemente im TBL-A wieder aufzunehmen und zu Ende zu führen. Auch sind technische, personelle und administrative Vorbereitungsmaßnahmen durchzuführen, bevor mit den Transporten begonnen werden könnte. Im Einzelnen sind zu nennen:

- Wiederaufnahme des Genehmigungsverfahrens nach § 6 AtG für die Aufbewahrung der Kernbrennstoffe aus dem AVR-Behälterlager im TBL-A inklusive zweilagiger Stapelung (Start: Oktober 2014, Bearbeitungszeit bis zur Genehmigung etwa 15 Monate lt. fernmündlicher Aussage GNS vom 07.08.2014 nach Wiederaufnahme des Verfahrens)
- Wiederaufnahme oder Neuantrag des Genehmigungsverfahrens nach § 4 AtG für den Transport der 152 Behälter mit AVR-Brennelementen von Jülich nach Ahaus (Start: Januar 2015, Bearbeitungszeit: ca. 3 Monate).
- Technische, personelle und administrative Vorbereitungen für die Durchführung der Transporte von Jülich nach Ahaus, u. a. durch Beschaffung und Ausrüstung der Transport- und Begleitfahrzeuge, Überprüfung und Montage des Transportequipments, Beschaffung und ggf. Ausbildung des Transportpersonals, Abstimmungen mit den Sicherheitsbehörden (Start: Januar 2015, Abschluss: innerhalb von 8 Monaten nach Start, wobei mindestens 3 Monate nach Erteilung der Transportgenehmigung benötigt werden).
- Technische, personelle (2-Schichtbetrieb) und administrative Vorbereitungen für die Abfertigung der Behälter für den Transport und deren Bereitstellung in Jülich bis zum Abtransport (Start: Dezember 2014, erwarteter Abschluss: innerhalb von etwa 10 Monaten nach Start).

Anmerkung: Zeitbestimmend ist die Rekrutierung und Schulung von zusätzlichem Bedien- und Aufsichtspersonal für die Handhabungen und Betriebsabläufe sowie das Fachpersonal für Strahlenschutz und das Führen der Dokumentation.

- Technische, personelle und administrative Vorbereitungen für die Annahme der Behälter in Ahaus (Start: Januar 2015, erwarteter Abschluss: innerhalb von 9 Monaten nach Start)

Anmerkung: Haupteinfluss auf den Zeitbedarf hat auch hier die Rekrutierung und Schulung von zusätzlichem Bedien- und Aufsichtspersonal für die Handhabungen und Betriebsabläufe sowie das Fachpersonal für Strahlenschutz und das Führen der Dokumentation.

- Planung, Beschaffung und Inbetriebnahme des Hub- und Stapelfahrzeugs für die zweilagige Stapelung der Behälter im TBL-A (Laut GNS können alle Behälter nach Erlangung der Genehmigung im TBL-A angenommen werden, ohne dass die direkte Stapelung notwendig ist. Die zweilagige Stapelung kann nach Beschaffung des entsprechenden Hub- und Stapelfahrzeuges nachgeholt werden. Damit ist dieser Punkt nicht terminrelevant.)

Im Ergebnis ist festzuhalten, dass die erforderlichen Vorbereitungen zum Abtransport der Kernbrennstoffe aus dem AVR-Behälterlager in das TBL-A aus heutiger Sicht ab Start bzw. Entscheidung innerhalb von 15 Monaten abgeschlossen werden können.

Bezüglich der Annahmefähigkeit und der Einlagerung der Behälter im TBL-A ist zu berücksichtigen, dass nach derzeitiger Planung ab dem 2. Quartal 2015 mit der Umsetzung umfangreicher zusätzlicher Sicherungsmaßnahmen gemäß SEWD-Richtlinie (Störmaßnahme oder sonstige Einwirkung Dritter) gestartet wird, die einen mehrjährigen Baustellenbetrieb (voraussichtlich bis 4. Quartal 2017, und einer Kranertüchtigung bis Ende 2018) und Behinderungen des Lagerbetriebs bedingen. Auf Nachfrage des Forschungszentrums Jülich befürwortet der Betreiber des TBL-A, die Firma GNS (Gesellschaft für Nuklear-Service mbH), in /14/, die Einlagerung der AVR-Behälter frühestens im Jahr 2019 vorzunehmen. Da eine frühere Einlagerung vom Betreiber zwar als sehr aufwändig dargestellt, aber nicht explizit ausgeschlossen wird, legt das Forschungszentrum Jülich im Sinne des Tenors der Anordnung eine frühere Einlagerung den weiteren Betrachtungen in diesem Konzept zu Grunde. Voraussetzung dafür ist, dass die Genehmigungs-/Aufsichtsbehörden die Einlagerung der AVR-Behälter parallel zur Erfüllung der Anforderungen aus der SEWD-Richtlinie mit entsprechenden baulichen Maßnahmen zulassen.

Die Fa. GNS hat im Rahmen der weiteren Detaillierung des Konzeptes eine zeitliche Abschätzung für die Einlagerung der 152 Behälter in das TBL-A unter den momentan gegebenen Randbedingungen vorgenommen /15/. Unter Berücksichtigung der ab 2. Quartal 2015 vorgesehenen Baumaßnahmen rechnet der Betreiber des TBL-A mit mindestens 36 Monaten Einlagerungszeit. Nach Fertigstellung der Ertüchtigungsmaßnahmen nimmt laut dem Betreiber GNS die Einlagerung der Castoren bei störungsfreiem Betrieb mindestens 18 Monate in Anspruch. In ihrer Stellungnahme /15/ weist GNS darauf hin, dass bei einer behördlichen Anordnung der Annahme der Behälter neue Prioritäten gesetzt würden, die dann zu kürzeren Annahmezeiten führen.

Das Forschungszentrum Jülich hält die Ausführungen der GNS für nachvollziehbar und plausibel. Solange keine zusätzlichen Ereignisse eintreten, die Gefahr in Verzug begründen, rechnet das Forschungszentrum Jülich nicht mit einer behördlichen Anordnung zur Annahme der Behälter. Vor diesem Hintergrund wird im vorliegenden Detailkonzept von einer mindestens erforderlichen Gesamttransportdauer von 36 Monaten ausgegangen.

Die zeitlichen Abläufe der oben beschriebenen Maßnahmen sind im Rahmenterminplan der Abb. 3 des Anhangs dargestellt.

Fazit Option TBL-A:

Zeit für Vorbereitungsmaßnahmen ab 01.10.2014: [15 Monate, parallel zum Genehmigungsverfahren nach § 9 AtG]

Genehmigungsverfahren nach § 9 AtG für die Abfertigung der Behälter inkl. Umsetzung Sanierung Brückenkran Abfertigungshalle Abfallzellen **26 Monate**

Zeit für Durchführung der Transporte (zeitbestimmend ist die Annahme der Behälter im TBL-A): **36 Monate**

Gesamtzeitbedarf **62 Monate**

Vor dem Hintergrund, dass für den Abtransport der Behälter eine gültige § 9 AtG-Genehmigung für die Abfallzellen benötigt wird und mit dem Abtransport der Behälter erst begonnen werden kann, wenn die Brückenkrananlage saniert ist, sind die Vorbereitungsmaßnahmen für die Verbringung ins TBL-A mit einem Zeitbedarf von etwa 15 Monaten terminlich nicht auf dem kritischen Pfad.

Das Forschungszentrum Jülich geht davon aus, dass in der angegebenen Zeit die erforderlichen Genehmigungen erwirkt werden können, damit gemäß § 5 Abs.2 S.1 AtG der Verbleib der Kernbrennstoffe bei einem zum Besitz Berechtigten nach § 5 Abs.1 S.1 AtG sichergestellt wird.

5.2.3 Konsequenzen und Risiken

Im Falle der Umsetzung der Option TBL-A müssen die 152 Behälter von Jülich nach Ahaus transportiert werden. Dazu sind Transporte auf dem Landweg (Straße) notwendig. Nach der Zwischenlagerung im TBL-A sind in jedem Fall weitere Transporte erforderlich, zumindest der Transport in ein Endlager, ggf. zuvor noch weitere Transporte in ein anderes Zwischenlager nach Auslaufen der § 6 AtG-Genehmigung für das TBL-A im Jahre 2036.

Mit Blick auf die sicherheitstechnische Einstufung der Transporte gilt, dass die Behälter unter Berücksichtigung hoher internationaler Sicherheitsanforderungen ausgelegt sind. Die Einhaltung dieser Sicherheitsanforderungen wird im Rahmen des Zulassungsverfahrens regelmäßig dezidiert überprüft. Dadurch wird sichergestellt, dass die Behälter selbst den Belastungen bei extremen Transportunfällen standhalten und keine unzulässigen Auswirkungen zu befürchten sind.

Die Annahme und Einlagerung der CASTOR® THTR/AVR-Behälter mit AVR-Brennelementen im TBL-A wird aus heutiger Sicht erschwert durch die in den nächsten drei bis vier Jahren umzusetzenden zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen, u. a. auch umfangreiche Baumaßnahmen. Dadurch wird die Räumung des AVR-Behälterlagers bei dieser Option länger dauern als bisher angenommen.

GNS hat darauf hingewiesen, dass im Rahmen der Rückführung von Wiederaufarbeitungsabfällen aktuell eine intensive Diskussion der Zwischenlagerstandorte stattfindet. Erwartet wird, dass nach Standortfestlegungen die Behörden diesen Anträgen eine hohe Priorität geben werden. Dies könnte das AVR-Verfahren erschweren.

Die Begutachtung der Behälter ist für einen Zwischenlagerzeitraum von 40 Jahren nach Beladung positiv erbracht. Vor dem Hintergrund, dass die ersten Behälter im Jahre 1993 beladen wurden, ist spätestens bis 2033 eine positive Neubegutachtung für Zeiträume größer 40 Jahre erforderlich. Ob dies gelingt, ist aus heutiger Sicht offen. Unter Umständen sind neue Behälter zu entwickeln, zuzulassen und zu beschaffen, die zu beladen wären. Dazu wäre ein Umpacken der Brennelemente unter Heiße Zellen-Bedingungen notwendig, wozu ggf. neue Heiße Zellen benötigt würden.

Aus heutiger Sicht wird bis zum Auslaufen der § 6 AtG-Genehmigung für das TBL-A kein annahmefähiges Endlager für bestrahlte Brennelemente und wärmeentwickelnde Abfälle zur Verfügung stehen. Dies erfordert die Verlängerung der Zwischenlagerebene für das TBL-A nach Auslaufen der bestehenden Genehmigung im Jahre 2036 oder gar den Neubau eines Zwischenlagers in Ahaus oder an einem anderen Standort. Dieser Vorgang könnte sich wiederholen, da solche Genehmigungen grundsätzlich befristet sind (üblicherweise für nicht mehr als 40 Jahre) und völlig offen ist, wann ein geeignetes Endlager zur Verfügung stehen wird.

5.3 Verbringung der Kernbrennstoffe im Rahmen der Non-Proliferation in die USA

5.3.1 Vorbemerkungen zur Einordnung der Option

In den vergangenen Jahrzehnten sind im Forschungszentrum Jülich bestrahlte Brennelemente der beiden Forschungsreaktoren FRJ-1 (MERLIN) und FRJ-2 (DIDO) angefallen, die nach ihrem Einsatz im Reaktor zum größten Teil wieder in das Ursprungsland des Kernbrennstoffs, die USA, zurückgeführt wurden, erstmals am 16.12.1977, letztmalig am 29.08.2008. Diese Rückgabe erfolgte im Rahmen eines Vertrages mit dem US-amerikanischen Department of Energy (DOE). Basis für die Rückgabe des bestrahlten Kernbrennstoffs war das US-amerikanische „Foreign Research Reactor (FRR) Program“ im Zusammenhang mit dem „Spent Nuclear Fuel (SNF) Acceptance Program“ des DOE.

In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass der AVR zwar Elektrizität erzeugt hat, aber nicht mit dem Ziel der gewerblichen Erzeugung von Elektrizität betrieben wurde. Vielmehr war der Forschungs- und Entwicklungsgedanke prägend. Daher fallen die bestrahlten Brennelemente aus dem AVR nicht unter das Verbot des § 9a Abs.1 S.2 AtG. Dies wurde durch die atomrechtliche Aufsichtsbehörde /16/ und zuletzt durch das BMUB /17/ bestätigt.

5.3.2 Maßnahmenkatalog Option USA

Mit Blick auf die bestehende US-amerikanische Non-Proliferationspolitik zur weltweiten Minimierung von waffenfähigen Kernbrennstoffen führten der Tatbestand, dass die § 6 AtG-Genehmigung für das AVR-Behälterlager ausläuft, und die Notwendigkeit der Entsorgung der dort aufbewahrten AVR-Brennelemente, zu der Überlegung, die bestrahlten Brennelemente des AVR an die USA zurückzugeben. Ausschlaggebend waren insofern auch die Erfahrungen bei der Rückführung bestrahlter Brennelemente aus den beiden Forschungsreaktoren MERLIN und DIDO. Am 01.04.2014 haben das U.S. amerikanische Department of Energy (DOE), das Bundesministerium für Bildung und Forschung und das Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen eine gemeinsame Absichtserklärung unterzeichnet, um einen zweckmäßigen Rahmen für die Prüfung der rechtlichen und technischen

Machbarkeit einer Rückführung der abgebrannten Hochtemperaturreaktor-Brennelemente mit hoch angereichertem Uran amerikanischen Ursprungs sowie zu ihrer schadlosen Verwertung im vom DOE geführten Nuklearforschungszentrum Savannah River Site (SRS) in South Carolina zu schaffen.

Der Aufsichtsrat des Forschungszentrums Jülich hat am 14.05.2014 dem Abschluss eines Vertrages zwischen dem Forschungszentrum Jülich und der Savannah River Nuclear Solutions (Work For Others Agreement, WFO) zu der notwendigen Vorbereitung und Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) am Standort Savannah River, USA, sowie den damit verbundenen Untersuchungen zugestimmt. Die UVP hat mit der Veröffentlichung einer Notice of Intent (NOI) im US-amerikanischen Bundesanzeiger am 04.06.2014 begonnen. Im Rahmen des UVP-Verfahrens (National Environmental Policy Act, NEPA) für die Annahme der AVR-Brennelemente in der Savannah River Site fand am 24.06.2014 die erste Öffentlichkeitsbeteiligung, das sogenannte Public Scoping Meeting, in North Augusta statt. Die Dauer für das gesamte UVP-Verfahren beträgt erfahrungsgemäß etwa 9 Monate. Nach positiver Beurteilung der Prüfungsunterlagen würde der Abschluss der UVP durch eine Unbedenklichkeitsbescheinigung (Finding Of No Significant Impact, FONSI) durch das DOE erfolgen. Nach Erteilung der Unbedenklichkeitsbescheinigung könnte der Vertrag zur Rückführung der AVR-Brennelemente unterzeichnet werden. Aus amerikanischer Sicht könnten unmittelbar daran anschließend die Brennelemente in den USA angenommen werden.

Für die Verbringung der Kernbrennstoffe aus dem AVR-Behälterlager in die USA sind folgende Vorbereitungsmaßnahmen zu treffen:

- Durchführung der v. g. Umweltverträglichkeitsprüfung in den USA (Start: 02.06.2014, erwarteter Abschluss: Ende 1. Quartal 2015)
- Validierung der Behälterzulassung in den USA (Start: Mitte 2013, erwarteter Abschluss: Ende 4. Quartal 2014)
- Eignungszertifizierung der Behälter zum Transport in den USA (Certificate of Competent Authority, CoCA) durch das Department of Transport (Start nach Abschluss der Validierung der Behälterzulassung: 1. Quartal 2015, erwarteter Abschluss innerhalb von drei Monaten)
- Zustimmung der Bundesanstalt für Materialprüfung und -forschung (BAM) zur Verwendung der neuen Transportgestelle (Start: 4. Quartal 2013, erwartete Zustimmung: 4. Quartal 2014)
- Vertragsabschluss mit dem DOE zur Rücknahme der bestrahlten Kernbrennstoffe respektive der AVR-Brennelemente (spätestens nach positivem Abschluss der Umweltverträglichkeitsprüfung NEPA, 2. Quartal 2015)
- Beförderungsgenehmigung nach § 4 AtG durch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) für den Transport von Jülich zu einem deutschen Hafen (Start: 4. Quartal 2014, erwarteter Abschluss: 2. Quartal 2015)
- Beantragung einer Ausfuhrgenehmigung nach § 3 AtG durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (Start: 4. Quartal 2014, erwarteter Abschluss: Beginn 2015)
- Beschaffung des Transportequipments wie Transportcontainer und Behälterstoßdämpfer sowie speziell ausgerüstete Transport- und Sicherungsfahrzeuge (Start: Oktober 2014, Ende Lieferlos 1: November 2015; Ende Lieferlos 2: Mai 2016)

- Technische, personelle (2-Schichtbetrieb) und administrative Vorbereitungen für die Abfertigung der Behälter für den Transport und deren Bereitstellung in Jülich bis zum Abtransport (Start: Oktober 2014, erwarteter Abschluss: innerhalb von 10 Monaten nach Start).

Anmerkung: Zeitbestimmend ist die Rekrutierung und Schulung von zusätzlichem Bedien- und Aufsichtspersonal für die Handhabungen und Betriebsabläufe sowie das Fachpersonal für Strahlenschutz und das Führen der Dokumentation.

- Herstellen der Annahmefähigkeit in USA, Savannah River Site (Start: Anfang 1. Quartal 2015, Ende 2. Quartal 2015)

Es wird davon ausgegangen, dass die erforderlichen Vorbereitungen zum Abtransport der Kernbrennstoffe aus dem AVR-Behälterlager in die USA bis November 2015 abgeschlossen werden können.

Die Anzahl der Castoren je Transportcharge ist limitiert durch das Fassungsvermögen der Transportschiffe und beträgt 16 Castoren, die in 20-Fuß Containern transportiert werden. Es ergeben sich somit insgesamt 9 Schiffspassagen mit 16 Castoren und einer mit 8 Castoren. Eine vollständige Passage mit Rückkehr des Schiffes nach Deutschland wird etwa 30 Tage in Anspruch nehmen. Terminlich werden die Transporte durch die zur Vorbereitung und Abfertigung der Behälter in Jülich durchzuführenden Arbeiten bestimmt. Hier wird unter optimalen Bedingungen mit einer Abfertigungsrate von maximal 4 Behältern pro Woche gerechnet. Hierzu werden die Castoren vom AVR-Behälterlager in die Verladehalle gebracht, in die Transportcontainer verladen und transportfertig gemacht. Die Transportbereitstellung von 16 Castoren erfolgt im Sicherungsbereich vor dem AVR-Behälterlager. Erst wenn alle Behälter einer Transportcharge fertig sind, beginnt der Abtransport zum Hafen. Die Gesamtanzahl der Castoren je Konvoi zum Hafen wird im Rahmen der Beförderungsgenehmigung mit der Kommission Sicherheit und Schutz kerntechnischer Einrichtungen (KoSikern) abgestimmt. Abhängig von der vorgegebenen Anzahl der Castoren pro Konvoi dauert der Landtransport inklusive Beladung des Schiffes maximal 2 Tage. Im Hafen werden die ankommenden Behälter zeitnah auf das Schiff verladen, so dass keine Bereitstellungslagerung auf dem Hafengelände erforderlich ist.

Grundsätzlich ist jeder mit der entsprechenden Infrastruktur ausgestattete Hafen für die Seetransporte der Castoren geeignet. Die Auswahl eines Hafens ist nicht von der Entfernung vom Forschungszentrum Jülich zu dem Hafen abhängig, da die Transportzeit nicht das bestimmende Moment für die Durchführung der Transporte ist. Hier ist im Rahmen der Vorgabe der Anordnung vor allem auf eine kürzest mögliche Vorbereitungszeit bis zur Durchführung der Transporte zu achten, die entsprechend der in Kap. 5.3.3 beschriebenen Risiken für deutsche Häfen eindeutig am geringsten bzw. eine Verladung überhaupt möglich ist. Aus diesen schwerwiegenden Gründen halten wir es für zielführend, den Seetransport über einen deutschen Hafen abzuwickeln. Für die Transporte wären in den nächsten Monaten die entsprechenden Verträge mit den Transportfirmen abzuschließen.

Im Sinne der Anregung der Genehmigungsbehörde in /8/ wird parallel zu den inländischen Häfen ein Transportverfahren über mindestens einen Auslandshafen in die Untersuchungen aufgenommen.

Mit dem niederländischen Wirtschaftsministerium (Ministerie van Economische Zaken), Abteilung Nuclear Installations and Safety Department wird ein Gespräch über die Nutzung eines niederländischen Hafens am 17. November 2014 in Den Haag geführt. Mit der belgischen Federale Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC), die für nukleare Transportangelegenheiten zuständig ist, ist ein noch festzulegender Termin in der zweiten Novemberhälfte vereinbart.

Über die Gesprächsergebnisse und den weiteren Fortgang der Untersuchungen wird im Rahmen der Monatsberichte informiert.

Es wird von einem Zeitraum für den Abtransport von etwa einem Jahr ausgegangen. Die zeitlichen Abläufe der oben beschriebenen Maßnahmen sind im Rahmenterminplan der Abb. 4 des Anhangs dargestellt.

Fazit Option USA:

Zeit für Vorbereitungsmaßnahmen ab 01.10.2014: [14 Monate, parallel zum Genehmigungsverfahren nach § 9 AtG]

Genehmigungsverfahren nach § 9 AtG für die Abfertigung der Behälter inkl. Ausschreibung und Umsetzung Sanierung Brückenkran Abfertigungshalle Abfallzellen zur Inanspruchnahme der Genehmigung ab 01.10.2014 **26 Monate**

Zeit für Durchführung der Transporte (zeitbestimmend ist die Transportabfertigung der Behälter): **12 Monate**

Gesamtzeitbedarf **38 Monate**

Vor dem Hintergrund, dass für den Abtransport der Behälter eine gültige § 9 AtG-Genehmigung für die Abfallzellen benötigt wird und mit dem Abtransport der Behälter erst begonnen werden kann, wenn die Brückenkrananlage saniert ist, sind die Vorbereitungsmaßnahmen für die Verbringung in die USA mit einem Zeitbedarf von 14 Monaten terminlich nicht auf dem kritischen Pfad.

Das Forschungszentrum Jülich geht davon aus, dass in der angegebenen Zeit die erforderlichen Genehmigungen erwirkt werden können, damit gemäß § 5 Abs.2 S.1 AtG der Verbleib der Kernbrennstoffe bei einem zum Besitz Berechtigten nach § 5 Abs.1 S.1 AtG sichergestellt wird.

5.3.3 Konsequenzen und Risiken

Im Falle der Umsetzung der Option USA müssen die 152 Behälter von Jülich zur SRS in die USA transportiert werden. Dazu sind Transporte auf dem Land- und Seeweg notwendig.

Mit Blick auf die sicherheitstechnische Einstufung der Transporte gilt, dass die Behälter unter Berücksichtigung hoher internationaler Sicherheitsanforderungen ausgelegt sind. Die Einhaltung dieser Sicherheitsanforderungen wird im Rahmen des Zulassungsverfahrens regelmäßig dezidiert überprüft. Dadurch wird sichergestellt, dass die Behälter selbst den Belastungen bei extremen Transportunfällen standhalten und keine unzulässigen Auswirkungen zu befürchten sind.

Voraussetzung für die Umsetzung der USA-Option ist der positive Abschluss der Umweltverträglichkeitsprüfung in USA, die aktuell durchgeführt wird. Das Prüfergebnis wird frühestens im Frühjahr 2015 vorliegen.

Im Falle eines ausländischen Hafens sind zusätzliche Risiken bei der Planung der Transporte der AVR-Brennelemente durch z. B. die Niederlande oder Belgien zu berücksichtigen, die zu

erheblichen zeitlichen Verzögerungen führen können oder gar eine Neuplanung erforderlich machen. Im Einzelnen:

- Für den Transport der AVR Behälter durch diese Länder wären dort Transportgenehmigungen zu erwirken, die der Entscheidungshoheit der zuständigen ausländischen Ministerien unterliegen.
- Es liegen Erfahrungen aus früheren Verfahren mit Kernbrennstoffen im Transit vor, in denen keine Genehmigung erteilt wurde, weil der Transport auch von einem deutschen Seehafen aus durchgeführt und daher keine zwingende Notwendigkeit für eine Streckenführung durch das Transitland nachgewiesen werden konnte (Justification of the Transport).
- Die Transporte der AVR-Brennelemente bedürfen eines besonderen Sicherungskonzeptes, das bei einem grenzüberschreitenden Transport zu einer deutlich höheren Komplexität führt. Diese Sicherungskonzepte für den grenzüberschreitenden Transport von abgebrannten hochangereicherten Brennelemente müssen entwickelt und bilateral abgestimmt werden und würden eine erhebliche zusätzliche zeitliche Verzögerung bewirken.
- Weiterhin ist für den Transport der CASTOR® THTR/AVR-Behälter durch das Ausland eine Validierung der verkehrsrechtlichen Zulassung des Behälters in jedem Transitland erforderlich.

Mit der dauerhaften Übernahme durch das DOE bzw. SRS würde das Eigentum an den bestrahlten Kernbrennstoffen an die USA übergehen. Damit würde auf Seiten des Forschungszentrums Jülich auch die Vorhaltung spezieller kerntechnischer Fachkompetenzen und Ressourcen nach der Übernahme entfallen.

Neue Behälter oder eine Verlängerung der Behälternutzung zum Zwecke der Fortführung der Zwischenlagerung wären nicht erforderlich.

6. Zusammenfassung

Die Kernbrennstoffe sind gemäß der Vorgabe der atomrechtlichen Anordnung vom 02.07.2014 unverzüglich aus dem AVR-Behälterlager zu entfernen. Darzulegen ist, welcher zur Entfernung der Kernbrennstoffe gewählte Weg der schnellstmöglich realisierbare ist. Unter Berücksichtigung dieser Vorgabe stellen sich die Ergebnisse des Optionenvergleichs wie folgt dar:

Maßnahme	Zeitbedarf für Option		
	Neues Lager	TBL-A	USA
<i>Spez. Vorbereitungsmaßnahmen für die Optionen (ab 01.10.2014)</i>	<i>[90 Monate]</i>	<i>[15 Monate]</i>	<i>[14 Monate]</i>
Beginn der Räumung des AVR-Behälterlagers nach	90 Monate	26 Monate	26 Monate
Durchführung Transporte	12 Monate	36 Monate	12 Monate
Abschluss der Räumung des AVR-Behälterlagers nach	102 Monaten	62 Monaten	38 Monaten

Unabhängig von der jeweiligen Option ist notwendige Voraussetzung für die Räumung des AVR-Behälterlagers nicht nur eine neue § 9 AtG-Genehmigung für die Abfallzellen (Verladehalle), sondern auch der Abschluss der Maßnahmen zur Sanierung der Brückenkrananlage, um die Behälter für den Transport abfertigen und verladen zu können. Damit ist allerdings nicht vor Ende 2016 (Start 01.10.2014; Dauer 26 Monate) zu rechnen. Daraus folgt: Ein Abtransport kann unabhängig von seinem Ziel frühestens Ende 2016 beginnen.

Bei der Option „Neues Zwischenlager“ werden mindestens 7,5 Jahre benötigt, um mit der Entfernung der Kernbrennstoffe aus dem AVR-Behälterlager beginnen zu können. Gemäß MWEIMH-Anordnung vom 02.07.2014 ist ein Weg zur Entfernung der Kernbrennstoffe aus dem AVR-Behälterlager zu wählen, der schnellstmöglich realisierbar ist. Diese Vorgabe wird durch die Option „Neues Zwischenlager“ nicht erfüllt.

Mit Blick auf die betrachteten Optionen „USA“ und „TBL-A“ zeigt die Analyse, dass die spezifischen vorbereitenden Maßnahmen für den Beginn des Abtransports schneller durchgeführt werden können, als die Genehmigung nach § 9 AtG für die Abfallzellen erwirkt und vor allem die in diesem Zusammenhang zur erfüllenden Randbedingungen als Voraussetzung für den Beginn des Abtransports erfüllt werden können. Das Genehmigungsverfahren nach § 9 AtG für die Abfallzellen kann voraussichtlich in 2015 abgeschlossen, aber der Abtransport noch nicht begonnen werden, da dazu vorher u. a. die Brückenkrananlage in der Abfertigungshalle saniert werden muss. Selbst bei der beabsichtigten parallelen Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen zum laufenden § 9 AtG-Genehmigungsverfahren können diese Maßnahmen voraussichtlich erst in etwa 26 Monaten abgeschlossen werden und sind somit terminbestimmend für den Start des Abtransports bei den Optionen „USA“ und „TBL-A“. Allerdings würde infolge der im TBL-A an-

stehenden Baumaßnahmen die Annahme der Behälter verzögert. Laut Aussage der Fa. GNS /16/ ist mit von einer Annahmezeit für alle Behälter von mindestens 3 Jahren auszugehen.

7. Weitere Vorgehensweise

Mit der Anordnung nach /4/ wird gefordert, dass zur Entfernung der Kernbrennstoffe aus dem AVR-Behälterlager der schnellstmöglich realisierbare Weg zu wählen ist.

Die Einschätzung der Realisierbarkeit ist bei jeder der untersuchten Optionen mit Genehmigungsrisiken behaftet.

Bei der **Option USA** bestehen diese unter anderem in der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Daher ist vor einer endgültigen Entscheidung das Ergebnis der aktuell stattfindenden UVP in den USA abzuwarten. Mit dem Abschluss des Verfahrens wird im Frühjahr 2015 gerechnet. Erst bei einem positiven Ergebnis könnte anschließend der verbindliche Vertrag mit dem DOE zur Rücknahme des Kernbrennstoffs geschlossen werden.

Für die **Option TBL-A** sollen die Voraussetzungen zum Abtransport in Jülich und zur Annahme in Ahaus geschaffen werden. Dazu wären die beiden ruhend gestellten Genehmigungsanträge nach § 6 AtG für das TBL-A und § 4 AtG für den Transport von Jülich nach Ahaus wieder zu aktivieren. Behinderungen bestehen hier in der Umsetzung umfangreicher zusätzlicher Sicherungsmaßnahmen gemäß SEWD-Richtlinie.

Zur Weiterverfolgung der **Option Verbleib der Kernbrennstoffe in Jülich** werden zeitnah mit dem BfS Gespräche geführt, um die hierfür erforderlichen Voraussetzungen rechtsverbindlich abzuklären. Sollten die Gespräche ergeben, dass dies nur im Rahmen eines förmlichen Verfahrens möglich ist, ist über die entsprechende Antragsstellung unverzüglich im Aufsichtsrat des Forschungszentrums Jülich zu entscheiden.

Mit Blick auf die Einbindung der Öffentlichkeit ist festzustellen, dass im Falle der Option Neubau Zwischenlager eine Beteiligung der Öffentlichkeit rechtlich vorgeschrieben ist. Bei den anderen Optionen ist ein solches Verfahren nicht zwingend vorgeschrieben. Unabhängig davon hält es das Forschungszentrum Jülich in jedem Fall für erforderlich, diesbezüglich mit der Öffentlichkeit in einen Dialog zu treten.

Die Ergebnisse des Optionenvergleichs zeigen, dass bei den beiden Optionen „USA“ und „TBL-A“ am ehesten und zum gleichen Zeitpunkt mit der Entfernung der Kernbrennstoffe aus dem AVR-Behälterlager begonnen werden könnte. Es ist allerdings zu erwarten, dass die Umsetzung der Option „TBL-A“ mindestens 2 Jahre länger dauert als die Umsetzung der Option USA. Unter der Vorgabe der Anordnung der schnellstmöglichen Entfernung der Kernbrennstoffe /4/ ist es daher das prioritäre Ziel des Forschungszentrums Jülich, die Kernbrennstoffe aus dem AVR-Behälterlager in die USA zu verbringen. Da wesentliche Voraussetzungen für eine Verbringung erst in 2015 rechtsverbindlich erfüllt werden können (positiver Abschluss der Umweltverträglichkeitsprüfung in USA, Vertragsabschluss mit dem DOE), wird parallel zur USA-Option zunächst auch die Option TBL-A verfolgt.

8. Referenzen

- /1/ KTA 2201.1
Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen
Teil 1: Grundsätze
Fassung 2011-11
- /2/ KTA 2201.2
Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen
Teil 2: Baugrund
Fassung 2012-11
- /3/ Schreiben des BfS (Az.: SE1 .3-877001/04) vom 19.09.2014 an FZJ
- /4/ Anordnung VB2-8944-AVR-BL-3.2.2 nach § 19 Abs.3 Atomgesetz vom 02.07.2014
des MWEIMH NRW
- /5/ Konzept zur Entfernung der Kernbrennstoffe aus dem AVR-Behälterlager in Jülich,
Forschungszentrum Jülich, 29.08.2014
- /6/ Schreiben des MWEIMH NRW (Az.: VB2-8944-AVR-BL-3.2.2) vom 11.09.2014 an FZJ
- /7/ Detailkonzept zur Entfernung der Kernbrennstoffe aus dem AVR-Behälterlager in Jü-
lich, Forschungszentrum Jülich, 30.09.2014
- /8/ Schreiben des MWEIMH NRW (Az.: VB2-8944-AVR-BL-3.2.2) vom 13.10.2014 an FZJ
- /9/ EMPFEHLUNG der ESK
Sicherheitstechnische Leitlinien für die trockene Zwischenlagerung bestrahlter Brenn-
elemente in Behältern i. d. Fassung vom 10.06.2013
(Ausgangsfassung: 21.06.2012)
- /10/ Schreiben des MWEIMH NRW (Az.: VB3 8938.1) vom 16.04.2014 an FZJ
- /11/ KTA 3902
Auslegung von Hebezeugen in Kernkraftwerken,
Fassung 2012-11
- /12/ Technischer Bericht: Konzeptstudie 50 t-Kran, FZ Jülich, FZJ-TB-001, Rev. 01 vom
03.04.2014, STEAG Energy Services GmbH
- /13/ Schreiben des MWEIMH NRW (Az.: VB3 8944 FZJ 1.1.1) vom 09.09.2014 an FZJ
- /14/ E-Mail des Werksleiters TBL-Ahaus der Fa. GNS vom 06.08.2014
- /15/ E-Mail des Werksleiters TBL-Ahaus der Fa. GNS vom 25.09.2014
- /16/ Schreiben des MWEIMH NRW (Az.: VB1-86-00) vom 14.12.2012 an FZJ
- /17/ Schreiben des BMUB (PStSin Rita Schwarzelühr-Sutter) an Herrn MdB J. Trittin vom
22.08.2014

Anhang

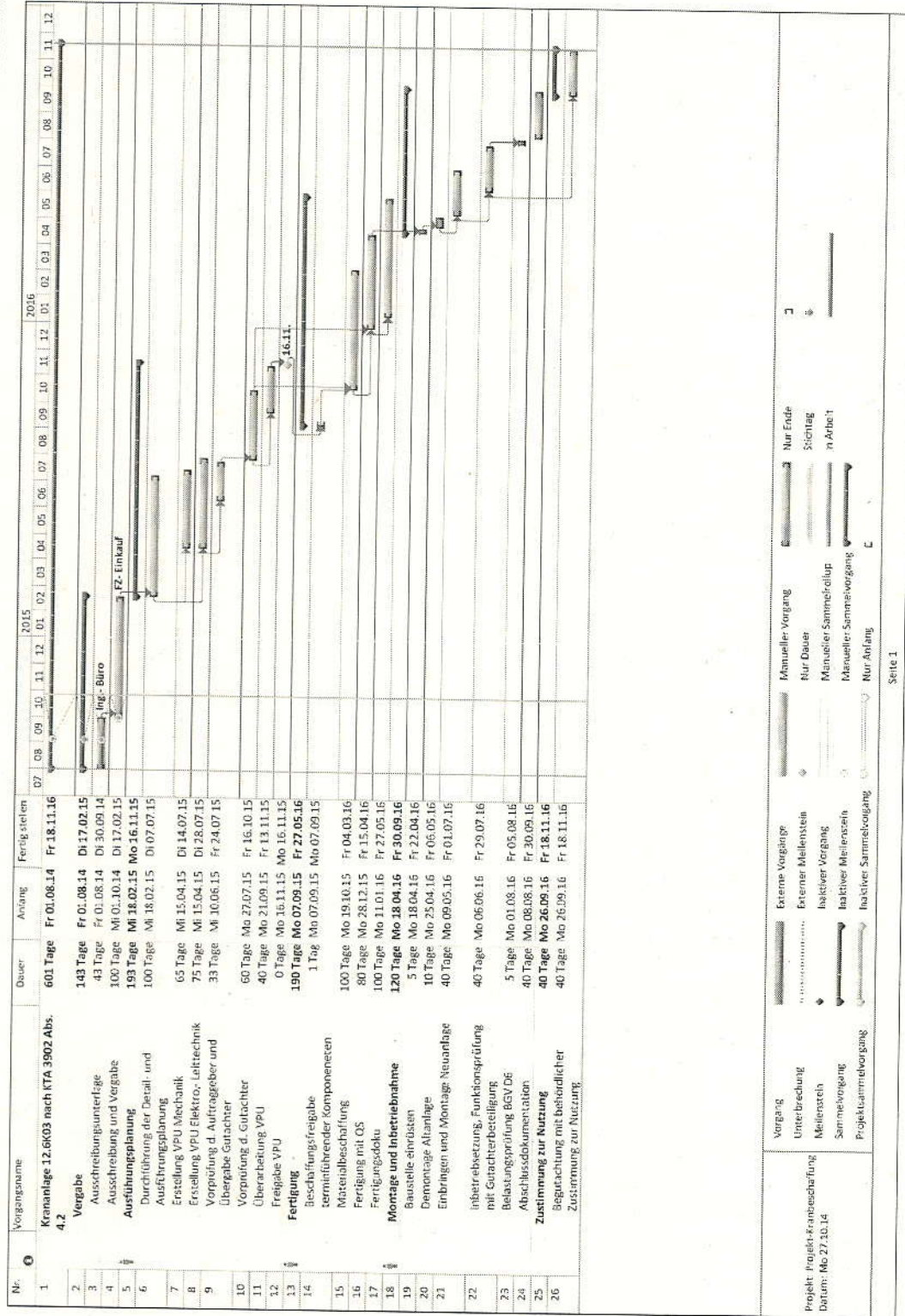


Abbildung 1: Rahmenterminplan zur Sanierung der Brückenkrananlage in der Abfertigungshalle (Entwurf)

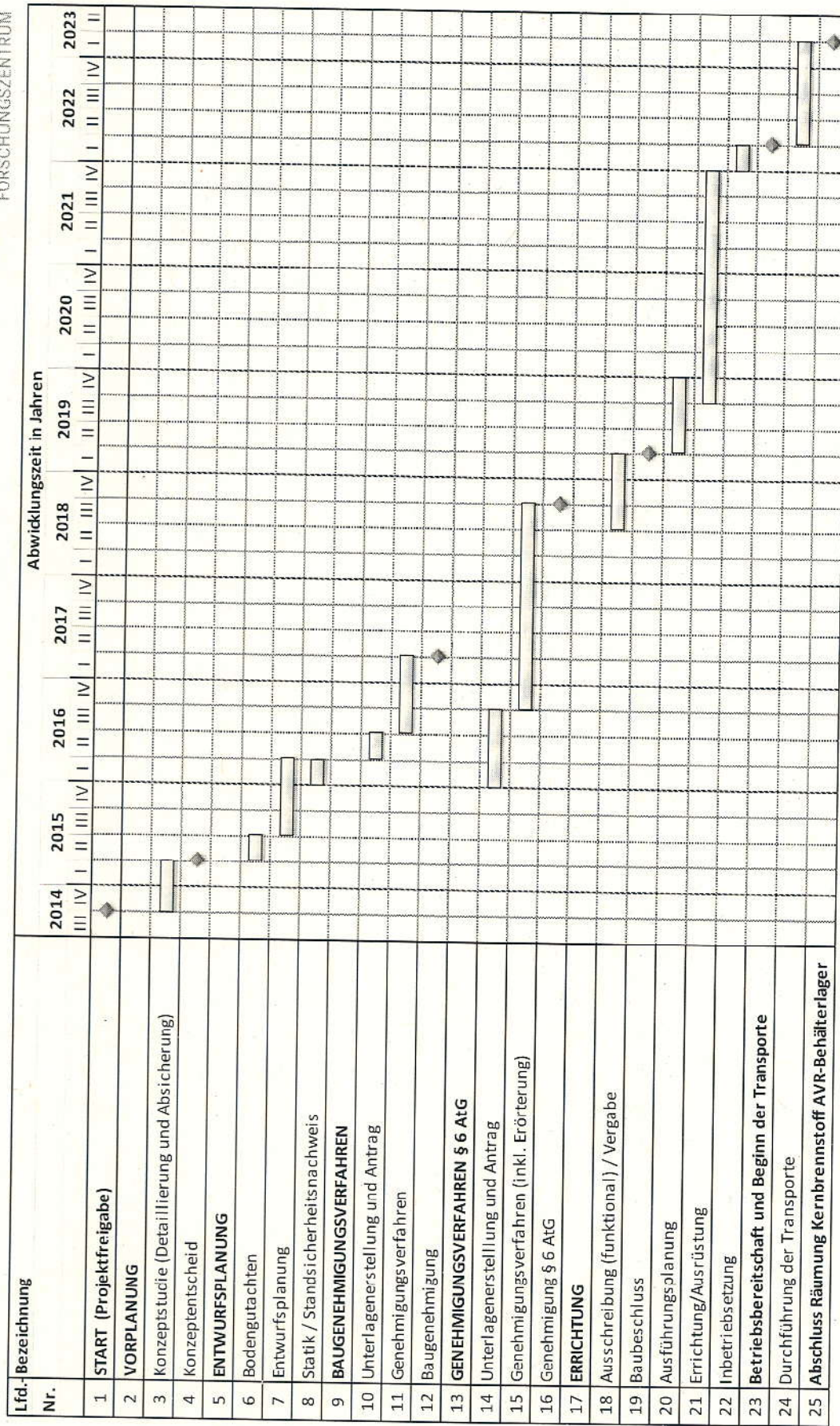


Abbildung 2: Rahmenterminplan für die Option „Verbringung der Kernbrennstoffe in ein neu zu errichtendes Zwischenlager“

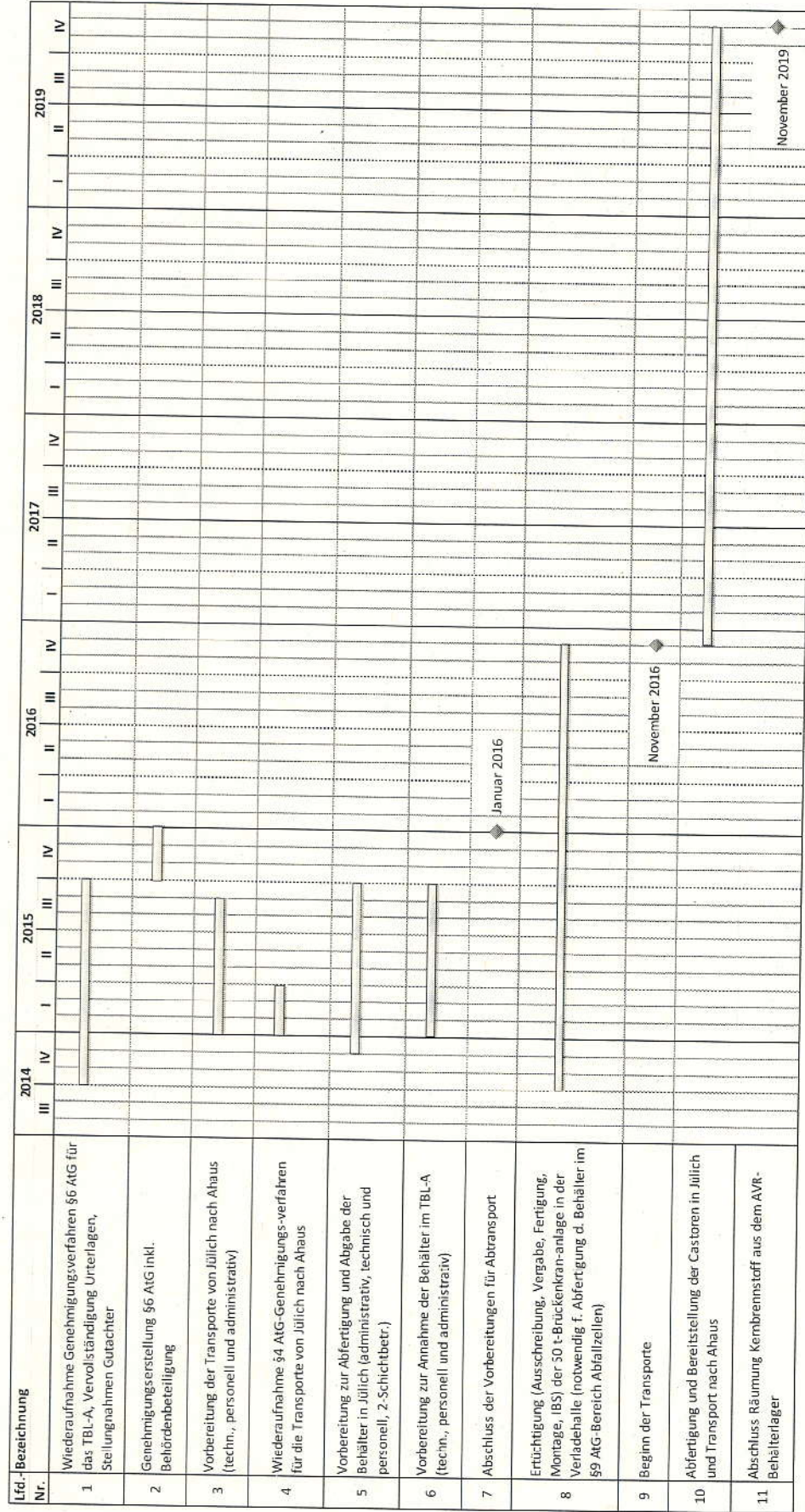


Abbildung 3: Rahmenterminplan für die Option „Verbringung der Kernbrennstoffe in das TBL-A in Ahaus“

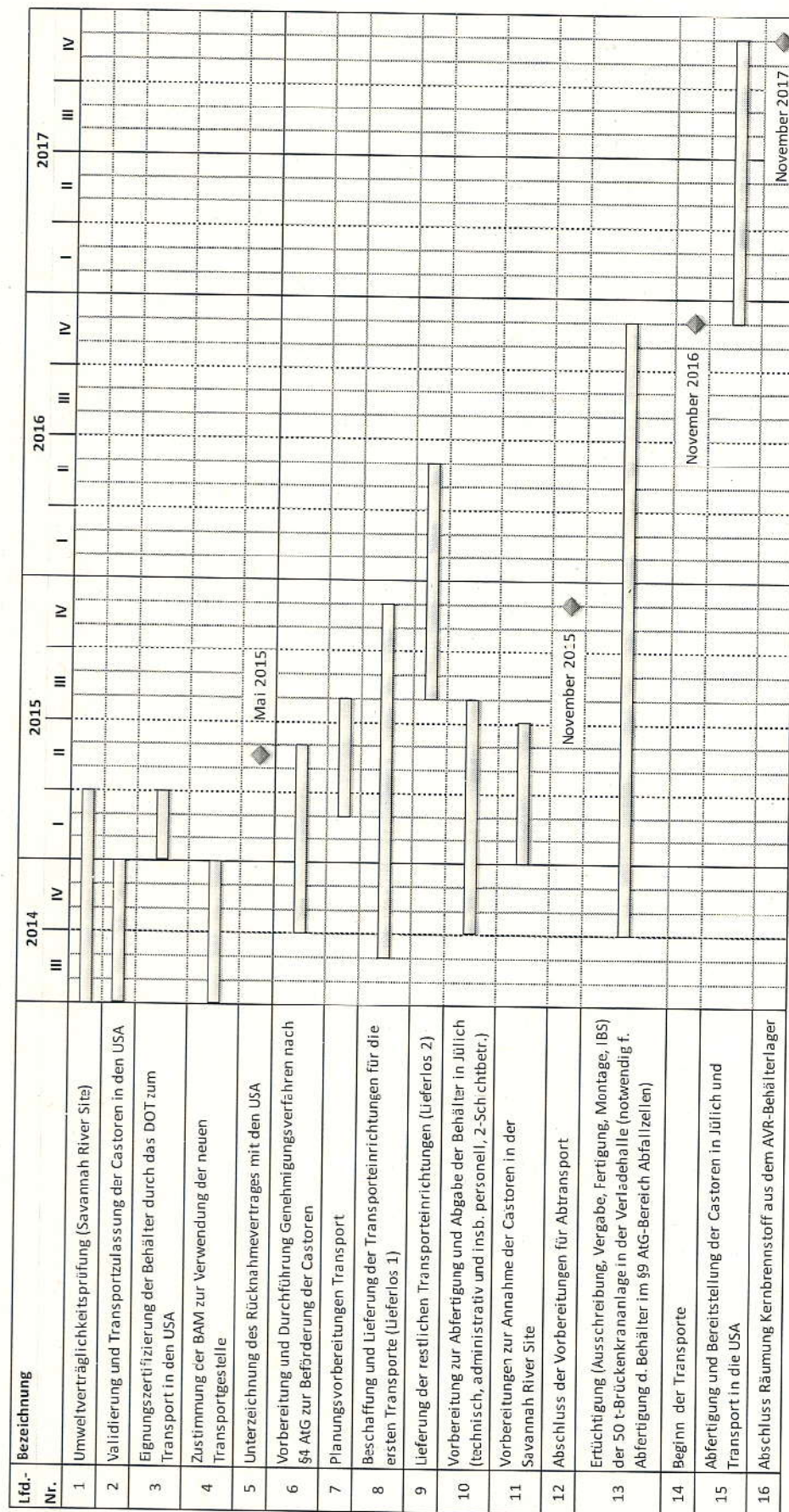


Abbildung 4: Rahmenterminplan für die Option „Verbringung der Kernbrennstoffe im Rahmen der Non-Proliferation in die USA“