

Stellungnahme zum
„GUTACHTEN zur UVP-Dokumentation ZWISCHENLAGER für
abgebrannten Nuklearbrennstoff am Standort KKW Temelín“
unter Berücksichtigung der Beilage III des Gutachtens

Dr. Helmut Hirsch
Dipl.-Phys. Oda Becker

Hannover, im Juli 2005

Erstellt im Auftrag des Umweltbundesamtes

Gliederung

Zusammenfassung:	3
Einleitung:	5
I.1 Terrorangriff mit einem großen Verkehrsflugzeug:	6
I.2 Andere Formen von Terrorangriffen:	21
II. Teil: Weitere Themen, die aus österreichischer Sicht von Bedeutung sind: ...	23
II.1 Varianten- bzw. Standortauswahl:	23
II.2 Lagerdauer im Zwischenlager:	25
II.3. Entsorgung des Lagers:	26
II.4 Andere Themen:	27
Anhang: Zu den Stellungnahmen im Gutachten, betreffend die Einwände des BMLFUW:	29

Zusammenfassung:

Terrorangriffe:

Gezielter Flugzeugabsturz:

In der Beilage III des Gutachtens wird, als ein Szenario für eine Einwirkung Dritter, auf den Angriff mit einem großen Verkehrsflugzeug eingegangen. Im Rahmen dieser Beilage werden nähere Informationen über eine Studie gegeben, die im Auftrag des Betreiber-Unternehmens von Temelín ČEZ durchgeführt wurde. Dieses Thema wurde auch im Rahmen der bilateralen Konsultation behandelt. Es ist zu begrüßen, dass die österreichische Seite dadurch die Möglichkeit hatte, sich mit dieser wichtigen Frage zu auseinandersetzen.

Dem Szenario eines gezielten Flugzeugabsturzes wird in der Tschechischen Republik, wie auch in anderen Staaten, große Aufmerksamkeit geschenkt. Offenbar deshalb hat es im Rahmen des UVP-Verfahrens einen gewissen Sonderstatus.

Die Angaben in der Beilage III ermöglichen es, sich ein grobes Bild von der durchgeführten Analyse zu machen.

Soweit ersichtlich, wurde bei der ČEZ-Analyse nicht durchgängig konservativ vorgegangen. Dazu einige Beispiele:

- Angaben zum Behälter-Inventar können teilweise aus anderen Daten erschlossen werden; sie erscheinen relativ niedrig.
- Die betrachteten Lasten beim Flugzeugabsturz sind nicht konservativ; z. B. wurden offenbar die Auswirkungen kombinierter Belastungen (mechanisch/thermisch) nicht untersucht.
- Es gibt weiterhin Anzeichen dafür, dass nicht jenes Brandszenario betrachtet wurde, das zur stärksten thermischen Belastung der Behälter führt.
- Es wurde lediglich die Freisetzung aus einem einzigen betroffenen Behälter betrachtet.
- Die Annahmen zu den Cäsium-Freisetzungen wurden einem U.S.-Bericht entnommen, der sich lediglich mit Auslegungsstörfällen beschäftigt.
- Bei hoch abgebrannten Brennelementen treten Effekte auf, die die Freisetzungen erhöhen können. Diese Effekte wurden, soweit ersichtlich, in der ČEZ-Analyse nicht betrachtet.

Werden die meteorologischen Bedingungen abgeändert (u. a. dahingehend, dass Regen erst eintritt, nachdem die radioaktive Wolke die österreichische Staatsgrenze erreicht hat), und im Übrigen das ČEZ-Szenario beibehalten, dann sind selbst unter diesen nicht-konservativen Bedingungen Auswirkungen auf Österreich (Kontrollen - und gegebenenfalls Einschränkungen beim Verzehr - von Lebens- und Futtermitteln) möglich.

Die Angaben in der Beilage III lassen eine Reihe von Punkten offen. Als Teil der vorliegenden Stellungnahme wurde eine Fragenliste zu ihrer Klärung zusammengestellt, ohne dabei einen Detaillierungsgrad anzustreben, der eine komplette Darlegung der Annahmen und Ergebnisse der Studie erforderlich machen würde.

Andere Terrorangriffe:

Im Hinblick auf andere Arten von Terrorangriffen wird im Gutachten festgestellt, dass der Staat für Gegenmaßnahmen zuständig sei und der Themenkreis der Geheimhaltung unterliege. Er gehöre nicht in das UVP-Verfahren.

Die Beschäftigung mit dem gesamten Spektrum der möglichen Terrorangriffe erscheint allerdings aus österreichischer Sicht wichtig. Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet als Folge derartiger Angriffe können nicht ausgeschlossen werden. Daher wäre zu begrüßen, wenn eine weitere Behandlung dieser Thematik in einem anderen Rahmen möglich würde.

Standort- und Variantenwahl:

Die Standort- und Variantenwahl bei der Lagerung beruht wesentlich auf einer Entscheidung der tschechischen Regierung und kann lt. Gutachten insofern im Rahmen des UVP-Verfahrens nicht behandelt werden.

Die mit Standort- und Variantenwahl zusammenhängenden Punkte sind aus österreichischer Sicht allerdings wichtig; sie können Konsequenzen im Hinblick auf etwaige Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet haben. Dies gilt besonders angesichts der Tatsache, dass die grundlegenden Entscheidungen bereits in den 90er Jahren gefällt wurden und somit die aktuelle Gefährdungssituation nicht berücksichtigen. Daher wäre zu begrüßen, wenn eine weitere Behandlung dieses Themas in einem anderen Rahmen möglich würde.

Fragen mit längerfristiger Bedeutung:

Fragen der Lagerdauer, Langzeitsicherheit, Entsorgung des Zwischenlagers sowie der eingesetzten Behältertypen und eingelagerten Brennelemente stellen aus österreichischer Sicht relevante Themen dar. Sie können (z. T. indirekt) im Hinblick auf mögliche Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet von Bedeutung sein.

Diese Fragen können jedoch beim jetzigen Stand der Planung und Errichtung des Zwischenlagers noch nicht im Detail erörtert werden. Es wäre zu begrüßen, wenn sie weiter verfolgt und zum jeweils angemessenen Zeitpunkt vertieft behandelt werden könnten.

Einleitung:

Diese Stellungnahme bezieht sich auf das „GUTACHTEN zur UVP-Dokumentation ZWISCHENLAGER FÜR ABGEBRANNTEN NUKLEARBRENNSTOFF AM STANDORT KKW TEMELIN“ der Gutachterin Doz. Ing. Věra Křížová, DrSc., vom Mai 2005. Auf die diesem Gutachten zugrunde liegende UVP-Dokumentation zum Zwischenlager Temelín sowie die bilateralen Konsultationen zum Thema, insbesondere das Fachgespräch in Prag am 06. April 2005, wird, soweit erforderlich, zurückgegriffen.

Im Mittelpunkt stehen dabei jene Fragen, die im Zusammenhang mit möglichen Auswirkungen des Zwischenlagers auf österreichisches Staatsgebiet von besonderer Bedeutung sind.

In diesem Zusammenhang verdient die Problematik der Einwirkungen Dritter naturgemäß besondere Aufmerksamkeit, da es sich dabei um Ereignisse handelt, bei denen weiträumige Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden können.

Insbesondere der Terrorangriff mit einem großen Verkehrsflugzeug ist von Interesse. Es ist zu begrüßen, dass im Rahmen einer Beilage zum Gutachten Informationen über eine Studie gegeben werden, die im Auftrag des Betreiber-Unternehmens von Temelín ČEZ durchgeführt wurde.

Es handelt sich dabei um eine Studie, die von der Genehmigungsbehörde SUJB bisher - soweit berichtet wurde - nicht begutachtet wurde.

Im Rahmen der deutschen Verfahren zu den Standort-Zwischenlagern wurden die Untersuchungen zum Flugzeugabsturz von der Genehmigungsbehörde (Bundesamt für Strahlenschutz, BfS) selbst in Auftrag gegeben. Die Studien wurden im Rahmen der bilateralen deutsch-österreichischen Konsultationen zu großen Teilen, unter Wahrung strikter Vertraulichkeit, der österreichischen Seite zugänglich gemacht und in internen Konsultationen erörtert.

Es wäre begrüßenswert, wenn ein ähnliches bilaterales Vorgehen auch im Rahmen des gegenständlichen UVP-Verfahrens für das Zwischenlager Temelín möglich gemacht würde.

I. Teil: Einwirkungen Dritter auf das Zwischenlager (Terrorangriffe):

Bereits in der UVP-Dokumentation wurden lediglich Terrorangriffe vom Boden aus sowie Angriffe aus der Luft (Verkehrsflugzeug) erwähnt. Im Zusammenhang mit Angriffen vom Boden aus wurden die physischen Schutzmaßnahmen sehr kurz und allgemein beschrieben; im Übrigen wurde auf die Geheimhaltung verwiesen.

Auf den Angriff mit einem großen Verkehrsflugzeug wurde etwas näher eingegangen. Dieses Szenario wurde auch im Rahmen der bilateralen Konsultationen behandelt. In der Beilage III zum Gutachten sind Informationen über die bereits in der Einleitung erwähnte Studie zusammen gestellt, die von ČEZ zu seiner Analyse in Auftrag gegeben worden war.

Bereits in der Dokumentation und anlässlich der Konsultationen wurde von tschechischer Seite betont, dass die Maßnahmen gegen eine terroristische Bedrohung grundsätzlich Sache des Staates seien und der Geheimhaltung unterlägen. Sie gehörten daher nicht in den Rahmen des gegenständlichen UVP-Verfahrens.

Grundsätzlich gelte dies auch für einen Flugzeugangriff. Einem solchen Szenario wurde jedoch in der Tschechischen Republik wie auch in anderen Staaten, insbesondere in Deutschland, große Aufmerksamkeit geschenkt. Offenbar deshalb hat es im Rahmen des UVP-Verfahrens einen gewissen Sonderstatus und wird als einziges Szenario einer Einwirkung Dritter etwas genauer dargestellt und behandelt.

I.1 Terrorangriff mit einem großen Verkehrsflugzeug:

Die folgende Darstellung stützt sich überwiegend auf die Beilage III des Gutachtens. Soweit Informationen verwendet werden, die auf der Konsultation am 06. April 2005 mündlich übermittelt wurden, ist dies separat angemerkt.

I.1.1 Annahmen und Ergebnisse der ČEZ-Analyse:

Für die Analyse wurden folgende Annahmen getroffen:

- (1) Es wird von der für das Zwischenlager Temelín geplanten Konstruktion ausgegangen, die dem deutschen WTI-Konzept ähnlich ist (Konsultation).
- (2) Die Behälter sind vom Typ B(U)F und S; sie enthalten je 19 Brennelemente mit einem maximalen Abbrand von 56,4 MWd/kg und wiesen die minimal zulässige Kühlzeit im Abklingbecken auf. (Als Inventar an Cäsium-137 in einem Behälter

wurden offenbar - wie aus Angaben zu Freisetzungsbruchteil und freigesetzter Menge ableitbar - 44.000 TBq angenommen (Konsultation).)

- (3) Als Flugzeugtyp wird die Boeing B747-400 mit voller Treibstoffbeladung (ca. 220.000 l) betrachtet.
- (4) Es wird angenommen, dass das Zwischenlager-Gebäude an kritischen Stellen (Dachlichtschacht und Belüftungsöffnungen an den Längswänden) getroffen wird, und zwar unter jenem Winkel und mit jener Geschwindigkeit, die zwar in der Praxis schwer erzielt werden können, aber zu den stärksten Lasten für den Bau führen. Die Triebwerkswellen der Motoren treffen unter dem ungünstigsten Winkel auf den Behälter auf.
- (5) Es werden zwei unterschiedliche Aufprallorte betrachtet. Ein großer Anteil des Treibstoffes dringt in das getroffene Gebäude ein; bis zu 180.000 l im Falle der Eingangshalle, 149 232 l im Falle der Lagerhalle. Es wird weiterhin angenommen, dass es beim Aufprall nicht zu einer Durchzündung eines Teils des Treibstoffes (Feuerkugel) kommt (was eine Verringerung der eindringenden Menge bedeuten würde).
- (6) Die Behälter werden mit Schutt aus der Zerstörung des Baues überdeckt; es werden verschiedene Varianten der Überdeckung betrachtet, darunter eine vollständige Verschüttung. Die vollständige Zuschüttung des Behälters wird jedoch lediglich für die Abschätzung der Zeit, die zum Eingreifen von Maßnahmen zu Verfügung steht herangezogen. Eine Trümmerüberdeckung eines Behälters von 25 % wird als realistisch eingeschätzt.
- (7) Es wurde festgestellt, dass sich das schlimmste Brandszenario in der Eingangshalle abspielt. Zur Zeit des Angriffes steht dort mindestens ein befüllter Behälter.
- (8) Es wird angenommen, dass es zu keinem Abfließen des Treibstoffes aus der Halle kommt.
- (9) Ein Eingreifen der Feuerwehr und die damit mögliche Verkürzung der Branddauer werden nicht eingerechnet.
- (10) In dem von dem Brand betroffenen Behälter kommt es zum Versagen aller Dichtungsbarrieren. 100 % der Brennstab-Hüllrohre werden undicht.
- (11) Das freie Inventar an Radionukliden zwischen Stabhülle und Brennstofftabletten wurde konservativ bestimmt, es wird von einer schlagartigen Freisetzung ausgegangen. Es wird mit keinerlei Rückhaltung gerechnet, sondern davon ausgegangen, dass alle entstandenen Radionuklide in die Atmosphäre freigesetzt werden.
- (12) Für das wichtige Radionuklid Cs-137 wurde gemäß dem Bericht NUREG-1536 der U.S. Nuclear Regulatory Commission ein Freisetzungsbruchteil von $2,3 \times 10^{-5}$ angenommen, woraus sich eine Freisetzung von 1,012 TBq Cs-137 ergibt (Konsultation).
- (13) Für die Ermittlung der Folgen wurden radiologisch ungünstige Ausbreitungsbedingungen angenommen; dazu gehören eine geringe

Windgeschwindigkeit, konstante Windrichtung sowie Regen. Das Terrain wird als glatt angenommen, was zu einer geringen Verdünnung der Schadstoffe führt. Als konservativster Fall wird Regen während der gesamte Freisetzungs- und Ausbreitungsdauer angenommen. Weiterhin wird Sommer und die stärkste Wachstumsperiode vorausgesetzt.

- (14) Für die Ermittlung der Inhalationsdosis wird die Atemrate bei üblicher täglicher Beschäftigung angenommen. Für die Ermittlung der Bodenstrahlung wird ein permanenter Aufenthalt der Personen im Freien (365 Tage im Jahr und je 24 Stunden) angenommen. Für die gesamte betroffene Fläche werden jene Dosen angesetzt, die für die Mitte der radioaktiven Wolke errechnet werden.
- (15) Die Belastung durch Ingestion wird unter der Annahme von lokaler Produktion und lokalem Verbrauch ermittelt. Dabei wird konservativ mit hoher Aufnahme von Radionukliden über Pflanzen gerechnet.

Auf dieser Grundlage wurden folgende Ergebnisse ermittelt:

- (I) Die Einwirkung mechanischer Lasten führt nicht zur Undichtheit von Behältern.
- (II) Das gefährlichste Brandszenario tritt im Eingangsbereich auf. Die dort auftretenden Brandparameter überschreiten die Parameter der Genehmigungstests der Behälter, folglich tritt Dichtheitsverlust ein. Die Analysen der Folgen der thermischen Last für die Behälter werden für einen Referenzbehälter durchgeführt.
- (III) Die maximal zulässigen Temperaturen der Brennstab-Hüllen werden nur dann erreicht, wenn der Behälter praktisch vollkommen mit Schutt bedeckt ist. Schon bei nur 30 % freier Oberfläche bleiben die Temperaturen der Hüllen unter der zulässigen Grenze. (Dennoch wird, wie oben bereits erwähnt, von einer Hüllrohr-Schadensquote von 100 % ausgegangen.)
- (IV) Trotz Kumulation aller möglichen konservativen Annahmen erreicht die Strahlenbelastung keine Werte, die Sofortmaßnahmen wie Aufsuchen von Schutzräumen, Jodprophylaxe oder Evakuierung erforderlich machen würden. Die o. g. Kumulation gewährt eine deutliche Reserve bei der Erwägung der möglichen Anzahl der Behälter.
- (V) Nach einem Terrorangriff mit einem Flugzeug wird es allerdings erforderlich sein, in der Umgebung des Zwischenlagers die Kontamination tierischer und pflanzlicher Produkte genau zu untersuchen; je nach Ergebnissen könnten Einschränkungen bei der Verwendung von Lebens- und Futtermitteln erforderlich werden.
- (VI) Der Absturz eines großen Verkehrsflugzeugs auf das Zwischenlager kann auf keinen Fall grenzüberschreitende Umweltauswirkungen haben.

I.1.2 Diskussion der ČEZ-Analyse:

Diskussion der Annahmen:

Zu (1): Bei den in Süddeutschland geplanten WTI-Hallen mit Wandstärken von 0,7 m bzw. 0,85 m kann ein gezielter Flugzeugangriff zu größeren Schäden mit einem Einsturz von Wänden und des Daches führen. Damit ist das Eindringen größerer Mengen von Kerosin möglich¹. Dies ist daher auch für die am Standort Temelín geplante Halle zu erwarten.

Zu (2): Angaben zum Gesamtinventar und zur max. Aktivität der relevanten Radionuklide fehlen. Lediglich das Cs-137 Inventar lässt sich aus Hinweisen, die bei der Konsultation am 06.04.2005 gegeben wurden, erschließen (aus dem Freisetzungsbruchteil und der freigesetzten Menge), die resultierende Aktivität (44.000 TBq) erscheint jedoch verhältnismäßig niedrig. Sie entspricht den Angaben der Dokumentation für das Zwischenlager Dukovany²; dort wurde ein Abbrand von 42 GWd/t (42 MWd/kg) zugrunde gelegt.

In Temelín sollen Brennelemente mit Abbränden von bis zu 56,4 MWd/kg eingelagert werden. Brennelemente mit einem Abbrand von mehr als 50 MWd/kg gelten als Hochabbrandelemente. Die verwendete Cs-Aktivität deutet somit darauf hin, dass die Analysen für Brennelemente mit geringerem Abbrand und so auch einem wesentlich geringerem Inventar durchgeführt wurden. (Für einen in Deutschland verwendeten Behältertyp, in dem ebenfalls 19 DWR Brennelemente mit ähnlichen Verhältnissen bei Abbrand und Abklingzeit wie in Temelín gelagert werden, wird ein deutlich höheres Cs-137 Inventar (maximal 65.000 TBq) angegeben³.)

Zu (3): Die Folgen eines Absturzes des um 40 % schwereren Airbus A380 mit einer um 50 % höheren Treibstoffmenge wurde nicht berücksichtigt, obwohl diese Maschine zu erheblich höheren thermischen und mechanischen Belastungen führen kann. Es wäre auch zu prüfen gewesen, ob eine mit der Boeing 747 vergleichbare Maschine, aber mit einer anderen Anordnung an Tanks und/oder steifen Massen (z. B. Airbus A340 oder Boeing 777) zu größeren Belastungen führen könnte.

Zu (4): Die Annahme zu Aufprallgeschwindigkeit und -winkel sind für die Höhe der potenziellen Freisetzungen aus zweierlei Hinsicht relevant.

Zum einen können eine große Geschwindigkeit und/oder ein großer Anflugwinkel zu mechanischen Belastungen führen, für die es bisher keine experimentellen Nachweise gibt und ein massives Integritätsversagen der Behälter unterstellt werden muss. Der Hinweis darauf, dass die extremen Winkel und Geschwindigkeiten in der „Praxis“ nicht vorkommen, lässt vermuten, dass extreme Werte für einen

¹ Gezielter Flugzeugabsturz auf Zwischenlager für Kernbrennstoffe; Bundesamt für Strahlenschutz; www.bfs.de, eingesehen im Juli 2005

² Das Zwischenlager für abgebrannten Nuklearbrennstoff im Areal des Kernkraftwerks Dukovany - DOKUMENTATION über Bewertung der Einflüsse vom Bau auf die Umwelt; INVESTprojekt Brno, August 1998

³ Gutachten zum Transportbehälterlager Gorleben; TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt e.V.; März 2000

Landeanflug gewählt wurden, da es eine „Praxis“ (über den Terroranschlag am 11.9.2001 hinaus) für einen gezielten Flugzeugabsturz nicht gibt.

Zum anderen könnten geringere Geschwindigkeiten zu einer geringeren Zerstörung des Gebäudes als in den Analysen angenommen, führen. Eine geringe Zerstörung des Gebäudes ist in Hinblick auf die thermischen Belastungen der Behälter relevant. Bei geringen Gebäudeöffnungen ist mit einer geringeren Abbrandgeschwindigkeit und so einer deutlich längeren Branddauer mit vermutlich höheren thermischen Belastungen für die Behälter zu rechnen.

Zu (5): Die Annahme, dass kein Feuerball entsteht, scheint angemessen, da allenfalls ein kleiner Teil des Kerosins explosionsartig verbrennen würde und der Anteil kaum vorherzusagen ist, da es keine empirischen Daten dazu gibt. (Die Angaben resultieren lediglich aus Schätzungen zum Anschlag auf die WTC-Türme am 11.09.2001.)

Da keine Angaben über die Ermittlung der eindringenden Kerosinmenge vorhanden sind, ist es nicht möglich, die Vorgehensweise hinsichtlich der Konservativität zu bewerten. Allerdings ist aufgrund der Höhe der angegebenen Mengen (für die Eingangshalle 83 %, bzw. für den Lagerbereich 69 % der Gesamtmenge an Treibstoff) zu sagen, dass diese nicht weit unterschätzend sein können. Es ist jedoch unverständlich, warum in die (kleinere) Eingangshalle weniger Kerosin eindringt als in den Lagerbereich, wobei zudem offensichtlich für den Lagerbereich die Menge sehr genau berechnet wurde, während für die Eingangshalle ein abgeschätzter Maximalwert angegeben wurde. Es ist weiterhin nicht ersichtlich, ob tatsächlich der ermittelte Maximalwert als Ausgangswert für das berechnete Brandszenario verwendet wurde.

Zu (6): Bei der Diskussion der Interventionszeiten im Falle einer Verschüttung wurde der Fall einer vollständigen Verschüttung als unrealistisch bezeichnet. Die Argumentationskette lautet offenbar: 25 % Verschüttung sind realistisch, bei bis zu 70 % Verschüttung ist genügend Wärmeabfuhr gegeben und eine Intervention daher nicht nötig. Interventionszeiten für Verschüttungen von über 70 % werden in der Beilage III des Gutachtens nicht angegeben. Dieser Punkt wäre auch bei relativ geringer Wahrscheinlichkeit von Interesse, da jegliche Arbeiten in der Umgebung eines oder mehrerer undichter Behälter aufgrund der auftretenden Strahlenbelastungen äußerst aufwendig sind. Zudem ist anzunehmen, dass bei Berücksichtigung der Parameter für Hochabbrandelemente die maximale prozentuale Verschüttung, bei der noch eine ausreichende Wärmeabfuhr möglich ist, tendenziell abnimmt.

Zu (7): Es ist aus den vorliegenden Unterlagen nicht eindeutig nachvollziehbar, warum das Szenario in der Eingangshalle als das schlimmste Brandszenario identifiziert wurde. Allein aus der - ebenfalls nicht nachvollziehbaren - Angabe, dass dort die größte Menge an Kerosin eindringt (siehe Kommentar zu Punkt 5), ist dieses nicht zu begründen. Vermutlich wurde für die Eingangshalle eine Brandfläche, die kleiner ist als im Lagerbereich und so zu einem längeren Brand führen würde, ermittelt. Es ist jedoch vorstellbar, dass ein Brand im Lagerbereich auf einer ähnlich kleinen Brandfläche stattfindet. Der Lagerbereich hat zwar eine größere Grundfläche als die Eingangshalle, die zur Verfügung stehende Brandfläche

(Grundfläche abzüglich Behälter- und Trümmervolumen) ist jedoch sicher nicht nennenswert größer als die potenzielle Brandfläche in der Eingangshalle. Zudem kann durch Trümmerbildung der Brand in einem abgegrenzten Bereich stattfinden.

Es bleibt also offen, warum nur bei einem Brand in der Eingangshalle ein Versagen beider Dichtungen vorausgesetzt wird, da weder Brandflächen noch Kerosinmengen so stark differieren können, dass sehr unterschiedliche Belastungen zu erwarten sind. Dieses Vorgehen scheint nicht konservativ zu sein, zudem im Lagerbereich deutlich mehr Behälter betroffen sein könnten.

Weiterhin lassen die vorliegenden Unterlagen den Schluss zu, dass der Quellterm nur eines Behälters berechnet wurde, obwohl angegeben wird, dass sich dort mindestens ein Behälter befindet, also auch mehrere vorhanden sein können.

Zu (8): Diese Annahme erscheint realistisch, da aufgrund der entstandenen Gebäude- und Flugzeugtrümmer nicht von einem nennenswerten Abfließen des Kerosins ausgegangen werden kann.

Zu (9): Die getroffene Annahme kann als realistisch bewertet werden. Ein (erfolgreiches) Eingreifen der Feuerwehr ist unter den zu erwarteten Bedingungen nicht anzunehmen. Der feuerwehrtechnische Aufwand ist beträchtlich, z. B. sind große Mengen an Löschmittel und Personal erforderlich. Dies wird dadurch bestätigt, dass es bereits mehrfach nach Abstürzen von Verkehrsflugzeugen zu mehrstündigen Bränden gekommen ist. Durch die zu erwartende radioaktive Freisetzung wird die Brandbekämpfung zusätzlich erschwert.

Zu (10): Angesichts fehlender belastbarer Analysen zum Brennstabversagen bei FLAB muss - entsprechend dem gewählten Vorgehen - angenommen werden, dass alle bis dahin intakten Brennstab-Hüllen in den betroffenen Behältern versagen.

Es kann darüber hinaus nicht ausgeschlossen werden, dass während der Lagerzeit Hüllrohrschäden auftreten. Bisher kamen international bei der trockenen Zwischenlagerung in Behältern im wesentlichen Brennelemente mit vergleichsweise geringem Abbrand zur Einlagerung. Hinsichtlich der Lagerung höher abgebrannter Brennelemente liegen bisher noch keine praktischen Langzeiterfahrungen vor⁴. Eine mit dem Abbrand steigende Spaltgasbildung führt zu einem erhöhten Brennstab-Innendruck. Gleichzeitig kann es durch höheren Abbrand zu einer Wanddickenschädigung der Hüllrohre (verstärkte Korrosion, Oxidabplatzungen) kommen.

Vermutlich ist in dem Fall, dass vor dem Terrorangriff bereits ein Teil der Hüllrohre undicht wurde, mit einer höheren radioaktiven Freisetzung zu rechnen.

Die Modellvorstellung, dass sich in der Behälter-Atmosphäre ein Cäsium-Gehalt entsprechend des aktuellen Dampfdrucks einstellt, geht von einem statischen Gleichgewicht aus. Es liegt jedoch immer ein dynamisches Gleichgewicht vor: an den heißeren Stellen (abgebrannte Brennelemente) wird Cäsium verdampfen und sich an den kälteren Stellen, z. B. am Boden des Behälters, niederschlagen. Cäsium wird in gewissen Umfang aus den defekten Brennstäben nachgeliefert. Der

⁴ Langzeitaspekte der Brennelement-Zwischenlagerung; M.Sailer; International Journal for Nuclear Power (atw); Vol. 48, 8/9; 2003

Behälterboden stellt eine "Kühlfalle" dar, d.h. dort wird sich Cäsium in erhöhtem Maße ansammeln. Im Falle eines brandbedingten Temperaturanstiegs im Behälter und bei gleichzeitigem Dichtungsversagen, wird das Cäsium nach und nach verdampfen und aus dem Behälter freigesetzt werden.

Zu (11): Da weder eine Angabe über die untersuchten Nuklide noch ihre Aktivität gegeben wurden, kann die Aussage nicht hinsichtlich ihrer Konservativität bewertet werden. Es gibt allerdings Hinweise, dass die radioaktiven Inventare von Brennelementen mit bedeutend niedrigeren Abbränden für die Ermittlung der radioaktiven Freisetzungen zugrunde gelegt wurden (siehe Kommentar zu Punkt (2)). Das ist keineswegs konservativ, da bei hohen Abbränden eine verstärkte Spaltgasfreisetzung aus den Pellets zu beobachten ist. Die Spaltgasfreisetzung steigt oberhalb von 50 MWd/kg exponentiell an. Welche Mechanismen auf Mikroebene dafür verantwortlich sind, ist noch nicht geklärt. Auch Untersuchungen zur Vergleichbarkeit der Cäsium- mit anderen Spaltgasfreisetzungen sind noch erforderlich.

Des Weiteren ist für Hochabbrand-Brennelemente die Ausbildung einer porösen Mikrostruktur am Pelletrand, der so genannten Rim-Struktur, charakteristisch⁵. Der Mechanismus für die Bildung der Rim-Struktur ist bisher nicht bekannt. Die mikroskopischen Poren sind mit Spaltgasen gefüllt⁶. Es ist anzunehmen, dass diese Schicht gegenüber den Randschichten von Pellets mit niedrigeren Abbränden leichter fragmentiert und zudem dabei mehr Spaltgase freisetzt.

In den Brennstäben befinden sich bei allen Brennelementen feine lungengängige Partikel, die im Fall einer schlagartigen Spaltgasfreisetzung aus dem Brennstab in die Behälteratmosphäre freigesetzt werden. Möglicherweise gelangt ein Teil dieser feinen Partikel aerosolförmig aus dem Behälter in die Atmosphäre.

Bei einer Zerstörung der Brennstab-Hüllrohre strömt Spaltgas (u. a. Cäsium), das sich in den Spaltgassammelräumen und zwischen Brennstoffpellets und Hüllrohr sowie in großen Brüchen in den Brennstoffpellets gesammelt hat, in den Behälter. Die Freisetzung erfolgt zunächst schlagartig. Anschließend kann aus den kondensierten Cäsium-Phasen der Spaltgassammelräume eine Nachlieferung von Cäsium erfolgen und ebenfalls in den Behälter austreten.

Konservatives Vorgehen bezüglich der Freisetzung von Cäsium, dessen Aktivität durch den temperaturabhängigen Dampfdruck bestimmt wird, hieße, dass hohe Behälterinnentemperaturen berücksichtigt werden müssen. Es ist Beilage III des Gutachtens nicht zu entnehmen, welche Behälterinnentemperaturen im Brandverlauf angenommen werden. Die Aussage, für das Brandszenario im Empfangsbereich seien die Parameter für Genehmigungstests der Behälter überschritten und so sei ein Versagen des Dichtungssystems anzunehmen, lässt den

⁵ z. B. Aktueller Stand zum Hochabbrand und Auswirkungen auf das Brennstabverhalten im Bestimmungsmäßigen Betrieb sowie bei Störfällen; H. Born, M. Brettner und R. Donderer; KTG-Fachtagung Reaktorbetrieb und Kernüberwachung; Rossendorf, Germany; 13.02.-14.02.2003

⁶ Status of Nuclear Science Committee Activities in the Field of Fuel Behaviour; OECD/NEA Nuclear Sciens Committee (NSC); Summer 2002

Schluss zu, dass die Behälterinnentemperaturen lediglich abgeschätzt wurden. Außerdem wurden die Freisetzungen lediglich für einen Referenzbehälter berechnet.

Da der Quellterm des Cäsiums vom Temperaturverlauf des Behälters bestimmt wird, sind eine konservative Abschätzung der maximalen Temperatur sowie eine konservative Abschätzung des Temperatur-Zeitverlaufs des Behälterinnenraums erforderlich.

Aufgrund des hohen Spaltgasinnendrucks in den Hüllrohren ist es realistisch, von einer schlagartigen Freisetzung in die Behälteratmosphäre auszugehen. Aufgrund der Naturzugkühlung der Halle und ihrer Teilerstörung ist es ebenfalls realistisch, von einer kompletten Freisetzung aller gasförmigen und einer fast vollständigen Freisetzung aller lungengängigen aerosolförmigen Radionuklide auszugehen.

Die Freisetzung aus dem Behälter hängt von der Leckagerate des Dichtungssystems ab. Zur angenommenen Leckagerate fehlt eine Angabe, daher kann sie nicht hinsichtlich ihrer Konservativität bewertet werden. Auch bei einem kompletten Dichtungsversagen muss (aufgrund des Gewichts der Deckel) nicht zwangsläufig von einer schlagartigen Freisetzung des gesamten radioaktiven Inventars aufgegangen werden.

Aufgrund der starken Temperaturabhängigkeit der Cs-Aktivität in der Behälteratmosphäre führt (ohne Nachlieferungseffekte) eine schnelle Freisetzung zu einer größeren freigesetzten Menge als eine langsame Freisetzung. Andererseits führt bei einer über einen längeren Zeitraum anhaltenden hohen Behälterinnentemperatur eine lang andauernde Freisetzung dazu, dass auch das kondensierte Cäsium aus dem Behälterinnenraum nach und nach freigesetzt wird und so u. U. zu einer größeren freigesetzten Menge, als wenn nur von einer schlagartigen Freisetzung ausgegangen wird. Es hängt also vom Temperaturverlauf im Behälter, und damit auch vom Brandverlauf ab, welche Annahmen zur Freisetzung als konservativ anzusehen sind.

Zu (12): Die in NUREG 1536⁷ angegebenen Freisetzungsanteile repräsentieren die potenziellen Freisetzungsanteile infolge eines Auslegungsstörfalles. Wenn auch nicht näher erläutert wird, welche Unfallszenarien dabei betrachtet werden; der Absturz eines Verkehrsflugzeuges fand sicher keine Berücksichtigung (zumal der Bericht aus dem Jahr 1997 stammt). Somit ist davon auszugehen, dass deutlich geringere mechanische und thermische Belastungen der Behälter angesetzt wurden, was zu einer Unterschätzung der freigesetzten Radionuklide führt. Darüber hinaus ist der Bericht selbst zwar aus dem Jahr 1997, die angegebenen Freisetzungsanteile stammen aber auf zwei erheblich älteren Quellen aus den Jahren 1972 und 1981. Die die Freisetzung erhöhenden Effekte von Brennelementen mit erhöhtem Abbrand (siehe Kommentar zu Punkt (11)) fanden zu der Zeit noch keine Berücksichtigung.

Zu (13): Unter den gewählten Randbedingungen (geringe Windgeschwindigkeit und Regen) werden die höchsten Belastungen an einem Punkt in der näheren Umgebung der Anlage ermittelt. Für Orte, die weiter entfernt liegen, z. B. in Österreich,

⁷ U.S. Nuclear Regulatory Commission: Standard Review Plan for Dry Cask Storage Systems; NUREG-1536, Washington, January 1997

können andere Randbedingungen (größere Windgeschwindigkeiten und/oder lokale Starkniederschläge) zu den stärksten Kontaminationen führen.

Durch Regen werden die radioaktiven Stoffe aus der radioaktiven Wolke ausgewaschen und in einem deutlich höheren Umfang auf dem Boden abgelagert als bei einer trockenen Deposition. Laut deutschen Störfallberechnungsgrundlagen (SBG) ist für die Ermittlung der möglichen Strahlenbelastungen in der Nähe einer kerntechnischen Anlage ein kontinuierlicher Niederschlag mittlerer Intensität (5 mm/h) anzunehmen⁸. Dieses Niederschlagsszenario gekoppelt mit einer geringen Windgeschwindigkeit führt allerdings in weiterer Entfernung vom Freisetzungsort, z. B. in Österreich, zu geringen Kontaminationen, da ein Großteil der radioaktiven Stoffe aus der Wolke ausgewaschen würde, bevor die Wolke Österreich erreicht. Für eine Bewertung der potenziellen Strahlenbelastungen für das österreichische Staatsgebiet sind daher andere Niederschlagsszenarien zu berücksichtigen. Sollte der Regen z. B. erst dann einsetzen, wenn die Wolke Österreich erreicht, und dann eine höhere Intensität haben, könnten relevante Belastungen resultieren.

Auch die Erfahrung aus dem Tschernobylunfall zeigt, dass teilweise weit vom Ort der Freisetzung entfernte Gebiete hohe Bodenkontamination aufweisen. Durch den Reaktorunfall von Tschernobyl wurden große Flächen der Ukraine, Weißrusslands und Russlands radioaktiv belastet. Lokale Regenschauer verteilten die Radioaktivität sehr ungleichmäßig. So wurde das Gebiet um das weißrussische Gomel (150 km entfernt) zum Teil so stark belastet wie Landstriche in unmittelbarer Umgebung des Reaktors.

Zu (14) Da der Durchzug der radioaktiven Wolke (bzw. der Wolke mit dem Großteil an Radionukliden) weniger als 8 Stunden dauert, ist die Annahme zur Atemrate angemessen. Aufgrund der um Größenordnungen unterschiedlichen Abschirmwirkung von Gebäuden ist die - auch in Deutschland übliche - Unterstellung einer permanenten Aufenthaltsdauer im Freien ebenfalls angemessen.

Zu (15) Die Annahmen entsprechen der in den deutschen Störfallberechnungsgrundlagen festgelegten Vorgehensweise. Dieses darf aber nicht darüber hinweg täuschen, dass diese Ermittlung der Ingestionsdosis zwar für einen Großteil der Menschen konservativ ist, aber nicht für alle. Andere Verzehrsgewohnheiten, insbesondere ein häufiger Verzehr von Pilzen, Beeren, Wild oder Fisch kann zu erheblich höheren Ingestionsdosen führen.

Bewertung der ermittelten Ergebnisse:

Zu (I): Zum einen muss bezweifelt werden, dass die möglichen mechanischen Lasten konservativ betrachtet wurden (siehe Kommentar zu Punkt (3) und (4)).

Soweit aus dem Gutachten ersichtlich, wurde eine kombinierte mechanische und thermische Belastung der Behälter nicht berücksichtigt. Diese Vorgehensweise entspricht weder dem betrachteten Absturzscenario, noch schätzt es die

⁸ Störfallberechnungsgrundlagen zu § 49 StrlSchV, Neufassung des Kapitel 4: Berechnung der Strahlenexposition, verabschiedet auf der 186. Sitzung der Strahlenschutzkommission (SSK) am 11.9.2003

potenziellen Folgen angemessen ab. So ist z. B. vorstellbar, dass nach oder während des Kerosinbrandes abstürzende Gebäudeteile die thermisch belasteten Dichtungen zum Versagen bringen. Für die Behälter im Lagerbereich könnte insofern eine kombinierte mechanische und thermische Belastung zum Dichtungsversagen führen. Für die Behälter, für die aufgrund thermischer Belastung Dichtungsversagen unterstellt werden muss, kann eine mechanische Belastung zu einer verstärkten Freisetzung von Radionukliden führen, da sich die Leckagerate erhöhen kann (siehe Kommentar zu Punkt (11)). Darüber hinaus kann eine mechanische Belastung der Brennelemente dazu führen, dass feine Brennelementpartikel entstehen, die aerosolförmig den Behälter verlassen und so den Quellterm nennenswert erhöhen.

Zu (II): Wie bereits im Kommentar zu Punkt (5) ausgeführt wurde, ist nicht nachvollziehbar, weshalb in der Eingangshalle das schlimmste Brandszenario zu erwarten ist. Bei einem Brandszenario im Lagerbereich ist eine Freisetzung aus mehreren Behältern zu erwarten, so dass der Quellterm um ein Vielfaches höher wäre als für den Referenzbehälter ermittelt wurde. Falls die thermischen Belastungen im Eingangsbereich tatsächlich höher sind, ist nicht zu erwarten, dass die Unterschiede erheblich sind. Die vorhandenen weiteren Brandlasten (Flugzeugwrack und austretendes Moderator material der Behälter) können insbesondere im Lagerbereich die Branddauer nennenswert verlängern. Eine Berücksichtigung dieser vorhandenen Brandlasten könnte insofern auch im Lagerbereich ein Dichtungsversagen der Behälter bedeuten.

Eine Erhöhung der Brandlast durch im Laufe des Brandes austretendes Moderator material wurde bei dem Brandszenario ausgeschlossen, ohne dass dies bisher belegt wurde (Konsultation).

Zu (III): Siehe Kommentar zu Punkt (6).

Zu (IV): Im Gutachten wird mehrfach geäußert, die Kumulation der konservativen, teils unrealistischen, Annahmen führe zu einer Überschätzung der Folgen. Es konnte aber in Teil I.1.2. dieser Stellungnahme gezeigt werden, dass die „konservativen“ Annahmen an vielen Punkten entweder von einer realistischen Bewertung kaum abweichen (d.h. kaum einen Sicherheitsabstand der Analyseergebnisse zur realen Situation gewährleisten) oder mangels experimenteller Absicherung die einzig möglichen Annahmen darstellen (und so, wenn überhaupt, einen nicht quantifizierbaren Sicherheitsabstand darstellen). Hingegen sind Annahmen, die potenziell einen erhöhenden Effekt auf den Quellterm haben könnten, eher deutlich unterschätzend, zumindest aber in keiner Weise konservativ. Der Aussage des Gutachtens, deutliche Reserven bei der Erwägung der möglichen Anzahl der Behälter und damit beim Ausmaß der Strahlenfolgen zu haben, kann insofern nicht zugestimmt werden.

Auch eine Argumentation, ein Flugzeugabsturz sei selten, dass es dabei zu einem Brand im Empfangsbereich komme noch seltener, deshalb sei es ausreichend, die Freisetzung aus einem Behälter zu betrachten, ist angesichts der möglichen massiven radioaktiven Freisetzungen nicht angemessen. Insbesondere, dass die Ermittlung der potenziellen Strahlenfolgen offenbar nur anhand von Brennelementdaten mit deutlich geringerem Abbrand als in Temelín zu erwarten

erfolgte, ist gerade in Hinblick auf die Phänomene von Hochabbrandbrennelementen in Frage zu stellen.

Zu (V): Es ist nicht überraschend, dass es nach einer derartig massiven Belastung der Behälter zu einer Freisetzung aus dem Zwischenlager kommen kann und so in der Umgebung des Zwischenlagers die Kontamination tierischer und pflanzlicher Produkte genau zu untersuchen ist. Die zu erwartenden Freisetzungen können zum einen lokal sehr unterschiedliche Strahlenbelastungen hervorrufen, außerdem sind die resultierenden Belastungen in der Nahrungskette bisher wissenschaftlich nicht in allen Einzelheiten vorhersehbar, so dass in jedem Fall begleitende Kontrollen von Lebens- und Futtermittel erforderlich werden. Je nach Ergebnissen können Einschränkungen bei der Verwendung von Lebens- und Futtermitteln erforderlich werden.

Zu (VI): Diese Schlussfolgerung ist nicht nachvollziehbar, gerade die Bewertung des Gutachtens unter Punkt (V) lässt vermuten, dass auch für Österreich unter Berücksichtigung anderer Ausbreitungsbedingungen (siehe Kommentar zu Punkt (13)) relevante Kontaminationen zu erwarten sind.

Hinzukommt, dass an wesentlichen Punkten bei der Ermittlung des Quellterms bei den Analysen nicht (nachvollziehbar) konservativ vorgegangen wurde. Anhand der Beilage III des Gutachtens kann nicht ausgeschlossen werden, dass der Absturz eines großen Verkehrsflugzeuges auf das Zwischenlager Temelín grenzüberschreitende Umweltauswirkungen haben wird.

I.1.3 Offene Fragen zur ČEZ-Analyse:

Die folgende Fragenliste zielt auf die Erlangung weiterer Informationen von der tschechischen Seite, zu dem o. g. Thema, ohne dabei einen Detaillierungsgrad anzustreben, der eine komplette Darlegung der Annahmen und Ergebnisse der im Auftrag von CEZ durchgeführten Studie erforderlich machen würde.

Fallweise wird auch nochmals nach Informationen gefragt, die anlässlich der Konsultation am 06.04.2005 bereits gegeben wurden - dies dann, wenn die Behandlung am 06.04. nur sehr kurz war und Missverständnisse daher nicht ausgeschlossen werden können.

Direkte Bezüge auf Aussagen vom 06.04. sind, wo es zum Verständnis der Fragen sinnvoll erscheint, jeweils in *kursiver Schrift* hinzugefügt.

Flugzeugtypen:

1. Im Rahmen der Studie wurde offenbar lediglich der Absturz einer Boeing B747-400 betrachtet? Warum wurden keine anderen Flugzeugtypen einbezogen, etwa der größere Airbus A-380 oder der A-340 mit einer anderen Verteilung der Tanks?

Bedingungen des Aufpralles:

2. Wurde überprüft, wie die Anflugbedingungen bei einem gezielten Absturz auf das Zwischenlager einzuschätzen sind? Inwieweit bzw. in welchen Bereichen des Zwischenlagers wäre ein Anflug möglich, inwieweit bestehen Abschirm-Effekte durch andere Bauten o. ä.?
3. Ist es zutreffend, dass durch die Errichtung des Lagers auf einer Erhöhung ein Anflug ohne Behinderung von zwei, wenn nicht drei Seiten möglich wäre? Wurde insbesondere berücksichtigt, welche Konsequenzen dies für mögliche Anfluggeschwindigkeiten haben kann?
4. Welche maximalen Anfluggeschwindigkeiten und -winkel wurden angenommen? Orientierten sich diese an Extremwerten für einen sicheren Landeanflug, an Flugparametern der Terroranschläge am 11.09.2001 oder an Flugdaten des betrachteten Flugzeuges und der örtlichen Gegebenheiten des ZL Temelín?

Mechanische und thermischen Lasten:

5. Welche Annahmen zur Konstruktion des Lagers wurden den Untersuchungen zugrunde gelegt - z. B. im Hinblick auf Wandstärken, Abmessungen der Stützen, Konstruktion des Daches (einschl. Abmessungen und Masse von Dachbinder und Dachdecke), Konstruktion, Position und Eigengewicht der Kräne, Anordnung der Stellplätze der Behälter in der Halle?
6. Wie wurden die mechanischen Lasten für die verschiedenen Aufprallbedingungen ermittelt, welche Last-Zeit-Funktionen resultierten jeweils?
7. Wurde in diesem Zusammenhang ermittelt, ab welcher Anfluggeschwindigkeit mit einem Versagen der Behälter(-Dichtung) aufgrund mechanischer Belastung zu rechnen ist?
8. Inwieweit wurden mechanische Lasten durch Abstürze von Dachbindern bzw. von Kränen im Gefolge der Einwirkung des Flugzeuges betrachtet? Mit welchem Ergebnis?
9. Welche Brandszenarien wurden innerhalb des Zwischenlagers betrachtet?*(Am 06.04. wurde dazu angegeben, dass über den Einbau von Kanälen zur Ableitung des Treibstoffs nachgedacht werde; die Tendenz bisher ist, dass solche Kanäle eher als nutzlos angesehen werden, da mit ihrer Verstopfung durch Trümmer zu rechnen sei.)*
10. Wie wurde die eindringende Kerosinmenge ermittelt? Worin sind die unterschiedlichen Werte für Empfangs- und Lagerbereich begründet? Welche Kerosinmenge wurde letztendlich dem Brandszenario zugrunde gelegt - entspricht sie der angegebenen maximalen Eindringmenge?
11. Wurden neben Kerosin weitere Brandlasten aus dem Flugzeugswrack berücksichtigt? Wenn ja, in welchem Umfang, wenn nicht, warum nicht?

Auswirkungen auf das Gebäude des Zwischenlagers:

12. Ist es zutreffend, dass ausschließlich die Folgen eines Absturzes auf den Empfangsbereich genauer betrachtet wurden? Aufgrund welcher Vorüberlegungen oder Abschätzungen wurde dieser Lastfall ausgewählt? Stützt sich die Auswahl lediglich auf die größere Kerosinmenge im Empfangsbereich?
13. Wie lässt sich qualitativ erklären, dass ein Behälter im Empfangsbereich größeren Belastungen ausgesetzt ist als im Lagerbereich? Wie wurde die Brandfläche, -dauer und -temperatur im Lager- und Empfangsbereich ermittelt? Wie groß ist der Abstand zum Dichtungsversagen der Behälter (bzgl. Zeit und Temperatur) im Lagerbereich?
14. Nach welchen Kriterien wurde bei der Auswahl des schlimmsten Falles vorgegangen? Was bedeutet es konkret, dass der angenommene Aufprall die stärksten Folgen für die Widerstandsfähigkeit der tragenden Konstruktion des Baues aufwies, wie in Beilage III des Gutachtens ausgeführt?
15. Welche Methoden wurden bei der Untersuchung der Folgen des gewählten Lastfalles angewandt?
16. Welche Schäden am Gebäude resultieren für den gewählten Lastfall?
17. Welche Trümmerentstehung resultiert, was folgt daraus im Hinblick auf die Verteilung der Trümmer und Einwirkungen auf die Behälter? Ist eine Trümmerentstehung, die mit der im Empfangsbereich auftretenden vergleichbar ist, für den Lagerbereich zu erwarten (bei einem ansonsten gleichen Lastfall)?

Ablauf des Brandes im Zwischenlager:

18. Welcher Brandverlauf resultiert aus den bei verschiedenen Szenarien für Aufprallgeschwindigkeit, -winkel, -ort eingetragenen Brandlasten (Verteilung der brennenden Kerosinmenge, Abbrandgeschwindigkeit, Verlauf der Brandtemperatur gegen die Zeit)?
19. Worauf stützen sich die Annahmen zum Brandverlauf, insb. zu Abbrandgeschwindigkeit und Brandtemperatur? Wurde Trümmerbildung bei der Ermittlung von der Brandfläche, bzw. Branddauer berücksichtigt?
20. Wie wurde vorgegangen, um den schlimmsten anzunehmenden Brandverlauf zu ermitteln? Wie wurde der Tatsache Rechnung getragen, dass eine geringere Anfluggeschwindigkeit möglicherweise zu höheren Belastungen führen könnte? *(Wie auch schon am 06.04. kurz von österr. Seite angesprochen, würde das Szenario mit den schwersten Gebäudeschäden nicht unbedingt zum schlimmsten Brandszenario führen, da ein Abbrennen im einem nur zum Teil beschädigten Gebäude u. U. zu einem besonders langen, heißen Feuer führen kann.)*
21. Welchem Temperatur-Zeit -Verlauf werden die Behälter beim untersuchten Lastfall ausgesetzt?

Auswirkungen auf die Lagerbehälter und Brennelemente:

22. Welche Behältereigenschaften wurden für den Referenzbehälter angenommen (Konstruktion von Behälter einschl. Deckelsystem, Versagensgrenzen gegenüber den verschiedenen angenommenen mechanischen und thermischen Lasten usw.)? Wie ist die Konservativität der gewählten Behältereigenschaften, die repräsentativ für alle für das ZL Temelín in Frage kommenden Behältertypen sein müssen, und das obwohl Behälterdaten sowie Behältereigenschaften bei auslegungsüberschreitenden Unfällen differieren, sichergestellt?
23. Welche mechanischen Lasten wirken bei den verschiedenen Szenarien auf die Behälter? Wie viele Behälter werden in welcher Form betroffen?
24. Welche mechanischen Lasten wirken auf die Brennstäbe und welche Folgen verursachen diese bei Hüllrohren und Brennstoffpellets? Wurden das Auftreten von Feinfragmentierung der Pellets bzw. des porösen Pelletrands geprüft?
25. Welche thermischen Lasten wirken bei den verschiedenen Szenarien auf die Behälter? Wie viele Behälter können jeweils im Empfangsbereich und im Lagerbereich in welcher Form betroffen sein?
26. Welche Rolle spielt die Trümmerbedeckung bei der Aufheizung der Behälter? Hat diese eher einen vernachlässigbaren oder einen großen Anteil an der Aufheizung im Brandszenario? Welche Interventionszeit wurde bei einem vollständig verschütteten Behälter ermittelt? Welche Maßnahmen sind für die Intervention an einem undichten Behälter bzw. in der Umgebung eines undichten Behälters geplant?
27. Wurde untersucht, ob es bei der Positionierung der Behälter nach dem Absturz zu Situationen kommen kann, die zu besonders hohen thermischen Einwirkungen führen (z. B. umgestürzter Behälter in Zone mit hoher Temperatur)? Wurden dabei ggf. Vorschädigungen durch mechanische Lasten berücksichtigt? Wurde darüber hinaus untersucht, welche mechanischen Lasten durch den Aufprall eines Flugzeuges auf einen liegenden Behälter wirken können?
28. Welche Konsequenzen ergeben sich aus einer denkbaren Kombination von mechanischen und thermischen Lasten jeweils für die Dichtheit der betroffenen Behälter im Lager- und Empfangsbereich?
29. Welche Konsequenzen ergeben sich jeweils aus den mechanischen, thermischen und kombinierten thermisch-mechanischen Lasten für die Verhältnisse in den betroffenen Behältern? (Dabei sind insbesondere die Temperaturverteilung im Inneren des Behälters sowie eine mögliche mechanische Beschädigung der Pellets von Interesse.)
30. Welche Temperaturen treten innerhalb der Behälterwand auf und welche Konsequenzen ergeben sich daraus für die Moderatorstäbe? *(Am 06.04. wurde ein Austreten des Moderator-Materials durch thermische Einwirkung ausgeschlossen.)*

Resultierende Freisetzungen / Vorgänge im Behälter-Inneren:

31. Auf welcher Grundlage wurden Inventarannahmen getroffen (Brennelement-Typ, Anfangsanreicherung, Abbrand, Abklingzeit)?
32. Welches Gesamt-Inventar eines Behälters wurde für die flüchtigen Radionuklide Tritium, Krypton-85, Jod-129, Cäsium-134 und Cäsium-137 angesetzt? *(Wie bereits erwähnt, kann das Inventar an Cs-137 aus Zahlen ermittelt werden, die auf der Konsultation am 06.04.2005 mündlich mitgeteilt wurden; eine Bestätigung erscheint aber auch in diesem Falle sinnvoll.)*
33. Inwieweit wurde überprüft, ob auch andere Radionuklide aus dem Behälterinventar radiologisch relevant sein könnten? In welchem Umfang und auf welcher Grundlage wurde die aerosolförmige Freisetzung von lungengängigen Pelletpartikeln berücksichtigt bzw. ausgeschlossen?
34. Welche Vorschädigungen, welche Versagensgrenzen (mechanisch und thermisch) wurden für die Brennelement-Hüllrohre angenommen?
35. Inwieweit und mit welchem Ergebnis für die Höhe der freigesetzten Aktivität wurde das Vorhandensein von defekten Hüllrohren vor dem Flugzeugabsturz untersucht?
36. Welche Anteile des Gesamt-Inventars der Radionuklide Tritium, Krypton-85 und Jod-129 werden bei den betroffenen Behältern in die Behälteratmosphäre freigesetzt? Wurde dabei eine erhöhte Spaltgasbildung bei Brennelementen mit hohem Abbrand berücksichtigt? Wie wurde eine konservative Vorgehensweise gewährleistet? Wie kam man zu der Feststellung in Beilage III, mit einem konservativen Inventar zwischen Brennstab und Hüllrohr zu rechnen?
37. Welcher Anteil des Gesamt-Inventars an Cäsium-134 und -137 wird bei den betroffenen Behältern in die Behälteratmosphäre freigesetzt? Wie wurde dieser Anteil ermittelt, welche chemische Form des Cäsiums wurde angenommen, wurde eine aerosolförmige Freisetzung berücksichtigt? *(Bei der Konsultation am 06.04. wurde auf Nachfrage mitgeteilt, dass ein Freisetzungsbruchteil für Cäsium von $2,3 \cdot 10^{-5}$ (aus NUREG 1536) angenommen wurde sowie dass bei Cäsium die metallische Form angenommen worden sei. Eine Bestätigung bzw. genauere Erläuterung dieser Punkte erscheint wünschenswert.)*

Resultierende Freisetzungen in die Umgebung, radiologische Folgen:

38. Wie wurden, für die Radionuklide, die Freisetzungen aus den betroffenen Behältern ermittelt, im Hinblick auf Größe und Zeitverlauf? Welches Verhalten und welche Leckagerate des Deckel-/Dichtungssystems wurden dabei insb. angenommen? Welche Freisetzungsdauer wurde insgesamt angenommen? *(Bei der Konsultation am 06.04. wurde erklärt, dass eine schlagartige Freisetzung des gesamten Inventars der Behälteratmosphäre angenommen wurde. Die Beilage III des Gutachtens enthält ähnliche Ausführungen („praktisch sofortige Freisetzung“). Eine Bestätigung bzw. genauere Erläuterung dieses Punktes erscheint wünschenswert.)*

39. Mit welchen Rechenmodellen und welchen Randbedingungen (z. B. Windgeschwindigkeit und Niederschlagsintensitäten) wurden die Ausbreitungsrechnungen durchgeführt? Stützen sich die gewählten Randbedingungen auf meteorologische Daten des Standorts?
40. Welche Folgen der Freisetzungen wurden in verschiedenen Entfernungen vom Zwischenlager ermittelt (Boden-Kontamination, effektive Dosen und relevante Organdosen)? Welche Schilddrüsen-Belastungen wurden ermittelt? *(Am 06.04. wurde erklärt, Jod-129 (das primär zur Belastung der Schilddrüse führt) spiele radiologisch nur eine geringe Rolle. Diese Aussage erscheint angesichts veröffentlichter Angaben zu den deutschen Zwischenlagern als nicht plausibel⁹.)*
41. Inwieweit wurde geprüft, ob andere (real mögliche) Ausbreitungsbedingungen, auf österreichischem Staatsgebiet zu ähnlichen oder evtl. zu höheren Kontaminationen führen können? Was ergab gegebenenfalls diese Überprüfung?

1.2 Andere Formen von Terrorangriffen:

1.2.1 Angaben in UVP-Dokumentation und Gutachten:

Neben dem gezielten Flugzeugabsturz wird in der UVP-Dokumentation lediglich noch auf Angriffe durch Gruppen, die auf dem Boden versuchen, in das Zwischenlager einzudringen, eingegangen.

Das System des physischen Schutzes gegen derartige Angriffe wird kurz beschrieben.

Im Gutachten wird in dem Abschnitt, der mögliche grenzüberschreitende Auswirkungen behandelt (II.4) neben dem gezielten Flugzeugabsturz kein anderes Angriffszenario erwähnt. In Teil V des Gutachtens, in dem auf die Einwände eingegangen wird, wird festgestellt, die Maßnahmen gegen eine terroristische Bedrohung lägen vor allem in der Kompetenz der Nachrichtendienste sowie der speziellen Eingreiftruppen der Armee und der Polizei der Tschechischen Republik. Insbesondere unterliege eine detaillierte Diskussion von Gegenmaßnahmen der Geheimhaltung und gehöre nicht in das UVP-Verfahren.

Weiterhin wird darauf hingewiesen, dass diese Maßnahmen zu verbessern seien, wenn eine Verschärfung der Bedrohungs-Situation dies erforderlich machen sollte.

⁹ Siehe z. B. die Genehmigung für das Standort-Zwischenlager Biblis, erteilt durch das deutsche Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) am 22. September 2003. Für den Absturz eines großen Verkehrsflugzeugs wird eine effektive Dosis von weniger als 9 mSv, eine Schilddrüsen-Dosis von weniger als 14 mSv angegeben. Dies scheint auf signifikante Jod-Freisetzungen hinzudeuten.

I.2.2 Diskussion:

Durch die dargestellten, allgemeinen Schutzmaßnahmen können die Gefahren, die mit dem Versuch des Eindringens einer Angreifergruppe verbunden sind, nicht als minimiert oder eliminiert angesehen werden.

Weiterhin ist eine Reihe von Angriffsszenarien denkbar, die durch die Diskussion in der Dokumentation nicht erfasst werden. Beispiele dafür (betreffend Angriffe aus der Luft sowie vom Boden aus, einschließlich solcher aus größerer Distanz) wurden in der Fachstellungnahme vom Oktober 2004 aufgelistet.

Eine Erörterung der damit zusammenhängenden Fragen in allgemeiner Form erscheint im Grundsatz durchaus möglich, auch ohne dass dabei Informationen mit Anleitungscharakter verbreitet werden. Es ist zu respektieren, wenn von tschechischer Seite aus Gründen der Sicherheit hier restriktiv vorgegangen wird und diese Punkte nicht im Rahmen des UVP-Verfahrens behandelt werden sollen.

Die Beschäftigung mit dem gesamten Spektrum der möglichen Terrorangriffe erscheint andererseits aus österreichischer Sicht wichtig. Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet als Folge derartiger Angriffe (auch abgesehen vom Flugzeugabsturz) können nicht ausgeschlossen werden. Daher wäre zu begrüßen, wenn eine weitere Behandlung dieser Thematik in einem anderen Rahmen möglich würde.

II. Teil: Weitere Themen, die aus österreichischer Sicht von Bedeutung sind:

II.1 Varianten- bzw. Standortauswahl:

II.1.1 Angaben in UVP-Dokumentation und Gutachten:

In der UVP-Dokumentation werden zu verschiedenen Varianten Angaben gemacht: Es werden unterschiedliche Standorte erwähnt, technische Varianten (Nass- oder Trockenlagerung), sowie Lösungen die ein Zwischenlager vermeiden.

Bei den Standortvarianten werden unter Verweis auf eine Machbarkeitsstudie vier Varianten aufgeführt, und nach ihrer Eignung gereiht:

1. Eigenständiges Lager an den KKW-Standorten
2. Zentrales unterirdisches Lager an einem externen Standort
3. Zentrales Lager an einem der KKW-Standorte
4. Zentrales oberirdisches Lager an einem externen Standort

Die genannte Machbarkeitsstudie stammt aus dem Jahr 1996. Im gleichen Jahr wurde vom tschechischen Umweltministerium dazu eine positive Stellungnahme erteilt. Weiterhin entspricht der gewählte Standort des Lagers einem Regierungsbeschluss vom März 1997.

Im Hinblick auf die technischen Varianten werden in der Dokumentation die nasse Zwischenlagerung im Becken, mit aktiver Kühlung, sowie die trockene Zwischenlagerung in Behältern angesprochen und gegenübergestellt. (Darüber hinaus werden einige andersgeartete Varianten wie Wiederaufarbeitung im Ausland kurz diskutiert, auf die hier nicht mehr eingegangen werden muss.) Die Trockenlagerung in Behältern wird als vorteilhafter angesehen.

Im Gutachten (Teil III) werden diese Angaben der Dokumentation, betr. der genannten Machbarkeitsstudie, wiederholt.

Im Teil III des Gutachtens wird ferner betont, dass das Konzept der Trockenlagerung in Behältern am Standort des Kernkraftwerkes der staatlichen Konzeption für die Lagerung von abgebranntem Kernbrennstoff entspräche.

Die Vorteile der Behälterlagerung (passive Kühlung, geringerer Anfall an radioaktiven Abfällen, Aufbau auf Erfahrungen im Zwischenlager Dukovany) werden angeführt.

In Teil V des Gutachtens, in dem auf die Einwände eingegangen wird, wird nochmals darauf hingewiesen, dass es sich bei dem ausgewählten Konzept um die staatliche Konzeption handle und der Projektwerber nicht die Kompetenz hätte, verbindliche Regierungsbeschlüsse zu verändern. Sollte die Regierung wegen der Terrorgefahr in Zukunft weitere Maßnahmen ergreifen, die das gegenständliche Vorhaben betreffen,

müssten derartige Maßnahmen in den weiteren Projektphasen berücksichtigt werden.

Zur Standortwahl wird ebendort ergänzt, Zwischenlagerung an anderen Standorten als beim KKW wäre im Hinblick auf die Möglichkeit von Terrorangriffen gefährlicher, weil sie Transporte erforderlich machen würde.

Zum Vergleich der Lagerkonzepte werden kurze qualitative Überlegungen zum Anfall von radioaktiven Abfällen bei Nass- bzw. Behälterlagerung angestellt. Im Hinblick auf die in der Dokumentation nicht diskutierte Blocklagerung wird in allgemeiner Form auf das im Vergleich zur Behälterlagerung größere freisetzbare Radionuklidinventar hingewiesen.

II.1.2 Diskussion:

Im Zusammenhang mit der Standortwahl bleibt das bereits in der Fachstellungnahme vom Oktober 2004 aufgezeigte Problem bestehen, dass seit den Jahren 1996 und 1997 Veränderungen aufgetreten sind, die eine Neubewertung insbesondere vor dem Hintergrund der Entwicklung des internationalen Terrorismus erforderlich machen. Dies betrifft besonders den Vergleich zwischen oberirdischer und unterirdischer Zwischenlagerung.

Im Gutachten wird zu Recht darauf hingewiesen, dass bei der Standortwahl auch die Verwundbarkeit der bei einem zentralen Lager erforderlichen Transporte berücksichtigt werden muss. Der bloße Hinweis auf diesen Punkt reicht jedoch nicht aus, um zu belegen, dass insgesamt ein oberirdisches Lager am KKW-Standort besser zu bewerten ist als ein unterirdisches Lager an einem anderen Standort. Vielmehr wäre zu diesem Punkt eine detaillierte Untersuchung erforderlich. Es ist nicht auszuschließen, dass bei einer Neubewertung eine andere Reihung der Varianten resultiert.

Auch die Abwägung der technologischen Varianten bleibt unvollständig. Die knappen, qualitativen Ausführungen im Gutachten betr. Abfallbilanzen bei Nass- und Trockenlagerung sowie Verwundbarkeit der Blocklagerung können detaillierte Untersuchungen, die allein eine fundierte Abwägung gestatten würden, nicht ersetzen.

Auf die Option der passiven Nasslagerung wird weder in der Dokumentation, noch im Gutachten eingegangen.

Offenbar beruhen jedoch die entscheidenden Festlegungen bei der Standort- und Variantenwahl, nämlich

1. Lagerung am Ort des Kernkraftwerkes
2. Oberirdische Zwischenlagerung
3. Trockenlagerung in Behältern

auf einer Entscheidung der tschechischen Regierung. Der Verweis im Gutachten, dass eine solche Entscheidung nicht im Rahmen eines UVP-Verfahrens umgestoßen werden kann, muss zur Kenntnis genommen werden. (Auf die rechtlichen Fragen,

die sich daraus ergeben könnten, dass beim UVP-Verfahren aufgrund eines Regierungsbeschlusses auf die von der Sache her erforderliche Neubewertung der Varianten verzichtet wird, kann hier nicht eingegangen werden.)

Die mit Standort- und Variantenwahl zusammenhängenden Punkte sind aus österreichischer Sicht wichtig; sie können Konsequenzen im Hinblick auf etwaige Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet haben. Daher wäre zu begrüßen, wenn eine weitere Behandlung dieses Themas in einem anderen Rahmen möglich würde.

II.2 Lagerdauer im Zwischenlager:

II.2.1 Angaben in UVP-Dokumentation und Gutachten:

In der Dokumentation wird festgestellt, dass der Brennstoff für eine Zeitdauer von etwa 60 Jahren gelagert werden soll. Die Lebensdauer der Behälter wird mit „mindestens 60 Jahren“ angegeben.

Diese Aussage wird im Gutachten (Abschnitt III) wiedergegeben und nicht in Frage gestellt. Es wird darauf hingewiesen, dass Komponenten mit einer kürzeren Lebensdauer (z. B. Druck- und Temperaturmessgeräte) während des Betriebes ausgetauscht werden können.

In dem die Einwände kommentierenden Teil des Gutachtens (Abschnitt V) wird weiterhin ausgeführt, 60 Jahre seien jene Lebensdauer, die in der Ausschreibung für die Behälter gefordert wird. Dies werde mittlerweile auch bei den Behältern für das Lager in Dukovany verlangt, und die Lieferanten hätten eine 60-jährige Lebensdauer garantiert. Im Übrigen werde bei dem Projekt davon ausgegangen, dass Brennstoff in einen anderen Behälter umgeladen werden kann, wenn ein Behälter, aus welchem Grund auch immer, nicht mehr weiter eingesetzt werden kann.

II.2.2 Diskussion:

In der Fachstellungnahme vom Oktober 2004 wurde bereits ausgeführt, dass eine Behälter-Lebensdauer von 60 Jahren als besonders begründungsbedürftig erscheint. Bisher sind beispielsweise sämtliche deutsche Genehmigungen für Behälterlagerung auf 40 Jahre befristet. Auch in Tschechien wird eine Lebensdauer von 60 Jahren erst seit kurzem gefordert und angenommen. Im Rahmen der Erweiterung des Zwischenlagers Dukovany war etwa im Jahre 1998 noch von einer Dauer von 40 bis 50 Jahren die Rede. Praktische Erfahrungen liegen bisher in Tschechien lediglich für Zeiträume von etwas über 10 Jahren vor.

Andererseits sind die Möglichkeiten, diesen Punkt zurzeit genauer zu erörtern, eingeschränkt. Zum jetzigen Zeitpunkt ist zur Kenntnis zu nehmen, dass die

Forderung erhoben wird, Behälter mit einer Lebensdauer von 60 Jahren einzusetzen und dass Behälter, die diese Forderung nicht erfüllen, nicht für die Auswahl in Frage kommen. Die konkreten Behältertypen, die im Lager eingesetzt werden, stehen bisher noch nicht fest. Erst anhand detaillierter Kenntnis über Dichtungen, Moderator material, Werkstoffe der Einbauten usw., verbunden mit praktischen Erfahrungen über längere Zeiträume, wird einzuschätzen sein, ob es möglicherweise Probleme beim Erreichen einer Lagerdauer von 60 Jahren geben könnte.

Die mit der Lebensdauer eines Behälters zusammenhängenden Punkte sind aus österreichischer Sicht wichtig. Insbesondere können Probleme mit den Behältern zu einem späteren Zeitpunkt potenziell die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass es aus dem Zwischenlager zu größeren Freisetzungen kommt. Damit wären Konsequenzen im Hinblick auf etwaige Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet verbunden.

Daher wäre zu begrüßen, wenn eine weitere Behandlung dieses Themas in einem anderen Rahmen möglich würde.

II.3. Entsorgung des Lagers:

II.3.1 Angaben in UVP-Dokumentation und Gutachten:

In der Tschechischen Republik ist die Errichtung eines geologischen Endlagers geplant, mit dessen Betriebsbereitschaft im Jahre 2065 gerechnet wird. Aus den Ausführungen in der Dokumentation geht hervor, dass eine Verbringung der abgebrannten Brennelemente aus dem Zwischenlager in dieses Endlager die bevorzugte Variante der Entsorgung darstellt. Für den Fall, dass ein Endlager nicht rechtzeitig zur Verfügung steht, wird der Brennstoff zur weiteren Zwischenlagerung in neue Behälter umgeladen oder - falls es im Rahmen der EU ein entsprechendes Programm zur Entsorgung gibt - aus der Tschechischen Republik abtransportiert.

Im Gutachten wird auf diesen Themenkreis nicht genauer eingegangen. In dem die Einwände kommentierenden Teil (Abschnitt V) wird darauf hingewiesen, dass im Rahmen des laufenden UVP-Verfahrens die Dekommissionierung (die die Entsorgung einschließt) nur in allgemeiner Form, um die grundsätzliche Lösbarkeit beurteilen zu können, behandelt werden müsse. Der eigentliche Prozess der Dekommissionierung sei dann Gegenstand eines eigenen UVP-Verfahrens.

II.3.2 Diskussion:

Eine konkretere, vorausschauende Planung der Entsorgung zum jetzigen Zeitpunkt wäre wünschenswert - zumindest in Form einer Festlegung, zu welchem Zeitpunkt

verbindliche Pläne zur Entsorgung vorliegen müssen. In der Fachstellungnahme vom Oktober 2004 wurde bereits darauf hingewiesen, dass beispielsweise in Deutschland die Genehmigungen für die Standort-Zwischenlager nur mit der Auflage erteilt wurden, dass spätestens acht Jahre vor Ablauf der Genehmigung der Aufsichtsbehörde eine Planung über die Entsorgung vorzulegen ist.

Die Fragen der Entsorgung des Zwischenlagers sind aus österreichischer Sicht von erheblicher Bedeutung. Eine Verlängerung der Betriebsdauer des Lagers - etwa, weil kein Endlager zu Verfügung steht - bedeutet zwangsläufig, dass auch jener Zeitraum verlängert wird, währenddessen potenzielle Auswirkungen auf österreichisches Staatsgebiet nicht auszuschließen sind. Hinzu kommt, dass im Falle von Hantierungen mit dem abgebrannten Brennstoff (Umladung in neue Behälter), die eine Verlängerung der Betriebsdauer mit sich bringt, zusätzliche Unfallmöglichkeiten entstehen.

Andererseits sind die Möglichkeiten, diesen Themenkreis zurzeit genauer zu erörtern, sehr eingeschränkt. Erst die weitere Entwicklung der auf die Errichtung eines Endlagers hinzielenden Arbeiten in der Tschechischen Republik wird zeigen, inwieweit der geplante Inbetriebnahmezeitpunkt eines Endlagers (2065) erreicht werden kann bzw. inwieweit hier mit Verzögerungen zu rechnen ist, die Auswirkungen auf das Zwischenlager haben könnten.

Daher wäre zu begrüßen, wenn eine weitere Behandlung dieses Themas in einem anderen Rahmen möglich würde.

II.4 Andere Themen:

II.4.1 Behältertypen und Brennelemente:

In der Fachstellungnahme vom Oktober 2004 war bemängelt worden, dass in der Dokumentation der Behältertyp lediglich in allgemeiner Form charakterisiert worden war und im Gegensatz zu den Dokumentationen zu den Zwischenlagern Dukovany und Skalka aus dem Jahr 1998 keine konkreten Typen angeführt wurden.

Bereits auf der Konsultation am 26. Januar 2005 wurde von tschechischer Seite dargelegt, dass aufgrund einer geänderten Gesetzeslage nunmehr auch die beispielhafte Nennung konkreter Behälter (wie 1998) nicht mehr zulässig sei. Das die öffentliche Beschaffung regelnde Gesetz verlange weltweite Ausschreibung und lasse keine Präjudizierung zu.

Diese Sachlage ist von österreichischer Seite zu respektieren. Es ist zur Kenntnis zu nehmen, dass die grundsätzlichen Anforderungen an die Behälter in Vorschriften festgelegt sind und für das Zwischenlager nur solche Behälter eingesetzt werden dürfen, die diesen Anforderungen genügen.

Die konkreten Behältertypen und deren sicherheitsrelevante Eigenschaften sind andererseits potenziell im Hinblick auf mögliche Auswirkungen auf Österreich von Bedeutung. Sobald sie feststehen, könnte geprüft werden, ob bei diesen Behältern möglicherweise Probleme bei der Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen bestehen könnten, bzw. ob sie in anderer Hinsicht den Voraussetzungen nicht entsprechen, die bei Untersuchungen zur Sicherheit (beispielsweise im Zusammenhang mit dem gezielten Absturz eines Verkehrsflugzeugs) getroffen wurden.

Daher wäre zu begrüßen, wenn eine weitere Behandlung dieses Themas längerfristig in einem anderen Rahmen möglich würde.

Auch die Frage nach den konkreten Brennelementen, die zur Einlagerung gelangen sollen, gehört nach dem Verständnis der tschechischen Seite nicht in den Rahmen des UVP-Verfahrens. Aber gerade aufgrund der in Teil I angedeuteten Relevanz der Brennelementdaten auf die Höhe des potenziellen Quellterms sind diese im Hinblick auf mögliche Auswirkungen auf Österreich von Bedeutung. Auch bei dieser Frage wäre daher die Möglichkeit einer weiteren Behandlung in anderem Rahmen wünschenswert.

Anhang: Zu den Stellungnahmen im Gutachten, betreffend die Einwände des BMLFUW:

In Abschnitt V des Gutachtens wird zu verschiedenen Einwänden Stellung genommen, darunter auch Punkten aus der österreichischen Fachstellungnahme.

Diese Stellungnahmen werden hier kurz kommentiert, soweit sie nicht bereits durch die Darstellungen im Hauptteil des vorliegenden Berichtes abgedeckt werden. Die Reihenfolge folgt im Großen und Ganzen jener im Gutachten; gelegentlich werden Punkte, die dort an verschiedenen Stellen aufscheinen, zusammengefasst.

	Aussage im Gutachten	Kommentar
1	(BMLFUW 1) Der Einwand, die Darstellung des Lagerkonzeptes in der Dokumentation sei lückenhaft und teilweise irreführend, wird zurück gewiesen.	Aus der Darstellung in der Dokumentation ist z. B. nicht ersichtlich, ob im Lagerbereich im Normalbetrieb und bei Störfällen ausschließlich natürliche Konvektion für Kühlung sorgt, oder ob auch ein technisches System vorhanden ist (vgl. 6). Es ist irreführend, wenn in der Dokumentation (Übersetzung S. 48) von „externen extremen“ Einwirkungen die Rede ist, und als eine dieser Einwirkungen der Absturz eines Flugzeugs mit 2 Mg Masse (was kaum als extrem angesehen werden kann) aufgelistet wird.
2	(BMLFUW 1) Bei der Behälterlagerung werden die Brennstoff-Matrix sowie die Hülle des Brennstabes als Barrieren angesehen; insofern besteht ein Mehrbarrieren-System.	Weder Matrix noch Hülle können als vollwertige Barrieren akzeptiert werden. Nuklide verlassen die Matrix durch Diffusion. Weiterhin können Hüllrohr-Schäden bei der Lagerung nicht ausgeschlossen werden.
3	(BMLFUW 1) Ein Einwand im Zusammenhang mit der Wärmeabfuhr aus der Halle ist unklar.	In der Dokumentation wird nicht dargelegt, wie die Einhaltung der Höchsttemperatur der Hüllrohre gewährleistet ist. Das Konzept der Wärmeabfuhr wird nicht ausreichend genau beschrieben (s. a. 1).

		Dies wird in der österr. Fachstellungnahme klar gesagt. (Möglicherweise ist die Unklarheit durch die Übersetzung entstanden.)
4	(BMLFUW 1) Es werden Aussagen zur kontinuierlichen Drucküberwachung der Behälter gemacht.	Die Frage in der Fachstellungnahme war, werden in der Servicestation auch die Dichtungen der Behälter und der Zustand der Brennelemente untersucht? Dieser Punkt bleibt nach wie vor offen.
5	(BMLFUW 1) Die Überwachung der Hallenluft wird etwas genauer beschrieben.	Dieser Punkt ist damit besser verständlich.
6	(BMLFUW 1) Klarstellung: In keiner Situation werden technische Systeme für die Kühlung in der Halle benötigt.	Dieser Punkt ist durch die Klarstellung nunmehr geklärt (vgl. 1).
7	(BMLFUW 1) Es werden allgemeine Aussagen über die Veränderung des Brennstoffes während der Lagerdauer gemacht.	Diese Aussagen sind trivial. Wichtige Fragen wie etwa Korrosion oder Veränderungen der mechanischen Eigenschaften der Brennstoffmatrix werden nicht angesprochen (s. a. 9).
8	(BMLFUW 2, 12) Es werden verschiedene Ausführungen zur Konzeptauswahl und den Lagervarianten gemacht, auch im Hinblick auf die Gefährdung durch Terrorangriffe.	Siehe oben, II.1.
9	(BMLFUW 3) Fragen der Langzeitlagerung werden an mehreren Stellen kurz diskutiert.	Siehe oben, II.2. Zum Zustand des Brennstoffes, insb. bei hohem Abbrand, nach langer Lagerdauer wird nichts Substantielles ausgesagt (s. a. 7).
10	(BMLFUW 3) Fragen der Dekommissionierung werden kurz diskutiert.	Siehe oben, II.3.
11	(BMLFUW 4) Allgemeine Ausführungen zur Kritikalität und Wärmeabfuhr. Dabei wird pauschal festgestellt, dass aus den Behältern während des Betriebes keinerlei Stoffe freigesetzt werden.	Die Ausführungen sind zu allgemein und qualitativ, um zur Klärung dieser Punkte beizutragen. Es ist offensichtlich, dass Freisetzungen aus den Behältern vom Betreiber nicht völlig ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund ist

		geplant, die Hallenluft zu überwachen (siehe 5).
12	(BMLFUW 5) Genaue Angaben zu den Brennelementen, wie von österr. Seite gefordert, sind nicht Gegenstand des UVP-Verfahrens.	Siehe oben, II.4.1.
13	(BMLFUW 6) Genaue Angaben zur Entsorgung des Zwischenlagers, wie von österr. Seite gefordert, sind nicht Gegenstand des UVP-Verfahrens.	Siehe oben, II.3.
14	(BMLFUW 7) Auslegungsstörfälle, Brandlasten, seismische Fragen und externe Einflüsse wie Druckwellen oder Flugzeugabstürze sind in der Dokumentation ausreichend diskutiert. Es werden einige ergänzende Informationen dazu gegeben.	Die Ausführungen im Gutachten ändern nichts daran, dass alle diese Fragen in der Dokumentation äußerst knapp behandelt wurden. Die zusätzlichen Angaben im Gutachten reichen als Ergänzung nicht aus. Es handelt sich hier jedoch um Themen, die aus der Sicht einer möglichen österr. Betroffenheit von untergeordneter Bedeutung sind.
15	(BMLFUW 7) Eine Gefährdung des Zwischenlagers nach einem Unfall im KKW, der zu Kontamination und Verhinderung des Zuganges zum Zwischenlager führt, wird ausgeschlossen.	Die entscheidende Frage - zu welchem Zeitpunkt, längerfristig gesehen, schließlich doch ein Eingreifen im Zwischenlager (zu Wartungs- und Kontrollzwecken) erforderlich wird, wird auch im Gutachten nicht beantwortet. Dieses Thema ist aus der Sicht einer möglichen österr. Betroffenheit jedoch von untergeordneter Bedeutung.
16	(BMLFUW 8, 11) Klarstellung, dass für Maßnahmen gegen Terrorangriffe der Staat zuständig ist. Verweis auf die in diesem Zusammenhang erforderliche Geheimhaltung.	Siehe oben, I., insb. I.2.
17	(BMLFUW 9, 10) Verschiedene Aussagen zum gezielten Absturz eines Verkehrsflugzeugs auf das Zwischenlager. Es gibt keine Studien, die für diesen	Siehe oben, I.1. Die Berichte des österr. Umweltbundesamtes zu den Standort-Zwischenlagern in Süddeutschland (2001/2002) enthalten die Analyse

	Fall hohe Freisetzungen ermittelt haben.	eines Unfallszenarios mit einer Freisetzung von über 1000 TBq Cs-137. Diese Berichte sind öffentlich zugänglich.
18	(BMLFUW 13) Genauere Angaben zu den Behältertypen sind nicht Gegenstand des UVP-Verfahrens.	Siehe oben, II.4.1.
19	<p>(BMLFUW 14) In der österr. Fachstellungnahme vom Oktober 2004 werden die in der UVP-Dokumentation erwähnten Extremversuche mit Behältern als nicht übertragbar auf die Situation in Temelín kritisiert.</p> <p>Im Gutachten wird grundsätzlich zugestimmt, dass eine Übertragbarkeit nicht besteht. Es wird festgestellt, dass diese Extremversuche in der Dokumentation deshalb auch nur am Rande erwähnt wurden.</p>	<p>Es ist nicht zutreffend, dass Extremversuche in der Dokumentation nur am Rande angeführt werden. Vielmehr wird dort ausgesagt, diese Versuche bildeten die Grundlage für die wissenschaftliche Bewertung der Behälterlager. Die gesamte Aussage dazu lautet (Dokumentation, S. 137 der Übersetzung):</p> <p>„Aufgrund der Befürchtungen der Bewohner hat eine Reihe von Organisationen über den Standard hinausgehende Tests für die Behälter durchgeführt. Diese Tests überschritten bei weitem die real mögliche externe Einwirkung auf einen Behälter (Fall aus einer Höhe von 800 m, Aufprall einer Lokomotive mit einer Geschwindigkeit von 160 km/h, Fall auf eine Betonplatte aus einer Höhe von 40 m, Schüsse, Absturz eines Flugzeuges auf den Behälter oder das aus Behältern bestehende Lager). Die Ergebnisse dieser Analysen und Experimente sind zugänglich und bilden die Grundlage für die wissenschaftliche Bewertung der Sicherheit der Lager, in denen sich die Behälter mit abgebranntem Brennstoff befinden.“</p>
20	(BMLFUW 14) Fragen der tragenden Konstruktion des Lagers werden erörtert.	<p>Ein Bezug zur österr. Fachstellungnahme vom Oktober 2004 ist nicht festzustellen, es ist nur zu vermuten, dass sich die Aussagen auf die mechanischen Lasten nach einem Absturz eines Verkehrsflugzeuges beziehen (siehe oben I.1).</p> <p>(Möglicherweise ist die Unklarheit</p>

		durch die Übersetzung entstanden.)
21	(BMLFUW 15) Fragen der Wartung der Behälter, die in der Dokumentation nur knapp behandelt werden, haben keine große Bedeutung für das UVP-Verfahren.	Grundsätzlich sind Wartungsfragen für einen sicheren Betrieb des Zwischenlagers wichtig. Dieses Thema ist aus der Sicht einer möglichen österr. Betroffenheit jedoch von untergeordneter Bedeutung.
22	(BMLFUW 16) Die Angaben zur Dosisleistung am Zaun des Zwischenlagers, die von österr. Seite als relativ hoch eingeschätzt wurden, sind konservative Maximalwerte.	Der Punkt ist damit geklärt. Die in der Fachstellungnahme vom Oktober 2004 zum Vergleich herangezogenen Zahlen von deutschen Zwischenlagern waren keine Maximalwerte, sondern „typische“ Werte.
23	(BMLFUW 16) Die Angaben zur Dosisleistung an der Behälteroberfläche, die von österr. Seite ebenfalls als relativ hoch eingeschätzt wurden, sind auch konservative Maximalwerte.	In diesem Falle wurde in der österr. Stellungnahme ein Vergleich der genehmigten Werte mit genehmigten Werten in Deutschland angestellt. Auch die genehmigten Werte in Deutschland sind konservative Maximalwerte. Die Feststellung, dass die Dosisleistung an der Behälteroberfläche hoch erscheint, bleibt damit gültig. Dieses Thema ist aus der Sicht einer möglichen österr. Betroffenheit jedoch von untergeordneter Bedeutung.
24	(BMLFUW 16) Der Anteil der Neutronenstrahlung an der Dosisleistung, der in der Dokumentation nicht angegeben wurde, ist für Zwecke des Strahlenschutzes irrelevant.	Der Anteil ist insofern relevant, als bei der Neutronenstrahlung die wissenschaftliche Bewertung der biologischen Wirksamkeit noch erheblich stärker im Flusse ist als bei der gamma-Strahlung; Änderungen sind hier eher wahrscheinlich. Dieses Thema ist aus der Sicht einer möglichen österr. Betroffenheit jedoch von untergeordneter Bedeutung.
25	(BMLFUW 16) Die Darlegungen zur Strahlenwirkung in der österr. Fachstellungnahme vom Oktober	Die Verweise sind in der österr. Fachstellungnahme in üblicher Weise dokumentiert. Möglicherweise gab es

	2004 sind unklar, insbesondere einige Literaturverweise.	hier Übersetzungsprobleme. Im Übrigen wird bereits in der österr. Fachstellungnahme ausgeführt, dass die in der Dokumentation angesetzten Risikofaktoren der allgemeinen internationalen Praxis entsprechen und nicht weiter thematisiert werden müssen.
26	(BMLFUW 17) Ausführungen zu den zehn Bedingungen, die vom tschechischen Umweltministerium für die Dokumentation vorgegeben waren.	Alle diese Punkte sind anderweitig bereits abgedeckt.
27	(BMLFUW 18) Ausführungen zu den von österreichischer Seite 2003 im Rahmen des Feststellungsverfahrens aufgeworfenen Fragen.	Alle diese Punkte sind anderweitig bereits abgedeckt.