

Stellungnahme und Einwendungen

zum

Antrag auf Erteilung einer

Genehmigung nach § 7 AtG

**zur Fertigung von WWER-Brennelementen in
der ANF Brennelement-Fertigungsanlage Lingen**

Erstellt im Auftrag des BUND

Oda Becker, Hannover, Februar 2024

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	3
2 Hintergrund des Genehmigungsantrags	3
2.1 Sachverhalt laut Sicherheitsbericht	3
2.2 Einwendungen	4
3 Organisation und Betriebsreglement	10
3.1 Sachverhalt laut Sicherheitsbericht	10
3.2 Einwendungen	11
4 Produktionsablauf	15
4.1 Sachverhalt laut Sicherheitsbericht	15
4.2 Einwendungen	19
5 Kritikalitätssicherheit	22
5.1 Sachverhalt laut Sicherheitsbericht	22
5.2 Einwendungen	23
6 Brandschutz	23
6.1 Sachverhalt laut Sicherheitsbericht	23
6.2 Einwendungen	24
7 Aktivitätsabgabe & Direktstrahlung	25
7.1 Sachverhalt laut Sicherheitsbericht	25
7.2 Einwendungen	26
8 Radioaktive Reststoffe und Abfälle	29
8.1 Sachverhalt laut Sicherheitsbericht	29
8.2 Einwendungen	30
9 Ereignisanalyse	33
9.1 Sachverhalt laut Sicherheitsbericht	33
9.2 Einwendungen	35
10 Flugzeugabsturz	37
10.1 Sachverhalt laut Sicherheitsbericht	37
10.2 Einwendungen	37
Literatur	40

1 Einleitung

In der Brennelement-Fertigungsanlage der Advanced Nuclear Fuels GmbH (ANF) in Lingen werden Brennelemente für Leichtwasserreaktoren sowie deren Zwischenprodukte hergestellt. Rechtsgrundlage für den Betrieb der Fertigungsanlage sind atomrechtliche Genehmigungen nach § 7 des Atomgesetzes (AtG). Die atomrechtlichen Genehmigungen umfassen:

- die Fertigungsprozesse der Umwandlung von Uranhexafluorid zu Uranoxidpulver,
- die Herstellung von Uranoxidtabletten,
- das Fertigen von verschlossenen Brennstäben und
- die anschließende Assemblierung der Brennstäbe zu Brennelementen.

Die Fertigung der ANF umfasste bisher die Herstellung von Brennelementen mit einer quadratischen Anordnung der Brennstäbe für Atomkraftwerke (AKW) für den vorwiegend westeuropäischen Markt.

In der ehemaligen Sowjetunion wurden ebenfalls Leichtwasserreaktoren (WWER-Baulinie) entwickelt, deren Brennelemente die gleiche Brennstoffzusammensetzung und Anreicherung haben, jedoch eine hexagonale Anordnung von Brennstäben innerhalb des Brennelements benutzen. 19 dieser Reaktoren werden auch in der EU betrieben¹ sowie 15 weitere Reaktoren in der Ukraine.

Am 10. März 2022 stellte ANF einen Antrag auf Erteilung einer Genehmigung zur Fertigung von WWER-Brennelementen nach § 7 des AtG bei der zuständigen Genehmigungsbehörde, dem Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (NMU).

Beantragt sind Änderungen an Fertigungs- und Prüfeinrichtungen, um die Herstellung der hexagonalen Brennelemente zu ermöglichen. Hierzu müssen einige neue Maschinen und Anlagen im Bereich der Brennstab- und Brennelementfertigung im Fertigungsgebäude installiert sowie vorhandene Anlagen modifiziert werden, um die Anforderungen des Lizenzgebers einhalten zu können.

Mit einem Schreiben des NMU vom 23. Mai 2023 wurde festgelegt, welche Unterlagen für eine Öffentlichkeitsbeteiligung vorzulegen sind. Darunter ist der Sicherheitsbericht. In diesem sollen im Hinblick auf die kerntechnische Sicherheit und den Strahlenschutz die für die Entscheidung über den Antrag erheblichen Auswirkungen des Vorhabens dargelegt werden. Der Sicherheitsbericht soll insbesondere die Beurteilung ermöglichen, ob Dritte durch die mit den beantragten Änderungen verbundenen Auswirkungen in ihren Rechten verletzt werden können.

Die Dipl. Physikerin Oda Becker hat im Auftrag des Bundes für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) die vorgelegten Dokumente, im Wesentlichen den Sicherheitsbericht bewertet und Einwendungen formuliert. Diese werden in dieser Stellungnahme vorgelegt und begründet.

Anzumerken ist, dass aufgrund der potenziellen Auswirkungen durch die beantragte Genehmigung ein offizielles UVP-Verfahren erforderlich gewesen wäre.

2 Hintergrund des Genehmigungsantrags

2.1 Sachverhalt laut Sicherheitsbericht

Genehmigungshistorie

Die Brennelement-Fertigungsanlage der ANF wird zurzeit auf Basis mehrerer im Laufe der Jahre erteilten Genehmigungen nach §7 AtG betrieben.

¹ Tschechische Republik (6 Reaktoren), Bulgarien (2), Ungarn (4), Slowakei (5) und Finnland (2)

Die Anlage wurde nach Erteilung der 1. Teilbetriebsgenehmigung vom 18. Januar 1979 in Betrieb genommen. In dieser ersten Phase bestand die Fertigungsanlage nur aus der Brennstab- und Brennelementfertigung zur Herstellung von Brennelementen aus angelieferten Uranoxidtabletten. Der genehmigte Durchsatz der Anlage betrug 180 t Uran in Form von Tabletten pro Jahr.

In weiteren sieben Teilbetriebsgenehmigungen und sechs weiteren Genehmigungen wurde die Vergrößerung der Lagerbereiche und die Erhöhung des Durchsatzes schrittweise auf 400 t, 650 t und dann für den Bereich der Trockenkonversion auf 800 t erhöht. Zudem wurden weitere Produktionsschritte genehmigt, zunächst die eigene Fertigung von Tabletten aus angeliefertem Uranoxidpulver und dann die Errichtung der Trockenkonversionsanlage zur Umwandlung von Uranhexafluorid in Uranoxidpulver. Als letztes wurde am 12. Juni 2014 die Erweiterung der Lagerbereiche für Kernbrennstoff genehmigt.

Herstellung der WWER-Brennelemente

Die Herstellung von Brennelementen für Reaktoren der WWER-Baulinien erfolgte bisher, bis auf wenige kurzzeitige Ausnahmen, durch einen einzigen Lieferanten, dessen Fertigungsstätten in Russland liegen. Vor diesem Hintergrund hat sich die Framatome, zu der die ANF gehört, schon vor einigen Jahren entschieden, die Produktpalette um WWER-Brennelemente zu erweitern, um so einen wesentlichen Beitrag zur europäischen Energiesicherheit leisten zu können. Hierbei verfolgt die Framatome eine „zweigleisige“ Strategie, um kurz- und mittelfristig eine sichere Versorgung mit WWER-Brennelementen zu gewährleisten.

- Die **kurzfristige Strategie** verfolgt als Lösung die Betreiber der WWER-Reaktoren mit einem bewährten und für diese Reaktoren bereits genehmigten Brennelement zu versorgen. Für die Betreiber der WWER-Reaktoren sind bei diesem Vorgehen keinerlei technischen oder genehmigungsrechtlichen Änderungen erforderlich, da die Fertigungsvorgaben des russischen Lizenzinhabers eingehalten werden.
- Die **mittelfristige Strategie** verfolgt die Entwicklung eines Framatome-eigenen Designs für WWER-Brennelemente. Die Umsetzung dieser Strategie ist jedoch deutlich zeitaufwendiger. Deshalb wird die oben genannte kurzfristige Strategie verfolgt.

Die Framatome hat mit dem russischen Lizenzinhaber für WWER-Brennelemente Verhandlungen über die Lizenzfertigung von WWER-Brennelementen aufgenommen und bereits in dieser Phase die ANF als Fertigungsstandort ausgewählt, woraufhin bei der ANF die Planungen zur Schaffung der technischen Voraussetzungen zur Fertigung von WWER-Brennelementen begonnen wurden. Nach Abschluss der Verhandlungen wurde zur Abwicklung der Lizenzfertigung die „European Hexagonal Fuels S.A.S.“ mit Sitz in Lyon (Frankreich) gegründet.

2.2 Einwendungen

- 2.1 Einwendung: Die Genehmigung darf nicht erteilt werden, weil es ein weiterer Ausbau der Anlage sowie ein Einstieg der ANF in die Zusammenarbeit mit TVEL/Rosatom/Russland ist und weitere Genehmigungsanträge vermutlich folgen werden.

Begründung: Scheibchenweise wurden bisher die Anträge für Genehmigungen für die Brennelement-Fertigungsanlage in Lingen gestellt. Dieser Antrag ist ein weiterer Schritt. Die Fertigungskapazität der Anlage wurde von 180 t pro Jahr nun für die Trockenkonversion auf einen Durchsatz von 800 t Uran/Jahr und für die restlichen Teilanlagen auf 650 t Uran/Jahr erhöht. Es ist daher anzunehmen, dass weitere Anträge folgen werden, die dann jeweils für sich genommen „kleine“ Änderungen sind, aber sukzessive den Aufbau der Anlage zur Folge haben und die damit verbundenen Gefahren erhöhen.

Situation der WWER-Brennelemente

- 2.2 Einwendung: Die Fertigung von WWER-Brennelementen bei der ANF sichert Russland mit Deutschlands Hilfe völlig unnötiger Weise den Einfluss in einigen europäischen Ländern und hält diese in Abhängigkeit zu Russland.

Begründung: Rosatom/TVEL ist der Lieferant von Kernbrennstoff für die WWER-Reaktorbaureihe. Sie verwenden einen anderen Brennstoff als die AKWs westlicher Bauart, wodurch die Länder, die diese AKWs betreiben, in eine große Abhängigkeit geraten.

Die TVEL Fuel Company von Rosatom umfasst Unternehmen für die Herstellung von Kernbrennstoff, die Umwandlung und Anreicherung von Uran, die Produktion von Gaszentrifugen sowie Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen. Rosatom / TVEL produziert heute fast 20 Prozent des weltweiten Kernbrennstoffs und stellt damit für Russland eine wichtige Einnahmequelle dar, genau wie fossile Brennstoffe. (LORENZ 2024)

Die Ukraine, Bulgarien und die Tschechische Republik haben bereits mit der Umstellung auf westliche Lieferanten begonnen, Westinghouse ist der einzige Hersteller, der bereits WWER-1000-Brennelemente lieferte. Bisher verfügt zwar noch kein westlicher Brennelement-Hersteller über zugelassene Brennelemente für WWER-440-Blöcke, aber Westinghouse arbeitet daran.

Wenn die Situation in den Ländern mit WWER-Reaktoren betrachtet wird², dann wird deutlich, dass es bei der beabsichtigten Herstellung von TVEL-Brennelementen bei ANF weniger um eine Gewährleistung der Versorgungssicherheit geht als darum, TVEL/Rosatom/Russland diesen Markt und Einfluss zu erhalten.

In der **Ukraine** werden 13 WWER-1000-Blöcke und 2 WWER-400 Blöcke betrieben. Die ersten WWER-1000-Brennelemente von Westinghouse wurden bereits 2001 geliefert. Später stellte sich heraus, dass diese die Anforderungen nicht erfüllten. Verbogene Brennstäbe stellten ein Sicherheitsrisiko dar. Die Ukraine wie auch die Tschechische Republik kehrten zu TVEL-Brennelementen zurück. In der Zwischenzeit konnte Westinghouse ein verbessertes Design liefern - Robust Westinghouse Fuel Assembly (RWFA). Die ersten wurden im März 2015 im Reaktor Südukraine 3 eingesetzt. Der Reaktor Riwne-3 startete bereits Anfang 2022 mit dem Einsatz von Brennelementen von Westinghouse. Die Ukraine beabsichtigt, auch WWER-440-Brennelemente von Westinghouse zu beziehen. Im Jahr 2021 wurde ein entsprechender Vertrag für Riwne-1 und -2 unterzeichnet. Die WWER-440-Brennelemente wurden bereits im September 2023 in einen Reaktor eingesetzt.³

In der **Tschechischen Republik** werden zwei Reaktoren des Typs WWER-1000 und vier Reaktoren des Typs WWER-440 betrieben. Der tschechische Energieversorger ČEZ kündigte den Wechsel zu westlichen Brennstofflieferanten bereits im April 2022 an; die Verträge mit Westinghouse und Framatome wurden im Juni 2022 unterzeichnet und die Lieferungen sollen 2024 für zehn Jahre beginnen. Westinghouse erklärte am 28. Juni 2022, dass es modifizierte Westinghouse-Brennelemente (RWFA) liefern werde. (NW 2024a) Der Lieferant von Kernbrennstoff für Dukovany ist bisher TVEL. Im März 2023 unterzeichnete ČEZ einen Vertrag mit Westinghouse über die Lieferung von WWER-440-Brennelementen an Dukovany ab 2024. Laut SJUB ist vor dem Einsatz neuer Brennstoffe eine Genehmigung erforderlich, dieses Verfahren dauert voraussichtlich einige Monate bis zu einem Jahr.

Bulgarien hat zwei WWER-1000-Blöcke am Standort Kozloduj in Betrieb. Für die Lieferung des Brennstoffs des 5. Blocks hat Westinghouse Ende Dezember 2022 einen Vertrag unterzeichnet. Westinghouse stellt (in seinem Werk in Schweden) Westinghouse-Brennelemente her, die in Kosloduj

² Wenn nicht anders angegeben, stammen die Angaben und Zahlen aus LORENZ (2024).

³ <https://www.nuklearforum.ch/de/news/ukraine-erste-wwer-440-brennelemente-von-westinghouse-erhalten/>

verwendet werden können und voraussichtlich im Mai 2024 geliefert werden.⁴ Für Kosloduj-6 ist die Lieferung von Brennstoff von Framatome geplant. TVEL ist vertraglich verpflichtet, Kosloduj-5 und -6 bis 2025 zu beliefern.

In **Ungarn** sind vier WWER-440-Blöcke am Standort Paks in Betrieb. Ungarn hat zwar mehrfach deutlich gemacht, dass es nicht die Absicht hat, sich von TVEL/Rosatom zu lösen. Ende 2023 gab Ungarn dem Druck der Europäischen Kommission in Bezug auf die Brennstoffdiversifizierung nach, dass das AKW einen anderen, alternativen Brennstoff eines anderen Unternehmens verwenden soll.

Die **Slowakei** hat insgesamt fünf Reaktoren des Typs WWER-440 an den Standorten Bohunice und Mochovce in Betrieb. Inzwischen hat das staatliche Energieversorgungsunternehmen SE einen Liefervertrag mit TVEL für die Jahre 2022 bis 2026 abgeschlossen. Ein weiterer Brennstoffvertrag wurde im August 2023 mit Westinghouse unterzeichnet. Der Zeitplan ist nicht definiert.

Im März 2022 teilte Fortum mit, dass beabsichtigt sei, die beiden WWER-440 Blöcke am Standort Loviisa in **Finnland** weiterhin mit TVEL-Brennstoff zu versorgen, wie es im derzeitigen Vertrag bis 2027 bzw. 2030 vorgesehen ist. Fortum gab dann im November 2022 bekannt, dass es mit Westinghouse eine Vereinbarung über die Lieferung eines neuen Brennstofftyps für Loviisa unterzeichnet hat. Darüber hinaus kündigte Fortum an, dass es die Möglichkeiten eines anderen westlichen Brennstofflieferanten für die Entwicklung von WWER-440-Brennstoff prüft. Vermutlich ist dies Framatome, das einen Brennstoffliefervertrag mit Ungarn unterzeichnet hat.

Für die Mehrheit der entwickelten und westlich orientierten Staaten ist es wirtschaftlich riskant und politisch gefährlich, sich in eine neue Abhängigkeit von Rosatom zu begeben oder gar mit Rosatom zusammenzuarbeiten. Daher suchen Staaten und Unternehmen nach alternativen Märkten und Lieferketten, die über kurz oder lang zu einer Verringerung der weltweiten Abhängigkeit von Rosatom in so problematischen Bereichen wie Konversion, Anreicherung und Kernbrennstoffproduktion führen werden. (BELLONA 2023)

Die Tatsache, dass keine formellen Sanktionen gegen Rosatom und die meisten seiner Tochtergesellschaften verhängt wurden, bedeutet jedoch nicht, dass sich die westlichen Regierungen keine Sorgen um den russischen Einfluss in der Nuklearindustrie machen. Es lässt sich feststellen, dass der Angriffskrieg von Russland die Bemühungen verstärkte, technologische Alternativen zu russischem Brennstoff für die Reaktoren zu entwickeln.

Die Schlüsselrolle in dieser Hinsicht spielt das APIS-Projekt - eine von Westinghouse geleitete, von mehreren Interessengruppen getragene Initiative zur Entwicklung von alternativen Brennstoffen für Reaktoren des Typs WWER. Damit soll es den Ländern, in denen diese Reaktoren eingesetzt werden, ermöglicht werden, sich von den russischen Lieferungen zu lösen. Die Finanzierung des APIS-Projekts erfolgt auch durch die EU. Das Projekt hat eine Laufzeit von 2023-2025 und wird technische Lösungen für Reaktoren in der Tschechischen Republik, Finnland, der Slowakei und der Ukraine bieten. Auf der Grundlage von Westinghouse-Anlagen in Schweden wird es die Herstellung von Kernbrennstoff für WWER-Reaktortypen ermöglichen, ohne das technische Know-how von Rosatom zu nutzen. Im September 2023 wurde der allererste von Westinghouse hergestellte Brennstoff für WWER-440 in einen Reaktor des AKWs Riwne eingesetzt. (MOSHENETS 2024)

⁴www.novinite.com/articles/223772/Kozloduy+Nuclear+Power+Plant+Granted+Permit+for+Storage+of+Westinghouse+Nuclear+Fuel

- 2.3 Einwendung: Die Tatsache, dass Rosatom durch eine Beteiligung an ANF über das Joint Venture einen besseren Zugang zu europäischen und möglicherweise weltweiten Märkten erhält und zusätzliche Einnahmen generieren kann, die auch für den völkerrechtswidrigen Angriff Russlands auf die Ukraine genutzt werden, ist nicht vertretbar. Es muss von der Möglichkeit des Versagungsermessens Gebrauch gemacht werden.

Begründung: Aus der gesetzlichen Formulierung im Atomgesetz (AtG) ergibt sich ein Versagungsermessen der Genehmigungsbehörde. Dies bedeutet, dass, wenn die Genehmigungsvoraussetzungen vorliegen, die Behörde die Genehmigung unter Anwendung dieses Ermessens versagen kann. (ROLLER 2023)

Das Versagungsermessen ist an die Gesetzeszwecke des AtG gebunden und kann auch im Hinblick auf den Gesetzeszweck der inneren und äußeren Sicherheit zur Anwendung kommen. Seine Anwendung ist jedoch auf besondere und unvorhergesehene Umstände begrenzt. Mit dem völkerrechtswidrigen Angriffskrieg Russlands auf die Ukraine liegen solche besonderen Umstände vor.

Beim gegenwärtigen Kenntnisstand laut ROLLER (2023) ist nicht ausgeschlossen, dass die Zulassung einer Kooperation einer deutschen Brennelement-Fertigungsanlage mit einem russischen Staatskonzern die innere oder äußere Sicherheit der Bundesrepublik Deutschland zu gefährden vermag. Es erscheint daher notwendig, eine entsprechende Prüfung, auch unter Berücksichtigung von Szenarien, die lediglich Besorgnispotentiale darstellen, im Rahmen des Versagungsermessens durchzuführen.

Die Bestellung und Vermarktung der WWER-Brennelemente erfolgt über ein Joint Venture, an dem Rosatom und damit Russland beteiligt ist.

Laut ROLLER (2023) sind bei den anlagen- bzw. nuklearspezifischen Gefahren verschiedene Szenarien denkbar, die in zwei Kategorien differenziert werden können: Einerseits (1) gehören hierzu Gefährdungen, die durch einen *unmittelbaren* Missbrauch kerntechnischer Stoffe herbeigeführt werden, etwa durch Eingriffe in die Anlage oder Sabotageakte, die zu Schäden führen. Allerdings können Gefährdungen der äußeren Sicherheit auch (2) *mittelbarer* Natur sein, die sich aus den sich erweiternden rechtlichen oder faktischen Zugriffsmöglichkeiten eines ausländischen Staatskonzerns auf eine sensible Infrastruktur ergeben. Damit könnte einer ausländischen Regierung ermöglicht werden, auch in sicherheitsrelevanter Weise auf Tätigkeiten Einfluss zu nehmen, die das nuklearspezifische Risiko erhöhen. Diese Gefahr erscheint vor allem dann nicht als rein hypothetisch, wenn es sich um einen ausländischen Staatskonzern handelt, dessen Staatsführer nicht nur einen völkerrechtswidrigen Angriffskrieg in Europa führt, sondern auch mit dem Einsatz atomarer Waffen drohen lässt.

Im Rahmen des Versagungsermessens können grundsätzlich auch Gefährdungen der Sicherheit betrachtet werden, die von einer möglichen Einflussnahme eines ausländischen Staatskonzerns auf den Betrieb der Anlage einschließlich der Brennelementherstellung ausgehen.

Die deutschen Behörden haben in diesem Fall einen gewissen Ermessensspielraum bei der Entscheidungsfindung und sind rechtlich in der Lage, die Genehmigung eines französischen Joint Ventures mit Rosatom/TVEL zu verweigern.

Eine Gefährdung der inneren oder äußeren Sicherheit könnte sich aus dem Wissen um interne Betriebsabläufe in der Brennelementfertigungsanlage und den damit verbundenen Möglichkeiten ergeben, in diese in einer missbräuchlichen Art und Weise einzugreifen. Die Möglichkeit der Sabotage besteht in ANF, dadurch können zum einen Schäden mit Freisetzungen radioaktiver Stoffe und Uranhexafluorid entstehen, die die Umgebung und die Bevölkerung um die Anlage gefährden. Zum anderen können durch Sabotage an den Brennelementen sicherheitstechnisch gefährliche Ereignisse in den belieferten Staaten resultieren. (ROLLER 2023)

Zu den im Rahmen des Versagungsermessens berücksichtigungsfähigen Risikoszenarien gehören grundsätzlich (ROLLER 2023):

- Risiken unmittelbarer Eingriffe in den Anlagenbetrieb mit schädigender Absicht durch Personen, die Zutritt zu der Anlage haben,
- Einflussnahme auf sicherheitsrelevante Entscheidungen durch Informationsgewinnung und -weitergabe über interne Betriebs- und Sicherheitsstrukturen,
- Know-how-Gewinn durch Beteiligung ("Industriespionage").

Die Gefährdung der inneren oder äußeren Sicherheit ergibt sich aus dem beabsichtigten spezifischen Kooperationsverhältnis mit TVEL.

Es sind Auswirkungen möglich aufgrund der Tatsache, dass dieses Joint Venture mit einem ausländischen staatlichen (von Russland kontrollierten) Unternehmen politischen und militärischen Einflüssen unterliegen könnte, die die innere und äußere Sicherheit der Bundesrepublik Deutschland beeinträchtigen. In dieser Stellungnahme werden die Probleme, die aus der beabsichtigten Fertigung entstehen können, dargestellt.

In Folge des Angriffs auf die Ukraine ist die russische Erdgas-, Öl- und Kohle-Industrie von der EU – und auch vielen anderen Staaten – mit Sanktionen belegt worden. Zukünftige EU-Sanktionen im nuklearen Bereich können durch die Produktion in Lingen umgangen werden, in dem WWER-Brennelemente für den europäischen Markt, die bei einem Importstopp für Brennelemente aus Russland nicht mehr geliefert werden können, in Lingen hergestellt und weiter vermarktet werden. Darin liegt auch eine Beeinträchtigung der äußeren Sicherheit.

Der im Exil lebende Kremlkritiker Wladimir Sliwjak forderte, dass die Bundesregierung dafür Sorge tragen sollte, dass es nicht zum Einstieg Rosatoms bei ANF kommt. Auch wenn das niedersächsische Umweltministerium für die Genehmigung zuständig ist, hatte bereits das Bundesumweltministerium (BMUV) angekündigt, vor Abschluss des Genehmigungsverfahrens eine eigene Prüfung auf Bundesebene durchzuführen.

- 2.4 Einwendung: Die Lizenzfertigung verhindert die mögliche Eigenentwicklung der Brennelemente und bedeutet damit eine größere Abhängigkeit vom Lizenzgeber.

ANF ist zurzeit technisch nicht in der Lage, eigene Brennelemente für WWER-Reaktoren zu produzieren. Es wird aber nicht an der im Sicherheitsbericht als mittelfristige Strategie genannten Entwicklung eines eigenen Designs für WWER-Brennelemente gearbeitet. Die Umsetzung dieser Strategie ist zeitaufwendig. Deshalb wird die kurzfristige Strategie der Lizenzfertigung verfolgt. Diese kurzfristige Strategie ist aber kein notwendiger oder hilfreicher Schritt in Richtung einer eigenen Brennstoffentwicklung. Es ist klar, dass ein Joint Venture mit Rosatom nicht als unabhängige, diversifizierte Kernbrennstoffproduktion angesehen werden kann. Der angekündigte, von Framatome entwickelte Brennstoff würde noch viele Jahre dauern und vielleicht nie hergestellt werden.⁵ Zu bedenken ist auch, dass Westinghouse bereits WWER-Brennelemente auch mit Unterstützung der EU entwickelt und mit den Betreibern der WWER-Reaktoren Lieferverträge abgeschlossen hat.

⁵ Alle Beteiligten hoffen wahrscheinlich, dass die Aufmerksamkeit nachlässt und Rosatom sein Geschäft in der EU ausbauen kann. (LORENZ 2024)

Kooperation Framatome/Rosatom entspricht der Kooperation von Frankreich/Russland

- 2.5 Einwendung: Deutschland darf nicht zum Schauplatz einer französisch/russischen Kooperation werden, die nicht nur einem Ausbau der Atomkraft, sondern auch militärischen Zwecken dient.

Begründung: Entscheidend für die Bewertung der Genehmigungsverfahren ist, dass Rosatom zu 100% und Framatome zu 75% Staatsunternehmen sind.

Hintergrund der in Lingen beabsichtigten Zusammenarbeit ist eine längere Kooperation zwischen Framatome und Rosatom, die im Jahr 2021 durch eine Vereinbarung über eine strategische Zusammenarbeit erneut bestärkt wurde: Am 2. Dezember 2021 unterzeichneten der Generaldirektor des staatlichen russischen Atomkonzerns Rosatom und der Chef des französischen Reaktorbauers Framatome eine „Langzeit-Kooperationsvereinbarung“. Rosatom und Framatome wollen in Zukunft noch stärker zusammenarbeiten – unter anderem bei der Brennelementfertigung. Die Vereinbarung baut auf langjährigen Beziehungen zwischen den beiden eigentlich konkurrierenden Staatskonzernen auf. Bereits 2018 vereinbarten die Chefs von Rosatom und der staatlichen französischen Agentur für Atomenergie (CEA) in Anwesenheit der beiden Staatspräsidenten Macron und Putin eine Kooperation, um Atomkraft weltweit zu entwickeln. (AUSGESTRAHLT 2024)

Aus dieser Zusammenarbeit ergab sich die ursprüngliche Absicht der Gründung eines Gemeinschaftsunternehmens für Brennelemente zwischen TVEL und Framatome; ein entsprechendes Verfahren der Fusionskontrolle wurde 2021 beim Bundeskartellamt durchgeführt. Ebenfalls wurde ein Investitionsprüfverfahren nach dem Außenwirtschaftsrecht (§§ 55 ff. AWV) beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie eingeleitet. Aufgrund des als Verschlussache eingestuften Verfahrens wurden hierzu keine genaueren Details mitgeteilt. Allerdings hat der Bundesminister für Wirtschaft und Klimaschutz, Robert Habeck, am 24.02.2022 – dem Beginn des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine – mitgeteilt, dass der Antrag des russischen Unternehmens einige Tage zuvor zurückgezogen worden sei. (ROLLER 2023)

Da die Gründung des Unternehmens in Deutschland nicht als erfolgsversprechend angesehen wurde, gründeten die Framatome GmbH, die Muttergesellschaft der ANF, und die russische Rosatom-Tochter TVEL ein Joint Venture in Frankreich. Anschließend stellten sie in Deutschland einen Genehmigungsantrag für den Ausbau der Brennelement-Fertigungsanlage. Im Rahmen der beabsichtigten Kooperation soll TVEL der ANF die erforderlichen Lizenzen erteilen und Anlagen der Brennelementfertigung und der Qualitätskontrolle bereitstellen, die in den Fertigungsprozess der ANF integriert werden. Dies betrifft u.a. Änderungen der Anlagen zur Brennstoffbeladung und -beschichtung.

Eine Folge der Kooperation ist, dass trotz des russischen Angriffs auf die Ukraine der russische Atomsektor, anders als etwa Gas-, Öl- und Kohleindustrie, bis heute von Sanktionen ausgenommen ist. (AUSGESTRAHLT 2024)

Das französische Staatsunternehmen Framatome importiert weiterhin angereichertes Uran aus Russland für seine Brennelement-Fertigungsanlage in Lingen, die französische AKWs und viele andere Anlagen in Europa beliefert. Die französische Regierung stellte klar, dass die Uranlieferungen nicht unter die EU-Sanktionen gegen Russland fallen dürfen. (LORENZ 2024)

ANF ist eine 100%ige Tochtergesellschaft der Framatome GmbH, einer Tochter der französischen Framatome. Framatome gehört zu mehr als 75 % dem staatlichen französischen Energiekonzern EDF, zu kleineren Teilen Mitsubishi Heavy Industries und der Ingenieursgruppe Assystem. Framatome entwickelt und liefert „Ausrüstungen, Dienstleistungen und Brennstoffe für Atomkraftwerke“, inklusive dem Design kompletter Reaktorsysteme. Zu seinem Portfolio gehören auch Produkte und Dienstleistungen für militärische nukleare Anwendungen. (AUSGESTRAHLT 2024)

Begründung: Die zivile und die militärische Nutzung der Atomenergie sind verzahnt: Macron erklärt: „Ohne zivile Atomkraft keine militärische Atomkraft, ohne militärische Atomkraft keine zivile.“ Framatome ist in beiden Fällen mitbeteiligt – es konstruiert sowohl Atomkraftwerke als auch kleine Antriebsreaktoren für Kriegsschiffe und U-Boote und will auch „mobile Mikro-Reaktoren“ für weitere militärische Anwendungen entwickeln. (AUSGESTRAHLT 2024)

Bei dem russischen Staatskonzern Rosatom handelt es sich um eine breit aufgestellte und weit verzweigte Unternehmensstruktur, die sowohl im Bereich der zivilen Nutzung der Atomenergie, als auch im Bereich der militärischen Nutzung aktiv ist. So wird auch das Kernwaffenprogramm unter dem Dach von Rosatom betrieben.

In jüngster Zeit wurde die internationale Gemeinschaft durch die Möglichkeit beunruhigt, dass Russland wieder Kernwaffentests durchführt. Der Besuch des Leiters von Rosatom auf dem Atomtestgelände in Nowaja Semlja im Juli 2023, gefolgt von einem Treffen mit Präsident Putin, hat Fragen aufgeworfen. (BELLONA 2023)

3 Organisation und Betriebsreglement

3.1 Sachverhalt laut Sicherheitsbericht

Die Brennelement-Fertigungsanlage befindet sich im Besitz der Advanced Nuclear Fuels GmbH (ANF) mit Sitz in Lingen (Ems), die auch Inhaberin der atomrechtlichen Genehmigungen ist. Rechtlich ist die ANF eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung nach dem deutschen GmbH-Gesetz. Alleinige Gesellschafterin der ANF ist die Framatome GmbH mit Sitz in Erlangen. Für die Leitung der Gesellschaft ist ein Geschäftsführer bestellt. Der Geschäftsführer ist gesamtverantwortlich für die Leitung und Beaufsichtigung des Betriebs der Brennelement-Fertigungsanlage.

Die **Betriebsorganisation** ist bezüglich der Verantwortungsbereiche und der Zuständigkeiten der Abteilungen, Gruppen und Beauftragten im Betriebshandbuch festgelegt. Über die personelle Betriebsorganisation wird außerdem das Zusammenwirken der einzelnen Abteilungen untereinander sowie mit den Beauftragten, z.B. für Strahlenschutz, und die Zusammenarbeit mit Behörden und **weiteren externen Stellen** geregelt.

Bei der Auswahl des für den Betrieb und die Sicherheit tätigen Personals wird auf hohe fachliche Qualifikation, Zuverlässigkeit und einschlägige berufliche Erfahrung besonderen Wert gelegt. Für das nuklear verantwortliche Personal ist die notwendige Fachkunde in jedem Einzelfall gegenüber der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde nachgewiesen.

Die ANF verfügt über ein umfassendes **integriertes Managementsystem**, das Qualitätsmanagementsystem, Umweltmanagementsystem, Arbeitsschutz- und Gesundheitsmanagementsystem sowie Sicherheitsmanagementsystem zu einem Managementsystem zusammenfasst. Das integrierte Managementsystem berücksichtigt dabei die Anforderungen der wesentlichen Managementsystem-Standards, wie z.B. DIN EN ISO 9001, **und fügt sich in das übergeordnete Managementsystem der Framatome ein.**

Die sicherheitstechnischen Anforderungen an die Brennelement-Fertigungsanlage werden dabei im Rahmen des **integrierten Sicherheitsmanagementsystems** berücksichtigt. Das Managementsystem verfolgt einen prozessorientierten Ansatz und legt für die bei der ANF relevanten Prozesse die grundlegenden Vorgehensweisen und Verantwortlichkeiten fest. Die Einzelheiten der Prozessausführung werden in Fachanweisungen oder dem Betriebshandbuch festgelegt. Alle Mitarbeiter werden mit Aufnahme der Tätigkeit und in jährlichen Schulungen hinsichtlich der Ziele und Inhalte des integrierten Managementsystems unterwiesen.

Im **Betriebshandbuch (BHB)** sind die Verantwortlichkeiten, alle Betriebsvorgänge, Anweisungen und Maßnahmen für den sicheren Betrieb der Brennelement-Fertigungsanlage festgelegt.

Teil I umfasst die personelle Betriebsorganisation sowie fachspezifische Betriebsordnungen. Teil II beinhaltet die Vorschriften zum Betrieb der Gesamtanlage. Teil III enthält schließlich die Maßnahmen, die beim Eintritt von eventuellen Störfällen vorzunehmen sind, um den sicheren Betrieb der Anlage bzw. die Überführung der Anlage in einen sicheren Zustand zu gewährleisten. Wie in der Ereignisanalyse dargelegt, werden diese Maßnahmen durch die beantragten Änderungen der Anlage nicht beeinflusst und bleiben unverändert bestehen.

3.2 Einwendungen

- 3.1 Einwendung: Die Herstellung von Brennelementen mit der erforderlichen hohen Qualität auf Lizenz erfordert eine Kooperation mit dem russischen Hersteller. Eine Abwägung zwischen den beiden gegensätzlichen Anforderungen einerseits Experten/Expertinnen von TVEL keinen Zutritt/Einblick in die Anlage zu gewähren und andererseits aber ihre Erfahrungen und Knowhow zu benötigen, ist nicht aufzulösen. Daher kann die Genehmigung nicht erteilt werden.

Begründung: Im Rahmen der beabsichtigten Kooperation soll TVEL der ANF die erforderlichen Lizenzen erteilen und Anlagen der Brennelementfertigung und der Qualitätskontrolle bereitstellen, die in den Fertigungsprozess der ANF integriert werden sollen. Dies betrifft u.a. Veränderungen der Anlagen zur Brennstoffbeladung, -beschichtung sowie der Schweißanlage und der Brennelementwaschanlage.

In der Brennelement-Fertigungsanlage Lingen sollen künftig russische Expert:innen eingebunden werden. Laut der Betreiberfirma Advanced Nuclear Fuels (ANF) sei ihr Einsatz für die Produktion notwendig. Es würden nicht nur Maschinen und Anlagen aus Russland benötigt, sondern auch russisches Fachwissen, sagte ANF-Geschäftsführer Andreas Hoff. Allerdings würden die Fachleute nur kurze Zeit in Lingen arbeiten und bei ihrer Tätigkeit beaufsichtigt werden, so Hoff. (NDR 2024)

Auch ANF-Werksleiter Krämer erklärte, dass für die Inbetriebnahme der Lizenzmaschinen russische Expert:innen benötigt werden könnten. Er ging von wenigen Tagen aus, in denen sich russische Experten unter ständiger Beaufsichtigung in den Produktionsanlagen von ANF aufhalten könnten.

ANF-Werksleiter Krämer erklärte dazu im Umweltausschuss der Stadt Lingen: „*Wenn man kurzfristig Brennelemente als Alternative herstellen will, geht es nicht ganz ohne russisches Know-how.*“ Es würden unter anderem Lizenzmaschinen von TVEL, einer Tochter des russischen Atomkonzerns Rosatom benötigt. Zudem würden nicht-nukleare Komponenten aus russischer Fertigung verbaut. (LINGENER TAGESPOST 2024)

Die Bereitstellung von Anlagenteilen, Knowhow, Lizenzen etc. erfolgt also durch ein Staats-Unternehmen eines Staates, der einen Krieg führt. Mitarbeiter:innen dieses Unternehmens bekommen Zugang zu einer Fertigungsanlage in Deutschland. Die Gewährung des Zugangs von Rosatom-Mitarbeiter:innen zu dieser sensiblen Produktionsanlage in Deutschland für die Bereitstellung der Ausrüstung, die Durchführung von Qualitätskontrollen usw. ist unter Sicherheitsgesichtspunkten nicht vertretbar.

Der Zugang zu bestimmten Bereichen kann zumindest theoretisch durch eine Auflage untersagt werden.

ANF-Geschäftsführer Hoff erklärte, das Unternehmen arbeite auch an einem Plan B, um auch ohne russische Experten vor Ort in Lingen auskommen zu können. (LINGENER TAGESPOST 2024)

Es wird deutlich, dass sich das Dilemma schwer bzw. gar nicht auflösen lässt. Ob sicherheitstechnisch der Plan B, also keine Hinzuziehung von russischen Expert:innen für die Produktion und Wartung der Einrichtungen, die bessere Option ist, lässt sich bezweifeln.

Tatsache ist in jedem Fall, dass der russische Staatskonzern Rosatom Einblicke in die Brennelementfabrik erhalten würde. Es besteht auch die Gefahr der "Industriespionage". Durch die Beteiligung an diesem Joint Venture könnte Rosatom Know-how für seine Tätigkeit in der EU gewinnen und auch in andere Länder Brennelemente liefern.

- 3.2 Einwendung: Eine Kooperation mit dem russischen Staatskonzern hat Implikationen (z. B. durch Zugang zur Anlage) auf den sicheren Betrieb und darf nicht verschwiegen werden. Eine fehlende Darstellung dieser Thematik im Sicherheitsbericht zeigt das fehlende Problembewusstsein von ANF für diese Problematik. Dies stellt die Zuverlässigkeit der Geschäftsführung von ANF in Frage. Eine weitere Genehmigung darf daher nicht erteilt werden. Vielmehr muss der Entzug der laufenden Genehmigung geprüft werden.

Begründung: In den Antragsunterlagen für das Projekt wird nicht erwähnt, dass künftig in Lizenz und unter Mitwirkung des russischen Staatskonzerns Rosatom produziert werden sollte. Die Nutzung russischer Komponenten und Maschinen ist nicht im öffentlich ausliegenden Antrag auf Änderung der Betriebserlaubnis erwähnt. „Dies ist nicht erforderlich, weil dies nicht Gegenstand des atomrechtlichen Verfahrens ist“, sagte ANF-Werkstattleiter Krämer. (LINGENER TAGESPOST 2024)

Bei den Fragen im Rahmen einer Genehmigung spielt auch die Frage nach der „Zuverlässigkeit“ des Betreibers eine entscheidende Rolle. Die Genehmigung darf nach § 7 Abs. 2 Nr. 1 AtG nur erteilt werden, wenn keine Tatsachen vorliegen, aus denen sich Bedenken gegen die Zuverlässigkeit des Antragstellers und der für die Errichtung, Leitung und Beaufsichtigung des Betriebs der Anlage verantwortlichen Personen ergeben.

Bei dem russischen Staatskonzern Rosatom handelt es sich um eine breit aufgestellte und weit verzweigte Unternehmensstruktur, die sowohl im Bereich der zivilen Nutzung der Atomenergie, als auch im Bereich der militärischen Nutzung aktiv ist. Dieser Antrag stellt somit grundsätzlich und im Speziellen durch die fehlende Thematisierung im Sicherheitsbericht die Zuverlässigkeit von ANF in Frage.

- 3.3 Einwendung: Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich mit der Kooperation ein Einfluss auf wirtschaftliche und technische Entscheidungen durch TVEL/Rosatom/Russland auf ANF ergibt.

Begründung: Wladimir Sliwjak von der russischen Umweltorganisation Ecodefense warnte, Rosatom sei kein Energieunternehmen, sondern ein geopolitischer Arm des russischen Staates. (SÜDDEUTSCHE ZEITUNG 2024)

Rosatom mit rund 300 Unternehmen wurde 2007 von Putin gegründet, und hat sowohl eine wirtschaftliche als auch eine politische Macht. (LORENZ 2024)

In welchem Umfang TVEL in die Entscheidungsstrukturen des Joint Ventures eingebunden ist, insbesondere, ob neben einer Beteiligung auch Vereinbarungen über Entscheidungskompetenzen, Informationsrechte oder Vetorechte bei strategischen Entscheidungen bestehen und inwieweit sich diese gegebenenfalls auf den Betrieb der Anlage auswirken können, wurde nicht im Sicherheitsbericht dargelegt.

Es muss davon ausgegangen werden, dass TVEL nicht nur im Bereich der Fertigung von WWER Brennelementen mitwirken wird, sondern auch ein weitergehender Einfluss etwa auf die bestehende

Brennelementfertigung vorgesehen ist. So ist davon auszugehen, dass TVEL kein Interesse hat, dass Framatome oder ANF mittelfristig eigene Brennelemente für WWER-Reaktoren fertigt, statt in ihrer Lizenz.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass Mitarbeiter:innen von TVEL/Rosatom bei ANF auch in Leitungsverantwortung stehen.

- 3.4 Einwendung: Es ist nicht ausreichend möglich, die Zuverlässigkeit der Expert:innen von TVEL zu prüfen, während andererseits ihre Zuverlässigkeit aber nicht als gegeben vorausgesetzt werden kann.

Begründung: Zuverlässigkeitsprüfungen sollen ausschließen, dass Personen Zugang zu atomaren Anlagen haben, bei denen Bedenken deshalb bestehen, weil sie möglicherweise Sabotageakte planen. Aus diesem Grund und als Folge der seit 2001 weltweit zunehmenden terroristischen Anschläge kann laut Atomgesetz im Einzelfall auch eine Anfrage an den Militärischen Abschirmdienst, den Bundesnachrichtendienst und das Zollkriminalamt erfolgen. (ROLLER 2023)

Im Falle eines Zugangs von TVEL Mitarbeiter:innen zu der Anlage wäre fraglich, ob Sicherheitsbedenken durch eine Zuverlässigkeitsüberprüfung angesichts der begrenzten Informationsmöglichkeiten deutscher Sicherheitsbehörden gegenüber russischen Staatsbürgern und angesichts der faktischen Durchgriffsmöglichkeiten des russischen Staates auf das Unternehmen ein ausreichendes Mittel sein kann, um Sabotageakte, also eine Gefährdung der äußeren oder inneren Sicherheit, auszuschließen.

Im Rahmen der Zuverlässigkeitsüberprüfung sollte auch die Organisation als solche, also das Unternehmen als Betreiber oder auch die Muttergesellschaften, deren Mitarbeiter:innen Zugang zu der Anlage haben, mitbetrachtet werden. Denn im vorliegenden Fall wäre nicht nur die konkrete natürliche Person, sondern gerade die Tatsache, dass die hinter der Person stehende Organisation, nämlich letztlich der russische Staat, aufgrund seiner Durchgriffsmöglichkeiten auf einzelne Personen, als Risiko betrachtet wird, ein begründeter Zweifel an der Zuverlässigkeit.

Ansonsten würde die Genehmigungsbehörde "sehenden Auges" eine Genehmigung erteilen, bei der die Gefahr des Zugangs von Personen besteht, die eine Gefährdung für die Sicherheit darstellen könnten. (ROLLER 2023)

- 3.5 Einwendung: Die Lieferung von Kernbrennstoffen aus Deutschland in Lizenzfertigung umgeht eventuelle zukünftige EU-Sanktionen und den Weg aus einer Abhängigkeit von Russland.

Begründung: Das Ziel der europäischen Energiepolitik ist es heute, den Einfluss des russischen Staates auf die Energieversorgung in der EU zu verringern. Seit dem russischen Angriffskrieg haben Kanada, die EU, das Vereinigte Königreich und die USA zahlreiche Sanktionen gegen die russische Wirtschaft verhängt. Die Sanktionen gegen den Energiesektor spielten eine wichtige Rolle, da der Energiehandel eine der wichtigsten Einnahmequellen des Kremls ist. Dennoch blieb im Vergleich zu fossilen Brennstoffen wie Öl, Kohle und Erdgas die zivile russische Nuklearindustrie von den neu verhängten Sanktionen relativ wenig betroffen.

Aufgrund der schon heute in der EU bestehenden Abhängigkeit von russischem Uran und russischen Brennstäben könnte daher der Einstieg von Rosatom in die Brennelement-Fertigung in Lingen ein weiterer Baustein zur Erhöhung dieser Abhängigkeit darstellen, die mit der Gefahr eines Droh- oder Erpressungspotenzials verbunden sein könnte. Denn die beabsichtigte Produktion von WWER-Brennelementen kann nur mit dem Wissen, den Lizenzen und dem Material von TVEL erfolgen. Im

Rahmen des Joint Venture dürfte TVEL auch am Vertrieb der Brennelemente maßgeblich beteiligt sein. Dies könnte der europäischen Strategie zur Minderung der Abhängigkeit zuwider laufen, wie sie von der Kommission in dem im letzten Jahr verabschiedeten "REPowerEU-Plan" definiert wurde. (ROLLER 2023)

Der russische Atomsektor jedoch ist davon, jedenfalls was die EU angeht, bis heute komplett ausgenommen. Die Versuche, Putins Krieg nicht mehr mit europäischen Geldern für nukleare Dienstleistungen zu finanzieren, die von den baltischen Staaten, Polen, Irland, Deutschland und Österreich unternommen wurden, stießen auf heftigen Widerstand, vor allem von der Slowakei, Bulgarien, Ungarn und auch Frankreich. (LORENZ 2024) Dass der Bereich der nuklearen Energieerzeugung bislang von den EU-Sanktionen ausgenommen war, hängt mit den Abhängigkeiten zusammen und mit der französisch/russischen Kooperation.

Alle Vorstöße innerhalb der EU, auch den Nuklearsektor endlich in die Sanktionen einzubeziehen, scheitern bisher vor allem an dem Widerstand Frankreichs und Ungarns. Der Bau des AKW Paks II durch Rosatom wurde von der ungarischen Regierung nicht abgesagt.

Die Frage der Verhängung internationaler Sanktionen gegen Rosatom ist nach wie vor offen. Erstens würden diese Sanktionen die Dominanz Russlands auf dem globalen Markt für Nukleartechnologie verringern und es folglich eines Teils seiner finanziellen Einnahmen berauben, und zweitens würden sie den potenziellen außenpolitischen Einfluss Russlands durch die Projekte von Rosatom verringern.

Die bisherigen internationalen Sanktionen haben die Tätigkeit von Rosatom nur in sehr geringem Maße beeinträchtigt und dem Unternehmen praktisch keinen wirtschaftlichen und technologischen Schaden zugefügt. Allem Anschein nach haben jedoch viele Länder, vor allem in Europa, erkannt, dass die Tätigkeit von Rosatom auf die Verwirklichung langfristiger politischer Ziele Russlands ausgerichtet sein könnte, was eine Bedrohung ihrer nationalen Sicherheit darstellt. Sie haben daher beschlossen, Maßnahmen zu ergreifen, um die Präsenz von Rosatom auf dem globalen Nuklearmarkt zu begrenzen. (BELLONA 2023)

Das russische Atomexportgeschäft ist ein wichtiger Faktor der russischen Außenpolitik und Teil der russischen Kriegsführung; die starke Abhängigkeit von Uran und Kernbrennstoff machte dies möglich.

Mit der Produktion der WWER-Brennelemente in der Brennelement-Fertigungsanlage ANF in Deutschland wird die Abhängigkeit von Rosatom/Russland weiter verlängert.

- 3.6 Einwendung: Rosatom ist am Krieg beteiligt, es ist daher unmöglich, dass Rosatom in Deutschland Geschäfte macht und finanzielle Mittel für diesen Krieg in Deutschland erwirtschaftet.

Begründung: Dass dem russischen Staatskonzern Rosatom nicht zu trauen sei, untermauerte der im Exil lebende Kremlkritiker Sliwjak (Träger des Alternativen Nobelpreises 2021). Er betonte die Rolle von Rosatom und seiner Tochterfirma TVEL beim Überfall auf die Ukraine, etwa hinsichtlich der Aneignung des ukrainischen AKWs in Saporischschja. Rosatom sei weniger ein Unternehmen für die Energiegewinnung, sondern „mehr ein Konzern, der Kriegsverbrechen ermöglicht“, erklärte Sliwjak.

Es kann kein Zweifel daran bestehen, dass Rosatom in verschiedenen Formen aktiv am Krieg Russlands gegen die Ukraine beteiligt ist. Viele Rosatom-Unternehmen, -Organisationen und -Beamte sind aktiv an Prozessen beteiligt, die wirtschaftliche, finanzielle, technologische, direkte militärische und andere Unterstützung für die Fortsetzung des Krieges bieten. Die Militarisierung von Rosatom und seine Unterstützung des Krieges erhöhen das Risiko von Nuklear- und Strahlungszwischenfällen, die sich am ehesten in den beschlagnahmten Nuklearanlagen sowie in Anlagen ereignen, die von Raketen und Drohnen angegriffen werden. Die beispiellose Beschlagnahme von Nuklearanlagen durch russische Truppen, die Stationierung von Militärausrüstung auf ihnen und die um sie herum

angelegten Minenfelder stellen zweifelsohne nukleare Sabotage sowie ein Mittel zur raffinierten Einschüchterung und Erpressung der internationalen Gemeinschaft dar. (BELLONA 2023)

Rosatom ist ein russisches Staatsunternehmen, das ganz offen für die außenpolitischen Interessen Russlands eingesetzt wird. Derzeit führt Russland einen Krieg gegen die Ukraine, und selbst wenn dieser beendet ist, sind sich politische Beobachter einig, dass dieser militärische Angriff auf einen anderen Staat wahrscheinlich nicht der letzte gewesen sein wird.

Rosatom hat seit Kriegsbeginn sein Nukleargeschäft aufrechterhalten und seine Präsenz auf den russischen Binnenmärkten verstärkt, auch durch die Ausweitung seiner Präsenz in nichtnuklearen Bereichen.

Rosatom hat auch seine Präsenz auf den internationalen Märkten für den Bau von Atomkraftwerken und technische Dienstleistungen in Asien, dem Nahen Osten und Nordafrika beibehalten, und es ist nicht zu erwarten, dass das Unternehmen diese Märkte in naher Zukunft verlieren wird. Rosatom ist nach wie vor weltweit führend, was die Zahl der im Ausland gebauten AKWs betrifft. Die Versuche, auf den afrikanischen Märkten Fuß zu fassen, insbesondere in Burundi, Sambia, Nigeria und später auch in Ghana, Tansania und Äthiopien während des Internationalen Forums Atomexpo-2022, werden fortgesetzt. Auch Nicaragua, Myanmar, Usbekistan und Kirgisistan bestätigten ihr Interesse an einer nuklearen Zusammenarbeit mit Russland. Bestehende Verträge wurden nicht gekündigt, z. B. in Ägypten, wo im Oktober 2022 der erste Beton für das KKW El-Dabaa gegossen wurde, das vier WWER-1200 Reaktoren umfassen wird. (BELLONA 2023)

Die europäischen und nordamerikanischen Marktchancen für Rosatom haben begonnen zu schrumpfen, und es ist klar, dass dieser Prozess zumindest bis zum Ende des Krieges in der Ukraine und der Lösung der Nachkriegsfragen anhalten wird. (BELLONA 2023) Aber nur Finnland hat den Vertrag für den Bau eines Atomkraftwerks mit Rosatom gekündigt.

4 Produktionsablauf

4.1 Sachverhalt laut Sicherheitsbericht

Die Produktion von Brennelementen lässt sich in drei aufeinanderfolgende Prozessschritte, die in jeweils einer Teilanlage der Brennelement-Fertigungsanlage stattfinden, aufgliedern.

- die Konversion von Uranhexafluorid (UF₆) zu Uranoxidpulver in der **Teilanlage Trockenkonversion**,
- die Fertigung von Uranoxidtabletten durch Verpressen des Pulvers und anschließendes Sintern und Nachbehandeln in der **Teilanlage Tablettenfertigung** und
- die Fertigung von Brennstäben und den daraus aufgebauten Brennelementen durch das Einschieben der Tabletten in Hüllrohre mit anschließendem Verschweißen sowie dem Einschieben dieser Brennstäbe in Brennelement-Skelette bzw. -Tragstrukturen in der **Teilanlage Brennstab- und Brennelementfertigung**.

In der **Trockenkonversion** wird angeliefertes festes Uranhexafluorid erhitzt und so in die gasförmige Phase gebracht. Anschließend wird es unter Zugabe von Wasserdampf und Wasserstoff in pulverförmiges Uranoxid sowie Fluorwasserstoff (HF) umgewandelt. Die dabei als Nebenprodukt anfallende Fluorwasserstoff (Fluorwasserstoff in wässriger Lösung) wird an die chemische Industrie abgegeben. Als letzter Schritt des Konversionsprozesses wird das Pulver dann noch gemischt, gemahlen, gepresst und granuliert.

Anschließend wird das Pulver in der **Tablettenfertigung** weiterverarbeitet oder an andere kerntechnische Anlagen ausgeliefert. In der Tablettenfertigung wird eigengefertigtes oder angeliefertes Pulver zunächst mit Zusatzstoffen versehen und homogenisiert. Anschließend wird das Pulver zu

Grünlingen verpresst, welche dann zu keramischen Tabletten gesintert werden. Nach dem Sintern werden die Tabletten auf den geforderten Durchmesser geschliffen und auf Inspektionsanlagen geprüft. Tabletten, die die Anforderungen erfüllen, werden in der Brennstabfertigung weiterverarbeitet oder an andere kerntechnische Anlagen ausgeliefert. Zurückgewiesene Tabletten werden zu Pulver aufoxidiert und wieder den vorherigen Prozessschritten zugeführt.

Für die **Brennstabherstellung** werden eigengefertigte oder angelieferte Tabletten verwendet. Die Tabletten werden in einseitig verschweißte Hüllrohre eingeschoben. Nach dem anschließenden Einschoben einer Plenumfeder werden die Hüllrohre mit Heliumgas gefüllt und zugeschweißt. Die so hergestellten Brennstäbe werden umfangreichen Qualitätsprüfungen unterzogen. Diese umfassen Prüfungen auf Dichtheit der Verschweißungen und der Hüllrohre im Allgemeinen, sowie die Überprüfung von Anreicherung und Homogenität des Brennstoffs.

Zur Herstellung der Brennelemente werden die Brennstäbe dann in das vorgefertigte Brennelement-Skelett bzw. die vorgefertigte Brennelement-Tragstruktur eingeschoben oder je nach Anforderung auch eingezogen. Nach der vollständigen Montage des Brennstabmusters wird das Brennelement in der Brennelement-Waschanlage mit deionisiertem Wasser gereinigt und anschließend getrocknet, qualitätsgeprüft, in Transportbehälter verpackt und ausgeliefert. Je nach Bedarf wird das Brennelement zwischen diesen Schritten im unterflur angeordneten Brennelementlager zwischengelagert. Brennstäbe können auch als Zwischenprodukt an andere kerntechnische Anlagen geliefert werden oder von diesen zur Weiterverarbeitung empfangen werden.

Beantragte Änderungen im Bereich Brennstab- und Brennelementfertigung

Die im Rahmen des Genehmigungsverfahrens beantragten Änderungen befinden sich in der Teilanlage Brennstab- und Brennelementfertigung.

Brennstabfertigung

In der **Brennstabfertigung** sollen im Bereich der Verschweißung des beladenen Hüllrohrs verschiedene Einrichtungen ausgetauscht bzw. neu errichtet werden. Dazu zählen auch einige zusätzliche Einrichtungen zur Qualitätsprüfung der gefertigten Brennstäbe.

Eines der vorhandenen **Federeinführsysteme** wird durch ein neues Federeinführsystem ersetzt, das in der Lage ist die Plenumfedern für die Brennstäbe der hexagonalen Druckwasser-Brennelemente anforderungsgerecht zu handhaben. An das Federeinführsystem schließt sich ein neues Plenummesssystem an, das die korrekte Positionierung der eingeführten Plenumfeder überprüft.

An der **Schweißmaschine** wird das beladene, einseitig verschweißte Hüllrohr zunächst mit Helium gefüllt und durch Verschweißen mit einem Endstopfen dicht verschlossen. Eine der vorhandenen Schweißmaschinen soll durch eine neue Schweißmaschine, die der Spezifikation für das Verschweißen von Brennstäben der hexagonalen Druckwasser-Brennelemente genügt, ersetzt werden.

Nach dem Verschließen des Brennstabs an der Schweißmaschine wird dieser umfangreichen **Qualitätsprüfungen** unterzogen. Zur Überprüfung der Dichtheit des Brennstabs wird ein Helium-Lecktest zur Überprüfung der Verschweißung durchgeführt. Außerdem wird ein Helium-Innendrucktest zur Überprüfung des korrekten Befüllungsdrucks der Brennstäbe stattfinden. Die Prüfungen werden jeweils auf neu installierten Anlagen durchgeführt. Weiter wird eine neue Anlage zur Schweißnahtprüfung mittels Ultraschall installiert.

Um die neuen Fertigungs- und Prüfeinrichtungen in die bestehende Fertigung integrieren zu können, muss der Transfer zwischen den Einrichtungen angepasst werden. Hierzu werden zwei **Transfertische** ausgetauscht.

Brennelementfertigung

Beschichtungsanlage: Um die Brennstäbe für die hexagonalen Druckwasser-Brennelemente vor Beschädigungen beim Einschieben in das Brennelement-Skelett zu schützen, werden diese vor dem Einschieben mit einer Schicht aus Polyvinylalkohol (PVA) überzogen.⁶ Die PVA-Schicht wird nach der Assemblierung in der Brennelement-Waschanlage wieder entfernt. Dementsprechend wird im Bereich Brennelementfertigung eine PVA-Beschichtungsanlage mit dazugehörigen Transfertischen installiert.

Assembliervorgang: Beim Assemblieren der hexagonalen Druckwasser-Brennelemente werden die Brennstäbe weiterhin einzeln in das bereitliegende Brennelement-Skelett eingeschoben. Die für die Änderungen beim Assembliervorgang benötigten und bereits vorhandenen Maschinen müssen geringfügig modifiziert werden, um Brennelemente mit hexagonaler Brennstabordnung zu fertigen.

Brennelement-Waschanlage: In der Brennelement-Waschanlage werden alle Brennstabbindel nach der Assemblierung mit deionisiertem Wasser (Deionat) gereinigt. Zur Entfernung der PVA-Beschichtung der Brennstäbe der hexagonalen Brennstabbindel ist es erforderlich diesen Waschvorgang mit heißem Deionat (ca. 95 °C) anstelle des bisher verwendeten Deionats bei Raumtemperatur durchzuführen. Aus diesem Grund sollen der bisherige Waschtank und die zugehörigen Leitungen ausgebaut und durch neue wärmeisolierte Bauteile ersetzt werden. Außerdem sollen ein Durchlauferhitzer zum Erhitzen des Deionats und in einem Nebenraum ein Vorratsbehälter für warmes Deionat installiert werden.

Für den Fall, dass die Beschichtung der Brennstäbe mit PVA nicht den Anforderungen der Spezifikation entspricht, ist vorgesehen, diese Brennstäbe in einem eigenen dafür vorgesehenen Waschestell in der Brennelement-Waschanlage zu waschen und anschließend auch zu trocknen. Die gereinigten Brennstäbe können dann erneut beschichtet und assembliert werden. Dadurch wird die Anzahl von zurückgewiesenen Brennstäben in diesem Bereich minimiert.

Brennelement-Endmontage und Verpackung: Bei einigen Prozessschritten müssen die hexagonalen Brennstabbindel und später auch die endmontierten Brennelemente von oben in die entsprechenden Arbeitsstationen abgesenkt werden. Da die vorhandene Hallenhöhe nicht ausreicht, um diese Stationen auf der Flurebene des Fertigungsgebäudes zu errichten, werden die Stationen in der ehemaligen Autoklavengrube errichtet. Die Grube befindet sich ebenfalls im Bereich der Brennelementfertigung.

In der Grube wird ein Stahlbau errichtet, der aus einer unteren Arbeitsebene in etwa 5 m Tiefe und einer oberen Arbeitsebene auf Flurebene besteht und die entsprechenden Öffnungen für den Zugang zu den Arbeitsstationen und die Treppe zur unteren Arbeitsebene enthält. Nach dem Waschen und Trocknen wird das Brennstabbindel am vorhandenen Brückenkran zur Montagestation gebracht. Hier wird es durch eine Öffnung in der oberen Arbeitsebene auf die untere Ebene abgelassen. Dort wird dann das auf einem Sockel bereitliegende Fußteil angeschweißt. Anschließend wird von der oberen Arbeitsebene aus das Kopfteil befestigt.

In der Autoklavengrube werden zwei Stationen zur Qualitätsprüfung errichtet. Die Vermessungsstation besteht aus einem Turm innerhalb der Grube zwischen den beiden Arbeitsebenen. Nachdem das Brennelement in die Station abgelassen wurde, können mit den am Vermessungsturm angebrachten Messmitteln die Abmessungen des Brennelements und die Freigängigkeit der Führungs- und Instrumentierungsrohre überprüft werden. An der Station zur visuellen Inspektion wird das Brennelement visuell auf Beschädigungen und Sauberkeit untersucht.

Die Verpackungsstation besteht aus einem etwa 12 m hohen Stahlfachwerkurm, der am Boden der Grube errichtet wird. Anschließend werden die endkontrollierten Brennelemente mit dem Brückenkran

⁶ PVA ist ein wasserlöslicher thermoplastischer Kunststoff. PVA ist kein Gefahrstoff und wird industriell vielfach angewendet.

in den Transportbehälter eingesetzt. Jeder Transportbehälter kann dabei zwei Brennelemente aufnehmen. Anschließend werden die verschlossenen Transportbehälter zum Lagerbereich für beladene Transportbehälter gebracht.

Anlieferung von auswärts gefertigten Brennstäben

Für einige Designs der zu fertigenden hexagonalen Druckwasser-Brennelemente ist vorgesehen, dass einige Brennstäbe Uranoxid-Tabletten mit einem zentralen Loch enthalten. Da mit den derzeitigen technischen Einrichtungen diese Tabletten nicht qualifiziert hergestellt werden können, sollen diese in anderen Brennelement-Fertigungsanlagen gefertigt und anschließend als fertige Brennstäbe zur Brennelement-Fertigungsanlage Lingen geliefert werden. Diese Brennstäbe werden nach Anlieferung, wie bisher auch, einer Eingangsüberprüfung unterzogen, ggf. in den Brennstablager zwischengelagert und anschließend in den Brennelementen verbaut.

Strahlenschutzbereiche

Eine Erhöhung des genehmigten Uraninventars in der Anlage, des Urandurchsatzes oder eine Änderung der genehmigten Uranzusammensetzungen wird nicht beantragt. Aus diesem Grund können die bestehenden Strahlenschutzmaßnahmen und Messprogramme bis auf kleine Anpassungen, wie etwa zusätzliche Messpunkte für die Strahlenschutzüberwachung an den neuen Anlagen, bestehen bleiben.

Zur Gewährleistung der passenden Strahlenschutzmaßnahmen ist die Anlage in unterschiedliche Strahlenschutzbereiche eingeteilt. Die Änderungen im Bereich der Brennelementfertigung inklusive der neu zu errichtenden Anlagen in der ehemaligen Autoklavengrube befinden sich im Kontrollbereich (A).

Der Kontrollbereich (A) umfasst Bereiche, in denen radioaktives Material in Umhüllung gehandhabt oder gelagert wird. Dabei handelt es sich um große Teile der Brennstabfertigung (bis auf die Brennstablademaschinen), die gesamte Brennelementfertigung und die Lagerbereiche für Transportbehälter für Brennelemente und Brennstäbe, für Pulver und Tabletten, für radioaktive Reststoffe (inklusive des Reststofflagers) und für Uranhexafluorid (UF₆-Lagerhalle).

Bereiche, in denen Personen bei einer Aufenthaltszeit von 2000 Stunden im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 6 mSv oder höhere Organdosen als 15 mSv für die Augenlinse oder 150 mSv für die lokale Haut, die Hände, die Unterarme, die Füße und Knöchel erhalten können und in denen im bestimmungsgemäßen Betrieb keine Möglichkeit der Inkorporation besteht, bilden den Kontrollbereich (A).

Bereiche, in denen zusätzlich die Möglichkeit von Inkorporation oder Kontamination besteht, bilden den Kontrollbereich (B). Dort muss Kontaminationsschutzkleidung getragen werden. Der Kontrollbereich (B) umfasst die Bereiche, in denen offenes Uran gehandhabt oder gelagert wird. Hierbei handelt es sich um die Bereiche Trockenkonversion und Tablettenfertigung bis zu den Brennstablademaschinen inklusive der innerbetrieblichen Lagerbereiche für Pulver und Tabletten sowie das Betriebslabor. Der Kontrollbereich (B) ist von den beantragten Änderungen nicht betroffen.

Bereiche, die nicht zum Kontrollbereich gehören und in denen Personen bei einer Aufenthaltszeit von 2000 Stunden (40 Stunden je Woche und 50 Wochen im Kalenderjahr) eine effektive Dosis von mehr als 1 mSv oder höhere Organdosen als 50 mSv für die lokale Haut, die Hände, die Unterarme, die Füße und Knöchel erhalten können, werden als Überwachungsbereiche bezeichnet. Die mögliche effektive Dosis ist auf maximal 6 mSv begrenzt.

4.2 Einwendungen

- 4.1 Einwendung: Es sollten die bisher in der Anlage aufgetretenen meldepflichtigen Ereignisse beschrieben und bewertet werden. Diese Informationen sind wichtig, damit sich die Bevölkerung ein Bild über den Zustand und die potenziellen Gefahren, die von der Anlage ausgehen, machen kann.

Begründung: In der Anlage traten bis zum 31.12.2022 bereits 148 meldepflichtige Ereignisse auf. Auch wenn diese in der sicherheitstechnischen Bedeutung als gering eingestuft wurden und keine Freisetzungen von radiologischen Stoffen verursachten, geben sie Hinweise auf das Sicherheitsniveau der Anlage. Das betrifft zum einen die technische Sicherheit und zum anderen die Sicherheitskultur. In der folgenden Tabelle sind die meldepflichtigen Ereignisse aufgelistet, die von 2014 bis 2022 auftraten. (NMU 2015-2023)

Tabelle 1: Meldepflichtige Ereignisse von 2014 bis 2022 in der ANF Brennelement-Fertigungsanlage (NMU 2015-2023)

01/2014	Zwischenfall beim innerbetrieblichen Transport eines Uranhexafluorid-Behälters
02/2014	Riss in Stahlbetonkonsole unterhalb des Dachträgers an der Gebäudestütze Achse T/6
03/2014	Riss im Drehrohrofen V403 der Trockenkonversion
01/2015	Überschreiten der Sauerstoffkonzentration in einem Teilstrang des Prozessabgassystems
01/2016	Undichtigkeit an einer Prozessgasleitung
01/2017	Undichtigkeit am Reaktionsbehälter V203/303
01/2018	Undichtigkeit an einer Einhausung der Pulverförderung
02/2018	Fehlfunktion in der Kondensatableitung der Dampfversorgung der Trockenkonversion
03/2018	Befunde während einer Wiederholungsprüfung am Reaktionsbehälter V203/204
04/2018	Brand im Laborbereich Raum 113
01/2019	Undichtigkeit eines Messstutzens am Reaktionsbehälter V353/354
01/2021	UF6-Undichtigkeit im Ausdampfautoklaven V116
02/2021	Überschreiten der Sauerstoffkonzentration im Teilsammelstrang-Reaktionsbehälter
01/2022	Funktionsstörung der Füllgewichtsüberwachung an der Tablettenumfüllstation Raum 131

Die Ereignisse deuten sowohl auf technische Mängel als auch auf Mängel in der Sicherheitskultur hin. Bei einer Zusammenstellung der meldepflichtigen Ereignisse zeigten sich zum Beispiel mehrere Undichtigkeiten, die auf Instandhaltungsmängel zurückzuführen sein könnten. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass bei diesen Ereignissen Faktoren wie Zeitdruck bei der Arbeit, mangelnde Qualitätskontrolle sowie mangelhafte Kontrolle bei der Beschaffung von Bauteilen eine Rolle spielten – Faktoren, die letztlich mit wirtschaftlichem Druck und Mängeln der Sicherheitskultur zusammenhängen.

Demnach ist es durchaus möglich, dass weitere Sicherheitsdefizite bestehen. Es ist davon auszugehen, dass die meisten Verstöße gegen die Sicherheitskultur nie an die Öffentlichkeit gelangten. Es ist ebenso davon auszugehen, dass ein großer Teil der Nachlässigkeiten weder vom Betreiber noch vom Gutachter oder der Aufsichtsbehörde entdeckt werden, sondern sich erst im Falle eines Störfalls negativ bemerkbar machen und/oder bei der Beherrschung eines Störfalls Konsequenzen haben können. Es ist auch zu bedenken, dass Mängel in der Sicherheitskultur, d.h. mangelndes Sicherheitsbewusstsein der Organisation aber auch der einzelnen Mitarbeiter:innen, Sabotageakte ermöglichen.

- 4.2 Einwendung: Die Alterungsproblematik wird im Sicherheitsbericht nicht dargestellt, obwohl die Anlage bereits seit 1979 und damit 45 Jahre in Betrieb ist. Es ist bekannt, dass bereits alterungsbedingte Schäden auftraten.

Begründung: Eine kerntechnische Anlage mit einer Betriebszeit von 45 Jahren ist negativen Alterungseffekten unterworfen. Es werden zwangsläufig alterungsbedingte Schäden auftreten. Bestrahlung mit ionisierenden Strahlen, thermische und mechanische Beanspruchungen sowie korrosive, abrasive und erosive Prozesse bewirken die Alterung der Komponenten. Die mit diesen Phänomenen verbundenen Schadensmechanismen sind als Einzeleffekte weitgehend bekannt – ihr Zusammenwirken oftmals aber nicht. Zusätzlich können bisher unbekannte Schadensmechanismen auftreten.

Die Folgen der Alterungsprozesse sind vielfältig. Mit wenigen Ausnahmen (z. B. Korrosionserscheinungen in Form von großflächigen Angriffen oder Durchrostung) vollziehen sich die Alterungsprozesse auf der Ebene der mikroskopischen Gitterstruktur.

Ein umfassendes Alterungsmanagement, welches u.a. Betriebsbeobachtungen, Begehungen, Auswertung von Störungsmeldungen, Ursachenklärung von Ereignissen, Intensivierung von Prüfungen umfasst, hätte das Potenzial, alterungsbedingten Fehlern zumindest bis zu einem gewissen Grade entgegen zu wirken.

In der Anlage wurde zum Beispiel 2014 ein alterungsbedingter Riss im Ofenrohr des Drehrohrofens im Bereich der Trockenkonversion entdeckt. Das betroffene Bauteil wurde ausgetauscht. (NMU 2014)

Fehlerhafte Komponenten können zwar ausgetauscht werden, dies eröffnet jedoch neue Fehlerquellen: Es kann zum Einsatz von nicht spezifikationsgerechten Komponenten oder auch zu Montagefehlern kommen. Dadurch kann unter Umständen nicht mehr sichergestellt werden, dass die Sicherheitsanforderungen an die entsprechenden Komponenten bzw. Bauteile immer noch vollständig erfüllt sind. Dies stellt eine weitere Problematik im Zusammenhang mit Alterungserscheinungen von Komponenten dar.

- 4.3 Einwendung: Die Vergangenheit hat gezeigt, dass trotz der beschriebenen Qualitätskontrollen Brennelemente fehlerhaft zusammengebaut wurden. Durch die beantragten Änderungen wird das Risiko von fehlerhaft gefertigten Brennelementen erhöht.

Begründung: Die Fertigung von Siedewasserreaktor-Brennelementen, die für das AKW Philippsburg 1 im Jahr 2010 produziert wurden, wies Fehler auf. Die fehlerhafte Assemblierung an den noch unbestrahlten Brennelementen wurde erst 2014 bekannt. Die Brennelemente sind an das AKW Philippsburg geliefert worden. Von dort sind die unbestrahlten Brennelemente wegen der Betriebseinstellung des Kraftwerks an die ANF zurückgeliefert worden. Es wurde erst dort festgestellt, dass Brennstäbe falsch angeordnet waren. An insgesamt 27 Brennelementen erfolgten an jeweils zwei Brennstäben Vertauschungen der beiden axialen Brennstoffzonen unterschiedlicher Uran-235-Anreicherungen. Der Fehler wurde erst im Rahmen der Rücknahme 2014 von der ANF bemerkt. (DBT 2015)

Neben einer sicherheitstechnischen Untersuchung unter Hinzuziehung des Sachverständigen wurde das Bundesumweltministerium unterrichtet und um Einholung einer Stellungnahme der RSK gebeten. Die Brennelemente sind die erste Barriere im gestaffelten Sicherheitskonzept. Ein Einfluss auf sicherheitsrelevante Merkmale der Brennelementfertigung ist folglich als ein Risiko nuklearspezifischer Natur anzusehen. (NMU 2015)

Aus diesem Beispiel wird deutlich, dass nicht nur unabsichtlich, sondern auch absichtlich Fehler in der Fertigungsanlage unbemerkt auftreten könnten.

- 4.4 Einwendung: Eine Sabotage in der Anlage ist grundsätzlich möglich. Die beabsichtigte Beteiligung von TVEL/Rosatom/Russland erhöht die Möglichkeit einer absichtlichen Sabotage.

Begründung: Für die Schäden an Brennelementen machten die AKW-Betreiber häufig Fehler bei der Herstellung der Brennelemente verantwortlich – die offenbar trotz aller Kontrollen unbemerkt bleiben, wie auch 2010 in der ANF bei der Herstellung der Brennelemente für Philippsburg 1. Auch wenn es umfangreiche Kontrollen und Qualitätssicherungsmaßnahmen gibt, werden offenbar Fehler übersehen. Es ist ja nicht auszuschließen, dass absichtlich fehlerhaft hergestellte Brennelemente, die irgendwann beim Einsatz im AKW versagen, dieses möglicherweise in gefährliche Situationen bringen.

Die Qualität der produzierten Brennelemente ist sicherheitsrelevant. Die Brennelemente sind die erste Barriere im gestaffelten Sicherheitskonzept. Ein Einfluss auf sicherheitsrelevante Merkmale der Brennelementenfertigung (etwa zur Herstellung fehlerhafter Brennelemente) und damit auf den „Brennstoffkreislauf“ ist folglich als ein nuklearspezifisches Risiko anzusehen.

Die Durchführung von Sabotage- und Erpressungsakten kann durch Vorschriften oder Gesetze nicht vollständig ausgeschaltet werden; die Kenntnis interner Betriebsabläufe macht einen Missbrauch noch wahrscheinlicher, da es diesen für diejenigen, die Entsprechendes vorhaben, vereinfacht.

Ein großes, international bekanntes Problem beim Schutz von Nuklearanlagen vor Sabotage und Terroranschlägen ist die Gefahr von Innentätern (Personen, die in der Anlage tätig sind). Sabotage ist immer möglich, Schutz soll durch Zuverlässigkeitsprüfungen im Vorfeld und das Vier-Augen-Prinzip während des Betriebs gewährleistet werden. Letzteres kann z. B. umgangen werden, wenn es mehrere Täter:innen gibt.

Ein 2017 bekannt gewordener Vorfall mit manipulierten Zuverlässigkeitsüberprüfungen von Mitarbeitern belegt vorhandene Schwachstellen für die Verhinderung von Anschlägen durch Innentäter. In der Jülicher Entsorgungsgesellschaft für Nuklearanlagen (JEN) sind manipulierte Quermeldungen entdeckt worden. 21 Personen hatten ohne rechtmäßige Sicherheitsüberprüfung Zutritt zu sicherheitsrelevanten Bereichen in Nuklearanlagen erhalten. (BECKER 2023)

Das Unternehmen ANF betont, dass sich an der personellen Betriebsorganisation in Lingen nichts ändern werde. Durch die zusätzliche Produktion sollen jedoch rund 50 neue Arbeitsplätze geschaffen werden. (NDR 2024) Auf diese Stellen könnten sich z.B. Gegner des Staates Russland bewerben, die in Erwägung ziehen, Russland zu schädigen und einen möglichen Sabotageakt und einen anders gearteten Anschlag in der Anlage planen und durchführen wollen.

- 4.5 Einwendung: Die Gefahren, die von der Lagerung und dem Umgang mit Uranhexafluorid (UF₆) ausgehen, werden im Sicherheitsbericht nicht dargelegt.

Begründung: Die Uran-Konversionsanlage wandelt gasförmig angeliefertes Uranhexafluorid (UF₆) in pulverförmiges Urandioxid um, das dann zu Uran-Pellets gepresst wird. Uranhexafluorid (UF₆) ist eine sehr reaktive, extrem giftige chemische Verbindung.

Das UF₆ ist nicht nur radioaktiv, sondern hat ein besonders hohes Gefahrenpotenzial, da es im Falle von Freisetzungen sofort mit dem Wassergehalt der Luft reagiert und sich der hochtoxische Fluorwasserstoff (HF) bildet, der bereits in geringen Mengen beim Menschen zu starken Verätzungen bis zum Tod führt.⁷ Bei Freisetzung bildet sich mit Wasser außerdem Uranylfluorid (UO₂F₂). Beim Einatmen der Schadstoffwolke kann das Uranylfluorid schwere Nierenschädigungen bis hin zum Tod hervorrufen.

⁷ UF₆ + H₂O → 4HF + UO₂F₂

5 Kritikalitätssicherheit

5.1 Sachverhalt laut Sicherheitsbericht

Bei der Verarbeitung und Handhabung von Kernbrennstoffen außerhalb von Kernkraftwerken muss die Unterkritikalität zu jedem Zeitpunkt gewährleistet sein. Dies bedeutet, dass die in der Fertigungsanlage vorhandenen Kernbrennstoffe unter keinen Umständen einen kritischen Zustand, also das Einsetzen einer selbsterhaltenden Kettenreaktion, erreichen dürfen.

Die Auslegung der Kritikalitätssicherheit erfolgt nach dem Prinzip der doppelten Sicherheit. Dies bedeutet, dass in jedem Fall mindestens zwei voneinander unabhängige, gleichzeitig wirkende Ereignisabläufe, welche im bestimmungsgemäßen Betrieb nicht zu erwarten sind, auftreten müssen, bevor Kritikalität eintreten kann. Bei Eintritt eines einzelnen unerwarteten Ereignisses ist damit die Kritikalitätssicherheit in jedem Fall gewährleistet.

In der Brennelement-Fertigungsanlage wird Uran mit einer maximalen Anreicherung von 5 Massen-% U-235 verarbeitet. Lediglich im Betriebslabor werden zwei Prüfstandards mit anderen Zusammensetzungen verwendet. Bei dieser kann durch eine einfache Ansammlung von Uran keine Kritikalität entstehen. Ein kritischer Zustand kann nur für moderiertes Uran bzw. moderierte Uranverbindungen, d.h. in der Regel in Verbindung mit Wasser, entstehen.

Die Fertigungsanlage ist in verschiedene Auslegungsbereiche unterteilt, bei denen sich das übergeordnete angewendete Sicherheitskonzept unterscheidet:

- Im Auslegungsbereich der Massenbeschränkung wird die in einem Raum oder Arbeitsbereich vorhandene Uranmasse so beschränkt, dass keine Kritikalität auftreten kann. Die Massenbeschränkung wird mit Hilfe von Waagen und Inventarlisten für die einzelnen Räume bzw. Arbeitsbereiche überprüft. Dieser Auslegungsbereich umfasst Bereiche, in denen Uran in unterschiedlichen Behältnissen oder Formen gehandhabt wird, beispielsweise das Betriebslabor oder die Reststoffbehandlung.
- Im Auslegungsbereich der Moderationskontrolle gilt eine Begrenzung des Feuchteäquivalents des Kernbrennstoffs auf weniger als 1 Massen-% Wasser. Unter diesen Bedingungen kann der Kernbrennstoff als trocken angesehen werden, wodurch Kritikalität ausgeschlossen werden kann.
- Im Auslegungsbereich der optimalen Moderation sind die Anlagen und Maschinen so ausgeführt, dass selbst bei einer optimalen Moderation des Kernbrennstoffs mit Wasser kein Kritikalitätsereignis auftreten kann. Neben der Verwendung von sicheren Geometrien wird dies auch durch die Sicherstellung ausreichender Abstände zwischen verschiedenen Kernbrennstoffpositionen und ggf. durch die Verwendung von Neutronenabsorbieren sichergestellt. Der Auslegungsbereich der optimalen Moderation umfasst die Endbearbeitung und Lagerung der Tabletten, die Brennstab- und Brennelementfertigung, das Unterflurlager für Brennelemente sowie die Lagerbereiche für Transportbehälter und radioaktive Reststoffe. Sämtliche im Rahmen des Genehmigungsverfahrens beantragte Änderungen befinden sich innerhalb des Auslegungsbereichs der optimalen Moderation.

Kritikalitätssicherheitskontrollen werden regelmäßig (mindestens monatlich) durchgeführt, teilweise auch unter Beteiligung der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde und ihrer Sachverständigen. Bei diesen Kontrollen wird die Einhaltung der in den Kritikalitätssicherheitsanweisungen vorgeschriebenen Arbeitsverfahren und Grenzwerte kontrolliert sowie die ordnungsgemäße Ausführung und Dokumentation der zur Kritikalitätssicherheit gehörenden Prüfungen an Kernbrennstoffen und Einrichtungen überprüft.

5.2 Einwendungen

- 5.1 Einwendung: Im Sicherheitsbericht sollte auch dargelegt werden, welche Auswirkungen ein Kritikalitätsunfall in der Anlage hätte.

Begründung: Der wesentliche Aspekt bei der Betriebssicherheit ist die Kritikalitätssicherheit. In der besonderen Situation durch die Beteiligung von Rosatom (also gewissermaßen einer Kriegspartei) in der Brennelementfertigungsanlage, müssen die Gefahren neu bewertet werden. Das gilt auch für einen Kritikalitätsunfall, auch wenn die vorhandenen Maßnahmen bisher als ausreichend bewertet wurden.

6 Brandschutz

6.1 Sachverhalt laut Sicherheitsbericht

Durch bauliche, technische und organisatorische Maßnahmen wird verhindert, dass sich aus einem Entstehungsbrand ein fortschreitender Brand entwickelt. Das Konzept basiert auf Maßnahmen zur Reduzierung der Brandgefahr durch Vermeidung bzw. Minimierung von Zündquellen und betrieblichen Brandlasten sowie einer effizienten Branderkennung und Brandbekämpfung. Das Konzept des vorbeugenden und abwehrenden Brandschutzes ändert sich durch die beantragten Änderungen nicht. Für die Gebäude, in denen mit Kernbrennstoff umgegangen wird, wurden überwiegend nicht brennbare bzw. schwer entflammbare Baustoffe verwendet. Im Fertigungsgebäude sind mehrere Brandabschnitte festgelegt, die zusätzlich in Bezug auf Abschnittstrennungen zum Brandschutz in kleinflächigere Abschnitte - sogenannte Brandunterabschnitte (BUA) - unterteilt sind.

Im Fertigungsgebäude gibt es zwei Lüftungsanlagen. Die beiden Lüftungsanlagen versorgen jeweils verschiedene Brandunterabschnitte und sind brandschutztechnisch voneinander getrennt. Außerdem sind die Wirkungsbereiche der beiden Lüftungsanlagen durch eine Luftschleuse voneinander entkoppelt. Die Zuluftkanäle der beiden Lüftungsanlagen im Fertigungsgebäude sind mit Brandschutzklappen ausgerüstet. Die Abluftanlagen sind nicht mit Brandschutzklappen ausgerüstet. Um die Unterdruckhaltung auch im Brandfall weiterhin zu gewährleisten, dürfen die Abluftkanäle nicht durch Brandschutzklappen verschlossen werden. Im Fall eines Brandes wird die Lüftungsanlage automatisch auf Brandbetrieb umgestellt, d.h. die Zuluft wird abgeschaltet und die Abluftanlage läuft zur weiteren Unterdruckhaltung im reduzierten Betrieb.

Das Löschen eines Brandes in der Entstehungsphase wird durch verschiedene Maßnahmen, wie die frühzeitige Detektion eines Brandes durch die redundante Brandmeldeanlage und das schnelle Eingreifen der ständig anwesenden Betriebsfeuerwehr, gewährleistet. Anlagen mit hoher sicherheitstechnischer Relevanz (z. B. die Brandmeldeanlagen) sind redundant, parallel und völlig unabhängig voneinander ausgeführt, so dass deren Funktionsfähigkeit jederzeit gewährleistet ist.

Zur Brandfrüherkennung sind alle Bereiche, insbesondere auch die Bereiche in denen Uran oder radioaktive Reststoffe verarbeitet oder gelagert werden, durch automatische und nicht automatische Brandmelder überwacht. In Gebäuden, in denen sich Kernbrennstoff befindet, sind zwei voneinander unabhängig auslösende, redundante Brandmeldeanlagen mit automatischen Brandmeldern (Rauchmelder und Wärmemelder) und getrennten Leitungssystemen installiert.

Das Brandmeldesignal wird nach dem Ablauf einer maximalen Verzögerungszeit von 180 Sekunden direkt zur Leitstelle der externen Feuerwehr durchgestellt. Die Gebäude der ANF liegen im Zuständigkeitsbereich der Feuerwehren der Stadt Lingen (Ems). Durch organisatorische Maßnahmen wird sichergestellt, dass die Betriebsfeuerwehr ständig mit mindestens sechs Feuerwehrleuten auf dem Betriebsgelände anwesend ist.

Zur schnellen Bekämpfung von Entstehungsbränden werden die erforderlichen Feuerlöscheinrichtungen vorgehalten. Dazu werden tragbare und fahrbare Feuerlöscher bereitgestellt.

Zur Erstbekämpfung von Bränden sind in allen Gebäuden Handfeuerlöscher installiert. Im Schaltanlagenraum der Trockenkonversion ist der Doppelboden mit einer automatischen Gas-Löschanlage ausgestattet. Neben den mobilen Löschgeräten steht im Außenbereich ein Ringleitungssystem mit Überflurhydranten zur Löschwasserentnahme inkl. Zubehör zur Verfügung. Zusätzlich ist ein Löschbrunnen mit Tiefenpumpe vorhanden. In allen Gebäuden, in denen Kernbrennstoff verarbeitet oder gelagert wird, dürfen aus Gründen der Kritikalitätssicherheit keine wasserhaltigen Löschmittel eingesetzt werden. Zum Löschen eines Entstehungsbrandes stehen ausreichend Brandbekämpfungsmittel in Form von Pulver- und CO₂-Löschern zur Verfügung.

6.2 Einwendungen

- 6.1 Einwendung: Im Sicherheitsbericht wird das Brandschutzkonzept beschrieben. Es sollte auch der real aufgetretene Brand dargestellt werden.

Begründung: Die Bevölkerung muss sich ein umfassendes Bild von der Sicherheit der Anlage machen können. Dazu gehören auch die realen Erfahrungen in der Anlage. Am 6.12.2018 wurden bei einem Brand Teile eines Nuklearlabors zerstört. Ursache war ein technischer Defekt an den Anschlussklemmen zweier Heizkassetten der Verdampferheizplatte. Dieser hat zu einer hohen Erwärmung des unteren Heizergehäuses mit einer starken Wärmestrahlung auf die darunter befindliche Tischplatte aus Polypropylen geführt. Durch die starke Erwärmung der Tischplatte wurden flüchtige Bestandteile abgespalten. Diese haben mit Luftsauerstoff ein brennbares Gasgemisch gebildet; welches sich dann beim direkten Kontakt mit den heißen Metalloberflächen unter dem Heizergehäuse entzündete.

Hinweise auf unsachgemäße Arbeiten oder Nachlässigkeiten z. B. bei der Wartung durch Mitarbeiter hätten sich nach den Ermittlungen der Staatsanwaltschaft Osnabrück nicht ergeben. Strafbare Handlungen im Zusammenhang mit dem Brand waren insgesamt nicht ersichtlich. Es wurde eine umfangreiche Übertragbarkeitsprüfung an Heizungen vorgenommen und atomaufsichtlich geprüft. Nach dem vorgelegten Ergebnis der Prüfung mussten vorsorglich verschiedene Maßnahmen an bestimmten Einrichtungen vor Wiederaufnahme des regulären Betriebs vorgenommen werden. (NLT 2019)

Bei dem Brand im Laborbereich hatte das Brandschutzkonzept insoweit seine Wirksamkeit bewiesen, als dass sich das Feuer nicht ausbreitete und unter Kontrolle gebracht werden konnte. Andererseits zeigte sich auch, dass ein Brand aus unerwarteten Ursachen auftreten kann, und dass sich dadurch dann Lücken im Brandschutzkonzept offenbaren.

- 6.2 Einwendung: Für das berechnete Ereignis „Brand“ in der Anlage sollten alle Annahmen im Rahmen der Genehmigung überprüft werden und im Sicherheitsbericht dargestellt werden.

Begründung: Die Bevölkerung hat ein Recht zu erfahren, welche Gefahr von der Anlage ausgeht. Daher sollten die Annahmen und Ergebnisse dargestellt werden. Zudem haben auch Gruppen der Bevölkerung Kenntnis zum Themenfeld Brand und könnten wertvolle Hinweise zum Brandschutz geben.

- 6.3 Einwendung: Es sollte auch dargestellt werden, ob einem auslegungüberschreitenden Brand mit den vorhandenen Maßnahmen wirksam begegnet werden kann oder welche radiologischen Auswirkungen auftreten könnten.

Begründung: Nicht nur die Bevölkerung hat ein Recht zu erfahren, welche Gefahr von der Anlage ausgeht, sondern auch die umliegenden Städte und Kommunen. Auch die umliegenden Feuerwehren sollten auf einen derartigen Brand vorbereitet sein. Sie sollten daher wissen, was geschehen kann.

7 Aktivitätsabgabe & Direktstrahlung

7.1 Sachverhalt laut Sicherheitsbericht

Für die kontrollierte Abgabe mit der Fortluft und über das Abwasser wurden in vorherigen Genehmigungen behördliche Grenzwerte festgelegt, welche laufend überwacht werden. Eine Änderung dieser Grenzwerte oder des Überwachungsprogramms ist im Rahmen des hier betrachteten Genehmigungsverfahrens nicht vorgesehen.

Entsprechend § 99 StrlSchV darf die effektive Dosis der durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft oder Wasser bedingten Exposition für Einzelpersonen der Bevölkerung 0,3 mSv im Kalenderjahr nicht überschreiten.⁸ Aus Veröffentlichungen wie dem „Jahresbericht Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung“, ist zu erkennen, dass die realen Belastungen am Standort wesentlich geringer sind und es sich somit um abdeckende Annahmen handelt.

Fortluft

Die **Fortluft der Lüftungsanlagen** wird vor der Abgabe über die Fortluftkamine über HEPA-Filterstufen geleitet, sodass der Großteil der vorhandenen Aktivität zurückgehalten wird und in der Anlage verbleibt. Die Aktivität der abgegebenen Fortluft wird je Fortluftkamin ständig von zwei zueinander unabhängigen Messstellen überwacht. Jeweils eine Messstelle wird von der ANF und eine vom Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) betrieben.

Für die Brennelement-Fertigungsanlage wurde in der Genehmigung vom 08.06.1994 eine Uranaktivitätsabgabe von 1,2 MBq im Jahr, jedoch nicht mehr als 50 g Uran im Jahr, genehmigt **und seitdem nicht verändert**. Aus der genehmigten Abgabe folgt eine Exposition für eine Einzelperson der Bevölkerung von 5,28E-06 mSv pro Jahr, dies entspricht etwa 0,002 % des Grenzwertes nach § 99 StrlSchV von 0,3 mSv pro Jahr. In der Vergangenheit lag die tatsächliche Aktivitätsabgabe unterhalb der Nachweisgrenze.

Eine Änderung dieser Grenzwerte für die Abgabe mit der Fortluft wird nicht beantragt. Auch eine Änderung der tatsächlichen Ableitungen ist nicht zu erwarten, da sich die Änderungen an der Anlage auf den Bereich der Brennstab- und Brennelementfertigung, d.h. den Bereich des Umgangs mit umschlossenem Uran beschränken.

Abwasser

Vor der Abgabe an das öffentliche Abwassernetz wird der Urangelalt der abzugebenden Abwässer bestimmt, sodass hierbei die überwachte und kontrollierte Ableitung sichergestellt ist. Die dabei zulässigen Urangelhalte und Abwassermengen wurden im Rahmen von vorangegangenen Genehmigungen festgelegt. Es wird keine Änderung der bereits zulässigen Abgabe von Uran mit Abwasser im Normalbetrieb beantragt.

Die zulässige Urankonzentration und die spezifische Gesamtaktivität des Urans im Abwasser der Brennelement-Fertigungsanlage ist auf 13 µg Uran pro Liter bzw. 1,74E+05 Bq/g Uran bei einer zulässigen Abwassermenge von derzeit 20.000 m³ pro Jahr bzw. 2500 m³ pro Monat begrenzt.

Die tatsächlichen Abwassermengen betragen in den letzten Jahren weniger als 1.000 m³ pro Jahr (Spanne der vergangenen 5 Jahre 480 m³ bis 960 m³) bei Urangelhalten kleiner der Nachweisgrenze (1 µg Uran pro Liter).

⁸ Die Vorbelastung durch Ableitungen am Standort unter Berücksichtigung der Ausschöpfung der genehmigten Ableitgrenzwerte aller zu berücksichtigenden Anlagen von weniger als 100 µSv pro Jahr stammt im Wesentlichen von anderen Emittenten als der Brennelement-Fertigungsanlage.

Direktstrahlung an den Grenzen des Betriebsgeländes

Mit dem Vorhaben ergeben sich keine Änderungen der zu erwartenden Direktstrahlung an den Grenzen des Überwachungsbereichs bzw. des Betriebsgeländes. Die neuen Einrichtungen, die sämtlich innerhalb des Fertigungsgebäudes installiert werden, werden nicht zu einer Erhöhung der Direktstrahlung beitragen.

Nach § 80 StrlSchG gilt außerhalb des Betriebsgeländes ein Grenzwert für die effektive Dosis für eine Einzelperson der Bevölkerung von 1 mSv im Kalenderjahr zusätzlich zur natürlichen Umgebungsstrahlung. Die höchsten gemessenen Dosiswerte der vergangenen Jahre liegen unverändert bei ca. 0,7 mSv im Kalenderjahr. In diesen Messungen ist jedoch auch die natürliche Umgebungsstrahlung enthalten, die im Raum Lingen zwischen ca. 0,48 und ca. 0,63 mSv pro Jahr liegt. Es ergibt sich daraus eine zusätzliche Belastung der Bevölkerung durch Direktstrahlung von weniger als 0,25 mSv pro Kalenderjahr bei einem Daueraufenthalt am Betriebsgeländezaun.

Umgebungsüberwachung

Die Messungen der Ortsdosis und der Ortsdosisleistung erfolgen in 12 Sektoren entlang des Zauns des Betriebsgeländes und an zwei zusätzlich festgelegten Messpunkten in der Nähe der UF₆-Lagerhalle und der Freifläche zum Abstellen von Fahrzeugen. Es erfolgen Messungen der Gamma-Ortsdosis und an Orten mit erwarteter erhöhter Neutronenstrahlung auch Messungen der Neutronendosis. Eine Erhöhung der Ortsdosis an den Grenzen des Betriebsgeländes ist durch die beantragten Änderungen nicht zu erwarten. Der gesetzliche Grenzwert wird somit weiterhin eingehalten und zusätzliche Maßnahmen oder eine Veränderung der Messorte sind nicht erforderlich.

7.2 Einwendungen

- 7.1 Einwendung: Die beantragten Ableitungswerte für die Fortluft sind zu hoch. Die Ableitungswerte sollten mindestens auf die im Betrieb tatsächlich aufgetretenen Werte gesenkt werden.

Begründung: Die Ableitungen im Normalbetrieb sollten, wie laut Strahlenschutzgesetz gefordert, auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie technisch möglich gehalten werden.

Es wird auch kein Bezug zum Minimierungsgebot des Strahlenschutzgesetzes genommen, welches hier zu berücksichtigen ist. Denn die tatsächlichen Ableitungen waren bereits während des Betriebs deutlich geringer als der Genehmigungswert.

Ein Umgang mit radioaktiven Stoffen ist auch bei Einhaltung der Dosisgrenzwerte laut Strahlenschutzgesetz mit Risiken verbunden, da eine Wirkungsschwelle der ionisierenden Strahlung nicht bekannt ist. Es sind Wirkungsmechanismen ionisierender Strahlung bekannt, die auch bei geringer Dosis Krebs und Erbschäden verursachen können. Dies bedeutet im Hinblick auf das Risiko: Auch unterhalb der Dosisgrenzwerte gibt es ein Risiko für später tödlich verlaufende Krebserkrankungen und Schäden bei Nachkommen. Das Risiko wird umso größer, je größer die Dosis ist.

Der Strahlenschutz berücksichtigt diese Tatsache in seinen drei Grundforderungen: Rechtfertigung, Dosisbegrenzung und Dosisminimierung. Insgesamt muss laut Strahlenschutzgesetz die Dosis auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich gehalten werden.

In der Vergangenheit sind Dosisgrenzwerte immer wieder gesenkt worden. Dies hing teilweise mit neueren Erkenntnissen zum Strahlenrisiko zusammen, teilweise mit technischen Fortschritten, die im Sinne der Minimierung eine weitere Absenkung erst ermöglichten.

Einen Hinweis auf das Risiko, das für die Bevölkerung vom Normalbetrieb einer Atomanlage ausgeht, gibt eine epidemiologische Studie aus dem Jahr 2007, die sogenannte KiKK-Studie.⁹ Eine umfangreiche Untersuchung zeigte, dass auch – ohne Überschreitung der Grenzwerte – in der Umgebung von Atomanlagen vermehrt Krebserkrankungen bei Kindern auftraten: Die KiKK-Studie kam zum Ergebnis, dass ein signifikant erhöhtes Risiko für Leukämie bei Kindern unter 5 Jahren im 5 km-Umkreis deutscher Kernkraftwerke besteht. Die KiKK-Studie wies einen Zusammenhang zwischen der Entfernung des Wohnorts zum Atomkraftwerk und dem Auftreten von Leukämie bei Kindern nach.

Der Befund der KiKK-Studie lässt sich mit bisherigem Wissen über die Wirkung ionisierender Strahlung auf den menschlichen Organismus nicht erklären. Daraus folgt jedoch nicht zwangsläufig, dass niedrigdosierte ionisierende Strahlung nicht die Ursache der Krebserkrankungen ist. Daraus folgt vermutlich eher, dass die Wissenslücken im Gebiet der Strahlenwirkung heute noch groß sind.

Da insgesamt das strahlenbiologische Wissen noch lückenhaft ist, muss daher jede unnötige Strahlendosis vermieden, bzw. auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich gehalten werden – so ist es im Strahlenschutzgesetz auch vorgesehen. Eine Dosisleistung bis nahe an den zurzeit gültigen Grenzwert heran ist aufgrund der Wissenslücken zur biologischen Wirkung von Strahlung einerseits und der Befunde in der Umgebung von Atomanlagen andererseits nicht vertretbar. Im Gegenteil, eine angemessene Reaktion wäre eine Verringerung der Dosisleistung.

Eine sehr viel größere relative Strahlenempfindlichkeit als bisher angenommen, zeigt sich in zwei der größten Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Krebsinzidenz bei Kindern und Hintergrundstrahlung aus neuerer Zeit. KENDALL (et al. 2013) fanden in Großbritannien einen signifikanten Anstieg der Leukämierate mit der akkumulierten Dosis in einem Bereich von 1 bis 31 mSv (mittlere Dosis 4,0 mSv). Die zweite Untersuchung betraf 2 Millionen Personen bis zum Alter von 16 Jahren in der Schweiz (SPYCHER et al. 2015). Dort ist die Hintergrundstrahlung höher als in Deutschland (mittlere akkumulierte Dosis 9,1 mSv). Die Studie fand eine signifikante Erhöhung der Krebsrate bei denen, die einer Hintergrundstrahlung von 1,75 mSv/a gegenüber denen, die einer Hintergrundstrahlung von 0,88 mSv/a ausgesetzt waren.

Unter anderem aufgrund dieser Befunde setzt sich der BUND für eine generelle Senkung von Grenzwerten im Strahlenschutz für Bevölkerung und Beschäftigte um den Faktor 10 sowie eine Senkung der Grenzwerte für strahlenempfindliche Organe ein. Als oberstes Schutzziel des Strahlenschutzes muss die Unversehrtheit von Ungeborenen, Nachkommen und Kindern angesehen werden. (siehe Stellungnahme des BUND zum Entwurf des neuen Strahlenschutzgesetzes; (BUND 2017))

Ab den 1990er Jahren wurden international etliche epidemiologische Studien an Werkträgern aus der Nuklearindustrie vorgelegt, die bereits bei mittleren Dosen im Kollektiv von 10 - 30 mSv deutliche Erhöhungen der Krebsmortalität zeigten. Dies führte zur Etablierung des Projektes INWORKS (International Nuclear Workers Study) bei der International Agency for Research on Cancer (IARC) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) in Lyon, in dem sich Institutionen aus mehreren europäischen Ländern und den USA zusammenschließen. Dadurch wurde seit 2015 in Metastudien bestätigt, dass ein real erhöhtes Krebsrisiko für Arbeitnehmer:innen auch dann besteht, wenn die gesetzlichen Dosisgrenzwerte eingehalten werden. Die neueste Analyse von INWORKS befasst sich speziell mit dem Dosisbereich 0 – 100 mSv. Die Wissenschaftler:innen berichten, dass es keinerlei Hinweise auf eine Schwellendosis gibt, und sich im Gegenteil die Krebsrate pro Doseinheit im Niedrigdosisbereich erhöht. Diese Ergebnisse können dazu beitragen, den Strahlenschutz zu verstärken, insbesondere bei niedrigen Dosen. (RICHARDSON et al. 2023)

⁹ <https://www.bfs.de/DE/bfs/wissenschaft-forschung/ergebnisse/kikk/kikk.html>

Neuere Studien zeigen ferner, dass nicht nur Krebserkrankungen als die entscheidende Strahlengefahr bei niedrigen Dosen gelten dürfen, sondern auch ein Spektrum an weiteren somatischen Erkrankungen sowie die mögliche Schädigung der Nachkommen. (LITTLE et al. 2023, WANG et a. 2023)

Diese Erkenntnisse müssen die Grundlage für den Strahlenschutz sein. Der BUND fordert seit langem die Berücksichtigung des aktuellen Standes der Wissenschaft zum Strahlenrisiko im Niedrigdosisbereich und damit die Korrektur von überholten, fehlerhaften und unzutreffenden Annahmen im offiziellen Strahlenschutz.

- 7.2 Einwendung: Die genehmigten Abwassermengen müssen gesenkt werden. Auch jede zusätzliche Einleitung von kontaminierten Flüssigkeiten, z.B. durch Freigabe, ist zu unterlassen.

Begründung: Laut Sicherheitsbericht wurden zulässige Urangelhalte und Abwassermengen im Rahmen von vorangegangenen Genehmigungen festgelegt. Es wird keine Änderung der bereits zulässigen Abgabe von Uran mit Abwasser im Normalbetrieb beantragt. Eine Überprüfung der Werte hat im gegenständlichen Genehmigungsverfahren zu erfolgen.

Eine Genehmigung mit Beibehaltung der Werte ohne Überprüfung der genehmigten Werte widerspräche dem Minimierungsgebot der Strahlenschutzverordnung. Es sollten Rückhaltmaßnahmen eingesetzt werden, soweit dies technisch möglich ist. Zudem würde die geplante Vorgehensweise auch dem rechtlichen Tatbestand einer Vorratsgenehmigung entsprechen. Der beantragte Wert Abwassermenge entspricht mindestens dem 20-fachen der tatsächlichen Ableitung des Betriebs in den letzten Jahren.

- 7.3 Einwendung: Der Sicherheitsbericht enthält keine quantitative Angabe zur möglichen Erhöhung der Strahlenbelastungen durch Direktstrahlung am Anlagenzaun, in dessen Nähe oder durch Transporte von radioaktiven Stoffen. Diese Angaben müssen ergänzt werden. Ein Hinweis auf die Einhaltung der Grenzwerte ist nicht ausreichend.

Begründung: Im Sicherheitsbericht wird auf die Einhaltung des Grenzwerts verwiesen. Das ist nicht ausreichend. Die quantitative Angabe von möglichen Strahlenbelastungen ist zur Beurteilung persönlicher Betroffenheit erforderlich. Es ist nicht ausgeschlossen, dass aus der beantragten Fertigung von WWER-Brennelementen eine umfangreichere und länger andauernde Lagerung von radioaktiven Stoffen und Brennelementen auf dem Anlagengelände resultiert. Der Krieg in der Ukraine kann Auswirkungen auf die Lieferketten haben – das gilt sowohl für die Lieferung von Stoffen aus Russland als auch für die Lieferung der fertigen Brennelemente. Zudem werden andere Behältertypen verwendet, aus denen ebenfalls höhere Dosisleistungen insbesondere von Neutronenstrahlung resultieren könnten. Dies ist nicht nur für die gelagerten Brennelemente, sondern auch für die Transporte relevant. Insbesondere da laut Aussagen von ANF gegenüber Medien eine Erhöhung der Transporte zu erwarten ist (LINGENER TAGESPOST 2024). Auch dieses wird zu einer Erhöhung der Direktstrahlung für die Anwohner:innen führen.

- 7.4 Einwendung: Die Aussage im Sicherheitsbericht, dass eine Erhöhung der Ortsdosis an den Grenzen des Betriebsgeländes durch die beantragten Änderungen nicht zu erwarten sei, ist nicht ausreichend sicher belegt. Zusätzliche Maßnahmen oder eine Veränderung der Messorte müssen daher geprüft werden.

Laut Sicherheitsbericht erfolgten die Messungen der Ortsdosis und der Ortsdosisleistung in 12 Sektoren entlang des Zauns des Betriebsgeländes und an zwei zusätzlich festgelegten Messpunkten in

der Nähe der UF6-Lagerhalle und der Freifläche zum Abstellen von Fahrzeugen. Wie bereits erwähnt, ist nicht ausgeschlossen, dass aus der beantragten Fertigung von WWER-Brennelementen eine umfangreichere und länger andauernde Lagerung von radioaktiven Stoffen und Brennelementen auf dem Anlagengelände resultieren. Der Krieg in der Ukraine kann Auswirkungen auf die Lieferketten haben. Zudem werden andere Behältertypen verwendet, aus denen ebenfalls höhere Dosisleistungen insbesondere von Neutronenstrahlung resultieren könnten. Dies ist nicht nur für die gelagerten Brennelemente, sondern auch für die Transporte relevant. Erst nach einer Abschätzung der möglichen Erhöhung der Dosis kann über zusätzliche Maßnahmen entschieden werden.

8 Radioaktive Reststoffe und Abfälle

8.1 Sachverhalt laut Sicherheitsbericht

In der Brennelement-Fertigungsanlage fallen bei der Verarbeitung von Uran radioaktive Reststoffe an. Diese radioaktiven Reststoffe werden einer Behandlung mit dem Ziel einer Freigabe, schadlosen Verwertung der Reststoffe oder der geordneten Beseitigung als radioaktiver Abfall unterzogen.

Die im Betrieb anfallenden radioaktiven Reststoffe sowie ausgebaute oder abgebaute kontaminierte Anlagenteile werden im Bereich der Reststoffbehandlung bearbeitet.

Sofern das Material nicht die Kriterien zur Freigabe erfüllt, keine Möglichkeit der externen Behandlung oder Verwertung besteht oder das Material nicht im kerntechnischen Bereich weiterverwendet werden kann, werden die Reststoffe als radioaktiver Abfall eingestuft.

Zur Ermittlung der Uranmassen und der Aktivität in den Reststoffen oder Abfällen werden eine für diesen Zweck geeignete Messanlage genutzt oder Messungen in externen Laboren durchgeführt. Die Messungen werden auch für Freigabeverfahren verwendet. Die Freigabeverfahren für potenziell kontaminiertes Material unterliegen der Aufsicht der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde.

Die radioaktiven Reststoffe und Abfälle werden zur Aufbewahrung auf dem Werksgelände in Reststoff-Fässer oder in Lagerbehälter verpackt. Diese werden bis zur Freigabe, zur Verwertung bzw. Behandlung in einer externen Anlage oder bis zur Abgabe an ein Endlager in einem Bereich des Fertigungsgebäudes gelagert. Für die Lagerung der Lagerbehälter steht außerdem das Reststofflager zur Verfügung.

Die angefallenen Abfälle werden so behandelt und gelagert, dass sie zu endlagerfähigen Gebinden zur geordneten Beseitigung in einem Endlager konditioniert werden können.

Im Rahmen der beantragten Änderungen werden im Bereich der Brennstabfertigung Transfertische und eine Schweißmaschine ausgetauscht, die sich im Übergangsbereich befinden, und damit kontaminiert sein können. Die derzeit in der Anlage vorhandenen Einrichtungen werden abgebaut, der Reststoffbehandlung zugeführt und mit den vorhandenen Verfahren der Reststoffbehandlung behandelt.

Im unterflur angeordneten Brennelementlager können zukünftig alle Brennelemente (quadratisch und hexagonal) sowie hexagonale Brennstabbündel zwischen den einzelnen oben beschriebenen Fertigungsschritten gelagert werden. Für die Lagerung und den Versand der hexagonalen Druckwasser-Brennelemente kommt ein neuer Transportbehälter-Typ zum Einsatz. Die beladenen Transportbehälter werden bis zum Versand in den vorhandenen Transportbehälterlagern aufbewahrt.

Auf dem Betriebsgelände der Brennelement-Fertigungsanlage befinden sich Kernbrennstoff und/oder sonstige radioaktive Stoffe im Fertigungsgebäude, in der UF6-Lagerhalle und im Reststofflager, die auch im Lageplan in Abbildung 1 eingezeichnet sind. Darüber hinaus befinden sich in der Wartungshalle Prüfstrahler zur Kalibrierung von Messgeräten.



Abbildung 1: Werks- und Lageplan der Brennelement-Fertigungsanlage

Im Fertigungsgebäude findet auch die Behandlung der radioaktiven Reststoffe statt. In der UF6-Lagerhalle werden angelieferte Behälter für Uranhexafluorid (sogenannte 30B-Behälter) gelagert.

Es können sowohl volle als auch entleerte 30B-Behälter gelagert werden. Im Reststofflager werden Fässer mit radioaktiven Reststoffen/ Abfällen gelagert.

Außerhalb von Gebäuden kann sich Kernbrennstoff auf dem ISO-Containerplatz zur kurzzeitigen Lagerung oder auf der Freifläche zum Abstellen von mit Kernbrennstoff beladenen Fahrzeugen befinden.

8.2 Einwendungen

- 8.1 Einwendung: Die Ausführungen zum Umgang mit den radioaktiven Reststoffen und Abfällen sind in den veröffentlichten Unterlagen für eine Bewertung der Betroffenheit von Anwohner:innen unzureichend. Hierzu sind neue Unterlagen auszulegen, bevor die Öffentlichkeitsbeteiligung im Genehmigungsverfahren fortgesetzt wird.

Begründung: Die Reststoffbeschreibung entspricht nicht den Anforderungen der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung. Laut Sicherheitsbericht werden die radioaktiven Reststoffe und Abfälle zur Aufbewahrung auf dem Werksgelände in Reststoff-Fässer oder in Lagerbehälter verpackt. Diese werden in einem Bereich des Fertigungsgebäudes gelagert. Den Unterlagen ist z. B. nicht konkret zu entnehmen, wo welche Reststoffe behandelt, radioaktive Abfälle konditioniert und in welchem Gebäude auf dem Anlagengelände die radioaktiven Abfälle gelagert werden. Es wird vor allem nicht erklärt, warum sich eine derart große und anwachsende Menge an Rohabfällen bzw. nur vorbehandelten Abfällen auf dem Gelände befindet.

- 8.2 Einwendung: Die bereits gelagerten mehr als 100 Mg Rohabfälle und vorbehandelten Betriebsabfälle sind zu konditionieren, bevor eine weitere Genehmigung erteilt wird.

Begründung: Alle radioaktiven Reststoffe sind nach ihrem Anfall umgehend in eine Form zu überführen, die radioaktive Freisetzungen bei normalem Umgang und bei Störfällen so weit wie möglich verhindert. Durch eine geeignete Konditionierung erfolgt eine Reduzierung der Freisetzungsmöglichkeiten radioaktiver Stoffe.

Aus Sicherheits- und Strahlenbelastungsgründen müssen alle Betriebsabfälle konditioniert werden. Das dient unter anderem der Verringerung des Störfall- und Freisetzungspotenzials. Die Menge der Rohabfälle und vorbehandelten Abfälle ist in den letzten Jahren stetig gewachsen. Es wird zwar im Sicherheitsbericht dargestellt, dass die Abfälle so gelagert werden, dass sie zu endlagerfähigen Gebinden zur geordneten Beseitigung in einem Endlager konditioniert werden können, aber es wird nicht erklärt, wann dieses erfolgen soll. Es ist anzunehmen, dass die Mengen durch die beantragten Änderungen zur Herstellung weiterer Brennelemente weiter ansteigen. In der folgenden Tabelle sind diese Mengen zu drei Stichtagen dargestellt. (BMU 2018, BMU 2021, BMUV 2023)

Tabelle 2: Die gelagerten Mengen an Rohabfällen und vorbehandelten Abfällen in der Anlage ANF

	31. Dezember 2017	31. Dezember 2019	31. Dezember 2022
Feste Abfälle, anorganisch	98,7 Mg	103,7 Mg	122,6 Mg
Feste Abfälle, organisch	7,8 Mg	6,8 Mg	9,0 Mg
Flüssige Abfälle, organisch	3,7 Mg	3,8 Mg	4,2 Mg
Summe ¹⁰	111 Mg	114,5 Mg	136,0 Mg

- 8.3 Einwendung: Aus den Angaben im Sicherheitsbericht lässt sich entnehmen, dass die Freigabe das bevorzugte Entsorgungsziel ist. Die Weiterverwendung bzw. Wiederverwertung radioaktiver Reststoffe im kerntechnischen Bereich muss das vorrangige Ziel beim Umgang mit aktivierten oder kontaminierten Reststoffen sein. Das ist bei den jetzt beantragten Änderungen bzw. dem Umbau zu beachten.

Begründung: Für den Umgang mit den radioaktiven Reststoffen gibt es in Abhängigkeit von ihrem Inventar unterschiedliche Pfade. Der einfachste und sinnvollste Pfad ist, die Komponenten oder Materialien in einer anderen kerntechnischen Anlage wieder zu verwenden. Dieser Pfad sollte absoluten Vorrang haben. Dies muss in den Genehmigungen festgelegt werden. Das ist insbesondere für die jetzt beantragten Änderungen der Ausrüstung im Fertigungsgebäude erforderlich. Dies minimiert mögliche Strahlenbelastungen durch die radioaktiven Reststoffe, verringert die Menge radioaktiver Abfälle und erfüllt darüber hinaus weitere Anforderungen eines umweltgerechten Umganges mit anfallenden radioaktiven Reststoffen.

- 8.4 Einwendung: Eine Freigabe von Materialien aus der Anlage ist abzulehnen. Eine Abgabe von Materialien aus der Anlage darf nur erfolgen, wenn messtechnisch und plausibel nachgewiesen ist, dass diese Materialien durch den Anlagenbetrieb nicht radioaktiv kontaminiert und/oder aktiviert sind.

Begründung: Eine unkontrollierte Ausbreitung radioaktiver Stoffe muss verhindert werden. Es ist nicht klar, wo die freigemessenen Stoffe verbleiben.

¹⁰ Die Summen enthalten auch hier nicht aufgeführte geringere Mengen an Mischabfällen, Strahlenquellen und anorganischen flüssigen Abfällen.

Der Umgang mit schwach radioaktiv aktivierten oder kontaminierten Stoffen ist in den EU-Mitgliedstaaten unterschiedlich geregelt. In der EU-Richtlinie 96/29/Euratom (Strahlenschutz-Grundnorm) wurde den Mitgliedstaaten die Möglichkeit gegeben, radioaktive Stoffe, die bestimmte Aktivitätswerte unterschreiten, in den konventionellen Bereich freizugeben. Das bedeutet, diese Stoffe können aus dem atom- bzw. strahlenschutzrechtlichen Zuständigkeitsbereich in den konventionellen Bereich entlassen werden. Hiervon machen inzwischen viele Mitgliedstaaten Gebrauch.

Für die Möglichkeit der Freigabe von bei Stilllegung und Abbau anfallenden radioaktiven Reststoffen bzw. Abfällen aus dem Gültigkeitsbereich des Atomgesetzes in den konventionellen Bereich muss ihr Radioaktivitätsinventar bestimmte, in der Strahlenschutzverordnung festgelegte Werte unterschreiten. Darüber hinaus gibt es noch die Einzelfallregelung, bei der ein individueller Nachweis geführt werden muss. Schutzziel für beide Freigabeverfahren ist eine maximale Strahlenbelastung für eine Person aus der Bevölkerung von ca. 10 $\mu\text{Sv/a}$.

Aus Sicht einer Vermeidung auch geringer zusätzlicher Strahlenbelastungen für Mensch und Umwelt sollte die derzeitige Freigabepaxis in Deutschland überprüft werden.

Der Präsident der Landesärztekammer Baden-Württemberg stellte im März 2018 in einem Artikel im Ärzteblatt Baden-Württemberg klar: „Es gibt keine unschädliche ionisierende Strahlung.“ Unter dem Gedanken der fehlenden unteren Grenze für eine Niedrigstrahlung, die für Mensch und Tier etwa unbedenklich sei, kritisierte er die Methodik der „Freimessung“. Es wird nicht akzeptiert, dass die Dosis von 10 Mikrosievert „im Rauschen der allgemeinen und ubiquitären Strahlenbelastung aller Menschen“ untergeht, sie addiert sich nämlich zur sowieso schon bestehenden „Grundstrahlung“. (CLEVER 2018)

Der BUND lehnt die Freigabe, d.h. die nicht kontrollierte Verteilung und Ablagerung von Materialien, die Radioaktivität durch den Betrieb von Atomanlagen aufweisen, in die Umwelt und Stoffkreisläufe ab.

Die Hauptgründe dafür sind:

- Die bestehende Freigaberegulung widerspricht dem Strahlenschutzprinzip, nach der jede zusätzliche und vermeidbare Strahlenbelastung zu unterbleiben hat.
- Betroffene Personen haben keine Information über die freigegebenen Stoffe und die sie betreffende Strahlenbelastung und können sich nicht schützen.
- Die dem vor 30 Jahren durch IAEA und ICRP entwickelten sog. 10 μSv -Konzept zugrundeliegenden Risikofaktoren sind heute mindestens um das 5-10 fache höher anzusetzen.
- Bei der Ableitung der in der Strahlenschutzverordnung festgelegten Freigabewerte wurden in Modellberechnungen zahlreiche Annahmen unterstellt, die nicht konservativ sind und es wurden Szenarien betrachtet, die nicht zu den höchst möglichen Strahlenbelastungen führen.

Anstelle einer Freigabe von radioaktiven Stoffen in die Umwelt fordert der BUND:

1. Die Freigabe von Stoffen/Gegenständen, die Radioaktivität aus dem Betrieb von Atomanlagen aufweisen, ist zu unterlassen.
2. Die Stoffe, für die eine Freigabe nach StrlSchV vorgesehen waren, sind gesondert und gegen Freisetzungen gesichert aufzubewahren.

➤ 8.5 Einwendung: Falls eine Freigabe gering radioaktiver Stoffe zur Beseitigung genehmigt werden sollte, ist eine Bilanzierung nach Stoffart, Radioaktivitätsinventar und Beseitigungsanlage vorzunehmen. Es muss eine bundesländerübergreifende Auswertung der Bilanzen durch die atomrechtlichen Aufsichtsbehörden erfolgen. Dabei sind insbesondere Beseitigungsanlagen zu betrachten, an die aus mehreren Atomanlagen freigegebene Abfälle geliefert werden.

Begründung: Die in der Strahlenschutzverordnung geforderte Unterschreitung des (ohnehin kritisierten) Bereiches von 10 $\mu\text{Sv/a}$ für die Strahlenbelastung von Personen aus der Bevölkerung ist sonst nicht gewährleistet.

9 Ereignisanalyse

9.1 Sachverhalt laut Sicherheitsbericht

Die zu untersuchenden Ereignisse werden in Ereignisse durch Einwirkungen von innen und in Ereignisse durch Einwirkungen von außen gruppiert.

Einwirkungen von innen

Die bezüglich der potenziellen radiologischen Auswirkungen abdeckenden **Auslegungsstörfälle** der Anlage beruhen auf Ereignissen, die nicht in der Brennstab- oder Brennelementfertigung auftreten können. Die abdeckenden Auslegungsstörfälle wurden bereits in vergangenen Genehmigungsverfahren untersucht und überprüft. Die Bewertung der abdeckenden Auslegungsstörfälle wurden letztmalig im Rahmen der periodischen Sicherheitsüberprüfung mit dem Ergebnis überprüft, dass die Sicherheitsanforderungen erfüllt sind. Diese Ereignisse werden nicht von den im Rahmen des hier vorliegenden Genehmigungsverfahrens beantragten Änderungen beeinflusst. Daher wird auf eine erneute Betrachtung verzichtet.

Die Ereignisanalyse bezieht sich daher lediglich auf diejenigen Ereignisse, die im Bereich der Brennstab- und Brennelementfertigung auftreten können und durch die beantragten Änderungen beeinflusst werden könnten.

Ein Ausfall der Stromversorgung führt in der Brennelement-Fertigungsanlage nicht zu einem Störfall, sondern lediglich zu einem Produktionsabbruch. Sicherheitstechnisch wichtige Überwachungs- und Alarmierungseinrichtungen werden unterbrechungslos durch Batterien mit ausreichender Kapazität versorgt und stehen somit weiterhin für die Überwachung des Anlagenzustands zur Verfügung.

Ausfall der Wasserversorgung: Im Bereich der Brennstab- und Brennelementfertigung wird Wasser lediglich zum Betrieb der Brennelement-Waschanlage benötigt. Ein Ausfall der Brennelement-Waschanlage führt zu Verzögerungen im Produktionsprozess, hat jedoch keine sicherheitstechnischen Auswirkungen.

Ausfall der Druckluftversorgung und der Lüftung: Mit Druckluft betriebene Einrichtungen können bei Ausfall der Druckluftversorgung nicht mehr betrieben werden. Pneumatikventile gehen selbsttätig in die sicherheitsgerichtete Stellung über (fail-safe-Auslegung). Die Lüftungsanlage des Fertigungsgebäudes, die den Bereich Brennstab- und Brennelementfertigung versorgt, ist mit drei redundanten Fortluftventilatoren ausgestattet, von denen zwei laufend in Betrieb sind und der dritte als Reserve zur Verfügung steht. Bei einem dennoch unterstellten Totalausfall der Lüftungsanlage wird sich der betriebliche Unterdruck langsam abbauen und der Luftdruck im Gebäude dem Umgebungsdruck anpassen. Durch das automatische Schließen von gasdichten Klappen hinter der Fortluftfilterbank wird ein Rückströmen von Außenluft über die Filter und eine damit einhergehende Freisetzung der ausgefilterten radioaktiven Stoffe zurück in die Raumluft des Fertigungsgebäudes ausgeschlossen.

Absturz von Lasten: Beim Absturz eines Brennelements bei der Handhabung kann dieses verformt und einige Brennstäbe verbogen werden. Im ungünstigsten Fall kann es zum Bruch einiger Brennstäbe kommen, wobei sich Tablettensplitter an der Aufschlagstelle verteilen können. Eine Kontamination kann kurzfristig entfernt werden. Die Transportbehälter für Brennelemente und Brennstäbe sind aufgrund der nötigen Zulassung zum Straßentransport für Abstürze aus den in Frage kommenden

Höhen ausgelegt, sodass radiologische Konsequenzen und unzulässige Folgeschäden ausgeschlossen werden können.

Brand in der Anlage: Das Fertigungsgebäude wird von einer Brandmeldeanlage überwacht und ist in mehrere Brandunterabschnitte, dessen Wände feuerbeständig ausgeführt sind, unterteilt. Durch die Minimierung der Brandlasten bei der Konstruktion von Anlagen und im laufenden Betrieb sowie die sofortige Alarmierung der Betriebsfeuerwehr durch die flächendeckende und redundant vorhandene Brandmeldeanlage ist sichergestellt, dass eventuelle Brände bereits in der Entstehungsphase erkannt und gelöscht werden können. Im Bereich der geplanten Änderungen wird der Kernbrennstoff lediglich in umschlossener Form gehandhabt.

Einwirkungen von außen

Hochwasser: Der Standort der Brennelement-Fertigungsanlage ist mit einer Höhenlage von mindestens 40 m ü. NN hochwasserfrei, da dieser deutlich oberhalb des Höhenniveaus der Ems und sonstiger Flüsse sowie des übrigen Stadtgebiets liegt. Das Gelände ist durch den Dortmund-Ems-Kanal, dessen Pegel auf 21,57 m ± 0,04 m ü. NN geregelt wird, von der Vorflut der Ems getrennt. Der höchste jemals beobachtete Pegel betrug 24,54 m ü. NN.

Regen: Bei der Auslegung der Gebäude und der Dachkonstruktionen sind die Regenlasten gemäß Regelwerk berücksichtigt worden. Ebenso wurde eine durch den Klimawandel bedingte Erhöhung der zu erwartenden Regenmengen berücksichtigt. Das Eindringen von Regenwasser über Türen oder Tore wird durch das Geländeprofil mit Entwässerungsgräben verhindert. Da der Kernbrennstoff nur umschlossen oder in Einkapselungen gehandhabt wird, ist ein Ausspülen von signifikanten Uranmengen durch eindringendes Regenwasser darüber hinaus auszuschließen. Ein Kritikalitätsstörfall durch das an sich nicht zu unterstellende Eindringen von Regenwasser ist somit im Bereich der Änderungen auch prinzipbedingt ausgeschlossen.

Schnee und Hagel: Die Gebäude sind so beschaffen, dass sie den aktuell ungünstigsten am Standort zu erwartenden Schneelasten standhalten. Durch die Berücksichtigung der laut Regelwerk zu erwartenden Schneelasten, inklusive der durch den Klimawandel bedingten Änderungen, sind keine durch Schneelasten verursachten Störfälle zu unterstellen. Sollte es durch extremen Schneefall längerfristig zu übermäßigen Schneehöhen bzw. Schneeverwehungen auf dem Dach des Fertigungsgebäudes kommen, so ist ggf. eine Räumung des Daches vorgeschrieben.

Frost: Die Gebäude sowie die Lüftungsanlagen sind frostsicher auch für längere **Frostperioden** ausgelegt. Die Transportbehälter für Kernbrennstoffe werden teilweise in nicht beheizten Lagerbereichen aufbewahrt. Da sie jedoch aufgrund ihrer Zulassung für den Straßentransport für Temperaturen von bis zu -40 °C ausgelegt sind, sind auch hier keine frostbedingten Schäden zu erwarten. Auch eine frostbedingte Schädigung der verschiedenen Stahlblechfässer, die zum Transport von angereichertem Uranoxid oder als Reststoff-Fass bzw. Lagerbehälter für radioaktive Reststoffe genutzt werden, ist nicht zu erwarten.

Erdbeben: Im Falle eines Erdbebens ist sicherzustellen, dass die Unterkritikalität der Anlage gewährleistet bleibt und eine Freisetzung von Uranhexafluorid in die Umgebung möglichst vermieden wird. Die Auswirkungen eines Erdbebens auf die Verarbeitungs- und Lagerbereiche von Uranhexafluorid waren bereits Bestandteil vergangener Genehmigungsverfahren und der periodischen Sicherheitsüberprüfung und werden **hier nicht erneut betrachtet**, da diese Bereiche nicht von den im aktuellen Verfahren beantragten Änderungen betroffen sind. Das Fertigungsgebäude und dort befindliche Anlagen, die bei einem Erdbeben das Gebäude beschädigen könnten, sind gegen das Bemessungserdbeben mit einer Intensität von VI – VI ½ erdbebensicher ausgelegt. Das trifft auch auf die im Rahmen der beantragten Änderungen neu zu errichtenden Anlagen in der ehemaligen Autoklavengrube und die umzubauende Brennelement-Waschanlage zu. Das Fertigungsgebäude bleibt bei einem Erdbeben somit intakt, sodass ein Eindringen von Wasser von außen in das Gebäude ausgeschlossen werden kann.

Externer Brand / Waldbrand: Das Gelände der Brennelement-Fertigungsanlage ist umgeben von Nadelwald. Das Werksgelände ist von einem Sicherheitszaun mit baumfreiem Schutzstreifen umgeben, der bereits eine ca. 20 Meter breite Schneise zum Wald bildet. Ein etwaiger Waldbrand kann somit nicht auf das Werksgelände übergreifen. Der Nahbereich um die Gebäude mit Kernbrennstoff innerhalb des Sicherheitszauns ist ebenfalls von Baumbestand freigehalten. Die Außenstrukturen der sicherheitstechnisch relevanten Gebäude sind mindestens feuerhemmend ausgeführt, so dass ein Brandeintrag durch Funkenflug aus einem möglichen Waldbrand ausgeschlossen werden kann.

Einwirkungen schädlicher Stoffe: Potenzielle schädliche Stoffe sind giftige und korrosive Gase. Korrosive Gase können Metallteile wie Tore etc. des Fertigungsgebäudes und Lagerbehälter im Transfer außerhalb des Gebäudes beschädigen. In der direkten näheren Umgebung des Standortes der Brennelement-Fertigungsanlage sind keine Quellen für schädliche Stoffe vorhanden.

Druckwellen aus chemischer Explosion: In der direkten näheren Umgebung des Standortes sind keine Quellen für größere chemische Explosionen, die zu einer Druckwelle führen können, vorhanden. Die geringste Entfernung zu einer möglichen Quelle mit explosiven Stoffen außerhalb der Anlage beträgt etwa 250 m zu einer unterirdisch verlegten größeren Erdgasleitung. Ein zündfähiges Erdgas-Luft-Gemisch kann sich nur in Nähe der Leckagestelle an der Erdgasleitung bilden. Der Standort ist an den betroffenen Seiten von Wald umgeben, der eine weitere Abschwächung einer potentiellen Explosionsdruckwelle bewirkt.

Die Brennelement-Fertigungsanlage ist mit einer **Blitzschutzanlage** gemäß aktuellem Regelwerk ausgerüstet.

Die Gebäude, Kamine und sonstigen Anlagen sind so beschaffen, dass sie den nach aktuellem Regelwerk ungünstigsten zu erwartenden **Wind**verhältnissen, inklusive den durch den Klimawandel bedingten Änderungen, am Standort standhalten.

Aufgrund der geografischen Gegebenheiten ist ein **Erdbeben** mit einer potenziellen Gefährdung des Fertigungsgebäudes oder anderer Bauten daher ausgeschlossen.

9.2 Einwendungen

- 9.1 Einwendung: Die in den Unterlagen für die Öffentlichkeitsbeteiligung dargelegte Ereignisanalyse ist unzureichend. Vor der Fortführung der Öffentlichkeitsbeteiligung sind hierzu aussagekräftige Störfallanalysen vorzulegen, die eine Bewertung der Betroffenheit durch Dritte zulassen.

Begründung: Da die ausgelegten Unterlagen keine Ereignisanalyse enthalten, können Dritte nicht prüfen, ob die vorhandenen Schutzmaßnahmen ausreichend sind.

Die Bevölkerung hat ein Recht, die durchgeführten Ereignisanalysen zu erhalten. Eine einfache Behauptung, die bezüglich der potenziellen radiologischen Auswirkungen abdeckenden Auslegungsstörfälle der Anlage beruhen auf Ereignissen, die nicht in der Brennstab- oder Brennelementfertigung auftreten können, ist nicht ausreichend. Auch die Aussage, die abdeckenden Auslegungsstörfälle seien bereits in vergangenen Genehmigungsverfahren untersucht worden, daher würde auf eine erneute Betrachtung verzichtet, ist nicht ausreichend. Es wird nicht dargelegt, welches jeweils die abdeckenden Auslegungsstörfälle waren und auch nicht, wann und mit welchem Ergebnis diese bewertet wurden.

- 9.2 Einwendung: Die Ergebnisse der letzten periodischen Sicherheitsüberprüfung inklusive der vorhandenen Defizite und die noch offenen Maßnahmen sowie der Zeitrahmen für deren Implementierung müssen dargelegt werden. Bestehende Defizite sollten umgehend behoben werden.

Begründung: Laut Sicherheitsbericht erfolgte die Bewertung der abdeckenden Auslegungsfälle letztmalig im Rahmen der periodischen Sicherheitsüberprüfung. Diese stellte fest, dass die Sicherheitsanforderungen erfüllt seien. Zu bedenken ist aber, dass die Sicherheitsanforderungen aus 2004 sind. Zu bedenken ist auch, dass bei Sicherheitsüberprüfungen nur die Erfüllung der jeweils geltenden Vorschriften bzw. Sicherheitsanforderungen geprüft werden, unabhängig davon, ob diese noch den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik darstellen oder veraltet sind. Dieses ist für die Sicherheitsanforderungen aus 2004 nicht auszuschließen. Zudem ist es Praxis, dass bei festgestellten Defiziten meist lange Fristen (5 bis 10 Jahre) für die Behebung der festgestellten Defizite zugebilligt werden.

- 9.3 Einwendung: Es muss eine aktuelle Ereignisanalyse bezüglich der naturbedingten Einwirkungen von außen erstellt werden.

Begründung: Da sich sowohl die Kenntnislage als auch die Annahmen zu den externen Ereignissen (insbesondere aufgrund des Klimawandels) verändern, muss eine aktuelle Ereignisanalyse durchgeführt werden. Laut Sicherheitsbericht wurde bei den Einwirkungen von außen gezeigt, dass diese, wo erforderlich, bei der Auslegung des Fertigungsgebäudes und der darin befindlichen Anlagen berücksichtigt wurden, sodass keine radiologischen Konsequenzen in der Umgebung der Fertigungsanlage zu erwarten sind. Aus dieser Aussage wird nicht deutlich, wann die Betrachtungen erfolgten, es ist nicht auszuschließen, dass einzelne Daten noch aus Zeiten der Genehmigung vor 45 Jahren stammen.

- 9.4 Einwendung: Es muss auch bezüglich der zivilisatorisch bedingten äußeren Einwirkungen eine aktualisierte Ereignisanalyse durchgeführt werden.

Begründung: In der besonderen Situation, aufgrund der Beteiligung eines Staatsunternehmens eines Staates, der aktuell einen Angriffskrieg führt, muss betrachtet werden, ob chemische Einwirkungen oder Brandeinwirkungen, die absichtlich herbeigeführt werden, einen Schaden erzeugen können, der zu radioaktiven Freisetzungen oder zu Freisetzungen von Uranhexafluorid führt.

- 9.5 Einwendung: Militärische Aktionen gegen kerntechnische Anlagen wie die russischen Angriffe auf die ukrainischen Atomanlagen stellen eine weitere Gefahr dar, die in der gegenwärtigen globalen Situation besondere Aufmerksamkeit verdient. Eine neue Risikobewertung für die Fertigungsanlage müsste prüfen, ob derartige Szenarien mit einbezogen werden müssten.

Begründung: Mit dem gezielten Terrorangriff am 11. September 2001 ist deutlich geworden, dass auch extreme terroristische Aktivitäten konkrete Bedrohungslagen darstellen können, was zu einer Verschärfung von Sicherheitsauflagen für nukleare Anlagen führte. Mit dem Angriff Russlands auf die Ukraine sind jedoch weitere Szenarien eingetreten, die bisher als kaum realistisch galten. Das Risiko katastrophaler Unfälle hat sich nochmals verschärft.

Mit dem Krieg in der Ukraine sind zivile kerntechnische Anlagen zum ersten Mal indirekt zum Ziel kriegerischer Auseinandersetzungen geworden. Kerntechnische Anlagen können gegen diese Form der Bedrohung nicht ausgelegt werden. Russland hat deutlich gemacht, dass internationale Regeln, die

Kriegshandlungen rund um Atomkraftwerke untersagen, nur so lange Bestand haben können, wie sich alle Akteure daran gebunden fühlen. Atomanlagen werden in derartigen Fällen zu einer besonderen Bedrohung. Ihre Nutzung ist in vielen Atomstaaten zudem eng mit dem militärischen Gebrauch verbunden. Die militärische Nutzung, sei es durch Nuklearwaffen oder auch indirekt durch Beschuss einer Anlage, stellt eine Erhöhung der Risiken für eine Gesellschaft dar. (BASE 2022)

Auch wenn die kriegerische Auseinandersetzung nicht auf dem jetzigen deutschen Staatsgebiet stattfindet, müssen die zusätzlichen Gefahren durch die aktuelle Kriegssituation im Rahmen der Ereignisanalyse Berücksichtigung finden. Diese sind unter anderem:

- Bereits heutzutage wird ein zufälliger Absturz eines Militärflugzeugs auf die Anlage im Rahmen des Genehmigungsverfahrens betrachtet und ein entsprechender Schutz muss gewährleistet werden. Durch die veränderte geopolitische Situation müsste auch der Absturz einer mit Waffen geladenen Militärmaschine betrachtet werden. Ein derartiges Szenario kann erheblich höhere radiologische Auswirkungen haben.
- Ein Beschuss mit einer panzerbrechenden Waffe wird von der Genehmigungsbehörde als abdeckendes SEWD-Ereignis, also als Terrorangriff mit den größten Auswirkungen, betrachtet und die Zwischenlager müssen dagegen geschützt werden. Durch einen immer längeren Krieg könnten sich mehr derartiger Waffen im Einsatz befinden. Auch modernere Waffen mit höherer Zerstörungskraft, als bisher von der Behörde unterstellt wurde, könnten in die Hände von Terroristen gelangen und eingesetzt werden.
- Mittlerweile ist der Einsatz von fernsteuerbaren Drohnen, die mit Sprengstoff beladen sind, Teil von Kriegsrealität und diese könnten auch für einen Angriff auf Atomanlagen eingesetzt werden.
- Große Gefahr geht insbesondere von thermobarischen Gefechtsköpfen aus, die im Krieg in der Ukraine zum Einsatz kommen. Bisher gingen Sicherheitskräfte davon aus, dass sich dieser Waffentyp nicht in Hände von Terroristen befindet. Ob diese Annahme noch gerechtfertigt ist, muss bezweifelt werden.

10 Flugzeugabsturz

10.1 Sachverhalt laut Sicherheitsbericht

Vor der Errichtung der Brennelement-Fertigungsanlage sind die Auswirkungen eines zufälligen Absturzes eines schnellfliegenden Militärflugzeugs betrachtet worden. Es wurde festgestellt, dass in Anbetracht der geringen Eintrittswahrscheinlichkeit dieses Ereignisses und der begrenzten radiologischen Auswirkungen **eine Auslegung der Anlage gegen Flugzeugabsturz nicht erforderlich ist**. Diese Feststellung gilt weiterhin und wurde in nachfolgenden Genehmigungsverfahren sowie in der periodischen Sicherheitsüberprüfung bestätigt. Bei einem zufälligen Absturz eines schnellfliegenden Militärflugzeugs handelt es sich somit um ein auslegungsüberschreitendes Ereignis, welches dennoch in seinen Folgen untersucht wurde.

Die radiologischen Berechnungen für dieses auslegungsüberschreitende Ereignis ergeben, dass die für eine Einzelperson der Bevölkerung maximal zu erwartende effektive Dosis 13,5 mSv beträgt. Somit unterschreiten die radiologischen Konsequenzen dieses auslegungsüberschreitenden Szenarios eines zufälligen Flugzeugabsturzes das Kriterium zum Ergreifen von Maßnahmen nach § 4 der Notfall-Dosiswerte-Verordnung (NDWV) von 100 mSv für Evakuierungsmaßnahmen.

10.2 Einwendungen

- 10.1 Einwendung: Die Brennelemente-Fertigungsanlage ist nicht einmal gegen den zufälligen Absturz eines Militärflugzeugs ausgelegt. Es wird zwar erklärt, dass die berechneten Werte zeigen, dass die effektive Dosis nur 13,5 mSv beträgt, aber eine Überprüfung der

Vorgehensweise ist der Bevölkerung nicht möglich. Eine Anlage, die keinen Schutz gegen Flugzeugabstürze hat, wäre heute nicht mehr genehmigungsfähig und darf heute zumindest keine Genehmigung für eine Erweiterung der Produktionspalette erhalten.

Begründung: Die fehlende Auslegung gegen den zufälligen Absturz eines Militärflugzeugs wird zum einen wegen einer vermeintlich geringen Wahrscheinlichkeit eines derartigen Absturzes als nicht erforderlich angesehen. Dieser Aussage kann ohne erneute Überprüfung nicht zugestimmt werden. Die Frage ist, ob in dem heutigen Kriegsgeschehen die Wahrscheinlichkeit als ähnlich gering abgeschätzt werden kann. Auch dazu fehlen Angaben.

Entscheidend ist aber auch die Tatsache, dass auch ein absichtlicher Absturz betrachtet werden müsste. Die Wahrscheinlichkeit kann kaum berechnet werden. Sie ist daher mit 1 anzusetzen.

Bei der Bewertung der Wahrscheinlichkeit muss auch berücksichtigt werden, dass ein Staatsunternehmen eines Staates (Russland), der einen Angriffskrieg führt und weitere androht, Brennelemente herstellt. Das kann Gegenschläge anderer Staaten bzw. Gruppen nach sich ziehen und gleichzeitig die Erpressbarkeit durch Russland erhöhen. Schutz vor schweren Einwirkungen Dritter von außen wird oft in der Geheimhaltung der Daten und Auslegung gesehen. Nun ist aber bekannt, dass die Anlage keinen baulichen Schutz gegen den Absturz eines Flugzeuges hat.

- 10.2 Einwendung: Es ist nicht zu erkennen, dass der Absturz eines schnell fliegenden Militärflugzeuges abdeckend betrachtet wurde. Es ist so nur eine nicht überprüfbare Behauptung, dass die berechnete effektive Dosis 13,5 mSv als Folge eines derartigen zufälligen Absturzes beträgt.

Begründung: Eine Überprüfung der Vorgehensweise für die ermittelte effektive Dosis in Folge eines zufälligen Absturzes einer Militärmaschine ist für die Bevölkerung nicht möglich. Es fehlen zum Beispiel Angaben zum Aufprallort, zur Branddauer, zu den Annahmen zur Ausbreitung der radioaktiven Stoffe. Es muss nachvollziehbar dargelegt werden, wie diese Ergebnisse ermittelt wurden. Zudem ist nicht nachvollziehbar, warum nur die ermittelten Strahlenbelastungen für Erwachsene und nicht für Kinder verschiedener Altersgruppen dargelegt werden. Es sollte auch dargestellt werden, in welcher Entfernung diese Dosis auftritt und welche maximale Dosis Menschen auf oder an dem Betriebsgelände erhalten könnten.

- 10.3 Einwendung: Aufgrund der meldepflichtigen Ereignisse und der Alterung der Anlagen muss die vor längerer Zeit durchgeführte Störfallanalyse zum Ereignis Flugzeugabsturz in Frage gestellt werden.

Begründung: Eine Alterung der Anlage führt zur Abnahme der Tragfestigkeit der Strukturen, daher ist vermutlich die durchgeführte Analyse zum Flugzeugabsturz nicht mehr gültig, weil größere Schäden eintreten würden. Zudem trat 2014 ein Riss in einer Stahlbetonkonsole unterhalb eines Dachträgers aufgrund einer falsch ausgeführten Bewehrung auf. (NMU 2014) Das zeigt, dass die reale Baustruktur von der in Ereignisanalysen abweichen kann.

- 10.4 Einwendung: Auch wenn eine Strahlendosis von 13,5 mSv unter dem Wert für eine Evakuierung (100 mSv) liegt, ist die Strahlung nach den neueren Ergebnissen nicht ungefährlich und kann bei der betroffenen Bevölkerung gesundheitliche Schäden hervorrufen. Daher muss ein baulicher Schutz gegen Flugzeugabstürze errichtet werden, bevor weitere Genehmigungen erteilt werden.

Begründung: Aus den in Kapitel 4 dargelegten Erkenntnissen ist eine mögliche Dosis von 13,5 mSv in keiner Weise vertretbar.

- 10.5 Einwendung: Für das Genehmigungsverfahren ist der gezielte Absturz eines großen Verkehrsflugzeuges zu betrachten.

Begründung: Laut aktueller Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts gehört zur Verringerung von radiologischen Auswirkungen die Betrachtung eines gezielten Flugzeugabsturzes zu den Genehmigungsvoraussetzungen nach § 7 Abs. 2 AtG für Zwischenlager von Brennelementen. Dies muss auch und erst recht für Fertigungsanlagen von Brennelementen gelten. Das muss auch deshalb insbesondere gelten, weil dort mit Lizenz eines Staatsunternehmens eines Staates der eine Angriffskrieg führt und weitere androht, Brennelemente hergestellt werden. Ein Motiv für einen Angriff kann daher nicht ausgeschlossen werden.

- 10.6 Einwendung: Die Auswirkungen eines zufälligen oder absichtlichen Absturzes auf Behälter mit Uranhexafluorid muss untersucht und die Ergebnisse dargelegt werden.

Begründung: Die Uran-Konversionsanlage wandelt gasförmig angeliefertes Uranhexafluorid (UF₆) in pulverförmiges Urandioxid um, das dann zu Uran-Pellets gepresst wird. Zum Stichtag 31.12.2011 lagerten im Lager der Trockenkonversion 177,8 Tonnen Uranhexafluorid in Behältern vom Typ 30 B. (NLT 2012) Das UF₆ hat ein besonders hohes Gefahrenpotenzial, da es im Falle von Freisetzungen sofort mit dem Wassergehalt der Luft reagiert und sich der hochtoxische Fluorwasserstoff bildet, der bereits in geringen Mengen beim Menschen zu starken Verätzungen bis zum Tod führt.¹¹ Weiterhin kann sich mit Wasser Uranylfluorid (UO₂F₂) bilden. Beim Einatmen der Schadstoffwolke kann das Uranylfluorid schwere Nierenschädigungen bis hin zum Tod hervorrufen. Eine Darstellung möglicher Folgen muss im Sicherheitsbericht erfolgen, damit sich Dritte ein Bild über die mögliche Gefahr machen können.

¹¹ Uranhexafluorid (UF₆) sehr reaktive, extrem giftige chemische Verbindung. (UF₆ + H₂O → 4HF + UO₂F₂).

Literatur

AUSGESTRAHLT 2024: ausgestrahlt gemeinsam gegen Atomenergie, Magazin Ausgabe 59; Nov./Dez. 2023 / Jan. 2024

BASE 2022: Bundesamt für Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE): Laufzeitverlängerung deutscher Atomkraftwerke? Stand 26.07.2022; www.base.bund.de/DE/themen/kt/ausstieg-atomkraft/laufzeitverlaengerung-faq.html;jsessionid=2BBF4E3CDB478CDA9CDA276D7C8CDFAC.2_cid349

BECKER 2023: Aktuelle Probleme und Gefahren bei deutschen Zwischenlagern für hoch-radioaktive Abfälle; Studie von Diplom-Physikerin Oda Becker im Auftrag des BUND; Juni 2023

BELLONA (2023): Rosatom during the war in Ukraine: how militarization of the Russian nuclear giant took place Published by: Bellona Foundation, Vilnius

BMU 2018: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU). Verzeichnis radioaktiver Abfälle (Bestand zum 31. Dezember 2017 und Prognose), August 2018

BMU 2021: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU). Verzeichnis radioaktiver Abfälle (Bestand zum 31. Dezember 2019 und Prognose), Januar 2021

BMUV 2023: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV). Verzeichnis radioaktiver Abfälle (Bestand zum 31. Dezember 2022 und Prognose), November 2023

BUND 2017: BUND-Stellungnahme zum Entwurf des Strahlenschutzgesetzes, Prof. Dr. med. Wolfgang Hoffmann und Prof. Dr. rer. nat. Inge Schmitz-Feuerhake. unter Mitarbeit von Claudia Baitinger, Dr. rer. nat. Karsten Hinrichsen, Dr. phil. nat. Werner Neumann, Wolfgang Neumann, Karin Wurzbacher (BUND Atom- und Strahlenkommission) sowie Dr. med. Alex Rosen, Dr. med. Jörg Schmid, Dr. med. vet. Ursula Kia (IPPNW)

CLEVER 2018: Dr. Ulrich Clever, Dr. Norbert Fischer: Am Ende gilt doch: Es gibt keine unschädliche ionisierende Strahlung; Ärzteblatt Baden-Württemberg; 03/2018

DBT 2015: Deutscher Bundestag: Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Hubertus Zdebel, Eva Bulling-Schröter, Caren Lay, weiterer Abgeordneter und der Fraktion Die Linke: „Brennelementefabrik Lingen und AREVA“, Drucksache 18/3771, 19.01.2015

KENDALL et al. 2013: Kendall, G.M., Little, M.P., Wakeford, R., Bunch, K.J., Miles, J.C., Vincent, T.J., Meara, J.R., Murphy, M.F.: A record-based case-control study of natural background radiation and the incidence of childhood leukaemia and other cancers in Great Britain during 1980-2006. Leukemia 27 (2013) 3-9

LINGENER TAGESPOST 2024: Brennelemente russischer Bauart: ANF stellt sich kritischen Fragen in Lingen; Von [Wilfried Roggendorf](#) | 24.01.2024,

LORENZ 2024: Russian Grip on EU Nuclear Power; Report by Patricia Lorenz; (May 4, 2022); Update January 25, 2024,

MOSHENETS 2024: Can the EU and US end their dependence on Russia's nuclear energy industry? Ihor Moshenets; 18 January 2024

NDR 2024, Brennelementefabrik: Betreiber will russische Ingenieure holen; Hedwig Ahrens; Stand: 24.01.2024

NLT 2012: Niedersächsischer Landtag: Antwort auf die Kleine Anfrage (Grüne): "“Stresstest“ für niedersächsische Atommüllzwischenlager und die Brennelementefabrik in Lingen", Drucksache 16/4706, 17.04.2012

NLT 2019: Niedersächsischer Landtag: Antwort auf die Kleine Anfrage "Produktion von Brennelementen soll wieder aufgenommen werden: Sind die Untersuchungen zum Brand abgeschlossen?", Drucksache 18/2790, 08.02.2019

NMU 2014: Brennelementefabrik in Lingen besichtigt, Wenzel: Alterungsmanagement ist zentrale Herausforderung; Pressemitteilung Nr. 145/2014
<https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/aktuelles/pressemitteilungen/brennelementefabrik-in-lingen-besichtigt--129061.html>

NMU 2015: Atomaufsicht und Strahlenschutz in Niedersachsen, Bericht für die Jahre 2014; Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Stand: 31.12.2014;

NMU 2015-2023: Atomaufsicht und Strahlenschutz in Niedersachsen, Bericht für die Jahre 2014-2022; Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz

NW 2024 a: Nucleonics Week By Chris Johnstone, 17 Jan 2024

RICHARDSON et al. 2023: Cancer mortality after low dose exposure to ionising radiation in workers in France, the United Kingdom, and the United States (INWORKS); Richardson D et al.: cohort study. Brit Med J 382 (2023) e074529

ROLLER 2023: Berücksichtigung der Belange der inneren und äußeren Sicherheit der Bundesrepublik Deutschland im Rahmen des Versagungsermessens nach § 7 Abs. 2 AtG; Untersuchung anlässlich des Änderungsgenehmigungsverfahrens der Brennelementefertigungsanlage Lingen; Prof. Dr. Gerhard Roller; Frankfurt am Main, Juni 2023;
https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Nukleare_Sicherheit/gutachten_brennelemente_lingen_bf.pdf

SPERLING et al.: *Population monitoring of trisomy 21: problems and approaches*. Sperling K, Scherb H, Neitzel H; *Molecular Cytogenetics* (2023)16.6 <https://doi.org/10.1186/s13039-023-00637-1>

SPYCHER et al. 2015: Spycher, B.D., Lupatsch, E.L., Zwahlen, M. et al.: Background Ionizing Radiation and the risk of childhood cancer: a census-based nationwide cohort study. *Environ Health Persp.* 123 (2015) 622-828

SÜDDEUTSCHE ZEITUNG 2024: Warnung vor russischer Beteiligung an Brennelemente-Fabrik; 17. Januar 2024

WANG et al. 2023: Inheritance of paternal DNA damage by histone-mediated repair restriction (Vererbung väterlicher DNS-Schäden durch Hemmung der histongesteuerten Reparatur) Wang S, Meyer DH, Schumacher B; *Nature* 613 (2023) 365-374 Open Access