

NPP DOEL 1&2/BELGIUM ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT LIFETIME EXTENSION

Final Expert Statement

Oda Becker
Kurt Decker
Gabriele Mraz

SUMMARY – ACCESSIBLE FORMAT
REP-0786

VIENNA 2021

SUMMARY

The Belgian nuclear power plant (NPP) Doel contains four units. Doel 1&2 were put into operation in 1975, Doel 3 in 1982 and Doel 4 in 1985. The NPP site is located on the left bank of the River Schelde approximately 3 km from the Dutch border.

In August 2020, Belgium notified Austria about the lifetime extension for Doel 1&2 until 2025 as a proposed activity in the framework of the Espoo Convention and the Aarhus Convention, and Austria participates in the trans-boundary Environmental Impact Assessment (EIA). The Austrian Federal Ministry for Climate Action, Environment, Energy, Mobility, Innovation and Technology commissioned the Environment Agency Austria to coordinate the assessment of the submitted EIA Documents in the framework of an expert statement (UMWELTBUNDESAMT 2021). In this expert statement, questions and preliminary recommendations were formulated.

In September 2021, the Belgian side provided answers to these questions in written form. (ANSWERS 2021) The final expert statement at hand assesses these answers and gives final recommendations.

The objective of the Austrian participation in the EIA procedure is to minimize or eliminate possible significant adverse impacts on Austria which might result from this project.

Procedures and alternatives

Belgium had legally determined the operation time of all four reactors in Doel to last 40 years; therefore, Doel 1&2 should have been shut-down already in 2015. However, without conducting an EIA the so-called nuclear phase-out law introduced a 10-year life-time extension in 2015. In 2016, NGOs filed a suit against this law with the Constitutional Court of Belgium which asked the European Court of Justice (ECJ) for a preliminary ruling. On 5 March 2020, the amended 2015 nuclear phase-out law was annulled by the Constitutional Court of Belgium on the basis of the ECJ ruling. However, the Constitutional Court decided to maintain the law's effect until a new law will be in force to ensure supply security. For this reason the necessary EIA needs to be completed until 31 December 2022.

According to ANSWERS (2021), the EIA results will be taken into account for the revised version of the nuclear phase-out law. But it remains unclear in which manner this will take place. Furthermore, it is unclear how and when the EIA results (e.g. for safety uprates) will be taken into account in the periodic safety review, especially before the amended nuclear phase-out law will be approved. This should be clarified.

Spent fuel and radioactive waste

Spent fuel assemblies and radioactive waste can cause negative impacts on human health and the environment, proof of safe disposal is necessary to prevent those. Proof entails defining the estimated amount of the expected additional inventory of spent fuel assemblies and radioactive waste from lifetime extension and the capacities for interim storage and final disposal.

The interim storage capacities for spent fuel are reported to be sufficient for Doel 1&2 including the life-time extension period until 2025.

The design life-time for the SCG interim storage for spent fuel from Doel 1&2 will be up to 85 years. It is questionable if the design of the SCG is suited for such a long period of time, or an even longer in case that no final repository will be available when planned.

Long-term operation of this reactor type

The Doel 1&2 plants are pressurized water reactors (PWR) from Westinghouse, already operating for 45 years. This leads to negative ageing effects which constitutes a safety problem. According to the EIA Report (UVP-BERICHT 2021), ageing processes and their possible consequences are under control. However, this statement raises doubts because in April 2018, damage occurred unexpectedly in an injection line into the reactor pressure vessel, which was only noticed due to a relatively large leak.

Another ageing-related problem is the embrittlement of the reactor pressure vessels. Only very general information about this issue is provided. Quantitative values of the brittle fracture transition temperature RT_{NDT} should have been presented to confirm the statement the RT_{NDT} is well below the pressurized thermal shock criteria.

A comprehensive ageing management program (AMP) is necessary to limit the age-related failures at least to a certain degree. However, the IAEA SALTO (Safety Aspects of Long-Term Operation) mission which took place in February 2017, revealed deficits in the AMP, which were not even removed until the follow-up mission which took place in June 2019. All recommendations of the SALTO-Mission were implemented until May 2020.

Despite extensive backfitting, Doel 1&2 still have significant design deficiencies. The safety concept as such is outdated. For example, the units of Doel 1&2 share several safety systems.

In 2014, WENRA published a revised version of the Reference Level (RL) for existing reactors. A major update to the RLs was the revision of Issue F, which introduced the concept of Design Extension Conditions (DEC). The 2014 WENRA RL has been adopted in Belgian legislation now. However, it has not yet been evaluated whether Doel 1&2 meet these requirements. This will not to be done before June 2022.

The IAEA, WENRA and the Directive 2014/87/EURATOM each introduce different safety standards for existing plants and new plants. However, the safety requirements for new plants are also to be used as reference for the existing once in the frame of Periodic Safety Review to identify "reasonably practicable" safety improvements. According to the ANSWERS (2021) the separation of DC power supplies was not considered "reasonably practicable" for Doel 1&2 in the Long Term Operation (LTO) project.

All measures of the action plan for the LTO project have been implemented. However, the LTO action plan does not fully reflect the current requirements and all technically feasible backfitting measures.

Accident analysis

The EU stress test results revealed a large number of deficits in the Severe Accident Management (SAM) of the Belgian nuclear power plants. A wide range of remedies has been realized in the frame of the National Action Plan. However, they partly consisted only in the procurement of mobile equipment.

According to the EIA Report (UVP-BERICHT 2021), after the implementation of the Long Term Operation (LTO) measures, the update of the Probabilistic Safety Assessment (PSA) showed that the core damage frequency has been more than halved in particular thanks to the additional deployment of Filtered Containment Venting Systems (FCVS). Data on core damage frequency (CDF) and large release frequency (LRF) have not been provided in the EIA Report. In terms of safety the fact that the CDF reduction has been achieved by the installation of FCVS which should have taken place years or decades ago, does not deserve praise.

To assess the radiological impacts of a Beyond-Design-Basis-Accident (BDBA), the Complete Station Black-Out scenario (CSBO) was used. It is not explained why this scenario is considered as a covering event. Considering the results of the "Belgian stress tests National report on nuclear power plants - Man-made events" (FANC 2012) it is not comprehensible that an aircraft crash is covered by a CSBO scenario. There is no convincing technical justification of the chosen accident scenario. In addition, it is pointed out that for other accident scenarios measures are implemented to reduce the probability. It is not justified to base the argumentation solely on the low probability of an accident.

Several accident scenarios exist which could threaten the containment integrity, thus making large releases possible. It should be noted that NEA (2020) stated that the PSA-2 analyses for Doel 1&2 calculated that 40% of core-melt accidents cause containment failure (by melt-through of the base, containment-bypass or ex-vessel steam explosions). Those analyses refer to the status of the plant in 2010. The safety improvements and their impacts on the PSA results are unknown; they should have been presented during the EIA procedure.

A DEC-B analysis has been performed by the operator, but the safety authority has not completed the assessment of this analysis. In addition, ANSWERS (2021)

did not clarify whether reasonably practicable mitigation measures have been identified to address the consequences of a significant core damage.

The source term used in the EIA Report results from a core meltdown accident, but under the assumption that the integrity of the containment is maintained.

The accident analyses in the EIA procedure should have used a possible source term derived from the calculation of the current PSA 2. Even though the probability of severe accidents with an early and/or large release is considered very low, the consequences of these accidents are very severe. It is necessary to analyze a number of severe accidents, including those with containment failure to assess the consequences of BDBAs. Such severe accidents cannot be excluded for Doel 1&2.

Accidents caused by external events

The EIA documents contained only very general information on the NPP Doel 1&2 design against the impact of natural hazards and the plant's protection against such impacts. This limited information was significantly improved by documents and answers of the Belgian side that were provided in addition to the EIA Documents in September 2021 (ANSWERS 2021; ELECTRABEL 2015; FANC 2020a). These documents allow concluding that natural hazards that apply to the site were identified and analysed. ANSWERS (2021) and FANC (2020a) concordantly stated that the design bases of the Doel 1&2 NPP and the corresponding protection account for natural events with severities that correspond to frequencies of occurrence of 10^{-4} per year. Seismic hazards have been re-assessed in 2011 and 2015. According to FANC (2020a) adequate protection is in place for seismic hazards, external flooding and extreme weather phenomena. It was not possible to make this conclusion from the earlier submitted EIA documents. ANSWERS (2021) further confirmed that analyses also considered hazard combinations that apply to the site, although based on outdated American Nuclear Society's guidelines which were withdrawn in 1988. The expert team therefore suggests to apply up-to-date WENRA requirements and guidelines for confirming the analyses of hazard combinations.

Accidents caused by third parties

Acts of terrorism and sabotage can have significant impacts on nuclear facilities and cause severe accidents – also for Doel 1&2. But the EIA documents left them out. Comparable EIA documents have discussed such events to a certain degree. While precautions against acts of sabotage and terrorism cannot be discussed publicly in detail during the EIA process for reasons of confidentiality, EIA documents should present the necessary legal requirements.

Information about the requirements for protection against the intended crashes of a commercial airliner would be of particular interest, because the Doel 1&2 reactor building is vulnerable toward an airplane crash. Ageing-related

degradation can further decrease the building's robustness. According to ANSWERS (2021), those requirements are legally classified. However, other countries' legislation does not classify these requirements.

In ANSWERS (2021), it is stated that the resistance of Doel 1&2 against representative airplanes has been demonstrated. However, one result of the Belgian Stress Tests showed that in the event of a commercial aircraft crash, significant damage could occur to the outer containment of Doel 1&2. (FANC 2012) The subsequent, and very likely, failure of the cooling system could result in a severe accident, namely an open containment core meltdown accident. The radioactive releases would be very high and would occur particularly early.

A recent assessment of nuclear safety in Belgium indicates deficiencies compared to the necessary nuclear safety requirements: The 2020 Nuclear Threat Initiative (NTI) Index assesses nuclear safety conditions in terms of protecting nuclear facilities. With a total of 80 points out of 100, Belgium is ranking only 16th out of 47 countries; this points to an insufficient level of protection. Deficits exist for protection against insiders and in the field of cyber security.

It should be noted that in recent years, according to FANC (2020b), there has been a particular threat situation for nuclear facilities in Belgium.

Trans-boundary impacts

A severe accident with releases reaching Austrian territory can have significant trans-boundary impacts on Austria. The EIA report contained dose calculations for Beyond-Design-Basis-Accidents with an intact containment. However, it cannot be understood as proven that a higher source term cannot occur. In addition, certain weather conditions can lead to contamination also in Austria. Because the EIA did not provide adequate calculations, the impacts on Austria could be underestimated. Those impacts range from exceeding the 1 mSv annual effective dose for children as well as for adults to possibly reaching the intervention threshold value according to the Federal Emergency Plan (BMK 2020) and the need for agricultural protection measures according to the Austrian catalogue of countermeasures (BMLFUW 1994).

The expert team recommends conducting calculations of trans-boundary impacts for a severe accident with containment failure or containment bypass and a severe accident with fuel damage in the storage pool independently of the determined frequency of occurrence if they are physically possible.

ZUSAMMENFASSUNG

Das belgische Kernkraftwerk (KKW) Doel besteht aus vier Blöcken. Doel 1&2 wurden 1975 in Betrieb genommen, Doel 3 1982 und Doel 4 1985. Der Standort liegt am linken Ufer des Flusses Schelde in ca. 3 Kilometer Entfernung zur Grenze zu den Niederlanden.

Belgien hat im August 2020 Österreich die Laufzeitverlängerung von Doel 1&2 bis 2025 als vorgeschlagene Aktivität im Rahmen der Espoo Konvention und der Aarhus Konvention notifiziert, und Österreich beteiligt sich an der grenzüberschreitenden Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie beauftragte das Umweltbundesamt die Bewertung der vorgelegten UVP-Unterlagen im Rahmen einer Fachstellungnahme zu koordinieren. (UMWELTBUNDESAMT 2021) In dieser Fachstellungnahme wurden die Fragen und vorläufige Empfehlungen formuliert.

Im September 2021 übermittelte die belgische Seite Antworten auf diese Fragen in schriftlicher Form. (ANSWERS 2021) In der vorliegenden abschließenden Fachstellungnahme werden diese Antworten bewertet und abschließende Empfehlungen gegeben.

Ziel der österreichischen Beteiligung am UVP-Verfahren ist es, mögliche signifikante nachteilige Auswirkungen des Projekts auf Österreich zu minimieren oder zu verhindern.

Verfahren und Alternativen

Die Laufzeit aller vier Reaktoren in Doel wurde in Belgien gesetzlich mit 40 Jahren festgelegt. Somit hätten die Laufzeiten von Doel 1&2 bereits 2015 enden müssen. Eine Laufzeitverlängerung um 10 Jahre wurde jedoch 2015 in dem sogenannten Kernausstiegsgesetz festgelegt, dies ohne Durchführung einer UVP. Gegen dieses Gesetz erhoben NGOs 2016 Klage beim belgischen Verfassungsgerichtshof. Dieser wandte sich im Rahmen eines Vorabentscheidungsverfahrens an den Gerichtshof der Europäischen Union (ECJ). Am 05.03.2020 wurde das geänderte Kernausstiegsgesetz aus 2015 basierend auf dem Urteil des ECJ vom belgischen Verfassungsgerichtshof aufgehoben. Jedoch entschied der Verfassungsgerichtshof, um die Versorgungssicherheit weiterhin zu gewährleisten, dennoch die Auswirkungen des Gesetzes aufrechtzuerhalten, bis ein neues Gesetz verabschiedet ist. Dafür muss die erforderliche UVP bis 31.12. 2022 durchgeführt worden sein.

Laut den Antworten (ANSWERS 2021) werden die Ergebnisse der UVP in der abgeänderten Version des Kernausstiegsgesetzes berücksichtigt. Es ist allerdings unklar, in welcher Weise dies geschehen wird. Weiters ist unklar, ob und wann die UVP-Ergebnisse (z.B. für Nachrüstungen) im Rahmen der Periodischen Sicherheitsüberprüfung berücksichtigt werden, bevor das abgeänderte Kernausstiegsgesetz beschlossen wird. Dies sollte geklärt werden.

Abgebrannte Brennelemente und radioaktive Abfälle

Abgebrannte Brennelemente und radioaktive Abfälle können negative Folgen für Mensch und Umwelt verursachen. Um dies zu verhindern, ist ein Nachweis für die sichere Entsorgung notwendig. Dieser Nachweis umfasst eine Abschätzung des aus der Laufzeitverlängerung erwarteten zusätzlichen Inventars an abgebrannten Brennelementen und radioaktiven Abfällen und der Kapazitäten für ihre Zwischen- und Endlagerung.

Die Zwischenlagerkapazitäten für abgebrannte Brennelemente werden als ausreichend für Doel 1&2 inklusive der Laufzeitverlängerung bis 2025 beschrieben.

Die Lebensdauer des SCG Zwischenlagers für abgebrannte Brennelemente aus Doel 1&2 kann bis zu 85 Jahren betragen. Es ist fragwürdig, ob die Auslegung des SCG für solch eine lange oder sogar noch längere Zeitperiode geeignet ist, falls zum geplanten Zeitpunkt kein Endlager zur Verfügung stehen sollte.

Langzeitbetrieb des Reaktortyps

Die Anlagen Doel 1&2 sind Druckwasserreaktoren (DWR) von Westinghouse und seit 45 Jahren in Betrieb. Das bedeutet, dass negative Alterungseffekte eingetreten sind und somit ein Sicherheitsproblem darstellen. Laut dem UVP-Bericht (UVP-BERICHT 2021) sind die Alterungsprozesse und deren möglichen Konsequenzen unter Kontrolle. Dennoch bestehen Zweifel an dieser Aussage, da es im April 2018 zu einer Beschädigung an einer Einspritzleitung in den Reaktor-druckbehälter kam, die nur aufgrund eines relativ großen Lecks festgestellt wurde.

Ein anderes Alterungsproblem ist die Versprödung des Reaktordruckbehälters. Zu diesem Thema wurde nur sehr allgemein gehaltene Information zur Verfügung gestellt. Es hätten quantitative Sprödbruchübergangstemperatur (RT_{NDT})-Werte präsentiert werden sollen, um die Aussage zu bestätigen, dass der RT_{NDT} Wert ausreichend weit unter Thermoschock-Kriterien liegen.

Ein umfassendes Alterungsmanagementprogramm (AMP) ist notwendig, um alterungsbedingte Ausfälle zumindest bis zu einem gewissen Grad zu begrenzen. Die im Februar 2017 durchgeführte SALTO (Safety Aspects of Long-Term Operation) Mission der IAEO fand jedoch Defizite im Alterungsmanagementprogramm, die auch bis zur Follow-up Mission im Juni 2019 nicht beseitigt waren. Alle Empfehlungen der SALTO-Mission waren bis Mai 2020 umgesetzt.

Trotz weitreichender Nachrüstungen liegen bei Doel 1&2 noch signifikante Auslegungsdefizite vor. Das gesamte Sicherheitskonzept ist veraltet. So werden einige Sicherheitssysteme für beide Reaktoren von Doel 1&2 verwendet.

Die WENRA veröffentlichte 2014 eine revidierte Version der Referenz Levels (RL) für bestehende Reaktoren. Eine weiterreichende Aktualisierung der RL war die Revision von Issue F, die das Konzept der Design Extension Conditions (DEC) einführt. ANSWERS (2021) lässt darauf schließen, dass die 2014 WENRA RL in die nationale Gesetzgebung aufgenommen wurde. Offen ist allerdings noch die

Evaluierung, inwieweit Doel 1&2 diese Anforderungen erfüllt, da diese Evaluierung nicht vor Juni 2022 abgeschlossen sein wird.

Die IAEO, die WENRA und die Richtlinie 2014/87/EURATOM führen jeweils unterschiedliche Sicherheitsstandards für existierende Anlagen und für neue Anlagen ein. Diese Sicherheitsanforderungen für neue Reaktoren sollen aber auch als Referenz herangezogen werden, um bei den bestehenden Anlagen im Rahmen der periodischen Sicherheitsüberprüfungen die „vernünftig machbaren“ Sicherheitsverbesserungen zu identifizieren. Laut ANSWERS (2021) wird die Trennung der Gleichstromversorgung im Doel 1&2 LTO-Projekt als nicht „vernünftig machbar“ ausgeschlossen.

Laut dem Dokument ANSWERS (2021) wurden alle Maßnahmen des Aktionsplans für den Langzeitbetrieb LTO umgesetzt. Allerdings enthält der LTO-Aktionsplan nicht alle aktuellen Anforderungen und technisch machbaren Nachrüstmaßnahmen.

Unfallanalyse

Die Ergebnisse der EU-Stresstests haben viele Mängel des Severe Accident Managements (SAM) in den belgischen KKW aufgezeigt. Im Rahmen des Nationalen Aktionsplans wurden zahlreiche Abhilfemaßnahmen umgesetzt. Diese bestanden zum Teil aber nur in der Beschaffung mobiler Geräte.

Laut UVP-BERICHT (2021) verbessert sich nach Umsetzung der Long Term Operation (LTO)-Maßnahmen die nukleare Sicherheit. Die Aktualisierung der probabilistischen Sicherheitsanalyse (PSA) zeigte, dass sich die Kernschadensfrequenz, insbesondere durch die Nachrüstung der Filtered Containment Venting Systeme (FCVS), mehr als halbiert hat. Angaben zu Häufigkeiten für Kernschadensfrequenz (CDF) und große Freisetzungen (LRF) sind im UVP-BERICHT (2021) nicht vorhanden. Zudem sind die in der PSA ermittelten Häufigkeiten lediglich als grober Risiko-Indikator zu verstehen. Unter Sicherheitsgesichtspunkten ist es außerdem wenig anerkennenswert, dass die Reduzierung der CDF durch eine seit Jahren bzw. Jahrzehnten überfällige Nachrüstung eines FCVS erfolgte.

Als auslegungsüberschreitender BDBA-Unfall zur Ermittlung der radiologischen Auswirkungen wird das Szenario Complete Station Black-Out (CSBO) verwendet. Es wird nicht erklärt, wieso dieses Szenario als abdeckendes Ereignis aufgefasst wird. Die Resultate des "Belgian stress tests National report on nuclear power plants - Man-made events" (FANC 2012) lassen nicht die Schlussfolgerung zu, dass ein Flugzeugabsturz von einem CSBO abgedeckt wäre. Es besteht keine technische Begründung für das gewählte Unfallszenario. Bei anderen Unfallszenarien wird damit argumentiert, dass Maßnahmen zur Reduktion der Wahrscheinlichkeit umgesetzt wurden. Es ist allerdings nicht gerechtfertigt, nur mit der geringen Wahrscheinlichkeit für einen Unfall zu argumentieren.

Es gibt einige Unfallszenarien, die die Integrität des Sicherheitsbehälters gefährden könnten, so dass große Freisetzungen möglich sind. In NEA (2020) wurde angegeben, dass in den PSA-2 Analysen für Doel 1&2 errechnet wurde, dass

40 % der Kernschmelzunfälle ein Containmentversagen (durch Durchschmelzen des Fundaments, Containment-Bypass und Ex-Vessel-Dampfexplosion) verursachen. Diese Analysen beziehen sich auf den Anlagenzustand von 2010. Die seitdem erfolgten Sicherheitsverbesserungen und deren Auswirkungen auf die Ergebnisse der PSA sind nicht bekannt und hätten im Rahmen des UVP-Verfahrens dargestellt werden sollen.

Eine DEC-B Analyse wurde vom Betreiber durchgeführt, jedoch hat die Nuklearaufsichtsbehörde die Bewertung dieser Analyse noch nicht abgeschlossen. Zusätzlich wird aus ANSWERS (2021) nicht ersichtlich, ob vernünftig machbare Maßnahmen zur Vermeidung identifiziert wurden, die gegen die Konsequenzen von schwerer Brennstoffbeschädigung zur Anwendung kämen. Der Quellterm im UVP-Bericht stammt aus einem Kernschmelzunfall, für den allerdings angenommen wurde, dass die Integrität des Containments aufrechterhalten wird.

Die Störfallanalysen im UVP-Verfahren sollten einen möglichen Quellterm verwenden, der aus der Berechnung der aktuellen PSA-2 abgeleitet ist. Wenn auch die Wahrscheinlichkeit schwerer Unfälle mit frühen und/oder hohen Freisetzungsen als sehr gering eingeschätzt wird, so sind doch die Folgen dieser Unfälle sehr signifikant und es ist notwendig, eine Reihe von schweren Unfällen zu analysieren, um BDBA-Unfälle bewerten zu können, einschließlich derer mit Containment-Versagen. Derartige schwere Unfälle können für Doel 1&2 nicht ausgeschlossen werden.

Unfälle durch externe Ereignisse

Die UVP-Dokumente enthielten nur sehr allgemeine Informationen über die Auslegung des KKW Doel 1&2 und den Schutz des Kernkraftwerks gegen die Auswirkungen natürlicher Gefährdungen. Diese geringe Information wurde durch die Übermittlung von Dokumenten und Antworten der belgischen Seite im September 2021 (ANSWERS 2021; ELECTRABEL 2015; FANC 2020a) als Zusatz zu den UVP-Unterlagen deutlich verbessert. Diese Dokumente lassen den Schluss zu, dass die für diesen Standort in Frage kommenden natürlichen Gefährdungen identifiziert und analysiert wurden. ANSWERS (2021) und FANC (2020a) stellen übereinstimmend fest, dass die Auslegung des KKW Doel 1&2 und der damit erzielte Schutz gegen natürliche Ereignisse mit Eintrittswahrscheinlichkeiten von 10^{-4} pro Jahr ausreichend ist. Die seismische Gefährdung wurde in den Jahren 2011 und 2015 neu bewertet. Laut FANC (2020a) besteht adäquater Schutz für seismische Gefährdungen, externe Überflutung und extreme Wetterphänomene. Es war nicht möglich, diese Schlussfolgerung aus den zunächst erhaltenen UVP-Dokumenten zu ziehen. ANSWERS (2021) bestätigt des Weiteren, dass die Analyse auch Kombinationen von Gefährdungen berücksichtigte, die für den Standort gelten, wenn auch unter Verwendung veralteter Richtlinien der American Nuclear Society, die 1988 zurückgezogen wurden. Daher empfiehlt das Expert:innenteam, die aktuellen Anforderungen und Richtlinien von WENRA anzuwenden, um die Analysen der Gefährdungskombinationen zu bestätigen.

Unfälle durch Beteiligung Dritter

Terroristische Anschläge und Sabotageakte können erhebliche Auswirkungen auf kerntechnische Anlagen haben und schwere Unfälle verursachen, auch bei Doel 1&2. Dennoch werden sie in den UVP-Dokumenten nicht erwähnt. In vergleichbaren UVP-Dokumenten wurden solche Ereignisse in gewissem Maße diskutiert. Obwohl die Vorkehrungen gegen Sabotage und Terroranschläge aus Gründen der Vertraulichkeit im UVP-Verfahren nicht öffentlich im Detail diskutiert werden können, sollten die notwendigen gesetzlichen Anforderungen in den UVP-Dokumenten dargelegt werden.

Informationen zum Thema Schutz gegen gezielte Abstürze von Verkehrsflugzeugen wären von großem Interesse, weil die Reaktorgebäude von Doel 1&2 gegenüber einem Flugzeugabsturz verwundbar sind. Alterungsbedingte Degradation kann die Widerstandsfähigkeit der Gebäude weiter reduzieren. Laut ANSWERS (2021) unterliegen diese Informationen zu den Anforderungen einer gesetzlich vorgesehenen Geheimhaltung, im Gegensatz zur gesetzlichen Regelung in anderen Ländern, die diese Klassifizierung nicht enthält.

ANSWERS (2021) wurde für Doel 1&2 eine Widerstandsfähigkeit gegen den Absturz eines repräsentativen Flugzeuges nachgewiesen. Eines der Ergebnisse der belgischen Stresstests zeigte jedoch, dass im Falle eines Absturzes eines Verkehrsflugzeuges das äußere Containment von Doel 1&2 schweren Schaden erleiden könnte. (FANC 2012). Das anschließende und sehr wahrscheinliche Versagen des Kühlsystems könnte zu einem schweren Unfall wie einem Unfall mit Brennstoffschmelze bei offenem Containment führen. Die radioaktiven Freisetzungen wären sehr hoch und würden sehr früh eintreten.

Eine aktuelle Bewertung der nuklearen Sicherheit in Belgien weist auf Defizite im Vergleich zu den notwendigen Anforderungen hin: Der Nuclear Threat Initiative (NTI)-Index 2020 bewertet die Bedingungen für die nukleare Sicherheit in Bezug auf den Schutz der Nuklearanlagen vor Sabotageakten. Mit einer Gesamtpunktzahl von 80 von 100 möglichen Punkten rangiert Belgien nur auf Platz 16 von 47 Ländern, was auf ein verbesserungsfähiges Schutzniveau hinweist. Defizite bestehen im Schutz vor Innentätern und im Bereich Cybersicherheit.

Anzumerken ist laut FANC (2020b), dass in den letzten Jahren in Belgien eine besondere Bedrohungslage für kerntechnische Anlagen bestand.

Grenzüberschreitende Auswirkungen

Ein schwerer Unfall mit Freisetzungen, die österreichisches Territorium erreichen, kann zu signifikanten grenzüberschreitenden Auswirkungen auf Österreich führen. Im UVP-Bericht werden für einen auslegungsüberschreitenden Unfall mit intaktem Containment Dosisberechnungen für die Nachbarländer Belgiens durchgeführt. Es ist jedoch nicht nachgewiesen, dass das Auftreten eines höheren Quellterms ausgeschlossen werden kann. Zudem können bei bestimmten Wettersituationen Kontaminationen auch in Österreich auftreten. Da

entsprechende Berechnungen in der UVP nicht vorgelegt wurden, könnten die Auswirkungen auf Österreich unterschätzt werden. Diese Auswirkungen reichen von der Überschreitung der 1-Jahres-Effektivdosis von 1 mSv sowohl für Kinder als auch für Erwachsene bis zu möglichen Überschreitungen der Interventionswerte laut Gesamtstaatlichem Notfallplan (BMK 2020) und der Notwendigkeit für landwirtschaftliche Schutzmaßnahmen wie etwa der vorgezogenen Ernte laut Maßnahmenkatalog (BMLFUW 1994).

Es wird empfohlen, die grenzüberschreitenden Auswirkungen für einen schweren Unfall mit Versagen des Containments bzw. mit Containment-Bypass sowie für einen schweren Unfall mit einem Brennelementschaden im Lagerbecken zu berechnen, und zwar unabhängig von deren ermittelter Eintrittswahrscheinlichkeit, solange diese physikalisch möglich sind.