

SUMMARY

At the Sizewell site in Suffolk, UK, a new NPP – Sizewell C – is planned. The proposed NPP comprises two UK European Pressurised Reactors (UK EPR™) units with a net electrical output of 1,670 MW per unit.

At the Sizewell site, two Magnox reactors are being decommissioned (Sizewell A), and a PWR is in operation (Sizewell B). Project applicant for Sizewell C is the company NNB Generation Company Ltd (also referred to as SZC Co. in the Environmental Statement).

The UK has notified the application of NNB to Austria according to Art. 4 of the ESPOO Convention. A trans-boundary Environmental Impact Assessment is conducted under UK law (infrastructure planning regulations 2017) and the ESPOO Convention. The authority in charge is the UK Planning Inspectorate.

Although an enormous amount of documents has been submitted in the EIA procedure, **the information provided in the EIA documents is not sufficient to assess the significant trans-boundary effects**. For an assessment of trans-boundary impacts, detailed information on severe accident risks is necessary, however, the EIA documents do not contain severe accident calculations.

At this point in time, when renewables have already become cheaper than nuclear energy it is necessary to update the **assessment of alternatives** for every newbuild plant and not to rely on older data. For the Environmental Impact Assessment of a new NPP, it would also be necessary to update the electricity demand to substantiate the decision for new nuclear instead of the deployment of renewables.

Spent fuel and radioactive waste can cause adverse environmental impacts and therefore an EIA for a new NPP needs to assess the nuclear waste management. But no sufficient proof of safe disposal for spent fuel and radioactive waste was provided in the EIA documents. Interim storage capacities for spent fuel are not available yet, and it has not been made clear if they will be available once Sizewell C will be generating spent fuel. Also no information is provided on the geological final repository for spent fuel and high level waste, neither on the site, the technology or the timetable.

Before the claiming or deciding that the KBS-V3 method will be used for the spent fuel canisters for the final repository prove should be provided that copper corrosion will not become a problem in the long-term.

Reactor Type

According to the ES, the design of the UK EPR™ units is based on technology used successfully and safely around the world for many years. However only two units of the EPR™ are in operation: Taishan 1 and 2 (China) since 2018 and 2019 respectively. Three reactors are currently under construction, one each in Finland (Olkiluoto 3. OL3), France (Flamanville 3, FL3) and the U.K. (Hinkley Point C1). The projects OL3 and FL3 are many years behind their initial schedule. The length of the construction period and the many difficulties demonstrate the complexity of the EPR design.

The EPR was conceived as a reactor with an improved capability to withstand various types of threats and events while reducing the consequences of serious accidents. Nonetheless, its design basis needs to be re-examined in the light of the Fukushima accident. Regarding Station Black Out (SBO), backfitting measures are necessary and planned, but the actual design problems remain. The relatively high thermal power of the EPR, for example, reduces the time for the operator to react efficiently during accident sequences to avoid a severe accident.

On December 13, 2012, the Office for Nuclear Regulation (ONR) has issued a Design Acceptance Confirmation (DAC) for the UK EPR™ design. During GDA process, however, ONR has identified several “findings” that are important to safety and still need to be resolved (Assessment Findings).

If the ex-vessel cooling of the molten core is functioning as planned, this new feature would have the potential to reduce the probability of large releases in case of a severe accident. However, the ONR’s assessment emphasised uncertainties regarding the functionality of the Core Melt Stabilisation System; in several Assessment Findings the need for further examination of nearly all important safety issues is addressed. Taking into account all the facts, it is questionable if preserving containment integrity is guaranteed by the proposed safety design and features.

Accident Analysis

With regard to possible accidents, reference is made to the Generic Design Assessment (GDA). The ES states that a detailed assessment of safety, security and environmental risks associated with the UK EPR™ design has been undertaken as part of the GDA process. However, this assessment was concluded eight years ago. Since this evaluation, the state of science and technology underwent further development. This is reflected in new international and European regulations and guidelines.

According to EDF/AREVA, the UK EPR™ is a Generation 3+ reactor; its safety approach at the design level is based on an improved concept of defence in depth. EDF/AREVA claim that the plant’s safety concept meets advanced regulatory requirements so that, on the one hand, accident situations resulting in a core melt that would subsequently lead to large early releases are practically eliminated and, on the other hand, the consequences of low pressure core melt sequences that would require protective measures for the public are very limited both in area and time.

The claimed “practical elimination” of a large early release is not sufficiently demonstrated by the UK EPR™ PSA.

It is important to note that a recently published WENRA report provides a common understanding of the approach to demonstrate the avoidance of early releases and large releases by using the notion of practical elimination. (WENRA 2019) According to WENRA (2019), demonstrating practical elimination via “extreme unlikelihood with a high degree of confidence” has to be based on the two pillars of deterministic and probabilistic considerations. For the deterministic part of the demonstration, practical elimination should be primarily based on design provisions, supported by operational provisions.

In the specific PSA of the UK EPR™ many factors are not included, because they are out of scope, or not addressed appropriately (for example, Common Cause Failure (CCF)).

Generally, PSA results should only be understood as rough indicators of risk. All PSA results are beset with considerable uncertainties, and there are factors contributing to NPP hazards which cannot be included in the PSA. Therefore, for rare events the probability of occurrence as calculated by a PSA should not be taken as an absolute value but as an indicative number only. Hence, it is problematic in practice to reliably demonstrate the fulfilment of a probabilistic goal by PSA.

All in all, severe accidents with high releases of caesium-137 (>100 TBq) cannot be excluded although their calculated probability is below $1E-7/a$. Consequently, such accidents should have been included in the EIA since their effects can be widespread and long-lasting.

Site-specific factors (in particular possible danger of flooding, climate change effects) could endanger Sizewell C. Flooding can have catastrophic consequences for a nuclear power plant. The EIA documents explained that a detailed assessment of site-specific nuclear safety and security risks would be undertaken as part of the nuclear site licensing regime. The authorities accepted that with this regulatory processes in place regarding the safety of the UK EPR™ reactors the EIA does not need to present a detailed assessment of nuclear safety risks.

For ensuring compliance with the safety goals of new nuclear power plants consisting in the requirement that accidents leading to early or large releases have to be practically eliminated, a comprehensive Probabilistic Safety Analysis (Extended PSA) would be required, which takes into consideration all relevant internal and external events and possible accident causes. It is important to note that site-specific factors (such as hazards of seismic or tsunami events, climate change impacts) that could endanger the plant are not discussed appropriately in the Environmental Statement.

Accidents with involvement of third parties

Terrorist attacks and acts of sabotage can have significant impacts on nuclear facilities and cause severe accidents – also on the planned Sizewell C reactors. Although the EIA process for reasons of confidentiality cannot discuss precautions against sabotage and terror attacks in detail in public, the necessary legal requirements should be set out in the EIA documents.

Information regarding the issue of terror attacks would be of interest to the Austrian side, considering the large consequences of potential attacks.

Trans-boundary impacts

The results of the analysis of trans-boundary effects of a potential severe accident at the Sizewell NPP site indicate that significant trans-boundary effects on Central Europe (including Austria) cannot be excluded. The results also indicate the need for intervention measures in Austria. Such measures include agricultural countermeasures, but also iodine prophylaxis for risk groups.

Moreover, the results emphasise the importance of a serious evaluation and discussion of the severe accident scenarios for Sizewell C in the framework of the trans-boundary EIA.

The information the EIA procedure provided so far does not permit a meaningful assessment of the effects that conceivable accidents at Sizewell C could have on Austrian territory. The analysis of a severe accident scenario would close this gap and allow for a discussion of the possible impacts on Austria.

ZUSAMMENFASSUNG

Am Standort Sizewell in Suffolk im Vereinigten Königreich ist ein neues KKW in Planung – Sizewell C. Das geplante KKW besteht aus zwei Reaktoren des Typs UK European Pressurised Reactors (UK EPR™) mit einer Nettostromleistung von 1.670 MW pro Block.

Am Standort Sizewell befinden sich zwei Magnox-Reaktoren in Dekommissionierung (Sizewell A) und ein Druckwasserreaktor (Sizewell B) in Betrieb. Die Projektwerberin für Sizewell C ist das Unternehmen NNB Generation Company Ltd (in der Umwelterklärung auch als SZC Co. bezeichnet).

Das Vereinigte Königreich hat Österreich den Antrag von NNB gemäß Art. 4 der ESPOO-Konvention notifiziert. Eine grenzüberschreitende Umweltverträglichkeitsprüfung wird gemäß britischem Gesetz (Infrastrukturplanungsverordnung 2017) und der ESPOO-Konvention durchgeführt. Die zuständige Behörde ist das UK Planning Inspectorate.

Obwohl eine enorme Dokumentenmenge für das UVP-Verfahren übermittelt wurde, **sind die für die UVP zur Verfügung gestellten Informationen nicht ausreichend, um signifikante grenzüberschreitende Auswirkungen zu beurteilen.** Für eine Bewertung der grenzüberschreitenden Auswirkungen sind detaillierte Informationen über die Risiken von schweren Unfällen notwendig, doch sind in den UVP-Unterlagen Berechnungen zu schweren Unfällen nicht enthalten.

Angesichts der Tatsache, dass erneuerbare Energien mittlerweile kostengünstiger sind als Kernenergie, ist es notwendig, die **Alternativenprüfung** bei jedem Neubau aktualisiert durchzuführen und nicht alte Daten heranzuziehen. Für die UVP eines neuen KKW wäre es notwendig, den Strombedarf zu aktualisieren, um die Entscheidung für ein neues KKW statt für erneuerbare Energien zu begründen.

Abgebrannte Brennstäbe und radioaktiver Abfall können negative Umweltauswirkungen haben und daher ist es notwendig, dass eine UVP für ein neues KKW deren Entsorgung prüft. Doch die UVP-Unterlagen enthalten keinen ausreichenden Entsorgungsnachweis von abgebrannten Brennstäben und radioaktiven Abfällen. Die Zwischenlagerkapazitäten für abgebrannte Brennstäbe stehen noch nicht zur Verfügung und es ist nicht klar, ob diese zur Verfügung stehen werden, sobald in Sizewell C abgebrannte Brennstäbe anfallen werden. Auch zum geologischen Tiefenlager für abgebrannte Brennstäbe und hoch radioaktive Abfälle wurden weder ein Standort, die Technologie noch der Zeitplan angegeben.

Bevor es möglich ist, die KBS-V3 Methode als die Lösung für die Behälter für abgebrannte Brennstäbe im Endlager zu bezeichnen und sich für diese zu entscheiden, sollte der Nachweis erbracht werden, dass die Kupferkorrosion kein längerfristiges Problem darstellt.

Reaktortyp

Laut der Umwelterklärung basiert das Design der UK EPR™ Blöcke auf einer Technologie, die weltweit erfolgreich ist und sicher über viele Jahre zum Einsatz kommt. Doch sind nur zwei Reaktorblöcke des EPR™ in Betrieb: Taishan 1 und 2 (China) seit 2018 bzw. 2019. Drei Reaktoren sind zurzeit in Bau, je einer in Finnland (Olkiluoto 3, OL3), Frankreich (Flamanville 3, FL3) und im Vereinigten Königreich (Hinkley Point C1). Die Projekte OL3 und FL3 sind bereits Jahre gegenüber dem ursprünglichen Plan in Verzug. Die Dauer der Bauzeit und viele Schwierigkeiten zeugen von der hohen Komplexität des EPR-Designs.

Das Design des EPR wurde ausgelegt, um eine verbesserte Widerstandsfähigkeit gegenüber verschiedenen Arten von Gefährdungen und Ereignissen zu erreichen und gleichzeitig die Folgen schwerer Unfälle reduzieren zu können. Dennoch ist es notwendig, das Design im Lichte des Fukushima-Unfalls neu zu bewerten. Betreffend Station Black Out (SBO) sind Nachrüstmaßnahmen nötig und geplant, die wesentlichen Designprobleme bleiben jedoch bestehen. So reduziert etwa die relative hohe thermische Leistung des EPR die Zeitdauer für die Betriebsmannschaft effektiv bei Unfallsequenzen einzugreifen und schwere Unfälle zu verhindern.

Am 13. Dezember 2012 veröffentlichte die Nuklearaufsicht, das Office for Nuclear Regulation (ONR), die Design Acceptance Confirmation (DAC) für das Design des UK EPR™. Während des Verfahrens zur Generischen Designbewertung (Generic Design Assessment, GDA) gelangte das ONR allerdings noch zu einigen Erkenntnissen (Assessment Findings), die sicherheitsrelevant und noch nicht gelöst sind.

Falls die äußere Kühlung des Reaktordruckbehälters für den geschmolzenen Kern wie geplant funktionieren sollte, könnte diese neue Einrichtung das Potential haben, die Wahrscheinlichkeit großer Freisetzungen bei schweren Unfällen zu reduzieren. Allerdings hat das ONR die Unsicherheiten betreffend die Funktionalität des Kernschmelzstabilisierungssystems unterstrichen. In mehreren Bewertungsergebnissen wird die Notwendigkeit für weitere Untersuchungen nahezu aller wichtigen Sicherheitsfunktionen angesprochen. Unter Berücksichtigung aller Fakten ist es fraglich, ob der Erhalt der Containment-Integrität durch das geplante Sicherheitsdesign und die Sicherheitseinrichtungen garantiert ist.

Unfallanalyse

Betreffend mögliche Unfälle wird auf die Generische Designbewertung (Generic Design Assessment (GDA)) verwiesen. Die Umwelterklärung hält fest, dass eine detaillierte Analyse der Sicherheit, Sicherung und der Umweltrisiken im Zusammenhang mit dem UK EPR™ Design im Rahmen des GDA-Verfahrens durchgeführt wurde. Seit dieser Bewertung kam es allerdings beim Stand von Wissenschaft und Technik zu Weiterentwicklungen. Dies wird von den neuen internationalen und Europäischen Regelwerken und Richtlinien reflektiert.

Laut EDF/AREVA handelt es sich beim UK EPR™ um einen Generation 3+ Reaktor. Dessen Sicherheitsansatz auf Designebene beruht auf einem verbesserten gestaffelten Sicherheitskonzept. EDF/AREVA behaupten, dass das Sicherheitskonzept die fortgeschrittenen regulatorischen Anforderungen erfüllt: Dadurch seien Unfallsituationen mit Kernschmelze, die in Folge zu großen frühen Freisetzun-

gen führen würden, praktisch ausgeschlossen und die Folgen von Niederdruck-Kernschmelzsequenzen, die Schutzmaßnahmen für die Öffentlichkeit erfordern würden, zeitlich und örtlich sehr begrenzt.

Der behauptete „praktische Ausschluss“ von großen frühen Freisetzen ist nicht ausreichend durch die probabilistische Sicherheitsbewertung (PSA) für den UK EPR™ nachgewiesen.

Der jüngst veröffentlichte WENRA-Bericht legt ein gemeinsames Verständnis zum Ansatz der Nachweisführung für die Vermeidung von frühen Freisetzen und großen Freisetzen mittels des praktischen Ausschlusses dar (WENRA 2019). Gemäß diesem WENRA-Ansatz hat der praktische Ausschluss durch „extreme Unwahrscheinlichkeit mit hoher Vorhersagesicherheit“ auf den beiden Säulen deterministischer und probabilistischer Betrachtungen zu erfolgen. Für den deterministischen Nachweis sollte der praktische Ausschluss vor allem auf Design-Vorkehrungen basieren, unterstützt durch Betriebsregeln.

In der spezifischen PSA für den UK EPR™ sind viele Faktoren nicht einbezogen, da sie außerhalb des Anwendungsbereichs sind oder nicht adäquat berücksichtigt wurden (z.B. CCF, Störfall mit gemeinsamer Ursache).

Generell sollten PSA-Ergebnisse nur als grobe Risikoindikatoren verstanden werden. Alle PSA-Ergebnisse sind mit deutlichen Unsicherheiten behaftet und es gibt Faktoren, die zu Gefährdungen für KKW beitragen, allerdings in der PSA nicht betrachtet werden können. Daher sollten die für seltene Ereignisse mit einer PSA errechneten Eintrittshäufigkeiten nicht als absoluter Wert, sondern nur als Annäherung betrachtet werden. Deshalb ist es problematisch, in der Praxis die Erreichung eines probabilistischen Ziels mit einer PSA zu belegen.

In Summe können schwere Unfälle mit einer hohen Freisetzungsrates von Cäsium-137 (>100 TBq) nicht ausgeschlossen werden, selbst wenn deren berechnete Wahrscheinlichkeit unter $1E-7/a$ liegt. Daher hätten solche Unfälle in der UVP inkludiert werden sollen, da deren Auswirkungen weiträumig und lange andauernd sein können.

Standort-spezifische Faktoren (vor allem mögliche Gefahren durch Hochwasser, Auswirkungen des Klimawandels) könnten Sizewell C gefährden. Hochwasser kann für ein Kernkraftwerk katastrophale Konsequenzen haben. Die UVP-Unterlagen erläuterten, dass eine detaillierte Bewertung der standort-spezifischen nuklearen Sicherheit und der Sicherungsrisiken als Teil des Standortgenehmigungsverfahrens durchgeführt wird. Die Behörden akzeptierten, dass mit diesen Aufsichtsverfahren betreffend die Sicherheit der UK EPR™ Reaktoren die UVP keine detaillierten Prüfungen der nuklearen Sicherheitsrisiken präsentieren muss.

Um die Sicherheitsziele für neue Kernkraftwerke zu erfüllen, die den praktischen Ausschluss von Unfällen vorsehen, die frühe oder große Freisetzen bedeuten, wäre eine umfassende PSA nötig (Extended PSA), die alle relevanten internen und externen Ereignisse und möglichen Unfallursachen berücksichtigen würde. Standort-spezifische Faktoren (wie das Risiko von seismischen Ereignissen oder Tsunamis, Auswirkungen des Klimawandels), die das Kraftwerk gefährden könnten, werden in der Umwelterklärung nicht ausreichend behandelt.

Unfälle mit Beteiligung Dritter

Terrorangriffe und Sabotageakte können schwere Auswirkungen auf Nuklearanlagen haben und schwere Unfälle verursachen, natürlich auch bei den geplanten Sizewell C-Reaktoren. Wenn auch im UVP-Verfahren aufgrund der Vertraulichkeit die Vorkehrungen gegen Sabotage und Terrorangriffe nicht im Detail öffentlich besprochen werden können, so sollten die notwendigen rechtlichen Anforderungen in den UVP-Dokumenten skizziert sein.

Aufgrund der enormen Konsequenzen potentieller Angriffe sind Informationen über die Problematik von Terrorangriffen für Österreich von Interesse.

Grenzüberschreitende Auswirkungen

Die Ergebnisse der Analysen zu grenzüberschreitenden Auswirkungen potentieller schwerer Unfälle am Standort des KKW Sizewell zeigen, dass signifikante grenzüberschreitende Auswirkungen auf Mitteleuropa (auch Österreich) nicht ausgeschlossen werden können. Die Resultate zeigen auch, dass Interventionsmaßnahmen in Österreich nötig werden können. Diese schließen auch landwirtschaftliche Gegenmaßnahmen ein, sowie Iodprophylaxe für Risikogruppen.

Außerdem zeigen die Resultate, wie wichtig eine seriöse Evaluierung und Diskussion der Szenarien schwerer Unfälle im KKW Sizewell C im Rahmen der grenzüberschreitenden UVP ist.

Die Informationen des UVP-Verfahrens lassen soweit keine sinnvolle Bewertung der Auswirkungen zu, die vorstellbare Unfälle im KKW Sizewell C auf österreichisches Territorium haben könnten. Die Analyse eines Szenarios für schwere Unfälle würde diese Lücke schließen und eine Diskussion über die möglichen Auswirkungen auf Österreich ermöglichen.