

Umweltverträglichkeitsprüfung

KKW Isar-2/Deutschland

Stilllegung & Abbau



Abschließende Fachstellungnahme

UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG KKW ISAR-2/DEUTSCHLAND STILLEGUNG & ABBAU

Abschließende Fachstellungnahme

Oda Becker
Gabriele Mraz

 **Bundesministerium**
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

pulswerk
Das Beratungsunternehmen des
Österreichischen Ökologie-Instituts

REPORT
REP-0844

WIEN 2023

- Projektleitung** Franz Meister (Umweltbundesamt)
- AutorInnen** *BIEGE Nuklearexpertise*
Oda Becker, technisch-wissenschaftliche Konsultantin (Kap. 3, 4, 5, 6)
Gabriele Mraz, pulswerk GmbH (Kap. Einleitung, 1, 2, 6, Projektmanagement)
- Satz/Layout** Doris Weismayr (Umweltbundesamt)
- Übersetzung** Patricia Lorenz
- Umschlagfoto** © iStockphoto.com/imagestock
- Auftraggeber** Diese Publikation wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Abteilung VI/8 Allgemeine Koordination von Nuklearangelegenheiten erstellt.
- Publikationen** Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter:
<https://www.umweltbundesamt.at/>

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

Diese Publikation erscheint ausschließlich in elektronischer Form auf <https://www.umweltbundesamt.at/>.

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2023
Alle Rechte vorbehalten
ISBN 978-3-99004-673-9

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	6
SUMMARY	10
EINLEITUNG	14
1 VERFAHREN UND ALTERNATIVEN	15
1.1 Zusammenfassung der Fachstellungnahme	15
1.2 Fragen und vorläufige Empfehlungen, Antworten und Bewertung der Antworten	15
2 ENTSORGUNGSNACHWEIS	16
2.1 Zusammenfassung der Fachstellungnahme	16
2.2 Fragen und vorläufige Empfehlungen, Antworten und Bewertung der Antworten	16
2.3 Schlussfolgerungen und abschließende Empfehlungen	18
3 STILLLEGUNG UND ABBAU: UMWELTAUSWIRKUNGEN	20
3.1 Zusammenfassung der Fachstellungnahme	20
3.2 Fragen und vorläufige Empfehlungen, Antworten und Bewertung der Antworten	20
3.3 Schlussfolgerungen und abschließende Empfehlungen	23
3.3.1 Abschließende Empfehlungen	24
4 UNFÄLLE	26
4.1 Zusammenfassung der Fachstellungnahme	26
4.2 Fragen und vorläufige Empfehlungen, Antworten und Bewertung der Antworten	27
4.3 Schlussfolgerungen und abschließende Empfehlungen	28
4.3.1 Abschließende Empfehlung	29
5 UNFÄLLE DURCH BETEILIGUNG DRITTER	30
5.1 Zusammenfassung der Fachstellungnahme	30
5.2 Fragen und vorläufige Empfehlungen, Antworten und Bewertung der Antworten	30
5.3 Schlussfolgerungen und abschließende Empfehlungen	31
5.3.1 Abschließende Empfehlung	32
6 GRENZÜBERSCHREITENDE AUSWIRKUNGEN	33

6.1	Zusammenfassung der Fachstellungnahme	33
6.1	Schlussfolgerungen	33
7	ABSCHLIEßENDE EMPFEHLUNGEN	34
7.1	Stilllegung und Abbau: Umweltauswirkungen	34
7.1.1	Abschließende Empfehlungen	34
7.2	Unfälle	34
7.2.1	Abschließende Empfehlung	34
7.3	Unfälle durch Beteiligung Dritter	35
7.3.1	Abschließende Empfehlung	35
	LITERATURVERZEICHNIS	36
	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	37

ZUSAMMENFASSUNG

Das Kernkraftwerk Isar (KKI) besteht aus zwei Blöcken, Isar 1 und Isar 2. Es liegt am linken Flussufer der Isar westlich von Niederaichbach im Landkreis Landshut in Bayern. KKI 2 ist seit 1988 in Betrieb, Eigentümerinnen sind zu 75 % die PreussenElektra GmbH und zu 25 % die Stadtwerke München GmbH.

Die Betriebsbewilligung gemäß deutschem Atomgesetz endet spätestens am 31.12.2022. Der kürzlich beschlossene Streckbetrieb soll im März 2023 enden. Die PreussenElektra GmbH hat am 01.07.2019 einen Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung für KKI 2 gestellt. Das Genehmigungsverfahren für die Stilllegung und den Abbau beinhaltet auch eine Umweltverträglichkeitsprüfung.

Deutschland hat im September 2021 Österreich über die geplante Stilllegung und den Abbau von KKI 2 als vorgeschlagene Aktivität im Rahmen der Espoo Konvention und der UVP-Richtlinie der EU notifiziert und Österreich beteiligt sich an der grenzüberschreitenden 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) Am 29.11.2022 fanden in München bilaterale Konsultationen statt, bei denen die in der Fachstellungnahme formulierten Fragen und vorläufigen Empfehlungen besprochen wurden. 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

Im Rahmen der grenzüberschreitenden Umweltprüfung wurden Informationen zu allen Themenbereichen vorgelegt, die in einer UVP behandelt werden müssen. Eine mögliche nachteilige Betroffenheit Österreichs könnte durch radioaktive Ableitungen, Stör- und Unfälle und radioaktive Abfälle im Zuge des Vorhabens erfolgen, dies wird in der Fachstellungnahme bewertet.

Für KKI 2 wird der direkte Abbau durchgeführt werden, die Alternative des sicheren Einschlusses über einen längeren Zeitraum vor Beginn des Abbaus ist nicht länger im deutschen Atomgesetz vorgesehen.

Entsorgungsnachweis

Im Zuge der Stilllegung und des Abbaus von KKI 2 fallen abgebrannte Brennelemente, aktivierte Anlagenteile und weitere Arten von radioaktiven Abfällen an.

Für die abgebrannten Brennelemente ist die Langzeitzwischenlagerung angedacht, sofern das zukünftige Endlager 2047, wenn die Genehmigung des Brennelemente-Zwischenlagers BZI abläuft, noch nicht zur Verfügung stehen wird.

Radioaktive Abfälle und aktivierten Anlagenteile können in verschiedenen Lagerstätten (bereits vorhanden oder in Bau) zwischengelagert werden. Eine Endlagerung ist in Schacht Konrad vorgesehen.

Weiters werden große Mengen Abfälle aus der atomrechtlichen Überwachung freigegeben, dies phasenweise in sehr großem Umfang, da mehrere deutsche KKW parallel stillgelegt und abgebaut werden.

In den bilateralen Konsultationen wurde erklärt, dass durch den Streckbetrieb bis März 2023 etwa 10-15 m³ radioaktiver Abfall zusätzlich erzeugt werden.

Stilllegung und Abbau: Umweltauswirkungen

Im Sicherheitsbericht wird das beantragte Vorhaben ausführlich, allerdings an vielen Stellen nur sehr allgemein, beschrieben. Weder der UVP-Bericht noch der Sicherheitsbericht enthalten ausreichende Angaben, wie die Minimierung des Störfallrisikos berücksichtigt werden soll.

Zum Detaillierungsgrad der hier vorgelegten Unterlagen ist festzuhalten, dass bestimmte Informationen, beispielsweise zum genaueren Ablauf des Abbaus und der Außerbetriebnahme von Systemen, nicht vorhanden sind. Insbesondere fehlen Informationen aus denen hervorgeht, dass der Abbau rückwirkungsfrei auf die sichere Lagerung der Brennelemente erfolgt, da der Abbau beginnen soll, wenn sich noch eine erhebliche Menge an Kernbrennstoff im Lagerbecken befindet.

Es kann nicht zweifelsfrei festgestellt werden, dass keine in Störfällen oder auslegungsüberschreitenden Unfällen hilfreichen Systeme oder Komponenten vorzeitig abgebaut bzw. außer Betrieb genommen werden. Die Sicherstellung der Rückwirkungsfreiheit des Abbaus ist nicht ausreichend, um in allen Phasen des Abbaus mit Brennelementen im Lagerbecken eine Beherrschung von auslegungsüberschreitenden Unfällen zu gewährleisten.

Es ist nicht sichergestellt, dass mit dem Abbau im Kontrollbereich und an Systemen, die direkt oder indirekt mit dem Kühlkreislauf sowie anderen für die Brennelementlagerung benötigten Systemen verknüpft sind, erst nach vollständiger Entfernung der Brennelemente aus der Anlage begonnen wird.

Die im Rahmen des Verfahrens vorgelegten Unterlagen enthalten keine Angaben zur Menge der in den Lagerbecken aufbewahrten Brennelemente und Sonderbrennstäbe. Im Sicherheitsbericht wird auch nicht angegeben, bis wann Brennstofffreiheit hergestellt werden soll bzw. kann. Diese Angaben sind aber erforderlich, um das Gefahrenpotenzial einschätzen zu können. Im Rahmen des

UVP-Verfahrens wurde erklärt, dass sich nach der endgültigen Abschaltung und der Umladung der Brennelemente (BE) aus dem Kern in das Lagerbecken dort rund 680 BE befinden werden. Das entspricht etwa der 3,5-fachen Menge an BE im Reaktorkern. Diese werden innerhalb der nächsten fünf Jahre entladen.

Unfälle

Die endgültige Abschaltung des Reaktors KKI 2 führt zu einer deutlichen Reduzierung des Gefahrenpotenzials für Österreich. Aber aufgrund des immer noch hohen radioaktiven Inventars nach Beendigung des Leistungsbetriebs von KKI 2 und den dadurch möglichen Freisetzungen sind zur Identifizierung des Risikopotenzials und von geeigneten Maßnahmen zur Verhinderung von Freisetzung oder zur Minderung ihrer Folgen umfassende Störfallanalysen erforderlich.

Betrachtungen zu Störfallabläufen aus Betriebszeiten können nicht immer herangezogen werden, da sich beim Abbau die Randbedingungen verändern und es sich zudem um eine neue Genehmigung handelt, die den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik zu berücksichtigen hat. Dies ist insbesondere deshalb wichtig, da die letzte periodische Sicherheitsüberprüfung (PSÜ) im Jahr 2009 stattfand als noch das alte Regelwerk aus den 1980 Jahren in Kraft war. (BMU 2019)

Insgesamt sind im Sicherheitsbericht die Störfälle mit den noch in der Anlage befindlichen Kernbrennstoffen sowie die getroffenen Annahmen, insbesondere Lastannahmen, nicht nachvollziehbar dargestellt. Auf Basis der vorgelegten Unterlagen ist daher eine vollständige Bewertung einer möglichen Betroffenheit nicht möglich.

Im Rahmen des gegenständlichen UVP-Verfahrens sind Analysen zu auslegungsüberschreitenden Unfällen, insbesondere in Zusammenhang mit der Lagerung und Handhabung der Brennelemente, aber auch im Zusammenhang mit der Pufferlagerung erforderlich.

Eine Betroffenheit Österreichs wäre bei radioaktiven Freisetzungen möglich, die durch auslegungsüberschreitende Ereignisse hervorgerufen werden. Es kommen insbesondere solche Ereignisse in Betracht, bei denen bestrahlte Brennelemente durch unzureichende Kühlung in ihrer Integrität stark geschädigt werden. Es ist darauf hinzuweisen, dass Analysen für Druckwasserreaktoren (in den USA) für auslegungsüberschreitende Unfälle eine Freisetzung von 75 % (10-90 %) des Cäsium-Inventars des in den Lagerbecken gelagerten Brennstoff ermittelten. (HIPPEL UND SCHÖPPNER 2016)

Zur Risikominimierung Österreichs ist daher eine möglichst zügige Umladung der Kernbrennstoffe in das Standort-Zwischenlager erforderlich. Nach Angabe der Aufsichtsbehörde ist der Betreiber an einer zügigen Entladung der Anlage interessiert. Einschränkungen durch Lieferengpässe der Behälter sind nicht zu erwarten. Auch zeigten die Erfahrungen der Entladung der Kernbrennstoffe aus den Anlagen in Isar 1 und Grafenrheinfeld, dass eine zügige Entladung zu realisieren ist. Limitiert wird die Zeit zur Entladung nur durch die erforderliche Abklingzeit von fünf Jahren. Aufgrund der hohen potenziellen Auswirkungen eines

auslegungsüberschreitenden Unfalls im Lagerbecken wäre es dennoch wünschenswert, wenn die Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde eine zügige Entladung innerhalb des physikalischen erforderlichen Rahmens von fünf Jahren sicherstellen würde.

Bei einer Lagerung im Standort-Zwischenlager wären nachteilige Auswirkungen auch von schweren auslegungsüberschreitenden Ereignissen auf Österreich auf dem Luftweg erheblich reduziert und auf dem Wasserweg ausgeschlossen.

Unfälle durch Beteiligung Dritter

Schwere Einwirkungen Dritter (Terrorangriffe oder Sabotagehandlungen) können Auswirkungen auf Kernanlagen und somit auch auf das KKI 2 haben. Auch wenn diese Ereignisse aus berechtigten Gründen der Geheimhaltung nicht detailliert dargestellt werden können, sollten entsprechende Untersuchungen geführt und das Ergebnis präsentiert werden.

Da die Anlage KKI 2 gegen den unfallbedingten Absturz eines Militärflugzeugs vom Typ Phantom ausgelegt ist, hat sie auslegungsbedingt einen gewissen Schutz vor möglichen Terrorangriffen. Die Reaktor-Sicherheitskommission RSK hat ein hohes Schutzniveau der Anlage KKI 2 gegenüber einem Flugzeugabsturz bestätigt. Allerdings sind diese Ergebnisse nicht ohne weitere Betrachtungen auf eine Situation während des Abbaus übertragbar. Geringere Stabilität und fehlende Systeme könnten für die gelagerten Brennelemente im Lagerbecken eine Gefahr durch einen Flugzeugabsturz darstellen. Insofern sollte im Rahmen des UVP-Verfahrens Analysen zum Absturz eines Verkehrsflugzeugs durchgeführt werden.

Aber auch terroristische Anschläge auf radioaktive Abfälle, die in den Pufferlagerflächen aufbewahrt werden, könnten erhebliche Freisetzungen verursachen. Laut Sicherheitsbericht ergeben sich für das Szenario „Absturz eines Zivilflugzeuges mit nachfolgendem Brand“ auf die Pufferlagerflächen Dosiswerte deutlich unterhalb des radiologischen Bewertungsmaßstabs von 100 mSv. Aber es werden weder die Lastannahmen noch die ermittelten Werte benannt. Diese Informationen sollten im Rahmen des UVP-Verfahrens übermittelt werden.

Fazit: Grenzüberschreitende Auswirkungen

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Österreich durch Freisetzungen aus auslegungsüberschreitenden Ereignissen betroffen sein kann. Es kommen insbesondere solche Ereignisse in Betracht, bei denen bestrahlte Brennelemente durch unzureichende Kühlung in ihrer Integrität stark geschädigt werden. Auch terroristische Anschläge auf radioaktive Abfälle, die in den Pufferlagerflächen aufbewahrt werden, könnten erhebliche Freisetzungen verursachen, durch die auch Österreich betroffen sein könnte.

SUMMARY

The nuclear power plant Isar (KKI) consist of two reactor units, Isar 1 and Isar 2. It is situated on the left bank of the River Isar west of Niederaichbach in the Landshut county in Bavaria. The NPP Isar 2 started operation in 1988, 75 % ownership lies with PreussenElektra GmbH and 25 % with the Munich city utility GmbH.

The operational permit according to the German Atomic Energy Act will expire on December 31, 2022 latest. The recently decided short-term operational extension is valid until March 2023. On July 1, 2019 PreussenElektra GmbH submitted a request for a decommissioning and dismantling permit for Isar 2. The permitting procedure for decommissioning and dismantling entails an environmental impact assessment.

In September 2021, Germany notified Austria about the planned decommissioning and dismantling of NPP Isar 2 as a proposed activity in the framework of the Espoo Convention and the EU EIA Directive; Austria takes part in the trans-boundary environmental impact assessment.

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). On November 29, 2022, bilateral consultations on the questions and preliminary recommendations formulated in the expert statement took place in Munich. This final expert opinion evaluates these responses and makes concluding recommendations.

Austria's participation in the EIA procedure intends to minimize or prevent significant adverse impacts of the project on Austria.

Procedure and alternatives

In the framework of the trans-boundary EIA, information on all the topics was presented which need to be discussed during an EIA. This expert assessment examined whether Austria can be adversely affected by radioactive discharges, incidents and accidents and radioactive waste during the implementation of the project.

Direct dismantling will be realized for unit Isar 2, the alternative – secure enclosure for a longer period of time before dismantling starts – is no longer envisaged in the German Atomic Energy Act.

Proof of safe disposal of waste

During decommissioning and dismantling of Isar 2 spent fuel elements, activated components and other types of radioactive wastes will be generated.

Long-term interim storage is envisaged for the spent fuel assemblies if the future final repository will not yet be available in 2047, when the license for the BZI interim storage facility will expire.

Radioactive waste and activated plant components can be stored in various interim storage facilities (already existing or under construction); their planned final disposal is the Konrad pit (Schacht Konrad).

Furthermore, large quantities of waste are released from nuclear regulatory supervision, sometimes on a very large scale, since several German NPPs are being decommissioned and dismantled in parallel.

During the bilateral consultations, it was stated that the short-term extended operation will generate about 10-15 m³ of additional radioactive waste by March 2023.

Environmental impacts of decommissioning and dismantling

The Safety Report provides an extensive description of the requested project, however, some parts are kept on a very general level. Sufficiently detailed information on minimizing the risk of incidents is neither contained in the EIA Report nor in the Safety Report.

The level of detail in the submitted documents concerning certain information such as the precise sequence of the dismantling and decommissioning of systems is insufficient. More specifically missing is information to show that the dismantling will take place without causing feedback effects on the safe storage of the spent fuel assemblies, because the dismantling is supposed to start at a time when substantial amounts of fuel will still be present in the fuel pond.

It cannot be established beyond doubt that no systems or components which are helpful during incidents or beyond design basis accidents are dismantled prematurely or taken out of service. The assurance of the non-reactive nature of the dismantling is not sufficient to guarantee the control of beyond design basis accidents in all phases of dismantling the storage pool with fuel assemblies inside.

It has not been ensured that the dismantling in the control area and in systems directly or indirectly connected to the cooling circuit and other systems needed for the fuel storage will take place only after complete removal of the spent fuel assemblies from the facility.

The documents presented in the framework of the EIA procedure do not contain data on the amount of fuel assemblies and non-standard or damaged fuel rods stored in the fuel pond. When the facility will be or can be fuel-free was not mentioned in the Safety Report. This information is necessary to assess the hazard potential. During the EIA procedure, it was stated that the pool will contain about 680 fuel assemblies (FAs) after the final shutdown and transfer of the FAs from the core to the storage pool, This is approximately 3.5 times the amount of FAs in the reactor core. These assemblies will be unloaded within the next five years.

Accidents

The definite shut-down of the reactor Isar 2 will lead to a significant hazard potential reduction for Austria. The highly radioactive inventory requires comprehensive incident analyses for the identification of the remaining risk potential and of adequate measures to prevent releases or mitigate their impacts after the end of the power operation of Isar 2.

Observations of incident sequences made during the operational time cannot always be used because during decommissioning the marginal conditions have changed; on top this is a new permit and needs to take into account the current state of science and technology. This is of particular importance because the most recent Periodic Safety Review (PSR) has taken place in 2009, when the old regulatory rules from the 1980ies were still valid. (BMU 2019)

Overall, the safety report does not present the accidents with the nuclear fuel still in the plant and the assumptions made, especially load assumptions, in a comprehensible way. Based on the submitted documents it is not possible to conduct a complete assessment to understand how Austria may be possibly affected.

In the framework of this EIA procedure, it is necessary to present analyses of beyond design basis accidents, in particular in connection with the storage and manipulation of the fuel assemblies, but also with the buffer storage.

Austria could be affected by radioactive releases which could be caused by beyond design basis events. This concerns in particular events when insufficient cooling leads to severe damage of integrity of irradiated fuel assemblies. It should be noted that analyses for Pressurized Water Reactors (conducted in the U.S.) for beyond design basis accidents showed a release of 75 % (10-90 %) of the cesium inventory of the fuel stored in the fuel ponds. (HIPPEL UND SCHÖPPNER 2016)

Risk minimization for Austria is therefore achieved by re-loading the nuclear fuel to the site's interim storage as quickly as possible. According to the regulator, the operator favors an early removal of the assemblies from the plant. Restrictions due to supply bottlenecks of containers are not to be expected. Experience with the unloading of nuclear fuel from the plants in Isar 1 and Grafenrheinfeld has also shown that a rapid unloading can be realized. The time for removal is limited only by the required decay time of five years. Due to the high potential effects of a beyond design basis accident in the pool, it would nevertheless be desirable if the licensing and regulatory authority would ensure a quick removal within the physically required framework of five years.

In the case of storage in the on-site interim storage facility, adverse effects on Austria from severe beyond-design-basis events would be considerably reduced by the air route and excluded by the water route.

Accidents with third parties' involvement

Severe impacts caused by third parties (acts of terrorism or sabotage) can damage nuclear facilities, also NPP Isar 2. While for justified reasons of classification those events cannot be described in detail, the relevant assessment should be conducted and the result presented.

Because NPP Isar 2 is designed to cope with an accidental crash of a military aircraft of the Phantom type, a certain level of protection against terror attacks is included in the design. The Reactor Safety Commission confirmed the Isar 2 unit's high protection level against airplane crashes. However, those results cannot be applied to a situation during the decommissioning without further considerations. A lower stability and the lack of some systems could present danger for the stored fuel assemblies in the fuel pond in case of a plane crash. Therefore, analyses on the crash of a commercial airliner should be conducted in the framework of the EIA procedure.

However, also terrorist attacks on the radioactive waste stored in the buffer storages could lead to significant releases. According to the Safety Report, the scenario "Crash of a commercial airplane with a subsequent fire" would cause dose values safely below the radiological benchmark of 100 mSv. But neither the load assumptions nor the identified values are stated. This information should be provided as part of the EIA process.

Conclusion: Trans-boundary impacts

Summing up, Austria can be affected by releases from beyond design basis events. This is most likely for events when the integrity of irradiated fuel assemblies is severely damaged due to insufficient cooling. Terrorist attacks on radioactive waste in the buffer storages might lead to significant releases that could also affect Austria.

EINLEITUNG

Das Kernkraftwerk Isar (KKI) besteht aus zwei Blöcken, Isar 1 und Isar 2. Es liegt am linken Flussufer der Isar westlich von Niederaichbach im Landkreis Landshut in Bayern.

KKI 1 wurde bereits 2011 außer Betrieb genommen, der derzeitige Status der Stilllegung ist „kernbrennstofffrei“¹.

KKI 2 ist seit 1988 in Betrieb, Eigentümerinnen sind zu 75 % die PreussenElektra GmbH und zu 25 % die Stadtwerke München GmbH.

Die Betriebsbewilligung gemäß deutschem Atomgesetz endet spätestens am 31.12.2022. Der kürzlich beschlossene Streckbetrieb soll im März 2023 enden. Die PreussenElektra GmbH hat am 01.07.2019 einen Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung für KKI 2 gestellt. Im Genehmigungsverfahren ist auch eine Umweltverträglichkeitsprüfung beinhaltet.

Deutschland hat im September 2021 Österreich über die geplante Stilllegung und den Abbau von KKI 2 als vorgeschlagene Aktivität im Rahmen der Espoo Konvention und der UVP-Richtlinie der EU notifiziert und Österreich beteiligt sich an der grenzüberschreitenden 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)

Am 29.11.2022 fanden in München bilaterale Konsultationen statt, bei denen die in der Fachstellungnahme formulierten Fragen und vorläufigen Empfehlungen besprochen wurden. 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.

¹ https://www.stmuv.bayern.de/themen/reaktorsicherheit/stilllegung_abbau/in_stilllegung_abbau.htm

1 VERFAHREN UND ALTERNATIVEN

1.1 Zusammenfassung der Fachstellungnahme

Im Rahmen der grenzüberschreitenden Umweltprüfung wurden Informationen zu allen Themenbereichen vorgelegt, die in einer UVP behandelt werden müssen. Eine mögliche nachteilige Betroffenheit Österreichs könnte durch radioaktive Ableitungen, Stör- und Unfälle und radioaktive Abfälle im Zuge des Vorhabens erfolgen, dies wird im Detail in den nachfolgenden Kapiteln diskutiert.

Für KKI 2 wird der direkte Abbau durchgeführt werden, die Alternative des sicheren Einschlusses über einen längeren Zeitraum vor Beginn des Abbaus ist nicht länger im deutschen Atomgesetz vorgesehen.

1.2 Fragen und vorläufige Empfehlungen, Antworten und Bewertung der Antworten

Frage 1

Liegen für KKI2 ergänzende Informationen zum Sicherheitsbericht vor, z. B. als Fachberichte? Wenn ja, wird um Übermittlung ersucht.

Antwort A1 der deutschen Seite

In der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV) ist aufgeführt, welche Informationen und Aussagen der Sicherheitsbericht zu enthalten hat. Der ausgelegte Sicherheitsbericht enthält alle in § 3 Abs. 1 AtVfV aufgeführten Inhalte. Damit ist es Dritten möglich, ihre Betroffenheit beurteilen zu können.

Im Rahmen der mündlichen Konsultationen wurde erläutert, dass es auch in diesem Verfahren weitere Antragsunterlagen gibt, die während des UVP-Verfahrens noch im Entwurf vorliegen. Dadurch können auch ggf. Anmerkungen aus dem Öffentlichkeitsverfahren in die Fachberichte übernommen werden. Dieses ist in diesem Verfahren nicht der Fall. Die fertigen Fachberichte werden nicht veröffentlicht.

Bewertung der Antwort A1

Die Frage wurde beantwortet.

2 ENTSORGUNGSNACHWEIS

2.1 Zusammenfassung der Fachstellungnahme

Im Zuge der Stilllegung und des Abbaus von KKI 2 fallen abgebrannte Brennelemente, aktivierte Anlagenteile und weitere Arten von radioaktiven Abfällen an. Ein Entsorgungsnachweis wurde in den UVP-Dokumenten nur teilweise vorgelegt.

Die abgebrannten Brennelemente werden im Brennelemente-Zwischenlager BZI zwischengelagert, dessen Genehmigung 2047 auslaufen wird. Zu diesem Zeitpunkt wird voraussichtlich noch kein Endlager für abgebrannte Brennelemente verfügbar sein, es fehlte die Information, was in der Übergangszeit vorgesehen ist.

Bezüglich der aktivierten Anlagenteile wurden zwar Angaben zu den erwarteten Inventaren gemacht, aber nicht, wo diese zwischen- und endgelagert werden sollen.

Dies gilt auch für die radioaktiven Abfälle, auch hier sollte nachgewiesen werden, dass ausreichend Kapazitäten für Zwischen- und Endlagerung zur Verfügung stehen.

Weiters werden große Mengen Abfälle aus der atomrechtlichen Überwachung freigegeben, dies phasenweise in sehr großem Umfang, da mehrere deutsche KKW parallel stillgelegt und abgebaut werden.

2.2 Fragen und vorläufige Empfehlungen, Antworten und Bewertung der Antworten

Frage 2

Welche Übergangslösungen sind vorgesehen, wenn zum Ablauf der Genehmigung des Brennelemente-Zwischenlagers BZI noch kein Endlager zur Verfügung stehen wird?

Antwort A2 der deutschen Seite

Die Genehmigung des Brennelement-Zwischenlagers Isar (BZI) steht in keinem Zusammenhang zum Verfahren zur Ersten Genehmigung nach § 7 Absatz 3 des Atomgesetzes zur Stilllegung und zum Abbau des Kernkraftwerks Isar 2 (1. SAG). Außerhalb des Verfahrens kann dazu gesagt werden, dass es beim Bund, der als Betreiber (Bundesgesellschaft für Zwischenlagerung mbH, BGZ) und Genehmigungsbehörde (Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung, BASE) für die Zwischenlagerung bestrahlter Brennelemente sowie für deren Endlagerung (Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH, BGE) zuständig ist, Überlegun-

gen zur längerfristigen Zwischenlagerungen gibt. Mit dieser Fragestellung befasst sich unter anderem im Auftrag des Bundes dessen Entsorgungskommission (ESK).

Während der mündlichen Konsultationen wurde noch einmal bekräftigt, dass dieses nicht im Bereich der bayrischen Atomaufsicht liegt.

Dem wurde von österreichischer Seite entgegnet, dass die Kernbrennstoffe in den Zwischenlagern an den Standorten Brunsbüttel und Jülich aufgrund fehlender Genehmigung auf Basis einer aufsichtlichen Anordnung der jeweiligen Aufsichtsbehörden lagern. Relevant sei zudem, dass *bekannt wurde, dass die bundeseigene Firma BGE den internen Unterlagen zufolge zwei "exemplarische Szenarien" für die Suche nach einem passenden Standort prüft. Im aufwändigeren Verfahren könnte die Entscheidung bis 2068 andauern, im weniger aufwändigen bis 2046. Der Bau des Endlagers beginnt erst im Anschluss.*

**Bewertung der
Antwort A2**

Die Frage ist beantwortet, indem auf Überlegungen zur Langzeitzwischenlagerung verwiesen wurde.

Frage 3

Wo werden die aktivierten Anlagenteile zwischen- und endgelagert?

**Antwort A3
der deutschen Seite**

Mögliche Lagerorte für die Zwischenlagerung der schwach- und mittelradioaktiven Abfälle, zu denen auch aktivierte Anlagenteile gehören, sind das Zentrale Zwischenlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle aus kerntechnischen Anlagen in Bayern, die sog. EVU-Lagerhalle in Mitterteich und die in Errichtung befindliche Bereitstellungshalle am Standort Isar (BeHa KKI). Insbesondere durch letztere schafft die PreussenElektra GmbH (PEL) unter anderem hinsichtlich der erforderlichen Lagerkapazitäten günstige Voraussetzungen für die Zwischenlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle aus dem Abbau der Kernkraftwerke Isar 1 (KKI 1) und KKI 2. Die Verfügbarkeit und die Lokalisierung von Zwischenlagerkapazitäten sind keine Genehmigungsvoraussetzung für die 1. SAG.

**Bewertung der
Antwort A3**

Die Frage wurde teilweise beantwortet, indem mögliche Lagerstätten für die Zwischenlagerung aktivierter Anlagenteile genannt wurden. Informationen zur Endlagerung wurden nicht gegeben.

Frage 4

Welche Volumina an radioaktiven Abfällen fallen durch die Stilllegung und den Abbau an? Wo werden diese radioaktiven Abfälle zwischengelagert, sind dafür ausreichend Kapazitäten vorhanden? An welche Anlage des Bundes sollen sie danach übergeben werden?

**Antwort A4
der deutschen Seite**

A4: Siehe auch A3. Für die schwach- und mittelradioaktiven Abfälle wird in Deutschland zurzeit in Zuständigkeit des Bundes das Endlager in der Schachtanlage Konrad ausgebaut. Die Inbetriebnahme ist für das Jahr 2027 geplant. Zur erwarteten Menge schwach- und mittelradioaktiver Abfälle wird auf Abschnitt 6.2, Seite 113 des Sicherheitsberichts verwiesen.

In den mündlichen Konsultationen wurde erklärt, dass durch den Streckbetrieb in 2023 etwa 10-15 m³ radioaktiver Abfall zusätzlich erzeugt wird². Es wurde erklärt, dass Isar 2 im März 2023 endgültig abgestellt werden soll. Der Aufwand für ein Umsortieren der Brennelemente, um ggf. noch bis zum 15. April 2023 weiter zu betreiben, würde sich nicht rechtfertigen.

Bewertung der Antwort A4 Die Frage wurde beantwortet.

Frage 5

Wurde die Ableitung der Freigabewerte vor dem Hintergrund der parallelen Stilllegung- und Abbauverfahren überprüft, bei denen phasenweise sehr viel freigegebenes Material zeitgleich anfällt?

Antwort A5 der deutschen Seite

Die Ableitung der Freigabewerte wurde im Rahmen des Gesetzgebungsverfahrens zur Strahlenschutzverordnung auf der Grundlage einer EU-Richtlinie durchgeführt. Auf der Grundlage der §§ 31-42 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) kann die zuständige Behörde davon ausgehen, dass das grundlegende Dosiskriterium für die Freigabe eingehalten ist, wenn die in der StrlSchV genannten Freigabewerte eingehalten werden. Sofern beispielsweise für einzelne Entsorgungseinrichtungen bei der spezifischen Freigabe Mengenbegrenzungen zu beachten sind, ist das ebenfalls in der Strahlenschutzverordnung geregelt. Im Übrigen erfolgt die Freigabe auch während des Abbaus nach Maßgabe des bewährten bestehenden Betriebsreglements.

Während den mündlichen Konsultationen wurde nochmals auf Nachfrage erklärt, dass die Randbedingungen in der Strahlenschutzverordnung festgelegt sind, und eigene Überprüfungen nicht erfolgen.

Bewertung der Antwort A5 Die Frage wurde beantwortet.

2.3 Schlussfolgerungen und abschließende Empfehlungen

Im Zuge der Stilllegung und des Abbaus von KKI 2 fallen abgebrannte Brennelemente, aktivierte Anlagenteile und weitere Arten von radioaktiven Abfällen an.

Für die abgebrannten Brennelemente ist die Langzeitzwischenlagerung angedacht, sofern das zukünftige Endlager 2047, wenn die Genehmigung des Brennelemente-Zwischenlagers BZI abläuft, noch nicht zur Verfügung stehen wird.

² 30 -50 m³ pro Jahr

Radioaktive Abfälle und aktivierten Anlagenteile können in verschiedenen Lagerstätten (bereits vorhanden oder in Bau) zwischengelagert werden. Eine Endlagerung ist in Schacht Konrad vorgesehen.

Weiters werden große Mengen Abfälle aus der atomrechtlichen Überwachung freigegeben, dies phasenweise in sehr großem Umfang, da mehrere deutsche KKW parallel stillgelegt und abgebaut werden.

In den bilateralen Konsultationen wurde erklärt, dass durch den Streckbetrieb bis März 2023 etwa 10-15 m³ radioaktiver Abfall zusätzlich erzeugt werden.

3 STILLEGUNG UND ABBAU: UMWELTAUSWIRKUNGEN

3.1 Zusammenfassung der Fachstellungnahme

Im Sicherheitsbericht wird das beantragte Vorhaben ausführlich, allerdings an vielen Stellen nur sehr allgemein, beschrieben.

Weder der UVP-Bericht noch der Sicherheitsbericht enthielten ausreichende Angaben, wie die Minimierung der Freisetzung radioaktiver Stoffe durch Abbau- und Zerlegungsmethoden und die Minimierung des Störfallrisikos berücksichtigt werden soll. Diese Angaben sollten zur Prüfung potenzieller Betroffenheit durch das Vorhaben im Rahmen des UVP-Verfahrens vorhanden sein.

Zum Detaillierungsgrad der vorgelegten Unterlagen war festzuhalten, dass bestimmte Informationen, beispielsweise zum genaueren Ablauf des Abbaus und der Außerbetriebnahme von Systemen, nicht vorhanden sind. Insbesondere fehlten Informationen aus denen hervorgeht, dass der Abbau rückwirkungsfrei auf die sichere Lagerung der Brennelemente erfolgt, da der Abbau beginnen soll, wenn sich noch eine erhebliche Menge an Kernbrennstoff im Lagerbecken befindet.

Es sollte sichergestellt werden, dass mit dem Abbau im Kontrollbereich und an Systemen, die direkt oder indirekt mit dem Kühlkreislauf sowie anderen für die Brennelementlagerung benötigten Systemen verknüpft sind, erst nach vollständiger Entfernung der Brennelemente aus der Anlage begonnen wird.

Die im Rahmen des Verfahrens vorgelegten Unterlagen enthielten keine Angaben zur Menge der in den Lagerbecken aufbewahrten Brennelemente und Sonderbrennstäbe. Laut DBT (2018) lagerten zum 31.01.2018 insgesamt 55 Sonderbrennstäbe im dortigen Lagerbecken. Im Sicherheitsbericht wurde auch nicht angegeben, bis wann Brennstofffreiheit hergestellt werden soll bzw. kann. Diese Angaben sind aber erforderlich, um das Gefahrenpotenzial einschätzen zu können. (UMWELTBUNDESAMT 2021)

3.2 Fragen und vorläufige Empfehlungen, Antworten und Bewertung der Antworten

Frage 6

Wie viele Brennelemente (mit welchem Abbrand und mit welcher Lagerzeit) und wie viele Sonderbrennstäbe befinden sich zurzeit im Brennelementlagerbecken? Wie viele Brennelemente werden sich voraussichtlich bei Beginn des Abbaus im Lagerbecken befinden?

**Antwort A6
der deutschen Seite** Die Belegung des Brennelementlagerbeckens ist in der bestandskräftigen und auch – soweit nicht durch die 1. SAG geänderten – fortgeltenden Betriebsgenehmigung geregelt. Für die 1. SAG ist die genaue Anzahl vorhandener Brennelemente (BE) oder Sonderbrennstäbe (SBS) ohne Bedeutung. Mit Stand 01.01.2022 befanden sich 529 BE und 56 SBS im Nasslagerbecken und weitere 193 BE im Reaktordruckbehälter des KKI 2.

Mit Stand 31.10.2022 befanden sich 487 BE und 56 SBS im Nasslagerbecken und weitere 193 BE im Reaktordruckbehälter des KKI 2. (STMUV 2022b)

**Bewertung der
Antwort A6** Die Frage wurde zwar nicht vollständig, aber ausreichend beantwortet. Aus der Antwort ist zu entnehmen, dass sich bereits jetzt eine große Anzahl Brennelemente im Lagerbecken befinden. Nach der endgültigen Abschaltung und der Umladung der Brennelemente aus dem Kern in das Lagerbecken werden sich dort rund 680 Brennelemente befinden. Das entspricht etwa der 3,5-fachen Menge an Brennelementen im Reaktorkern.

Frage 7

Wann wird mit einer vollständigen Entladung des Lagerbeckens gerechnet?

**Antwort A7
der deutschen Seite** Die Brennelemente müssen üblicherweise fünf Jahre abklingen, bevor sie in Lagerbehälter in das BZI verbracht werden können. Voraussichtlich Ende 2027 ist daher mit der Kernbrennstofffreiheit des KKI 2 zu rechnen.

**Bewertung der
Antwort A7** Die Frage wurde beantwortet.

Frage 8

Wie wird eine zügige Entladung der Brennelemente sichergestellt?

**Antwort A8
der deutschen Seite** Da die Kernbrennstofffreiheit eine wesentliche Voraussetzung für den Abbau von Systemen wie z. B. der Lagerbeckenkühlung ist, strebt PEL eine zügige Auslagerung der Brennelemente an. Seitens der Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde sind in diesem Sinn keine Schritte vorgesehen und erforderlich.

Während der mündlichen Konsultationen wurde ergänzt, dass es keine Lieferengpässe bei den Behältern gibt, wie noch vor 10 Jahren. Zudem ist für das BZI neben CASTOR Behältern auch die Einlagerung des französischen Behälters TN24 genehmigt, so dass zwei Behältertypen zur Verfügung stehen.

Zudem wurden gute Erfahrungen mit den Stilllegungen von Isar 1 und Grafenrheinfeld gemacht, die Zeitpläne wurden dort eingehalten.

**Bewertung der
Antwort A8** Die Frage ist ausreichend beantwortet. Auch wenn die Argumentation nachvollziehbar ist, wäre aufgrund der möglichen hohen potenziellen Freisetzungen bei einem auslegungsüberschreitenden Unfall im Lagerbecken, eine Absicherung der zügigen Entladung durch eine entsprechende Auflage/Nebenbestimmung der Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde wünschenswert.

Vorläufige Empfehlung VE1

Es wird empfohlen, in einer Ergänzung die Maßnahmen für eine zügige Entladung der gelagerten Brennelemente und eine darauf basierende realistische Schätzung des dafür erforderlichen Zeitbedarfs darzulegen. Darüber hinaus sollten alle möglichen Maßnahmen getroffen werden, die eine rasche Verbringung aller bestrahlten Brennelemente und Sonderbrennstäbe in das Standort-Zwischenlager ermöglichen.

Anmerkung AM1 der deutschen Seite

Siehe A8.

Während der mündlichen Konsultationen wurde nochmal betont, dass der limitierende Faktor für Entladung der Brennelemente die Abklingzeit der Brennelemente ist. Da der Betreiber selbst ein Interesse an einer zügigen Entladung hat, wäre es nicht erforderlich diesbezügliche Maßnahmen seitens der Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde zu ergreifen.

Bewertung der Anmerkung AM1

Die Empfehlung wird aufrechterhalten. Aufgrund der hohen potenziellen Auswirkungen eines auslegungsüberschreitenden Unfalls im Lagerbecken, wäre es wünschenswert, wenn die Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde eine zügige Entladung innerhalb des physikalisch erforderlichen zeitlichen Rahmens von fünf Jahren sicherstellen würde.

Vorläufige Empfehlung VE2

Es wird empfohlen, Informationen, beispielsweise zum genaueren Ablauf des Abbaus und der Außerbetriebnahme von Systemen, die zur Beurteilung der Betroffenheit erforderlich sind, zu veröffentlichen. Aus diesen Informationen sollte insbesondere hervorgehen, dass der Abbau rückwirkungsfrei auf die sichere Lagerung der Brennelemente erfolgt.

Anmerkung AM2 der deutschen Seite

Der Sicherheitsbericht ermöglicht eine Beurteilung der Betroffenheit Dritter, da er gemäß § 3 Abs. 1 AtVfV alle wesentlichen Betrachtungen enthält. Da der Abbau überwiegend innerhalb der bestehenden Kontrollbereichsgebäude stattfindet, ist die genaue Kenntnis der Reihenfolge der einzelnen Abbauschritte für Dritte nicht erforderlich, um eine mögliche Betroffenheit zu bewerten. Die Rückwirkungsfreiheit auf sicherheitstechnisch weiterhin erforderliche Systeme und Komponenten wird durch die in der Genehmigung festgelegten Abbauverfahren im Zusammenspiel mit den bewährten Vorgaben des bestehenden Betriebsreglements gewährleistet und kontinuierlich im Aufsichtsverfahren überwacht. Die Antragstellerin wird daher über eine Nebenbestimmung der Genehmigung verpflichtet, die einzelnen Maßnahmen zum Abbau anzuzeigen.

Während der mündlichen Konsultationen wurde erklärt, dass es eine Liste von mehr als 100 Systemen gibt, die noch nicht abgebaut werden können, solange sich noch Brennelemente im Lagerbecken befinden.

Bewertung der Anmerkung AM2

Es kann nicht zweifelsfrei bewertet werden, dass keine in Störfällen oder auslegungsüberschreitenden Unfällen hilfreichen Systeme oder Komponenten vorzeitig abgebaut bzw. außer Betrieb genommen werden. Die Empfehlung bleibt aufrecht.

Vorläufige Empfehlung VE3

Vorläufige Empfehlungen

Es sollte sichergestellt werden, dass mit dem Abbau im Kontrollbereich und an Systemen, die direkt oder indirekt mit dem Kühlkreislauf sowie anderen für die Brennelementlagerung benötigten Sicherheits-, Hilfs- oder Lüftungssystemen verknüpft sind, erst nach vollständiger Entfernung der Brennelemente aus der Anlage begonnen wird.

Anmerkung AM3 der deutschen Seite

Siehe AM2. Solange die Rückwirkungsfreiheit sichergestellt ist, spricht sicherheitstechnisch nichts gegen Arbeiten an Systemen, die mit den für die Handhabung und Lagerung der Brennelemente erforderlichen Systemen verknüpft sind. Bei derartigen Arbeiten wird im Rahmen von Stillsetzungen und Änderungen im Rahmen des Aufsichtsverfahrens sichergestellt, dass unzulässige Rückwirkungen ausgeschlossen sind. Hierzu wird vor Beginn eines jeden Abbaus schrittweise nochmals auf Basis der Vorgaben der 1. SAG und des bewährten bestehenden Betriebsreglements geprüft, dass keine nachteiligen Auswirkungen auf den sicheren Restbetrieb zu besorgen sind.

Während der mündlichen Konsultationen wurde betont, dass das Vorgehen sehr routiniert ist, da in Bayern in den letzten Jahren mit Grafenrheinfeld und Isar 1 bereits zwei Anlagen stillgelegt wurden.

Bewertung der Anmerkung AM3

Die Sicherstellung der Rückwirkungsfreiheit des Abbaus ist nicht ausreichend, um in allen Phasen des Abbaus mit Brennelementen im Lagerbecken eine Beherrschung von auslegungsoverschreitenden Unfällen zu gewährleisten. Die Empfehlung bleibt daher aufrecht.

Vorläufige Empfehlung VE4

Es wird empfohlen, die Pufferlagerung zeitlich zu begrenzen.

Anmerkung AM4 der deutschen Seite

Die Pufferlagerung radioaktiver Reststoffe steht einer Genehmigungserteilung nicht entgegen. Für eine zeitliche Begrenzung der Pufferlagerung gibt es keine sicherheits- oder sicherungstechnische Notwendigkeit.

Während der mündlichen Konsultationen wurde erklärt, dass der Betreiber bestrebt ist, für Stoffströme zu sorgen, um den Abbau zügig durchzuführen, daher ist die Pufferlagerung implizit zeitlich begrenzt. Insofern gäbe es keine Notwendigkeit die Pufferlagerung zeitlich zu begrenzen.

Bewertung der Anmerkung AM4

Auch wenn der Betreiber bestrebt ist, den Abbau zügig durchzuführen, könnte dieser aus Kostengründen eine unnötige lange Pufferlagerung veranlassen. Dieses wäre durch eine behördliche Bestimmung auszuschließen. Die Empfehlung bleibt aufrecht.

3.3 Schlussfolgerungen und abschließende Empfehlungen

Im Sicherheitsbericht wird das beantragte Vorhaben ausführlich, allerdings an vielen Stellen nur sehr allgemein, beschrieben.

Weder der UVP-Bericht noch der Sicherheitsbericht enthalten ausreichende Angaben, wie die Minimierung des Störfallrisikos berücksichtigt werden soll. Diese Angaben sollten zur Prüfung potenzieller Betroffenheit durch das Vorhaben im Rahmen des UVP-Verfahrens vorhanden sein.

Zum Detaillierungsgrad der hier vorgelegten Unterlagen ist festzuhalten, dass bestimmte Informationen, beispielsweise zum genaueren Ablauf des Abbaus und der Außerbetriebnahme von Systemen, nicht vorhanden sind.

Insbesondere fehlen Informationen aus denen hervorgeht, dass der Abbau rückwirkungsfrei auf die sichere Lagerung der Brennelemente erfolgt, da der Abbau beginnen soll, wenn sich noch eine erhebliche Menge an Kernbrennstoff im Lagerbecken befindet. Zudem kann nicht zweifelsfrei festgestellt werden, dass keine in Störfällen oder auslegungsüberschreitenden Unfällen hilfreichen Systeme oder Komponenten vorzeitig abgebaut bzw. außer Betrieb genommen werden. Die Sicherstellung der Rückwirkungsfreiheit des Abbaus ist nicht ausreichend, um in allen Phasen des Abbaus mit Brennelementen im Lagerbecken eine Beherrschung von auslegungsüberschreitenden Unfällen zu gewährleisten.

Es ist nicht sichergestellt, dass mit dem Abbau im Kontrollbereich und an Systemen, die direkt oder indirekt mit dem Kühlkreislauf sowie anderen für die Brennelementlagerung benötigten Systemen verknüpft sind, erst nach vollständiger Entfernung der Brennelemente aus der Anlage begonnen wird.

Die im Rahmen des Verfahrens vorgelegten Unterlagen enthalten keine Angaben zur Menge der in den Lagerbecken aufbewahrten Brennelemente und Sonderbrennstäbe. Nach der endgültigen Abschaltung und der Umladung der Brennelemente (BE) aus dem Kern in das Lagerbecken werden sich dort rund 680 BE befinden. Das entspricht etwa der 3,5-fachen Menge an BE im Reaktorkern. Diese werden innerhalb der nächsten fünf Jahre entladen.

3.3.1 Abschließende Empfehlungen

- **AE1:** Es wird empfohlen, in einer Ergänzung die Maßnahmen für eine zügige Entladung der gelagerten Brennelemente und eine darauf basierende realistische Schätzung des dafür erforderlichen Zeitbedarfs darzulegen. Darüber hinaus sollten alle möglichen Maßnahmen getroffen werden, die eine rasche Verbringung aller bestrahlten Brennelemente und Sonderbrennstäbe in das Standort-Zwischenlager ermöglichen.
- **AE2:** Es wird empfohlen, Informationen, beispielsweise zum genaueren Ablauf des Abbaus und der Außerbetriebnahme von Systemen, die zur Beurteilung der Betroffenheit erforderlich sind, zu veröffentlichen. Aus diesen Informationen sollte insbesondere hervorgehen, dass der Abbau rückwirkungsfrei auf die sichere Lagerung der Brennelemente erfolgt.
- **AE3:** Es sollte sichergestellt werden, dass mit dem Abbau im Kontrollbereich und an Systemen, die direkt oder indirekt mit dem Kühlkreislauf sowie anderen für die Brennelementlagerung benötigten Sicherheits-, Hilfs-

oder Lüftungssystemen verknüpft sind, erst nach vollständiger Entfernung der Brennelemente aus der Anlage begonnen wird.

- **AE4:** Es wird empfohlen, die Pufferlagerung zeitlich zu begrenzen.

4 UNFÄLLE

4.1 Zusammenfassung der Fachstellungnahme

Die endgültige Abschaltung des Reaktors KKI 2 führt zu einer deutlichen Reduzierung des Gefahrenpotenzials für Österreich. Aber aufgrund des immer noch hohen radioaktiven Inventars nach Beendigung des Leistungsbetriebs von KKI 2 und den dadurch möglichen Freisetzungen sind zur Identifizierung des Risikopotenzials und von geeigneten Maßnahmen zur Verhinderung von Freisetzung oder zur Minderung ihrer Folgen umfassende Störfallanalysen erforderlich.

Betrachtungen aus Betriebszeiten können nicht immer herangezogen werden, da sich beim Abbau die Randbedingungen verändern und es sich zudem um eine neue Genehmigung handelt, die den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik zu berücksichtigen hat. Insbesondere da die letzte umfassende (periodische) Sicherheitsüberprüfung (PSÜ) im Jahr 2009 stattfand. (BMU 2019)

Insgesamt sollten im Sicherheitsbericht die Störfälle mit den noch in der Anlage befindlichen Kernbrennstoffen sowie die getroffenen Annahmen, insbesondere Lastannahmen, nachvollziehbar dargestellt werden. Dies ist jedoch nicht der Fall. Auf Basis der vorgelegten Unterlagen ist daher eine vollständige Bewertung einer möglichen Betroffenheit nicht möglich.

Im Rahmen des gegenständlichen UVP-Verfahrens sind Analysen zu auslegungsüberschreitenden Unfällen, insbesondere in Zusammenhang mit der Lagerung und Handhabung der Brennelemente, aber auch im Zusammenhang mit der Pufferlagerung erforderlich.

Eine Betroffenheit Österreichs wäre bei radioaktiven Freisetzungen möglich, die durch auslegungsüberschreitende Ereignisse hervorgerufen werden. Es kommen insbesondere solche Ereignisse in Betracht, bei denen bestrahlte Brennelemente durch unzureichende Kühlung in ihrer Integrität stark geschädigt werden.

Zur Risikominimierung Österreichs ist daher eine möglichst zügige Umladung der Kernbrennstoffe in das Standort-Zwischenlager erforderlich. Bei einer Lagerung im Standort-Zwischenlager wären nachteilige Auswirkungen auch von schweren auslegungsüberschreitenden Ereignissen auf Österreich auf dem Luftweg erheblich reduziert und auf dem Wasserweg ausgeschlossen. (UMWELTBUNDESAMT 2021)

4.2 Fragen und vorläufige Empfehlungen, Antworten und Bewertung der Antworten

Frage 9

Welche Dosiswerte werden für das Ereignis „Absturz einer Militärmaschine“ auf die Pufferlagerflächen ermittelt?

**Antwort A9
der deutschen Seite**

Die Dosiswerte unterschreiten die Eingreifrichtwerte gemäß § 2 Verordnung zur Festlegung von Dosiswerten für frühe Notfallschutzmaßnahmen.

Während der mündlichen Konsultationen wurden keine weiteren Informationen gegeben. Es wurde erklärt, dass mit der Angabe der Unterschreitung dieser Eingreifrichtwerte ausreichend Informationen vorgelegt wurden.

Laut STMUV (2022b) liegen die Dosiswerte unterhalb von 10 Prozent des Eingreifrichtwerts von 10 mSv gemäß § 2 der Verordnung zur Festlegung von Dosiswerten für frühe Notfallschutzmaßnahmen.

**Bewertung der
Antwort A9**

Insgesamt ist die Frage ausreichend beantwortet. Durch die Angabe in STUMV (2022b) kann nur geschlussfolgert werden, dass die mögliche Strahlenbelastung unterhalb von 1 mSv liegt, Eine potenzielle Auswirkung auf Österreich kann somit ausgeschlossen werden.

Vorläufige Empfehlung VE5

Es wird empfohlen eine umfassende Ereignisanalyse durchzuführen. Es sollten alle möglichen Ereignisse nach dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik analysiert werden.

**Anmerkung AM5
der deutschen Seite**

Im Rahmen des Verfahrens zur Erteilung der 1. SAG werden alle durch Stilllegung und Abbau neu hinzugekommenen oder veränderten Ereignisse analysiert sowie Ereignisse, die im Abbau nicht mehr einschlägig sind aus der Betrachtung ausgeschieden. Ansonsten wird die Ereignisanalyse aus dem Genehmigungsbestand unverändert belassen und ihre weitere Gültigkeit unter den Bedingungen des Abbaus verifiziert. Der Stand von Wissenschaft und Technik ist nach dem Atomgesetz bei der Ermittlung der erforderlichen Schadensvorsorge zugrunde zu legen.

In STMUV (2022b) wurde bestätigt, dass die Periodische Sicherheitsüberprüfung 2009 nach dem damals gültigen Regelwerk erstellt und geprüft wurde.

Bewertung der Anmerkung AM5

Die letzte Periodische Sicherheitsüberprüfung wurde nach altem Regelwerk durchgeführt. Die Stilllegungsgenehmigung könnte zum Anlass für eine Überprüfung genommen werden. Das ist z. B. hinsichtlich seismischer Einwirkungen erforderlich, da nur eine maximale horizontale Bodenbeschleunigung von $0,75 \text{ m/s}^2$ unterstellt wurde. Seit vielen Jahren ist international eine minimale Bodenbeschleunigung von $0,1 \text{ g}$ entsprechend 1 m/s^2 anzunehmen. (siehe z. B. WENRA 2014) Zusätzlich wird nicht für alle Annahmen in den Störfallanalysen die Grundlage genannt, auf der sie getroffen werden. Daher können die Ergebnisse nicht vollständig nachvollzogen werden.

Insgesamt wird daher die Empfehlung aufrecht gehalten.

Vorläufige Empfehlung VE6

Zur Risikominderung für Österreich wird die Sicherstellung einer möglichst raschen Entladung aller Kernbrennstoffe aus dem BE-Lagerbecken empfohlen.

Anmerkung AM6 der deutschen Seite

Siehe A7 und A8.

Bewertung

Im Rahmen der Konsultationen wurde erklärt, dass die Aufsichtsbehörde keinen Handlungsbedarf sieht, diesbezüglich tätig zu werden, dass der Betreiber alle Vorkehrung für eine zügige Entladung trifft und entgegenstehende Randbedingungen (wie Lieferengpässe der Behälter) nicht mehr existieren. Diese Empfehlung kann entfallen. Aufgrund der hohen potenziellen Auswirkungen eines auslegungüberschreitenden Unfalls im Lagerbecken, wäre es wünschenswert, wenn die Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde eine zügige Entladung innerhalb des physikalischen erforderlichen Rahmens von fünf Jahren sicherstellen würde. Die Empfehlung wird aufrechterhalten.

4.3 Schlussfolgerungen und abschließende Empfehlungen

Die endgültige Abschaltung des Reaktors KKI 2 führt zu einer deutlichen Reduzierung des Gefahrenpotenzials für Österreich. Aber aufgrund des immer noch hohen radioaktiven Inventars nach Beendigung des Leistungsbetriebs von KKI 2 und den dadurch möglichen Freisetzungen sind zur Identifizierung des Risikopotenzials und von geeigneten Maßnahmen zur Verhinderung von Freisetzung oder zur Minderung ihrer Folgen umfassende Störfallanalysen erforderlich.

Betrachtungen zu Störfallabläufen aus dem Betrieb können nicht immer herangezogen werden, da sich beim Abbau die Randbedingungen verändern und es sich zudem um eine neue Genehmigung handelt, die den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik zu berücksichtigen hat. Das ist insbesondere daher relevant, da die letzte umfassende (periodische) Sicherheitsüberprüfung (PSÜ)

im Jahr 2009 stattfand als noch das alte Regelwerk aus den 1980 Jahren in Kraft war.

Insgesamt sind im Sicherheitsbericht die Störfälle mit den noch in der Anlage befindlichen Kernbrennstoffen sowie die getroffenen Annahmen, insbesondere Lastannahmen, nicht nachvollziehbar dargestellt. Auf Basis der vorgelegten Unterlagen ist daher eine vollständige Bewertung einer möglichen Betroffenheit nicht möglich.

Im Rahmen des gegenständlichen UVP-Verfahrens sind Analysen zu auslegungsüberschreitenden Unfällen, insbesondere in Zusammenhang mit der Lagerung und Handhabung der Brennelemente, aber auch im Zusammenhang mit der Pufferlagerung erforderlich.

Eine Betroffenheit Österreichs wäre bei radioaktiven Freisetzungen möglich, die durch auslegungsüberschreitende Ereignisse hervorgerufen werden. Es kommen insbesondere solche Ereignisse in Betracht, bei denen bestrahlte Brennelemente durch unzureichende Kühlung in ihrer Integrität stark geschädigt werden.

Zur Risikominimierung Österreichs ist daher eine möglichst zügige Umladung der Kernbrennstoffe in das Standort-Zwischenlager erforderlich. Nach Angabe der Aufsichtsbehörde ist der Betreiber an einer zügigen Entladung der Anlage interessiert. Einschränkungen durch Lieferengpässe der Behälter sind nicht zu erwarten. Auch zeigten die Erfahrungen der Entladung der Kernbrennstoffe aus den Anlagen in Isar 1 und Grafenrheinfeld, dass eine zügige Entladung zu realisieren ist. Limitiert wird die Zeit zur Entladung nur durch die erforderliche Abklingzeit von fünf Jahren. Aufgrund der hohen potenziellen Auswirkungen eines auslegungsüberschreitenden Unfalls im Lagerbecken wäre es dennoch wünschenswert, wenn die Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde eine zügige Entladung innerhalb des physikalischen erforderlichen Rahmens von fünf Jahren sicherstellen würde.

4.3.1 Abschließende Empfehlung

- **AE5:** Es wird empfohlen eine umfassende Ereignisanalyse durchzuführen. Es sollten alle möglichen Ereignisse nach dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik analysiert werden.
- **AE6:** Zur Risikominderung für Österreich wird die Sicherstellung einer möglichst raschen Entladung aller Kernbrennstoffe aus dem BE-Lagerbecken empfohlen.

5 UNFÄLLE DURCH BETEILIGUNG DRITTER

5.1 Zusammenfassung der Fachstellungnahme

Schwere Einwirkungen Dritter (Terrorangriffe oder Sabotagehandlungen) können Auswirkungen auf Kernanlagen und somit auch auf das KKI 2 haben. Auch wenn diese Ereignisse aus berechtigten Gründen der Geheimhaltung nicht detailliert dargestellt werden können, sollten entsprechende Untersuchungen geführt und das Ergebnis präsentiert werden.

Da die Anlage KKI 2 gegen den unfallbedingten Absturz eines Militärflugzeugs vom Typ Phantom ausgelegt ist, hat sie auslegungsbedingt einen gewissen Schutz vor möglichen Terrorangriffen. Die RSK hat ein hohes Schutzniveau der Anlage KKI 2 gegenüber einem Flugzeugabsturz bestätigt. Allerdings sind diese Ergebnisse nicht ohne weitere Betrachtungen auf eine Situation während des Abbaus übertragbar. Geringere Stabilität und fehlende Systeme könnten für die gelagerten Brennelemente im Lagerbecken eine Gefahr durch einen Flugzeugabsturz darstellen. Insofern sollte im Rahmen des UVP-Verfahrens Analysen zum Absturz eines Verkehrsflugzeugs durchgeführt werden.

Aber auch terroristische Anschläge auf radioaktive Abfälle, die in den Pufferlagerflächen aufbewahrt werden, könnten erhebliche Freisetzungen verursachen. Laut Sicherheitsbericht ergeben sich für das Szenario „Absturz eines Zivilflugzeugs mit nachfolgendem Brand“ auf die Pufferlagerflächen Dosiswerte deutlich unterhalb des radiologischen Bewertungsmaßstabs von 100 mSv. Aber es werden weder die Lastannahmen noch die ermittelten Werte benannt. Diese Informationen sollten im Rahmen des UVP-Verfahrens übermittelt werden.

5.2 Fragen und vorläufige Empfehlungen, Antworten und Bewertung der Antworten

Frage 10

Welche Dosiswerte wurden für den Absturz eines Verkehrsflugzeugs mit anschließendem Brand auf die Pufferlagerflächen ermittelt? Welche Lastannahmen wurden getroffen?

**Antwort A10
der deutschen Seite**

Die Dosiswerte unterschreiten den Orientierungswert von 100 mSv entsprechend Ziffer 3 der SEWD-Berechnungsgrundlage vom 28.10.2014.

Im Rahmen der mündlichen Konsultationen wurden keine weiteren Informationen zur Verfügung gestellt.

In STUMV (2022b) wird erklärt, dass die Dosiswerte unterhalb von 10 Prozent des Orientierungswerts von 100 mSv entsprechend Ziffer 3 der Berechnungsgrundlage für Störmaßnahmen und sonstige Einwirkungen Dritter (SEWD) vom 28.10.2014 liegen.

Bewertung der Antwort A10 Die Frage ist ausreichend beantwortet. Es kann geschlussfolgert werden, dass ein Absturz eines Verkehrsflugzeugs mit anschließendem Brand auf die Pufferlagerflächen zu einer Freisetzung bis zu annähernd 10 mSv verursachen kann. Eine Betroffenheit Österreichs nach einem derartigen Szenario kann nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Vorläufige Empfehlung VE7

Es wird empfohlen mögliche Terroranschläge auf die aufbewahrten Kernbrennstoffe und radioaktiven Abfälle zu untersuchen, um gegebenenfalls weitere Schutzmaßnahmen zu identifizieren und ergreifen zu können.

Anmerkung AM7 der deutschen Seite Der Schutz gegen Störmaßnahmen und sonstige Einwirkungen Dritter (SEWD) ist Teil des Genehmigungsbestands (§ 7 Abs. 3 Satz 3 AtG) und wird im Rahmen des Verfahrens zur Erteilung der 1. SAG nicht erneut genehmigt. Änderungen sind weder beantragt noch ergeben sie sich durch den Abbau.

Während der mündlichen Konsultationen wurde erklärt, dass die Ergebnisse der IPPAS Mission im Rahmen der IRSS- Mission 2019 adressiert wurden. Anschließend gingen entsprechende Empfehlungen an die Länder.

Ergänzend wurde noch erklärt, dass seit 2008 ein Programm zum Schutz vor Cyberangriffen in der Umsetzung ist und dass ein Programm zum Schutz vor Inzentätern existiert.

Bewertung der Anmerkung AM7 Die Empfehlung bleibt bestehen. Aufgrund der veränderten Situation in der Anlage ist eine erneute Betrachtung möglicher Terroranschläge zu empfehlen.

5.3 Schlussfolgerungen und abschließende Empfehlungen

Schwere Einwirkungen Dritter (Terrorangriffe oder Sabotagehandlungen) können Auswirkungen auf Kernanlagen und somit auch auf das KKI 2 haben. Auch wenn diese Ereignisse aus berechtigten Gründen der Geheimhaltung nicht detailliert dargestellt werden können, sollten entsprechende Untersuchungen geführt und das Ergebnis präsentiert werden.

Da die Anlage KKI 2 gegen den unfallbedingten Absturz eines Militärflugzeugs vom Typ Phantom ausgelegt ist, hat sie auslegungsbedingt einen gewissen Schutz vor möglichen Terrorangriffen. Die RSK hat ein hohes Schutzniveau der Anlage KKI 2 gegenüber einem Flugzeugabsturz bestätigt. Allerdings sind diese Ergebnisse nicht ohne weitere Betrachtungen auf eine Situation während des

Abbaus übertragbar. Geringere Stabilität und fehlende Systeme könnten für die gelagerten Brennelemente im Lagerbecken eine Gefahr durch einen Flugzeugabsturz darstellen. Insofern sollte im Rahmen des UVP-Verfahrens Analysen zum Absturz eines Verkehrsflugzeugs durchgeführt werden. Dies ist jedoch nicht erfolgt.

Auch terroristische Anschläge auf radioaktive Abfälle, die in den Pufferlagerflächen aufbewahrt werden, könnten erhebliche Freisetzungen verursachen. Laut Sicherheitsbericht ergeben sich für das Szenario „Absturz eines Zivilflugzeuges mit nachfolgendem Brand“ auf die Pufferlagerflächen Dosiswerte deutlich unterhalb des radiologischen Bewertungsmaßstabs von 100 mSv. Aber es werden weder die Lastannahmen noch die ermittelten Werte benannt. Im Rahmen der Konsultationen wurde deutlich, dass ein derartiges Szenario Strahlenbelastungen bis zu 10 mSv verursachen kann. Eine Betroffenheit Österreichs nach einem derartigen Szenario kann daher nicht vollständig ausgeschlossen werden.

5.3.1 Abschließende Empfehlung

- **AE7:** Es wird empfohlen mögliche Terroranschläge auf die aufbewahrten Kernbrennstoffe und radioaktiven Abfälle zu untersuchen, um gegebenenfalls weitere Schutzmaßnahmen zu identifizieren und ergreifen zu können.

6 GRENZÜBERSCHREITENDE AUSWIRKUNGEN

6.1 Zusammenfassung der Fachstellungnahme

Bevor die in der Fachstellungnahme angeführten Punkte nicht durch weitere Informationen im Zuge des UVP-Verfahrens geklärt werden können, kann nicht davon ausgegangen werden, dass keine signifikanten nachteiligen grenzüberschreitenden Folgen aus dem Vorhaben der Stilllegung und des Abbaus von KKI 2 für Österreich entstehen können.

6.1 Schlussfolgerungen

Die offenen Punkte wurden größtenteils geklärt. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Österreich durch Freisetzen aus auslegungsüberschreitenden Ereignissen betroffen sein kann. Es kommen insbesondere solche Ereignisse in Betracht, bei denen bestrahlte Brennelemente durch unzureichende Kühlung in ihrer Integrität stark geschädigt werden. Auch terroristische Anschläge auf radioaktive Abfälle, die in den Pufferlagerflächen aufbewahrt werden, könnten erhebliche Freisetzungen verursachen, durch die auch Österreich betroffen sein könnte.

7 ABSCHLIEßENDE EMPFEHLUNGEN

Aus Sicht des Expertinnenteams ergeben sich anhand der vorgelegten Informationen nachfolgend angeführte abschließende Empfehlungen.

7.1 Stilllegung und Abbau: Umweltauswirkungen

7.1.1 Abschließende Empfehlungen

- **AE1:** Es wird empfohlen, in einer Ergänzung die Maßnahmen für eine zügige Entladung der gelagerten Brennelemente und eine darauf basierende realistische Schätzung des dafür erforderlichen Zeitbedarfs darzulegen. Darüber hinaus sollten alle möglichen Maßnahmen getroffen werden, die eine rasche Verbringung aller bestrahlten Brennelemente und Sonderbrennstäbe in das Standort-Zwischenlager ermöglichen.
- **AE2:** Es wird empfohlen, Informationen, beispielsweise zum genaueren Ablauf des Abbaus und der Außerbetriebnahme von Systemen, die zur Beurteilung der Betroffenheit erforderlich sind, zu veröffentlichen. Aus diesen Informationen sollte insbesondere hervorgehen, dass der Abbau rückwirkungsfrei auf die sichere Lagerung der Brennelemente erfolgt.
- **AE3:** Es sollte sichergestellt werden, dass mit dem Abbau im Kontrollbereich und an Systemen, die direkt oder indirekt mit dem Kühlkreislauf sowie anderen für die Brennelementlagerung benötigten Sicherheits-, Hilfs- oder Lüftungssystemen verknüpft sind, erst nach vollständiger Entfernung der Brennelemente aus der Anlage begonnen wird.
- **AE4:** Es wird empfohlen, die Pufferlagerung zeitlich zu begrenzen.

7.2 Unfälle

7.2.1 Abschließende Empfehlung

- **AE5:** Es wird empfohlen eine umfassende Ereignisanalyse durchzuführen. Es sollten alle möglichen Ereignisse nach dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik analysiert werden.
- **AE6:** Zur Risikominderung für Österreich wird die Sicherstellung einer möglichst raschen Entladung aller Kernbrennstoffe aus dem BE-Lagerbecken empfohlen.

7.3 Unfälle durch Beteiligung Dritter

7.3.1 Abschließende Empfehlung

- **AE7:** Es wird empfohlen mögliche Terroranschläge auf die aufbewahrten Kernbrennstoffe und radioaktiven Abfälle zu untersuchen, um gegebenenfalls weitere Schutzmaßnahmen zu identifizieren und ergreifen zu können.

LITERATURVERZEICHNIS

- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2019):
Bericht der Bundesregierung für die Achte Überprüfungstagung zum
Übereinkommen über nukleare Sicherheit im März/April 2020; 12. Juni 2019
- DBT – Deutscher Bundestag (2018): Antwort der Bundesregierung auf die Kleine
Anfrage der Abgeordneten Hubertus Zdebel, Dr. Gesine Löttsch, Doris
Achelwilm, weiterer Abgeordneter und der Fraktion DIE LINKE;
Frische und verunreinigte Brennelemente aus Atomkraftwerken; Drucksache
19/612; 02.02.2018.
- HIPPEL und SCHÖPPNER (2016): Reducing the Danger from Fires in Spent Fuel Pools;
SCIENCE & GLOBAL SECURITY 2016, Vol 24, No.3, 141-173.
- STMUV- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (2022a):
Erwiderung der Genehmigungsbehörde, 87c-U8811.12-2019/105-28
22.02.2022
- STMUV- Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz
(2022b): Ergebnisprotokoll, Entwurf vom Dez. 2022.
- UMWELTBUNDESAMT (2021): Becker, O., Mraz, G.: Umweltverträglichkeitsprüfung
KKW Isar-2/Deutschland Stilllegung & Abbau. Fachstellungnahme. Erstellt im
Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie. REP-0789, Wien.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AtEV	Atomrechtliche Entsorgungsverordnung
AtG	Atomgesetz
AtVfV	Atomrechtliche Verfahrensverordnung
BE	Brennelement
BMK	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Österreich
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und nukleare Sicherheit
Bq	Becquerel
BStMUV	Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, manchmal auch nur als StMUV bezeichnet
BZI	Brennelemente-Zwischenlager Isar, am Standort, früher auch als BELLA bezeichnet
DBT	Deutscher Bundestag
ESK	Entsorgungskommission
FSD	Full System Decontamination (Primärkreisdekontamination)
GRS	Gesellschaft für Reaktorsicherheit
IAEO	Internationale Atomenergieorganisation
IPPAS	International Physical Protection Advisory Service
KKI	Kernkraftwerk Isar
KTA	Kerntechnischer Ausschuss
KKI-BeHa	Bereitstellungshalle für radioaktive Abfälle und Reststoffe, am Standort des KKI, in Bau
Mg	MegaGramm, eine Million Gramm, entspricht einer Tonne
mSv	MilliSievert, ein Tausendstel Sievert
NN	Normal Null
NTI	Nuclear Threat Initiative
OVG	Oberverwaltungsgericht

PSÜ	Periodische Sicherheitsüberprüfung
RDB	Reaktordruckbehälter
RL.....	Reference Level
RSK	Reaktor-Sicherheitskommission
SAG.....	Stilllegung und Abbau
SBS	Sonderbrennstab = Brennstab, der aufgrund einer Befundlage, z. B. eines festgestellten Defekts, aus einem Brennelement entnommen wurde.
SEWD.....	Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter
StrISchG	Strahlenschutzgesetz, Deutschland
StrISchV.....	Strahlenschutzverordnung, Deutschland
StrSchG	Strahlenschutzgesetz, Österreich
StrSchVO.....	Strahlenschutzverordnung, Österreich
TBH.....	Transportbereitstellungshalle, am Standort
UVP.....	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung, Deutschland
WENRA.....	Western European Nuclear Regulators Association
WKP	Wiederkehrende Prüfung

Umweltbundesamt GmbH

Spittelauer Lände 5
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

office@umweltbundesamt.at
www.umweltbundesamt.at