

Amt der Wiener Landesregierung  
Stadt Wien – Umweltschutz  
Dresdner Straße 45  
1200 Wien

per Mail an [post@ma22.wien.gv.at](mailto:post@ma22.wien.gv.at)

Wien, 8. April 2022

## **Stellungnahme GLOBAL 2000 zu UVP AKW Krško Betriebsverlängerung 2022**

Sehr geehrte Damen und Herren,

zum genannten Vorhaben „AKW Krško Betriebsverlängerung 2022“ des Projektwerbers Nuklearna elektrarna Krško d.o.o., Vrbinca 12, SI-8370 Krško, nimmt GLOBAL 2000 im Verfahren gemäß Artikel 4 des UN/ECE-Übereinkommens über die Umweltverträglichkeitsprüfung im grenzüberschreitenden Rahmen (Espoo Konvention) wie folgt Stellung.

Der vorgelegte umfangreiche „Umweltverträglichkeitsbericht für die Verlängerung der Betriebsdauer des KKW Krško von 40 auf 60 Jahre – Nuklearna elektrarna Krško d.o.o.“<sup>1</sup> **lässt in vielen Teilen aktuelle Daten, Stresstest- und Forschungsergebnisse aus.** Durch die so **verkürzte Darstellung ergibt sich ein beschönigtes Bild des 40 Jahre alten Reaktors in einem Erdbeben-Gebiet**, wohingegen Alternativen durch strikt ungünstige Annahmen als ungeeignet und nicht konkurrenzfähig dargestellt werden.

In der Folge einige Beispiele – **der Umweltbericht muss in diesen Punkten überarbeitet werden und insbesondere zu Alterung und zum Erdbebenrisiko aktuelle internationale Untersuchungen durchgeführt werden, bevor über das Vorhaben einer Laufzeitverlängerung bis auf 60 Jahre Betriebszeit des Reaktors entschieden werden kann.**

### **Alterungs-Management**

Die Alterung des Krško-Reaktors ist nach fast 40 Jahren Betriebszeit ein Thema. Laut Umweltbericht Kapitel 2.16 S. 127 ist der Zustand des Reaktors „angemessen“:

„Aufgrund einer Reihe von Studien und Analysen bestätigte das Amt der Republik Slowenien für nukleare Sicherheit mit Bescheid Nr. 3570-6/2009/32 vom 20.6.2012, dass der alterungsbedingte Zustand der Anlagen des KKW Krško angemessen ist und dass dabei alle Sicherheitsreserven und Betriebsfunktionen gewährleistet sind.“

<sup>1</sup> Umweltverträglichkeitsbericht für die Verlängerung der Betriebsdauer des KKW Krško von 40 auf 60 Jahre – Nuklearna elektrarna Krško d.o.o., Nummer: 100820-dn, Ljubljana, Oktober 2021, Ergänzung 8.11.2021, 10.1.2022, [www.umweltbundesamt.at/uvp-kkw-krsko-lte](http://www.umweltbundesamt.at/uvp-kkw-krsko-lte)

Die Analyse ist zum Zeitpunkt der geplanten Laufzeitverlängerung bereits mehr als 10 Jahre alt und damit nicht mehr aktuell. Der Umweltbericht behauptet weiters (Kapitel 2.7.15, S. 87):

„Alle Missionen (einschließlich der OSART-Mission 2017) wie auch die Prüfung des URSJV und der im Rahmen des oben beschriebenen Verwaltungsverfahrens erlassene Bescheid haben gezeigt, dass das Alterungsmanagementprogramm den internationalen Empfehlungen und der Regelung zur Gewährleistung der Sicherheit nach der Inbetriebnahme von Strahlungseinrichtungen oder kerntechnischen Anlagen entspricht.“

Dies ist nicht der Fall.

Im Rahmen des Topical Peer Review (TPR) gemäß Artikel 8e der Richtlinie 2014/87 / EURATOM, der 2017 durchgeführt wurde, kritisierte das Peer Review-Team den Umfang der Strukturen, Systeme und Komponenten, die vom Alterungsmanagement-Programm erfasst werden: Der Umfang des Alterungsmanagement-Programms wird nicht regelmäßig überprüft und gegebenenfalls gemäß neuem IAEA-Sicherheitsstandard aktualisiert. Auch das Alterungsmanagement des Reaktordruckbehälters weist Mängel gegenüber dem Sicherheitsniveau auf, das die in ENSREG zusammenarbeitenden EU-Atom-Regulierungsbehörden für Europa erwarten. In Bezug auf die zerstörungsfreie Prüfung (NDE) des Reaktordruckbehälters kritisierte das Peer Review Team, dass im Grundmaterial in der Höhe des Reaktorkerns keine umfassende zerstörungsfreie Prüfung durchgeführt wird, um Defekte zu erkennen. Darüber hinaus kritisierte das Peer Review Team auch das Alterungsmanagement von verdeckten Rohrleitungen: Die Inspektion sicherheitsrelevanter Rohrdurchführungen durch Betonkonstruktionen wird im Alterungsmanagement-Programm nicht routinemäßig durchgeführt.<sup>2</sup>

**1. Aufgrund des hohen Alters des Reaktors mit Baubeginn 1974 und Betriebsbeginn 1982 sollte der technische Zustand durch unabhängige Expert:innen überprüft werden und realistische Erfahrungen und Daten aus der Dekommissionierung von vergleichbaren Reaktoren zugezogen werden. Dies gilt insbesondere für Bauteilen im Kernbereich wie dem Reaktordruckbehälter und dem Primärkreislauf, die im Regelbetrieb nicht einfach zugänglich sind, deren Alterung durch Computermodelle aber potentiell nicht ausreichend abgebildet wird.**

## **Erdbebengefahr**

Das AKW Krško ist das einzige Atomkraftwerk in Europa, das in einer seismisch aktiven Region betrieben wird. Der Umweltbericht berücksichtigt einige ältere Studien und kommt auf Basis der letzten Erdbebengefährdungsanalyse aus dem Jahr 2004 (PSHA 2004, horizontalen Bodenbeschleunigung PGA = 0,56 g) zu folgendem Schluss:

„Im Rahmen der vorläufigen Schlussfolgerungen dieser multidisziplinären Untersuchungen, die seit 2008 im weiteren Bereich des Standorts durchgeführt wurden / 274/, /275/, haben sich keine Hinweise auf die Möglichkeit von Verwerfungsstrukturen oder geologischen Strukturen, die die Oberfläche des Standorts bei einem Erdbeben dauerhaft verformen könnten („capable faults“), ergeben bzw. es wurden keine neuen Erkenntnisse gewonnen, die die bestehende Erdbebengefährdungsbeurteilung des Standorts des KKW Krško /271/, welche in den Jahren 2002 - 2004 nach vorangegange-

<sup>2</sup> ENSREG (2018) European Nuclear Safety Regulators Group: 1st Topical Peer Review „Ageing Management“, Country specific findings, October 2018, [www.ensreg.eu/sites/default/files/attachments/hlg\\_p2018-37\\_161\\_1st\\_tpr\\_country\\_findings.pdf](http://www.ensreg.eu/sites/default/files/attachments/hlg_p2018-37_161_1st_tpr_country_findings.pdf)

nen 10 Jahren Untersuchungen erstellt wurde, erheblich ändern würden.“

Diese Darstellung und Schlussfolgerung wird in Kapitel 4.1.11 Erdbebengefahr S. 197f. wiederholt.

Diese Schlussfolgerung ist nicht korrekt.

Die verwendete Erdbebenuntersuchung PSHA 2004 wird durch mehrere neuere Studien und Publikationen in Frage gestellt:

Der Stresstest-Peer Review Report der EU-Atom-Regulierungsbehörden (ENSREG 2012) kommt zu folgenden Ergebnissen:<sup>3</sup> In Übereinstimmung mit US-amerikanischen Atomaufsichtsvorschriften und -standards wurde für die sichere Abschaltung des Reaktors bei einem Erdbeben (Safe Shutdown Earthquake, SSE) ein Spitzenwert für die horizontalen Bodenbeschleunigung (PGA) von 0,3 g ermittelt. Neue seismische Risikoanalysen führten 1994 zur Erhöhung der anzunehmenden Spitzenwerte für die horizontale Bodenbeschleunigung auf 0,42 g und 2004 auf 0,56 g, was fast dem Doppelten der ursprünglichen Annahmen entspricht.

Seismische Ereignisse mit Spitzenbeschleunigung (PGA) über 0,8 g wurden am Krško-Standort als sehr selten eingestuft, mit einer Wiederkehrfrequenz von 50.000 Jahren oder mehr. Erdbeben mit einer Spitzenbeschleunigung (PGA) über 0,8 g oder mehr stellen jedoch eine Gefahr für den Reaktorkern dar: Mechanische Schäden können die Geometrie des Reaktorkerns und damit das Einfahren der Steuerstäbe behindern. Eine teilweise Kernschmelze wäre in einem solchen Szenario nicht ausgeschlossen. In diesem Erdbeben-Beschleunigungs-Bereich wären auch das Sprinklersystem in der Reaktorschutzhülle (Containment) und die Niederdruck-Notkühlung nicht verfügbar. Radioaktive Freisetzungen in Folge einer Beschädigung des Reaktorkerns können nicht ausgeschlossen werden.

**Es ist allerdings unsicher, ob die errechnete Wiederkehrfrequenz von 50.000 Jahre für starke seismische Ereignisse mit Spitzenbeschleunigung (PGA) von 0,8 g und darüber korrekt ist.**

Bei Erdbeben über einer Spitzenbeschleunigung (PGA) von 0,9 g können strukturelle Ausfälle des Abklingbeckens und von Rohrleitungen nicht ausgeschlossen werden, und die Freilegung von Kernbrennstoff wird als wahrscheinlich angesehen.

Ein sehr starkes Erdbeben (PGA größer 0,9 g) verursacht mehr oder weniger gleichzeitig Schäden am Kernbrennstoff im Reaktorkern und im Abklingbecken mit den abgebrannten Brennelementen. Der Stresstest-Bericht bewertet diese beiden Ereignisse getrennt.

Wenn der Spitzenwert der horizontalen Bodenbeschleunigung den Wert von 1 g signifikant überschreitet, wird mit hoher Wahrscheinlichkeit bereits früh Radioaktivität in die Umwelt freigesetzt.

Im Rahmen der Planungen eines weiteren Reaktors Krško-2 am gleichen Standort wurde eine seismische Neubewertung des Standortes erforderlich. Die slowenische Regulierungsbehörde SNSA formulierte Fragen zu den möglichen Auswirkungen einer als Libna bekannten tektonischen Verwerfung und forderte die Aktualisierung der Einschätzung der Erdbebengefährdung für den bestehenden Reaktor Krško 1.. Die französische Expertenorganisation (TSO) Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) drängte die Betreibergesellschaft und die Regulierungsbehörde SNSA in einem offenen Brief zu weiteren Klärungen: Die IRSN schlug

<sup>3</sup> ENSREG (2012) European Nuclear Safety Regulators Group: Peer review country report – Stress tests performed on European nuclear power plants – Slovenia, April 2012, [www.ensreg.eu/sites/default/files/Country%20Report%20SI%20Final.pdf](http://www.ensreg.eu/sites/default/files/Country%20Report%20SI%20Final.pdf)

der Betreibergesellschaft vor, ausreichend lokale Daten für eine Studie zu den Auswirkungen der Libna-Verwerfung zu erheben, um die bereits festgestellten Unsicherheiten zu minimieren.

Eine Studie slowenischer Experten betonte, dass die Ergebnisse des Stresstest-Berichts wie z. B. die Auswirkungen einer Spitzenbeschleunigung (PGA) über 0,8 g sowohl in Zusammenhang mit den bereits bekannten zu erwartenden Beschleunigungen durch ein Erdbeben mittlerer Stärke bewertet werden sollten, als auch in Zusammenhang mit den seismo-tektonischen Bedingungen des Gebiets. Die Studie kam zum Schluss, dass die Aussage der Regulierungsbehörde SNSA, dass „eine Wiederholfrequenz für seismische Ereignisse mit PGA über 0,8 g als größer als 50.000 Jahre angesehen wird“, nicht in Einklang mit der überarbeiteten Probabilistic Seismic Hazard Analysis (PSHA) und dem Seismic Probabilistic Safety Assessment (SPSA) steht.<sup>4</sup>

Trotzdem erfüllt das AKW Krško heute immer noch nur die Anforderungen der ursprünglichen Bemessungsgrundlage einer Spitzenbeschleunigung (PGA) von 0,3 g. Nur die zusätzlichen Systeme, Strukturen und Komponenten, die innerhalb des Sicherheitsupgrade-Programms umgesetzt werden, werden entsprechend den Erweiterungsbedingungen für das Design (Design Extension Conditions, DEC) entworfen und umgesetzt, die für dieses Reaktor-Design und den Standort spezifisch sind. DEC-Systeme, -Strukturen und -Komponenten werden in zwei neu errichteten Bunkergebäuden untergebracht.

**Der Wert für die maximale Bodenbeschleunigung (PGA) in den Erweiterungsbedingungen (DEC) beträgt 0,6 g. Dieser Wert bietet fast keine Sicherheitsmarge (nur 0,04 g) gegenüber dem aktuell festgelegten Wert für die sichere Abschaltung des Reaktors bei einem Erdbeben (SSE) von 0,56 g. Die Durchführung einer aktualisierten Neubewertung des Erdbebenrisikos am Standort wird nicht erwähnt. Die jüngste Bewertung des Erdbebenrisikos wurde im Jahr 2004 durchgeführt. Sehr schwerwiegend ist die Tatsache, dass das Erdbebenrisiko am Standort Krško erheblich höher ist als die ursprüngliche Auslegungsbasis der Anlage von 0,3 g.**

Die slowenische Regulierungsbehörde SNSA behauptet, dass im Falle eines Erdbebens mit einer Spitzenbeschleunigung (PGA) über 0,6 g die Kühlung des Reaktorkerns mit anderen Mitteln sichergestellt werden kann, weist jedoch darauf hin, dass dazu in relativ kurzer Zeit zusätzliche Maßnahmen erforderlich sind. **Angesichts der Zerstörung des AKW und der umliegenden Infrastruktur nach einem extremen Erdbeben mit einer Spitzenbeschleunigung (PGA) über 0,6 g scheint es unrealistisch, ein Unfallszenario mit Kernschmelz-Ereignis mit den vorgesehenen Mitteln zu verhindern.**

Selbst wenn alle geplanten Maßnahmen umgesetzt worden sind, bleibt die Widerstandsfähigkeit der Anlage ein Thema. Erstens wurde die mögliche maximale Stärke eines Erdbebens nicht ausreichend geklärt. **Zweitens führte selbst die Erhöhung der Erdbebenrisiko-Einschätzung nicht zur Änderung der Auslegungsbasis.** Stattdessen werden nur zusätzliche Systeme, die innerhalb des Sicherheitsupgrade-Programms eingebaut werden, für eine aktualisierte Spitzenbeschleunigung (PGA) von 0,6 g ausgelegt. Und drittens sind die seismischen Sicherheitsmargen sehr gering, obwohl die wahrscheinlichen Folgen eines starken Erdbebens bekannt sind.

<sup>4</sup> A review of the seismotectonics and some considerations on the seismic hazard of the Krško NPP area (SE Slovenia); L. Sirovich (1), P. Suhadolc (2), G. Costa (2) and F. Pettenati (1): Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale 21a) (OGS), Trieste, Italy, 2: Dipartimento di Matematica e Geoscienze, Università degli Studi di Trieste, Italy; Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata Vol. 55, n. 1, pp. 175-195; March 2014

Da der Krško-Reaktor nur über eine Wasserzufuhr verfügt, war eine zusätzliche, erdbebensichere Haupt-Kühlquelle (Ultimate Heat Sink, UHS) unabhängig von der Save geplant. (SUP, Nr. 1.3), wie auch der Stresstest-Bericht festhält:

„The Krško NPP does not have an alternative ultimate heat sink. The installation of a new water line from the Krško HPP was mentioned in the report, but this project was abandoned.“<sup>5</sup>

**Laut Aktualisierung des nationalen Aktionsplans von 2019 wurde die vorgesehene Installation einer zusätzlichen Kühlquelle (UHS) gestrichen.** In Folge wurde nur eine zusätzliche Kühlung durch ein Dampferzeuger-Kühlsystem installiert: Um die Kühlung des Reaktor-kerns bei einem Stromausfall und / oder dem Ausfall der Haupt-Kühlquelle (UHS) sicherzustellen, war für 2015 die Installation einer zusätzlichen Hochdruckpumpe zur Speisung der Dampferzeuger geplant, die in einem getrennten Bunkergebäude mit eigener Wasserzufuhr installiert sein sollte (SUP, Nr. 1.2). **Der Auslegungswert des Bunkergebäudes entspricht weiters den Anforderungen der Erweiterungsbedingungen für das Design (DEC), die keine ausreichenden Sicherheitsmargen vorsehen.**

**2. Zum Erdbebenrisiko muss eine aktuelle internationale Untersuchungen durchgeführt werden und die Ergebnisse im Umweltbericht berücksichtigt werden.**

## **Grenzüberschreitende Auswirkungen**

Laut Umweltbericht sind Auslegungs- und erweiterte Auslegungsstörfälle (DEC) durch das passive Filtersystem (PCFVS) so beherrschbar, dass selbst im Worst-Case-Szenario nur eine sehr geringe Freisetzung (Quellterm) von radioaktivem Material zu erwarten wäre (Kapitel 2.7.3.2, S. 71):

„Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass es beim Schmelzen des Kerns zu einer direkten Freisetzung in die Umgebung käme.“

Auch Kapitel 6, S. 384 geht von sehr geringen grenzüberschreitenden Auswirkungen aus, und das auch nur im direkt benachbarten Kroatien, selbst unter ungünstigsten Annahmen:

„Auf Grundlage der analysierten Umweltfaktoren ist festzustellen, dass beim normalen Betrieb **keine** erheblichen nachteiligen grenzüberschreitenden Umweltauswirkungen auftreten werden. Im Falle eines nuklearen Unfalls, dessen Szenarien im Folgenden beschrieben werden (siehe Abschnitt 6.4), könnte es zu erheblichen nachteiligen grenzüberschreitenden Umweltauswirkungen kommen, allerdings – wie die nachstehenden Analysen und Modelle zeigen – nur im Gebiet der Republik Kroatien und selbst dies nur in sehr begrenztem Umfang.“

Kapitel 6.4. stellt den „erweiterten SBO [Station Blackout]-Auslegungsstörfall“ unter folgenden Annahmen dar:

„Die gewählte Unfallart ist ein erweiterter SBO-Auslegungsstörfall ohne jegliche Ergreifung von Maßnahmen innerhalb der ersten 24 Stunden (der Kern wird beschädigt und entweicht in das Absalzungswasser des Sicherheitsbehälters), worauf Maßnahmen mit Einsatz alternativer Sicherheitssysteme folgen.“

Zur „Unterstützung für das Kraftwerk bei einem außergewöhnlichen Ereignis“ sollen laut Kapitel

<sup>5</sup> ENSREG (2012) European Nuclear Safety Regulators Group: Peer review country report – Stress tests performed on European nuclear power plants – Slovenia, April 2012, S. 21

2.13.5 S. 123 Umweltbericht mobile Systeme zum Einsatz kommen:

„In schwersten außergewöhnlichen Ereignissen ist es möglich, dass die Stromversorgung des Kraftwerks und die Kühlwasserquellen zur Kühlung des Reaktors oder der abgebrannten Brennelemente ausfallen. Für solche Fälle verfügt das KKW Krško über mobile Ausrüstung zur Sicherstellung der Stromversorgung, Kühlung und Prozessluft über längere Zeiträume.“

Diese Annahme ist aus den unter „Erdbebenrisiken“ genannten Gründen der möglichen Zerstörung der Infrastruktur aufgrund eines schweren Erdbebens und damit der Nicht-Verfügbarkeit einer Kühlquelle (UHS) nach den hier angenommenen 24 Stunden Station-Blackout unrealistisch.

**Die Betreibergesellschaft geht davon aus, dass selbst in diesem ungünstigsten betrachteten Szenario die Freisetzung (Quellterm) von radioaktiven Stoffen nur ein Sechzigstel (!) der Freisetzung eines der 2011 im japanischen AKW Fukushima Daiichi eingetretenen Freisetzungen erfolgen kann:**

Unter diesen Annahmen wird lt. Tabelle 140 S. 422 von einer Freisetzung von 503,2 Terabecquerel Jod-131 (I-131) ausgegangen, wohingegen bei dem Fukushima-Super-GAU nach neuesten Analysen und Messungen<sup>6</sup> tatsächlich 30 Petabecquerel Jod-131 (I-131) pro zerstörtem Reaktor freigesetzt wurden, also sechzig Mal mehr.

Unter den gewählten Annahmen wird lt. Tabelle 140 S. 423 von einer Freisetzung von 77,5 Terabecquerel Cäsium-137 (Cs-137) ausgegangen, wohingegen bei dem Fukushima-Super-GAU nach neuesten Analysen und Messungen<sup>7</sup> tatsächlich 2,5 Petabecquerel Cäsium-137 (Cs-137) pro zerstörtem Reaktor freigesetzt wurden, also mehr als 32 Mal mehr.

**Unter optimistischer Annahme von sehr geringen Freisetzungen sind selbstverständlich keine grenzüberschreitenden Auswirkungen zu erwarten – dieses Vorgehen ist jedoch aus einer Ingenieurs-Perspektive, die immer mit „dem tatsächlich schlimmsten Fall“ rechnen muss, unzulässig.**

**Die folgende Zusammenfassung auf S. 437 ist somit grob verharmlosend und zu korrigieren:**

„Aufgrund der Ergebnisse der Studie kommen wir zu dem Schluss, dass bei einem Auslegungsstörfall mit Kühlmittelverlust (LB LOCA) und einem erweiterten Auslegungsstörfall (DEC-B), die auch die Worst-Case-Störfallszenarien darstellen, keine erheblichen grenzüberschreitenden Auswirkungen auf die Umwelt sowie die Gesundheit von Menschen und ihre Vermögenswerte eintreten würden.“

**3. Eine adäquate Betrachtung des Worst Case Scenario muss selbstverständlich realistische (und reale) Quellterm-Annahmen berücksichtigen, diese sind nachzuliefern.**

### **Emissionen ionisierender Strahlung im Normalbetrieb**

Laut Kapitel 4.4.6.1 S. 245 wurden 2020 3,45 Terabecquerel Tritium (H-3) und 19,8 Gigabecquerel Kohlenstoff (C-14) an die Luft abgegeben.

<sup>6</sup> Hiroaki Terada, Haruyasu Nagai, Katsunori Tsuduki, Akiko Furuno, Masanao Kadowaki, Toyokazu Kakefuda, Refinement of source term and atmospheric dispersion simulations of radionuclides during the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station accident, Journal of Environmental Radioactivity, Volume 213, March 2020, [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0265931X19304473](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0265931X19304473)

<sup>7</sup> Terada [2020]

Laut Kapitel 4.4.6.2 S. 251-3 wurden durchschnittlich von 2010-2020 11,3 Terabecquerel Tritium (H-3) und von 2013-2019 durchschnittlich 1,7 Gibabecquerel Kohlenstoff (C-14) flüssige Radioaktivitätsemissionen freigesetzt.

Laut Kapitel 4.4.6.4 S. 255 wurden im Jahr 2019 allein im Monat August 5,6 Terabecquerel Tritium (H-3) flüssige Radioaktivitätsemissionen freigesetzt.

In der Schlussfolgerung zu den Emissionen ionisierender Strahlung in Kapitel 4.4.7.6 auf S. 277 wird dennoch festgehalten

„Die Ersteller des Berichts /87/ **stellen fest**, dass alle Arten der Exposition der Bevölkerung im Vergleich zu der natürlichen Strahlung, den Dosisgrenzwerten und den zulässigen Grenzwerten **vernachlässigbar** waren.“

Dies entspricht nicht den Erkenntnissen der „Epidemiologische Studie zu Kinderkrebs in der Umgebung von Kernkraftwerken (KiKK-Studie)“<sup>8</sup> die in diesem Zusammenhang auch nicht diskutiert wird: Die KiKK-Studie analysiert für den Zeitraum 1980–2003 die Umgebung von 16 deutschen AKW-Standorten mit insgesamt 22 Reaktoren. 1592 Fälle Krebs zum Zeitpunkt der Diagnose unter 5 Jahren sowie 4735 Kontrollfälle aus den gleichen Regionen wurden beschrieben mit dem Ergebnis, dass Krebs im Nahbereich (5 Kilometer) der Atomkraftwerke deutlich häufiger (+ 60 %) auftrat, insbesondere jedoch Leukämie (+ 100 %). Ein möglicher Erkläransatz für diese empirisch belegten höheren Krebsraten sind Freisetzungs-Spitzen (Spikes) von radioaktivem Tritium (H-3) und Kohlenstoff (C-14) bei der Öffnung des Reaktordruckbehälters zum Brennelemente-Wechsel, die zu einem Labelling der Embryonen und Föten mit hohen Radioaktivitäts-Konzentrationen führen können.<sup>9</sup>

**4. Eine Diskussion der möglichen Auswirkungen von radioaktiven Tritium(H-3)- und Kohlenstoff(C-14)-Freisetzungen des AKW Krško und der durch diese Freisetzung zu erwartenden gesundheitlichen Auswirkungen insbesondere auf Kinder und Jugendliche in der Umgebung des Reaktors im Lichte der deutschen KiKK-Studie ist nachzuliefern.**

## **Endlagerung**

Die Endlagerung von hochradioaktiven Abfällen des Krško-Reaktors ist auch 40 Jahre nach Betriebsbeginn weiter völlig ungeklärt. Laut Kapitel 4.4.11.3 S. 292 werden bis Ende der regulären Laufzeit 2023 insgesamt 1553 abgebrannte Brennelemente mit hochradioaktiven Isotopen anfallen, bei Verlängerung der Laufzeit um weitere 20 Jahre insgesamt 2281 abgebrannte Brennelemente.

Laut S. 293

„haben die Eigentümer auch die gemeinsame Sicherstellung der Endlagerung der ABE [abgebrannten Brennelemente] beschlossen. Das gemeinsame Tiefenlager **soll im Gebiet Sloweniens oder Kroatiens gebaut werden.**“ [unsere Hervorhebung]

Auch an anderer Stelle (Kapitel 6.3.5, S. 389) wird deutlich gemacht, dass es **keinerlei konkreten Plan für eine Endlagerung des hochradioaktiven Mülls** gibt:

„Der genaue Standort des Endlagers ist zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts

<sup>8</sup> Epidemiologische Studie zu Kinderkrebs in der Umgebung von Kernkraftwerken (KiKK-Studie), Abschließende Stellungnahme des Bundesamtes für Strahlenschutz (September 2009), [www.bfs.de/DE/bfs/wissenschaft-forschung/ergebnisse/kikk/kikk-studie.html](http://www.bfs.de/DE/bfs/wissenschaft-forschung/ergebnisse/kikk/kikk-studie.html)

<sup>9</sup> Ian Fairlie, Childhood cancer near nuclear power stations, Environmental Health 2009, 8:43, September 2009

noch nicht bekannt.“

Weiters wird die – verzögerte – Fertigstellung des Trockenlagers für abgebrannten Atombrennstoff per 2023 nicht zu einer vollständigen Umlagerung der 1323 Brennelemente (mit Stand Ende 2020) genutzt, obwohl selbst der Umweltbericht klar das Risiko der fortgesetzten Lagerung im Nasslager erkennt (Kapitel 2.7.12 S. 84):

„Neben dem Reaktorkern stellt das Becken für abgebrannte Brennelemente im KKW Krško die bedeutendste potenzielle Quelle einer radiologischen Bedrohung für die Umgebung bei einem nuklearen Unfall dar.“

**5. Vor einer etwaigen Genehmigung der Laufzeitverlängerung des AKW Krško ist somit ein konkreter Plan für die dauerhafte Endlagerung des anfallenden hochradioaktiven Mülls vorzulegen. Dieser hat nicht nur aus einem Plan für die Standortsuche und Öffentlichkeitsbeteiligung zu bestehen, sondern auch aus einem Finanzierungsplan, wie in EU-Richtlinie 2011/70 vorgesehen. Die aktuell bereitstehenden Mittel von 0,2 Millionen Euro sind viel zu gering (Kosten Endlager in Finnland von 5 Milliarden Euro), daher ist die Abgabeerhöhung in den Atommüllfonds Sloweniens zu beschließen. Weiters ist der Plan zur Umlagerung der abgebrannten Brennelemente so anzupassen, dass nicht mehr kostengünstig zunächst nur ein Teil der Brennelemente umgelagert wird, sondern dass zur Risikominimierung frühestmöglich möglichst viele der Brennelemente in das Trockenlager überführt werden.**

## Alternativen

Laut Umweltverträglichkeitsbericht sei die Laufzeitverlängerung des Krško-Reaktors um weitere 20 Jahre die „vorteilhafteste Alternative unter allen Technologien“ (Kapitel 3.1, S. 148):

„Energie-, System-, Umweltschutz- und Wirtschaftsstudien haben gezeigt, dass die Verlängerung der Betriebsdauer des KKW Krško die vorteilhafteste Alternative unter allen Technologien ist, die sich für die Grundlaststromerzeugung eignen und bis zum Jahr 2023 voraussichtlich für den kommerziellen Einsatz ausgereift sein werden.“

Der Krško-Reaktor sei ein ganzjährig verfügbarer Grundlast-fähiger Erzeuger von Strom (Kapitel 2.1, S. 55):

„Entsprechend seinen Betriebseigenschaften deckt das KKW Krško das ganze Jahr über die Grundlast ab.“

Diese Aussage zur Grundlastfähigkeit über „das ganze Jahr“ steht in Widerspruch zu den selbst im Umweltbericht angeführten Auswirkungen der Klimakrise und der bereits jetzt veränderten Betriebsführung aufgrund der Erwärmung des Flusses Save, siehe Kapitel 4.1.4.2, S. 186:

„Die durchschnittliche Monatstemperatur des Wassers, das in die Wasserkraftwerkskette (in das Vrhovo-Becken) fließt, ist in den letzten Jahrzehnten in den Sommermonaten um 1,5 bis 2 °C gestiegen, die Temperaturspitzen sind im selben Zeitraum auch um 3 bis 4 °C gestiegen. Dies bedeutet einen deutlich höheren ‚natürlichen Temperaturhintergrund‘ für den Betrieb des KKW Krško.“

In den auf S. 187 f. abgedruckten Tabellen der durchschnittlichen Tages- und Monatswerte der Save-Temperatur wird für den 13.8.2018 der Durchschnittswert von 24,5 °C angegeben, mit einer maximal zulässigen Temperaturerhöhung von 3 °C durch die Emissionen aus dem AKW Krško somit bereits 27,5 °C. An mehreren Tagen des Jahres 2020 wurde die maximal zulässige Temperaturerhöhung von 3 °C laut Kapitel 4.4.4.1 S. 229 bereits vollständig ausgeschöpft, auch

in den Sommermonaten mit höherem „natürlichen Temperaturhintergrund“.

Laut Kapitel 5.6.1, S. 328 muss die Leistung des Reaktors reduziert werden, „wenn die Temperaturdifferenz  $\Delta T$  auch bei Betrieb der Kühltürme nicht unter 3 °C gehalten werden kann“. Laut Tabelle 115, S. 332 des gleichen Kapitels gehört aufgrund der fortschreitenden Klimakrise „Wasserverfügbarkeit (Dürre)“ zur „Zukünftigen Vulnerabilität der Stromerzeugung“ aus dem AKW Krško. Auch S. 334 betont

„Tatsache ist aber auch, dass der Klimawandel in den letzten Jahren immer intensiver geworden ist. Die Temperatur des Flusses Save ist von durchschnittlich 10,9 °C im Zeitraum 1984 - 1993 (Tabelle 31) auf 12,6 °C im Zeitraum 2011 – 2020 angestiegen“

Der Kühlturm-Betrieb wird lt. Tabelle 121, S. 337 voraussichtlich bei einer Laufzeitverlängerung von derzeit durchschnittlich 122 Tagen pro Jahr auf durchschnittlich 138,9 Tage pro Jahr und in Jahren niedriger Durchflüsse der Save auf bis zu 229,3 Tage pro Jahr oder zwei Drittel des gesamten Jahres ansteigen, was durch den Eigenverbrauch der Kühltürme die Stromerzeugung des Reaktors negativ beeinflusst.

Ein noch stärkerer Eingriff ist eine gezielte Leistungsreduktion, um die genehmigten Parameter einhalten zu können. Hierzu wird auf S. 339 festgehalten:

„Aus der Tabelle (Tabelle 123) lässt sich schlussfolgern, dass die Notwendigkeit einer Leistungsreduzierung aufgrund des Klimawandels zwar nicht ausgeschlossen werden kann, ihre Wahrscheinlichkeit aber auf Grundlage der heute verfügbaren Klimawandelprojektionen relativ gering ist.“

sowie S. 340

„Aufgrund des Klimawandels könnten solche Situationen nur selten auftreten, im Jahr 2043 an durchschnittlich 1 - 2 Tagen im Jahr. Sollte jedoch ein ungünstiges Jahr eintreten (Projektion des Jahres 2019 in die Zukunft), könnte die Anzahl der Tage, an denen die Leistung reduziert werden muss, bis zu zehnmals höher sein.“

Sprich der Reaktor könnte selbst nach den vorliegenden Modellierungen des Betreibers an bis zu 20 Tagen ungeplant Leistung reduzieren müssen, **was entgegen der Aussage eines ganzjährigen zuverlässigen Grundlastbetriebs steht.**

Nicht berücksichtigt ist weiters, dass laut „Verordnung über die Emission von Stoffen und Wärme bei der Ableitung von Abwasser aus Verschmutzungsquellen“<sup>10</sup> die maximal zulässige Temperatur des Flusswassers 30 °C ist – **dieser Wert wird aufgrund der fortschreitenden Klimakrise während der geplanten verlängerten Laufzeit des Reaktors wahrscheinlich überschritten, sodass eine dauerhafte Grundlastfähigkeit des Reaktors nicht gewährleistet werden kann, ähnlich wie vergleichbare AKW in Frankreich und anderswo durch die Klimakrise insbesondere in den Sommermonaten nicht verfügbar sind.**

**Alternative Technologien** zur vorgeschlagenen Laufzeitverlängerung des AKW Krško **werden grundsätzlich nicht nach aktuellem Stand der Technik und der Kosten dargestellt**, wie folgendes Beispiel aus Kapitel 3.2.2, S. 150 zeigt: Hier wird berechnet, dass zum Ersatz allein des slowenischen Stromerzeugungs-Teils des Krško-Reaktors 655 Windräder mit einer Nennleistung von 2,3 MW nötig wären.

Dies entspricht nicht dem Stand der Technik 2022, bei dem Windräder von 4,2 MW und darüber

<sup>10</sup> Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda iz virov onesnaževanja, [www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/1996-01-2291?sop=1996-01-2291](http://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/1996-01-2291?sop=1996-01-2291)

installiert werden – es würden somit selbst bei Annahme von 4,2 MW-Anlagen mit einem Stromertrag von 10–12 GWh/a bei 3000 Volllast-Stunden im Jahr lediglich 242 Windräder benötigt, bei einem Gesamt-Investitionsvolumen von € 1,6 Milliarden.

Während die aus Umweltsicht unbestritten möglichen negativen Auswirkungen von Erneuerbaren Energieträgern in großer Breite im Umweltbericht dargestellt werden, werden die negativen Auswirkungen des Betriebs und der etwaigen Laufzeitverlängerung des Krško-Reaktors wesentlich positiver dargestellt. So findet sich in Kapitel 3.2.3, S. 153 eine Tabelle, in der „Mögliche negative Auswirkungen“ von Erneuerbaren Energien detailliert aufgelistet werden, darunter bei „Solarenergie“ „Entstehung gefährlicher Schadstoffe beim Rückbau“.

Eine Studie der Energy Economics Group der Technischen Universität Wien kommt auf Basis von aktuellen technischen Daten der verfügbaren Technologien und auf Basis von aktuellen Stromgestehungskosten zum Ergebnis<sup>11</sup>

„A closer look at available potentials in Croatia and Slovenia reveals that domestic RES potentials may suffice well to compensate the supply gap arising from an early coal and nuclear exit.“

„The strong uptake of renewables as postulated in the Just Transition scenarios leads to a decline of electricity prices on the wholesale market in future years, as a consequence of the proactive phase-out of fossil electricity supply in Slovenia and Croatia as well as across the whole European continent. Variable renewables like hydropower, wind and solar PV have low operating cost which, in turn, leads to the identified drop of wholesale prices.“

**6. Szenarien mit realistischen Annahmen zur technischen Verfügbarkeit und Leistung aller alternativen Technologien sind vorzulegen. Die im Umweltbericht vorgestellten Studien und Annahmen sind teilweise veraltet und bevorzugen offenkundig die Nuklear-Technologie, ohne adäquat auf die Risiken und Einschränkungen ihrer Verfügbarkeit aufgrund der fortschreitenden Klimakrise einzugehen.**

Mit freundlichen Grüßen



<sup>11</sup> Gustav Resch, Lukas Liebmann, Jasper Geipel– Technische Universität Wien (TU Wien), Energy Economics Group, A renewable pathway for decarbonizing the electricity sector in Croatia and Slovenia – Just Transition for an early coal and nuclear exit, Wien, 2021 [www.global2000.at/sites/global/files/Studie\\_Erneuerbare\\_Krsko\\_TUWien.pdf](http://www.global2000.at/sites/global/files/Studie_Erneuerbare_Krsko_TUWien.pdf)