

Rechtsanwälte Günther

Partnerschaft

Rechtsanwälte Günther • Mittelweg 150 • 20148 Hamburg

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt,
Energie und Klimaschutz
Archivstraße 2
30169 Hannover

Michael Günther * (bis 31.12.2022)
Hans-Gerd Heidel * (bis 30.06.2020)
Dr. Ulrich Wollenteit *¹
Martin Hack LL.M. (Stockholm) *¹
Clara Goldmann LL.M. (Sydney) *
Dr. Michéle John *
Dr. Dirk Legler LL.M. (Cape Town) *
Dr. Roda Verheyen LL.M. (London) *
André Horenburg *
John Peters
Victor Görlich
Dr. Johannes Franke

¹ Fachanwalt für Verwaltungsrecht
* Partner der Partnerschaft
AG Hamburg PR 582

Per E-Mail: regina.hase@mu.niedersachsen.de

Mittelweg 150
20148 Hamburg
Tel.: 040-278494-0
Fax: 040-278494-99
www.rae-guenther.de

Anhörungsbescheid v. 19.12.2023
Ihr Zeichen PT-K-67160/120-0003
Widerruf des Planfeststellungsbeschlusses für die
Errichtung und den Betrieb des Endlagers Konrad

15.04.2024
00290/21 /J /J/J
Mitarbeiterin: Anna Loren Stuhr
Durchwahl: 040-278494-38
Email: stuhr@rae-guenther.de

Sehr geehrte Frau Hase,
sehr geehrte Damen und Herren,

in dieser Sache danken wir für die großzügige Fristverlängerung. Namens und in Vollmacht unserer Mandantschaft möchten wir uns nunmehr mit Blick auf den Anhörungsbescheid vom 19.12.2023 (im Folgenden: Anhörungsbescheid) im Einzelnen äußern. Unser Vortrag orientiert sich an der Gliederung des Anhörungsbescheids.

Zum Sachverhalt (I.) gibt es keine Ergänzungen, so dass sogleich auf die Rechtliche Würdigung (II.) im Einzelnen erwidert wird:

1. Zu Ziffer 1: Antrag auf Rücknahme nach § 48 VwVfG

Ausweislich des Anhörungsbescheides wird der diesseitige Antrag auf Rücknahme nach § 48 VwVfG für grundsätzlich statthaft gehalten und die Antragsteller sind auch antragsbefugt. Zudem hält sich das NMU für zuständig, über den

Buslinie 19, Haltestelle Böttgerstraße • Fern- und S-Bahnhof Dammtor • Parkhaus Brodersweg

Hamburger Sparkasse
IBAN DE84 2005 0550 1022 2503 83
BIC HASPDEHHXXX

Commerzbank AG
IBAN DE22 2008 0000 0400 0262 00
BIC DRESDEFF200

GLS Bank
IBAN DE61 4306 0967 2033 2109 00
BIC GENODEM1GLS

Antrag nach § 48 VwVfG zu entscheiden. Allerdings sei der zeitliche Anwendungsbereich des UmwRG nicht eröffnet, so dass der Antrag verfristet sei (S. 13 ff., 22 ff.). Dabei wird im Anhörungsbescheid auf die Stichtagsregelung in § 8 Abs. 2 UmwRG abgestellt.

Aus diesseitiger Sicht kommt es auf die Stichtagsregelung aber gar nicht an, da der Zeitpunkt der Antragstellung maßgeblich ist (hier 2021). Im Übrigen lässt sich die Stichtagsregelung 02.06.2017 nicht mit der völkerrechtlichen Vorgabe von Art. 9 Abs. 3 AK in Einklang bringen. Vielmehr ist eine rückwirkende Anwendbarkeit des UmwRG anzunehmen.¹

Vor diesem Hintergrund bleibt der Antrag nach § 48 VwVfG aufrechterhalten.

2. Zu Ziffer 2: Hilfsantrag auf Widerruf nach § 49 VwVfG

Jedenfalls ist der Antrag auf Widerruf des PFB zulässig (Anhörungsbescheid S. 35 ff.) und auch begründet.

Es bleibt aus diesseitiger Sicht dabei, dass die Voraussetzungen des § 49 Abs. 2 S. 1 Nr. 3 VwVfG hier vorliegen. Insbesondere sind nachträglich neue Tatsachen eingetreten, die einen Widerruf rechtfertigen. Zu den neuen Tatsachen gehören neue wissenschaftliche Erkenntnisse, die bei Erlass des PFB bestimmte vorhandene und berücksichtigte Tatsachen nunmehr allgemein anders bewertet oder zu bewerten hat sowie auch der Fall der ursprünglich günstigen Prognose, die sich nachträglich als unzutreffend herausstellt (dazu bereits im Antrag, S. 17 f. und auch Anhörungsbescheid, S. 38 ff.).

Es kommt noch hinzu, dass der Tatsachenvortrag des diesseitigen Antrags vom 25.05.2021 (im Folgenden: Antrag) entweder im Anhörungsbescheid teilweise nicht gewürdigt oder jedenfalls defizitär und damit rechtsfehlerhaft bewertet wurde.

Dazu im Einzelnen:

a) Fortfall der Langzeitsicherheit: Fehlende Szenarienanalyse

Der Nachweis der Langzeitsicherheit kann weiterhin nicht geführt werden. Auch aus Sicht des NMU wurde eine nachvollziehbare Szenarienanalyse zum Zeitpunkt des Planfeststellungsbeschlusses nicht erarbeitet. Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen sei diese Szenarienanalyse nicht notwendig gewesen

¹ So Schlacke, NVwZ 2017, 906 (912); vgl. auch *Bunge*, UmwRG, 2. Aufl. 2019, § 8 Rn. 12 m.w.N.

(dazu sogleich). Diese Auffassung ist durch neue wissenschaftliche Erkenntnisse widerlegt.

Im Anhörungsbescheid (dort S. 43) wird ausgeführt, dass eine mit der EndlSiAnfV vergleichbare Verordnung zum Umgang mit LAW und MAW nicht existiert. Die Anwendung der EndlSiAnfV vom 06.10.2020 auf LAW und MAW ist nach Auffassung des NMU im Anhörungsbescheid „ausdrücklich nicht gewollt“, so dass die Regelungen keinen „neuen“ Stand von Wissenschaft und Technik für das Endlager Konrad darstellen (S.43).

Die Auslegung der EndlSiAnfV im Anhörungsbescheid ist aus technisch-gutachterlicher Sicht nicht nachvollziehbar, denn sie würde zu einer Ungleichbehandlung für die Endlagerung von MAW/LAW in HAW-Endlagern einerseits und der Einlagerung von MAW/LAW in Konrad andererseits führen und damit zu weniger Sicherheit. Dies kann nicht richtig sein.

Es ist in § 21 Abs. 2 EndkSiAnfV festgelegt, dass bei einer zusätzlichen Endlagerung von MAW/LAW für diese Abfälle ein separates Endlager aufzufahren ist. Dieses separate Endlager für MAW/LAW muss die Sicherheitsanforderungen der EndlSiAnfV erfüllen. Deshalb müssen die Anforderungen der EndlSiAnfV HAW+MAW/LAW auf reine MAW/LAW-Endlager im Rahmen einer Analogie übertragen werden, bis eine spezielle Verordnung für Endlager für LAW/MAW vorgelegt wird.

Weiter heißt es im Anhörungsbescheid (S. 44): *„Auch wenn im Verfahren keine systematische Szenarienentwicklung auf Grundlage eines eigens erstellten FEP-Kataloges durchgeführt wurde, so wurden die für die Langzeitsicherheit relevanten zu betrachtenden geologischen und klimatologischen Prozesse nach damaligem Stand von Wissenschaft und Technik im PFB beschrieben (s. folgende Abschnitte des PFB: Kap. B VII: Nachbetriebsphase, Kap. B VIII: Geowissenschaftliche Prognose zur Langzeitsicherheit, Kap. B IX: Nachweis der Langzeitsicherheit).*

*Die Vollständigkeit der betrachteten Prozesse wurde durch die gutachterlichen Stellungnahmen des NLFb 1995 (vgl. NLFb: Geowissenschaftliches Gutachten zu den Antragsunterlagen für ein „Endlager für radioaktive Abfälle in der Schachanlage Konrad / Salzgitter“, 1995) und im ergänzenden Gutachten aus dem Jahr 2002 (vgl. NLFb: Ergänzendes Gutachten im Planfeststellungsverfahren (Februar 2002) zum Geowissenschaftlichen Gutachten zu den Antragsunterlagen für ein „Endlager für radioaktive Abfälle in der Schachanlage Konrad/Salzgitter“, 2002) bestätigt. „Szenarien“ und Prozesse zur möglichen Radionuklidausbreitung werden im PFB bzw. in den Verfahrensunterlagen (vgl. EU 76.1: Langzeitsicherheitsanalyse des Endlagers Konrad – Radionuklidausbreitung in der Nachbetriebsphase; EU 455: Einfluss der alten Tiefbohrungen; EU 463: Einfluss des Schachtverschlusses) beschrieben. **Hierbei ist anzumerken, dass es sich bei den***

beschriebenen Transport-Szenarien jedoch nicht um im Sinne der Szenarienanalyse abgeleitete Szenarien handelt. Trotzdem zeigen diese Szenarien die möglichen Transportwege auf, über die die unter Umständen freigesetzten Radionuklide aus dem Bereich des Wirtsgesteins austreten könnten. Dies kann über die Schachtverschlüsse oder vorhandene Bohrungen und weiter über leitfähige Bereiche im Gebirge geschehen.“

Die Aussagen im Anhörungsbescheid zu den beschriebenen Transportszenarien lassen klar erkennen, dass gerade keine systematische und auf FEB basierende Szenarienanalyse durchgeführt wurde. Dies hat GRS (2015)² bereits festgestellt. Auch wurden keine Wahrscheinlichkeitsklassen für die Szenarien abgeleitet, von denen die Höhe der zulässigen radiologischen Belastung abhängt. Vielmehr wurden die geologischen und klimatologischen Prozesse nach AB bestenfalls nach „*damaligen Stand von Wissenschaft und Technik*“ beschrieben (Stand Ende der 90iger bis zum PFB 2002). Die GRS (1998)³ hat bereits zum damaligen Zeitpunkt einen Bericht über die Bedeutung der Szenarienanalyse für die Langzeitsicherheit vorgelegt, insbesondere auch die Rolle der FEBs, subjektiver Faktoren sowie methodischer Fragen. Die Genehmigungsbehörde hat davon sicherlich Kenntnis genommen, diese sind offenbar nicht in den PFB eingeflossen.

Daraus kann abgeleitet werden, dass zu dem Zeitpunkt der „*damalige Stand von W+T*“ nicht eingehalten wurde. Der Verweis von AB auf diese älteren Arbeiten kann also kein Hinweis darauf sein, dass sie dem heutigen Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen. Seitdem sind über 20 Jahre vergangen, und die Anforderungen an Szenarienanalysen sind wegen ihrer inzwischen noch gewachsenen Bedeutung für den Langzeitsicherheitsnachweis erheblich umfassender geworden.

Diesseits wird darauf hingewiesen, dass die Szenarienanalyse große Bedeutung für die Entwicklung von Transportszenarien hat (Grundwasser- und Radionuklidtransport). Mit einer veralteten Szenarienanalyse können nur Transportszenarien entwickelt werden, deren Realitätsbezug unklar ist. Es sei daran erinnert, dass die bereits zum Zeitpunkt des Erörterungstermins (1992/93) die Ausbreitungswege sowie die Ausbreitungsmodelle erheblicher Kritik unterworfen waren. Spätestens zu diesem Zeitpunkt hätte eine Neubetrachtung der Ausbreitungswege im Rahmen einer Szenarienanalyse vorgenommen werden müssen. Dies ist offensichtlich nicht geschehen, sondern es wurden in der Folge lediglich Gutachten angefertigt, die die Vollständigkeit der **betrachteten Prozesse** bestätigten (NLfB

² Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit gGmbH: Entwicklung des Standes von W&T bei der Führung eines Langzeitsicherheitsnachweises für Endlager an den Beispielen VSG und Konrad. Bericht zum Arbeitspaket 2.- Bericht GRS-384, September 2015.

³ Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit GmbH: Szenarienanalysen im Rahmen des Nachweises der Langzeitsicherheit von Endlagern für radioaktive Abfälle.- Bericht GRS-A-2639, Köln 1998.

1995 und 2002)⁴, nicht aber deren systematisch ermittelten Grundlagen. Eine Szenarienanalyse nach dem damaligen Stand von Wissenschaft und Technik lag dem nicht zu Grunde.

Die Transportszenarien können wegen unzureichender Szenarienanalyse nicht als realitätsnah oder relevant bewertet werden. Dies kann erst geschehen auf Grundlage einer Szenarienanalyse nach dem Stand von Wissenschaft und Technik, und zwar für alle betrachteten Transportszenarien, also auch Ausbreitungen über alte Bohrungen und die Schachtröhren.

Die Annahme von Wegsamkeiten über alte Bohrungen und die Schachtröhren ist durchaus plausibel. Dies gilt aber nur unter der Bedingung, dass alle Aspekte im Rahmen einer Szenarienanalyse behandelt worden sind (z.B. die Auswahl der Bohrungen, der Verfüllzustand der jahrzehntealten Bohrungen, die Annahmen bei den Betrachtungen zu den beiden Schächten, deren endgültige Verfüllung heute noch nicht feststeht, sondern erst am Ende der Einlagerungsperiode festgelegt werden soll).

Im Anhörungsbescheid wird auf die Verfahrensunterlage EU 76.1 abgestellt (S. 45). Die Entwicklung und Festlegung der Szenarien in EU 76.1 entspricht nicht mehr dem heutigen Stand von Wissenschaft und Technik, weil dabei keine systematische und auf FEP (Merkmale, Ereignisse, Prozesse) begründete Prognose der Standortentwicklung durchgeführt wurde. In Unterlage EU 76.1 (1986: S. 42) wurden beispielsweise denkbare Szenarien entwickelt, die aber dann als nicht bevorzugte Wegsamkeiten nicht weiter betrachtet wurden. Beispielsweise werden in Szenariengruppe IIb (Ausbreitung von Radionukliden durch die Schachtröhre) mögliche Ausbreitungswege allein deshalb verworfen, weil davon ausgegangen wird, dass die mit Asphalt verfüllten Schachtröhren Konrad eine langfristig geringere Durchlässigkeit aufweisen als der sie umgebende Doggerton.

Der Umgang mit den Szenarien ist abzulehnen. So wird in dem Beispiel nicht berücksichtigt, dass auf lange Sicht Asphalt altert, was zu einer erhöhten Durchlässigkeit führen kann. Zudem bildet die Schachtröhre in ihrem Kontakt mit dem sie umgebenden Gestein eine bekannte potenzielle Schwachstelle, die zu einem bevorzugten Ausbreitungspfad führen kann.

Die Szenarientwicklung von 1986 ist vor diesem Hintergrund unvollständig und entspricht nicht mehr dem Stand von Wissenschaft und Technik. Es sind zwar eine Auswahl denkbarer Szenarien für die Ausbreitungsrechnungen entwickelt worden, ob diese aber tatsächlich repräsentativ und realitätsnah sind, muss in Zweifel gezogen werden. Weitere Szenarien sind offensichtlich nicht entwickelt worden bzw. als nicht relevant verworfen worden.

⁴ Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (1995 und 2002): Geowissenschaftliches Gutachten zu den Antragsunterlagen für ein Endlager für radioaktive Abfälle in der Schachanlage Konrad/Salzgitter.- Im Mai 1995 fertig gestellt und im Februar 2002 aktualisiert.

Im Anhörungsbescheid (S. 47) wird lediglich auf die ausstehenden Ergebnisse der Phase 2 der ÜsiKo verwiesen. Dem grundsätzlichen Ansatz der ÜsiKo ist zuzustimmen, da nur mit der genauen Ermittlung und Überprüfung der die Langzeitsicherheit betreffenden Aspekte die extrem lange Verfahrensdauer bei Konrad (ca. 1979/80 über PFB 2002 bis heute (2024) erfasst werden und nach jetzigem Stand von Wissenschaft und Technik beurteilt werden kann.

Allerdings weist die Aufgabenstellung der ÜsiKo grundlegende Mängel auf, auf die bereits in Anlage 1 zum diessseitigen Antrag in Kap 1.b) „*Schacht Konrad – Anmerkungen zur ÜsiKo*“ vom Mai 2020 hingewiesen wurde. Dazu gehören:

- Einengung auf die Aussagen im PFB (2002) und damit Verzicht auf die Prüfung **konkreter Befunde** (Daten, Parameter), ihrer räumliche und zeitliche Repräsentativität und ihrer Aussagekraft für den gesamten Bereich des Modelgebietes.
- Es wird nicht gefragt, ob die Grundlagen der Argumentation, nämlich die zugrunde gelegte Datenbasis, nicht schon schwerwiegende Lücken aufweist.
- Die Gutachter verlassen sich auf Behörden, deren Aussagen gerade hinsichtlich des derzeitigen Standes von W+T geprüft werden sollen.
- usw.

Die wiederholenden Ausführungen im Anhörungsbescheid (S. 47, 48), dass die große Zahl der identifizierten, aber nicht berücksichtigten Prozesse bzw. FEB, für den Standort keine Bedeutung habe, ist zurückzuweisen. Denn es kommt nicht auf die Vielzahl der Prozesse bzw. FEB an, sondern auf die sicherheitsrelevanten Folgen (v.a. die Deltas; d.h. die wichtigen Lücken) an. Immerhin wurde bei 14 Deltas ein Überprüfungsbedarf mit sicherheitsrelevanter Bedeutung festgestellt.

Vor der oben angesprochenen eingegengten Aufgabenstellung der ÜsiKo stellt sich vielmehr die Frage, ob alle sicherheitsrelevanten Deltas ermittelt worden sind. In ÜsiKo (2019: S. 93) wird darauf hingewiesen, dass eine vollständige Analyse aller Unterlagen wegen ihres Umfangs und der Bearbeitungsdauer nicht möglich sei. „*Eine solche vollständige Analyse der Unterlagen wird aber im Rahmen der ÜsiKo nicht verfolgt, da einerseits die Unterlagen zum PFB im Rahmen des Genehmigungsverfahrens bereits von der Genehmigungsbehörde umfassend geprüft wurden und andererseits die ÜsiKo primär darauf abzielt, ob sich in der Argumentation bezüglich der sicherheitsrelevanten Aussagen zu den genannten Themenbereichen aus Sicht des Standes von W&T Abweichungen Deltas in der Einschätzung ihrer Sicherheitsrelevanz ergeben*“ (ÜsiKo 2019: S. 93). Hier zeigt sich die **Einengung der ÜsiKo deutlich, denn wenn die Gutachter Unterlagen, die von der Genehmigungsbehörde bereits geprüft worden sind, ungeprüft übernehmen**, dann stellt sich die Frage, ob nicht sicherheitsrelevante Deltas übersehen werden.

Weiterhin wird im Anhörungsbescheid (S. 48) darauf verwiesen, dass eine nachträglich eingeführte Szenarientwicklung für einen bestehenden Sicherheitsnachweis möglich sein könnte. Dies könnte zu Szenarien führen, die sich im Detail von den im Sicherheitsnachweis zu Grunde liegenden Szenarien unterscheiden könnten, so dass der Nachweis nicht mehr konsistent sei. Deshalb verneinten die Gutachter der ÜSiKo die Einführung einer nachträglich eingeführten Szenarientwicklung.

Dieses Vorgehen ist widersprüchlich. Wenn die Gutachter der ÜSiKo der Meinung sind, dass auch andere als die bisher betrachteten Transportszenarien relevant sein könnten (z.B. Ausbreitung von Radionukliden in der Gasphase), dann müssen diese verfolgt werden. Es kann nicht sein, dass denkbare relevante Szenarien nur deshalb nicht verfolgt werden, weil sie zu anderen Ergebnissen (z.B. höhere Strahlenbelastung) als die im Sicherheitsnachweis erzeugten Ergebnisse führen oder gar aus rein formalen Gründen.

Die in dem Forschungsvorhaben AnSichT (2012) entwickelte Methodik eines Sicherheitsnachweiskonzepts für einen generischen Endlagerstandort für HAW im Tongestein der Unterkreide in Nordeutschland führte u.a. zu einem FEP-Katalog mit 70 Prozessen. Diese wurden in der Üsiko auf Konrad übertragen. Sie zeigen, dass 30 der im FEB-Katalog enthaltenen Prozesse im PFB nicht berücksichtigt wurden. Drei Prozesse (Gas, Kolloide, Gas-Fracs) wurden als relevant erkannt und sollen in Phase 2 der ÜSiKo in ihrer Bedeutung überprüft werden (Ende Phase 2 laut Vorhabensträgerin 2024).

Die ÜSiKo (2019: S. 65, 69, 72) hat darüber hinaus noch weitere Prozesse/Szenarien ermittelt, die im PFB nicht enthalten sind. Dazu wurde im diesseitigen Antrag bereits umfangreich vorgetragen und soll an dieser Stelle nicht wiederholt werden.

Ob die Übertragung der für einen generischen Endlagerstandort in AnSichT (2012) ermittelten 70 Prozesse auf den konkreten Standort Konrad ausreichend ist, wird diesseits in Frage gestellt, denn ein konkreter Standort hat immer seine **standortspezifischen FEBs**, aus denen dann die Szenarien und die Transportprozesse für Radionuklide für den **konkreten Standort** abgeleitet werden müssen.

Zudem sind nach Lommerzheim et al. (2015) die in AnSichT ermittelten FEBs zum Teil konzeptspezifisch und können nicht ohne weitere Überprüfung auf das Endlager Konrad übertragen werden. Beispiele dafür sind die Schacht-, Strecken- und Bohrlochverschlüsse, bei denen ein Versagen ausgeschlossen wird; kein Vorliegen unerkannter geologischer Merkmale oder Bohrungseigenschaften, durch die die Integrität der geologischen Barriere oder der Bohrungsabdichtungen in Frage gestellt werden könnte; keine Änderung der hydraulischen Eigenschaften des Versatzes während der Funktionsdauer der Verschlussbauwerke so weit, dass

die Ausbreitung von Schadstoffen durch advective Transportprozesse allenfalls vergleichbar zur Ausbreitung durch diffusive Transportprozesse ist.

Eine Prüfung der Vollständigkeit der FEBs an Hand der Ergebnisse aus dem Vorhaben AnSichT ist ohne Berücksichtigung der konradspezifischen Annahmen nicht möglich.

b) Fortfall der Langzeitsicherheit: Integritätsanalyse

Entgegen der im Anhörungsbescheid geäußerten Auffassung des NMU ist es heute Stand von Wissenschaft und Technik die 3 D-Seismik im Modellgebiet anzuwenden.

Im Anhörungsbescheid wird zwar ausgeführt (S. 49 f.), die Auswertung von vierundvierzig 2D-Seismikprofilen (Reflexionsseimik), die das Modellgebiet Konrad überdecken, würden auch heute noch dem Stand von Wissenschaft und Technik genügen (auch unter Bezugnahme auf ÜSiKo).

Dieser Annahme ist zu widersprechen, denn die 3D-Seismik wird auch bei der Endlagerung angewandt, so beispielsweise in der Schweiz (NAGRA) oder auch in Deutschland (umfangreiche 3D-Seismik im Bereich des havarierten Endlagers Asse). Eine 3D-Seismik ist schon länger Stand von Wissenschaft und Technik, wenn man den Untergrund für Endlager untersuchen will. Sie stellt den „Goldstandard“ bei der seismischen Untersuchung des Untergrundes dar.

So bewertet das BfS die 3D-Seismik wie folgt (2011: S. 8)⁵: *„Die Methode der 3D-Reflexionsseismik erreicht unter allen geophysikalischen Verfahren die höchste Auflösung bei der Abbildung der geologischen Strukturen in einem Tiefenbereich von 100 m bis zu mehreren Kilometern. 3D-seismische Messungen erfolgen nicht nur entlang von Profillinien, sondern mit Hilfe flächenhaft verteilter Anregungs- und Empfangspunkte. Damit wird die detaillierte Abbildung eines Untersuchungsgebietes in drei Dimensionen und nicht nur entlang von Schnittlinien möglich. Neben dieser detaillierten Erkundung hat die 3D-Reflexionsseismik den Vorteil, dass sie geneigte Strukturen lagerichtig abbilden kann. Das ist bei Salzstrukturen wie der Asse von besonderer Bedeutung. Somit bietet die 3DSeismik Vorteile in zweierlei Hinsicht: Erstens wird das Untersuchungsgebiet gleichmäßig in allen Richtungen erkundet und zweitens erhöht sich die Verlässlichkeit der Abbildung. Dabei ist zu beachten, dass eine optimale Abbildungsqualität technisch nicht gleichzeitig in allen Tiefenbereichen erreicht werden kann. Die 3D-seismische Erkundung wird vielmehr durch die Wahl einer*

⁵ Bundesamt für Strahlenschutz (2011): Vorplanung der 3D-seismischen Messungen zur Erkundung der Deckgebirgsstruktur, insbesondere der Querstörungen der Schachtanlage Asse II, 95 S., Stand vom 28.01.2011, Ersteller: Geophysik GGD MBH.

geeigneten Akquisitionsgeometrie (insbesondere Punkt- und Linienabstände) auf den Tiefenbereich des geplanten Erkundungszieles ausgerichtet.“

Die Argumentation im Anhörungsbescheid (S. 49 f.), die Untersuchungen des Gebirges im Modellgebiet Konrad als hinreichend für eine Integritätsanalyse anzusehen, können nicht überzeugen. Wesentliche Gründe dafür sind u.a. die Folgenden:

- Reflexionsseismische Messungen (2D-Seismik) des Untergrundes in der engeren Umgebung des Grubengebäudes. Aber keine 3D-Seismik, die detaillierte Ergebnisse in drei Dimensionen über den Untergrund liefert anstelle der 2D-Seismik, die nur entlang der zweidimensionalen Schnittlinien Informationen liefert.
- Nur eine Tiefbohrung K 101, die speziell auf die Gewinnung von Daten für die Endlagerung in Konrad geteuft wurde. Ansonsten wurden weit überwiegend nur alte Tiefbohrungen aus der Eisenerz- und Kohlenwasserstoffprospektion der 30er und 40er Jahre des vergangenen Jahrhunderts herangezogen.
- Gesteins- bzw. Gebirgsuntersuchungen betreffen im Wesentlichen das Grubengebäude Konrad und seine nähere Umgebung. In dem rund 600 km² großen Modellgebiet sind die gewonnenen Daten ungleich verteilt. Die überwiegenden Daten stammen aus der Umgebung des Bergwerks Konrad. Im großen nördlichen Teil des Modellgebietes und an seinem Südrand ist die Datenlage deutlich schlechter. Eine schlechtere Datenlage führt zwangsläufig zu größeren Unsicherheiten in den entsprechenden Teilen des Modellgebiets. Diese Unsicherheiten sind unnötig und sollten durch weitere Untersuchungen verringert werden.

Insgesamt sind viele der außerhalb der Seismik gewonnenen Daten (Petrographie, Ingenieur- und Hydrogeologie) nicht qualifiziert, und ihre Repräsentativität für das gesamte Modellgebiet ist überwiegend nicht gegeben. Damit drängt sich die Frage auf, ob der gesamte Bereich des Modellgebietes überhaupt ausreichend auf seine Integrität untersucht ist (Ausnahme: näheres Umfeld des Grubengebäudes). Ob zukünftige Szenarien einen (negativen) Einfluss auf das Endlager haben können, bleibt unklar. Die Integrität des Gebirges allein schon aus den bis zu 700 m mächtigen Barrierschichten und den sonstigen Deckgebirgsschichten abzuleiten, ist nicht nachzuvollziehen. Dies wäre dann möglich, wenn das gesamte Modellgebiet mit den notwendigen Daten und Untersuchungen abgedeckt wäre. Diese Voraussetzung ist aber nicht erfüllt, weil die Datendichte innerhalb des Modellgebietes (v.a. der Barrierschichten) stark schwankt und ihren Schwerpunkt im Bereich der Grube Konrad hat.

Das Sicherheitskonzept von Konrad beruht ausweislich des Anhörungsbescheids (S. 49) wesentlich auf der Integrität des Gebirges, insbesondere der Barrierewirkung der das Endlager überlagernden Tongesteine.

Nach *Mayr, S. et al. (2022)*⁶ zeigen beispielsweise die von 1986 bis 1992 im Rahmen des Genehmigungsverfahrens Konrad durchgeführten Laboruntersuchungen an Gesteinsproben aus Konrad, dass die von verschiedenen Autoren dort angeführten Daten und Zusammenfassungen über das Langzeitdeformationsverhalten von Tonsteinen aus Konrad nur in einem geringen Maße untersucht worden sind. Die Untersuchungen von *Mayr* zeigen, dass keine belastbaren Datensätze vorliegen um als Grundlage für die Bestimmung valider Stoffmodelle mit dem zugehörigen Parameterwerten zu dienen.

Es ist festzuhalten, dass eine unzureichende Datenbasis für das gesamte Modellgebiet Konrad besteht. Dies wird erneut offenkundig durch die im Anhörungsbescheid auf den Seiten 49, 50, und 51 aufgeführten alten Untersuchungen zur Integrität des Gebirges, die sich weitgehend auf den engeren Bereich um und in Konrad sowie die 2D-Seismik beziehen. Wie bereits dargestellt, stellt die 2D-Seismik nicht mehr den Stand von Wissenschaft und Technik dar.

Die „alten Untersuchungen aus den 30er und 40er Jahren“ (alte Bohrungen) sind im Rahmen der Integritätsanalyse herangezogen worden. Dies ist auch einerseits sinnvoll, weil alle Informationen über die Geologie usw. ausgewertet werden sollten. Aber diese alten Untersuchungen hatten ganz andere Zielsetzungen als die Frage, ob ein Standort für die Endlagerung radioaktiver Abfälle geeignet ist. Im Falle von Konrad hat man von Anfang an versäumt, frühzeitig ein angemessenes Untersuchungsprogramm zu entwickeln und umzusetzen. Erst zu einem späten Zeitpunkt hat man eine einzige „moderne“ Tiefbohrung (Bohrung 101) abgeteuft, um konradspezifische Fragen zu klären (geolog. Profil, Überarbeitung der Stratigraphie, Korrelation der Bohrprofile). Im Klartext: Die einzige neue Tiefbohrung 101 in einem Modellgebiet von 660 km² Fläche, mit der mittels moderner Methoden konradspezifische Informationen über Gebirgsaufbau, Hydrogeologie u. a. erlangen kann, ist weder ausreichend für eine Integritätsanalyse, noch für weitergehende Nachweise und Überlegungen zur Langzeitsicherheit von Konrad.

Der Rückgriff auf alte Bohrungen und sonstige alte Kenntnisse kann kein Ersatz für eine dem Stand von Wissenschaft und Technik angemessene und die Anforderungen an Endlager erfüllende Untersuchung der Gebirgsintegrität und anderer wesentlicher Aspekte.

Die Überprüfung der Sicherheitsanforderungen durch ÜsiKo (2019) kann den Mangel an unzureichenden Daten nicht beseitigen, denn die ÜsiKo geht im Rahmen seiner Aufgabenstellung nicht auf die Bewertung der Datenlage, insbesondere der „alten Daten“ ein.

⁶ *Mayr, S. et al. (2022): Rheologisches Langzeitverhalten der im Endlager Konrad aufgeschlossenen Tonsteine – Ergebnisbericht, BGR, Januar 2022, Hannover.*

c) Fortfall der Langzeitsicherheit: Konservativitäten und Ungewissheiten

Es bleibt auch dabei, dass ausweislich des Anhörungsbescheides weiterhin erhebliche Ungewissheiten bestehen, die offenbar auch nicht analysiert werden sollen. Dies ist rechtsfehlerhaft.

Im Anhörungsbescheid wird auf S. 52 darauf abgestellt, dass *„eine Konsequenzanalyse mittels Süßwassermodellrechnungen (erfolgte), da zur Zeit des Planfeststellungsverfahrens der Qualifizierungsstand von realitätsnahen Modellen, die eine zunehmende Salinität bzw. eine steigende Dichte zur Tiefe hin berücksichtigen, unter dem der Süßwassermodelle lag“*.

Grundsätzlich ist nochmals auf die ÜsiKo (2019, S. 173) hinzuweisen, die die Durchführung von aktualisierten Modellrechnungen zur Grundwasserbewegung vorschlägt. Wegen des wesentlichen Fortschritts in diesem Gebiet tragen diese dazu bei, bestehende Konservativitäten abzubauen, ein realistischeres und detaillierteres Bild zur Grundwasserbewegung zu erhalten und somit letztendlich ein besseres Systemverständnis zu erlangen. Die heute verfügbaren Rechenprogramme zur Berechnung der Grundwasserströmung – und auch des dadurch verursachten Radionuklidtransports – sind um ein Vielfaches leistungstärker, so dass sowohl eine Berücksichtigung der Dichte der Lösung als auch wesentlich feinere Modellgitter und somit sehr viel detaillierter aufgelöste geologische Strukturen Stand von W&T sind (ÜsiKo 2019, S. 75). Denn die Modellierung der Grundwasserbewegung in PFB (2002) entspricht nicht mehr dem Stand von W&T (ÜsiKo 2019, S. 75).

Als Fazit bleibt festzuhalten, dass es dem heutigen und dem zum Zeitpunkt des PFB gegebenen Stand von Wissenschaft und Technik gerade nicht entspricht, wenn als Nachweis der Langzeitsicherheit quantitative Modellrechnungen zum Süßwassertransport von Radionukliden akzeptiert werden, deren Realitätsnähe nicht bekannt ist (so aber im Anhörungsbescheid, S. 52 f.). Gleichzeitig werden aber qualitative Aussagen getätigt, die in der angenommenen Realität das tiefe Grundwasser als stark salzhaltig ansehen, was zu einer vorherrschenden diffusiven – und damit deutlich langsameren – Ausbreitung der Radionuklide führen soll.

Den Versuch, diesen realitätsnäheren **Prozess quantitativ** für das Modellgebiet nachzuweisen, hat man bis heute nicht geführt. Vielmehr werden **nur qualitative** Hinweise auf die mögliche langsamere Radionuklidausbreitung im Salzwasser herangezogen, um die nicht der Wirklichkeit bzw. der Realitätsnähe entsprechenden Ergebnisse der (Süßwasser-)Modellrechnungen als konservativ zu bezeichnen. Dies mag entsprechend des Anhörungsbescheids, S. 54 „... nur dem Schlie-

ßen von noch vorhandenen Wissenslücken...“, dienen, aber es geht darüber hinaus: Es werden nicht nur Wissenslücken geschlossen und Ungewissheiten erkannt sowie Konservativitäten abgebaut, sondern aktualisierte Modellrechnungen nach dem Stand von Wissenschaft und Technik führen auch zu einem insgesamt tiefgreifenderen Prozessverständnis der Grundwasserbewegung und des Radionuklidtransportes unter Berücksichtigung der Dichteschichtung versalzener Wässer. Dies führt zu einer neuen Qualität der Langzeitsicherheitsaussagen, womit eine grundsätzliche Anforderung an die Sicherheit von Endlagern erfüllt wird. Geschieht dies nicht, so führt das zu einem schwerwiegenden Mangel des Nachweis-konzepts. Letztendlich muss die Frage beantwortet werden, **welches tatsächliche Transportregime im Modellgebiet Konrad vorherrscht**. Ohne eine Antwort auf diese Frage kann die Eignung von Konrad nicht vorliegen.

Abschließend soll noch ein Hinweis auf ein Argumentationsmuster gegeben werden, das in ÜSiKo (2019: S. 73) anzutreffen ist: *„Im Rahmen des PFV wurden die Informationen zum geologischen und hydrogeologischen Modell durch das NLfB als Behörde mit eigenen Informationen geprüft und bestätigt. Der Detaillierungsgrad der Informationen im Untersuchungsgebiet ist ausreichend für die getroffenen Schlussfolgerungen bezüglich des geologischen Modells. Da keine neuen Informationen bezüglich der Geologie vorliegen, definiert das verwendete Modell weiterhin den Stand von W&T.“*

Hier wird davon ausgegangen, dass wegen des Fehlens neuer geologischer Informationen das definierte hydrogeologische Modell weiterhin dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen soll. Dieser Zusammenhang zwischen fehlender Information und dem Stand von Wissenschaft und Technik ist nicht nachvollziehbar, da es sich um zwei völlig verschiedene Kategorien handelt. Die vorliegenden Informationen im Untersuchungsgebiet können dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen oder eben nicht. Das Fehlen von neuen geologischen Informationen kann aber niemals den gegenwärtigen Stand von Wissenschaft und Technik bestimmen. Im Übrigen muss man erhebliche Zweifel daran haben, ob die vorliegenden Informationen in großen Teilen des Untersuchungsgebiets qualitativ und quantitativ für eine detaillierte Standorterkundung nach heutigem Stand von Wissenschaft und Technik ausreichen.

d) Fortfall der Langzeitsicherheit: Unzureichende Datenbasis

Aus Sicht der Antragsteller bleibt es dabei, dass die Langzeitsicherheit nicht nachgewiesen ist, denn die Datenbasis ist unzureichend ermittelt worden. Der Stand von Wissenschaft und Technik verlangt heute ein Untersuchungsprogramm, mit dem die für den Langzeitsicherheitsnachweis benötigten Daten systematisch und zielgerichtet hätten erhoben werden sollen. Die notwendige Reprä-

sentativität und Qualität der Daten sind seinerzeit offenbar nur von untergeordneter Bedeutung gewesen. Die Ausführungen im Anhörungsbescheid (S. 55 ff.) stützen diese Annahme und zeigen eklatante Defizite bei der Datenbasis.

Die im Anhörungsbescheid auf den Seiten 55 bis 61 beschriebene Datenlage betrifft im Wesentlichen das 600 km² große Modellgebiet. Dabei konzentrieren sich die Daten auf die Grube Konrad sowie ihr näheres Umfeld. Im größeren nördlichen Teil des Modellgebietes und an seinem Südrand ist die Datenlage deutlich schlechter. Dies weist auf die nicht gegebene Repräsentativität der Daten hin. Im Anhörungsbescheid finden sich dazu keine Angaben, obwohl dies im diesseitigen Antrag bereits problematisiert wurde.

Die gewonnenen Daten stammen nach dem Anhörungsbescheid aus folgenden Quellen:

- aa) Den geologischen Schichtverzeichnissen von 256 alten Tiefbohrungen (30er u. 40er Jahre des vergangenen Jahrhunderts), die zu Rohstoffgewinnung abgeteuft wurden (und nicht speziell für die Endlagerung!).
- bb) Der neuen Bohrung Konrad 101, die nahe von Schacht 2 auf 1.000m abgetäuft wurde.
- cc) 2D-Reflexionsseismik, mit deren Hilfe die generelle die Strukturgeologie des Modellgebietes genauer ermittelt werden sollte.
- dd) Untersuchungen insbesondere hydraulischer Parameter (v.a. Durchlässigkeit) der Barriere Tongestein in zwei speziellen Untersuchungsstrecken im Schacht Konrad 2.
- ee) Eine Vielzahl von Gesteinsuntersuchungen in der Grube Konrad sowie die bergmännische Umfahrung der Einlagerungshohlräume.
- ff) Weitere spezielle Untersuchungen im grubennahen Bereich (z.B. Isotopenuntersuchungen, Durchlässigkeitsbeiwerte, Diffusionskonstanten).
- gg) Die anhand des Probenmaterials und der Versuche gewonnenen Gesteinsparameter bilden die Grundlage für „Analogieschlüsse“ (AB S. 59), mit denen Gesteinskennwerte auf andere Gebirgsbereiche im Modellgebiet übertragen werden können. Diese Übertragung der „Analogieschlüsse“ auf nicht erkundete Bereiche ist nach AB (S. 61) legitim anwendbar und bildet den Stand von Wissenschaft und Technik.

Diese skizzierten Erkundungsmaßnahmen sind nach Auffassung im Anhörungsbescheid (S. 61) ausreichend, ... *„um aus fachlicher Sicht auch nach heutigen Maßstäben die Modellierung des geologischen und hydrogeologischen Aufbaus und können die Basis von Radionuklidtransportmodellierungen bilden“*. Und weiter im Anhörungsbescheid (S. 61): *„Im Ergebnis wurde der Standort umfangreich und ausreichend beschrieben. ...Daher sind aus fachlicher Sicht die grundlegenden Daten zur Charakterisierung des Standortes bzw. des Modellgebietes auch im Hinblick auf die Bewertung der heutigen Langzeitsicherheit, in ausreichendem Maße vorhanden.“*

Diese vorgenannte Schlussfolgerung ist rechtsfehlerhaft. Und zwar aus folgenden Gründen:

aa) Zu den alten Bohrungen: Es ist sinnvoll, auch alte Bohrungen auszuwerten. Hier stellt sich aber die Frage, welcher Erkenntnisgewinn im Einzelnen vorliegt (z.B. Parameter, Schichtenfolge, hydrogeologische Situation, Art und Zustand der Bohrlochverfüllung). Gerade bei Jahrzehnte alten Explorationsbohrungen und Mutungsbohrungen (30er u. 40er Jahre), wie sie Umfeld von Konrad vorliegen, dürften die Erkenntnisse sich in Grenzen halten. Weiterhin ist zu bedenken, dass diese Bohrungen auf einen ganz anderen Zweck ausgerichtet waren als Bohrungen, die gezielt auf den Erkenntnisgewinn für ein Endlager niedergebracht werden.

Widersprüchlich ist die Äußerung im Anhörungsbescheid (S. 61), dass weitere Bohrungen bei Konrad nicht notwendig seien, da sie zu einer zusätzlichen Beschädigung des Gebirges führen könnten, die potenzielle Wegsamkeiten für den Lösungstransport schaffen könnten. Vor dieser Aussage stellt sich die Frage, welches Gefährdungspotenzial aus den 256 im Modellgebiet liegenden alten Tiefbohrungen erwachsen, deren Bohrlochverschlüsse wohl kaum der heutigen Technik des Bohrlochverschlusses entsprechen.

bb) Zur Bohrung K 101: Die Bohrung K 101 (s. o.) ist die einzige „moderne“ Bohrung, die gezielt zur Klärung endlagerspezifischer Aspekte 1984/85 in der Nähe des Schachtes 2 bis auf rund 1.000 m abgeteuft wurde und bei der moderne Testverfahren zum Einsatz kamen. Sie diente auch der Revision der alten Schichtverzeichnisse und der Überarbeitung der Stratigraphie. Zudem sollte sie sowohl Fragen zur Qualität der Einlagerungsschicht überlagernden tonigen Barrierschichten als auch des unterlagernden Cornbrash-Sandsteins beantworten.

Wenn man die Größe des Modellgebietes von ca. 600 km² berücksichtigt, dann stellt sich sofort die Frage, wie man mit der einen „modernen“ Bohrung K 101 den Untergrund des gesamte Modellgebietes mit der erforderlichen Genauigkeit darstellen will. Dies ist nicht möglich, auch unter Berücksichtigung der alten Explorationsbohrungen, der 2D-Seismik und der guten geologischen Kenntnisse im näheren Umfeld der Grube Konrad.

Aus den unzureichenden Kenntnissen über große Teile des Modellgebietes resultieren Ungewissheiten zu Hydrogeologie, geologischer Struktur- und Gesteinsparameter u.a., die nicht alleine mittels konservativer Annahmen und „Analogieschlüssen“ beseitigt werden können. Vielmehr ist dazu ein Untersuchungsprogramm festzulegen, mit dem die für die Sicherheit erforderlichen Daten identifiziert und gewonnen werden, wobei diese Daten repräsentativ für das Modellgebiet sein müssen und ihre Qualität gesichert sein muss.

- cc)** Zur 2D-Reflektionsseismik: Die 2D-Seismik ist eine gute und vielfach angewandte Technik, um die linearen Strukturelemente des Untergrunds zu ermitteln. In diesem Sinne ist sie seit langem Stand von Technik. Sie ist aber inzwischen der 3D-Seismik deutlich unterlegen, weil diese eine detaillierte Abbildung des Untergrundes in drei Dimensionen ermöglicht. Diese Technik ist deshalb als Stand von Wissenschaft und Technik zu bezeichnen. Der Verzicht auf die 3D-Seismik bei der Erkundung des Endlagers Konrad ist deshalb nicht nachvollziehbar und stellt einen erheblichen Mangel dar.
- dd)** Weitere Untersuchungen in der Grube Konrad bzw. in ihrem näheren Umfeld: Die Ermittlung hydraulischer Parameter an Tonstein ist sinnvoll. Allerdings stellt sich die Frage, ob die vielen Untersuchungsergebnisse in der näheren Umgebung von Konrad den Kenntnisstand dominieren, oder ob in großen weiteren Bereichen des Modellgebietes entsprechende Untersuchungen des Barrieregesteins vorgenommen wurden unter Berücksichtigung seiner Repräsentativität. Eine Übertragung der Parameter aus Schacht 2 oder der näheren Umgebung von Konrad auf das gesamte Modellgebiet wäre unsinnig, so lange nicht ausreichend der Aufbau der Barrierschichten geklärt ist.
- ee)** Diese Untersuchungen sind sinnvoll.
- ff)** Diese Untersuchungen sind sinnvoll.
- gg)** Die Übertragbarkeit von Gesteinskennwerten mittels „Analogieschlüssen“, die an einem Ort ermittelt worden sind und dann auf einen anderen Ort in nicht erkundeten Bereichen übertragen werden ist gemäß Anhörungsbescheid (S. 61) legitim und entspricht dem Stand von Wissenschaft und Technik, wenn die stratigraphische Abfolge und die typischen gesteinsphysikalischen und geohydraulischen Eigenschaften der Schichten bekannt sind. Dem ist unter einer Bedingung zuzustimmen: Wenn die Kenntnisse der Schichtfolge und ihrer spezifischen Eigenschaften, auf die die Gesteinskennwerte übertragen werden sollen, in hohem Maße bekannt sind. Diese Bedingung ist im Modellgebiet Konrad nicht erfüllt, weil die Untersuchungsdichte in großen Teilen des Gebietes zu gering ist (s. o.). Die Bedingung kann auch nicht erfüllt werden durch die Übertragung von Gesteinswerten, denen eine bestimmte Bandbreite zugesprochen wird. Hier tauchen sofort Fragen auf: Welche Bandbreite? Enthält sie konservative Werte? Eine solche Vorgehensweise mag in konventionellen Vorhaben sinnvoll sein. Aber bei dem Nachweis der Langzeitsicherheit eines Endlagers ist immer der Stand von Wissenschaft und Technik zu beachten. Und dieser Stand von Wissenschaft und Technik erfordert das höchste Sicherheitsniveau, welches bei Anwendung auf die Datengewinnung bedeutet, dass man notwendige Daten immer ermitteln muss, wenn

es möglich ist. Genau dies findet bei Konrad aber nicht statt, indem Daten durch Analogieschlüsse übertragen werden auf Gebiete, die sehr wohl untersuchbar sind.

Auch an diesem Punkt merkt man die Erkundungslücken, die bei Konrad auftreten. Auf der einen Seite stehen eine große Anzahl an alten Tiefbohrungen, etliche 2D-Seismikprofile und ein Grubengebäude und seine nähere Umgebung, die gut erkundet sind. Auf der anderen Seite sieht man große Bereiche des ca. 600 km² großen Modellgebietes, die hinsichtlich der Datenermittlung unterrepräsentiert sind. Diese Lücke sollten offensichtlich durch Einzelmaßnahmen wie die Bohrung K 101 oder der Ermittlung hydraulischer Parameter in Schacht Konrad 2 geschlossen werden, indem Ergebnisse von dort mittels der „Analogieschlüsse“ auf andere Gebiete übertragen worden sind. Die Bedingungen zur Übertragbarkeit sind aber nicht gegeben (s.o).

Im Grunde genommen ist es nach mehr als 40 Jahren Untersuchungen für die Eignungsfeststellung des Endlagers Konrad notwendig, einen Untersuchungsplan nach heutigem Stand von Wissenschaft und Technik zu erarbeiten, diesen Plan dann mit modernsten Untersuchungsverfahren umzusetzen (unter Berücksichtigung valider „Altdaten“). Daraufhin kann man beurteilen, ob und wie das Modellgebiet für die Grundwasserverhältnisse und den Radionuklidtransport anzulegen ist. Diese Aufgabe geht über ÜSiKo (2019) hinaus, sie würde aber vor allem die handfesten Daten, die für die Entscheidung über die Langzeitsicherheit Konrad zwingend notwendig sind, erbringen.

e) Fortfall der Langzeitsicherheit: Anforderungen an einen einschlusswirksamen Gebirgsbereich (ewG)

Ein ewG ist Stand von Wissenschaft und Technik und muss auch Konrad erfüllen. Im Anhörungsbescheid (S. 62) wird ausgeführt, dass *„das Konzept des ewG zum Zeitpunkt des PFB noch nicht vorhanden (war). Eine Umsetzung im PFB war demnach nicht notwendig“*.

Es ist aus diesseitiger Sicht allerdings festzuhalten, dass bei der konkreten Anwendung von Technik in Deutschland drei Sicherheitsniveaus unterschieden werden: Unterstes Niveau sind die *„Allgemein anerkannte Regeln der Technik“*. Ein mittleres Niveau stellt der *„Stand der Technik“* dar. Das höchste Sicherheitsniveau ist der *„Stand der Wissenschaft und Technik“* (W&T). Das Bundesverfassungsgericht fasst im Kalkar-Beschluss (1978)⁷ zusammen: Der Maßstab des Standes der Wissenschaft und Technik *„übt einen noch stärkeren Zwang dahin aus, dass die rechtliche Regelung mit der wissenschaftlichen und technischen Entwicklung Schritt hält. Es muss diejenige Vorsorge gegen Schäden getroffen*

⁷ BVerfG, Beschl. v. 08.08.1978 – 2 BvL 8/77 – Kalkar I.

werden, die nach den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen für erforderlich gehalten wird. Lässt sie sich technisch noch nicht verwirklichen, darf die Genehmigung nicht erteilt werden; die erforderliche Vorsorge wird mithin durch das technisch gegenwärtig Machbare begrenzt“. Auch hier werden indes Restrisiken hingenommen. Es gilt zwar der „Grundsatz der bestmöglichen Gefahrenabwehr und Risikovorsorge“, aber es muss nicht mit absoluter Sicherheit ausgeschlossen sein, dass Schadensereignisse eintreten, sondern es reicht, wenn dies „praktisch ausgeschlossen erscheint“. Denn – so das BVferG – technisches Risiko ist „unentrinnbar und insofern als sozialadäquate Last von allen Bürgern zu tragen“.

Wenn man vor der obigen Aussage des Kalkar-Beschlusses die Situation von Konrad anschaut, dann stellt man fest, dass formal immer noch die 1983 veröffentlichten „Sicherheitskriterien zur Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk“ (BMI 1983) gültig sind. Diese Kriterien wurden bereits während des Erörterungstermins (1992/3) als in Teilen nicht mehr dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechend kritisiert. Der PFB stammt von 2002. Im selben Jahr wurde der Abschlussbericht des AkE vorgelegt. Darin wurde das neue Sicherheitskonzept des „Einschlusswirksamen Gebirgsbereichs“ vorgelegt (die Arbeit an diesem Konzept begann 1998/99 und wurde der (Fach-)Öffentlichkeit im Laufe der Bearbeitung mehrfach in öffentlichen Veranstaltungen zur Diskussion gestellt.) Mitarbeiter des NMU waren zugegen. Nach dem obigen Zitat der Kalkar-Entscheidung hatte NMU ohne weiteres die Möglichkeit gehabt, bei der Erarbeitung des PFB die neuen Erkenntnisse zu berücksichtigen, die den neuen Stand von Wissenschaft und Technik darstellen. Dies ist nicht geschehen.

Der Stand von Wissenschaft und Technik befindet sich in einem permanenten Fortschritt. Bei Projekten mit einer langen Planungs- und Umsetzungsphase muss regelmäßig geprüft werden, ob der Stand von Wissenschaft und Technik eingehalten wird. Dem muss auch Konrad genügen, wenn man bedenkt, dass vom Beginn der Überlegungen zu Konrad im Jahre 1977 bis zur derzeit beabsichtigten Fertigstellung im Jahre 2027 insgesamt rund fünfzig Jahre vergangen sein werden. Sicherlich hat eine solche Fortentwicklung bei Konrad punktuell stattgefunden (z.B. Bohrung K 101, 2D-Reflexionsseismik), aber die grundlegenden Annahmen insbesondere bezüglich der Gesamtdatenlage hinsichtlich des Modellgebietes, der Grundwasserbewegung und des Radionuklidtransportes sind seit 1982 (Beginn des Genehmigungsverfahrens) unverändert geblieben. Gleiches gilt für die sich weiterentwickelnden Anforderungen an die Langzeitsicherheit (z.B. ewG-Konzept, Sicherheitskonzept und Nachweiskonzept), die im PFB (2002) nicht berücksichtigt werden; sie werden nicht einmal erwähnt.

Es bleibt mit Blick auf die ESK (2013)⁸ folgenden Ansatz festzuhalten: „Der Leitgedanke des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs (ewG) ist ein zentrales

⁸ ESK (2013): Stellungnahme der Entsorgungskommission zum Langzeitsicherheitsnachweis für das Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM).- 31. Januar 2013, Bonn.

*Element der Sicherheitsanforderungen des BMU [3]. Der materielle Geltungsbe-
reich dieser Anforderungen bezieht sich ausschließlich auf neu zu errichtende
Endlager für Wärme entwickelnde radioaktive Abfälle. Beim ERAM handelt es
sich um eine Anlage mit gegebenen Randbedingungen ohne Wärme entwickelnde
Abfälle. Insbesondere aufgrund des wesentlich geringeren Inventars in der Grö-
ßenordnung von $1 \cdot 10^{14}$ Bq können die dargelegten Anforderungen an den ewG
und an den Nachweiszeitraum nicht unmittelbar auf das ERAM übertragen wer-
den. Für einen nach dem Stand von Wissenschaft und Technik geführten Lang-
zeitsicherheitsnachweis ist von grundlegender Bedeutung, dass wesentliche An-
teile der Radionuklide in tiefen geologischen Strukturen eingeschlossen werden.
Die ESK empfiehlt dem BMU, vom Antragsteller zu fordern, dass er sich in einem
Dokument inhaltlich mit dem Konzept des ewG und dem Nachweiszeitraum ausei-
nandersetzt und darlegt, in welchem Umfang die Nachweisführung an den
Grundgedanken des ewG angelehnt werden kann (Empfehlung 1). Die ESK emp-
fiehl, in einer Auseinandersetzung mit dem ewG-Gedanken gemäß [3] das Si-
cherheitskonzept und den Langzeitsicherheitsnachweis schwerpunktmäßig auf
das Einschluss- und Rückhaltevermögen des die Einlagerungsbereiche umgeben-
den Gesteins aufzubauen. Im Zuge dieser Auseinandersetzung sollten folgende
Punkte beachtet werden:...“.*

Diese von der ESK vorgeschlagene Vorgehensweise muss auch für Konrad ge-
wählt werden, solange kein neuer Anforderungskatalog für LAW/MAW vorliegt.
In ÜsiKo (2019) wird festgestellt, dass der Sicherheitsnachweis für Konrad in
Anlehnung an den ewG-Gedanken möglich ist. Zugleich stellt ÜsiKo aber fest,
dass „... das Fehlen der Ausweisung eines ewG für das Endlager Konrad nicht als
sicherheitsrelevantes Delta angesehen“ wird. Diese Kehrtwendung wird damit
begründet, dass das Sicherheitskonzept für Konrad in einer langfristigen Isolation
der Radionuklide durch eine geologische Barriere besteht und damit dem Stand
von Wissenschaft und Technik entspricht.

Dieser Argumentation kann keinesfalls gefolgt werden. Genau die Annahme,
dass die Radionuklide durch ein geschlossenes Barrierensystem aus Tonsteinen
für 1 Million Jahre zurückgehalten werden, ist bei Konrad nicht erwiesen. Viel-
mehr zeigen die heutigen Kenntnisse, dass die aus Ton/Tonstein bestehende Bar-
riereschicht im Nordosten des Modellgebietes fehlt, so dass eine direkte Verbin-
dung vom Einlagerungsort bis zur Biosphäre vorhanden ist. Die bei Konrad
durchgeführten – nach heutigem Stand unzureichenden – Modellrechnungen zum
Radionuklidtransport zeigen ja gerade, dass Radionuklide nach einigen hundert-
tausend Jahren die Biosphäre erreichen. Hier stellt sich die Frage, was das für die
obige Aussage der ÜsiKo bedeutet. Diesbezüglich wird auch auf den diesseitigen
Antrag verwiesen, der dies bereits ausführlich behandelt.

Im Anhörungsbescheid wird fälschlicherweise geschlussfolgert, dass selbst wenn
das Konzept des ewG auf das bereits genehmigte Endlager Konrad übertragen
würde, dann würde der Sicherheitsnachweis des Endlagers den dort geforderten

Regelungen standhalten. Diese Vermutung kann nur dann als gültig gelten, wenn die Regelungen des ewG-Konzepts durch entsprechende konkrete standortspezifische Untersuchungen nachgewiesen werden können. Dies ist aber nicht der Fall.

f) Fortfall der Langzeitsicherheit: Rückholbarkeit, Reversibilität

Das NMU befasst sich auch nur defizitär mit den Erwägungen der Antragsteller zu der Frage der Rückholbarkeit der Abfälle im Anhörungsbescheid (S. 65 f.).

Bezeichnenderweise geht das NMU nicht auf die Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts zum Klimaschutzgesetz und der damit veränderten Sicht auf Art. 20a GG ein. Danach statuiert die in Art. 20a GG verankerte Verpflichtung zum Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen in Verantwortung für zukünftige Generationen mittlerweile eine justiziable Rechtsnorm, die den politischen Prozess zugunsten ökologischer Belange auch mit Blick auf die künftigen Generationen binden soll (Beschl. v. 24. März 2021, 1 BvR 288/20, LS Nr. 2e, Rn. 204 ff). Art. 20a GG darf nicht mehr nur als unverbindliches Programm verstanden werden, sondern stellt eine Rechtsnorm dar, die dem Gesetzgeber und auch den übrigen staatlich Handelnden Bindungen aufzuerlegen vermag.

g) Fortfall der Langzeitsicherheit: Veraltete Dosiskonversionsfaktoren

Im Anhörungsbescheid (S. 67) wird zum Vorhalt veralteter Dosiskonversionsfaktoren ausgeführt: *„Zunächst soll darauf hingewiesen werden, dass Ihre Mandanten nicht erwähnen, um welche Dosiskonversionsfaktoren es sich hier handeln sollte. Zur Berechnung der Expositionsdosis kommen grundsätzlich nuklidspezifische Dosiskoeffizienten, Strahlungs- und Gewebe-Wichtungsfaktoren zum Einsatz. Ihre Mandanten führen nicht exakt aus, welche dieser Koeffizienten oder Faktoren ihrer Einschätzung nach veraltet sein sollen.“*

Es wird nicht klar, welchen Grund diese Aussage hat. Im diesseitigen Antrag wird zum einen ausgeführt, welche Dosiskonversionsfaktoren (=Dosiskoeffizienten) gemeint sind. Zum anderen wird an den zitierten Stellen im Antrag (siehe S. 14, S. 16 und S. 18) der veraltete Begriff „Dosiskonversionsfaktoren“ (statt Dosiskoeffizienten) verwendet, da dort auf die ÜsiKo Bezug genommen wird, in welcher dieser (veraltete) Begriff verwendet wird (BS 2019)⁹.

Weiter wird im Anhörungsbescheid (S. 67) ausgeführt: *„Die ÜsiKo bestätigt die Anwendung der neuen Dosiskoeffizienten nach BAnz Nr. 160a im PFB als Stand von Wissenschaft und Technik und sieht hier kein sicherheitsrelevantes Delta*

⁹ Brenk Systemplanung GmbH: Ermittlung des Überprüfungsbedarfs der Sicherheitsanalyse des bestimmungsgemäßen Betriebs – Finaler Ergebnisbericht, erstellt im Auftrag der Bundesgesellschaft für Endlagerung, Aachen, 21.03.2019.

(vgl. Brenk Systemplanung, „Überprüfung der sicherheitstechnischen Anforderungen des Endlagers Konrad nach dem Stand von Wissenschaft und Technik (Ü-siKo); Ermittlung des Überprüfungsbedarfs der Sicherheitsanalyse des bestimmungsgemäßen Betriebs – Finaler Ergebnisbericht“, Aachen 2019, S. 29).“

Diese vorstehende Aussage ist in doppelter Hinsicht unzutreffend. Zum einen ist auf der angegebenen Seite 29 in dem finalen Ergebnisbericht keine Aussage zu Dosiskoeffizienten vorhanden. Zum anderen wird an anderer Stelle in dem Bericht (BS 2019, S. 86)¹⁰ ausgeführt, dass für die zweite Phase der ÜsiKo eine Dosisberechnung mit den neuen Dosiskonversionsfaktoren durchzuführen ist, da ein Delta ermittelt wurde:

Einschätzung zum Stand von Wissenschaft und Technik:

Es wurde ein Delta zum Stand von W&T bezüglich der Berechnung der Strahlenexposition identifiziert (siehe Text oben und Tab. 7.2). Bei der Berücksichtigung der

- Dosiskonversionsfaktoren gibt es neue Informationen zu standortunabhängigen Daten

Anzahl insgesamt identifizierter Deltas für das Themengebiet:	1
Anzahl der Deltas mit Empfehlung für weitere Untersuchungen:	1

Vorgeschlagene weiterführende Untersuchungen in der zweiten Phase der ÜsiKo:

Es wird empfohlen, die Dosisberechnung an die aktuelle Strahlenschutzverordnung und die zugehörige aktuelle AVV zu § 47 der Strahlenschutzverordnung anzupassen. Die notwendigen Schritte für die Anpassung der Dosisberechnung für das Endlager Konrad an die derzeit gültige AVV sind demnach:

- Berechnung von Dosiskonversionsfaktoren nach der aktuell gültigen AVV zu §47 StrlSchV und
- Berechnung aktualisierter potenzieller Strahlenexpositionen für das Endlager Konrad aus den Radionuklidkonzentrationen im Grundwasser gemäß (EU 353 Rev. 1) und den aktualisierten Dosiskonversionsfaktoren.

Weiter ergibt sich aus dem Anhörungsbescheid (S. 67): „*Einzig bei den Wichtungsfaktoren traten mit der ICRP 103 von 2003 Änderungen im Bereich der Strahlungs-Wichtungsfaktoren und der Gewebe-Wichtungsfaktoren gegenüber den Werten der StrlSchV von 2001 auf, deren Grundlage die Werte aus der ICRP 1991b sind. Diese Wichtungsfaktoren sind in der StrlSchV von 2018 in der Anlage 18 aufgeführt.*“

Auf die geänderten Wichtungsfaktoren wird in Anlage 3 (S. 17) des diesseitigen Antrags ebenfalls bereits hingewiesen, und zwar unter Berufung auf die SSK wird erklärt: Die SSK führt in ihren überarbeiteten Berechnungsgrundlagen für

¹⁰ Wie zuvor.

die Ermittlung von Körper-Äquivalentdosen bei äußerer Strahlenexposition aus (SSK 2016a)¹¹:

„Angesichts erheblicher Änderungen sowohl bei den radiologischen Grundlagen als auch bei den rechtlichen Rahmenbedingungen im Strahlenschutz seit dem Erscheinen der 2. Auflage des Bandes 43 der Veröffentlichungen der SSK im Jahr 2006 wurde der Band überarbeitet und neugefasst. Zu den Neuerungen zählen u. a. die mit der ICRP-Publikation 103 geänderten Strahlungs- und Gewebewichtungsfaktoren, die mit ICRP-Publikation 116 veröffentlichten neuen Konversionskoeffizienten für die äußere Strahlenexposition, die von der ICRP empfohlene drastische Absenkung des Grenzwertes für die Organ-Äquivalentdosis der Augenlinse und Änderungen der rechtlichen Grundlagen mit der Umsetzung der Richtlinie 2013/59/Euratom in nationales deutsches Recht.“

Aus dem in Anlage 3 des diesseitigen Antrags angeführten Zitat der SSK wird deutlich, dass die geänderten Strahlungs- und Gewebewichtungsfaktoren aus ICRP 103, die bereits 2007 verabschiedet wurde, durchaus bereits mit den Konversionsfaktoren aus der Veröffentlichung ICRP 116 angewendet werden können.¹² Insofern ist die Äußerung im Anhörungsbescheid fachlich nicht nachvollziehbar und wird zurückgewiesen.

Weiter ist dem Anhörungsbescheid zu entnehmen (S. 67f): *„Gemäß § 197 Abs. 2 StrlSchV sind die neuen Werte erst ab dem 1. Januar 2025 anzuwenden (Hinweis: Mit der BR-Drs. 516/23 vom 12.10.2023 zur Vierten Verordnung zur Änderung der Strahlenschutzverordnung wird eine Anwendung der Werte zum 1. Juli 2027 beabsichtigt.). Da die neuen Wichtungsfaktoren nur in Verbindung mit den noch in Erstellung befindlichen neuen Dosiskoeffizienten rechnerisch sinnvoll zu verwenden sind, wäre eine Neuberechnung derzeit nicht zielführend.“*

Die vorstehende Erklärung geht fehl. In der aktuellen Fassung der StrlSchV § 197 Abs. 2 heißt es, dass diese spätestens ab dem 01.07.2027 anzuwenden sind.¹³ Der Anhörungsbescheid bezieht sich auf die ältere Fassung der StrlSchV. Aber auch in der letzten Fassung stand: *„spätestens ab dem 01.01.2025“* und nicht *„ab dem 01.01.2025“*.¹⁴

Im diesseitigen Antrag wird gefordert, den neuen Stand von Wissenschaft und Technik anzuwenden. Zweifellos gibt es einen neuen Stand von Wissenschaft

¹¹ Strahlenschutzkommission: Berechnungsgrundlage für die Ermittlung von Körper-Äquivalentdosen bei äußerer Strahlenexposition; Veröffentlichungen der Strahlenschutzkommission Band 43, 3. überarbeitete Auflage, Bonn, 01.12.2016.

¹² Die ICRP-Publikation 116 (Conversion Coefficients for Radiological Protection Quantities for External Radiation Exposures, ICRP 2010a) enthält Konversionskoeffizienten für die effektive Dosis und die Organ-Energiedosis für verschiedene Arten externer Exposition.

¹³ Vgl. <https://www.buzer.de/gesetz/13179/al213552.htm>.

¹⁴ Vgl. <https://www.buzer.de/gesetz/13179/al193785-0.htm>.

und Technik zur Berechnung der Strahlendosis. Dieser neue Stand kann nicht negiert werden, in dem erklärt wird, dass dieser rechtlich noch nicht anzuwenden ist. Wie oben bereits erläutert, ist in der StrlSchV kein Datum vorgegeben, ab dem Wichtungsfaktoren anzuwenden sind. „Spätestens“ bedeutet eher, dass die Wichtungsfaktoren bereits früher, also auch bereits jetzt, anzuwenden sind.

Im diesseitigen Antrag in Anlage 3 wurde auch kritisiert, dass im Ergebnisbericht der ÜSiKo die vom Bundesumweltministerium im Jahr 2001 veröffentlichten **Dosiskoeffizienten** als Stand von Wissenschaft und Technik bewertet werden (BS 2019, S. 29/30). Deshalb wurde kein Delta beim Stand von Wissenschaft und Technik zwischen dem Zeitpunkt der Erteilung des PFB und April 2018 gesehen.

Auch wurde in Anlage 3 zum diesseitigen Antrag kritisiert und nun im Anhörungsbescheid des NMU wiederholt, dass in der ÜSiKo nur der Stand von Wissenschaft und Technik herangezogen wird, den die Planfeststellungsbehörde für den Zeitraum des Planfeststellungsverfahrens für den aktuellen Stand gehalten hat. Es erfolgte keine Überprüfung, ob das tatsächlich der damalige Stand von Wissenschaft und Technik war. Dies ist rechtsfehlerhaft.

Sowohl der im Ergebnisbericht der ÜSiKo für den Zeitpunkt des Planfeststellungsbeschlusses herangezogene als auch der für den „aktuellen“ Zeitpunkt unterstellte Stand von Wissenschaft und Technik beschränken sich im Wesentlichen auf die jeweils geltenden gesetzlichen Vorgaben, nachgeordneten Verordnungen, sowie sonstige Vorschriften und Regelwerke. Der vom Bundesverfassungsgericht reklamierte Stand von Wissenschaft und Technik beinhaltet aber darüber hinaus die Berücksichtigung der wissenschaftlichen Entwicklung.¹⁵ Es hätten also zusätzlich Forschungsberichte und einschlägige Veröffentlichungen für die Festlegung des Standes von Wissenschaft und Technik einbezogen werden müssen. Dabei sind alle wissenschaftlich vertretbaren Erkenntnisse zu berücksichtigen.

Der Stand von Wissenschaft und Technik für den bestimmungsgemäßen Betrieb wird im Ergebnisbericht und im Anhörungsbescheid offenbar auf den Stand der im April 2018 geltenden Strahlenschutzverordnung reduziert. Und hier auch noch wesentlich auf die Einhaltung der Grenzwerte. Diese Betrachtungsweise ist für die Überprüfung zur Einhaltung des Standes von Wissenschaft und Technik beim geplanten Endlager Konrad absolut unzureichend. Es entspricht nicht den Vorgaben des Bundesverfassungsgerichts in seiner Kalkar-I-Entscheidung.¹⁶

Die Einhaltung von Grenzwerten bedeutet nicht, dass keine Gefährdung bzw. keine Risiken durch ionisierende Strahlung besteht. Selbst das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) erläutert:

¹⁵ BVerfG, Beschl. v. 08.08.1978 – 2 BvL 8/77 – Kalkar I.

¹⁶ Wie zuvor.

„Dosisgrenzwerte dienen nicht als Trennlinie zwischen gefährlicher und ungefährlicher Strahlenexposition. Die Überschreitung eines Grenzwertes bedeutet vielmehr, dass die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten gesundheitlicher Folgen (insbesondere von Krebserkrankungen) über einem als annehmbar festgelegten Wert liegt. Die Grenzwerte legt der Gesetzgeber beziehungsweise Verordnungsgeber fest.“¹⁷

Von der grundsätzlichen Kritik abgesehen, dass für den Stand von Wissenschaft und Technik die neusten wissenschaftlichen Erkenntnisse und technischen Entwicklungen heranzuziehen sind, werden die als wesentlicher Bewertungsmaßstab herangezogenen Grenzwerte außerdem in Fachkreisen als zu hoch und nicht mehr dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechend bewertet. Unter anderem der BUND fordert auf Empfehlung seiner ausschließlich mit WissenschaftlerInnen interdisziplinär besetzten Atom- und Strahlenkommission (BASK) eine Senkung der Grenzwerte um einen Faktor bis zu 10 (BUND 2017)¹⁸. Die Empfehlung beruht auf einer Auswertung der internationalen Literatur zum Strahlenschutz im Bereich der Niedrigstrahlung. Die Empfehlung der BASK wird durch die Ergebnisse der INWORKS Studie 2023 bestätigt (siehe unten).

Eine Neuberechnung wäre daher insgesamt nicht nur zielführend, sondern sogar dringend geboten. Es wurde in Anlage 3 des diesseitigen Antrages mehrfach vorgebracht, dass die mit den alten Dosisfaktoren ermittelten Dosen sehr dicht an die Genehmigungswerte heranreichen. Aufgrund der sehr langen Laufzeit des Projekts, ist daher eine Neuberechnung geboten.

Im Anhörungsbescheid wird jedoch behauptet (S. 68): *„Die zeitgleiche Anwendung der im BAnz Nr. 160a und b aus dem Jahr 2001 veröffentlichten Dosiskoeffizienten mit den neuen Strahlungs- und Gewebe-Wichtungsfaktoren würde zu Inkonsistenzen führen, da den Größen zwei unterschiedliche Modellierungen zu Grunde liegen. Damit entsprach der PFB im Jahr 2002 und entspricht auch heute dem Stand von Wissenschaft und Technik für eine erforderliche Schadensvorsorge.“*

Diese Auffassung geht fehl. Denn der Stand von Wissenschaft und Technik ist stets im Fluss und kann keinesfalls auf den von 2002 oder früher reduziert werden.

Der Aussage im Anhörungsbescheid ist nicht zuzustimmen. Zum einen gibt es keinen Beleg für die Behauptung, dass eine Neuberechnung zu Inkonsistenzen führen würde. Diese Aussage ist nicht belegt und erstmal nicht nachvollziehbar. Auch wenn der Ermittlung der Gewebe- und Strahlenwichtungsfaktoren andere Modelle zugrunde liegen, können sie genauso angewendet werden, um die mögli-

¹⁷ <https://www.bfs.de/DE/themen/ion/strahlenschutz/grenzwerte/grenzwerte.html>

¹⁸ Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.: BUND-Stellungnahme zum Entwurf des Strahlenschutzgesetzes, anlässlich der Anhörung im Deutschen Bundestag am 24.03.2017.

che Strahlendosis zu ermitteln. Eine neue Berechnung könnte zu einer Verbesserung des Strahlenschutzes führen und ist daher unablässig. Das NMU bleibt den Beleg, also die Begründung für ihre Behauptung schuldig.

Zum anderen, vorausgesetzt die Aussage würde stimmen, bedeutet diese nicht, dass die vom NMU genannte Vorgehensweise dem Stand von Wissenschaft und Technik entspricht, sondern vielmehr „nur“ den zurzeit gültigen Rechtsvorschriften. Es muss zu einer möglichen Verbesserung des Strahlenschutzes eine Neuberechnung der möglichen Strahlenbelastung erfolgen.

Eine Verbesserung des Strahlenschutzes würde den drei Grundsätzen des Strahlenschutzes entsprechen, die in der StrlSchV festgeschrieben sind¹⁹: Tätigkeiten müssen demnach gerechtfertigt werden, die Dosis muss begrenzt werden (unterhalb der Grenzwerte), des Weiteren muss jede unnötige Strahlenexposition vermieden und die Dosis entsprechend reduziert werden.

Das bisher von der ICRP nur ein Teil der Dosiskoeffizienten in Empfehlungen neu festgelegt wurden, darf nicht dazu führen, keine Bewertung zur Notwendigkeit der Überprüfung der Sicherheitsanalyse für die bekannten neuen Dosiskoeffizienten durchzuführen. Auch bei Veränderung nur eines Teiles der Dosiskoeffizienten kann die Änderung des Standes von Wissenschaft und Technik nicht deshalb verneint werden, weil noch keine rechtliche Umsetzung für alle Dosiskoeffizienten stattgefunden hat. Vielmehr ist zu prüfen, ob und wie sich der neue Stand bereits auswirkt.

Abschließend erklärt das NMU im Anhörungsbescheid (S. 68): *„Damit ist ein Widerrufsgrund nach § 49 Abs. 2 S. 1 Nr. 3 VwVfG nicht gegeben. Grundsätzlich liegt ein Widerrufsgrund bei gleichgebliebener Sachlage auch nicht vor, wenn sich „nur“ die oben aufgezeigte Rechtsvorschrift geändert hat. Die Änderung der Rechtsvorschrift hat jedoch keine Auswirkungen auf die erforderliche Schadensvorsorge und damit auch nicht auf die bestehende Langzeitsicherheit des Endlagers Konrad.“*

Diese Aussage beschreibt den Sachverhalt unzutreffend, der Stand von Wissenschaft und Technik hat sich geändert, das führt zu anderen Dosiskoeffizienten. Insofern muss überprüft werden, ob daraus höhere Strahlendosen resultieren würden. Im Anhörungsbescheid findet sich ein unzulässiger Zirkelschluss. Es wird behauptet, es wird keine Änderungen geben, daher muss auch nicht überprüft werden. In Wirklichkeit muss erst überprüft werden, ob sich Änderungen ergeben, um diese Aussage treffen zu können.

Im finalen Ergebnisbericht wird erklärt (BS 2019, S. 29): *„Basierend auf ICRP 103 werden neue Dosiskoeffizienten mittelfristig berechnet. Mit den Veröffentlichungen ICRP Publication 133, 134 und 137 wurden bereits für verschiedene*

¹⁹ Siehe <https://www.bfs.de/DE/themen/ion/strahlenschutz/einfuehrung/grundsaeetze/grundsaeetze.html>.

Nuklide neue Dosiskoeffizienten unter Verwendung der geänderten Modelle veröffentlicht; noch sind aber nicht für alle Radionuklide die entsprechenden Dosiskoeffizienten verfügbar.“

Auch bei Veränderung nur eines Teiles der Dosiskoeffizienten kann die Änderung des Standes von Wissenschaft und Technik nicht deshalb verneint werden, weil noch keine rechtliche Umsetzung für alle Dosiskoeffizienten stattgefunden hat. Vielmehr ist zu prüfen, ob sich bereits der neue Stand auswirkt.

Neue Dosiskoeffizienten sind eine neue Sachlage!

Aus dem oben Gesagten, kann geschlussfolgert werden, dass umgekehrt ein Widerrufsgrund nach § 49 Abs. 2 S. 1 Nr. 3 VwVfG vorliegt, wenn sich wie hier die Sachlage geändert hat.

In diesem Zusammenhang muss auch angemerkt werden, dass sich der Anhörungsbescheid teilweise defizitär mit dem diesseitigen Antrag auseinandersetzt, so dass wesentliche Kritik nicht behandelt wird. Dazu in aller Kürze:

Um Dosiswerte zum Nachweis der Einhaltung der Anforderungen der Strahlenschutzverordnung zu ermitteln, müssen zur Berechnung Daten ermittelt, bestimmte Methoden angewendet, das Verhalten von Radionukliden im Endlager und in der Umwelt modelliert und Computerprogramme eingesetzt werden (so Anlage 3 zum diesseitigen Antrag, S. 9). **Das NMU antwortet im Anhörungsbescheid nicht auf die vorgebrachte Kritik, dass auch für die vorgenannten Aspekte eine Prüfung des Standes von Wissenschaft und Technik erforderlich ist, um die Strahlendosen entsprechend dem Stand von Wissenschaft und Technik zu ermitteln.** Zum Beispiel, die Grubenwasserhaltung unter Tage ist ein wichtiger Aspekt, der zur Einhaltung der Grenzwerte von Bedeutung ist. Eine diesbezügliche Überprüfung des Standes von Wissenschaft und Technik ist offenbar nicht erfolgt.

h) zu (ii) Fortfall der Langzeitsicherheit: Radiologische Berechnungsgrundlagen

Der angelegte radiologische Bewertungsmaßstab entspricht nicht mehr dem heutigen Stand von Wissenschaft und Technik. Dazu wurde im diesseitigen Antrag ausführlich vorgetragen und Bezug genommen auf die Anlagen 1 und 2. Das NMU geht darauf nur lückenhaft ein. Vielmehr findet sich im Anhörungsbescheid des NMU betreffend der veralteten radiologischen Berechnungsgrundlagen weiter folgende Äußerung (S. 71): *„In der dem Antrag auf Rücknahme bzw. Widerruf vom 27.05.2021 beigefügten Anlage 3 „Bewertung von Ergebnisberichten zur Phase 1 im Rahmen der ÜsiKo“ von Herrn Dipl.-Phys. Wolfgang Neumann wird auf Seite 15 angeführt, dass – unter Berufung auf die Quelle Hinrichsen 2001 – „es [...] schon lange bekannt [sei], dass das zum vorstehenden Zeitpunkt noch für die Ausbreitungsrechnungen vorgesehene Gauß-Modell nicht adäquat [...] und die Dosis eher unterschätzt [sei]“.“*

Die Darstellung der Anlage 3 wird im Anhörungsbescheid nur verkürzt wiedergegeben. So beruft sich *Neumann* nicht nur auf diese Quelle, sondern führt diese Quelle nur beispielhaft an. Ausbreitungsrechnungen, die mit dem Partikelmodell durchgeführt werden, können im Nahbereich höhere Strahlendosen ermitteln, daher muss eine Neuberechnung der potenziellen Strahlendosen erfolgen. Das Gauß-Modell ist eine Vereinfachung der Ausbreitung, welches die Strahlenbelastung im Fernbereich überschätzt aber im Nahbereich oft unterschätzt. Im Gauß-Modell wird radioaktive Freisetzung mit einer radioaktiven Wolke simuliert, während das Partikel-Modell die Freisetzungen durch die Freisetzungen vieler einzelner Teilchen (Partikel) simuliert.

Im Anhörungsbescheid (S. 71) wird behauptet: „*Die Antragsteller kritisieren, dass durch jede neue Veröffentlichung und Anwendung neuer Berechnungsgrundlagen auch neue, höhere Dosiswerte entstehen würden.*“

Das wird zwar im diesseitigen Antrag so nicht explizit gesagt, allerdings geht bisher der Trend in diese Richtung. Für ein derartiges langfristiges Projekt, wie die Errichtung des Endlagers Schacht Konrad ist daher der neue Stand von Wissenschaft und Technik zu berücksichtigen. So änderte sich der Stand von Wissenschaft und Technik zum Beispiel bezüglich Radon erheblich. Dies ist auch für das geplante Endlager Schacht Konrad relevant.

Die im Ergebnisbericht vorgenommene Verneinung eines Deltas beim Stand von Wissenschaft und Technik und der Notwendigkeit der Überprüfung der Sicherheitsanalyse in Bezug auf **Radon ist unverständlich**. Seit Erteilung des PFB hat sich die Bewertung des radonbedingten Gesundheitsrisikos drastisch geändert. Im Jahr 2005 hat die SSK festgestellt, dass sich der Schätzwert für das Radonrisiko deutlich erhöht hat (SSK 2005)²⁰. Die ICRP hat 2010 eine Empfehlung verabschiedet, nach der das absolute Risiko für Lungenerkrankungen durch Radon verdoppelt ist (ICRP 2010)²¹. Es werden Handlungsanweisungen für die Dosiskonversion bei der Berechnung der Strahlenbelastung durch Radon gegeben. Deshalb muss im Rahmen der Sicherheitsanalyse ermittelt werden, welche weiteren Maßnahmen zur Verringerung der Radon-Emission möglich sind. Dies gilt verstärkt, da die Radonisotope maßgeblich zur Strahlenbelastung von Personen aus der Bevölkerung beitragen. Das Bundesamt für Strahlenschutz hat umfangreiche gesetzliche Regelungen zum Schutz vor Radon veröffentlicht.²²

Generell ist wichtig zu betonen, dass sich gerade im Bereich der Niedrigstrahlung der Stand von Wissenschaft und Technik verändert hat. Im Projekt International Nuclear Workers Study (INWORKS) bei der International Agency for Research on Cancer (IARC) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) schlossen sich Insti-

²⁰ Strahlenschutzkommission: Lungenkrebsrisiko durch Radon-expositionen in Wohnungen; verabschiedet in der 199. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 21./22. April 2005.

²¹ The International Commission on Radiological Protection: Lung Cancer Risk from Radon and Progeny and Statement on Radon. ICRP Publication 115, Ann. ICRP 40(1).

²² Siehe <https://www.bfs.de/DE/themen/ion/umwelt/radon/regelungen/gesetz.html>.

tutionen aus mehreren europäischen Ländern und den USA zusammen und bestätigen seit 2015 in Metastudien, dass ein real erhöhtes Krebsrisiko für Arbeitnehmer:innen aus der kerntechnischen Industrie auch dann besteht, wenn die gesetzlichen Dosisgrenzwerte eingehalten werden. In der aktuellen Studie INWORKS aus dem Jahr 2023 werden im niedrigen Strahlenbereich eine Erhöhung der Krebsrate abgeschätzt, die größer ist als die Schätzungen, die derzeit für den Strahlenschutz herangezogen werden (RICHARDSON et al. 2023).²³

Auch die Fachzeitschrift Medical Tribune berichtete am 23.12.2023 über diese Metastudie und titelte „Niedrigdosisbereich gefährlicher als bisher vermutet“.²⁴

Im Anhörungsbescheid (S. 71) wird erklärt: *„Auch in diesem Fall wird keine nachträglich geänderte Sachlage durch Ihre Mandanten vorgetragen, sodass der Vortrag nur als neue Tatsache gewertet werden kann, wenn auf Grund neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse bestimmte, schon bei Erlass des Verwaltungsaktes vorhandene und berücksichtigte Tatsachen nunmehr allgemein anders bewertet werden oder zu bewerten sind (s. Abschnitt „(1) Nachträglich eingetretene Tatsachen“).“*

Zu nachträglich eingetretene Tatsachen wird vom NMU (S. 39) ausgeführt: *„Als neue Tatsache im weiteren Sinn ist es nach dem Zweck der Bestimmung auch anzusehen, wenn auf Grund neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse bestimmte, schon bei Erlass des Verwaltungsaktes vorhandene und berücksichtigte Tatsachen nunmehr allgemein anders bewertet werden oder zu bewerten sind ... Dies kann auch dann der Fall sein, wenn eine ursprünglich günstige Prognose wesentlicher tatsächlicher Voraussetzungen eines Verwaltungsaktes sich nachträglich als unzutreffend erweist ... Als neue wissenschaftliche Erkenntnisse können allerdings nur (natur-) wissenschaftlich nachweisbare Fakten der Bestimmung zugeordnet werden, nicht jedoch bloße wissenschaftliche Wertungen. ...“*

Mit den vorgetragenen Sachverhalten wurde exakt, wie vom NMU beschrieben, eine nachträglich eingetretene Tatsache vorgebracht. Die bestehenden Fakten werden nur vom NMU anders bzw. unzutreffend bewertet.

Im Anhörungsbescheid (S. 72) ist weiter zu lesen: *„Im Folgenden werden daher die StrlSchV von 2001 und von 2018 und die AVV von 2012 und die AVV Tätigkeiten von 2018 bezüglich ihrer für die Expositionsberechnung relevanten Berechnungsvorschriften verglichen.“*

Der diesseitige Antrag ist mit einer Änderung des Standes von Wissenschaft und Technik begründet. Es geht nicht nur um einen Vergleich von Berechnungsvorschriften.

²³ Richardson DB, Leuraud K, Laurier D, et al. Cancer mortality after low dose exposure to ionising radiation in workers in France, the United Kingdom, and the United States (INWORKS): cohort study. BMJ. 2023;382:e074520. <https://www.bmj.com/content/382/bmj-2022-074520>.

²⁴ <https://www.medical-tribune.de/medizin-und-forschung/artikel/niedrigdosisbereich-gefaehrlicher-als-bisher-vermutet>.

Darüber hinaus ist die AVV die grundlegende Vorschrift für die rechnerische Abschätzung von Strahlenbelastungen. Eine geänderte AVV muss deshalb zwangsläufig zu einer Neuabschätzung der Strahlenbelastungen führen. Das gilt insbesondere, wenn die Grenzwerte unter Berücksichtigung der alten AVV-Version bereits fast erreicht werden, wie es laut PFB der Fall ist.

Weiter schreibt das NMU im Anhörungsbescheid (S. 72): *„Tabelle 1 vergleicht die in der zum Zeitpunkt des PFB gültigen StrlSchV gelisteten Werte und Vorschriften mit dem aktuell gültigen Stand aus dem Jahr 2023. Hierbei wird ersichtlich, dass sich seit dem Jahr 2002 die von den Antragstellern erwähnten Dosiskoeffizienten nicht geändert haben.“*

Dieser Aussage im Anhörungsbescheid ist zu widersprechen. Es wird nur dargelegt, dass sich die zu verwendenden Berechnungsvorschriften für die StrSchV 2001 und 2018 nicht geändert haben. Der Stand von Wissenschaft und Technik hat sich geändert. Darauf wird nicht Bezug genommen.

Im Folgenden erfolgt eine Bewertung der Tabelle 1 des NMU (S. 72 f.) für diesen Vergleich:

- Das NMU (S. 72) erklärt: *„Die StrlSchV von 2018 – festgelegt durch die Anlage 18 Teil B Nummer 4 – (wie auch die AVV Tätigkeiten) bezieht sich auf die nuklidspezifischen Dosiskoeffizienten nach Bundesanzeiger Nr. 160a von 2001.“*

Wie bereits dargelegt, gibt es neue Dosiskoeffizienten. Es wird im diesseitigen Antrag begründet dargelegt, dass ein neuer Stand von Wissenschaft und Technik vorhanden ist. Das ist der Kern des Antrags. Es geht nicht nur um den Vergleich von Berechnungsvorschriften.

- Zu den Strahlungswichtungsfaktoren wird vom NMU erklärt, dass die Anwendung der neuen Werte erst ab 2025 vorgeschrieben wird.

Diese Aussage ist nicht überzeugend, wie bereits erwähnt, wäre eine Abschätzung der daraus resultierenden potenziellen Strahlendosen möglich und erforderlich. Wie oben dargelegt, ist diese Aussage fachlich unzutreffend.

- Das NMU erklärt: *„Bei den Verzehrgewohnheiten wurde mit der neuen Fassung der StrlSchV 2018 eine weitere Konservativität abgebaut, indem, dass nur noch die am höchsten kontaminierte Lebensmittelgruppe mit dem Faktor aus der Spalte 8 in der Tabelle 1 des Anhangs 11 Teil B zur StrlSchV multipliziert wird.“*

Damit wird vom NMU isoliert eine Änderung der Vorschrift herausgegriffen. Insgesamt muss aber überprüft werden, ob es bei einer Neuberechnung zu höheren Strahlendosen bei einer Altersgruppe kommen kann. Mit der Aussage des NMU ist keine ausreichende Begründung geliefert, dass keine Neuberechnung der Strahlendosen zu erfolgen hat.

Es wird vom NMU im Anhörungsbescheid (S. 72) richtig daraufhin gewiesen, dass gegenüber der zum Zeitpunkt des PFB gültigen StrSchV 2001 in der mit Stand von 2023 gültigen StrSchV 2018 auch die Direktstrahlung verwendet werden muss.

Welche geänderten Strahlendosen sich aus der Berücksichtigung der Direktstrahlung ergeben, wird allerdings nicht weiter erläutert.

In Anlage 3 des Antrags (S. 8 f.) wurde bereits festgestellt, dass eine rechnerische Abschätzung nach den aktuell geltenden Vorschriften in Strahlenschutzverordnung bzw. Strahlenschutzgesetz bei dieser weitgehenden Ausschöpfung der Grenzwerte geboten ist. Im finalen Ergebnisbericht wurde ausgeführt: *„Die Strahlenexposition von Einzelpersonen der Bevölkerung durch Direktstrahlung ist im bestimmungsgemäßen Betrieb nicht zu besorgen“* (BS 2019, S.12)²⁵. Diese Behauptung wird nicht begründet. Sie ist auch nicht begründbar, da im PFB am Anlagenzaun eine Belastung durch Direktstrahlung von 0,6 mSv/a angegeben wurde. Damit wird der Grenzwert von 1 mSv/a für die Gesamtbelastung durch Abluft, Abwasser, Direktstrahlung und Vorbelastung (§ 80 StrlSchG 2017) nur durch die Direktstrahlung bereits zu deutlich mehr als die Hälfte ausgelastet. Zudem hat sich für Konrad durch das Entsorgungsübergangsgesetz von Januar 2017 und dem Koalitionsvertrag für die derzeitige Bundesregierung von März 2018 auch eine Änderung zum Stand der Technik ergeben. Dort wird die Errichtung eines Bereitstellungslagers für die radioaktiven Abfälle festgelegt. Durch dieses Bereitstellungslager ändern sich die Anlieferungsbedingungen für die radioaktiven Abfälle. Bei einer Erhöhung der pro Jahr angelieferten Abfallbinde erhöht sich auch die Direktstrahlung am Zaun und muss daher schon deshalb neu ermittelt werden (so Anlage 3, S. 8 f.).

Es darf nicht nur um die Überprüfung des Standes der deutschen Vorschriften gehen, sondern um die Überprüfung hinsichtlich des Standes von Wissenschaft und Technik. Auf jeden Fall wird dieser Stand aber zweifellos unter anderem durch die EU-Richtlinie gebildet.²⁶ Soll das Endlager Konrad also zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme dem Stand von Wissenschaft und Technik erfüllen, ist klar, dass die Sicherheitsanalyse nach den Vorgaben der EU-Richtlinie von 2013 neu erstellt werden muss. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass bisher grundsätzlich nur die durch den geplanten Betrieb des Endlagers verursachten Strahlenbelastungen für die Bevölkerung im PFB berücksichtigt wurden. Bei Fortsetzung der langjährigen Praxis in unmittelbarer Nähe des übertägigen Betriebsgeländes von Schacht 2 Kohleverbrennungsrückstände auf großen Halden zu lagern, ist die dadurch verursachte Direktstrahlung zu berücksichtigen. Da der Grenzwert von 1

²⁵ Brenk Systemplanung GmbH: Ermittlung des Überprüfungsbedarfs der Sicherheitsanalyse des bestimmungsgemäßen Betriebs – Finaler Ergebnisbericht, erstellt im Auftrag der Bundesgesellschaft für Endlagerung, Aachen, 21.03.2019.

²⁶ Davon abgesehen war zum Zeitpunkt der Überprüfung klar, dass die Inhalte der EU-Richtlinie ein paar Monate nach April 2018 in das deutsche Strahlenschutzrecht aufgenommen sein würden.

mSv/a bereits für die gesamte durch den geplanten Anlagenbetrieb verursachte potenzielle Strahlenbelastung mit 0,75 mSv/a weitgehend ausgeschöpft wird, ist die Sicherheitsanalyse dem durch die EU-Richtlinie nun auch laut Vorschrift gegebenen Stand von Wissenschaft und Technik anzupassen. Künstlich erzeugte und durch natürliche Radioaktivität verursachte Strahlenbelastungen müssen laut EU-Richtlinie hinsichtlich aller Strahlenschutzanforderungen gleichbehandelt werden.

Das NMU behauptet im Anhörungsbescheid (S. 71): *„Ihre Mandanten sind der Ansicht, dass bei der Anwendung der aktuellen Rechtsvorschriften – StrlSchG, StrlSchV, AVV zur StrlSchV – mit höheren Dosisgrenzwerten für die Langzeitauswirkungen auf Konrad zu rechnen sei. Selbiges gelte auch für die Verwendung der auf Grundlage von ICRP 103 (ICRP 2007) ermittelten neuen Dosiskoeffizienten. Zudem wird ausgeführt, dass mit der Anwendung der AVV von 2012 oder dem Strahlenschutzgesetz von 2017/18 zusammen mit der neuen AVV (AVV Tätigkeiten) mit höheren Dosiswerten für die Langzeitauswirkungen auf Konrad zu rechnen sei (s. Antrag auf Rücknahme bzw. Widerruf vom 27.05.2021, S. 38).“* Diese Aussage geht fehl und ist unverständlich: durch Anwendung anderer Rechtsvorschriften sind keine anderen Dosisgrenzwerte zu errechnen, denn Grenzwerte sind durch StrlSchG und StrlSchV festgelegt. Allerdings wird im Antrag die Auffassung vertreten, dass andere Dosisgrenzwerte anzulegen sind und zudem neue potenzielle Dosiswerte zu errechnen sind.

Das NMU führt im Anhörungsbescheid weiter aus (S. 73f.): *„Bei den Verzehrsgewohnheiten wurde mit der neuen Fassung der StrlSchV 2018 eine weitere Konservativität abgebaut, indem, dass nur noch die am höchsten kontaminierte Lebensmittelgruppe mit dem Faktor aus der Spalte 8 in der Tabelle 1 des Anhangs 11 Teil B zur StrlSchV multipliziert wird. In der vorherigen Fassung der StrlSchV 2001 wurden die Faktoren aller Lebensmittelgruppen zu den entsprechenden Werten multipliziert. Bei der Muttermilch wurde die Verzehrsmenge auf ein Siebtel reduziert. Die Atemraten sind gleichgeblieben und die Aufenthaltszeiten werden in der StrlSchV 2018 fallspezifisch, jedoch immer die jeweils ungünstigste Variante, betrachtet.“*

Es muss diesseits noch einmal betont werden, dass eine qualitative Betrachtung an dieser Stelle nicht ausreichend ist, sondern eine Neuberechnung der potenziellen Strahlendosen erfolgen muss. Auch wenn sich das nun als wenig konservativ beschriebene Vorgehen geändert hat, heißt das nicht, dass die ermittelten Strahlendosen für Konrad geringer sind.

Das NMU erklärt im Anhörungsbescheid weiter (S. 74): *„Die in dem Antrag auf Rücknahme bzw. Widerruf vom 27.05.2021 erwähnte ICRP 103 ist die Grundlage der Richtlinie 2013/59/EURATOM und damit vom StrlSchG und der neuen StrlSchV 2018. Die ICRP 103 enthält das Verfahren zur Festlegung der Dosiskoeffizienten, jedoch noch keine tabellierten Werte. **Die in der StrlSchV 2018 bereits enthaltenen neuen Gewebe-Wichtungsfaktoren auf Basis der ICRP 103***

sind allerdings nur in Verbindung mit den derzeit noch in Bearbeitung befindlichen neuen nuklidspezifischen Dosiskoeffizienten sinnvoll. Nach § 197 Abs. 2 StrlSchV sind diese neuen Werte erst ab dem 1. Januar 2025 anzuwenden, d.h. es gelten bis dahin weiterhin dieselben Werte, wie sie in der StrlSchV 2001 auf Basis von ICRP 1991b festgelegt worden sind. Diese Werte können nur im Zusammenhang mit den noch in Arbeit befindlichen nuklidspezifischen Dosiskoeffizienten sinnvoll angewendet werden.“

Der Anhörungsbescheid bleibt den Beleg schuldig, dass die geänderten Gewebe- und Strahlungswichtungsfaktoren nur sinnvoll angewendet werden können, wenn die nuklidspezifischen Dosiskoeffizienten vorhanden sind. Die SSK hält z. B. die für die äußere Strahlenexposition bereits vorhandenen Dosiskoeffizienten durchaus für anwendbar (SSK 2016a)²⁷.

Fachlich ist die Argumentation des NMU zum Zusammenhang zwischen der Anwendung der Wichtungsfaktoren und der Dosiskoeffizienten nicht nachzuvollziehen.

Das NMU (S. 74) erklärt darüber hinaus: *„Zum Zeitpunkt der Erstellung des PFB galten noch die Berechnungsvorschriften für die Freisetzung von Radionukliden und den sich daraus ergebenden Expositionen, wie sie in der AVV zu § 45 StrlSchV vom 21. Dezember 1989 festgelegt wurden. Der PFB entsprach bei Erlass den damals gültigen Verordnungen und Gesetzen. Im Abschnitt B IX – 18 des PFB (vgl. S. 412 des PFB) findet sich die Aussage, „[...] dass sich damit wesentlich höhere Dosiswerte ergeben würden“, die von den Antragstellern zitiert wird (s. Antrag auf Rücknahme bzw. Widerruf vom 27.05.2021, S. 38). Im PFB wird erläutert: „Bedingt durch andere Verzehrraten und in diesem Fall durch die neuen **Dosiskoeffizienten für die Ingestion von Ra-226** für in den bisherigen Berechnungen nicht vorgesehene Altersgruppen ergeben sich teilweise wesentlich höhere effektive Dosiswerte und Organdosiswerte als nach den bisherigen Berechnungen entsprechend § 45 StrlSchV/35a“ (vgl. PFB, Abschnitt B IX – 18, S. 412).*

Und weiter: *„Hierbei wird Bezug genommen auf den Vergleich zwischen der damals noch gültigen AVV 1989 zu § 45 von Versionen der StrlSchV vor 2001 und dem bereits bekannten Entwurf der späteren AVV 2012 zu § 47 der StrlSchV 2001. In Anhang B – 181f. des PFB in den Tabellen 6.8.1/1, 6.8.1/2 und 6.8.1/3 sind diese Unterschiede in den Berechnungspfaden und den daraus resultierenden effektiven Dosiswerten aufgeführt (vgl. PFB, Abschnitt Anhang B – 181 f., S. 847). Die höheren Werte in den Berechnungen ergeben sich unter anderem auch durch die mit StrlSchV 2001 eingeführten Faktoren in Anlage VII Teil B Tabelle 1 Spalte 8, die den mittleren, bereits sehr hohen Verzehrstraten nochmal eine zusätzliche Konservativität verleihen. Die in Tabelle 6.8.1/3 gelisteten errechneten effektiven Dosen sind somit als sehr konservativ zu verstehen.“*

²⁷ Strahlenschutzkommission: Berechnungsgrundlage für die Ermittlung von Körper-Äquivalentdosen bei äußerer Strahlenexposition; Veröffentlichungen der Strahlenschutzkommission Band 43, 3. überarbeitete Auflage, Bonn, 01.12.2016.

Ein Vergleich der o.g. Tabellen im PFB zeigt, dass die neu ermittelten Werte nach der StrSchV 2001 deutlich höher sind (NMU 2002, Anhang B)²⁸. Das NMU versucht dies im Anhörungsbescheid zu übergehen. Dieses ist weder fachlich noch im Sinne eines Schutzes der Bevölkerung nachzuvollziehen. Auf diesen neuen Stand von Wissenschaft und Technik wurde in Anlage 3 des diesseitigen Antrags hingewiesen. Das NMU hat dazu außer der Äußerung, die Werte seien konservativ nichts hinzuzufügen.

Zu beachten ist aber: Der Stand von Wissenschaft und Technik stellt auf die neuesten technischen und wissenschaftlichen Erkenntnisse ab.²⁹

Diese hohen Dosen können nicht damit abgetan werden, dass sie als sehr konservativ bezeichnet werden. Der Sinn von Konservativitäten ist ein Schutz vor unbekanntem Gefahren und vor der Unterschätzung der Gefahr für Einzelne durch Mittelungen in der Berechnung: Die ermittelten Strahlendosen für die effektive Dosis ist für Kinder bei Anwendung der neuen Strahlenschutzverordnung 2001 teilweise 5 mal so hoch. Die Organdosen für die Schilddrüse mehr als doppelt so hoch, für das Knochenmark bis zu 12 mal höher und für die Knochenoberfläche teils 15 mal so hoch.

Tabelle 1: Vergleich der Strahlendosen berechnet nach StrSchV 1989 und 2001

	Effektive Dosis in mSv		Schilddrüse in mSv	
	StrSchV 1989	StrSchV* 2001	StrSchV 1989	StrSchV* 2001
Kinder	0,049	0,11-0,26 (2,2-5,3)	0,21	0,31-0,53 (1,5-2,5)
Erwachsene	0,055	0,061 (1,1)	0,28	0,35 (1,3)
	Knochenmark in mSv		Knochenoberfläche in mSv	
	StrSchV 1989	StrSchV* 2001	StrSchV 1989	StrSchV* 2001
Kinder	0,082	0,25-1 (3-12,2)	0,7	2,2-11 (3,1-15,7)
Erwachsene	0,067	0,13 (1,9)	0,8	1,6 (2)

* Die Werte in Klammern geben an, um welchen Faktor die Strahlendosis, ermittelt nach StrSchV 2001 höher als die nach StrSchV 1989 ermittelte Dosis ist.

Diese Berechnungen wurden von dem Sachverständigen auf Veranlassung des Niedersächsischen Umweltministeriums für die potenziellen Strahlenexpositionen in der Nachbetriebsphase gemäß den Anforderungen nach § 47 Abs 2 StrlSchV für 6 Altersgruppen neu berechnet. Es wird auch erklärt, dass die

²⁸ Niedersächsisches Umweltministerium: „Planfeststellungsbeschluss für die Errichtung und den Betrieb des Bergwerkes Kon-rad in Salzgitter als Anlage zur Endlagerung fester oder verfestigter radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung“; Az.: 41 – 40326/3/10, 22. Mai 2002.

²⁹ https://www.komnet.nrw.de/_sitetools/dialog/43529.

Grenzwerte für die relevanten Organdosen nach den Berechnungen des Sachverständigen teilweise überschritten werden (NMU 2002, Anhang B)³⁰.

Daher ist nicht nachzuvollziehen, warum das NMU die im eigenen Auftrag errechneten Strahlendosen nun als (zu) konservativ abtut.

Eine solche Argumentation widerspricht zudem dem Grundsatz der Dosisoptimierung nach StrlSchV.

Es wird im Anhörungsbescheid (S. 75) weiterhin, gewissermaßen ablenkend, darauf hingewiesen, dass weitere Neuerungen aus dem Entwurf verwendet wurden: *„Auch wurden bereits **weitere** Neuerungen aus dem Entwurf der späteren AVV zu § 47 StrlSchV 2001 im PFB berücksichtigt (vgl. PFB, Abschnitt Anhang 4 – 17 f., S. 207-210). Die Neuberechnung der Dosiswerte anhand dieser Neuerungen ergaben laut PFB eine Änderung von maximal 2 % der errechneten effektiven Dosis (vgl. PFB, Abschnitt Anhang 4 – 18., S. 208). Durch diese Ergänzung wurde der damalige Stand von Wissenschaft und Technik zusätzlich zu den gesetzlichen Vorgaben in den Berechnungsvorschriften berücksichtigt.“*

Laut Anhörungsbescheid (S. 75) gehen mit AVV-Tätigkeiten 2018 gegenüber der AVV 2012 einige Neuerungen und Anpassungen in den Berechnungen der Ausbreitung und der Strahlenexposition hervor. Die wesentlichen Änderungen der AVV-Tätigkeiten 2018 werden vom NMU kurz zusammengefasst, aber nicht in ihrer Bedeutung bewertet oder die Neuberechnungen vorgestellt bzw. durchgeführt.

- **Ausbreitung über den Luftpfad (Kapitel 6.1):** Hier wird mit der AVV Tätigkeiten erstmals das Lagrange-Partikel-Modell anstelle des Gauß-Modells für die Berechnung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe mit der Abluft vorgeschrieben.

Gerade durch die Anwendung der Ausbreitungsrechnung mit dem Lagrange-Partikel-Modell können im Nahbereich höhere potenzielle Strahlendosen resultieren. (siehe oben)

- **Ausbreitung über den Wasserpfad (Kapitel 7.1):** Hier wurde die AVV um die Ausbreitung in stehenden Gewässern erweitert.

Es wurde an keiner Stelle vom NMU gesagt, ob zur Einbeziehung der stehenden Gewässer eine Neuberechnung erfolgt ist oder wie diese Änderung berücksichtigt wurde.

- **Pfade für die Strahlenexposition (S. 108):** Hier wurde in der AVV Tätigkeiten noch die Exposition durch ionisierende Strahlung (Direktstrahlung einschließlich Streustrahlung) aus kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen hinzugefügt.

³⁰ Niedersächsisches Umweltministerium: „Planfeststellungsbeschluss für die Errichtung und den Betrieb des Bergwerkes Kon-rad in Salzgitter als Anlage zur Endlagerung fester oder verfestigter radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung“; Az.: 41 – 40326/3/10, 22. Mai 2002.

Auch zur Direktstrahlung wird die Neuerung nur aufgelistet, aber nicht in ihrer Konsequenz bewertet. Insbesondere wird keine Berechnung der potenziellen Strahlendosen präsentiert. Zur Bedeutung der Direktstrahlung wird weiter oben bereits ausgeführt und auf das Vorbringen im Antrag verwiesen. Zu diesem Punkt fehlt von Seiten des NMU jegliche fachliche Würdigung und Bewertung.

- **NMU (S. 75): Berechnungsgrundlagen äußere Exposition (Kapitel 8.2, 9.2, 10.4):** Während in der AVV von 2012 mit Ausbreitungsfaktoren und jährlicher Ableitungsmenge konservativ gerechnet wird, sieht die AVV Tätigkeiten die realitätsnähere Berechnung mittels jährlicher Aufenthaltsdauern und den Jahresmittelwerten in der bodennahen Luft vor.

Auch an dieser Stelle fehlt eine Bewertung des NMU. Die SSK (2016a)³¹ hatte darauf hingewiesen, dass es für die äußere Exposition neue Dosiskoeffizienten gibt, die auf Grundlage der ICRP 116 anzuwenden sind. Daher wäre insgesamt eine Neuberechnung im Sinne des Schutzes der Bevölkerung zielführend.

- **NMU (S. 76): Berechnungsgrundlage innere Exposition (S. 112):** In der AVV von 2012 werden hierzu die Verzehrsmengen mit den Dosiskoeffizienten multipliziert. Die AVV Tätigkeiten rechnet hier realitätsnäher und führt noch einen Faktor ein, der den kontaminierten Anteil der jährlichen Verzehrsmenge repräsentiert. Mit Ausnahme von Trinkwasser und Muttermilch ist dieser Faktor ½.

Ob sich insgesamt die potenziellen Strahlenbelastungen erhöhen, kann nur durch eine Neuberechnung der Strahlendosen ermittelt werden. Wenn die Dosiskoeffizienten erhöht werden, erhöht sich trotz des beschriebenen generellen Abbaus von Konservativitäten die potenzielle Strahlenbelastung.

Laut Anlage 3 des diesseitigen Antrags wird in der AVV 2012 dem Muttermilchpfad gegenüber vorherigen Vorschriften eine erhöhte Bedeutung zugemessen. Allein dies wird für die davon betroffene Altersgruppe zu einer höheren Strahlenbelastung führen.

- **Zur Berechnung der Exposition durch den Muttermilchpfad heißt es in der AVV Tätigkeiten auf Seite 114 außerdem:** *„Die Berechnung der Exposition durch den Verzehr von Muttermilch wurde erweitert und berücksichtigt jetzt die Dosiskoeffizienten der ICRP-Veröffentlichung 95. ... In allen anderen Fällen ist die Exposition durch den Verzehr von Muttermilch wie bisher mithilfe von Transferfaktoren zu berechnen. Das bisherige Verfahren ist insgesamt als wesentlich konservativer einzustufen.“*

Die zitierte pauschale Aussage, das bisherige Verfahren gilt insgesamt als konservativ, bedeutet nicht, dass es sich auch für Konrad als konservativ erweist. Es kann durchaus sein, dass aus der Anwendung der neuen Vorgehensweise, höhere

³¹ Strahlenschutzkommission: Berechnungsgrundlage für die Ermittlung von Körper-Äquivalentdosen bei äußerer Strahlenexposition; Veröffentlichungen der Strahlenschutzkommission Band 43, 3. überarbeitete Auflage, Bonn, 01.12.2016.

mögliche Strahlenbelastungen resultieren. Insofern muss eine Neuberechnung erfolgen.

Die „**Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe ...**“ (AVV) ist gegenüber dem Stand zum Zeitpunkt des PFB im Jahr 2012 verändert worden. Laut finalem Ergebnisbericht wird darin kein Delta gesehen. Vielmehr wird dort festgestellt: „*Aufgrund der auf Grundlage des Entwurfs von 2001 ermittelten niedrigen Ausschöpfung der Grenzwerte des § 47 StrlSchV (2001) wirken sich die Änderungen der AVV 2012 nicht wesentlich aus, so dass auch weiterhin eine Unterschreitung der Grenzwerte zu erwarten ist*“ (BS 2019, S. 29). Diese Bewertung ist fachlich nicht nachzuvollziehen. Laut PFB wird der Grenzwert für die potenzielle Strahlenbelastung durch Direktstrahlung und Abluft außerhalb des Betriebsgeländes von 1 mSv/a zu 75 % und die Grenzwerte für die potenzielle Strahlenbelastung durch Abwasser für die höchst belastete Altersgruppe zu 46 % bei der effektiven Dosis sowie zu 92 % beim Knochenmark ausgeschöpft.

Das NMU erklärt dazu im Anhörungsbescheid (S. 77): „*Es sind beim Endlager Konrad die Betriebsphase, Störfälle und auslegungsüberschreitende Ereignisse zu unterscheiden..... Für die Betriebsphase sind Ableitungen über den Luft- und Wasserpfad zu betrachten. Hierbei, wie auch bei Störfällen und auslegungsüberschreitenden Ereignissen, müssen atmosphärische Ausbreitungssimulationen angewendet werden. Bei den Modellen zur Radionuklidausbreitung wurde für den Luftpfad sowohl in der AVV 1989 wie auch in der AVV 2012 das Gauß-Modell vorgeschrieben. Realitätsnähere, atmosphärische Ausbreitungsmodelle (auf Lagrange-Partikelmodell basierend) fanden zum Zeitpunkt des PFB noch keine Anwendung in Genehmigungsverfahren nach AtG und StrlSchV. **Mit der StrlSchV 2018 und der AVV Tätigkeiten vom Dezember 2019 wird für kerntechnische Anlagen und Einrichtungen unter Beachtung der Übergangsvorschrift in § 193 Abs. 1 StrlSchV die Verwendung des Lagrange-Partikelmodells für Genehmigungs- und Anzeigeverfahren vorgeschrieben. Die Störfallberechnungsgrundlagen sehen das Gauß-Modell vor. Mangels AVV zur Störfallvorsorge nach § 104 Abs. 6 StrlSchV ist dieses Regelwerk weiterhin anzuwenden.***“

Und führt weiter aus (S. 77): „*Da das Gauß-Modell aufgrund seiner mathematischen Schlichtheit bestimmte beeinflussende Umgebungsfaktoren unzureichend oder gar nicht abbilden kann, werden dort einerseits durch die Wahl der Eingangsparameter bereits Konservativitäten eingebaut, andererseits entstehen während der Simulation durch das Fehlen von Gebäudeeinfluss, Hügelum- und Überströmungen, realistischer Meteorologie, sowie anderer physikalischer Prozesse, weitere Konservativitäten. Die Aussage, ein Gauß-Modell würde die Dosis eher unterschätzen und als Konsequenz daraus würden die Dosiswerte höher sein, wenn mit neueren Lagrange-Partikel-Modellen gerechnet wird, entspricht nicht der Realität.*“

Diese letzte Aussage stimmt nur für den Fernbereich, im Nahbereich ist sie nicht zutreffend. Es wird zwar zutreffend gesagt, dass Gebäudeeinfluss, Hügelum- und

Überströmungen, realistische Meteorologie, sowie andere physikalische Prozesse im Gauß-Modell nicht ausreichend modelliert werden, eine Beachtung dieser Prozesse in Partikel-Modell kann aber dazu führen, dass höhere lokale Luft- und Bodenkontaminationen und damit auch höhere Strahlenbelastungen resultieren. Ein Vergleich von Ausbreitungsrechnungen mit dem Gauß-Modell und mit dem Lagrange-Partikelmodell zeigen, dass im Nahbereich mit dem Lagrange-Partikelmodell in einigen Situationen höhere Strahlendosen ermittelt werden.

Das NMU behauptet im Anhörungsbescheid (S. 77 f.): *„Der Verfasser von Anlage 3 führt mit „Hinrichsen 2001“ eine Quelle an, die nicht mehr aktuell ist und weder dem breiten wissenschaftlichen Konsens entspricht, noch einem wissenschaftlichen Review-Prozess zur Qualitätssicherung unterzogen worden ist, noch in einem einschlägigen wissenschaftlichen Fachjournal publiziert worden ist. Aufgrund der Konservativitäten in den alten Gauß-Modellen sowie in den Expositionsberechnungsgrundlagen der alten AVV-Versionen ist nicht damit zu rechnen, dass neuere, realistischere Modelle höhere Werte erzeugen. Tatsächlich ist zu erwarten, dass sich durch die zu erwartenden Dekontaminationseffekte beim Muttermilchpfad, sowie der Halbierung der kontaminierten Verzehrsmengen bei allen Lebensmitteln und der Berücksichtigung der geänderten Verwendung des Faktors aus Spalte 8 (vgl. Anlage 11 zur StrlSchV; hier Teil B, Tabelle 1, Spalte 8), eine deutliche Verringerung der zu erwartenden Exposition ergeben wird. Dennoch beinhalten diese immer noch Konservativitäten, beispielsweise in den Verzehrsgewohnheiten.“*

Der Sinn von Konservativitäten ist vor den Unbekannten und auch bekannten Unsicherheiten zu schützen wie z. B. besondere Verzehrsgewohnheiten. Zudem aber basiert die gesamte Argumentation nicht nur auf Hinrichsen (2001)³². Darüber hinaus ist klarzustellen, dass die zitierte Veröffentlichung von Hinrichsen (2001) Teil eines Strahlenbiologischen Gutachtens im Auftrag des Ministeriums für Finanzen und Energie des Landes Schleswig-Holstein ist. Es ist schon überraschend, dass das NMU eine Veröffentlichung des Ministeriums eines Nachbarbundeslandes derart diskreditiert.

Das NMU weiter (S. 77 f.): *„Der Ansicht Ihrer Mandanten, dass sich mit jeweils neuen Berechnungen die Dosis weiter erhöhen werde, ist nicht zuzustimmen. Es ist nicht zu erwarten, dass eine Neuberechnung mit Lagrange-Partikel-Modell sowie den neuen nuklidspezifischen Dosiskoeffizienten und zugehörigen Wichtungsfaktoren, die ab 1. Januar 2025 anzuwenden sind, eine wesentliche Erhöhung in den effektiven Dosiswerten ergibt.“*

³² Kritische Würdigung der meteorologischen Basis im Zusammenhang mit der AVV, Anhang D in: Strahlenbiologisches Gutachten zur Ermittlung des Standes wissenschaftlicher Erkenntnisse und der Verlässlichkeit der Strahlenschutzbestimmungen unter besonderer Berücksichtigung der Belastung durch Radioaktivität in der Umgebung von Kernkraftwerken und zur Frage der Strahleninduktion kindlicher Leukämien; im Auftrag des Ministeriums für Finanzen und Energie des Landes Schleswig-Holstein, Kiel.

Dieser Aussage ist nicht zuzustimmen, denn es ist nur eine qualitative Abschätzung und in keiner Weise angemessen. Angesichts der Konsequenzen, die Strahlenexpositionen auch in geringen Dosen für die Bevölkerung haben können, ist eine derartig spekulative Aussage unangemessen und nicht zielführend. Aufgrund der vom NMU nicht aufgegriffenen Tatsache, dass mit den bisherigen Berechnungen die Grenzwerte schon fast erreicht werden, muss eine quantitative Neuberechnung erfolgen. Gerade wenn - wie vom NMU - eine Erhöhung erwartet wird. Es ist nicht ausreichend zu erklären, dass keine wesentliche Erhöhung erwartet wird, sondern es muss eine quantitative Abschätzung erfolgen. Es muss sowohl eine Neuberechnung der Ausbreitung der radioaktiven Stoffe sowie der daraus resultierenden Strahlenbelastungen erfolgen.

Darüber hinaus müssen auch die nicht radiologischen Aspekte für die Ermittlung der Strahlenbelastungen durch Abluft und Abwasser auf die Einhaltung des Standes von Wissenschaft und Technik geprüft werden.

Das NMU fasst im Anhörungsbescheid (S. 78) zusammen: *„Im Ergebnis ist festzuhalten, dass eine veränderte Sachlage nicht vorgetragen wurde, geschweige denn vorliegt. Grundsätzlich liegt ein Widerrufungsgrund auch nicht vor, wenn sich bei gleichbleibender Sachlage „nur“ die oben aufgezeigten Rechtsvorschriften geändert haben. Neue wissenschaftliche Erkenntnisse liegen hier ebenfalls nicht vor. Der Vortrag Ihrer Mandanten beruht – wie dargelegt – auf einer veralteten Einzelmeinung in der Wissenschaft. Zudem haben die Änderungen der Rechtsvorschriften keine Auswirkungen für die radiologischen Berechnungsgrundlagen und damit auf die erforderliche Schadensvorsorge sowie die bestehende Langzeitsicherheit des Endlagers Konrad. Ein Widerrufungsgrund nach § 49 Abs. 2 S. 1 Nr. 3 VwVfG liegt nicht vor.“*

Dieses Ergebnis des NMU ist unzutreffend. Es entspricht nicht den Tatsachen. Es wurden im Antrag deutlich mehr Fakten vorgetragen und dargelegt, warum es sich um eine geänderte Sachlage handelt.

i) Unzureichende Berücksichtigung der im Antrag vom 25.05.2021 vorgebrachten Punkte

Im Folgenden wird gerügt, dass sich das NMU im Anhörungsbescheid mit dem diesseitigen Antrag vom 25.05.2021 nicht vollumfänglich befasst hat. Dazu im Einzelnen:

aa)

Festgestellt wird in Anlage 3 (S. 21) des diesseitigen Antrags: *„Seit dem Planfeststellungsbeschluss 2002 haben sich bis April 2018 (Stichtag für die Überprüfung) Vorschriften zur Ermittlung von Strahlenbelastungen verändert. Das sind u.a. die AVV, die Ermittlung von Körper-Äquivalentdosen bei äußerer Strahlenexposi-*

tion, der Wegfall des DDREF und ein Teil der Dosiskoeffizienten. In der Europäischen Union wurde eine neue Richtlinie zum Strahlenschutz erlassen. Aus verschiedenen Gründen werden im Ergebnisbericht trotzdem keine sicherheitsrelevanten Deltas gesehen, die zu einer Neubewertung in der Sicherheitsanalyse nach Stand von Wissenschaft und Technik führen müssten. **Das Ergebnis der ÜSiKo, keine sicherheitsrelevante Änderung des Standes von Wissenschaft und Technik durch AVV, Berechnungsgrundlage für Körper-Äquivalenzdosen bei äußerer Strahlenexposition, Wegfall des DDREF, Dosiskoeffizienten und EU-Richtlinie festzustellen, ist fachlich nicht nachvollziehbar. Besonders relevant ist eine Berücksichtigung dieser Änderungen in der Sicherheitsanalyse auch deshalb, weil bereits nach der für den PFB berücksichtigten Sicherheitsanalyse die Grenzwerte in ungewöhnlich hohem Maße ausgeschöpft werden.“**

Das NMU äußert sich zu den vorgetragenen Punkten nur unzureichend. Es wird zwar ein Vergleich der Rechnungsvorschriften der AVV dargeboten, zu diesen wird allerdings entweder nur gesagt, dass diese noch nicht anzuwenden sind oder die neuen Vorschriften werden nur benannt, ohne in der Konsequenz bewertet zu sein. Eine vollständige Neuberechnung nach dem Stand von Wissenschaft und Technik wird nicht durchgeführt. Zu den geänderten Dosiskoeffizienten wird behauptet, deren Anwendung wäre noch nicht zielführend. Auf die Änderungen der Berechnungsgrundlage für Körper-Äquivalenzdosen bei äußerer Strahlenexposition, den Wegfall des DDREF und EU-Richtlinie wird überhaupt nicht eingegangen.

Die Notwendigkeit für eine neue Sicherheitsanalyse ist offensichtlich, da die EU-Richtlinie folgende, zum Zeitpunkt des PFB noch nicht geltende Anforderungen, stellt: Als zusätzlicher Schutz der Bevölkerung müssen Dosisrichtwerte unterhalb der Grenzwerte festgelegt werden. Die Einführung eines solchen Regimes kann nicht im Rahmen der behördlichen Aufsicht zum Betrieb der Anlage, sondern muss genehmigungsrechtlich erfolgen. Dies entspricht dem o.g. Grundsatz der Dosisbegrenzung nach StrlSchV.

Weder im Ergebnisbericht noch im Anhörungsbescheid des NMU findet sich ein Hinweis darauf, dass es im Niedrigdosisbereich gegenüber dem Zeitpunkt des PFB einen neuen Stand von Wissenschaft und Technik gibt. Bei der Bewertung von Strahlenbelastungen und ihrem Abstand zu den Grenzwerten ist die Änderung bei der Bewertung des Strahlenrisikos durch den Wegfall des **DDREF** zu berücksichtigen. Dieser von der ICRP auch in ICRP 103 nach wie vor vertretene Reduktionsfaktor wird von Bundesamt für Strahlenschutz (BFS 2005) und Strahlenschutzkommission (SSK 2014) nicht mehr als wissenschaftlich begründbar angesehen. Das ist in der Sicherheitsanalyse zu berücksichtigen.

Bereits im diesseitigen Antrag in Anlage 3 wird eine Überprüfung gefordert, ob das **Minimierungsgebot** nach Stand von Wissenschaft und Technik für die aus

den Abfällen emittierten Radionuklide als auch für die aus dem Gestein der Endlagerformation austretenden Radionuklide eingehalten wird. Für das Abwasser war bereits 2002 im PFB zur Einhaltung der Grenzwerte eine Verringerung der beantragten Ableitungswerte für natürliche Radionuklide um den Faktor 20 notwendig. Wegen der relativ weitgehenden Ausschöpfung von Grenzwerten ist zu überprüfen, ob die vorgesehenen Rückhaltungsmöglichkeiten für die natürlichen Radionuklide in Abluft und Abwasser dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen und die vorgegebene Minimierung von Strahlenbelastungen gewährleistet wird. **Eine Neubewertung zum Stand von Wissenschaft und Technik für den bestimmungsgemäßen Betrieb muss deshalb auch das Minimierungsgebot umfassen.**

Das Minimierungsgebot entspricht dem Grundsatz der Dosisreduzierung (d.h., Grenzwerte sind zu unterschreiten und nicht auszuschöpfen) und dem Grundsatz der Dosisoptimierung nach StrlSchV.

In Anlage 3 zum diesseitigen Antrag wird darauf hingewiesen, dass die **Dichtheit der Behälter** für den in Sicherheitsanalysen zu berücksichtigenden Umfang der Ableitungen im Normalbetrieb eine wichtige Rolle spielt (S. 10). Daher muss auch diesbezüglich eine Überprüfung des Stands von Wissenschaft und Technik stattfinden. Auf diesen Hinweis geht das NMU nicht ein. Daher muss davon ausgegangen werden, dass eine derartige Überprüfung bisher nicht stattfand. Weder im Ergebnisbericht noch im Anhörungsbescheid des NMU ist eine Prüfung zu entnehmen, ob die für den PFB durchgeführten **Berechnungen zum Übergang der mit dem Abwasser abgeleiteten Radionuklide** in den **Vorfluter Aue** noch dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen. Ebenso wenig wurde eine mögliche Veränderung des Abflussverhaltens der Aue geprüft. Diese Überprüfungen sind insbesondere wegen der weitgehenden Ausschöpfung von Grenzwerten durch das Abwasser zwingend erforderlich.

bb) Mängel der Störfallanalysen nicht beachtet

Das NMU antwortet nicht zu den Punkten des diesseitigen Antrags in Anlage 3 (dort S. 30 f.) bezüglich der Mängel in der Störfallanalyse, den Störfallberechnungsgrundlagen und dem Störfallplanungswert.

Insbesondere bei der Zuordnung von möglichen Störfällen in die Störfallklasse, für die im PFB wegen getroffener Maßnahmen von einem Ausschluss ihres Auftretens ausgegangen wird, wird der **Stand von Wissenschaft und Technik nicht eingehalten**. Die sinngemäße Anwendung der einschlägigen Störfall-Leitlinien für Druckwasserreaktoren wurde nicht konsequent durchgeführt. Nach den Leitlinien darf ein Ausschluss von Störfallabläufen nur erfolgen, wenn sie durch bauliche oder sonstige technische Maßnahmen vermieden werden (BMI 1983, Kap. 3.3, 4.1, 4.10). Der PFB lässt aber auch administrative Maßnahmen bzw. Maß-

nahmen, die erst durch Eingreifen von Personal wirksam werden, für den Ausschluss eines Störfallablaufes zu. **Dies entspricht nicht dem Stand von Wissenschaft und Technik.**

Um dem Stand von Wissenschaft und Technik gerecht zu werden, muss unter Einbeziehung einer MTO-Analyse die Kollision eines LKW mit einer Fahrgeschwindigkeit von über 4 m/s auf dem Anlagengelände über Tage mit einem nachfolgenden Brand und dessen Auswirkungen betrachtet werden. Für die Kollision eines Transportfahrzeuges über Tage reichen die Forderungen im Ergebnisbericht nicht aus, um den Störfall in ausreichendem Maße zu berücksichtigen. Im finalen Ergebnisbericht wird richtigerweise eine Neuberechnung der Strahlenbelastungen nach Störfällen gefordert. Anders als vom ÜsiKo-Gutachter offenbar vorgeschlagen, muss als **Bewertungsmaßstab** für die effektive Dosis der als Selbstbeschränkung des Antragstellers in das Planfeststellungsverfahren eingeführte Wert von **20 mSv** herangezogen werden und nicht der Störfallplanungswert der Strahlenschutzverordnung von 50 mSv. Mit dieser Selbstbeschränkung wurde damals in der Bevölkerung und gegenüber der Standortkommune Salzgitte um Akzeptanz für das Endlager geworben, deshalb kann der Wert jetzt nicht einfach aufgehoben werden.

Die Möglichkeit eines **gezielten Flugzeugabsturzes** auf die Tagesanlagen von Konrad wird im Ergebnisbericht zur ÜsiKo unzureichend und vom NMU überhaupt nicht behandelt. Wegen des deutlich höheren Freisetzungsquellterms für Radionuklide im Vergleich zum schnell fliegenden Militärflugzeug – sind erheblich höhere Strahlenbelastungen für Personen aus der Bevölkerung zu erwarten. Deshalb ist eine neue Bewertung des gezielten Absturzes eines Großraumflugzeuges nach Stand von Wissenschaft und Technik erforderlich. Neben dem gezielten Absturz eines Großraumflugzeuges wird auch der Absturz eines Hubschraubers im Ergebnisbericht nur unzureichend gewürdigt. **Im Hinblick auf diese beiden Einwirkungen von außen ist die ÜsiKo zu Störfällen unvollständig.**

Zu **Sonstigen Einwirkungen Dritter** (SEWD) ist weder im Ergebnisbericht noch im Anhörungsbescheid des NMU eine Überprüfung des Standes von Wissenschaft und Technik für Gegenmaßnahmen zu entnehmen. Es wird auch nicht darauf hingewiesen, dass entsprechende Überprüfungen an anderer Stelle vorgenommen wurden. SEWD müssen im Rahmen der ÜsiKo betrachtet werden. Da dies nicht geschehen ist, hat der Ergebnisbericht einen Mangel. Im finalen Ergebnisbericht wird keine ÜsiKo des Standes von Wissenschaft und Technik zu **SEWD** vorgenommen. Das ist nicht nachvollziehbar. Diesbezüglich hat es in den letzten Jahren deutliche Veränderungen gegeben. Das ist zum Beispiel bei der Sicherheitsbewertung von Zwischenlagern für bestrahlte Brennelemente deutlich, bei denen zusätzliche Maßnahmen, wie Mauern um große Teile der Lagergebäude errichtet worden sind.

Anzumerken ist, dass sich das BfS und auch die SSK in den letzten Monaten ausführlich mit dem Management radiologischer Notfälle befasst. Eine Neubefassung sollte auch relevant für KONRAD bzgl. Störfallanalysen sein.³³

j) zu (jj) Fortfall der Langzeitsicherheit: Verändertes Nuklidspektrum

Auch hier ist mit Blick auf den Anhörungsbescheid festzuhalten, dass die bei Konrad zugrunde gelegten Radionuklide von Anfang an nicht vollständig waren, weil deren Vorhandensein in den Abfällen zum damaligen Zeitpunkt nicht bekannt war. Deshalb verfehlen die frühere Abschätzung und der darauf beruhende Langzeitsicherheitsnachweis den Stand von Wissenschaft und Technik.

Im Anhörungsbescheid stellt das NMU fest (S. 79): *„Ihre Mandanten behaupten weiterhin, dass inzwischen bekannt geworden sei, dass im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens und des aufgrund des Verfahrens zustande gekommenen PFB eine Vielzahl von Radionukliden (insgesamt 91) unberücksichtigt geblieben seien. Darunter befinden sich auch langlebige Radionuklide wie etwa Cm-250, Bi-210m, Np-236, Th-229 und Cf-251 (s. Antrag auf Rücknahme bzw. Widerruf vom 27.05.2021, S. 39).*

Auch dieser Vortrag erfüllt den Widerrufstatbestand des § 49 Abs. 2 S. 1 Nr. 3 VwVfG nicht. Relevant sind für den Widerrufstatbestand nur Tatsachen, die zeitlich nach Bekanntgabe des Verwaltungsakts eingetreten sind. Das nachträgliche Bekanntwerden unverändert gebliebener Umstände rechtfertigt den Widerruf nicht (vgl. Schoch/Schneider, Verwaltungsrecht, 3 EL August 2022, § 49 Rn. 112). Dies liegt bei der Aussage Ihrer Mandanten, dass die bereits bei Erlass des PFB nicht vollständig erfassten Radionuklide nun bekannt geworden seien, vor.“ Es kann nicht einfach behauptet werden, dass das nachträgliche Bekanntwerden des Sachverhalts den Widerruf nicht rechtfertigt. Dazu muss erst geprüft und nachgewiesen werden, dass der Sachverhalt unverändert geblieben ist. Dies ist aber nicht der Fall.

Die nach PFB zusätzlich zur Einlagerung zugelassenen Radionuklide müssen nach Stand von Wissenschaft und Technik in die Sicherheitsanalyse einbezogen werden.

Das NMU (S. 79) führt aus: *„Zu den Ausführungen, dass das Nuklidspektrum – insbesondere hinsichtlich der Nuklide Cm-250, Bi-210m, Np-236, Th-229, Cf-251 – nicht ausreichend berücksichtigt worden sei, folgende Ergänzungen: Aus den Unterlagen des PFB zur Langzeitsicherheit geht hervor, dass die Modelle unter konservativen Annahmen und ungünstigen Bedingungen einen frühestmöglichen Austrittszeitpunkt im Jahr 300.000 nach Ende der Einlagerung berechnen.“*

³³ https://www.bfs.de/DE/themen/ion/notfallschutz/notfall/notfall_node.html;
<https://www.bfs.de/DE/themen/ion/notfallschutz/notfall/notfalldosiswerte/notfalldosiswerte.html>.

Das NMU (S. 80) erklärt weiter: *„Aufgrund des Zerfallsgesetzes sind Nuklide mit Halbwertszeiten unter 90.000 Jahren maximal noch zu 10 %, unter 45.000 Jahren nach nur noch zu unter 1 %, und unter 30.000 Jahren nur noch zu maximal 0,1 % nach 300.000 Jahren vorhanden. Für die Langzeitsicherheit sind grundsätzlich also nur solche Nuklide relevant, die Halbwertszeiten in diesem Bereich oder darüber haben (s. Tabelle 2).“*

Dies ist zwar eine schlüssige Argumentation, sie blendet aber ein entscheidendes Argument vollkommen aus: Was würde es für die Langzeitsicherheit bedeuten, wenn es Wege in die Biosphäre gäbe, die eine geringere Dauer als 300.000 Jahre haben, z. B. über alte Bohrungen. Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung zum PFB wurden deutlich kürzere Laufzeiten, z.B. über alte Bohrungen, unterstellt. Das Ergebnis für das dort berücksichtigte Radionuklidspektrum waren „erhebliche Überschreitungen der Grenzwerte“ (DPU 1993)³⁴.

Die vom NMU errechneten Werte in der Tabelle 2 sind zwar mathematisch richtig, allerdings sind die ihnen zugrundeliegenden Annahmen nicht vollständig zutreffend. Es wurden die 300.000 Jahre als frühestmöglicher Austrittszeitpunkt genommen. Dieses ist nicht in jedem Fall - wie oben erklärt - als sicher anzunehmen.

Bohrungen und Schächte stellen eine sehr kurze Wegsamkeit für diese Transporte dar. Dafür müssen schon frühzeitig entsprechende Sicherheitsbetrachtungen vorgenommen werden. Dies geschieht auch im Rahmen des PFB. Das Problem dabei ist, dass sowohl für die Schächte als auch für die (alten) Bohrungen die Überlegungen nicht mit der heute (und zum Zeitpunkt des PFB) erforderlichen Sorgfalt getätigt wurden. Dies betrifft z.B. die Repräsentativität der ausgewählten Bohrungen und ihren „inneren“ Zustand (Durchlässigkeit, Kenntnis der Verfüllung).

Das NMU (S. 80 f.) äußert dazu: *„Die darüber hinaus in Anlage 3 zum Antrag auf Rücknahme und Widerruf vom 27.05.2021 des PFB erwähnten weiteren Nuklide wie **Bk-249**, **Cf-250**, **Cf-252**, **Cf-253**, **Cf-254**, **Es-253**, und **Np-236m** besitzen Halbwertszeiten, die weit unter den oben genannten Nukliden liegen, und spielen somit für die Langzeitsicherheit keine Rolle.“*

Das NMU (S. 81) behauptet weiter: *„Der Aussage Ihrer Mandanten, dass „[...] das Vorhandensein dieser Radionuklide in den Abfällen offenbar nicht ins Bewusstsein gelangt und die Bewertung ihrer Auswirkungen im Rahmen einer Langzeitsicherheitsanalyse dringend geboten sei (s. Antrag auf Rücknahme bzw. Widerruf vom 27.05.2021, S. 39), ist nicht zuzustimmen, da bereits damals Experten von Sachverständigenorganisationen jeden Aspekt des zu genehmigenden Endlagers geprüft und bewertet haben, vor allem in Bezug auf die Langzeitsicherheit,*

³⁴ Deutsche Projekt Union GmbH: „Umweltverträglichkeitsgutachten Endlager Schacht Konrad – Endbericht“; erstellt im Auftrag des Niedersächsischen Umweltministerium, 1993.

welche zentrales Thema für jedes Endlager ist.“

Diese Aussage des NMU ist fachlich nicht nachzuvollziehen, da im Folgenden von dem NMU selbst ausgeführt wird, dass diese Nuklide erst ab 2010 betrachtet worden sind. Die Bewertung ihrer Auswirkung im Rahmen einer Langzeitsicherheitsanalyse ist immer noch erforderlich.

Anzumerken ist noch, dass die Aussage des NMU fachfremd ist, denn keine Sicherheitsanalyse einer zu genehmigenden Einrichtung kann wie vom NMU behauptet jeden Aspekt prüfen.

Das NMU (S. 82) erklärt: *„Da sich in der Folge nach dem PFB Änderungen im Stand von Wissenschaft und Technik sowie neue Erkenntnisse zur Zusammensetzung der für Konrad vorgesehenen Abfälle, die auch von den Landessammelstellen, z.B. Bi-210m, stammen können und zum Zeitpunkt des PFB nicht in den Abfällen deklariert worden waren, ergeben haben, wurde diesen folgerichtig – mit Unterstützung von Sachverständigen – Rechnung getragen.“*

Das NMU bestätigt, dass sich nach dem PFB neue Erkenntnisse zur Zusammensetzung der für Konrad vorgesehenen Abfälle ergeben. Es besteht allerdings eine andere Auffassung darüber, ob diese neuen Radionuklide relevant sind.

Die Anwendungen von ionisierender Strahlung bedürfen laut StrlSchV einer Rechtfertigung, diese muss bei neuen Erkenntnissen aufgrund des Standes von Wissenschaft und Technik neu bewertet werden.

Weiter erklärt das NMU im Anhörungsbescheid (S. 82): *„In der Anlage 3 der Unterrichtung über unwesentliche Veränderungen vom 15.12.2010 werden 79 weitere Nuklide für die Endlagerung betrachtet. Eine Überprüfung des TÜV Nord EnSys hat ergeben, dass davon 69 Nuklide allein aufgrund ihrer geringen Halbwertszeiten keine Relevanz für die Langzeitsicherheit haben, weitere 9 Nuklide (Kr-81, Nb-92, Nd-144, Sm-147, Sm-148, Gd-152, Bi-208, Bi-210m, Np-236 (vormals Np-236m, mit 1,54 E5 Jahren Halbwertszeit)) sind nur in sehr geringem Maße vorhanden, so dass deren Vorhandensein nicht die in der EU 117 festgelegten Aktivitätsbegrenzungen gefährden. Lediglich das betrachtete natürlich vorkommende Nuklid K-40 (Halbwertszeit 1,2 Mrd. Jahre) könnte zu einer Erhöhung des Aktivitätsinventars führen.“*

In Anlage 3 des Antrags wird auf die Radionuklide hingewiesen, die einen besonders hohen Dosiskoeffizienten haben. Das bedeutet, schon geringe Mengen können größere Auswirkungen verursachen. Es wird - wie vom NMU - darauf hingewiesen, dass es Auswirkungen aber nur geben kann, wenn die Radionuklide auch in der Biosphäre ankommen. Dafür sind vor allem Radionuklide mit längerer Halbwertszeit interessant. Das sind auf jeden Fall die Radionuklide: Th-229, Np-236, Bi-210m und mit Einschränkungen Cm-250 sowie evtl. Cf-251. Von diesen Nukliden listet das NMU nur Np-236 und Bi-210m auf. Th-229, Cm-250 und Cf-251 werden als nicht relevant bestimmt. Weiters erklärt das NMU, dass die Mengen an diesen Radionuklide, die in der EU117 festgelegten Aktivitätsbegrenzung-

gen nicht gefährden. Einen Beweis wann überprüft wurde, ob diese Aktivitätsbegrenzungen eingehalten werden und ob das noch immer so gilt, wird nicht bereitgestellt. Auch geringe Mengen an Radioaktivität können eine hohe Dosis bedingen, das hängt von physikalischen und biologischen Faktoren ab. Zudem wird nicht erklärt, inwieweit quantitativ das vom NMU genannte Nuklid K-40 zu einer Aktivitätserhöhung beiträgt.

Aufgrund der Halbwertszeit wäre das Neptuniumisotop Np-236 laut NMU zu betrachten, da mit einer HWZ von 154.000 Jahren nach 300.000 Jahren noch 25,9 % der ursprünglich eingelagerten Menge vorhanden ist. Das vom NMU als relevant eingestufte Np-236 wird von BfS als relevant ausgeschlossen, weil es in ERAM-Abfällen und in fünf Abfallchargen des KfK in „vergleichsweise sehr geringen“ Umfang enthalten sei und in Langzeitsicherheitsnachweisen für ausländische Endlager nicht berücksichtigt würde (BFS 2013, S. 54)³⁵. Aber wieviel ein „vergleichsweise sehr geringer Umfang“ ist, wird nicht erwähnt. Die möglichen Folgen für die Langzeitsicherheitsanalysen sollten generell nach quantitativen Mengen und nicht nach relativen Mengen ermittelt werden. Bezüglich der geringen Menge für Np-236 ist zu hinterfragen, ob die Argumentation trotz der hohen Dosiskoeffizienten ausreichend ist. Die Nichtberücksichtigung in Langzeitsicherheitsnachweisen für andere Endlager hat keine große Aussagekraft für Konrad, da es sich dabei, jeweils um standortspezifische Nachweise handelt.

Das Bismutisotop Bi-210m wird von BfS offenbar ausgeschlossen, weil es trotz Nennung in Zerfallsprogrammen bisher von Abfallerzeugern in Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung nicht deklariert wurde und in Langzeitsicherheitsnachweisen für ausländische Endlager nicht berücksichtigt wurde (BfS 2013, S. 54)³⁶. Bezüglich der geringen Mengen für Np-236 und Bi-210m ist anzuzweifeln, dass die Argumentation trotz der hohen Dosiskoeffizienten ausreichend ist. Die Nichtberücksichtigung in Langzeitsicherheitsnachweisen für andere Endlager hat keine große Aussagekraft für Konrad, da es sich dabei, jeweils um standortspezifische Nachweise handelt. Das NMU geht auf die im Antrag vorgebrachten Punkte bezüglich Bi-210m und Np-236 nicht ein.

Dabei ist nochmal darauf hinzuweisen, dass Wärmeentwicklung und Strahlenrisiko zwei verschiedene Aspekte sind; ein Radionuklid, das für die Wärmeentwicklung wenig relevant ist, kann relevant für den Strahlenschutz sein (z.B. Möglichkeit der Freisetzung und damit Inkorporationsrisiko).

Das Thoriumisotop Th-229 wird von BfS als relevant ausgeschlossen, weil es nur in geringen Mengen in den Abfällen vorkommen soll (BFS 2013, S. 54)³⁷.

³⁵ Bundesamt für Strahlenschutz: „Überprüfung des Radionuklidspektrums aus den Endlagerungsbedingungen Konrad vom Dezember 1995 – Stand September 2013“, SE-IB-32/08-Rev-03, 15.09.2013.

³⁶ Wie zuvor.

³⁷ Wie zuvor.

Eine kleine Menge bedeutet nicht zwingend, dass diese irrelevant für den Strahlenschutz ist. Diese Feststellung ist daher erstmal kein Ausschlussgrund für Th-229 in der Betrachtung der Langzeitsicherheitsnachweise.

Das Curiumisotop Cm-250 fällt in Abfällen aus Betrieb und Stilllegung an und wurde auch schon von Abfallerzeugern deklariert. Es ist zwar nach 300.000 Jahren nur noch zu 1,32 E-9 % der ursprünglichen Mengen vorhanden. Aber es hat einen sehr hohen Dosiskoeffizienten. Daher hätte die Langzeitsicherheit bezüglich dieses Radionuklids, auch in normal konditionierten Abfällen von vermeintlich geringem Radioaktivitätsinventar, detailliert untersucht und bewertet werden müssen. Zudem ist nicht sicher, ob 300.000 Jahre wirklich der kürzeste Zeitraum ist, der für die Langzeitsicherheitsanalysen zu betrachten ist.

Ähnlich verhält es sich mit dem Californiumisotop Cf-251. Dessen HWZ ist mit knapp 1.000 Jahre geringer, aber es hat einen vergleichbaren Dosiskoeffizient. Cf-251 war auch im Radionuklidspektrum für den PFB enthalten. Es wurde damals aber nur für den Kritikalitätssicherheitsnachweis berücksichtigt. (BFS 2013, S. 20)³⁸.

Das NMU sagt im Anhörungsbescheid (S. 81) weiter: *„So wurden in der dem PFB Konrad zugrundeliegenden ergänzenden Unterlage EU 117 (Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle (Vorläufige Endlagerungsbedingungen, Stand April 1990 in der Fassung Juli 1991)) 156 Nuklide betrachtet, wovon 44 aufgrund von Halbwertszeiten unter 10 Tagen bei Einlagerungsbeginn kaum noch vorhanden und 4 aufgrund von Halbwertszeiten, die mindestens dem zehnfachen Alter des Universums entsprechen, kaum radioaktiv sind.“*

Diese 156 Radionuklide werden im Antrag nicht als zusätzliche Nuklide bezeichnet.

Das NMU (S. 82) führt weiter aus: *„Im Änderungsvorgang Nr. 27 - Weitere Radionuklide: zweite Ergänzung vom 26.04.2013 wurden drei weitere Nuklide aufgenommen: Pm-145, Hf-172, und Pu-246. Mit 17,7 Jahren besitzt Pm-172 die größte Halbwertszeit der drei Nuklide, die somit allesamt nicht für die Langzeitsicherheit relevant sind.“*

Im Änderungsvorgang Nr. 27 - Weitere Radionuklide: dritte Ergänzung vom 04.12.2014 wurden neun weitere Nuklide aufgenommen: Bi-205, Cm-241, Hf-178m, Lu-173, Lu-176, Pt-193, Si-32, Te-121m und Tm-171. Mit Ausnahme des primordialen Lu-176, welches mit einer Halbwertszeit von 38 Mrd. Jahren quasi stabil ist (und somit nur eine sehr geringe Aktivität aufweist), liegen die Halbwertszeiten bei maximal 50 Jahren, was sie für die Langzeitsicherheit irrelevant machen.“

Die 12 hier aufgelisteten Radionuklide sind verhältnismäßig unerheblich. Sie wurden im Antrag nicht benannt.

³⁸ Wie zuvor.

Das NMU (S. 82) behauptet: *„Eine ausführliche Erklärung zur Herkunft, Sicherheitsrelevanz sowie zur Begründung der Erweiterung des Radionuklidspektrums ist in ebendieser Anlage 3 der Unterrichtung über unwesentliche Veränderungen vom 15.12.2010 gegeben. Die Unterstellung der Inkompetenz seitens der Betreiberin, der Sachverständigenorganisation oder der zuständigen Aufsichtsbehörde BASE ist als haltlos zurückzuweisen.“*

Der Vorwurf der Inkompetenz wurde nicht erhoben. Es wird in dem Antrag auf die nicht ausreichende fachliche Würdigung der zusätzlichen Radionuklide abgezielt, und dieser Vorwurf konnte nicht vollständig ausgeräumt werden.

k) Fehlende Datengrundlage zur Sorption

Das NMU erklärt am Anhörungsbescheid (S. 83): *„Die in Anlage 4 zum Antrag auf Rücknahme bzw. Widerruf des PFB für das Endlager Konrad von den Antragstellern geforderten Sorptionswerte für die Langzeitsicherheit machen nur Sinn für diejenigen Nuklide, die auch wirklich nach den 300.000 Jahren noch in signifikanter Höhe vorhanden sind.“*

Und weiter: *„Aus der obigen Berechnung geht hervor, dass von den genannten Nukliden nach 300.000 Jahren nur noch Bi-210m und Np-236 in relevanten Prozentanteilen relativ zu ihrer jeweiligen Anzahl nach Ende der Einlagerung im Inventar vorhanden sein werden. Hier kann eine Betrachtung der Sorption entlang der Ausbreitungsrichtung sinnvoll sein. Im Fall von Np sind die Sorptionswerte bereits im PFB in Tabelle B II.4/5 (s. PFB, Abschnitt B II – 36, S. 300) aufgelistet.“*

Wie bereits im Antrag in Anlage 4 dargelegt, sind die genannten Ausschlussgründe (geringe Mengen und kurze Halbwertszeiten) für die sicherheitstechnische Relevanz der Radionuklide nicht nachvollziehbar, weil für Bi-210m und Cf-251 die Ermittlung konradspezifischer Sorptionswerte fehlt und die ermittelten Sorptionswerte für Th-229, Cm-250 und Np-236 weder belastbar noch repräsentativ sind. Ohne Kenntnis des langfristigen Verhaltens dieser Radionuklide bei ihrem angenommenen advektiven Transport durch die Geosphäre können keine belastbaren Aussagen zur Langzeitsicherheit gemacht werden.

Das NMU (S. 84) erklärt: *„Für den Fall von Bi-210m finden sich laut der oben bereits erwähnten Anlage 3 der Unterrichtung über unwesentliche Veränderungen vom 15.12.2010 Erläuterungen zu dessen Häufigkeit und maximaler Aktivitätskonzentration in den Konrad-Abfällen, sowie der daraus abgeleiteten Relevanz für die Langzeitsicherheit, nämlich, dass dieses aufgrund zu geringer erwarteter Aktivitätskonzentration keine sicherheitstechnische Bedeutung für das Endlager Konrad hat (s. Kapitel 5.3.5, S. 49). Bei den anderen Nukliden ist nach 300.000 Jahren nur noch maximal ein Milliardstel Prozent der Ursprungsanzahl vorhanden, im Falle von Cf-251 kann man sogar davon sprechen, dass dieses quasi nicht mehr im Inventar vorhanden sein wird (s. o. Tabelle 2).“*

Im Antrag wurde dargelegt, dass für Bi-210m das Sorptionsverhalten nicht bekannt ist, und daher nicht fachlich fundiert die Relevanz dieses Nuklids für den Langzeitsicherheitsnachweis ausgeschlossen werden kann.

Das NMU erklärt zum Sorptionsverhalten (S. 84): „*Da die größten Interaktionen der in den Abfallgebinden enthaltenen und ggfs. herausgelösten Nuklide aufgrund der langsamen Fließgeschwindigkeit des Tiefenwassers sowie der aufgrund des Zerfallsgesetzes höheren Belastung kurz nach Ende der Einlagerung im Gestein in der Nähe der Einlagerungskammern erfolgen, erscheint eine Abschätzung des Sorptionsverhaltens der jeweiligen Nuklide anhand Gesteinsproben aus der näheren Umgebung des Endlagers Konrad ausreichend, um eine Einschätzung zum Transportverhalten zu gewinnen. Weitere Probenentnahmen und entsprechende Labortests zum Sorptionsverhalten wären – bezogen auf den zu erwartenden Mehrwert – allenfalls von rein akademischem Interesse und würden für die Langzeitsicherheitsbetrachtungen keine neuen Erkenntnisse liefern.*“

Sorption bezeichnet die dauerhafte oder zeitweise Anbindung von Radionukliden an Feststoffteilchen (v.a. Tonminerale) während ihres Transports mit Grundwasser. Im PFB wurden die K_d-Werte an insgesamt 25 Gesteinsproben durchgeführt (NMU 2002, Kap. B II 4.5)³⁹. Diese 25 Proben sollen repräsentativ sein für das Modellgebiet Konrad. Zudem sollen sie für eine Vielzahl geologischer Einheiten innerhalb des Modellgebietes Gültigkeit besitzen. An der Realitätsnähe der bei Konrad benutzten K_d-Werte bestehen jedoch seit langem grundsätzliche Zweifel. So ist nicht möglich, mit nur 25 Gesteinsproben, die noch dazu überwiegend dem näheren Umfeld des Grubengebäudes entstammen, die K_d-Werte für ein mehrere 10er Kilometer langes, einige Kilometer breites und rund zwei Kilometer tiefes Modellgebiet mit 18 unterschiedlichen Gesteinsschichten (s. NMU 2002, Tab. B II.4/4)⁴⁰ repräsentativ abzubilden.

Nicht nachvollziehbar ist zudem die bei Konrad vorgenommene Übertragung von K_d-Werten aus lithologisch und hydrogeologisch ähnlichen Gesteinsschichten auf nicht beprobte Gesteinsschichten. Laut PFB haben die durchgeführten Parametervariationen der Sorptionswerte gezeigt, dass die K_d-Werte nicht nur durch die unterschiedlichen Gesteinstypen beeinflusst werden, sondern wesentlich von der Salinität der Grundwässer, von Komplexbildnern und von der Radionuklidkonzentration abhängig sind. Diese Aussage ist trivial, weil entsprechende Zusammenhänge schon seit langem bekannt sind. Eine Aussage über realitätsnahe Sorptionswerte für alle geologischen Einheiten und das gesamte Modellgebiet können deshalb nicht getroffen werden.

³⁹ Niedersächsisches Umweltministerium: „Planfeststellungsbeschluss für die Errichtung und den Betrieb des Bergwerkes Konrad in Salzgitter als Anlage zur Endlagerung fester oder verfestigter radioaktiver Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung“; Az.: 41 – 40326/3/10, 22. Mai 2002.

⁴⁰ Wie zuvor.

Dies zeigt, dass die Genehmigungsbehörde damals einem eingeschränkten geowissenschaftlichen Untersuchungsprogramm zustimmte, das weder repräsentative noch belastbare Befunde zur Sorption lieferte. Diese Tatsache erfüllte schon zum Zeitpunkt des Erörterungstermins nicht mehr den Stand von Wissenschaft und Technik.

Die Ermittlung des tatsächlichen Sorptionsverhalten von Radionukliden ist wegen der vielen Einflussgrößen in einem konkreten Geosystem extrem schwierig zu ermitteln. Laborwerte können meist nur Anhaltswerte darstellen und können sich in der Realität ganz anders als erwartet darstellen. Wenn nur an 25 Gesteinsproben Sorptionswerte gemessen wurden, ist das absolut unzureichend für das 600 Quadratkilometer große Modellgebiet. Werden konservative Annahmen zu den Sorptionswerten getroffen, so muss der Nachweis der Konservativität geführt werden. Andernfalls ist es fachlich unzureichend.

Das NMU behauptet im Anhörungsbescheid (S. 84): *„Zur Einschätzung dieser Veränderung des Nuklidspektrum hat die zum Zeitpunkt des Veränderungsantrages Nr. 002 vom 03.03.2009 (Anlage 3 der Unterrichtung über unwesentliche Veränderungen vom 15.12.2010) zur Ergänzung der Endlagerbedingungen Konrad zuständige Aufsichtsbehörde BfS unter Zuhilfenahme des TÜV Nord EnSys entschieden, dass es sich bei der vorliegenden Änderung zur Aufnahme dieser zusätzlichen Radionuklide unter Voraussetzung der Einhaltung der angegebenen Aktivitätsgrenzen um nur unerhebliche Auswirkungen auf das Sicherheitsniveau handele, mit der Folge, dass die Notwendigkeit einer erneuten Prüfung nicht bestehe. Es handele sich somit nicht um eine wesentliche Änderung zum PFB. Die detaillierte Begründung des BfS dazu sowie die Aussagen des Sachverständigen sind in den Dokumenten zum Veränderungsantrag zu finden. Diesen Einschätzungen der Sachverständigen und der Aufsichtsbehörde hat sich das MU als Genehmigungsbehörde angeschlossen.“*

Diese Aussage des NMU lässt sich nicht überprüfen. Es werden viel größere Mengen in Konrad eingelagert als ursprünglich vorgesehen. Insofern ist eine Einhaltung der Aktivitätsgrenzen nicht als garantiert anzusehen. Zudem müssen bei Änderung von Dosiskoeffizienten andere Aktivitätsgrenzen gesetzt werden. Es ist daher zu bezweifeln, dass der Stand von Wissenschaft und Technik eingehalten wird.

l) Fehlende Untersuchung der Unterkritikalität

Es wird bereits im Antrag darauf hingewiesen, dass im finalen Ergebnisbericht Ü-siKo nicht auf die Berücksichtigung der in Änderungsgenehmigungen zum PFB nach 2002 für zusätzlich zur Einlagerung zulässig erklärten Radionuklide Bk-249, Cf-250, Cf-252, Cf-253, Cf-254, Cm-250, Es 253 und Np-236m, die auch für die Kritikalität relevant sind (TÜV NORD 2009), eingegangen wird. Hier ist eine Bewertung erforderlich (Antrag, S. 39).

Mit der Prüfung der Einhaltung des Standes von Wissenschaft und Technik für die Gewährleistung der Unterkritikalität während der Betriebsphase wurde von der BGE die TÜV Rheinland Industrie Service GmbH beauftragt. Laut Ergebnisbericht des TÜV Rheinland zur ÜSiKo wurden 13 Abweichungen zum Stand von Wissenschaft und Technik zwischen dem Zeitpunkt des Planfeststellungsbeschlusses und dem von BfS/BGE vorgegebenen Zeitpunkt festgestellt. Davon werden vier Abweichungen als sicherheitsrelevant angesehen, von denen wiederum drei in der Phase II von ÜSiKo tiefer gehend behandelt werden müssen, d.h. die Sicherheitsanalyse angepasst werden muss. **Es wurde bereits in Anlage 3 des Antrags daraufhin gewiesen, dass die Aussage im Ergebnisbericht, dass die festgestellten Deltas die Belastbarkeit der Aussagen zur Sicherstellung der Unterkritikalität nicht beeinflussen (TÜV RL 2019, S. 30) zutreffend sein mag, in der Allgemeinheit ohne weitere Erläuterungen aber nicht ohne weiteres zu akzeptieren ist. Es gibt immerhin mehrere Deltas, die die für den PFB berücksichtigte kleinste kritische Masse von spaltbaren Radionukliden infrage stellen.**

Laut Lavarenne (et al.)⁴¹ können generell auch das Thoriumisotop Th-229, das Neptuniumisotop Np-236 sowie die Curiumisotope Cm-246, Cm-248 und Cm-250 kritische Anordnungen bilden oder zu solchen beitragen. Diese Nuklide werden in den Endlagerungsbedingungen bzw. in den begutachteten Dokumenten für Konrad bezüglich Kritikalitätssicherheit allerdings nicht berücksichtigt. Das NMU geht in seinem Bescheid nicht auf die im Antrag vorgebrachten Argumente zum Nachweis der Unterkritikalität ein.

m) zu (c) Vornahme von wesentlichen Änderungen an der Anlage

Aus diesseitiger Sicht ergibt sich eine weitere wesentliche Änderung der Tatschengrundlage aus den zahlreichen Änderungsgenehmigungen. Und dazu gehört auch, dass zahlreiche Nuklide im seinerzeitigen PFB übersehen wurden und nunmehr deren Auswirkungen neu zu bewerten sind (siehe oben). Von diesen Radionukliden sind nämlich zumindest einige für verschiedene Sicherheitsanalysen relevant. Das gilt wegen relativ hoher Dosiskoeffizienten und/oder Halbwertszeit für den bestimmungsgemäßen Betrieb, Störfälle und die Langzeitsicherheit. Entgegen der Auffassung des NMU im Anhörungsbescheid (S. 85) wurde damit im Antrag verdeutlicht, warum die vorgebrachten Inhalte zur Änderung des Nuklidspektrums vom genehmigten Zustand des PFB abweicht.

⁴¹ Lavarenne, C.; Mennerdahl, D.; Dean, C. (2003): Evaluation of nuclear criticality safety data and limits for actinides in transport. Technischer Bericht SEC/T/03.146, IRSN, Mai 2003.

3. Zu Ziffer 3: Antrag auf Anordnung sämtliche Ausbauarbeiten für die Erstellung des Endlagers einzustellen sowie die sofortige Vollziehung dieser Entscheidung anzuordnen

Aus diesseitiger Sicht liegen jedenfalls die Voraussetzungen für einen Widerruf vor, so dass auch der Antrag auf vorläufige Einstellung weiterer Ausbauarbeiten für die Erstellung des Endlagers aufrechterhalten bleibt.

4. Zusammenfassung und Ergebnis

Alles in allem liegen weiterhin aufgrund neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse und eines fortentwickelten Standes von Wissenschaft und Technik die Voraussetzungen des Widerrufs gem. § 49 Abs. 2 S. 1 Nr. 3 VwVfG aber auch des § 49 Abs. 2 S. 1 Nr. 5 VwVfG vor.

Das NMU hält es ebenfalls für unstrittig, dass bei der Beurteilung der Zulassungsfähigkeit eines Endlagers (nach § 9 b AtG) für den Nachweis, ob die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen ist, dem Aspekt der Langzeitsicherheit entscheidende Bedeutung zukommt (*Wollenteit*, Zur Langzeitsicherheit von Endlagern, in: Koch/Roßnagel (Hrsg.), 10. Deutsches Atomrechtssymposium, Baden-Baden 2000, 333 ff). In der Konsequenz und dem Blick auf den Schutzzweck der Grundrechte und dem Staatsziel des Art. 20a GG folgt dann aber auch, dass auch nach dem Ende des Betriebes ein Endlager keine Gefährdung für gegenwärtige und zukünftige Generationen sowie die Umwelt hervorrufen darf (siehe etwa *Danner/Theobald/Paul/Gierke*, Energierecht, 91. EL Januar 2017, AtG § 9b, Rn. 66). Nach der jüngst ergangenen Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts zum Klimaschutzgesetz ist die Vereinbarkeit mit Art 20a GG sogar Voraussetzung für die verfassungsrechtliche Rechtfertigung staatlicher Eingriffe in Grundrechte (Beschl. v. 24. März 2021, 1 BvR 288/20, LS Nr. 3, Rn. 188 ff).

Vor diesem Hintergrund bleiben die Anträge aufrechterhalten.

Es wird um zeitnahe Entscheidung gebeten.

Mit freundlichen Grüßen

q. e. s.
Rechtsanwältin
Dr. Michéle John