

# **Kernenergieüberwachung und Strahlenschutz in Baden- Württemberg**

## **Tätigkeitsbericht 2020**

(Stand: Juni 2021)



**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>6</b>
<b>Einleitung .....</b>	<b>9</b>
<b>1 Top-Themen 2020.....</b>	<b>11</b>
1.1 ARBEITEN IN DER CORONA-PANDEMIE .....	11
1.2 DURCHFÜHRUNG DER REVISION IM GKN II UNTER CORONA- BEDINGUNGEN .....	13
1.3 BEFUNDE AN DEN DAMPFERZEUGERHEIZROHREN IM GKN II.....	15
1.4 ABBAU IM GKN I.....	16
1.5 BEGINN DES ABBAUS IM KKP 2 .....	19
1.6 SPRENGUNG DER KÜHLTÜRME AM STANDORT PHILIPPSBURG .....	20
1.7 INBETRIEBNAHME DER STANDORTABFALLLAGER NECKARWESTHEIM UND PHILIPPSBURG .....	21
1.8 ORGANISATIONSÄNDERUNG IN DER ENKK.....	22
1.9 INBETRIEBNAHME DER TROCKNUNGSANLAGE BEI DEN ENTSORGUNGSBETRIEBEN .....	24
1.10 STILLEGUNG DES KERNKRAFTWERKS FESSENHEIM.....	25
1.11 AUSWEISUNG DER TEILGEBIETE HINSICHTLICH DER ENDLAGERSUCHE .....	26
1.12 AUSWEISUNG VON RADONVORSORGEGEBIETEN IN BADEN- WÜRTTEMBERG .....	27
<b>2 Überwachung der Kernkraftwerke.....</b>	<b>33</b>
2.1 ALLGEMEINES .....	33
2.1.1 INSPEKTIONEN VOR ORT .....	33
2.1.2 ÄNDERUNGEN .....	38
2.1.3 VERFAHREN ZUM ABBAU .....	40
2.1.4 MELDEPFLICHTIGE EREIGNISSE IN DEN KERNKRAFTWERKEN .....	40

2.1.5	TÄTIGKEIT DER CLEARINGSTELLE FÜR MELDEPFLICHTIGE EREIGNISSE .....	43
2.1.6	AUFSICHTSAKTIVITÄTEN ZU MENSCH-TECHNIK-ORGANISATION (MTO) .....	43
2.1.7	TÄTIGKEITEN DER SACHVERSTÄNDIGEN.....	45
2.2	GEMEINSCHAFTSKERNKRAFTWERK NECKARWESTHEIM I .....	48
2.2.1	BETRIEBSDATEN .....	48
2.2.2	ERTEILTE UND BEANTRAGTE GENEHMIGUNGEN.....	48
2.2.3	INSPEKTIONEN VOR ORT .....	49
2.2.4	ÄNDERUNGEN UND ABBAUBESCHREIBUNGEN .....	49
2.2.5	MELDEPFLICHTIGE EREIGNISSE.....	50
2.3	GEMEINSCHAFTSKERNKRAFTWERK NECKARWESTHEIM II .....	50
2.3.1	BETRIEBSDATEN .....	50
2.3.2	ERTEILTE UND BEANTRAGTE GENEHMIGUNGEN.....	50
2.3.3	INSPEKTIONEN VOR ORT .....	51
2.3.4	ÄNDERUNGEN .....	51
2.3.5	MELDEPFLICHTIGE EREIGNISSE.....	51
2.4	KERNKRAFTWERK PHILIPPSBURG 1.....	52
2.4.1	BETRIEBSDATEN .....	52
2.4.2	ERTEILTE UND BEANTRAGTE GENEHMIGUNGEN.....	52
2.4.3	INSPEKTIONEN VOR ORT .....	52
2.4.4	ÄNDERUNGEN UND ABBAUBESCHREIBUNGEN .....	52
2.4.5	MELDEPFLICHTIGE EREIGNISSE.....	53
2.5	KERNKRAFTWERK PHILIPPSBURG 2.....	53
2.5.1	BETRIEBSDATEN .....	53
2.5.2	ERTEILTE UND BEANTRAGTE GENEHMIGUNGEN.....	53
2.5.3	INSPEKTIONEN VOR ORT .....	53
2.5.4	ÄNDERUNGEN UND ABBAUBESCHREIBUNGEN .....	54
2.5.5	MELDEPFLICHTIGE EREIGNISSE.....	54
2.6	KERNKRAFTWERK OBRIGHEIM.....	54
2.6.1	BETRIEBSDATEN .....	54
2.6.2	VERFAHREN ZU STILLLEGUNG UND ABBAU .....	55
2.6.3	INSPEKTIONEN VOR ORT .....	56
2.6.4	ÄNDERUNGEN .....	56
2.6.5	MELDEPFLICHTIGE EREIGNISSE.....	56
<b>3</b>	<b>Sonstige kerntechnische Einrichtungen.....</b>	<b>57</b>
3.1	KERNTECHNISCHE ENTSORGUNG KARLSRUHE .....	57

3.1.1	ÜBERGREIFENDE KTE-VERFAHREN .....	57
3.1.2	WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE MIT VERGLASUNGSANLAGE KARLSRUHE .....	57
3.1.3	ENTSORGUNGSBETRIEBE .....	58
3.1.4	KOMPAKTE NATRIUMGEKÜHLTE KERNREAKTORANLAGE.....	60
3.1.5	MEHRZWECKFORSCHUNGSREAKTOR.....	60
3.1.6	HEISSE ZELLEN .....	61
3.2	JOINT RESEARCH CENTRE KARLSRUHE .....	61
3.3	TRITIUMLABOR KARLSRUHE .....	62
3.4	INSTITUT FÜR NUKLEARE ENTSORGUNG .....	62
3.5	FUSIONSMATERIALLABOR .....	63
3.6	SONSTIGE EINRICHTUNGEN IM KIT.....	63
3.7	SIEMENS-UNTERRICHTSREAKTOREN .....	64
<b>4</b>	<b>Umweltradioaktivität und Strahlenschutz .....</b>	<b>65</b>
4.1	NATÜRLICHE RADIOAKTIVITÄT.....	65
4.1.1	ERMITTLUNG UND FESTLEGUNG DER RADONVORSORGE GEBIETE IN BADEN-WÜRTTEMBERG .....	65
4.1.2	NEUE FORMULARE FÜR DIE ANMELDUNG VON ARBEITSPLÄTZEN IN DER WASSERVERSORGUNG .....	65
4.1.3	FORTSETZUNG DER INFORMATIONSKAMPAGNE „VON GRUND AUF SICHER“ .....	66
4.2	KERNREAKTOR-FERNÜBERWACHUNG (KFÜ) .....	67
4.2.1	BETRIEB DER KFÜ .....	67
4.2.2	KFÜ ZUR ÜBERWACHUNG DER ANLAGEN .....	68
4.2.3	ANWENDUNG DER KFÜ IM NOTFALL .....	68
4.2.4	KFÜ-PORTAL .....	69
4.3	ÜBERWACHUNG DER ALLGEMEINEN UMWELTRADIOAKTIVITÄT.....	69
4.4	UMGEBUNGSÜBERWACHUNG KERNTECHNISCHER ANLAGEN .....	70
4.5	STRAHLENSCHUTZ IN MEDIZIN, FORSCHUNG UND INDUSTRIE.....	70
4.6	NOTFALLSCHUTZ .....	72
4.6.1	NOTFALLÜBUNGEN .....	72
4.6.2	ELEKTRONISCHE LAGEDARSTELLUNG.....	73
4.6.3	NUKLEARSPEZIFISCHE GEFAHRENABWEHR .....	73
4.7	BEFÖRDERUNG.....	74

<b>5</b>	<b>Entsorgung.....</b>	<b>77</b>
5.1	ENTSORGUNG ABGEBRANNTER BRENNELEMENTE.....	77
5.1.1	ÜBERBLICK .....	77
5.1.2	STANDORTZWISCHENLAGER PHILIPPSBURG.....	78
5.1.3	STANDORTZWISCHENLAGER NECKARWESTHEIM .....	79
5.2	ENTSORGUNG RADIOAKTIVER ABFÄLLE.....	79
5.2.1	ÜBERBLICK .....	79
5.2.2	ABFALL-ZWISCHENLAGER OBRIGHEIM.....	81
5.2.3	RESTSTOFFBEARBEITUNGSZENTRUM NECKARWESTHEIM ...	82
5.2.4	STANDORTABFALLLAGER NECKARWESTHEIM .....	82
5.2.5	RESTSTOFFBEARBEITUNGSZENTRUM PHILIPPSBURG.....	82
5.2.6	STANDORTABFALLLAGER PHILIPPSBURG .....	83
5.3	FREIGABE NACH DER STRAHLENSCHUTZVERORDNUNG .....	84

## Abkürzungsverzeichnis

AG	Abbaugenehmigung
AtG	Atomgesetz
ASN	Autorité de sûreté nucléaire (französische Behörde für nukleare Sicherheit)
AtSMV	Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung
AZN	Abfall-Zwischenlager Neckarwestheim
AZO	Abfall-Zwischenlager Obrigheim
AZP	Abfall-Zwischenlager Philippsburg
BASE	Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung
BE	Brennelement
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BGE	Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
BGZ	Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
Bq	Becquerel
CASTOR	Cask for Storage and Transport of Radioactive Material
CLIS	Commission Locale d'Information et de Surveillance (lokale Überwachungskommission)
DHS	Dampferzeuger-Handling-System
DFK	Deutsch-Französische Kommission für Fragen der Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen
EB	Entsorgungsbetriebe der KTE GmbH
EDF	Électricité de France (Französischer Kernkraftwerksbetreiber)
ELD BW	Elektronische Lagedarstellung für den radiologischen Notfallschutz Baden-Württemberg
EnKK	Energie Baden-Württemberg Kernkraft GmbH
ESN	ESN Sicherheit und Zertifizierung GmbH
EUSECTRA	European Nuclear Security Training Centre
FML	Fusionsmateriallabor
GKN	Kernkraftwerk Neckarwestheim

GKN I	Kernkraftwerk Neckarwestheim, Block I
GKN II	Kernkraftwerk Neckarwestheim, Block II
GNU	Gesamtnotfallübung
GRS	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit gGmbH
HAWC	High Active Waste Concentrate
HKL	Hauptkühlmittelleitung
HKMP	Hauptkühlmittelpumpe
HZ	Heiße Zellen
INE	Institut für Nukleare Entsorgung
INES	International Nuclear Event Scale
JRC	Joint Research Centre
KATRIN	Karlsruher Tritium Neutrino Experiment
KFÜ	Kernreaktor-Fernüberwachung
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
KKP	Kernkraftwerk Philippsburg
KKP 1	Kernkraftwerk Philippsburg, Block 1
KKP 2	Kernkraftwerk Philippsburg, Block 2
KNK	Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage
KOMFORT	Katalog zur Erfassung organisationaler und menschlicher Faktoren bei der Aufsicht vor Ort
KTE	Kerntechnische Entsorgung Karlsruhe GmbH
KWO	Kernkraftwerk Obrigheim
LeÄV	Landeseinheitliches Änderungsverfahren
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
ME	meldepflichtiges Ereignis
mSv	Millisievert
MTO	Mensch-Technik-Organisation
MW	Megawatt
MZFR	Mehrzweckforschungsreaktor
NUSAFE	Nukleare Entsorgung, Sicherheit und Strahlenforschung
PKD	Primärkreisdekontamination
PRZ	Primärreinigungszelle
RBZ	Reststoffbearbeitungszentrum
RBZ-N	Reststoffbearbeitungszentrum Neckarwestheim

RBZ-P	Reststoffbearbeitungszentrum Philippsburg
RDB	Reaktordruckbehälter
REI	Richtlinie für Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen
RLZ Bund	Radiologisches Lagezentrum des Bundes
SAG	Stilllegungs- und Abbaugenehmigung
SAL	Standortabfalllager
SAL-N	Standortabfalllager Neckarwestheim
SAL-P	Standortabfalllager Philippsburg
SEWD	Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter
StrlSchG	Strahlenschutzgesetz
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
SUR	Siemens-Unterrichtsreaktor
TLK	Tritiumlabor Karlsruhe
TÜV NORD Ensys	TÜV NORD Ensys GmbH & Co. KG
TÜV SÜD ET	TÜV SÜD Energietechnik GmbH Baden-Württemberg
UM	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
VEK	Verglasungseinrichtung Karlsruhe
VIB	Vorbeugende Instandhaltung
WAK	Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe

## Einleitung

Die Überwachung der Kernkraftwerke und der sonstigen kerntechnischen Einrichtungen in Baden-Württemberg sowie der Strahlenschutz in Medizin, Forschung, Gewerbe und der Umwelt fallen in den Zuständigkeitsbereich des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM). Grundlage und Rahmen für die Ausübung der Überwachungsaufgaben ist das Strahlenschutz- und Atomrecht. Die zuständige Abteilung „Kernenergieüberwachung und Strahlenschutz“ im UM hat die konkreten Vorgehensweisen und Abläufe der Aufsichts- und Genehmigungstätigkeiten in ihrem Managementsystem festgelegt, wobei an oberster Stelle der Schutz des Menschen und der Umwelt vor den Gefahren der Kernenergie und der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlen steht.

Im jährlichen Tätigkeitsbericht „Kernenergieüberwachung und Strahlenschutz in Baden-Württemberg“ informiert das UM die interessierte Öffentlichkeit über die Themen- und Tätigkeitsschwerpunkte des vergangenen Jahres einschließlich der aktuellen Gegebenheiten in den jeweiligen überwachten Anlagen. Neben diesem Überblick möchte der Bericht auch einen Einblick bieten – einen Einblick in konkrete behördliche Vorgehensweisen, Bewertungen und Maßnahmen. So wird den Leserinnen und Lesern kompakt und anschaulich dargestellt, wie sich der Vollzug des Strahlenschutz- und Atomrechts in der Praxis gestaltet.

Nach der Vorstellung ausgewählter „Top-Themen“, die für das UM im vergangenen Jahr von besonderer Bedeutung waren (Kapitel 1), enthält der vorliegende Tätigkeitsbericht wesentliche Ergebnisse der atomrechtlichen Überwachung der Kernkraftwerke (Kapitel 2) und der sonstigen kerntechnischen Einrichtungen (Kapitel 3) sowie ausführliche Informationen zur Überwachung der Umweltradioaktivität, zum Strahlenschutz (Kapitel 4) und zur Entsorgung von radioaktiven Abfällen (Kapitel 5).

Aufgrund der hohen Bedeutung für die Sicherheit gehörte im Berichtsjahr 2020 die Aufsicht des letzten noch im Betrieb befindlichen Kernkraftwerks Neckarwestheim Block II (GKN II) weiterhin zu den zentralen Aufgaben. Jedoch stellte die Corona-Krise und die damit verbundenen Einschränkungen auch die Aufsichtsbehörde und deren atomrechtliche Überwachung vor neue Herausforderungen (siehe Kapitel 1.1). Über die Jahresrevision im GKN II, bei der im abgeschalteten Anlagenzustand umfangreiche Prüfungen und Instandhaltungsarbeiten durchgeführt

werden, informiert Kapitel 1.2 speziell auch im Hinblick auf die Durchführung unter Corona-Bedingungen.

Durch den fortschreitenden Rückbau der Kernkraftwerke in Baden-Württemberg ergeben sich zunehmend Aufgaben, die mit der Stilllegung sowie der Zwischen- und Endlagerung radioaktiver Abfälle verbunden sind. Dieses Aufgabenspektrum spiegelt sich in weiteren Themen wieder, da es die Arbeit des UM 2020 maßgeblich prägte. Beim Rückbau der Kernkraftwerke wurden mit dem Ausbau der Großkomponenten im Kernkraftwerk Neckarwestheim Block I (GKN I) (siehe Kapitel 1.4), der Sprengung der Kühltürme am Standort Philippsburg (siehe Kapitel 1.6) und der Inanspruchnahme der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG) für das Kernkraftwerk Philippsburg Block 2 (KKP 2) (siehe Kapitel 1.5) wichtige Meilensteine erreicht. In Bezug auf die Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle war insbesondere die Inbetriebnahme der Standortabfalllager Philippsburg (SAL-P) und Neckarwestheim (SAL-N) (siehe Kapitel 1.7) von Bedeutung. Des Weiteren veröffentlichte 2020 die Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE) den „Zwischenbericht Teilgebiete“. Dabei wurden Teilgebiete ermittelt, die günstige geologische Voraussetzungen für die sichere Endlagerung von radioaktiven Abfällen bieten. Dem Bericht zufolge erfüllen vier Gebiete in Baden-Württemberg die Kriterien (siehe Kapitel 1.11). Aufgrund der Lage in Grenznähe hatte Baden-Württemberg ein großes Interesse an der Stilllegung des französischen Kernkraftwerks Fessenheim. Viele Jahre lang hat das Land mit Nachdruck dieses Anliegen gegenüber Frankreich vertreten. Mit der dauerhaften Abschaltung der beiden Blöcke in Fessenheim ist 2020 das Ziel erreicht worden (siehe Kapitel 1.10).

Zur Strahlenbelastung der Bevölkerung tragen natürliche Expositionen, medizinische Anwendungen und Tätigkeiten außerhalb der Kerntechnik entscheidend bei. Mit dem Strahlenschutzgesetz wird der Strahlenschutz außerhalb der Kerntechnik stärker in den Blick genommen, um den Schutz von Leben, Gesundheit und Sachgütern vor ionisierender Strahlung weiter voranzubringen. Besonders wichtig war für das UM 2020 die Ermittlung von Radonvorsorgegebieten (siehe Kapitel 1.12), in denen besondere Anforderungen an den Schutz vor dem in der natürlichen Umwelt vorkommenden radioaktiven Edelgas Radon gelten.

# 1 Top-Themen 2020

## 1.1 ARBEITEN IN DER CORONA-PANDEMIE

Als das neuartige Corona-Virus SARS-CoV-2 im Februar 2020 anfang, sich in Deutschland auszubreiten, hatten die Betreiber der Kernkraftwerke und anderer kerntechnischer Anlagen bereits allgemeine Pandemiepläne. Diese mussten jedoch an die Besonderheiten der Corona-Pandemie angepasst werden. Das UM ließ sich als atomrechtliche Aufsichtsbehörde die angepassten Planungen vorlegen. Die Corona-Pandemiepläne beinhalten anhängig von der Lage gestufte Maßnahmen. Besonderes Augenmerk legte das UM auf die Gewährleistung der Mindestbesetzungen für die Schaltwarte, die Anlagensicherung und die Notfallorganisation. In der Folgezeit ließ sich das UM kontinuierlich über Anpassungen der Planungen an die gewonnenen Erkenntnisse und die aktuelle Situation in den Anlagen berichten.

Im Frühjahr 2020 stellten die Kernkraftwerksbetreiber die meisten Rückbautätigkeiten ein. Nur ein paar Projekte, wie die Sprengung der Kühltürme im Kernkraftwerk Philippsburg (siehe Kapitel 1.6), wurden weitergeführt. Viele Beschäftigte arbeiteten von zuhause aus. Verträge mit Fremdfirmen wurden gekündigt oder ausgesetzt. Als das Infektionsgeschehen im Sommer nachließ, wurden die Arbeiten nach und nach wiederaufgenommen, wobei das Einhalten von Abständen an den Arbeitsplätzen, das Vermeiden von Personenansammlungen durch zeitliches Entzerrern und das Tragen von Masken Voraussetzungen waren. Das UM nutzte die üblichen Vor-Ort-Inspektionen, um auch die Corona-Maßnahmen und deren Einhaltung stichprobenweise zu kontrollieren. Eine besondere Herausforderung stellte die Durchführung der Jahresrevision im GKN II unter Corona-Bedingungen dar. Durch entsprechende Planungen und Maßnahmen konnten die ursprünglich vorgesehenen Arbeiten ohne Abstriche durchgeführt werden (siehe Kapitel 1.2).

Im Hinblick auf die Kontrollen durch Aufsichtsbehörde und Sachverständige vertrat das UM den folgenden Grundsatz: Solange unter Pandemieschutz-Aspekten Routinearbeiten, Abbau-Arbeiten und Anlagenbetrieb in den kerntechnischen Anlagen möglich sind, ist es auch möglich diese zu überwachen. Daher hat das UM keine Abstriche bei den Kontrollen gemacht, wobei sich die Aufsichtsbediensteten selbstverständlich an die Corona-Regeln hielten. Anstelle der üblichen Kontrolle auf der Warte traten Telefongespräche mit dem Schichtleiter, die Anforderung

von Ausdrucken aus dem Betriebsführungssystem oder von Messwertverläufen und die Kontrolle dieser elektronisch übermittelten Daten. Besprechungen, die früher häufig auf den Anlagen oder in UM-Besprechungsräumen stattfanden, wurden zu einem großen Teil durch Videokonferenzen ersetzt. Einsichtnahmen in Unterlagen zur Bestätigung der mündlichen Informationen erfolgten nun am Computerbildschirm.

Entgegen ersten Vermutungen musste das UM als atomrechtliche Aufsichtsbehörde aufgrund des Lockdowns nur wenige Ausnahmeregelungen vornehmen. Ausnahmen oder Terminverschiebungen für sicherheitsrelevante Arbeiten oder Prüfungen waren nicht erforderlich. Einzig im Bereich der Aufrechterhaltung der Fachkunde hat das UM für Schulungsmaßnahmen zum Erhalt der Fachkunde im Strahlenschutz eine generelle Verlängerung der Termine um drei Monate erlaubt und für die Fachkunde im kerntechnischen Bereich Ausnahmen in Einzelfällen zugelassen.

Neben der Aufrechterhaltung der üblichen Überwachung und der Einhaltung der Corona-Schutzmaßnahmen galt die Aufmerksamkeit der Aufsichtsbehörde auch der Frage, welchen Einfluss die Corona-Maßnahmen auf die kerntechnische Sicherheit haben. Die Beschäftigten in Kernkraftwerken und anderen kerntechnischen Einrichtungen sind daran gewöhnt, Sicherheitsausrüstung zu tragen und Vorschriften zu befolgen. Daher war das Einführen der Corona-Vorschriften kein größeres Problem. Das verstärkte Arbeiten im Homeoffice hatte eine geringere Vor-Ort-Präsenz der Führungskräfte und damit reduzierte Vorgesetztenkontrollen zur Folge. Eine gewisse Kompensation stellten coronaspezifische „Hygienerundgänge“ dar. Nicht abschließend beurteilt werden kann die Frage, ob das Arbeiten im Homeoffice zu einer geringeren Qualität von Planungs- und Überprüfstätigkeiten führt. Eine geringere Verfügbarkeit von Informationen und IT-Unterstützung sowie die Abweichung von etablierten Vorgehensweisen kann zu einer reduzierten Qualität von schriftlichen Unterlagen beitragen. Es gibt vereinzelt Hinweise darauf. Das UM wird dies weiter aufmerksam verfolgen.

Angesichts der hohen Dynamik des Infektionsgeschehens ist es angezeigt, sich planerisch auf zugespitzte Situationen einzustellen, auch wenn deren Eintreten durch Maßnahmen verhindert werden soll. Die Gewährleistung der Stromversorgung und die hohe Bedeutung der nuklearen Sicherheit machten es notwendig, kerntechnische Anlagen als kritische Infrastruktur hierbei besonders in den Blick zu nehmen. Erfreulicherweise musste von Sonderregelungen oder Ähnlichem kein Gebrauch gemacht werden.

## **1.2 DURCHFÜHRUNG DER REVISION IM GKN II UNTER CORONA-BEDINGUNGEN**

Die Revision 2020 im GKN II wurde unter zwei besonderen Randbedingungen durchgeführt:

- Zum einen war es das Ziel des Betreibers, die Revision in der üblichen Länge, das heißt ohne verlängernde Maßnahmen infolge der Corona-Pandemie durchzuführen.
- Zum anderen sollten wie in den Vorjahren wieder umfangreiche Prüfungen an den Dampferzeugerheizrohren stattfinden.

Die Energie Baden-Württemberg Kernkraft GmbH (EnKK) hatte ein sehr umfangreiches Schutzkonzept zur Durchführung der Revisionstätigkeiten unter den Randbedingungen der Corona-Pandemie erarbeitet und implementiert. Dieses Konzept berücksichtigte die Erfahrungen aus den Kernkraftwerken Gundremmingen, Grohnde und Emsland, die ihre Jahresrevision bereits während der Pandemie durchgeführt hatten, sowie die Vorgaben der Corona-Verordnung und der lokalen Gesundheitsbehörden. Das Konzept umfasste eine Vielzahl von Maßnahmen für Fremd- und Eigenpersonal mit dem Ziel, Kontakte zu minimieren, Mindestabstände einzuhalten, Infektionen zu erkennen, Infektionsübertragungen zu vermeiden sowie das für das Fahren der Anlage erforderliche Schichtpersonal besonders zu schützen.

Das von der EnKK erarbeitete Konzept wurde zunächst mit dem UM als atomrechtlicher Aufsichtsbehörde diskutiert. In Absprache mit den Gesundheitsbehörden der Landkreise Ludwigsburg und Heilbronn, wurde dieses im Auftrag der EnKK von der TCRH Training Center Retten und Helfen GmbH begutachtet und in getrennten Veranstaltungen sowohl den Gemeinderäten, als auch dem UM und den oben genannten Gesundheitsbehörden präsentiert.

Im Rahmen der während der Revision durchgeführten Aufsichtsbesuche legte das UM bei den atomrechtlich kontrollierten Aufsichtsgegenständen auch ein besonderes Augenmerk auf die Einhaltung der Maßnahmen zur Umsetzung des Konzepts. Eine originäre aufsichtliche Zuständigkeit des UM bezüglich der Corona-Schutzmaßnahmen bestand nicht. Im Ergebnis erwies sich das angewendete Schutzkonzept als wirksam: Es wurden keine Corona-Infektionen von Revisionspersonal oder EnKK-Mitarbeitern in der Revision bekannt.

Aufgrund der in den Revisionen 2017, 2018 und 2019 festgestellten Befunde bei der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung an Dampferzeugerheizrohren waren in der Revision 2020 erneut an allen Heizrohren der vier Dampferzeuger im relevanten Bereich zerstörungsfreie Wirbelstromuntersuchungen durchzuführen (siehe Kapitel 1.3). Das Corona-Konzept sah Vor-

gehensweisen vor, mit denen die vorgesehenen Experten einschließlich der behördlichen Sachverständigen unter Einhaltung der Quarantäne-Vorschriften für aus dem Ausland kommende Personen und der Abstandsregelungen bei den Tätigkeiten in die Bewertung der Messergebnisse einbezogen werden konnten.

Eine zentrale Tätigkeit beim Revisionsstillstand ist der Austausch von Brennelementen. 2020 wurden von den 193 Brennelementen des gesamten Reaktorkerns 44 abgebrannte Brennelemente durch neue ersetzt. Neben den routinemäßig vorgesehenen Kontrollen an Brennelementen und anderen Kernbauteilen sah das Programm nochmals erweiterte Untersuchungen zu Oxidschichtdicken an Brennelementen zwischen dem 8. und 9. Abstandshalter vor. Die Messungen und visuellen Kontrollen wurden mit Beteiligung von zugezogenen Sachverständigen durchgeführt und von diesen bewertet. Bei einzelnen Prüfungen waren auch Aufsichtsbedienstete des UM anwesend. Die Routineprüfungen und die Sonderuntersuchungen an den Brennelementhüllrohren zeigten keine sicherheitstechnisch relevanten Befunde. Die Gutachter-Berechnungen bestätigten die Einhaltung der sicherheitstechnischen Vorgaben für den neuen Reaktorkern.

Aufgrund von Befunden an einer Halterung einer Hauptkühlmittelpumpe (HKMP) in dem im Rückbau befindlichen Kernkraftwerk Unterweser hatte die EnKK in Absprache mit dem UM das geplante Untersuchungsprogramm der Revision um zusätzliche Prüfungen an allen zwölf Halterungen der vier HKMP erweitert. Die Prüfungen waren ohne Befund.

Weitere umfangreiche Revisionstätigkeiten waren zum Beispiel Grundüberholungen oder Wartungen an einer Speisewasserpumpe, einer Hauptkondensatpumpe, einem Reservenetztransformator, dem Generatorschalter und den Hauptventilen der Frischdampfarmaturenstation. Insgesamt arbeitete die EnKK während der Revision 2020 die über Tausend einzelnen Tätigkeiten aus der Jahresrevisionsliste wie geplant ab. Entsprechend den Prüfanweisungen waren bei mehreren Hundert Prüfungen Sachverständige im Auftrag des UM anwesend. Bei den Tätigkeiten kamen knapp 800 Personen im Kontrollbereich zum Einsatz. Sie wurden strahlenschutztechnisch überwacht. Die Dosisüberwachung ergab eine Kollektivdosis von insgesamt etwa 50 mSv mit einer maximalen Individualdosis von circa 1,2 mSv.

Im Rahmen der Revision 2020 waren durch eine fehlerhafte Anregung des Ein-Signals eines Notspeisediesels und mit der Überschreitung der Druckauslegung einzelner Systemabschnitte des Notspeisesystems zwei meldepflichtige Ereignisse aufgetreten. Die Ursachen, Auswirkungen und Abhilfemaßnahmen bewertete die Aufsichtsbehörde mit ihren Sachverständigen vor

dem Wiederanfahren. Am Ende der Revision hat sich das UM davon überzeugt, dass die Arbeiten ordnungsgemäß erledigt wurden und die Vorgaben der Genehmigung zum Wiederanfahren erfüllt sind.

### **1.3 BEFUNDE AN DEN DAMPFERZEUGERHEIZROHREN IM GKN II**

In der Jahresrevision 2020 vom GKN II waren wie in den beiden Jahren zuvor im Revisionsplan Wirbelstromprüfungen an den Dampferzeuger-Heizrohren vorgesehen. Die Prüfungen wurden analog den Prüfungen in der Revision 2019 durchgeführt. Bei den durchgeführten Prüfungen hat der Betreiber erneut mehrere Anzeigen auf Wanddickenschwächungen unterschiedlicher Schädigungscharakteristik festgestellt. Bei den volumetrischen Wanddickenschwächungen wurde Lochkorrosion beziehungsweise Intergranular Attack als Schädigungsmechanismus ermittelt. Bei den linearen, rissartigen Wanddickenschwächungen handelte es sich um Spannungsrisskorrosion. Die Befunde wurden ihrer Charakteristik entsprechend als Nachmeldung den meldepflichtigen Ereignissen 03/2017 und 04/2018 zugeordnet.

Insgesamt wurden in der Revision 2020 an den vier Dampferzeugern des GKN II an 7 Heizrohren lineare Anzeigen und an 79 Heizrohren volumetrische Wanddickenschwächungen festgestellt, wovon 19 Heizrohre 2020 erstmalig volumetrische Anzeigen aufwiesen.

Die in der Revision 2020 festgestellten Anzeigen fügen sich in das Schadensbild der Revisionen von 2017, 2018 und 2019 ein. Die 2018 aufgestellte Schadenshypothese ist auch für die in der Revision 2020 detektierten Schädigungen weiterhin gültig. Schädigungscharakteristik, -mechanismus und -ursache der 2020 festgestellten Anzeigen entsprechen den bereits 2017, 2018 und 2019 festgestellten Anzeigen. Damit sind die vom Betreiber 2018 geführten und 2019 erneut bestätigten Nachweise zur Sicherstellung der Integrität der Dampferzeuger-Heizrohre auch für den Betriebszyklus 2020/2021 weiterhin aktuell. Die in der Revision 2020 detektierten linearen Anzeigen sind in ihrer Erstreckung in Tiefe und Umfang und in ihrer Anzahl geringer als in den Revisionen 2018 und 2019. Die 2020 neu festgestellten linearen Anzeigen sind somit durch den bereits vorliegenden Integritätsnachweis abgedeckt. Weiter lässt sich daraus ableiten, dass die zum vorliegenden Schädigungsmechanismus beitragenden Faktoren seit der Revision 2018 durch die getroffenen Maßnahmen (zum Beispiel Spül- und Reinigungsprogramm zur Reduzierung der salzartigen Verunreinigungen, Beseitigung der Kondensatorleckagen) weiter reduziert wurden, jedoch noch nachwirken.

Wie bereits in den Revisionen 2018 und 2019 hat der Betreiber sämtliche Heizrohre mit linearen Anzeigen mit Füll- und Walzstopfen stabilisiert und verschlossen. Heizrohre mit volumetrischen

Anzeigen wurden in Abhängigkeit der Wanddickenschwächungen mit Walzstopfen verschlossen.

Neben der sicherheitstechnischen Bewertung der festgestellten Schädigungen an den Dampferzeuger-Heizrohren hat das UM eine Untersuchung angestoßen, mit der analysiert wurde, inwiefern Faktoren aus dem personell-organisatorischen Bereich zu diesem Ereignis beigetragen haben. Der Betreiber führte auf Anforderung des UM eine entsprechende Analyse durch. Zur Bewertung dieser Analyse wurden mehrere Sachverständige vom UM hinzugezogen.

Im Zusammenhang mit den seit 2018 festgestellten linearen Anzeigen wurden 2020 gemeinsame Anträge mehrerer Interessensverbände und Privatpersonen auf Einstellung des Betriebs des GKN II sowie auf Widerruf der Betriebsgenehmigung beim UM gestellt. Das UM hat diese Anträge umfassend geprüft und bewertet. Nach Abschluss der Prüfung und Bewertung wurden die Anträge vom UM ablehnend beschieden. Im ablehnenden Bescheid des UM ist die sicherheitstechnische Bewertung ausführlich behandelt und die Entscheidung begründet dargestellt.

#### **1.4 ABBAU IM GKN I**

Das GKN I befindet sich seit Februar 2017 im Abbau. Seither konnte die EnKK bereits verschiedene Meilensteine beim Abbau erreichen. Beispielsweise wurden verschiedene Behälter und Rohrleitungen abgebaut. In einigen Räumen wurden bereits sämtliche Komponenten und Systeme entfernt.

Im vergangenen Jahr wurden zudem die Arbeiten zur Zerlegung und Verpackung der Reaktordruckbehältereinbauten abgeschlossen und die hierfür erforderlichen Einrichtungen abgebaut.

Einen weiteren wesentlichen Fortschritt stellt das Ausbringen der sogenannten Großkomponenten dar. Als Großkomponenten werden hier die drei Dampferzeuger (à circa 290 Tonnen), der Druckhalter (circa 80 Tonnen), die drei Hauptkühlmittelpumpen (ohne Motor, à circa 38 Tonnen), der Reaktordruckbehälterdeckel (circa 90 Tonnen) und der Druckhalter-Abblasebehälter (circa 18 Tonnen) bezeichnet.

Ziel des Projekts war es, die Komponenten durch einen „Abtransport am Stück“ rasch aus dem Reaktorgebäude zu entfernen und somit viel Platz und Zeit für die weiteren Abbautätigkeiten zu gewinnen. Die Komponenten wurden vor dem Ausbringen beschichtet, um eine gegebenenfalls vorhandene Kontaminationen an die Komponente zu binden, oder mit geeigneten Folien abgedeckt. Ihre Zerlegung wird zu einem späteren Zeitpunkt im Reststoffbearbeitungszentrum am Standort GKN (RBZ-N) erfolgen.

Vor dem Ausbringen der Großkomponenten musste die bestehende Materialschleuse ausgebaut und durch eine geeignete größere Konstruktion ersetzt werden.

In Abstimmung mit der EnKK entwickelte eine von der EnKK beauftragte Firma ein Dampferzeuger-Handling-System (DHS), mit dem unter Berücksichtigung der engen Platzverhältnisse und der geometrischen Randbedingungen im Reaktorgebäude ein Dampferzeuger umfasst, mit dem Reaktorgebäudekran zur Schleuse transportiert und durch ein hydraulisches Verschubbahn-system durch die Schleuse nach außen verbracht werden konnte. Dort wurde er vom Halbportalhubgerüst abgelassen und mit einem vielachsigen Schwerlasttransporter zur Lagerfläche verbracht. Diese Vorgehensweise kam mit komponentenspezifischen Anpassungen bei allen Großkomponenten zur Anwendung. Alle sicherheitsrelevanten Tätigkeiten haben das UM und seine Sachverständigen vorab geprüft. Die Einhaltung der Vorgaben und Ablaufpläne sowie die Anwendung geeigneter brandschutztechnischer Maßnahmen bei der Durchführung der notwendigen Heißarbeiten wurden unter großem personellen Einsatz auch außerhalb üblicher Dienstzeiten beaufsichtigt.

Die 2. Abbaugenehmigung, die insbesondere das Reaktordruckbehälterunterteil (RDB-Unterteil) und den Biologischen Schild umfasst, erteilte das UM am 19.12.2019. In der zweiten Jahreshälfte 2020 begann die EnKK mit vorbereitenden Tätigkeiten für die Zerlegung des RDB-Unterteils. Dazu wurde der noch im RDB-Unterteil befindliche Kernschemel unter Wasser im RDB zerlegt und in Behälter verpackt. Zudem wurden die Doppelrohre der Hauptkühlmittelleitung (HKL) im Bereich des Tragschildes nach außen gezogen, um später die Reste der HKL vom RDB trennen zu können. Da diese Arbeiten unter beengten Raumverhältnissen stattfanden und für den Fortgang der Abbaumaßnahmen eine gewisse Schlüsselrolle darstellten, wurden sie vom UM verstärkt beaufsichtigt. Um das RDB-Unterteil vor seiner Zerlegung aus seiner Einbaulage ausheben und für die weitere Zerlegung ins Brennelemente (BE)-Lagerbecken transportieren zu können, sind 2021 noch weitere Vorarbeiten erforderlich. Die Zerlegung des RDB-Unterteils selbst soll ebenfalls 2021 erfolgen. Der Vergleich des zeitlichen Ablaufs im GKN I mit dem im KWO zeigt, dass die Erfahrungen dort zu einer Beschleunigung des Abbaus im GKN I beitragen.



Abbildung 1: Aushebung eines Dampferzeugers aus seiner ursprünglichen Einbauposition im Reaktorgebäude (oben) und Demontage einer Niederdruckturbine im konventionellen Maschinenhaus (unten) im GKN I. Quelle: EnBW Energie Baden-Württemberg AG.

## 1.5 BEGINN DES ABBAUS IM KKP 2

Das KKP 2 wurde gemäß den gesetzlichen Vorgaben am 31.12.2019 nach 35 Jahren Leistungsbetrieb endgültig abgeschaltet. Die EnKK hatte bereits 2016 die SAG beantragt und in der Folgezeit weitere Unterlagen eingereicht. Nach Durchführung der im Rahmen des Genehmigungsverfahrens vorgesehenen Öffentlichkeitsbeteiligung im Jahr 2018 und Prüfung der im Genehmigungsverfahren eingereichten Unterlagen und Nachweise der EnKK erteilte das UM am 17.12.2019 die SAG für das KKP 2.

Mit Datum 30.01.2020 hat die EnKK erklärt, die SAG in Anspruch zu nehmen. Damit endete die Nachbetriebsphase, in der nach wie vor uneingeschränkt die bisherige Betriebsgenehmigung galt und das KKP 2 ging in die Phase der Stilllegung mit Restbetrieb über, in der die Systeme, die ihre sicherheitstechnische Bedeutung verloren haben, dauerhaft außer Betrieb genommen werden können.

In der SAG sind die Vorgehensweise und die insgesamt geplanten Maßnahmen bis zur Entlassung der kerntechnischen Anlage aus der atomrechtlichen Überwachung enthalten. Außerdem hat das UM darin den Abbruch des Kühlturms vom KKP 2 genehmigt (siehe Kapitel 1.6). Das mehrjährige Stilllegungsvorhaben umfasst eine Vielzahl von Abbaumaßnahmen. Deshalb ist in der Genehmigung festgelegt, dass der Betreiber dem UM für die einzelnen technisch abgrenzbaren Schritte Abbauanzeigen zur aufsichtlichen Prüfung vorzulegen hat.

Eine wichtige vorbereitende Maßnahme für die Abbautätigkeiten ist die Durchführung einer Primärkreisdekontamination (PKD). Dabei werden der Primärkreis inklusive RDB sowie angeschlossene Hilfssysteme von oberflächlich haftenden aktivierten Korrosionsprodukten befreit. Hierdurch kann die von den betroffenen Komponenten ausgehende Dosisleistung um mehrere Größenordnungen gesenkt werden, so dass im Anschluss ein gefahrloser Abbau der Systeme stattfinden kann.

Nach umfangreichen Vorbereitungen, die bereits Mitte 2019 begannen und vom UM intensiv aufsichtlich begleitet wurden, konnten die eigentlichen Reinigungszyklen im Anschluss an die Sprengung der Kühltürme ab Mitte Juni erfolgreich durchgeführt werden. Dabei waren die Reinigungsergebnisse so gut, dass die PKD bereits nach drei statt der geplanten vier Reinigungszyklen beendet werden konnte. Insgesamt wurde mehr als 99 Prozent der im Primärkreis noch vorhandenen Aktivität entfernt. Die Aktivität, die in Form metallischer Kationen in die Reinigungslösung übergang, wurde mittels Filteranlagen mit Ionentauscherharzen abgetrennt und wird nun als radioaktiver Abfall aufbereitet. Dieser ist für die Endlagerung im Schacht Konrad vorgesehen.

## 1.6 SPRENGUNG DER KÜHLTÜRME AM STANDORT PHILIPPSBURG

Von der TransnetBW GmbH wird auf einer Teilfläche des Kraftwerksgeländes ein Gleichstrom-Umspannwerk (auch Konverter genannt) errichtet. Der Konverter in Philippsburg bildet künftig den Endpunkt der Hochspannungs-Gleichstrom-Leitung ULTRANET. Sie soll Strom insbesondere aus Windkraftanlagen in Norddeutschland nach Baden-Württemberg transportieren. Um Platz für den Bau des Converters zu schaffen, war es notwendig, die beiden Kühltürme der endgültig abgeschalteten Kernkraftwerksblöcke KKP 1 und KKP 2 zu beseitigen. Die Kühltürme wurden am 14.05.2020 gesprengt.

Die grundlegenden Voraussetzungen für den Abbruch der Kühltürme prüfte das UM bereits im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zur Stilllegung und zum Abbau vom KKP 2. Der Abbau einschließlich der Sprengung war Gegenstand der Umweltverträglichkeitsprüfung mit Öffentlichkeitsbeteiligung und Inhalt der Genehmigung.

Vor der Sprengung überprüfte das UM die Einhaltung aller Genehmigungsauflagen beim konkreten Sprengvorhaben in atomrechtlichen aufsichtlichen Verfahren. Dazu wurden unter anderem radiologische Messungen zum Nachweis der Kontaminationsfreiheit der Kühltürme durchgeführt. Auf Basis von Sachverständigen-Gutachten überzeugte sich das UM davon, dass die Sprengung auf die kerntechnischen Anlagen am Standort keine schädlichen Auswirkungen hat. Neben den atomrechtlichen Prüfungen zur Rückwirkungsfreiheit auf die kerntechnischen Anlagen hat die Aufsichtsbehörde auch die vorbereitenden Maßnahmen für den Sprengabbruch wie z.B. Schwächung der Kühltürme vor dem Sprengabbruch durch Säge- und Bohrarbeiten aufsichtlich begleitet. Ergänzend zur atomrechtlichen Prüfung wurde die Sprengung auch baurechtlich, wasserrechtlich und sprengstoffrechtlich geprüft.

Schließlich führte das UM zusammen mit Sachverständigen kurz vor der Sprengung umfangreiche Begehungen in den kerntechnischen Anlagen zur Prüfung der Voraussetzungen und als Grundlage für die Zustimmung zur Sprengung durch.

Der Abbruch der beiden Kühltürme erfolgte durch mehrere gezielte Sprengungen im unteren Bereich der Türme. Dadurch fiel, wie geplant, zunächst der Kühlturm des ersten Kraftwerksblocks in sich zusammen und nur wenige Sekunden später der Kühlturm des zweiten Blocks. Die Aufsichtsbehörde hat unmittelbar nach der Sprengung durch Begehungen den Zustand der Anlage KKP 2 überprüft, in der sich noch Brennelemente im Lagerbecken befinden und gekühlt werden müssen. Es gab keine sicherheitstechnisch bedeutsamen Auswirkungen auf das KKP 2 und die anderen kerntechnischen Anlagen am Standort.



Abbildung 2: Kühlturmsprengung am Standort KKP. Quelle: EnBW Energie Baden-Württemberg AG.

## 1.7 INBETRIEBNAHME DER STANDORTABFALLLAGER NECKARWESTHEIM UND PHILIPPSBURG

Zur Lagerung von schwach- und mittlradioaktiven Abfällen aus dem Rückbau hat die EnKK an den Standorten Neckarwestheim und Philippsburg Zwischenlager, sogenannte Standortabfalllager (SAL), errichtet. Das UM hat die für den Umgang mit radioaktiven Stoffen in den Standortabfalllagern notwendigen strahlenschutzrechtlichen Genehmigungen am 17.12.2018 erteilt.

Nach Genehmigungserteilung wurden, entsprechend den Vorgaben der Genehmigung, die Anlagenteile und Systeme der Standortabfalllager sukzessive in Betrieb gesetzt, in ihrer Funktion überprüft und die personellen sowie sachlichen Voraussetzungen für den Anlagenbetrieb geschaffen. Hierzu haben die vom UM hinzugezogenen Sachverständigen gemäß den Vorgaben der erteilten Genehmigungen umfangreiche Vorprüfungen durchgeführt sowie an Funktions- und Abnahmeprüfungen teilgenommen. Darüber hinaus hat das UM den Prozess durch regelmäßige Statusgespräche und Aufsichtsbesuche begleitet.

Im Laufe des Jahres 2020 hat die EnKK die beiden neu errichteten Standortabfalllager in Betrieb genommen. Gemäß dem „Gesetz zur Regelung des Übergangs der Finanzierungs- und Handlungspflichten für die Entsorgung radioaktiver Abfälle der Betreiber von Kernkraftwerken (Entsorgungsübergangsgesetz, EntsorgÜG)“ gehen die Zwischenlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung an die eigens zu diesem Zweck gegründete Bundesgesellschaft für Zwischenlagerung mbH (BGZ) über. Dieser Übergang des Standortabfalllagers am Standort Philippsburg (SAL-P) und des Standortabfalllagers am Standort Neckarwestheim (SAL-N) erfolgte zum Zeitpunkt von deren Inbetriebnahme am 14.04.2020 beziehungsweise 07.12.2020. Damit ging auch eine Umbenennung des SAL-N in das Abfall-Zwischenlager Neckarwestheim (AZN) und des SAL-P in das Abfall-Zwischenlager Philippsburg (AZP) durch die BGZ einher. Der Übergang des Abfall-Zwischenlagers Obrigheim (AZO) erfolgte zum 01.01.2020. Damit sind nun alle an den drei baden-württembergischen Kernkraftwerksstandorten vorgesehenen Lagereinrichtungen für radioaktive Abfälle in die Verantwortung der BGZ übergegangen.

Das UM ist auch nach dem Übergang der Genehmigungen an die BGZ weiterhin für die Aufsicht und Genehmigung der Abfalllager zuständig. Zudem prüft das UM im Nachgang zum Übergang wie die BGZ durch organisatorische Maßnahmen und durch die Bereitstellung von sachlichen und personellen Mitteln die Fortführung des Betriebs gewährleistet.

## **1.8 ORGANISATIONSÄNDERUNG IN DER ENKK**

Mit der Abschaltung vom KKP 2 Ende 2019 wurde auch am Standort Philippsburg der Leistungsbetrieb dauerhaft beendet.

Mit dem Übergang vom Leistungsbetrieb zum Restbetrieb reduziert sich nicht nur das Gefahrenpotenzial der Anlage, sondern auch die Anzahl der Systeme, die für den sicheren Restbetrieb weiterhin erforderlich sind. Dementsprechend ist weniger Personal für Prüfungen und Wartungen von sicherheitstechnisch wichtigen Systemen und für deren Überwachung erforderlich. Andererseits wird für die Planung, Durchführung und Überwachung von Abbautätigkeiten fachkundiges Personal benötigt. Um die Betriebsorganisation an die neuen Rahmenbedingungen anzupassen, hat die EnKK eine entsprechende Organisationsänderung geplant und in einer Änderungsanzeige dem UM zu Prüfung vorgelegt. Mit der Organisationsanpassung verfolgt die EnKK das Ziel, die Aufgabenstellungen von Organisationseinheiten und deren personelle Ausstattung so zu ändern, dass die Erfahrungen und Ressourcen bei den anstehenden Aufgaben des Restbetriebs und beim Abbau der Kernkraftwerksblöcke am Standort Philippsburg besser genutzt werden können. Da im ersten Halbjahr 2020 mit der Endladung der Brennelemente aus dem Reaktordruckbehälter, der Außerbetriebnahme von Systemen und Dekontamination des

Primärkreises umfangreiche Aufgaben im KKP 2 anstanden, die vergleichbar sind mit denen in einer Jahresrevision beim Leistungsbetrieb, beabsichtigte EnKK die Organisationsänderung im Herbst vorzunehmen.

Das UM hat das beantragte Änderungsvorhaben unter Zuziehung von Sachverständigen geprüft. Wesentliche Prüf Aspekte waren die Personalausstattung der Organisationseinheiten, die für die Sicherheit wichtige Aufgaben wahrnehmen, und die Anforderungen an die Fachkunde der verantwortlichen Personen. Darüber hinaus muss die geänderte Organisation grundlegende Organisationsprinzipien wie klare Aufgabenabgrenzung, Kongruenz von Zuständigkeit, Befugnis und Verantwortlichkeit unter anderem erfüllen. Die Umsetzung muss von der EnKK mit Change-Management-Maßnahmen begleitet und mit Wirksamkeitsüberprüfungen überwacht werden. Das UM kam in seiner abschließenden Bewertung zu dem Ergebnis, dass die geplante Änderung diese Anforderungen erfüllt und einen sicheren Restbetrieb und Abbau gewährleistet. Die Organisationsänderung wurde, wie geplant, zum 01.10.2020 umgesetzt.

Am Standort KKP ist seitdem die Blocktrennung aufgehoben, wodurch es nur noch einen Leiter der Anlage gibt, der dem Geschäftsführer des Geschäftsbereichs Rückbau unterstellt ist, aber in Sicherheitsfragen weisungsungebunden entscheidet. Die bislang für den Block 2 zuständigen Organisationseinheiten aus dem Geschäftsbereich Leistungsbetrieb wurden dem Geschäftsbereich Rückbau zugeordnet, mit den vergleichbaren Organisationseinheiten für Block 1 zusammengeführt und Aufgaben neu aufgeteilt. Der neue Fachbereich Technik beinhaltet die Bereiche der Elektro- und der Maschinentchnik sowie weitere technische Teilbereiche. Die für die einzelnen Teilbereiche festgelegten Mindestpersonalstärken wurden dem Anlagenzustand entsprechend angepasst.

Eine deutliche Veränderung ergab sich im Bereich der Schichtmannschaften: Die blockspezifischen Schichtmannschaften wurden auf Basis eines im Jahr 2019 eingeführten Fachkundekonzepts für beide Blöcke qualifiziert und nun zusammengelegt. Ihr neuer Aufgaben- und Verantwortungsbereich umfasst somit beide Blöcke.

Das UM informierte sich Ende 2020 in Gesprächen mit verantwortlichen Personen am Standort Philippsburg über deren Erfahrungen bei der Umsetzung der Organisationsänderung. Die Aufsichtsbehörde wird auch 2021 bei verschiedenen Aufsichtsaktivitäten auf die Wirksamkeit der geänderten Organisation achten.

## **1.9 INBETRIEBNAHME DER TROCKNUNGSANLAGE BEI DEN ENTSORGUNGSBETRIEBEN**

Um die radioaktiven Abfälle, die bei den Entsorgungsbetrieben (EB) der Kerntechnische Entsorgung Karlsruhe GmbH (KTE) lagern, in ein Endlager verbringen zu können, dürfen diese nur in geringem Umfang Restflüssigkeiten enthalten. Deshalb müssen auch bereits konditionierte Abfälle in erheblichem Umfang nachgetrocknet werden.

Die EB hatten beim UM im Jahr 2011 beantragt, eine zusätzliche Trocknungsanlage als weitere Teilbetriebsstätte im Gebäude 551 betreiben zu dürfen. Das UM hat das beantragte Genehmigungsverfahren unter Zuziehung von Sachverständigen geprüft. Schwerpunkte der Prüfungen waren die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben und die Schadensvorsorge nach Stand von Wissenschaft und Technik. Die Genehmigung nach § 9 AtG wurde am 23.01.2017 erteilt.

Die Trocknungsanlage der EB verfügt über sieben Kammern, in denen jeweils vier Abfallfässer getrocknet werden können. Zum Trocknen werden die Fässer mit einem Fasswagen in die Trocknungskammern eingestellt. Dort werden sie mit speziellen Schnellkupplungen verbunden, die an die Vakuumeinheit angeschlossen sind. Pro Trocknungseinheit können maximal vier Fässer mittels Schnellkupplungen an die Vakuumeinheit angeschlossen werden. Zur Unterstützung des Vakuumtrocknungsprozesses werden die Trocknungskammern elektrisch beheizt. Der entstehende Dampf wird in der Vakuumeinheit kondensiert. Das angefallene Kondensat wird auf den pH-Wert kontrolliert. Das Kondensat wird dem Abwassersammelsystem und die Abluft der Lüftung zugeführt.

Vor dem Einbau der geplanten Trocknungsanlage in ein bestehendes Gebäude musste das Gebäude bauseitig ertüchtigt werden. Die für die Fertigung und den Einbau einzelner Komponenten und Systeme (zum Beispiel Lüftungsanlagen, Strahlenschutzinstrumentierung, Brandschutz) vorzulegenden Vorprüfunterlagen wurden vom Sachverständigen im Auftrag des UM geprüft. Die atomrechtliche Aufsichtsbehörde überprüfte während dem Aufbau der Trocknungsanlage regelmäßig die Einhaltung der in der Genehmigung erlassenen Nebenbestimmungen. Nach positivem Abschluss der Abnahme- und Dokumentationsprüfungen durch die für die Sicherheit und Sicherung jeweils zugezogenen Sachverständigen sowie nach positiver Überprüfung durch die Aufsichtsbehörde führten die EB vor dem Trocknungsbetrieb zuerst einen Testbetrieb mit nicht-kontaminierten Abfällen durch.

In der Teilbetriebsstätte konnte nach Optimierungsmaßnahmen die genehmigte Trocknung der radioaktiven Abfälle im Jahr 2020 aufgenommen werden.

## 1.10 STILLLEGUNG DES KERNKRAFTWERKS FESSENHEIM

Mit der Abschaltung von Block 1 im Februar und von Block 2 im Juni 2020 wurde das französische Kernkraftwerk Fessenheim im Berichtszeitraum endgültig abgeschaltet. Damit ist die Forderung, die Bürgerinnen und Bürger im Oberrheingebiet und die baden-württembergischen Landesregierungen über viele Jahre hinweg erhoben haben, erfüllt worden. Aufgrund von Schwachstellen bei der technischen Auslegung und des Alters hat das grenznahe Kernkraftwerk vielen Menschen in Baden-Württemberg Sorgen bereitet. Es gab über Jahre hinweg seitens der französischen Politik Ankündigungen einer Stilllegung, die nicht realisiert wurden. Umso größer war die Erleichterung über die nun erfolgte Abschaltung.

Durch die Beendigung des Leistungsbetriebs ist das von dem Kernkraftwerk ausgehende Risiko signifikant verringert worden. Dennoch gehen von der Anlage weiter nukleare Risiken für die Umgebung aus, solange sich noch Brennelemente dort befinden. In einer Entscheidung der französischen nuklearen Sicherheitsbehörde ASN vom November 2020 werden zwar Verbesserungen der Brennelementlagerung in den Lagerbecken gefordert, grundlegende Schwachstellen lassen sich jedoch kurzfristig nicht beseitigen. Das UM hatte daher bei der öffentlichen Konsultation zu der ASN-Entscheidung auf ein möglichst rasches Abtransportieren der Brennelemente gedrängt. Gemäß der ASN-Entscheidung müssen alle Brennelemente bis spätestens Ende 2023 abtransportiert sein.

Im Hinblick auf den bevorstehenden Abbau des Kernkraftwerks hat der Betreiber EDF seine Planungen in der lokalen Überwachungskommission CLIS vorgestellt und ein Dokument zur Rückbauplanung in französischer Sprache im Internet öffentlich zugänglich gemacht. Um der interessierten Bevölkerung einen Überblick und eine erste Einschätzung in deutscher Sprache zu bieten, beauftragte das UM das Öko-Institut mit einem Vergleich dieser Rückbauplanung mit der Darstellung und den Vorgehensweisen beim Rückbau von Kernkraftwerken in Deutschland. Die Studie des Öko-Instituts findet sich auf der Homepage des UM<sup>1</sup>.

Das Genehmigungsverfahren zum Rückbau des Kernkraftwerks Fessenheim wird einen Zeitraum von rund fünf Jahren in Anspruch nehmen. In diesem Verfahren ist auch eine grenzüberschreitende Umweltverträglichkeitsprüfung mit einer Öffentlichkeitsbeteiligung vorzusehen. Dieses Verfahren gewährleistet die Information der Bevölkerung und der Behörden auf deutschem Gebiet und erlaubt ihnen, Aspekte in das Genehmigungsverfahren einzubringen und Ein-

---

<sup>1</sup>[https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/3\\_Umwelt/Kernenergie/Berichte/Anlagen/Grenznahe\\_KKW/Oekoinstitut-Rueckbaukonzept-Fessenheim-20201026-bf.pdf](https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/3_Umwelt/Kernenergie/Berichte/Anlagen/Grenznahe_KKW/Oekoinstitut-Rueckbaukonzept-Fessenheim-20201026-bf.pdf)

wände vorzutragen. Zur Abstimmung des Ablaufs der grenzüberschreitenden Umweltverträglichkeitsüberprüfung ist das Regierungspräsidium Freiburg bereits auf die zuständigen Ansprechpartner auf der französischen Seite zugegangen. Das UM wird sich an dem Verfahren beteiligen. In einem ersten Schritt wird es dafür sorgen, dass bei der Öffentlichkeitsbeteiligung aussagekräftige Unterlagen bereitgestellt werden. Die Studie des Öko-Instituts gibt erste Hinweise, welche notwendigen Informationen hierzu bisher noch nicht mit dem Stilllegungskonzept veröffentlicht wurden. Zusätzlich lässt sich das UM im Rahmen der jährlich stattfindenden Sitzungen der Arbeitsgruppe Sicherheit von Druckwasserreaktoren der Deutsch-Französischen Kommission für Fragen der Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen (DFK) über den Stand der Rückbauplanung berichten. Aufgrund der Rückbauerfahrungen, die Deutschland bisher gewonnen hat, besteht auf diesem Gebiet ein starkes beiderseitiges Interesse an einem Informationsaustausch. Daher ist 2021 zusätzlich ein Deutsch-Französischer Workshop zum Thema des Rückbaus von Kernkraftwerken geplant.

Ein mögliches zukünftiges Konfliktfeld stellt das sogenannte Technocentre dar. Mit dieser Bezeichnung plant EDF eine Anlage, in der radioaktive Metallabfälle zerkleinert, gereinigt und eingeschmolzen werden sollen. Durch diese Behandlung soll der Großteil des Materials dem gewöhnlichen Metallrecycling zugeführt werden können und nur ein kleiner Teil als radioaktiver Abfall zu entsorgen sein. Die Anlage soll nicht nur Abfälle aus dem Abbau des Kernkraftwerks Fessenheim behandeln, sondern auch aus anderen Kernkraftwerken in Europa und langfristig aller französischen Kernkraftwerke. EDF hat dieses Vorhaben im Zusammenhang mit dem grenzüberschreitenden Zukunftsprozess Fessenheim vorgebracht, in dem Arbeitsplätze geschaffen und Zukunftsperspektiven für die Region entwickelt werden. Baden-Württemberg hat frühzeitig deutlich gemacht, dass an einem gemeinsamen Projekt auf deutscher Seite kein Bedarf besteht und dass es eine Anlage zur Behandlung radioaktiver Abfälle ablehnt. Damit würde der Standort Fessenheim viele Jahrzehnte lang weiter ein Standort bleiben, an dem mit radioaktivem Material umgegangen wird. Aus Sicht des Landes könnte das Vorhaben Technocentre den gesamten Zukunftsprozess Fessenheim gefährden, der auf erneuerbare Energien und innovative Technologien abzielt.

## **1.11 AUSWEISUNG DER TEILGEBIETE HINSICHTLICH DER ENDLAGERSUCHE**

Die Grundlage für einen Neubeginn bei der Suche nach einem Standort für hochradioaktive Abfälle wurde mit dem Standortauswahlgesetz (StandAG) geschaffen. Auf Basis einer „weißen Deutschlandkarte“ soll auf dem gesamten Gebiet der Bundesrepublik Deutschland in einem ergebnisoffenen, wissenschaftsbasierten und transparenten Verfahren der Standort mit der bestmöglichen Sicherheit für einen Zeitraum von einer Million Jahren gefunden werden.

Ein Endlager für radioaktive Abfälle einzurichten ist Aufgabe des Bundes. Hierfür wurden die Organisationsstrukturen im Bereich der Endlagerung neu geordnet. Die neu gegründete Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE) führt die Suche nach einem Endlagerstandort für hochradioaktive Abfälle durch. Das Auswahlverfahren für einen solchen Standort hat am 05.09.2017 begonnen.

Das Such- und Auswahlverfahren gliedert sich nach dem Standortauswahlgesetz in drei Phasen.

Phase I: Ermittlung von Teilgebieten mit günstigen geologischen Voraussetzungen (Schritt 1) und Ermittlung von Standortregionen für die übertägige Erkundung (Schritt 2).

Phase II: Übertägige Erkundungen und Ermittlung von Standorten für die untertägige Erkundung.

Phase III: Untertägige Erkundung von mindestens zwei Standorten und Vorschlag für Endlagerstandort mit der bestmöglichen Sicherheit.

Zur Ermittlung von Teilgebieten hat die BGE umfangreich Daten von den geologischen Diensten der Länder erhoben und ausgewertet. Mit dem „Zwischenbericht Teilgebiete“ vom 28.09.2020 hat die BGE ihre Ergebnisse vorgelegt und Schritt 1 der Phase I abgeschlossen. In Baden-Württemberg wurden vier Teilgebiete mit einer Fläche von insgesamt 47 Prozent des Landes ausgewiesen.

Zur Information der Öffentlichkeit führte das UM im Januar 2021 insgesamt vier Informationsveranstaltungen im Videokonferenz-Format durch. Zu Gast war die BGE, die umfangreich Fragen beantwortete. Der Bevölkerung im Land wurde dadurch die Möglichkeit geboten, sich frühzeitig zu informieren und mit Vertretern der BGE auszutauschen. An den Veranstaltungen nahmen insgesamt über 760 Personen teil.

## **1.12 AUSWEISUNG VON RADONVORSORGE GEBIETEN IN BADEN-WÜRTTEMBERG**

Radon ist ein radioaktives Gas, das im Boden und in Gesteinen letztendlich aus dem natürlich vorkommenden Uran entsteht. Als Gas kann es sich fortbewegen und an die Erdoberfläche gelangen. In der freien Atmosphäre verflüchtigt es sich sehr schnell. Dringt es über Risse oder Spalten in erdberührten Wänden oder dem Boden in Gebäude ein, kann es sich dort ansammeln und langfristig der Gesundheit der Bewohnerinnen und Bewohner schaden. Radon in Gebäuden gilt nach dem Rauchen als eine der wichtigsten Ursachen für Lungenkrebs. Unter den natürli-

chen Strahlenquellen verursacht das radioaktive Gas den größten Dosisbeitrag zur Strahlenexposition des Menschen. Das neue Strahlenschutzrecht trägt dem Rechnung, indem es eine Vielzahl neuer Aufgaben und Verpflichtungen zum Schutz vor Radon definiert. Mit der Ausweisung von sogenannten Radonvorsorgegebieten setzt der Gesetzgeber Prioritäten.

Radon kommt überall vor. Aber nicht jede Region ist in gleichem Maße von der Thematik betroffen. So gibt es Regionen in Deutschland und in Baden-Württemberg, in denen sich so viel Radon im Boden befindet, dass auch in einer beträchtlichen Zahl von Gebäuden mit Überschreitungen des gesetzlichen Radon-Referenzwertes zu rechnen ist. Man spricht in diesem Zusammenhang von einer statistisch erwarteten Anzahl von mindestens zehn Prozent aller Gebäude. Solche Gebiete müssen nach dem Gesetz von den Ländern ermittelt und ausgewiesen werden. In ihnen gelten dann besondere Anforderungen an den Schutz vor Radon:

1. Allgemeine Messpflicht für Radon an Arbeitsplätzen im Kellergeschoss und Erdgeschoss von Gebäuden,
2. Über die allgemein anerkannten Regeln der Technik zum Feuchteschutz hinausgehende Vorkehrungen, um bei Neubauten von vornherein den Zutritt von Radon aus dem Baugrund zu verhindern oder zumindest erheblich zu erschweren.

Das UM hat 2020 Gebiete in Baden-Württemberg ermittelt und als Radonvorsorgegebiete vorgesehen. Die Ermittlung basiert im Wesentlichen auf einer vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) entwickelten Vorhersage über die Radonverfügbarkeit, das sogenannte geogene Radonpotential, im Boden und eine daraus abgeleitete Wahrscheinlichkeit für Überschreitungen des Radon-Referenzwertes in Gebäuden.

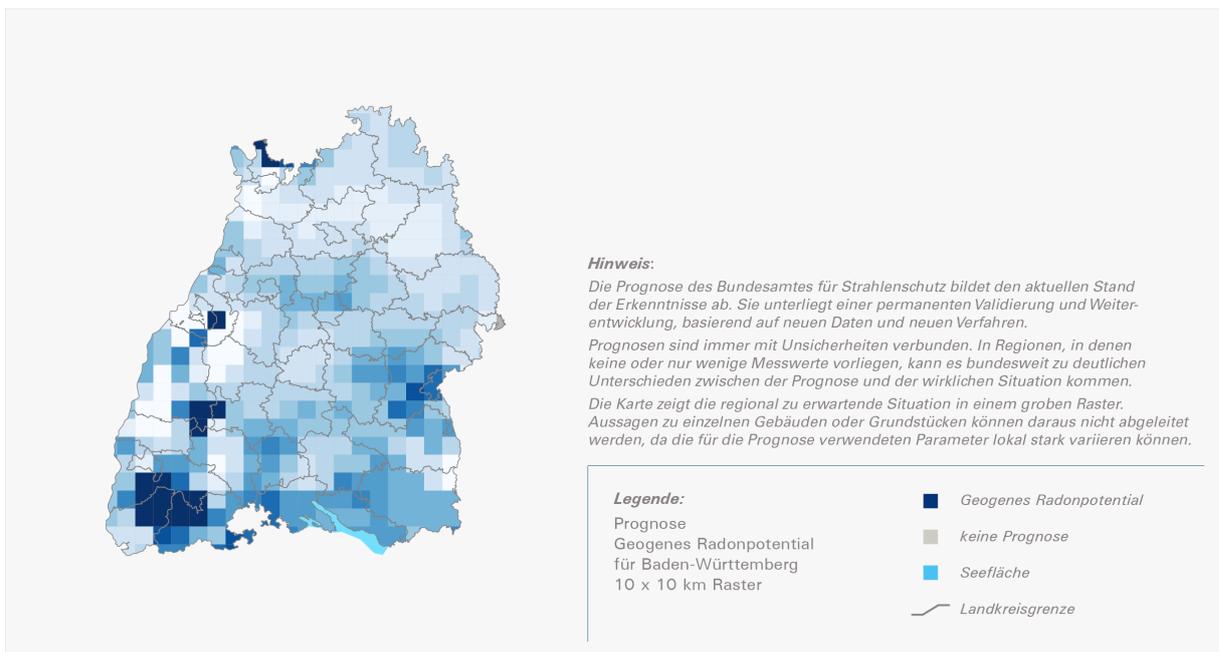


Abbildung 3: Vorhersage des BfS über das geogene Radonpotential als Maß für die Radonverfügbarkeit im Boden in Baden-Württemberg. Je dunkler der Farbton in einer 10-Kilometer-mal-10-Kilometer-Zelle ist, desto größer ist die geschätzte Verfügbarkeit von Radon im Boden, das sogenannte „geogene Radonpotential“, und damit auch die Wahrscheinlichkeit für erhöhte Radonwerte in Gebäuden. Quelle/Datengrundlage: Bundesamt für Strahlenschutz, Stand 30.09.2020; Geobasisdaten © Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9- 1/19.

Aus der Vorhersage in einem Raster von 10 x 10 Kilometer sind Gemeinden ermittelt worden, für welche die Prognose zu mindestens 75 Prozent einer Gemeindefläche mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit ein Radonvorsorgegebiet zeigt (Kriterium 1). In dem Verfahren bedeutet ein Wert für das geogene Radonpotential von 44,0 und mehr, dass man mit 90-prozentiger Wahrscheinlichkeit von einem Radonvorsorgegebiet ausgehen kann. Diese Schwelle hat das UM für die Ermittlung der Radonvorsorgegebiete in Baden-Württemberg herangezogen und die Ergebnisse zusätzlich anhand der Verteilung des chemischen Elements Uran in baden-württembergischen Gesteinen (Kriterium 2) geprüft. Der Urangehalt stellt einen unabhängigen Indikator für das Radonvorkommen im Untergrund dar.

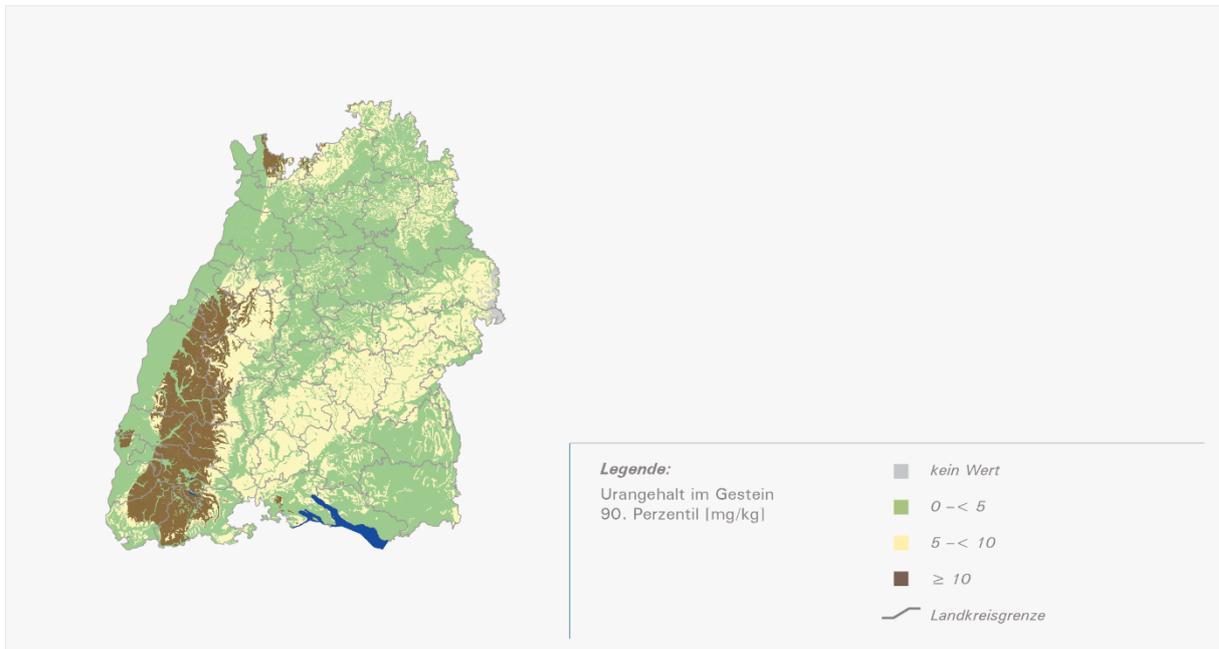


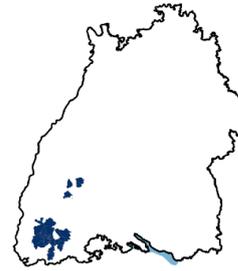
Abbildung 4: Die verwendete Urankarte teilt die geologischen Verhältnisse in Baden-Württemberg in geringe (grün), mittlere (gelb) und hohe (dunkelbraun) Urangehalte ein. Quelle/Datengrundlage: Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB), Stand 23.10.2020; Geobasisdaten © Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, [www.lgl-bw.de](http://www.lgl-bw.de), Az.: 2851.9- 1/19.

Liegen in einer Gemeinde zusätzlich in mindestens 75 Prozent der Grundfläche hohe Urangehalte im Untergrund vor (Kriterium 2), kann die Vorhersage des Bundesamtes für Strahlenschutz indirekt als bestätigt angesehen werden und die Gemeinde ist als Radonvorsorgegebiet vorgeschlagen worden. Anderenfalls sah das UM von einem Vorschlag einer Gemeinde als Radonvorsorgegebiet ab, bis weitere Erkenntnisse vorliegen, die dafürsprechen. Letzteres gilt auch für ermittelte Gebiete, die eine Größe von 25 Quadratkilometern unterschreiten (Kriterium 3). Bei einzelnen kleinen Gemeinden kann die Wahl des Koordinatensystems bei der vergleichsweise groben Auflösung von 10 x 10 Kilometer der Vorhersage einen nicht unerheblichen Einfluss haben. Um hier einer Fehleinschätzung vorzubeugen, hat das UM deshalb davon abgesehen, die beiden einzelnen kleinen Gemeinden Weisenbach (Nordschwarzwald) und Heiligkreuzsteinach (Odenwald), die die Kriterien 1 und 2 erfüllen, in die Vorschläge mit aufzunehmen. Schlussendlich haben 29 von 1.101 Gemeinden in Baden-Württemberg alle drei Kriterien erfüllt. Sie sind vom UM als Radonvorsorgegebiete vorgeschlagen worden. Die Gemeinden liegen im Südschwarzwald und im Mittleren Schwarzwald und verteilen sich auf sechs Landkreise des Regierungsbezirks Freiburg.

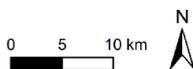
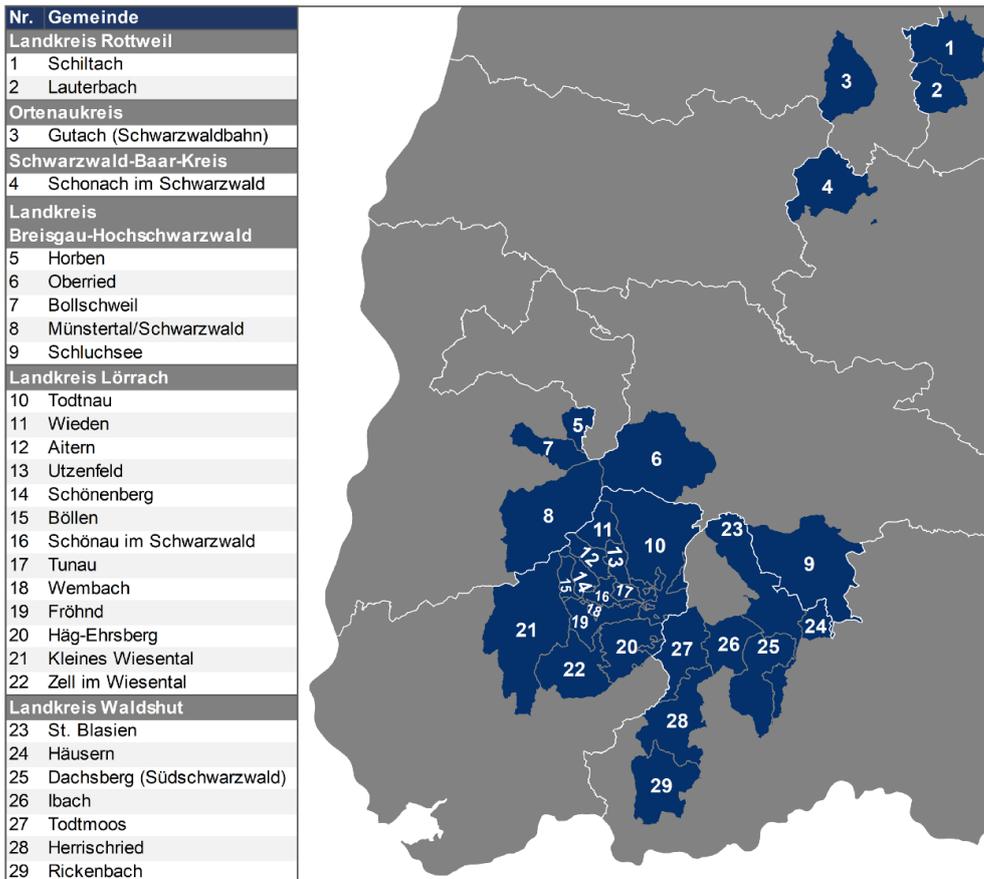
## Vorschläge des Umweltministeriums für Radonvorsorgegebiete in Baden-Württemberg

Stand 10 / 2020

- Radonvorsorgegebiet
- Gemeindegrenze
- Landkreis



0 25 50  
km



Quelle:  
Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für  
Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB)  
Geodatenbasis © Landesamt für Geoinformation  
und Landentwicklung Baden-Württemberg  
www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9- 1/19



**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Abbildung 5: Vorschläge des UM für Radonvorsorgegebiete in Baden-Württemberg (Stand: 16.12.2020). Quelle/Datengrundlage: Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB), Stand 23.10.2020; Geobasisdaten © Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9- 1/19.

Am 16.12.2020 hat das UM seine Ermittlungsergebnisse der Öffentlichkeit vorgestellt. Mit der Pressemitteilung ist ein freiwilliges Beteiligungsverfahren eingeleitet worden, welches bis zum 16.02.2021 (8 Wochen) dauerte. Durch das Verfahren haben die Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit erhalten, das Vorgehen und die Vorschläge des UM für Radonvorsorgegebiete in Baden-Württemberg kennenzulernen und sich aktiv an einer öffentlichen Diskussion zu beteiligen. Im Anschluss ist vorgesehen, alle Äußerungen anonym in eine Tabelle aufzunehmen und zusammen mit den Prüfergebnissen des UM auf der Homepage zu veröffentlichen. Die betreffenden Gemeinden werden durch die Bekanntgabe einer sogenannten Allgemeinverfügung als Radonvorsorgegebiete ausgewiesen. Die oben genannten besonderen Anforderungen an den Schutz vor Radon beginnen dann frühestens am Tag nach der Veröffentlichung der Allgemeinverfügung. Das UM wird die Festlegungen weiter überprüfen und dazu Radonmessungen im Land durchführen. Bei neuen Erkenntnissen ist vorgesehen, die Festlegungen entsprechend anzupassen.

## 2 Überwachung der Kernkraftwerke

### 2.1 ALLGEMEINES

#### 2.1.1 INSPEKTIONEN VOR ORT

Aufgrund der hohen Regelungsdichte und Komplexität kontrolliert die atomrechtliche Aufsichtsbehörde viele Sachverhalte in den Kernkraftwerken auf Basis schriftlicher Unterlagen und Berichte. Dennoch spielen Kontrollen in der Anlage eine bedeutende Rolle. Beim GKN II strebt sie während des Leistungsbetriebs eine durchschnittliche Präsenz in der Anlage von einem Personentag pro Woche durch Inspektionen vor Ort an. In den Kernkraftwerken im Rückbau ist die Anzahl der Inspektionen vor Ort durch die Aufsichtsbehörde abhängig vom Umfang der Tätigkeiten und dem Rückbaufortschritt. In weit größerer Anzahl finden Vor-Ort-Inspektionen durch behördlich hinzugezogene Sachverständige statt.

Geprüft werden vor allem die Einhaltung von Genehmigungsaufgaben, von Strahlenschutzvorschriften und von Vorgaben für die Besetzung mit Warten- beziehungsweise Sicherungspersonal. Kontrolliert werden ferner die Durchführung sicherheitsrelevanter Wiederkehrender Prüfungen, die Einhaltung der Vorschriften zu Freischnitt- und Freigabeprozessen bei Instandhaltungen und Änderungen, die Beachtung der Brandschutzmaßnahmen, der Zustand der Flucht- und Rettungswege unter sicherheitstechnischen Gesichtspunkten und die Führung der Schichtbücher und sonstiger Aufzeichnungen, zu denen der Betreiber verpflichtet ist. Weitere wichtige Gegenstände aufsichtlicher Kontrolle sind die Betriebsführung sowie die Einhaltung von betrieblichen Regelungen, notwendigen Sicherheitsvorkehrungen und Schutzmaßnahmen. Darüber hinaus dienen Inspektionen vor Ort der Information über den Stand und den Ablauf von Instandhaltungsvorgängen, Änderungsmaßnahmen und Abbauarbeiten sowie der Kontrolle der Aufzeichnungen über Personendosimetrie, über die ärztliche Überwachung und über die Emissionen radioaktiver Stoffe.

Bei den allermeisten Vor-Ort-Inspektionen wurden im Jahr 2020 keine Unzulässigkeiten oder Auffälligkeiten festgestellt. In einzelnen Fällen haben die Aufsichtsbediensteten Hinweise zur Verbesserung ausgesprochen oder Befunde beziehungsweise Auffälligkeiten, unter anderem die nachfolgenden, festgestellt:

- Bei einem Aufsichtsbesuch während der vorbeugenden Instandhaltung im Leistungsbetrieb (VIB) 2020 im GKN II am 04.02.2020 war die Zwischenkühlerkammer des Zwischenkühlers der Redundanten 10 im Ringraum trotz bereits erfolgter Wiederinbetriebnahme des gesicherten Nebenkühlwassers und Durchströmung des Zwischenkühlers

nicht verschlossen. Arbeiten fanden in diesem Bereich beim Eintreffen des Aufsichtsbeamten keine mehr statt. Das UM hat diesen Befund als Mangel 2 klassifiziert, den Betreiber per Revisionsschreiben vom 17.02.2020 zu einer Bewertung und Ableitung von Maßnahmen gegen Wiederholung aufgefordert, diese bewertet und ihre Umsetzung verfolgt. Das Betriebshandbuch vom GKN II wurde aufgrund dieses Sachverhalts um einen Prüfschritt ergänzt.

- Bei einer Begehung der Transportbereitstellungshalle 2 in Philippsburg kontrollierte der Aufsichtsbeamte die Anpassung des Flächenbelastungsplans zur Einlagerung von Containern mit radioaktiven Abfällen. Dabei stellte er fest, dass die Inbetriebnahme der durch das UM genehmigten Lagerfläche durch den Betreiber vorgenommen, die schriftliche Bekanntgabe der Inbetriebsetzung gegenüber dem UM aber versäumt wurde. Der Betreiber hat daraufhin die Inbetriebnahme nachträglich angezeigt.

Das Kernkraftwerk GKN II wurde auch 2020 zum Brennelementwechsel und zu umfangreichen Prüf- und Instandhaltungsmaßnahmen abgeschaltet. Während dieser Revision erhöht das UM die Präsenz von Aufsichtsbediensteten im Kernkraftwerk auf etwa zwei Personentage pro Woche. Die Revision 2020 fand unter den erschwerten Bedingungen der Corona-Pandemie statt (siehe Kapitel 1.2).

Bei einem Aufsichtsbesuch während der Revision im GKN II wurde in zwei von vier Kabelkanälen vom Notstromdieselgebäude zum Schaltanlagegebäude nach einem Regenschauer ein Wassereintrag durch einen Schachtdeckel festgestellt. Der Betreiber hat den Sachverhalt nach weiteren Überprüfungen als meldepflichtiges Ereignis Nr. 07/2020 gemeldet.

Die Anlagen KKP 1, KKP 2, GKN I und KWO befinden sich im Abbau. Revisionen und die damit verbundenen Tätigkeiten wie Brennelementwechsel gibt es dort nicht mehr. Damit sind einige aufsichtliche Kontrollen nicht mehr erforderlich. Umgekehrt weisen im Abbau befindliche Kernkraftwerke mehrere Besonderheiten auf, die entsprechende Vor-Ort-Kontrollen der Aufsichtsbehörde erfordern. Hier sind die ständigen Veränderungen des Anlagenzustands, das Auftreten neuartiger und einmaliger Arbeiten sowie häufige organisatorische Anpassungen zu nennen. Daher legt das UM besonderes Augenmerk unter anderem auf personelle und organisatorische Aspekte, zum Beispiel die angemessene Information der betroffenen Mitarbeitenden über die anstehenden Änderungen, die ausreichende Einbindung des Strahlen- und Arbeitsschutzes, die im Abbau an Bedeutung gewinnen, und der gewissenhafte Umgang des Betreibers mit der Zunahme seines Fremdpersonaleinsatzes.

2020 haben Inspektionen von Abbautätigkeiten insbesondere folgende Auffälligkeiten ergeben:

- Bei einem Aufsichtsbesuch am 25.03.2020 im GKN I fand der Aufsichtsbeamte eine verkeilte Brandschutztür vor.
- Im Rahmen einer Begehung zur Abbaubereichsfreigabe im KKP 2 wurde festgestellt, dass schwere Rollcontainer mit Rückbauequipment ungesichert vor noch in Betrieb befindlichen Armaturen und elektrischen Einrichtungen abgestellt waren. Der Betreiber hat unmittelbar die Sicherung beziehungsweise Befestigung der mobilen Einrichtungen veranlasst.

Zusätzlich zu den regelmäßigen themenbezogenen Inspektionen führt die Aufsichtsbehörde auch anlassbezogen Inspektionen und Kontrollen vor Ort durch, beispielsweise nach meldepflichtigen Ereignissen.

Eine Übersicht über die vom UM 2020 durchgeführten Inspektionen in den Kernkraftwerken ist Tabelle 1 zu entnehmen. Infolge der Corona-Pandemie hat das UM 2020 einige Sachverhalte zum Beispiel die Betriebsaufzeichnungen der Schichtmannschaften oder Unterlagen bei der Durchführung von Überwachungs-, Änderungs- oder Abbautätigkeiten mittels Telekommunikation und elektronischer Einsichtnahme überprüft. Da diese Kontrollen vergleichbar wie frühere Vor-Ort-Inspektionen waren, sind sie hier als Inspektionen mitgezählt. Insgesamt hat die Aufsichtsbehörde bei den Inspektionen in den Kernkraftwerken 2020 keine erheblichen sicherheitsrelevanten Abweichungen von den Vorschriften oder Mängel festgestellt. Solche Befunde aus der behördlichen Aufsicht wären ebenso wie Befunde, die bei Prüfungen oder bei der Betriebsüberwachung durch den Betreiber festgestellt werden, in der Regel Ereignisse, die formal gemeldet werden müssten und veröffentlicht würden. Die vereinzelt festgestellten Befunde oder Abweichungen hatten eine geringe Bedeutung für die nukleare Sicherheit. Der Betreiber hat diese entweder unmittelbar oder kurzfristig beseitigt. In dem oben genannten Fall des Wassereintrags in Kabelkanäle lag ein meldepflichtiger Sachverhalt vor, der zu vertieften Überprüfungen und aufwändigeren Abhilfemaßnahmen führte. In einigen Fällen hat die Aufsichtsbehörde auch Hinweise zur weiteren Verbesserung der Sicherheit ausgesprochen. Diese Hinweise hat der Betreiber im Rahmen seiner Verantwortung zu prüfen und entsprechend umzusetzen.

Bei der Aufsicht in den Kernkraftwerken wird außerdem mit dem Aufsichtsinstrument KOMFORT (Katalog zur Erfassung organisationaler und menschlicher Faktoren bei der Aufsicht vor Ort) eine strukturierte Bewertung folgender, die Sicherheitskultur betreffender Faktoren vorgenommen: „Qualität schriftlicher Unterlagen“, „Sauberkeit, Ordnung und Pflege der Anlage“, „Befolgung von Vorschriften“, „Kenntnisse und Kompetenzen“, „Betriebsklima“, „Arbeitsbelastung“, „Wahrnehmung von Führungsaufgaben“ sowie „Umgang mit der Behörde“. Diese acht

Indikatoren betrachtet das UM begleitend zu den Aufsichtsthemen und bewertet sie auf einer vierstufigen Skala: „vorbildlich“, „in Ordnung“, „nicht in Ordnung“ und „Mangel“.

Das UM dokumentiert die KOMFORT-Bewertungen und wertet sie jährlich hinsichtlich Besonderheiten und Trends aus. 2020 haben sich für jeden Standort (KKP, GKN und KWO) ähnlich wie im Vorjahr insgesamt geringe Befundquoten ergeben; das heißt der Anteil der negativen Bewertungen „nicht in Ordnung“ und „Mangel“ an der Gesamtzahl der Bewertungen war klein. Die Betrachtung einzelner Indikatoren erlaubt ein differenzierteres Bild zu besonders positiven Aspekten der Sicherheitskultur und eher negativ aufgefallenen Sachverhalten. Beispielsweise deuteten Beobachtungen beim Indikator „Befolgung von Vorschriften“ darauf hin, dass das Überprüfen der Befolgung von Arbeits- und Strahlenschutzmaßnahmen an allen Standorten relevante Themen für die künftige Aufsicht bleiben. Positiv fiel 2020 der Indikator „Kenntnisse und Kompetenzen“ an allen drei Standorten auf. Die Aufsichtsbediensteten konnten sich an unterschiedlichen Stellen von der Fachkunde und Kompetenz der EnKK-Beschäftigten sowie einem geeigneten Fortbildungssystem überzeugen.

Das Ergebnis der KOMFORT-Jahresauswertung teilt das UM dem Betreiber für jeden Standort in dem jährlichen Gespräch zum Sicherheitsmanagementsystem mit und legt dort, falls erforderlich, Maßnahmen fest.

**TABELLE 1: INSPEKTIONSBEREICHE DER AUFSICHT ÜBER DIE KERNKRAFTWERKE 2020 IN PERSONENTAGEN (QUELLE: UM)**

<i>Inspektionsbereich</i>	<i>Inspektionstage pro Kernkraftwerk</i>				
	<i>GKN I</i>	<i>GKN II</i>	<i>KKP 1</i>	<i>KKP 2</i>	<i>KWO</i>
1a. Änderungen	3,5	1,5	7,5	11,25	6,25
1b. Rückbau	8,75	-	5,25	2	6,25
2. Betriebsführung	1,5	7	2,0	6,5	2,25
3. Instandhaltung	0	3,5	1	5	0
4. Wiederkehrende Prüfungen	0,5	4,5	3,75	3,75	1,0
5. Qualitätssicherung	1,75	1,75	0,25	0	1,25
6. Fachkunde des Personals	0,5	1,75	0,5	2,75	0,75
7. Strahlenschutz	3,25	6,5	5,25	2	3,25
8. Chemie	0	1	0	0,5	-
9. Ereignisanalyse	1,75	1,75	1,25	1,25	0,5
10. Alterungsmanagement	0,5	1	0	3	-
11. Notfallschutz	0	0	0	0	1,0
12. Sicherung	3,75	2,75	1	3,75	0,5
13. Brennelementhandhabung	0	4	0	1,25	-
14. Anlagentechnischer Brandschutz	1	0,75	0	0,25	0,5
15. Dokumentation	0,5	0,25	0	0	0,5
16. Bautechnik	0,75	0,75	1,5	7,5	--
Weitere Aufsichtsbereiche, davon					
- Meldepflichtige Ereignisse	0	2	3,75	3,5	0,5
- Revision	0	2,5	---	---	---
- Entsorgung allgemein	2	0	0	0,75	---
- Sonstiges	0,5	0,25	0	1	1,0
<b>Summe</b>	<b>30,5</b>	<b>43,5</b>	<b>33</b>	<b>56</b>	<b>25,5</b>

## 2.1.2 ÄNDERUNGEN

In einem Kernkraftwerk werden jährlich mehrere Nachrüstmaßnahmen und sonstige genehmigungs-, zustimmungs- oder anzeigepflichtige Veränderungen zur Verbesserung der Anlagensicherheit oder zur betrieblichen Optimierung durchgeführt. Die Kontrolle dieser Änderungen der Anlage oder ihres Betriebs ist eine wichtige Aufgabe der atomrechtlichen Aufsichtstätigkeit. Die Veränderungen werden gemäß den Regelungen des Landeseinheitlichen Änderungsverfahrens (LeÄV) durchgeführt und in Abhängigkeit von ihrer sicherheitstechnischen Relevanz in Kategorien eingeteilt.

Wesentliche Veränderungen der Anlage oder ihres Betriebs bedürfen nach § 7 Abs. 1 des Atomgesetzes der Genehmigung. Diese Änderungen werden der Kategorie A zugeordnet. Zur Kategorie A gehören auch die Anträge zur Stilllegung und zum Abbau nach § 7 Abs. 3 des Atomgesetzes. Änderungen, die sicherheitstechnisch wichtige Systeme und Komponenten oder für die Sicherheit bedeutsame Regelungen oder Festlegungen betreffen und zugleich unterhalb der Schwelle der Wesentlichkeit liegen, sind der Kategorie B zugeordnet. Änderungen dieser Kategorie bedürfen vor ihrer Durchführung der Zustimmung der Aufsichtsbehörde. Änderungen, die zwar sicherheitstechnisch wichtige Systeme, Komponenten, Regelungen betreffen, deren Sicherheitsmerkmale jedoch nicht verändern, fallen in die Kategorie C. Nach Vorliegen eines bestätigenden Prüfberichts des von der Behörde beauftragten Gutachters kann der Betreiber diese durchführen. Veränderungen, die die nukleare Sicherheit nicht betreffen können, werden vom Anlagenbetreiber in Eigenverantwortung durchgeführt. Sie müssen aber nachvollziehbar dokumentiert werden. Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die Einstufung der 2020 eingereichten Änderungsverfahren.

**TABELLE 2: ÄNDERUNGSVERFAHREN DER BADEN-WÜRTTEMBERGISCHEN KERNKRAFTWERKE 2020 (QUELLE: UM)**

	<i>GKN I</i>	<i>GKN II</i>	<i>KKP 1</i>	<i>KKP 2</i>	<i>KWO</i>
<b>Änderungen (gesamt)</b>	<b>17</b>	<b>35</b>	<b>14</b>	<b>29</b>	<b>4</b>
Kategorie A	0	0	0	0	0
Kategorie B	11	21*	13	20	4
Kategorie C	6	14*	1	9	-

*Hinweis: Änderungsverfahren, welche beide Blöcke betreffen, werden bei Block II gezählt (\*)*

Von den 2020 vom UM bearbeiteten Änderungsanzeigen der Kategorie B seien einige hier exemplarisch dargestellt:

- Zusammenlegung der Fachbereiche "Zentrale Aufgaben" und "Genehmigung und Aufsicht" sowie Neuordnung des Fachbereichs Abfallentsorgung: Mit dem Aufgabenzuwachs im Bereich der Abfallentsorgung und dem Abschluss aufwändiger Genehmigungsverfahren hatte sich die personelle Stärke der Fachbereiche verändert, so dass eine Neustrukturierung angezeigt war.
- Berücksichtigung von Erkenntnissen der erweiterten Sicherheitsüberprüfung zur Instandhaltung von Gebäudeabschlussarmaturen der Lüftungssysteme bei der Handhabung von Brennelementen im GKN II: Aufgrund der Ergebnisse der Analyse des Ereignisses „Brennelementschäden bei der Handhabung“ gemäß den Sicherheitsanforderungen an Kernkraftwerke, die im Zuge der erweiterten Sicherheitsüberprüfung in Baden-Württemberg gewonnen wurden, hat der Betreiber die Betriebsvorschriften angepasst. Die Vorgaben im Betriebshandbuch bei der Instandhaltung von Gebäudeabschlussklappen in dem den Sicherheitsbehälter durchdringenden Lüftungssystem sind durch Vorgabe der Verriegelung der zweiten in Reihe geschalteten Gebäudeabschlussklappe in ZU-Stellung nun enger gefasst.
- Beprobung der Betonstrukturen des Containments im GKN I zur Ermittlung des radiologischen Aktivitätsverlaufs: Zur radiologischen Bestandsaufnahme und zur Festlegung des weiteren Vorgehens im Rahmen des Freigabeverfahrens der Betonstrukturen innerhalb des Containments im GKN I ist es erforderlich, diese umfassend zu beproben. Das Programm umfasst die Beprobung folgender Strukturen: Tragschild, Kalotte des Containments, Gebäudesumpf, Anlagensumpf und Beprobung der Sumpfstrukturen über Reservestutzen des Ringraums.
- Organisationsänderung am Standort Philippsburg nach Ende des Leistungsbetriebs: Mit der Organisationsänderung wurden insbesondere Organisationseinheiten, die vergleichbare Aufgaben in Block 1 und Block 2 wahrnahmen, in einer für beide Blöcke zuständigen Organisationseinheit zusammengeführt (siehe Kapitel 1.8).
- Anpassung der Brandschutzordnung am Standort KKP für den Restbetrieb des KKP 1 und KKP 2: In der Brandschutzordnung sind die Maßnahmen des vorbeugenden und abwehrenden Brandschutzes festgelegt. Durch Außerbetriebnahmen von Systemen und den fortschreitenden Rückbau werden Brandlasten in den Anlagen verringert beziehungsweise entfernt. Bei dem KKP 2 verringern sich die Brandlasten beispielsweise

durch die Stilllegung des Turbosatzes und dem damit verbundenen Entfall der Wasserkühlung des Generators sowie der Entfernung weiterer Betriebsmittel unter anderem großer Mengen an Ölen. Bei dem KKP 1 verringert sich die Brandlast durch den Abbau und die Anpassung von Kabelwegen. Außerdem müssen Brandschutzpläne und Brandschutzeinrichtungen an die sich verändernden Anlagen angepasst werden.

### **2.1.3 VERFAHREN ZUM ABBAU**

Die Genehmigungen des Abbaus der Kernkraftwerke GKN I, KKP 1 und KKP 2 legen das Verfahren wie folgt fest (im Einzelnen siehe Kapitel 2.2.4, 2.4.4 und 2.5.4): Abgebaut werden dürfen nur Anlagenteile, die zuvor in einem Änderungsverfahren gemäß dem Landeseinheitlichen Änderungsverfahren (LeÄV) dauerhaft außer Betrieb genommen wurden. Innerhalb dieses Verfahrens wird unter anderem geprüft, ob das abzubauen Anlagenteil ohne Rückwirkung auf den restlichen Anlagenbetrieb abgetrennt werden kann. Anschließend wird der Abbau dieser dauerhaft außer Betrieb genommenen Anlagenteile in sogenannten Abbaubeschreibungen geplant. Diese Planung prüft das UM unter Zuziehung von Sachverständigen. Nach Zustimmung des UM findet vor Beginn der Abbautätigkeiten eine Abbaubereichsfreigabe vor Ort statt. Dabei übergibt die Betreiber-Organisationseinheit „Betrieb“ den jeweiligen Bereich an die Organisationseinheit „Rückbau“. Eine Abbaubeschreibung umfasst in der Regel Abbauarbeiten in mehreren Raumbereichen, Gebäuden oder Gebäudeteilen. Die jeweiligen Arbeiten können mehrere Jahre in Anspruch nehmen. Besondere vom UM überwachte Tätigkeiten waren die Abbaubereichsfreigaben im GKN I

- der Dampferzeuger, der Hauptkühlmittelpumpen und des Druckhalters,
- der Druckspeicher,
- des Kernschemels,
- der Borsäurelagerbehälter und der Harzabfallbehälter sowie
- der Nachwärmekühler und des Kühlmittelverdampfers.

### **2.1.4 MELDEPFLICHTIGE EREIGNISSE IN DEN KERNKRAFTWERKEN**

In der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) ist im Einzelnen festgelegt, welche Arten von Ereignissen in einem Kernkraftwerk innerhalb welcher Frist der Aufsichtsbehörde zu melden sind. Entsprechend der Dringlichkeit, mit der die Aufsichtsbehörde informiert sein muss, und der sicherheitstechnischen Bedeutung werden in der Verordnung folgende Kategorien von meldepflichtigen Ereignissen unterschieden:

Kategorie N (Normalmeldung) – innerhalb von 5 Werktagen,

Kategorie E (Eilmeldung) – innerhalb von 24 Stunden,

Kategorie S (Sofortmeldung) – unverzüglich.

Seit 1991 werden meldepflichtige Ereignisse in Kernkraftwerken zusätzlich auch nach der Internationalen Bewertungsskala für bedeutsame Ereignisse in Kernkraftwerken (International Nuclear Event Scale - INES) auf ihre sicherheitstechnische und radiologische Bedeutung hin bewertet. Diese Skala dient dem Ziel einer für die Öffentlichkeit verständlichen, international einheitlichen Bewertung der sicherheitstechnischen und radiologischen Bedeutung nuklearer Ereignisse. Die INES-Skala umfasst die Stufen von 1 bis 7. Meldepflichtige Ereignisse, die nach dem INES-Handbuch nicht in die Skala (1-7) einzuordnen sind, werden unabhängig von der sicherheitstechnischen Bedeutung nach nationaler Beurteilung der „Stufe 0“ zugeordnet.

Die Verfolgung und Bewertung von sicherheitstechnisch bedeutsamen Ereignissen ist eine wichtige Aufgabe der Aufsichtsbehörde. Tabelle 3 gibt eine Übersicht über die meldepflichtigen Ereignisse in den Kernkraftwerken in Baden-Württemberg. Alle meldepflichtigen Ereignisse im Jahr 2020 wurden in die Kategorie N (Normalmeldung) und in die INES-Stufe 0 (unterhalb der Skala) eingestuft.

**TABELLE 3: MELDEPFLICHTIGE EREIGNISSE UND DEREN EINSTUFUNG DER KERNKRAFTWERKE IN BADEN-WÜRTTEMBERG 2020 (QUELLE: UM)**

	<i>GKN I</i>	<i>GKN II</i>	<i>KKP 1</i>	<i>KKP 2</i>	<i>KWO</i>
<b>Meldepflichtige</b> Ereignisse	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>0</b>
<b><i>Einstufung nach AtSMV</i></b>					
Kategorie N	-	7	6	7	-
Kategorie E	-	-	-	-	-
Kategorie S	-	-	-	-	-
<b><i>Einstufung nach INES</i></b>					
Stufe 0	-	7	6	7	-
Stufe 1	-	-	-	-	-
Stufe 2 und höher	-	-	-	-	-

Eine Meldepflicht nach der AtSMV besteht auch über die Kernkraftwerke hinaus für weitere kerntechnische Einrichtungen. Die Kriterien für diese Einrichtungen sind in den Anlagen der AtSMV spezifiziert. Im Zwischenlager Philippsburg waren im Berichtsjahr zwei meldepflichtige Ereignisse der Kategorie N zu verzeichnen. Bei einer Wiederkehrenden Prüfung löste die Schutzeinrichtung des Haupthubwerkes eines Krans aus, was dazu führte, dass dieses für die Benutzung gesperrt wurde. Diese sicherheitsgerichtete Auslösung der Schutzeinrichtung ließ sich auf den Messwertdrift eines Lastmessbolzens zurückführen. Des Weiteren wurde bei insgesamt drei Transport- und Lagerungsbehältern des Typs CASTOR V festgestellt, dass die Blockmaßdifferenz beim Primärdeckel an einigen Stellen außerhalb der zulässigen Toleranz lag. Diese Ereignisse hatten eine sehr geringe sicherheitstechnische Bedeutung (INES Stufe 0) und keine Auswirkungen auf Personen oder die Umwelt.

Alle meldepflichtigen Ereignisse in Kernkraftwerken und die bedeutsamen in anderen kerntechnischen Einrichtungen sind auf der Internetseite des UM veröffentlicht<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/umwelt-natur/kernenergie-und-radioaktivitaet/aktuelle-informationen/meldepflichtige-ereignisse/>

## **2.1.5 TÄTIGKEIT DER CLEARINGSTELLE FÜR MELDEPFLICHTIGE EREIGNISSE**

Die „Clearingstelle für meldepflichtige Ereignisse“ der Abteilung „Kernenergieüberwachung, Strahlenschutz“ des UM berät und unterstützt mit ihrer Tätigkeit das jeweils zuständige Fachreferat bei meldepflichtigen Ereignissen und bei potentiell meldepflichtigen Ereignissen. Die Clearingstelle setzt sich aus Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern aller Referate der Abteilung zusammen. Die Sitzungen werden auf Anforderung der Fachreferate ad hoc einberufen. Es nehmen etwa vier Mitglieder an einer Sitzung teil.

Ein Ereignis muss vom Betreiber nach den in den AtSMV beschriebenen Meldekriterien sowie nach der INES eingestuft werden, wobei gewisse Fristen zu beachten sind (siehe Kapitel 2.1.4). Die Clearingstelle überprüft diese Einstufung und bewertet das Ereignis in sicherheitstechnischer Hinsicht.

Sachverhalte, bei denen zwar der Verdacht besteht, dass sie nach der AtSMV gemeldet werden müssen, eine Meldepflicht jedoch nicht eindeutig ist, werden zunächst als „potenziell meldepflichtige Ereignisse“ betrachtet. Diese werden ebenfalls von der Clearing-Stelle beraten, wobei die Beratungsergebnisse und Empfehlungen der Sitzung anschließend von dem zuständigen Anlagenreferat hinsichtlich der Einstufung als meldepflichtiges Ereignis berücksichtigt werden. Handelt es sich um komplexe Themen und Ereignisse, bei denen die anschließende Nachbearbeitung und Auswertung durch das jeweilige zuständige Referat neue, wesentliche Sachverhalte ergibt, so kann eine weitere Beratungsrunde innerhalb der Clearing-Stelle erfolgen.

2020 hat die Clearingstelle 24-mal getagt. Der Aufwand für die Sitzungen der Clearingstelle betrug 2020 ohne Vor- und Nachbereitung der Clearingsitzungen etwa 27 Personentage. Dabei wurden 63 Prozent der bearbeiteten Fälle innerhalb von drei Tagen nach Bekanntwerden im UM beraten.

## **2.1.6 AUFSICHTSAKTIVITÄTEN ZU MENSCH-TECHNIK-ORGANISATION (MTO)**

Die Sicherheit kerntechnischer Anlagen wird entscheidend vom Zusammenwirken menschlicher, technischer und organisatorischer Faktoren beeinflusst. Diesem Verständnis entsprechend, verfolgt die referatsübergreifende MTO-Gruppe das Ziel, die ganzheitliche Mensch, Technik und Organisation (MTO) umfassende Sicherheitsüberwachung zu verstärken, die aufsichtlichen Tätigkeiten auf diesem Gebiet zu koordinieren und Aufsichtsansätze unter Einbeziehung aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse weiterzuentwickeln.

Wie in den Vorjahren führte die MTO-Gruppe auch 2020 Fachgespräche zur Sicherheitskultur in den Anlagen GKN und KKP durch. Bei den Gesprächen gewinnt die Aufsichtsbehörde einen Eindruck über die gelebte Sicherheitskultur. Ausgehend von Thesen und Fragestellungen, die von der MTO-Gruppe vorbereitet und in das Gespräch eingebracht werden, findet ein offener Meinungs- und Erfahrungsaustausch innerhalb der Gesprächsgruppe statt. Der Fokus der aktuellen Gespräche lag auf dem Einfluss der Veränderungen infolge des Rückbaus auf die Sicherheitskultur. Sie befassten sich zudem mit der Sensibilisierung des Personals und dem Aufrechterhalten der Aufmerksamkeit sowie mit Vorgehensweisen zur Verankerung der Sicherheitskultur im Arbeitsalltag. Die Gespräche zeigten anhand der genannten Praktiken, dass auf Betreiberseite der Sicherheitskultur hohe Bedeutung beigemessen wird und ein dauerhaftes Bestreben besteht, einen hohen Stand zu erhalten. Aus den Gesprächen wurde deutlich, dass nicht nur das Lernen aus Fehlern, sondern auch die Kommunikation von positiven Beispielen wichtige Impulse geben kann. Im Jahr 2020 hat das UM erstmals auch ein derartiges Gespräch mit dem JRC in Karlsruhe geführt. Dieses fand coronabedingt in Form von zwei Videokonferenzen mit jeweils kleinerem Teilnehmerkreis statt. Der offene Austausch und die Rückmeldungen von Teilnehmenden zeigten, dass hierbei ebenfalls die Zielsetzung gut erreicht werden konnte.

Mit der Abschaltung des KKP 2 zum 31.12.2019 und der Organisationsänderung zum 01.10.2020 waren am Standort Philippsburg Änderungen in betrieblichen Abläufen und der Zusammensetzung von Arbeitsgruppen verbunden. Aus diesem Grund überprüfte die MTO-Gruppe Ende 2020, wie diese Übergänge organisiert wurden, welche Erfahrungen dabei gemacht wurden und welche zukünftigen Herausforderungen sich ergeben. Das Aufsichtsgespräch fand per Videokonferenz mit verschiedenen Fach- und Teilbereichsleitern statt. Die Gesprächsteilnehmerinnen und -teilnehmer zeigten unter anderem auf, wie im Unternehmen die mit der Abschaltung verbundene „Trauerphase“ aufgegriffen wurde und welche Maßnahmen sie zur Teamfindung für neue Teams durchgeführt haben. Sie erläuterten, wie sie in Gesprächen und durch Entwickeln neuer Projekte die Ängste von Mitarbeitenden aufgreifen und Perspektiven vermitteln. Aufgrund der guten Vorplanung seien keine Probleme in den Abläufen oder beim Knowhow der Arbeitserledigung aufgetreten. Die ambitionierte Terminplanung und die erschwerenden Randbedingungen durch die Corona-Pandemie hätten jedoch eine hohe Arbeitsbelastung der Mitarbeitenden in vielen Bereichen zur Folge gehabt. Die Beurteilungen der Führungskräfte decken sich mit Erkenntnissen und Eindrücken der Aufsichtsbehörde aus ihren verschiedenen Interaktionen mit KKP-Personal. Ergänzend zu diesem Gespräch plant die MTO-Gruppe Gespräche mit Beschäftigten der Arbeitsebene vor Ort zu führen, sobald dies unter Abwägung der Corona-Risiken sinnvoll erscheint.

Der Stellenwert, den die Aufsichtsbehörde der Sicherheit beimisst, die Art und Weise, wie sie mit dem Betreiber interagiert, die Themen, die sie adressiert beeinflusst unter anderem die Sicherheit einer Anlage und die Sicherheitskultur beim Betreiber. Daher ist es notwendig, dass eine Aufsichtsbehörde ihre behördliche Sicherheitskultur (Aufsichtskultur) reflektiert und kontinuierlich verbessert. Schwerpunkte hierzu waren Maßnahmen zur Stärkung der Zusammenarbeit und zum gegenseitigen Feedback-Geben innerhalb der für die Aufsicht zuständigen Abteilung im UM. Die MTO-Gruppe befasste sich ferner mit Vorgehensweisen von atomrechtlichen Behörden anderer Staaten sowohl zur Bewusstseinsbildung und Schulung als auch zur Selbstreflexion und Selbstbewertung der behördlichen Sicherheitskultur. Grundlage hierfür bildete die Mitarbeit in einer Arbeitsgruppe der OECD/NEA und ein von dieser Gruppe erarbeiteter Fachbericht.

### **2.1.7 TÄTIGKEITEN DER SACHVERSTÄNDIGEN**

Die TÜV SÜD Energietechnik GmbH Baden-Württemberg (TÜV SÜD ET) ist auf Basis eines Rahmenvertrags für das UM tätig. Sie unterstützt die Aufsichts- und Genehmigungsbehörde insbesondere

- in Genehmigungs- und Änderungsverfahren,
- bei der Bewertung von Weiterleitungsnachrichten,
- mit der Prüfung von Fertigungsunterlagen (sogenannte Vorprüfung), Ausführungsunterlagen und Abbaubeschreibungen,
- mit der begleitenden Kontrolle bei der Durchführung von Änderungen in den Kernkraftwerken oder bei der Fertigung von Komponenten in den Herstellerwerken,
- mit der Überwachung von festgelegten sicherheitsrelevanten Wiederkehrenden Prüfungen und Sonderprüfungen, die in den Kernkraftwerken vom Betreiber durchgeführt werden,
- bei der Kontrolle der Einhaltung der Vorgaben bei Freigaben nach Teil 2 Kapitel 3 StrlSchV.

Schwerpunkte der gutachterlichen Arbeiten der TÜV SÜD ET waren 2020 unter anderem die Bewertung folgender Vorgänge:

- begleitende Kontrolle bei der Revision des Kernkraftwerks GKN II einschließlich Prüfung des Revisionsumfangs, der Beladepläne und der Kernbauteile,

- Begleitung der Reparatur von Dampferzeuger-Heizrohren während der Revision im GKN II,
- Beladungen von Transport- und Lagerbehältern mit abgebrannten Brennelementen aus dem GKN II für den Transport in das Standortzwischenlager,
- Überprüfung von Brennelementen auf Oxidschichtbildung auf Grund der Weiterleitungsnachricht zu Befunden im Kernkraftwerk Brokdorf,
- Prüfung und Bewertung der im Rahmen der erweiterten Sicherheitsüberprüfung eingereichten Nachweisunterlagen,
- Prüfung von Unterlagen im Rahmen des beantragten Stilllegungsverfahrens des Kernkraftwerks GKN II
- Umbau des Reaktorgebäudekrans und des Halbportalkrans im KKP 2,
- Prüfung von Unterlagen und Vororttätigkeiten sowie Begehungen zur Sprengung des Kühlturms vom KKP 2,
- Anpassung schriftlicher betrieblicher Regelungen an den Restbetrieb des KKP 2 sowie an den Rückbaufortschritt des KKP 1,
- systemtechnische Anpassungen an den Restbetrieb in den Kernkraftwerken GKN I und KKP 1,
- Prüfung von Abbauanzeigen in den Anlagen GKN I, KKP 1 und KKP 2,
- Begleitung des Abbaus von Großkomponenten im GKN I (Dampferzeuger, Hauptkühlmittelpumpe, Druckhalter unter anderem) und Einbau der neuen Containerschleuse,
- Begutachtung für die Einrichtung von Lagerflächen für die temporäre Zwischenlagerung von radioaktiven Reststoffen im KKP 1 und KKP 2,
- Kampagne zur Abfertigung von Behältern für Sonderbrennstäbe im KKP 2,
- Begutachtung des Antrags für die 2. AG des KKP 1,
- Begleitung der Arbeiten zur Inbetriebsetzung der RBZ und SAL an den Standorten Neckarwestheim und Philippsburg einschließlich Vorprüfung und Prüfung des Betriebsreglements,

- Begutachtungen von Rückbauverfahren der KTE,
- Prüfung von Vorprüfunterlagen zu den Neubauten auf dem Gelände des KIT Campus Nord,
- Begleitende Kontrolle beim Betrieb der Konditionierungseinrichtungen der KTE/EB,
- Produktkontrolle bei der Konditionierung radioaktiver Abfälle für das Endlager Konrad.

Die Aufsichtsbehörde wird seit Oktober 2017 neben der TÜV SÜD ET aufgrund eines weiteren Rahmenvertrags durch die TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG. (TÜV NORD EnSys) und im Unterauftrag der ESN Sicherheit und Zertifizierung GmbH (ESN) und des Physikerbüros Bremen (PhB) insbesondere in den folgenden Bereichen unterstützt:

- Untersuchung und Bewertung meldepflichtiger Ereignisse
- Inspektionen im Rahmen von Anlagenbegehungen
- Qualitätsmanagementüberwachung

Aufgrund des Rahmenvertrags werden Ereignisse auch in einer Clearingstelle der Sachverständigen bewertet, die unabhängig von der Clearingstelle berät. Zu dieser gehören neben den genannten Sachverständigenorganisationen Angehörige des Öko-Instituts und der TÜV SÜD Industrieservice GmbH. 2020 haben die Sachverständigen insgesamt 20 neu aufgetretene meldepflichtige Ereignisse in den Kernkraftwerken GKN I, GKN II, KKP 1 und KKP 2 untersucht und bewertet. Daneben wurden neue Befunde beziehungsweise ergänzende Unterlagen zu früheren meldepflichtigen Ereignissen geprüft, zum Beispiel neue Befundanzeigen bei den Untersuchungen zum Ereignis 04/2018 "Lineare Anzeigen bei Wirbelstromprüfungen von Dampferzeugerheizrohren“ im Rahmen der Jahresrevision im GKN II oder die Aufarbeitung der M&O (Mensch & Organisation)-Aspekte im Zusammenhang mit diesem Ereignis.

Im GKN II begleiteten Mitarbeiter der TÜV NORD EnSys und des UM die Begehung zum Abfahren der Anlage zur Jahresrevision. Dabei wurde sicherheitstechnisch relevante Anlagentechnik im Reaktorgebäude einschließlich dem Frischdampf- und Speisewasserarmaturen-Anbau sowie im Reaktorhilfsanlagengebäude inspiziert. Mängel wurden dem Betreiber mitgeteilt und vor dem Wiederanfahren der Anlage beseitigt. Bei den unterschiedlichen Kontrollen gaben die Inspektoren außerdem eine Reihe von Hinweisen. Insgesamt zeigte die Begehung einen anforderungsgerechten Zustand der Anlage. Zusätzlich wurde während der Jahresrevision im GKN II eine Strahlenschutzbegehung von Mitarbeitern der TÜV NORD EnSys und des UM

durchgeführt. Diese ergab, dass die unterschiedlichen Maßnahmen des Strahlenschutzes im GKN II geeignet sind, die Einhaltung der Schutzziele des Strahlenschutzgesetzes sicherzustellen.

Im Rahmen der Überprüfung des Qualitätsmanagements fanden im Unterauftrag durch die ESN und unter Begleitung des UM zwei Videokonferenzen und eine Begehung statt. Dabei betrachtete die ESN übergeordnet und standortspezifisch für GKN und KKP konkrete Prozesse, um stichprobenartig die Eignung, Einhaltung und Wirksamkeit bestehender Festlegungen zu überprüfen. Schwerpunktthemen für GKN waren die Abbauvorgänge im Kontrollbereich und die Entsorgung von Reststoffen und radioaktiven Abfällen.

Weitere Rahmenverträge der Aufsichtsbehörde mit Sachverständigen bestehen zum einen mit der ESN im Zusammenhang mit der Aufsicht über die Zwischenlager und zum anderen mit der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) insbesondere auf dem Gebiet der Objektsicherung und im Bereich der Fachkunde des Anlagenpersonals. Darüber hinaus besteht ein Rahmenvertrag zwischen dem UM mit dem Öko-Institut e.V. zu Sicherheitsfragen grenznaher Kernkraftwerke. Neben diesen für Daueraufgaben über Rahmenverträge eingebundenen Sachverständigenorganisationen beauftragt das UM für einzelne Aufträge bei Bedarf weitere Sachverständige.

## **2.2 GEMEINSCHAFTSKERNKRAFTWERK NECKARWESTHEIM I**

### **2.2.1 BETRIEBSDATEN**

Das GKN I ist ein Kernkraftwerk mit Druckwasserreaktor, das in den Jahren 1972 bis 1976 errichtet wurde. Mit der 13. Novelle des Atomgesetzes erlosch am 06.08.2011 die Berechtigung zum Leistungsbetrieb. Die Anlage ist seit 2018 brennelement- und brennstabfrei. Nach Erteilung und Inanspruchnahme der ersten Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (1. SAG) 2017 befindet sich das GKN I im Abbau. Die 1. SAG wurde 2019 durch die 2. Abbaugenehmigung (2. AG) erweitert.

### **2.2.2 ERTEILTE UND BEANTRAGTE GENEHMIGUNGEN**

Im Jahr 2020 wurden für das GKN I keine Genehmigungen nach § 7 Atomgesetz erteilt oder beantragt.

### **2.2.3 INSPEKTIONEN VOR ORT**

2020 hat die Aufsichtsbehörde in einem Gesamtumfang von insgesamt etwa 31 Personentagen aufsichtliche Kontrollen zu einer Vielzahl unterschiedlicher Inspektionsbereiche durchgeführt (siehe Kapitel 2.1.1).

### **2.2.4 ÄNDERUNGEN UND ABBAUBESCHREIBUNGEN**

Im Berichtsjahr hat der Betreiber 17 Änderungsanzeigen für das GKN I eingereicht. Es handelt sich dabei um 11 Änderungen der Kategorie B und 6 der Kategorie C (siehe Kapitel 2.1.2). Des Weiteren wurden im Berichtsjahr zwei Abbaubeschreibungen neu eingereicht (siehe Kapitel 2.1.3). Diese betreffen das Zerlegen und Verpacken des RDB-Unterteils mit Kernschemel und den ersten Teil der Gebäudedekontamination und Freimessung.

Der Betreiber hatte bis Ende 2020 eine Reihe von Abbaubeschreibungen eingereicht, denen die Behörde im Rahmen des Verfahrens zum Abbau (siehe Kapitel 2.1.3) bereits zustimmte. Entsprechend dieser Abbaubeschreibungen baute er auch in 2020 Anlagenteile ab. Hinsichtlich des Rückbaus des GKN I wurde im Jahr 2020 durch den Abschluss des Ausbaus der Großkomponenten ein wichtiger Meilenstein realisiert (siehe Kapitel 1.4). Zu den abgeschlossenen Arbeiten gehörten außerdem der Ausbau der alten Materialschleuse und Einbau der neuen Containerschleuse am Reaktorgebäude, die Inbetriebnahme der Borsäure-Kristallisationsanlage, die Anpassung der Lüftungsanlage sowie die Inbetriebnahme der Containerschleusstation am Hilfsanlagegebäude.



Abbildung 6: Der rund 40 Tonnen schwere Motor einer der drei Hauptkühlmittelpumpen nach seiner Demontage im Reaktorgebäude vom GKN I. Quelle: EnBW Energie Baden-Württemberg AG.

## 2.2.5 MELDEPFLICHTIGE EREIGNISSE

In der Anlage GKN I gab es 2020 kein meldepflichtiges Ereignis (siehe Kapitel 2.1.4).

## 2.3 GEMEINSCHAFTSKERNKRAFTWERK NECKARWESTHEIM II

### 2.3.1 BETRIEBSDATEN

Das GKN II ist ein Kernkraftwerk mit Druckwasserreaktor des Konvoi-Typs mit 1400 MW elektrischer Bruttoleistung, das in den Jahren 1982 bis 1988 errichtet wurde. Das GKN II befindet sich aktuell im Leistungsbetrieb und wird spätestens am 31.12.2022 abgeschaltet.

Die Jahresrevision 2020, welche unter erschwerten Bedingungen infolge der Corona-Krise durchgeführt wurde (siehe Kapitel 1.2), fand vom 19.06. bis 16.07.2020 statt.

### 2.3.2 ERTEILTE UND BEANTRAGTE GENEHMIGUNGEN

Im Jahr 2020 wurden für das GKN II keine Genehmigungen nach § 7 Atomgesetz erteilt oder beantragt. Das Verfahren auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung für das

GKN II, das die EnKK mit einem Antrag vom 18.07.2016 und einer Ergänzung vom 15.05.2017 eingeleitet hat, wurde fortgeführt. Das UM war 2020 weiterhin mit der Prüfung der sukzessive vorgelegten Unterlagen befasst.

### **2.3.3 INSPEKTIONEN VOR ORT**

Für Inspektionen im GKN II hat das UM insgesamt etwa 44 Personentage aufgewendet (siehe Kapitel 2.1.1).

### **2.3.4 ÄNDERUNGEN**

Im Berichtsjahr hat der Betreiber für das GKN II 35 teilweise blockübergreifende Änderungsverfahren eingereicht (siehe Kapitel 2.1.2). Es handelt sich dabei bezüglich des GKN II um 21 Verfahren der Kategorie B und 14 der Kategorie C.

### **2.3.5 MELDEPFLICHTIGE EREIGNISSE**

2020 ereigneten sich im GKN II sieben meldepflichtige Ereignisse (siehe Kapitel 2.1.4). Nach der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) wurden alle Ereignisse in die Kategorie N (Normalmeldung) sowie nach der internationalen Bewertungsskala INES in die Stufe 0 eingestuft (siehe Kapitel 2.1.4). Somit hatten diese Ereignisse keine oder nur eine geringe sicherheitstechnische Bedeutung.

Beispielsweise wurde im Zusammenhang mit der Freischaltung des Gesamtreaktorschutzsystems durch das fehlerhafte Stecken eines Simuliersteckers fälschlicherweise das Startsignal für ein aufgrund der Revision bereits außer Betrieb genommenes Notspeisenotstromdieselaggregat ausgelöst. Auf das Dieselaggregat hatte das Startsignal folglich keinen Einfluss, jedoch regte es auslegungsgemäß einige Hilfssysteme des Notspeisedieselaggregats (unter anderem Lüftungsklappen) an. Die Ursache für die fehlerhafte Anregung des Signals war die Verwechslung zweier Buchsen beim Stecken des Simuliersteckers.

Ein weiteres meldepflichtiges Ereignis ereignete sich im Rahmen der Revisionstätigkeiten 2020. Hier befüllte der Betreiber die Sekundärseiten der Dampferzeuger mit einer Konservierungslösung. Dieser Vorgang wurde nacheinander für alle vier Dampferzeuger durchgeführt. Beim Befüllen des letzten Dampferzeugers kam es zu einem Anstieg des Drucks auf der Niederdruckseite der Notspeisepumpe und einiger zugehöriger Leitungen in der zu diesem Dampferzeuger gehörenden Redundanz des Notspeisesystems. Die Ursache lag darin, dass in dieser Redundanz für Instandhaltungsarbeiten Schaltungshandlungen vorgenommen worden waren, die dazu führten, dass sich der Druck von der Hochdruckseite des

Notspeisesystems auf die Niederdruckseite übertragen konnte. Durch den hohen Druck kam es zu einer Leckage aus einer Dichtung einer Armatur.

## **2.4 KERNKRAFTWERK PHILIPPSBURG 1**

### **2.4.1 BETRIEBSDATEN**

Das KKP 1 ist ein Kernkraftwerk mit Siedewasserreaktor, das in den Jahren 1972 bis 1976 errichtet wurde. Mit der 13. Novelle des Atomgesetzes erlosch am 06.08.2011 die Berechtigung zum Leistungsbetrieb. Die Anlage ist seit 2018 brennelement- und brennstabfrei. Nach Erteilung und Inanspruchnahme der ersten Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (1. SAG) 2017 befindet sich das KKP 1 im Abbau.

### **2.4.2 ERTEILTE UND BEANTRAGTE GENEHMIGUNGEN**

Im Jahr 2020 erteilte das UM die zweite und damit letzte Abbaugenehmigung für das KKP 1. Die Genehmigung umfasst den Abbau des Biologischen Schilts, den Abbau des Brennelementlagerbeckens und Flutraums, den Abbau von weiteren tragenden und aussteifenden Bauteilen innerhalb von Gebäuden sowie die Errichtung und den Betrieb von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau der vorgenannten Anlagenteile und deren Einbeziehung in den Restbetrieb.

### **2.4.3 INSPEKTIONEN VOR ORT**

Die Aufsichtsbehörde hat 2020 in einem Gesamtumfang von insgesamt etwa 33 Personentagen Aufsicht in unterschiedlichen Inspektionsbereichen durchgeführt (siehe Kapitel 2.1.1).

### **2.4.4 ÄNDERUNGEN UND ABBAUBESCHREIBUNGEN**

Im Berichtsjahr hat der Betreiber 14 Änderungsanzeigen für das KKP 1 eingereicht (siehe Kapitel 2.1.2). Es handelt sich dabei um 13 Änderungen der Kategorie B und eine der Kategorie C. Die Änderungen betreffen im Wesentlichen Anpassungen der Brandmelde-, Lautsprecher- und Lüftungsanlagen an den fortschreitenden Rückbau.

Der Betreiber hat bis Ende 2020 eine Reihe von Abbaubeschreibungen eingereicht, denen die Behörde im Rahmen des Verfahrens zum Abbau (siehe Kapitel 2.1.3) zugestimmt hat.

Entsprechend dieser Abbaubeschreibungen wurden auch 2020 Anlagenteile weiter abgebaut. Dabei wurden unter anderem Tätigkeiten im Maschinenhaus wie das Entschaufeln der Turbinen und das Freischneiden der Kondensatoren begonnen beziehungsweise fortgesetzt. Im Reaktorgebäude setzte EnKK die Arbeiten zum Abbau des Sicherheitsbehälters fort.

## **2.4.5 MELDEPFLICHTIGE EREIGNISSE**

Im KKP 1 ereigneten sich 2020 sechs meldepflichtige Ereignisse (siehe Kapitel 2.1.4). Nach der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) wurden alle Ereignisse in die Kategorie N (Normalmeldung) sowie nach der internationalen Bewertungsskala INES in die Stufe 0 eingestuft (siehe Kapitel 2.1.4). Somit hatten diese Ereignisse keine oder nur eine geringe sicherheitstechnische Bedeutung. Bei einem meldepflichtigen Ereignis wurde im Rahmen von Abbautätigkeiten an Rohrleitungen im Reaktorgebäude eine noch nicht zum Abbau freigegebene Rohrleitung angesägt. Diese Rohrleitung enthielt kontaminiertes Wasser, das daraufhin auslief. Die Leckage führte zu keiner Personenkontamination, Freisetzung, Verschleppung oder einer erhöhten Abgabe von radioaktiven Stoffen in die Umgebung. Bis zur Dichtsetzung wurde die Leckage vorübergehend über ein Provisorium gezielt abgeführt. Als Verbesserungsmaßnahme sollen Anlagenteile, die nicht zum Abbau freigegeben sind und in unmittelbarer Nachbarschaft zu Anlagenteilen sind, bei denen ein Verwechslungspotential besteht, gut erkennbar mit „keine Abbau-Freigabe“ gekennzeichnet werden. Das Abbaupersonal wurde für diese Thematik sensibilisiert.

## **2.5 KERNKRAFTWERK PHILIPPSBURG 2**

### **2.5.1 BETRIEBSDATEN**

Das KKP 2 ist ein Kernkraftwerk mit Druckwasserreaktor (eine sogenannte Vor-Konvoi-Anlage) mit 1455 MW elektrischer Bruttoleistung, das in den Jahren 1977 bis 1984 errichtet wurde. Das KKP 2 wurde am 31.12.2019 nach § 7 Abs. 1a AtG endgültig abgeschaltet und befand sich 2020 in der Stilllegung.

### **2.5.2 ERTEILTE UND BEANTRAGTE GENEHMIGUNGEN**

Die EnKK nahm 2020 die am 17.12.2019 erteilte Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG) für das KKP 2 in Anspruch und begann mit dem Abbau (siehe Kapitel 1.5).

### **2.5.3 INSPEKTIONEN VOR ORT**

Für Inspektionen im KKP 2 hat das UM 2020 insgesamt 56 Personentage aufgewendet (siehe Kapitel 2.1.1). Die aufsichtlichen Schwerpunkte 2020 lagen bei der Überprüfung des Restbetriebs, der Überprüfung der Primärkreisdekontamination sowie bei der Überprüfung der Rückwirkungsfreiheit der Kühlturmsprengung auf die Anlage KKP 2.

## **2.5.4 ÄNDERUNGEN UND ABBAUBESCHREIBUNGEN**

Für das KKP 2 hat die EnKK im Berichtsjahr insgesamt 29 Änderungsverfahren beantragt. Es handelt sich dabei um 20 Verfahren der Kategorie B und 9 der Kategorie C (siehe Kapitel 2.1.2). Im Berichtsjahr wurde eine Abbaubeschreibung beim UM eingereicht.

Mit den beantragten Änderungen werden u.a. schriftliche betriebliche Regelungen und andere Unterlagen an die Gegebenheiten des Restbetriebs angepasst. Ebenso wurden Änderungsanzeigen zur Errichtung von Pufferflächen im Außenbereich des KKP 2 beantragt, wo Container mit radioaktiven Reststoffen gelagert werden.

## **2.5.5 MELDEPFLICHTIGE EREIGNISSE**

Im KKP 2 gab es 2020 sieben meldepflichtige Ereignisse (siehe Kapitel 2.1.4). Nach der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) wurden alle Ereignisse in die Kategorie N (Normalmeldung) sowie nach der internationalen Bewertungsskala INES in die Stufe 0 eingestuft (siehe Kapitel 2.1.4). Somit hatten diese Ereignisse keine oder nur eine geringe sicherheitstechnische Bedeutung. Ein Beispiel für ein meldepflichtiges Ereignis der Kategorie N und INES-Stufe 0 ist eine Leckage an einer Armatur des Borsäure- und Deionateinspeisesystems. Dadurch ist es zum Austritt von circa 800 Litern borsäurehaltigem und kontaminierten Wasser in einem als Sperrbereich gekennzeichneten Raum gekommen. Das Wasser wurde gezielt über die Bodenabläufe der Kontrollbereichsentwässerung abgeleitet. Die betroffene Armatur wurde ausgetauscht und der betroffene Raumbereich gereinigt. Ein weiteres Beispiel war das Offenbleiben einer Brandschutzklappe bei einer routinemäßigen Prüfung, da diese fehlerhaft in Offenstellung verriegelt worden war. Nach Erkennen des Fehlers löste der Betreiber die Verriegelung, so dass die Brandschutzklappe ordnungsgemäß schließen konnte. Die Funktionsprüfung konnte ohne Beanstandungen wiederholt werden.

## **2.6 KERNKRAFTWERK OBRIGHEIM**

### **2.6.1 BETRIEBSDATEN**

Das Kernkraftwerk Obrigheim (KWO) war ein Kernkraftwerk mit Druckwasserreaktor mit 357 MW elektrischer Bruttoleistung. Es nahm am 01.04.1969 den Betrieb auf. Die im Atomgesetz festgelegte Reststrommenge sowie eine von KKP 1 übertragene zusätzliche Strommenge waren bis zum 11.05.2005 produziert. Die Anlage wurde am gleichen Tag abgefahren und vom Netz getrennt.

## 2.6.2 VERFAHREN ZU STILLLEGUNG UND ABBAU

2008 wurde die 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (1. SAG) für das KWO erteilt. Sie umfasst im Wesentlichen die Weiterführung des erforderlichen Betriebs von Anlagen, Anlagenteilen, Systemen und Komponenten, soweit diese für die Stilllegung und den Abbau sowie für die Aufrechterhaltung eines sicheren Zustandes des KWO erforderlich sind. Daneben wurde der Abbau von Anlagenteilen im Überwachungsbereich sowie der zugehörigen Hilfssysteme nach ihrer endgültigen Außerbetriebnahme (Stillsetzung) genehmigt. Der Abbaumfang wurde in der Genehmigung unter Verwendung des Anlagenkennzeichnungssystems konkretisiert.

Die 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (2. SAG) wurde 2008 beantragt und 2011 mit Sofortvollzug erteilt. Mit der 2. SAG wurden im Wesentlichen der Abbau von Anlagenteilen im Kontrollbereich sowie ein optimiertes betriebliches Regelwerk genehmigt.

Die 3. Abbaugenehmigung (3. AG) hat das UM nach einer umfangreichen Öffentlichkeitsbeteiligung 2013 erteilt. Zum Abbaumfang gehören das Unterteil des Reaktordruckbehälters (RDB), die RDB-Einbauten, der Biologische Schild und einzelne bauliche Anlagenteile im Reaktorgebäude (Bau 1). Die zur Demontage vorgesehenen Betonblöcke des Brennelementlagerbeckens, der Reaktorgrube und des Biologischen Schildes sind aus der Einbaulage entfernt. Weitere, in der ursprünglichen Planung nicht enthaltene aktivierte Betonstrukturen des Biologischen Schildes, die fest mit dem Reaktorgebäude verbunden sind, müssen noch entfernt werden.

Die 4. Abbaugenehmigung (4. AG) wurde 2018 erteilt. Diese beinhaltet den Abbau der restlichen Anlagenteile, deren Abbau noch nicht mit der 1. SAG, 2. SAG oder 3. AG genehmigt wurde. Zu diesen Anlagenteilen gehören neben maschinen- und elektrotechnischen Teilen auch bauliche Strukturen wie beispielsweise innere Gebäudestrukturen und Fundamente. Von der 4. AG macht die EnKK seit 2019 Gebrauch. Nachdem mit der Dekontamination von drei Musterräumen im Kontrollbereich 2019 begonnen wurde, wurden 2020 weitere Räume in den Zustand „cold and dark“ überführt, bei dem alle elektrischen und maschinentechnischen Einrichtungen entfernt wurden. In diesen leeren Räumen wurden und werden Dekontaminationsmaßnahmen durchgeführt. Ziel der Maßnahmen ist es, die Räume einer Freigabe zuzuführen. Lüftungsanlagen und Brandschutzeinrichtungen wurden weiter an den Rückbaufortschritt angepasst. Die Abwassersammlung wurde entsprechend dem Rückbaufortschritt angepasst, verkleinert und 2020 in Betrieb genommen.

Das Stilllegungsreglement des KWO wurde infolge des Übergangs des AZO an die BGZ am 01.01.2020 überarbeitet und an die neue Situation angepasst. Aufgrund der Corona-Lage hat EnKK den Rückbau zeitweise unterbrochen und die örtlichen Gegebenheiten zum Beispiel

durch Umbau der Umkleiden und Pausenräume an Corona-Bedingungen angepasst. Der Rückbau wurde im Laufe des Sommers wieder voll aufgenommen.

### **2.6.3 INSPEKTIONEN VOR ORT**

2020 hat die Aufsichtsbehörde mit 25,5 Personentagen unterschiedliche Themen kontrolliert (siehe Kapitel 2.1.1). Auch 2020 lag der Schwerpunkt bei der Aufsicht über die Gebäudedekontamination sowie bei der Aufsicht über die weiteren Rückbautätigkeiten. Insbesondere die Rückbautätigkeiten im Reaktorgebäude und im Bereich des externen Brennelementlagerbeckens wurden überprüft.

### **2.6.4 ÄNDERUNGEN**

Im Berichtsjahr hat der Betreiber vier Änderungen der Kategorie B beantragt (siehe Kapitel 2.1.2). Bei diesen neu eingereichten Änderungen handelt es sich um

- die Aktualisierung des Stilllegungsreglements nach dem Übergang des AZO an die BGZ
- die Neuregelung von Hilfeleistungen zwischen den EnKK-Standorten zur Bewältigung kerntechnischer Unfälle
- die Änderung der Organisation der EnKK unter anderem im Bereich Genehmigung und Aufsicht sowie zentrale Aufgaben
- die Anpassung eines Abluftkanals an den Rückbaufortschritt.

### **2.6.5 MELDEPFLICHTIGE EREIGNISSE**

2020 traten im KWO keine meldepflichtigen Ereignisse auf.

## **3 Sonstige kerntechnische Einrichtungen**

### **3.1 KERNTECHNISCHE ENTSORGUNG KARLSRUHE**

#### **3.1.1 ÜBERGREIFENDE KTE-VERFAHREN**

Zur Vereinheitlichung der KTE-weiten Regelungen wurden auch 2020 weitere Änderungsvorhaben beantragt. In Kraft ist der neue Rahmen-Meldekalender. Die begonnene Vereinheitlichung der Strahlenschutzordnungen, der Prüfhandbücher, der Erste-Hilfe-Ordnungen, des Dokumentationshandbuches und des Reststoffmanagements wird weiter fortgesetzt. Weitere Rahmenordnungen sollen auch 2021 beantragt werden.

#### **3.1.2 WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE MIT VERGLASUNGSANLAGE KARLSRUHE**

Die Wiederaufarbeitung bestrahlter Brennelemente in der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) wurde 1990 eingestellt. In den 20 Betriebsjahren war etwa 60 m<sup>3</sup> hochradioaktiver flüssiger Abfall, sogenannter High Active Waste Concentrate (HAWC), angefallen. Für die Entsorgung des HAWC war in den Jahren 1996 bis 2009 die Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK) errichtet worden, in der von 2009 bis 2010 die hochradioaktiven Bestandteile der Abfalllösung in Glaskokillen eingeschmolzen wurden. Diese Kokillen sind 2011 in das Zwischenlager Nord bei Lubmin abtransportiert worden. Die WAK (einschließlich VEK) soll nach Auskunft des Betreibers bis 2047 in mehreren Schritten abgebaut werden. Das UM hat dazu bisher 26 Stilllegungsgenehmigungen erteilt.

Im Berichtsjahr beaufsichtigte das UM vor allem folgende Tätigkeiten:

- Weiterführung der Rückbauarbeiten im Prozessgebäude, insbesondere der Oberflächen-dekontamination,
- Demontage eines Behälters im Hochaktiv-Bereich und vorbereitende Arbeiten zur Demontage eines weiteren Behälters mit hoher Aktivität (HAWC-Behälter) und
- Abbau von verfahrenstechnischen Komponenten in Zellen mit HAWC-Prozesskomponenten.

Insgesamt erfolgten 2020 in der WAK Inspektionen im Umfang von 3 Personentagen. Der Schwerpunkt lag dabei in den Bereichen „Strahlenschutz“, „Betriebsführung/Rückbau“ und „Anlagensicherung“.

Der Betreiber hat 2020 insgesamt 26 Änderungen der Anlage oder ihres Betriebes beantragt, die nach dem Atomgesetz als nicht wesentliche Änderungen eingestuft wurden.

In der Anlage ereigneten sich im Berichtsjahr 19 meldepflichtige Ereignisse, die alle in die Meldekategorie N (Normalmeldung) nach der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung und Stufe 0 (unterhalb der Skala) nach der internationalen Bewertungsskala INES (siehe Kapitel 2.1.4) eingestuft wurden. Die Ereignisse hatten somit nur geringe sicherheitstechnische Bedeutung.

### **3.1.3 ENTSORGUNGSBETRIEBE**

Die Entsorgungsbetriebe (EB) konditionieren schwach- und mittelradioaktive Abfälle, die beim Abbau bei der KTE und im Karlsruher Institut für Technologie (KIT) anfallen, sowie solche, die an die Landessammelstelle Baden-Württemberg abgeliefert wurden. Die EB lagern diese Abfälle, bis sie an ein Endlager des Bundes abgegeben werden können. Für die Konditionierung stehen 16 Teilbetriebsstätten mit unterschiedlichen Aufgaben zur Verfügung. Die radioaktiven Abfälle können bei den EB verbrannt, eingedampft, getrocknet und in Verschrottungsanlagen zerkleinert werden. Weiter bestehen Möglichkeiten, kontaminierte Materialien zu dekontaminieren. Die EB können durch Vergießen der sogenannten Konrad-Container mit Beton endlagerfähige Gebinde herstellen. Diese Container sind für das Endlager Konrad vorgesehen.

Die KTE lagerte zum 31.12.2020 schwach- und mittelradioaktive Abfälle mit einem Lagervolumen von etwa 71.700 m<sup>3</sup> und betreibt damit das größte deutsche Zwischenlager für derartige Abfälle. Hierin enthalten sind 221 m<sup>3</sup> radioaktive Abfälle, die derzeit nicht „konradgängig“ sind und für die zurzeit ein Konzept erstellt wird, um auch diese Abfälle für das Endlager Konrad zu konditionieren. Von den bei KTE lagernden Abfällen sind insgesamt 1.019 m<sup>3</sup> der Landessammelstelle Baden-Württemberg zuzurechnen. Hochradioaktive Abfälle, wie beispielsweise abgebrannte Brennelemente oder Glaskokillen dürfen bei der KTE nicht gelagert werden.

Aus der atomrechtlichen Aufsichtstätigkeit des Jahres 2020 sind die im Folgenden beschriebenen Aspekte besonders hervorzuheben.

Die KTE hatte 2014 einen atomrechtlichen Genehmigungsantrag nach § 9 AtG gestellt, um in dem neu zu errichtenden Lagergebäude L566 und in der Konrad Logistik-/Bereitstellungshalle L567 mit schwach- und mittelradioaktiven Stoffen umgehen zu können. Nach Abschluss der

beiden Genehmigungsverfahren 2017 wurde zuerst mit der Errichtung des Lagergebäudes L566 und etwas zeitverzögert mit der Konrad Logistik-/Bereitstellungshalle L567 begonnen. Die Errichtung und die Installation der wichtigsten Komponenten sind beinahe abgeschlossen. Auch 2020 prüfte das UM die in großer Anzahl vorgelegten Unterlagen für die Fertigung von einzelnen Komponenten für das Lagergebäude und die Bereitstellungshalle. Mit der Prüfung der Errichtungsdokumentation wurde 2020 begonnen. Nach positivem Abschluss der Abnahme- und Dokumentationsprüfungen durch die für die Sicherheit, Sicherung und Bauprüfung jeweils zugezogenen Sachverständigen sowie nach positiver Überprüfung durch die Aufsichtsbehörde und Baubehörde kann die heiße Inbetriebnahme des jeweiligen Lagers erfolgen. Die Fertigstellung der Lager ist für Mitte bis Ende 2021 vorgesehen.

Am 24.04.2019 wurde eine nachträgliche Auflage nach § 17 Absatz 1 und 3 des Atomgesetzes gegenüber den Entsorgungsbetrieben erlassen. Ziel der Auflage ist, dass erforderliche Maßnahmen zu einem fest vorgegebenen Zeitpunkt abgeschlossen werden. Dies betrifft insbesondere die Überprüfung und Qualifizierung alter Fässer und Gebinde mit radioaktiven Abfällen, die Ertüchtigung des Regenwassersystems im Blick auf Starkregenereignisse, die Aktualisierung der Prüfanweisungen sowie die Umsetzung von brandschutztechnischen Empfehlungen für die Entsorgungsbetriebe. Entsprechende Termin- und Maßnahmenpläne zur Einhaltung der nachträglichen Auflage wurden vorgelegt und geprüft. Die Umsetzung der geforderten Maßnahmen dauert an und wird noch einige Jahre erfordern. Die KTE berichtet regelmäßig über den Umsetzungsstand.

Der Bericht zur ersten periodischen Sicherheitsüberprüfung wurde vorgelegt und befindet sich in der aufsichtlichen Prüfung. Bestandteil des Berichts ist ein Aktionsplan.

Im Berichtsjahr 2020 wurde die atomrechtliche Aufsichtsbehörde über 17 meldepflichtige Ereignisse nach Anlage 6 der seit 2019 auch für die Entsorgungsbetriebe gültigen AtSMV informiert, wobei alle meldepflichtigen Ereignisse in die Kategorie N (Normalmeldung) und nach der internationalen Bewertungsskala INES in die Stufe 0 (unterhalb der Skala) eingestuft wurden. Die Ereignisse hatten somit alle eine geringe sicherheitstechnische Bedeutung, zeigten aber, dass durch die lange Betriebszeit einzelner Anlagenteile Alterungseffekte auftreten. Ertüchtigungsmaßnahmen sind in einigen Teilbetriebsstätten bereits erfolgt oder in Planung.

2020 wurden insgesamt 39 als nicht wesentlich bewertete Änderungsmaßnahmen zur Optimierung und Verbesserung der Betriebsabläufe sowie Ertüchtigungsmaßnahmen in den verschiedenen Teilbetriebsstätten der EB und zur Anpassung des betrieblichen Regelwerks an den Stand von Wissenschaft und Technik beantragt.

Das UM hat 2020 Inspektionen im Umfang von insgesamt 10 Personentagen durchgeführt.

### **3.1.4 KOMPAKTE NATRIUMGEKÜHLTE KERNREAKTORANLAGE**

Die Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage (KNK) auf dem Gelände des KIT Campus Nord war ein Versuchskraftwerk. Sie wurde zunächst mit einem thermischen Kern als KNK I und dann mit zwei „schnellen“ Kernen als Schnellbrüterkraftwerk KNK II betrieben. Die im Jahre 1991 endgültig abgeschaltete Anlage wird seit 1993 zurückgebaut. Es ist vorgesehen, KNK II bis Anfang 2032 in 10 Schritten (10 Stilllegungsgenehmigungen) vollständig abzubauen. Zurzeit erfolgt der Abbau auf Grundlage der 2001 erteilten 9. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung.

Als Vorbereitung für den Abbau des Biologischen Schildes wurden im unteren Bereich des Sicherheitsbehälters, in der ehemaligen sogenannten Primärreinigungszelle (PRZ), Einrichtungen zum Ausbringen und Verpacken des aus dem Abbau des Biologischen Schildes herrührenden Bauschutts installiert. Im Wesentlichen handelt es dabei um eine automatische Abfülleinrichtung für 200-Liter-Fässer. Über ein Fallrohr einer Arbeitsbühne im Reaktorschacht und eine Transporteinrichtung (Trogkettenförderer) wird der Bauschutt aus dem Abbau des Biologischen Schildes der Abfülleinrichtung zugeführt.

Alle Anlagen zum Abbau des Biologischen Schildes sind vollumfänglich in Betrieb genommen worden. Auf der modularen Arbeitsbühne im Reaktorschacht kommen Trennschleifer für Stahlbauteile und Abbruchbagger für Bauschutt zum Einsatz.

Mit den Arbeiten zum Abbau des Biologischen Schildes wurde im oberen Bereich des Reaktorschachts im Oktober 2019 begonnen. Nach dem Ausbau der ersten Stahlbauteile wurde die oberste Abbruchstufe des Biologischen Schildes, der Bereich mit dem kleinsten Durchmesser des Reaktorschachts, der sogenannte Flaschenhals, demontiert.

Das UM beaufsichtigte die Abbaumaßnahmen. Dabei überprüfte es die konzeptionelle Planung, die Detailplanung und die Ausführung der Maßnahmen, auch unter Hinzuziehung von Sachverständigen.

Das UM hat 2020 Inspektionen im Umfang von 2 Personentagen durchgeführt.

### **3.1.5 MEHRZWECKFORSCHUNGSREAKTOR**

Der sich im Abbau befindliche, im Mai 1984 endgültig abgeschaltete Mehrzweckforschungsreaktor (MZFR) war ein schwerwassergekühlter und -moderierter Druckwasserreaktor mit einer Leistung von 200 MW. Nach seiner erstmaligen Inbetriebnahme im Jahr 1965 diente er in erster

Linie der Erprobung kerntechnischer Komponenten und Werkstoffe sowie der Erprobung des Betriebs eines kommerziellen Schwerwasserkernkraftwerks. Nach derzeitigen Planungen soll mit dem Abriss des Reaktorgebäudes Ende 2022 begonnen werden, so dass voraussichtlich alle ehemals nuklear genutzten Gebäude 2025 beseitigt sind.

Im Berichtsjahr lag der Schwerpunkt der Tätigkeiten im Reaktorgebäude und im Hilfsanlagen-trakt (Kabelkanal, Filterhaus, Hilfsanlagegebäude). Dort fanden Arbeiten zum Ausbau von tri-tiumhaltigen Betonstrukturen, Demontagen, Dekontaminationsarbeiten und Freigabemessun-gen statt. Um die Arbeiten sicherheitsgerichtet und rückwirkungsfrei durchführen zu können, mussten teilweise bestehende Einrichtungen angepasst werden.

Nach umfangreichen Dekontaminationsarbeiten, Freigabemessungen und Prüfung durch Sach-verständige erfolgt der Abriss der Gebäude des Hilfsanlagentraktes im 1. Quartal 2021.

Auch 2020 hat das UM die Planungen und die Ausführung der Abbaumaßnahmen überprüft. Es hat 2020 Inspektionen im Umfang von 1 Personentag durchgeführt.

### **3.1.6 HEISSE ZELLEN**

Die Heißen Zellen (HZ) dienen ursprünglich der Untersuchung von in Reaktoren bestrahlten Materialien. Die Bauabschnitte 1 und 2 der Heißen Zellen im KIT werden seit 2010 zurückge-baut. Im Bauabschnitt 3 befindet sich noch das vom KIT weitergenutzte Fusionsmateriallabor. Die Genehmigung für den Abbau der Bauabschnitte 1 und 2 wurde am 06.12.2010 erteilt.

Der Rückbau der fünf Betonzellen erfolgt auf Grund der in den Zellen aus dem Forschungsbe-trieb vorhandenen hohen Kontaminationen zunächst fernhantiert. Ist die vorhandene Ortsdosis-leistung ausreichend reduziert, erfolgt dann nach aufsichtlicher Prüfung der manuelle Rückbau der einzelnen Zellen.

Auf Grund der beim Rückbau der Zellen 3 bis 5 gemachten Rückbau- und Dekontaminations-erfahrungen wird geprüft, ob der Rückbau der kontaminierten Zellen 2 und 1 unter Strahlen-schutzgesichtspunkten optimiert werden kann. Mögliche Optimierungsmöglichkeiten werden derzeit geprüft. Der Rückbau der einzelnen Zellen wird aufsichtlich begleitet.

Das UM hat 2020 Inspektionen im Umfang von 0,5 Personentagen durchgeführt.

## **3.2 JOINT RESEARCH CENTRE KARLSRUHE**

Das Joint Research Centre (JRC) ist eine Einrichtung der Europäischen Kommission und befin-det sich auf dem Gelände des KIT Campus Nord. Aufgabe des JRC ist es, der Politik technische

und wissenschaftliche Unterstützung im Bereich der nuklearen Sicherheit und Sicherung sowie im Strahlenschutz zur Verfügung zu stellen. Mit dem European Nuclear Security Training Centre (EUSECTRA) ist das JRC durch die Ausbildung von Inspektoren und Kontrollpersonal in der Bekämpfung des Nuklearschmuggels und in der nuklearen Forensik tätig.

Auf dem Gelände des JRC wird mit dem Flügel M ein neues Laborgebäude errichtet. In diesem sollen ein Großteil der radioaktiven Stoffe aus den bestehenden Flügeln gelagert und die Forschungsarbeiten konzentriert werden. Der erste Spatenstich fand 2016 statt und der Rohbau ist mittlerweile fertiggestellt. Als nächstes soll mit dem Innenausbau fortgefahren werden. Die Bauarbeiten werden durch das UM und durch die hinzugezogenen Sachverständigen überwacht.

Das Betriebsreglement des JRC Karlsruhe wurde weiter aktualisiert. Unter anderem wurden neue und überarbeitete Regelungen für die Meldeordnung, die Alarmordnung und das Änderungsverfahren erstellt und von der Behörde und dem Sachverständigen geprüft. Auch gibt es mehrere Verfahren zur Optimierung der Anlagensicherung.

2020 hat das UM Inspektionen im Umfang von 11 Personentagen durchgeführt.

### **3.3 TRITIUMLABOR KARLSRUHE**

Im Tritiumlabor Karlsruhe (IKP-TLK) wird seit Anfang der 1990er Jahre Tritium-Grundlagenforschung auf dem Gelände des KIT Campus Nord betrieben. Das IKP-TLK führt das Großforschungsprojekt KATRIN (KARlsruher TRItium Neutrino Experiment) zur Bestimmung der Neutrinomasse durch. Dafür stehen eine stabile Tritiumquelle sowie die notwendigen Experimentier- und Infrastrukturanlagen zur Verfügung.

Am 07.07.2020 trat eine geänderte Strahlenschutz-Zuständigkeitsverordnung (StrlSchZuVO) in Kraft. Seitdem hat das Regierungspräsidium Karlsruhe die Zuständigkeit für die Genehmigungen und die Aufsicht über das Tritium-Labor.

### **3.4 INSTITUT FÜR NUKLEARE ENTSORGUNG**

Im Institut für Nukleare Entsorgung (INE) des KIT werden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Langzeitsicherheit der Endlagerung radioaktiver Abfälle und zum Verhalten hochradioaktiver, wärmeentwickelnder Abfälle während ihrer oberirdischen Zwischenlagerung durchgeführt. Dazu verfügt das INE über ein breites Spektrum an radiochemischen und analytischen Verfahren zur Handhabung und Charakterisierung radionuklidhaltiger Proben – einschließlich hochradioaktiver kerntechnischer Abfälle wie zum Beispiel bestrahltem Kernbrennstoff. Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten des INE sind innerhalb des KIT in den Arbeitsbereich

„Nukleare Sicherheitsforschung“ eingebunden und Bestandteil der nationalen Vorsorgeforschung der Helmholtz-Gemeinschaft im Rahmen des HGF-Programms NUSAFE (Nukleare Entsorgung, Sicherheit und Strahlenforschung).

Schwerpunkt der aufsichtlichen Tätigkeiten 2020 war die Prüfung der 2019 eingereichten Unterlagen zur Auslegung der neuen Netzersatzversorgung im Neubau 4713. Die entsprechende Zustimmung zur geplanten Änderung konnte das UM 2020 erteilen.

### **3.5 FUSIONSMATERIALLABOR**

Im Fusionsmateriallabor (FML), das früher Teil der Heißen Zellen (Bauabschnitt 3) war, finden Untersuchungen an radioaktiven Materialien für das Programm Kernfusion (FUSION) statt. In den Einrichtungen des Fusionsmateriallabors werden bestrahlte und aktivierte Werkstoffproben untersucht und Proben zur Untersuchung des Tritiumaufnahme- und -rückhalteverhaltens mit Tritiumgas beaufschlagt und ausgeheizt. Diese Proben werden, wenn sie nicht mehr gebraucht werden, an die Landessammelstelle Baden-Württemberg abgegeben.

Schwerpunkt der aufsichtlichen Tätigkeit 2020 war die Überwachung von Wiederkehrenden Prüfungen und routinemäßigen Instandhaltungsarbeiten. Mit Inkrafttreten der neuen Strahlenschutz-Zuständigkeitsverordnung (StrlSchZuVO) am 07.07.2020 ist die Zuständigkeit für das FML an das Regierungspräsidium Karlsruhe übergegangen.

### **3.6 SONSTIGE EINRICHTUNGEN IM KIT**

Im Bereich des Klärwerks für Chemieabwässer werden radioaktiv kontaminierte oder möglicherweise kontaminierte Abwässer in Abwassersammelstationen gesammelt, mittels Tankwagen oder über Rohrleitungen zum Chemiekklärwerk transportiert, dort behandelt und analytischen Untersuchungen unterzogen. In der Dekontaminationswäscherei wird kontaminierte Arbeitskleidung behandelt. Des Weiteren verfügt das KIT über ein eigenes Kalibrierlabor, welches mit Hilfe radioaktiver Quellen Strahlenschutzmessgeräte kalibriert und überprüft, Proben bestrahlt, Eichfristen für Photonendosimeter verlängert und messtechnische Prüfungen zur Zertifizierung von Dosimetern durchführt. Der Schwerpunkt der aufsichtlichen Tätigkeit des UM im Jahr 2020 lag bei der Überprüfung von Strahlenschutz-, Notfall- und Genehmigungsaufgaben.

Das KIT betreibt zudem anlagenübergreifende Einrichtungen, die für alle Anlagen am Standort KIT – Campus Nord und somit auch für KTE und JRC Relevanz haben. Das sind zum Beispiel die behördlich bestimmten Messstellen des KIT zur Ermittlung der äußeren und inneren beruf-

lichen Strahlenexposition bei Tätigkeiten. Für diese Messstellen, zu denen neben dem toxikologischen Labor und dem In-vivo-Messlabor auch das Radonlabor zählt, hat das KIT 2020 die Fortgeltung der Bestimmung zur Messstelle beantragt. Sowohl für das Radonlabor als auch für das In-vivo-Messlabor konnten die Bestimmungen bereits erteilt werden. Für das in-vitro Labor ist die Prüfung noch im Gange.

Auch die vom KIT betriebene Alarmzentrale hat eine zentrale Bedeutung für die anlagenübergreifende Zusammenarbeit am Campus Nord. Das UM überprüfte 2020 insbesondere die Zusammenarbeit der verschiedenen Anlagen bei der Koordination und Durchführung eventuell nötiger Notfallschutzmaßnahmen.

### **3.7 SIEMENS-UNTERRICHTSREAKTOREN**

In Baden-Württemberg gibt es insgesamt drei Siemens-Unterrichtsreaktoren (SUR), die der Ausbildung im Strahlenschutz, der Einführung in die Reaktorphysik sowie insbesondere Bestrahlungsexperimenten und Aktivierungen dienen. Mittels der SUR können an den drei Standorten Universität Stuttgart, Hochschule Ulm und Hochschule Furtwangen beispielsweise strahlenschutztechnische Messmethoden während des Reaktorbetriebs oder anhand aktivierter Proben praktisch gelehrt werden. Aufgrund ihrer sehr geringen Leistung ist der Abbrand des verwendeten Urans so gering, dass die Lebensdauer des Reaktorkerns praktisch unbegrenzt ist. Der Siemens-Unterrichtsreaktor zeichnet sich durch eine einfache Bedienung aus und kann als inhärent sicher bezeichnet werden. So wird beispielsweise eine Kettenreaktion auch ohne die vorhandene Schnellabschaltvorrichtung schon bei geringer Temperaturerhöhung von alleine gestoppt.

## **4 Umweltradioaktivität und Strahlenschutz**

### **4.1 NATÜRLICHE RADIOAKTIVITÄT**

Unter den natürlichen Strahlenquellen verursacht das radioaktive Edelgas Radon nach wie vor den größten Dosisbeitrag zur Strahlenexposition des Menschen. Radon wurde von der Weltgesundheitsorganisation als Gesundheitsrisiko eingestuft. Die Europäische Kommission legte in der Richtlinie 2013/59/EURATOM Maßnahmen zum Schutz vor Radon fest. Sie wurden in das neue Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) aufgenommen und sind seit Ende 2018 in Kraft. Die bisherigen Vorschriften zum Schutz vor Radon betrafen lediglich besonders exponierte Arbeitsplätze beispielsweise in Bergwerken, Radon-Heilbädern oder Wasserwerken. Das neue Strahlenschutzgesetz erweitert nun den Kreis der Arbeitsplätze, für die die Radonexposition ermittelt werden muss, auf alle Arbeitsplätze im Keller- oder Erdgeschoss in Landesteilen, die eine besondere Radonsituation aufweisen (Radonvorsorgegebiete).

#### **4.1.1 ERMITTLUNG UND FESTLEGUNG DER RADONVORSORGEGEBIETE IN BADEN-WÜRTTEMBERG**

Das UM hat im Jahr 2020 anhand der in der Strahlenschutzverordnung festgelegten Kriterien die Radonvorsorgegebiete in Baden-Württemberg ermittelt (siehe Kapitel 1.12). Diese Gebiete werden nach Abschluss der freiwilligen Öffentlichkeitsbeteiligung im Jahr 2021 rechtswirksam werden. Das bedeutet, dass dann in den Radonvorsorgegebieten an jedem Arbeitsplatz im Keller- und Erdgeschoss eines Gebäudes Radonmessungen durchgeführt werden müssen. Überschreitet die Radonkonzentration an einem Arbeitsplatz den im Strahlenschutzgesetz festgelegten Referenzwert von im Jahresmittel  $300 \text{ Bq/m}^3$  Radon in der Luft, sind zum Schutz der Betroffenen Maßnahmen zu ergreifen. Außerdem gelten in Radonvorsorgegebieten höhere Anforderungen an Neubauten. Das UM wird die Festlegung der Radonvorsorgegebiete von Zeit zu Zeit überprüfen und dazu weitere Radonmessungen im Land durchführen. Bei neuen Erkenntnissen sind die Festlegungen gegebenenfalls anzupassen.

#### **4.1.2 NEUE FORMULARE FÜR DIE ANMELDUNG VON ARBEITSPLÄTZEN IN DER WASSERVERSORGUNG**

Für den Schutz vor Radon an Arbeitsplätzen sieht das Strahlenschutzgesetz die vier Stufen „Erstmessung“, „Maßnahmen zur Reduzierung der Radonkonzentration mit Erfolgskontrolle“,

„Anmeldung und Abschätzung der Exposition“ und „Beruflicher Strahlenschutz“ vor. Je nach Ergebnis der Messwerte beziehungsweise der Abschätzung der Exposition ist die nächste Stufe erreicht. Die Pflicht zur Erstmessung gilt für Arbeitsplätze in Arbeitsfeldern wie Bergwerken, Radon-Heilbädern, Radon-Heilstollen sowie Wasserversorgungsunternehmen und für Arbeitsplätze im Keller- und Erdgeschoss von Gebäuden in Radonvorsorgegebieten. Zur Unterstützung und Vereinheitlichung des Vollzugs des Strahlenschutzgesetzes in Baden-Württemberg sind im Jahr 2020 in enger Zusammenarbeit mit den vier Regierungspräsidien Baden-Württembergs und der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) das Merkblatt „Schutz vor Radon an Arbeitsplätzen in Anlagen der Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung“ und die zugehörigen Formulare für die Anmeldung von Arbeitsplätzen, für die Anmeldung der Betätigung durch Dritte und für die Abschätzung der Exposition durch Radon erstellt worden. Diese Formulare werden als ausfüllbare PDF-Dokumente von den Regierungspräsidien zur Verfügung gestellt. Da im Bereich der Wasserversorgungsunternehmen mit der Anmeldung tausender Arbeitsplätze zu rechnen ist, soll damit den Unternehmen und den Regierungspräsidien die Arbeit erleichtert werden.

#### **4.1.3 FORTSETZUNG DER INFORMATIONSKAMPAGNE „VON GRUND AUF SICHER“**

Radon kommt nicht nur an ausgewählten Arbeitsplätzen vor. Es kann sich auch in Wohnungen ansammeln. Der gesetzliche Referenzwert für Radon in Aufenthaltsräumen liegt wie für Arbeitsplätze bei 300 Bq/m<sup>3</sup> Radon in der Raumluft (Jahresmittelwert). Radonmessungen in Eigenheimen sind freiwillig. Der Gesetzgeber setzt im häuslichen Bereich auf die Eigenverantwortung und das Eigeninteresse gut informierter Bürgerinnen und Bürger. Das Gesetz verpflichtet die Behörden deshalb zur Aufklärung. Bürgerinnen und Bürger sollen dazu ermuntert werden, in ihren eigenen Wohnungen Radonmessungen durchzuführen. Die landesweite Informationskampagne „Von Grund auf sicher“ des UM leistet hierzu einen wichtigen Beitrag. Im Rahmen der Kampagne werden öffentliche Vorträge zum Thema Radon angeboten und Informationsmaterialien bereitgestellt. Daneben können sich Bürgerinnen und Bürger jederzeit an die bei der LUBW in Karlsruhe eingerichtete Radonberatungsstelle wenden.

Im Jahr 2020 haben aufgrund der Corona-Pandemie keine öffentlichen Präsenzveranstaltungen für Bürgerinnen und Bürger stattfinden können. Auch Messe-Auftritte waren nicht möglich, so dass sich das Informationsangebot im Wesentlichen auf das Internet beschränkte. Das UM hatte sich zum Beispiel mit einem Vortrag zum radongeschützten Bauen auf der webbasierten Mitgliederjahresinformation *update 20* der Architektenkammer Baden-Württemberg beteiligt. Der zuvor auf Video aufgenommene Vortrag war über mehrere Wochen öffentlich online abrufbar. Als im Herbst 2020 wieder eingeschränkt Präsenzveranstaltungen möglich waren, hatte das UM

die Kommunen zu vier Informationsveranstaltungen eingeladen. Die Veranstaltungen fanden in großen Hallen oder Hörsälen von Universitäten statt. Damit wurden alle Corona-Schutzmaßnahmen sicher eingehalten. Die Veranstaltungen für die kommunalen Behörden dienten als Vorbereitung auf die gesetzlich vorgeschriebene Ausweisung der Radonvorsorgegebiete in Baden-Württemberg (siehe Kapitel 1.12).

Die Informationskampagne zum Schutz vor Radon wird weiter fortgesetzt. Nach dem im Jahr 2020 entwickelten Konzept teilen sich zukünftig das UM und die Radonberatungsstelle in der LUBW die Aufgaben. Die LUBW übernimmt die Information und die Aufklärung der Bürgerinnen und Bürger, das UM spricht weiterhin die Verbände, Organisationen und Behörden an und unterstützt diese in ihrer Rolle als (Wissens-)Multiplikator. Auf diese Weise kann die Kenntnis von und das Wissen über Radon optimal weiterverbreitet werden.

## **4.2 KERNREAKTOR-FERNÜBERWACHUNG (KFÜ)**

Mit der Kernreaktor-Fernüberwachung (KFÜ) wird eine Online-Überwachung der baden-württembergischen Kernkraftwerke und ihrer Umgebung sowie der Umgebung der benachbarten Kernkraftwerke durchgeführt. Dazu werden die Rohdaten wichtiger Betriebsparameter sowie der Emissionsmessstellen ausgekoppelt. Zusätzlich werden die Immissionsdaten betreiberunabhängig überwacht und die meteorologischen Ausbreitungsverhältnisse am Standort bestimmt. Ein Auszug der Daten ist online über die Homepage des UM beziehungsweise der LUBW für die Öffentlichkeit einsehbar<sup>3</sup>.

Die KFÜ gehört mit einem Transaktions- und Datenvolumen von etwa 100 GB pro Tag zu den großen IT-Anwendungen des Landes Baden-Württemberg.

### **4.2.1 BETRIEB DER KFÜ**

Der Betrieb der KFÜ verlief 2020 ohne wesentliche Störungen, sodass eine Verfügbarkeit von nahezu 100 Prozent erreicht werden konnte. Die Vorbereitungen der Erneuerung der Signalrechner am Standort KKP wurden weiterverfolgt. Die Hardwarebeschaffung und erste Arbeiten zur Einrichtung der Rechner wurden 2020 durchgeführt. Der Einbau vor Ort und die Inbetriebnahme sollen 2021 nach Absprache mit der EnKK und unter Berücksichtigung der Corona-Lage erfolgen.

---

<sup>3</sup><https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/radioaktivitaet/messwerte-und-ergebnisse>

Voraussichtlich im Jahr 2022 wird das UM aufgrund umfassender Sanierungsarbeiten am Gebäude Kernerplatz in ein Interimsgebäude umziehen. Dort steht dem UM voraussichtlich kein Serverraum mehr zur Verfügung. Darüber hinaus steht 2023/24 der Umzug der KFÜ-Server aus dem bisherigen Gebäude der LUBW in der Hertzstraße in das neue Rechenzentrum der LUBW an. Das UM hat daher mit den Planungen zu einer neuen Serverlandschaft und den entsprechenden Anbindungen zum jeweiligen Zeitpunkt begonnen. Über die Standortfragen hinaus hat es 2020 ein langfristig angelegtes Konzept erarbeitet, um das KFÜ-System an die künftigen Anforderungen anzupassen, die sich aufgrund des fortschreitenden Rückbaus der Anlagen und der neuen Regelungen des Strahlenschutzgesetzes ergeben. Auf lange Sicht soll ein „verschlanktes“ KFÜ-System entstehen.

#### **4.2.2 KFÜ ZUR ÜBERWACHUNG DER ANLAGEN**

Die KFÜ ist eines der wichtigsten Aufsichtsinstrumente zur Überwachung der Kernkraftwerke. Mit ihr können für die Sicherheit bedeutsame Betriebsparameter sowie die Emissionen der Anlagen und die Immissionen in der Umgebung von der Aufsichtsbehörde jederzeit online kontrolliert werden. Sie werden mindestens arbeitstäglich ausgewertet. Im Jahr 2020 wurden mittels der Kernreaktor-Fernüberwachung nur betriebsübliche Besonderheiten festgestellt.

Zusätzlich zur Überwachung der Kernkraftwerke wurde auch eine Überwachung für die Reststoffbearbeitungszentren und die Abfall-Zwischenlager an den Standorten GKN und KKP eingerichtet. Erfasst werden hierfür Messsignale aus der Abluft- und Abwasserüberwachung. Die Signale sind inzwischen im bestehenden Kernsystem zur Weiterverarbeitung und Visualisierung integriert. KFÜ-seitig sind die Systeme voll funktionsfähig. Nach der Inbetriebnahme sollen die Signale aktiv geschaltet und die Messwerte im Internet für die Öffentlichkeit einsehbar sein. Die Grafiken und der Text für den Web-Auftritt wurden bereits entsprechend erweitert und angepasst.

#### **4.2.3 ANWENDUNG DER KFÜ IM NOTFALL**

Neben der Aufsicht über den Betrieb der Kernkraftwerke in Baden-Württemberg und der Überwachung der Immissionsdaten inländischer und ausländischer Kernkraftwerke spielt die KFÜ auch im Notfallschutz eine wesentliche Rolle. Bei einem radiologischen Notfall in einer badenwürttembergischen Anlage kann mittels der erfassten Parameter zum Anlagenzustand, unter Angabe eines sogenannten Quellterms und mit Hilfe der Wetterdaten am Standort, die ebenfalls in der KFÜ erfasst werden, bereits in der Vorfreisetzungsphase eine Prognose der Ausbreitung der radioaktiven Wolke erstellt werden. Im weiteren Ereignisverlauf erhält man in der KFÜ dann

über die flächendeckenden Messstationen ein vollständiges Bild zur tatsächlichen Freisetzung, auch in visualisierter Form.

Das UM ist seit Oktober 2017 nur noch für regionale und lokale radiologische Notfälle zuständig. Mit Inkrafttreten der Notfallschutzparagrafen des Strahlenschutzgesetzes im Jahr 2017 erstellt das Radiologische Lagezentrum des Bundes (RLZ Bund) bei überregionalen radiologischen Notfällen das Lagebild und führt damit auch die Ausbreitungsprognosen durch. Aber auch bei einem überregionalen Notfall verbleiben Aufgaben beim Land. Das UM ist erster Ansprechpartner des RLZ Bund und der Katastrophenschutzbehörden, zur Lieferung von Messdaten und Informationen verpflichtet sowie maßgeblich an der Koordinierung der Landesmessdienste beteiligt.

Im Herbst 2022 soll die nächste Gesamtnotfallübung (GNU) der Schweiz unter Beteiligung des RLZ Bund, des Regierungspräsidiums Freiburg und des UM zum Standort Leibstadt stattfinden. Zur Vorbereitung wurde Ende 2020 der erste Workshop für die Übungsleitung durchgeführt.

#### **4.2.4 KFÜ-PORTAL**

Das KFÜ-Portal ist eine Web-Anwendung, in der den Nutzern Hintergrundinformationen rund um das Thema KFÜ bereitgestellt werden. Neben einem öffentlichen Bereich enthält das Portal einen zugangsbeschränkten Bereich, der nur für die Projektmitglieder der KFÜ zugänglich ist und als Dokumentationsablage dient. Aus Sicherheitsgründen musste das alte Content-Management-System auf eine neuere Version angepasst werden. Nach einer Testphase auf einem Entwicklungsserver ist die Aktivschaltung des migrierten KFÜ-Portals im Dezember 2020 erfolgt.

In Ergänzung zu den schnellen, direkt verfügbaren Online-Messungen aus der Kernreaktor-Fernüberwachung werden weitere Messprogramme zur detaillierten Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt durchgeführt (siehe Kapitel 4.3 und 4.4).

### **4.3 ÜBERWACHUNG DER ALLGEMEINEN UMWELTRADIOAKTIVITÄT**

Die Überwachung der allgemeinen Umweltradioaktivität erfolgt in Aufgabenteilung zwischen dem Bund und den Ländern. Während der Bund die großräumige Ermittlung der Radioaktivität verantwortet, untersuchen die Länder, unter anderem durch radiochemische Spurenanalysen in Messlaboren, regionale landwirtschaftliche Erzeugnisse (pflanzliche und tierische Nahrungsmittel, Futtermittel, Bewuchs), Boden, Trink-, Grund- und Oberflächenwässer, Sedimente sowie Abwasser und Klärschlamm. In Baden-Württemberg werden diese Messaufgaben durch drei Landesmessstellen, die LUBW sowie die Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter in Stuttgart und Freiburg wahrgenommen.

Über die Ergebnisse der Überwachung in Baden-Württemberg informiert die LUBW auf ihrer Homepage in dem Bericht „Radioaktivität in Baden-Württemberg“<sup>4</sup>.

#### **4.4 UMGEBUNGSÜBERWACHUNG KERntechnischer ANLAGEN**

Die Umgebungsüberwachung aufgrund der Richtlinie für die Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) umfasst die baden-württembergischen kerntechnischen Anlagen sowie das baden-württembergische Gebiet um die grenznahen Anlagen in Frankreich, in der Schweiz und in Bayern. Die Betreiber der kerntechnischen Anlagen führen dazu ein festgelegtes Messprogramm durch. Davon unabhängig führt die LUBW ein eigenes Messprogramm durch. Die teilweise überlappenden Messungen der unterschiedlichen Messprogramme gewährleisten eine unabhängige Kontrolle.

Der Beitrag der kerntechnischen Anlagen zur mittleren effektiven Dosis der Bevölkerung lag auch 2020 deutlich unter 0,01 Millisievert pro Jahr. Im Vergleich dazu liegt die mittlere jährliche effektive Dosis der natürlichen Strahlenexposition in Deutschland bei etwa 2,1 Millisievert.

#### **4.5 STRAHLENSCHUTZ IN MEDIZIN, FORSCHUNG UND INDUSTRIE**

In der Medizin, Forschung und Industrie werden in vielfältiger Weise Geräte und Verfahren eingesetzt, bei denen radioaktive Stoffe oder ionisierende Strahlung zum Einsatz kommen. Solche Anwendungen unterliegen den Bestimmungen des Strahlenschutzgesetzes und der Strahlenschutzverordnung. In Abhängigkeit vom Gefährdungspotenzial muss der Betrieb, die Anwendung oder der Umgang bei einem Regierungspräsidium entweder angezeigt oder genehmigt werden. In diesen Verfahren prüft das Regierungspräsidium, ob ausreichend Vorsorge zum Schutz des Menschen (Beschäftigte, Patienten, Bevölkerung) und der Umwelt gegen schädliche Strahleneinwirkungen getroffen ist.

Dem UM obliegt die Fachaufsicht über die Regierungspräsidien im Bereich des Strahlenschutzes. Das UM trifft Festlegungen für einen möglichst einheitlichen Vollzug der Gesetze und Verordnungen im Land, führt neue Vorschriften und Vorgaben des Bundes in die Vollzugspraxis ein, regelt die jeweiligen Zuständigkeiten, erfüllt die Melde- und Berichtspflichten des Landes gegenüber dem Bund und organisiert für die Aufsichtsbediensteten im Strahlenschutz bei den Regierungspräsidien fachspezifische Fortbildungen.

---

<sup>4</sup>[https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/39227?\\_de\\_xdot\\_lubw\\_pudi\\_frontend\\_web\\_portlet\\_DetailPortlet\\_backURL](https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/39227?_de_xdot_lubw_pudi_frontend_web_portlet_DetailPortlet_backURL)

Die Anwendung radioaktiver Stoffe und ionisierender Strahlung in der Medizin muss im Rahmen der Qualitätssicherung geprüft werden. Mit dieser Aufgabe wurden die Ärztliche und die Zahnärztliche Stelle Baden-Württemberg vom UM beauftragt. Das UM legt die Maßnahmen fest, die für die Qualitätssicherung umgesetzt werden, koordiniert und regelt die Zusammenarbeit zwischen den Ärztlichen und Zahnärztlichen Stellen mit den Regierungspräsidien und leitet notwendige fachliche Informationen an den Bund weiter.

Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung, Bestrahlungsvorrichtungen, Geräte in der Gammadiagnostik, Röntgeneinrichtungen, Störstrahler und umschlossene radioaktive Stoffe müssen von technischen Sachverständigen auf einwandfreie Funktion und technische Unversehrtheit geprüft werden. Diese Sachverständigen werden vom UM bestimmt. Es legt den Prüfmaßstab fest, organisiert den Erfahrungsaustausch der technischen Sachverständigen und koordiniert und regelt die Zusammenarbeit zwischen den technischen Sachverständigen und den Regierungspräsidien.

2020 wurden in den vier Regierungspräsidien eigenständige Strahlenschutzreferate gegründet und insgesamt 38,5 zusätzliche Personalstellen für diese Referate geschaffen. Die für 2020 bewilligten Neu-Stellen konnten durch geeignete Personen besetzt werden. Gemeinsam mit den Regierungspräsidien erarbeitete das UM ein auf diesen Personenkreis zugeschnittenes Einarbeitungsprogramm und führte es im September 2020 durch. Dieses Einarbeitungsprogramm wird auch für die im Jahr 2021 noch einzustellenden Personen durchgeführt werden.

Insgesamt war die Arbeit 2020 durch die Kontaktbeschränkungen geprägt. Manche der geplanten Veranstaltungen wie zum Beispiel der zweitägige Erfahrungsaustausch der Regierungspräsidien, bei denen grundsätzlich die persönliche Anwesenheit sinnvoll ist, fielen aus. Andere Veranstaltungen, insbesondere Arbeitsgruppensitzungen, Bund-Länder-Gespräche und Workshops zu einzelnen Vollzugsthemen wie zum Beispiel zu Radon-Arbeitsplätzen in Wasserwerken wurden erfolgreich als Videoveranstaltungen durchgeführt.

Aufgrund der Corona-Pandemie mussten zudem Sonderregelungen für den Vollzug des Strahlenschutzgesetzes getroffen werden, da bestimmte Pflichten aufgrund der Kontaktbeschränkungen nicht, nicht rechtzeitig oder nur eingeschränkt erfüllt werden konnten. Dies betraf die Aktualisierung der Fachkunde oder der erforderlichen Kenntnisse im Strahlenschutz, die arbeitsmedizinische Strahlenschutzuntersuchung, das Einreichen der Dosimeter im Rahmen der Expositionsüberwachung des beruflich exponierten Personals und die Wartung und Prüfung von Anlagen, Geräten und Vorrichtungen. Zur Sicherstellung der Gesundheitsversorgung wurden zudem die Erfüllung der Genehmigungsvoraussetzungen für die Teleradiologie vereinfacht. So

können im Augenblick Radiologen von zu Hause aus via Datenübertragung der Röntgenaufnahmen per Internet die radiologische Befundung vornehmen („Teleradiologie mit Home-Office“). Außerdem wurde zusammen mit zwei weiteren Bundesländern ein Konzept entwickelt, das es ermöglicht, bis zum 31.12.2021 unter Einhaltung bundesweit einheitlich geltender Kriterien reine Online-Strahlenschutzkurse anzuerkennen. Dies war aufgrund der derzeit bestehenden Regelungen in der Strahlenschutzverordnung und deren Auslegung durch Verwaltungsgerichte nur eingeschränkt möglich. Das Bundesumweltministerium (BMU) hat die Vorschläge aufgegriffen und die Öffnung über ein Rundschreiben ermöglicht. Darüber hinaus hat das UM auf Bundesländer-Ebene intensiv an der Überarbeitung der 1. Novelle des Strahlenschutzgesetzes sowie an der Überarbeitung von Richtlinien und Genehmigungsmustern zur Anpassung an das neue Strahlenschutzrecht mitgewirkt.

## **4.6 NOTFALLSCHUTZ**

In Baden-Württemberg sind für den Katastrophenschutz in der Umgebung kerntechnischer Anlagen die Regierungspräsidien zuständig. Sie erstellen die Katastropheneinsatzpläne und ordnen im Ereignisfall Maßnahmen an. Der Stab „Nuklearer und radiologischer Notfallschutz“ beim UM dient als radiologisches Lagezentrum des Landes den Stellen im Land und dem Radiologischen Lagezentrum des Bundes als fachliche Ansprechstelle. Er koordiniert die radiologischen Messungen. Bei einem Ereignis in einem Kernkraftwerk im Land bewertet er zudem den Anlagenzustand und übernimmt die Aufgaben der Aufsichtsbehörde. Neben Ereignissen, die dem Katastrophenschutz zuzuordnen sind, wird das UM auch in Kontaminationslagen, das heißt bei mit dem Tschernobyl-Unfall vergleichbaren Ereignissen, bei der nuklearspezifischen Gefahrenabwehr oder bei lokalen Ereignissen tätig. Bei großräumigen und grenzüberschreitenden Ereignissen unterstützt das UM außerdem das hierfür zuständige Bundesumweltministerium.

### **4.6.1 NOTFALLÜBUNGEN**

Um ein effizientes Zusammenspiel der verschiedenen Institutionen im Ernstfall zu gewährleisten, ist es notwendig, die Zusammenarbeit zwischen den Institutionen und innerhalb der einzelnen Krisenorganisationen regelmäßig zu üben. Das UM führt daher regelmäßig Übungen mit den Betreibern der Kernkraftwerke in Baden-Württemberg im Bereich des anlageninternen und -externen Notfallschutzes, mit den Regierungspräsidien im Bereich Katastrophenschutz und mit dem Bundesumweltministerium im Bereich überregionaler radiologischer Notfälle durch. Darüber hinaus beteiligt sich das UM auch an Übungen grenznaher Kernkraftwerke in der Schweiz und in Frankreich. Die Vorbereitung, Steuerung und Auswertung der Übungen und die daraus resultierende Optimierung der Notfallorganisation, der Logistik und der Abläufe erfolgt durch eine referatsübergreifende Arbeitsgruppe, die „Gruppe Notfallübungen“.

Aufgrund der Corona-Pandemie und der damit verbundenen Kontaktbeschränkungen fanden 2020 keine Übungen statt. Stattdessen wurden die Regelungen und Abläufe bei der Stabsarbeit hinsichtlich der Corona-Anforderungen überprüft und Sonderregelungen für die Pandemiesituation erarbeitet.

#### **4.6.2 ELEKTRONISCHE LAGEDARSTELLUNG**

Mit Hilfe der Elektronischen Lagedarstellung für den radiologischen Notfallschutz Baden-Württemberg (ELD BW) können die Krisenstäbe der verantwortlichen Behörden ihre Informationen austauschen. Damit stehen bei einem radiologischen Ereignis zentral alle wichtigen Informationen zur radiologischen Lage und die von der Katastrophenschutzbehörde angeordneten Maßnahmen zur Verfügung. Durch eine differenzierte Benutzer-, Rechte- und Rollenverwaltung kann das System sowohl für die interne Stabsarbeit des UM als auch für den Informationsaustausch zwischen den Krisenstäben genutzt werden.

Im Jahr 2020 passte das UM die ELD BW an die geänderte Zuständigkeit bei überregionalen Ereignissen an und nahm Arbeitsabläufe unter Infektionsschutzbedingungen in die Arbeitsplatzbeschreibungen auf.

Des Weiteren wurde mit der Migration der ELD auf eine höhere Softwareversion begonnen, um den derzeitigen IT-Sicherheitsanforderungen gerecht zu werden.

#### **4.6.3 NUKLEARSPEZIFISCHE GEFAHRENABWEHR**

Unter dem Begriff „Nuklearspezifische Gefahrenabwehr“ fasst man die missbräuchliche Verwendung radioaktiver Stoffe zusammen. Sie umfasst eine Vielzahl möglicher Fälle, wie beispielsweise

- den Verlust, Diebstahl, Schmuggel oder illegalen Besitz oder die illegale Beförderung radioaktiver Stoffe,
- die Freisetzung radioaktiver Stoffe oder die Androhung einer Freisetzung oder
- den Bau einer kritischen Kernbrennstoffanordnung und deren Einsatz.

Die Mehrzahl der Vorkommnisse im Bereich der nuklearspezifischen Gefahrenabwehr (NGA) in Baden-Württemberg sind Funde radioaktiver Stoffe zum Beispiel in der metallverarbeitenden Industrie und im Entsorgungsbereich.

Als Konsequenz aus den Anschlägen vom 11.09.2001 hatte die Innenministerkonferenz im Dezember 2002 die Umsetzung der Konzeption „Neue Strategie zum Schutz der Bevölkerung in Deutschland“ beschlossen. Dabei verständigten sich Bund und Länder auf die Bündelung der entsprechenden Fachkompetenzen in Kompetenzzentren zur Bekämpfung und Bewältigung von Gefahren, die sich unter anderem aus Vorkommnissen der oben genannten Art ergeben können. In Baden-Württemberg wurde für radiologische Lagen das Kompetenzzentrum Strahlenschutz eingerichtet. Dieses ist als Netzwerk organisiert und soll die zuständigen Stellen des Landes unterstützen.

Die Vielzahl möglicher Fälle und Szenarien der missbräuchlichen Verwendung radioaktiver Stoffe erfordert für eine effektive und wirksame Gefahrenabwehr

- eine Ausrüstung, die ein möglichst breites Einsatzspektrum abdeckt,
- eine umfassende und zeitnahe Information und Kommunikation,
- ein abgestimmtes und organisiertes Vorgehen sowie
- eine kooperative und planvolle Zusammenarbeit und Aufgabenwahrnehmung aller Beteiligten.

Aufgabenschwerpunkte 2020 waren die Ausarbeitung und Abstimmung von Konzepten und Strategien für polizeiliche Einsatzlagen im strahlenexponierten und radioaktiv kontaminierten Einsatzraum, die Anwendung fallspezifischer Regelungen in ressortübergreifenden Übungen und Echtlagen (zum Beispiel radiologische Gefahrenabwehr im Rahmen einer polizeilichen Personenschutzmaßnahme), die Anschaffung benötigter Ausrüstungsgegenstände und Hilfsmittel sowie die umfassende Überarbeitung und Anpassung des EDV-Portals des Kompetenzzentrums Strahlenschutz an neue datenschutzrechtliche Bestimmungen.

#### **4.7 BEFÖRDERUNG**

Das UM ist für die Aufsicht über die Beförderung radioaktiver Stoffe von und zu kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen zuständig. Schwerpunkte sind die Kontrolle der Einhaltung der organisatorischen Anforderungen an die abgebende Anlage (unter anderem Gefahrgutbeauftragter, Strahlenschutzprogramm, Managementsystem), der Mitführung der erforderlichen Begleitpapiere und der vorgeschriebenen Fahrzeugausrüstung, der Ausbildung und Schulung der Fahrzeugbesatzung, der Handhabung, der Be- und Entladung und Ladungssicherung, der Kennzeichnung und Bezettelung von Versandstücken, Fahrzeugen und Beförderungseinheiten sowie der Einhaltung von Grenzwerten (unter anderem Dosisleistung und Kontamination).

Gemäß § 3 Gefahrgutkontrollverordnung stellt die oberste Landesbehörde sicher, dass ein repräsentativer Anteil der Gefahrguttransporte auf der Straße den vorgesehenen Kontrollen unterzogen wird. Diese Anforderung gilt auch für Gefahrguttransporte der Klasse 7 (radioaktive Stoffe). Allerdings verfügen die zuständigen Verkehrspolizeiinspektionen derzeit nicht über die notwendige Ausrüstung mit Strahlenschutzmessgeräten, um Kontrollen von radioaktiven Gefahrgütern auch unter Berücksichtigung der Eigensicherung im geforderten Umfang durchführen zu können. Deshalb unterstützt das UM die Beamtinnen und Beamten der Verkehrspolizei bei gemeinsamen Aufsichtsterminen messtechnisch und prüft eine mögliche Exposition, bevor sie sich der Beförderungseinheit oder dem radioaktiven Versandstück nähern.

Ein Schwerpunkt 2020 im Bereich der Beförderung radioaktiver Stoffe lag in der Ausbildung des Gefahrgutkontrollpersonals für den Verkehrsträger Straße. Das UM unterstützte dabei verschiedene Ausbildungsmaßnahmen der Polizei (Ausbildung von Polizeieinsatzkräften bei der Polizeihochschule Böblingen und Schulung von Polizeikräften der Verkehrspolizei Mannheim) und führte gemeinsam mit dem Polizeipräsidium Karlsruhe ein Seminar für die Kontrolleure sowohl der Verkehrspolizei als auch des Regierungspräsidiums Karlsruhe durch. Ein weiterer Schwerpunkt 2020 war die Durchführung von zwei gemeinsamen Gefahrgutkontrollen im Rahmen von polizeilichen Schwerpunktkontrollen auf der Bundesautobahn A8.

Das UM hat für die verschiedenen Beförderungsarten einen auf das Beförderungsaufkommen abgestimmten Prüfumfang festgelegt und im Berichtsjahr die in Tabelle 4 aufgeführten Kontrollen durchgeführt. Bestimmte Vorkommnisse unterliegen darüber hinaus einer Mitteilungs- oder Meldepflicht. 2020 wurden dem UM insgesamt zwei bedeutsame Vorkommnisse im Rahmen der Beförderung radioaktiver Stoffe gemeldet. Bei beiden Vorkommnissen wurden die zulässigen Grenzwerte für die Ortsdosisleistung für freigestellte Versandstücke überschritten. Beide Vorkommnisse waren sicherheitstechnisch unbedeutend und wurden in die INES-Stufe 0 eingestuft.

**TABELLE 4: ANZAHL DER ANZEIGEPFLICHTIGEN TRANSPORTE UND KONTROLLEN 2020  
(QUELLE: UM)**

<i>Transportart</i>	<i>Anzahl Transporte</i>	<i>Anzahl Kontrollen</i>
Kernbrennstoff-Antransport	4	2
Kernbrennstoff-Abtransport	2	2
Kernbrennstoff-Transittransport	53	0
Radioaktive Abfälle Antransport	24	4
Radioaktive Abfälle Abtransport	60	19

## **5 Entsorgung**

### **5.1 ENTSORGUNG ABGEBRANNTER BRENNELEMENTE**

#### **5.1.1 ÜBERBLICK**

Während des Betriebs der Kernkraftwerke müssen abgebrannte Brennelemente immer wieder durch frische Brennelemente ersetzt werden. Nach dem Abklingen im Brennelementlagerbecken werden sie in Transport- und Lagerbehälter verladen und in Zwischenlagern eingelagert. Die Zwischenlagerung der abgebrannten Brennelemente bis zur Verbringung in ein noch zu errichtendes Endlager hat gemäß Atomgesetz standortnah zu erfolgen. Die Erfordernisse des Strahlenschutzes bei der Lagerung werden in erster Linie durch die Transport- und Lagerbehälter selbst, ergänzt durch die baulichen Abschirmungen der entsprechenden Lagerhallen, sichergestellt.

Der Bestand an abgebrannten Brennelementen an den verschiedenen Lagerorten ist in Tabelle 5 zusammengefasst.

**TABELLE 5: BESTAND ABGEBRANNTER BRENNELEMENTE ZUM STICHTAG 31.12.2020  
(QUELLE: BERICHTERSTATTUNGEN DER ENBW KERNKRAFT GMBH UND DER BGZ GESELL-  
SCHAFT FÜR ZWISCHENLAGERUNG MBH)**

<i>Anzahl der Brennelemente</i>	<i>GKN I</i>	<i>GKN II</i>	<i>KKP 1</i>	<i>KKP 2</i>	<i>KWO</i>
im jeweiligen BE-Lagerbecken*	-	516 + 13**	-	734	-
im Standortzwischenlager Philippsburg	-	-	1458	627	-
im Standortzwischenlager Neckar- westheim	568	788	-	-	342
im Transportbehälterlager Gorleben	-	57	-	9	-
im Transportbehälterlager Ahaus	-	57	-	-	-

\* gilt für die Brennelementlagerbecken im Reaktorgebäude jeweils von GKN II und KKP 2; KWO, GKN I und KKP 1 verfügen nicht mehr über ein im Betrieb befindliches Brennelementlagerbecken

\*\* Brennelemente aus GKN I lagern im Brennelementlagerbecken von GKN II

## **5.1.2 STANDORTZWISCHENLAGER PHILIPPSBURG**

Das Zwischenlager Philippsburg besteht aus einer Halle von etwa 92 Meter Länge, 37 Meter Breite und 18 Meter Höhe. Sie ist in einen Verladebereich und zwei Lagerhallen unterteilt. Am 01.01.2019 ist das Standortzwischenlager von der EnKK an die neue Betreibergesellschaft BGZ übergegangen.

Im Zwischenlager Philippsburg befanden sich bis Ende 2020 insgesamt 62 CASTOR-Behälter. Im Berichtsjahr fand keine Einlagerung statt.

Die Genehmigungsbehörde, das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE), hat im Berichtsjahr drei Änderungsgenehmigungen erteilt. Dabei wurde unter anderem die Aufbewahrung von Sonderbrennstäben in Transport- und Lagerbehältern der Bauart CASTOR V/19, zulässige Beladervarianten und Behälterinventare für Transport- und Lagerbehälter der Bauart CASTOR V/19 sowie die Maßnahmen zur Erweiterung des Schutzes des Standort-Zwischenlagers gegen Störmaßnahmen oder sonstiger Einwirkungen Dritter (SEWD) gestattet.

Das UM hat Inspektionen in einem Umfang von 5 Personentagen ohne Beanstandungen durchgeführt. 2020 gab es im Zwischenlager Philippsburg zwei meldepflichtigen Ereignisse (siehe

Kapitel 2.1.4). Vom Betreiber wurden für das Zwischenlager 7 Änderungsanträge der Kategorie B und ein Antrag der Kategorie C gestellt.

### **5.1.3 STANDORTZWISCHENLAGER NECKARWESTHEIM**

Das Zwischenlager Neckarwestheim wurde wegen der besonderen Standortgegebenheiten in Neckarwestheim in zwei Tunnelröhren gebaut. Am 01.01.2019 ist das Standortzwischenlager von der EnKK an die BGZ übergegangen.

2020 wurden bei einer Einlagerungskampagne 3 Transport- und Lagerbehälter des Typs CAS-TOR V/19 in das Zwischenlager verbracht. Damit befanden sich Ende 2020 insgesamt 84 CAS-TOR- und fünf TN24E-Behälter in den Tunneln des Zwischenlagers. Die Belegung der Stellplätze erfolgt dabei entsprechend den genehmigungstechnischen Vorgaben anhand eines wärme- und behälterspezifischen Konzepts.

Das UM hat im Berichtsjahr Inspektionen an fünf Tagen durchgeführt. Die BGZ hat 2020 eine Änderungsanzeige der Kategorie B beim UM zur aufsichtlichen Prüfung eingereicht. Außerdem wurden Änderungsanträge fortgeführt, die aufgrund der 9. Änderungsgenehmigung zur Erweiterung des baulichen Schutzes des Zwischenlagers eingereicht wurden.

## **5.2 ENTSORGUNG RADIOAKTIVER ABFÄLLE**

### **5.2.1 ÜBERBLICK**

Die während des Betriebs der Kernkraftwerke und beim Abbau von stillgelegten Kernkraftwerken anfallenden Rohabfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung werden durch Verbrennen, Verpressen, Eindampfen und Zementieren/Betonieren zu Abfallzwischenprodukten oder zu endlagerfähigen Abfallprodukten verarbeitet. Soweit möglich, wird die Abfallbehandlung an den Kraftwerksstandorten durchgeführt. Die Zwischenlagerung der radioaktiven Abfälle bis zur Weiterverarbeitung beziehungsweise bis zur Überführung an einen vom Bund mit der Wahrnehmung der Zwischenlagerung beauftragten Dritten erfolgt in den Lagern am Standort der Kernkraftwerke oder in externen Zwischenlagern (zum Beispiel im Abfalllager Gorleben). Für den Zeitraum von Abfallbehandlungen bei externen Konditionierern werden die Abfälle bei diesen gelagert.

Für den vollständigen Rückbau des jeweiligen gesamten Kernkraftwerks an den Standorten Neckarwestheim und Philippsburg war eine Erweiterung der Zwischenlagerkapazitäten erforderlich, da es noch mehrere Jahre dauert, bis das für die Abfälle vorgesehene Endlager Konrad zur Verfügung steht und die Abfälle dorthin abgegeben werden können. Daher hat die EnKK

jeweils ein Zwischenlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung an den Standorten Neckarwestheim und Philippsburg errichtet. Bei dem sich im Rückbau befindlichen KWO reichen die vorhandenen Zwischenlagerkapazitäten für den gesamten Rückbau des KWO vollständig aus (siehe Kapitel 2.6).

Zur Wahrnehmung der Zwischenlagerung wurde die Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH (BGZ) gegründet. Gemäß dem „Gesetz zur Regelung des Übergangs der Finanzierungs- und Handlungspflichten für die Entsorgung radioaktiver Abfälle der Betreiber von Kernkraftwerken (Entsorgungsübergangsgesetz, EntsorgÜG)“ gingen bestehende Zwischenlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung zum 01.01.2020 an die BGZ über, so auch das Abfall-Zwischenlager Obrigheim (AZO). Die Abfall-Zwischenlager Philippsburg (AZP) und Neckarwestheim (AZN) gingen zum Zeitpunkt ihrer Inbetriebnahme im April bzw. Dezember 2020 an die BGZ über (siehe Kapitel 1.7). Die BGZ hat die endlagergerecht konditionierten radioaktiven Abfälle anzunehmen und bis zur Abgabe an ein Endlager zwischenzulagern.

Das UM hat 2020 dem elektronischen Buchführungssystem AVK 5 für die Kernkraftwerksstandorte gemäß § 2 Absatz 2 der Verordnung über Anforderungen über Verfahren zur Entsorgung radioaktiver Abfälle (Atomrechtliche Entsorgungsverordnung – AtEV) zugestimmt. Weiter hat es die Sachverständigenbeauftragungen für die Produktkontrolle bei der Konditionierung radioaktiver Abfälle für das Endlager Konrad an den Kernkraftwerksstandorten und bei der Kerntechnischen Entsorgung Karlsruhe GmbH (KTE) entsprechend den heutigen Anforderungen neu gefasst.

Auf dem Gelände des KIT Campus Nord werden stillgelegte kerntechnische Anlagen mit dem Ziel der vollständigen Beseitigung bis zur sogenannten „grünen Wiese“ abgebaut, zum Beispiel der Mehrzweckforschungsreaktor, die Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage sowie die ehemalige Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) (siehe auch Kapitel 3.1). Die bei diesen Stilllegungsprojekten anfallenden radioaktiven Abfälle werden zur weiteren Behandlung und zur Zwischenlagerung an die auf dem Gelände des KIT gelegenen Entsorgungsbetriebe (EB) der Kerntechnische Entsorgung Karlsruhe GmbH (KTE) abgegeben (siehe Kapitel 3.1.3). Die EB behandeln beziehungsweise konditionieren nicht nur die anfallenden Reststoffe des Stilllegungsbereiches der KTE, sondern auch die des Forschungsbereiches des KIT, des Joint Research Centre Karlsruhe sowie der Landessammelstelle Baden-Württemberg. Darüber hinaus werden auch verschiedene Entsorgungsdienstleistungen für Dritte angeboten, die die anfallenden konditionierten Abfälle wieder zurücknehmen müssen.

Nach dem Fund von korrodierten Fässern mit radioaktiven Abfällen im Kernkraftwerk Brunsbüttel 2012 hat das UM veranlasst, dass an allen Lagerstandorten Inspektionsprogramme aufgelegt werden, um nach und nach alle Fässer zu überprüfen. Die Inspektionsprogramme wurden auch 2020 fortgeführt.

Bis Ende 2020 wurden an den Standorten der EnKK 4846 Fässer inspiziert. An insgesamt 15 Fässern wurden dabei Korrosionsspuren mit Verdacht auf Durchdringung beziehungsweise mit geringfügigen Durchdringungen der Mantelseite auffällig. Keiner dieser Befunde hat zu einer Freisetzung oder Verschleppung von Kontamination geführt.

Bei den EB der KTE wurden bislang circa 50.000 Fässer routinemäßig kontrolliert, teilweise bereits mehrfach. Hiervon zeigten circa 8 Prozent Korrosionserscheinungen. Die bei den EB festgestellten Korrosionserscheinungen waren dabei abhängig von der Konditionierungsart und dem Konditionierzeitraum. Kein Behälter war aufgrund der Korrosionserscheinungen außen kontaminiert und es ist keine Radioaktivität ausgetreten. Fässer mit Korrosionserscheinungen werden kurzfristig in Schutzbehälter eingestellt und gegebenenfalls umgepackt.

## **5.2.2 ABFALL-ZWISCHENLAGER OBRIGHEIM**

Im Abfall-Zwischenlager Obrigheim (AZO) werden schwach- und mittelradioaktive Abfälle aus dem Rückbau des KWO bis zu einem Abtransport in ein Endlager zwischengelagert. Die Lagerung der Abfälle in zwei Bestandsgebäuden des Kernkraftwerks wurde im Rahmen der Erteilung der 1. und 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG) für das KWO mitgenehmigt. Das Lager wird seit Erteilung der 2. SAG genutzt.

2019 wurde ein eigenständiges Betriebsreglement für das Standortabfalllager geschaffen, das die Grundlage für die am 08.10.2019 erteilte Genehmigung für den Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen ist. Das AZO ging zum 01.01.2020 an die BGZ über.

Das AZO ist als ehemaliges KWO-Gebäude hinsichtlich seiner Infrastruktur eng mit dem KWO verbunden. Im Hinblick auf den fortschreitenden Rückbau des KWO ist geplant, das AZO vom KWO zu entkoppeln. Dazu werden Änderungen zum Beispiel bei der Stromversorgung, bei der Löschwasserversorgung, aber auch bei der Wegeführung erforderlich. Entsprechende Anträge werden voraussichtlich im kommenden Jahr eingereicht.

### **5.2.3 RESTSTOFFBEARBEITUNGSZENTRUM NECKARWESTHEIM**

In dem Reststoffbearbeitungszentrum am Standort Neckarwestheim (RBZ-N) sollen die aus dem Abbau anfallenden Anlagenteile aus den Kernkraftwerksblöcken der EnKK bearbeitet, behandelt und konditioniert werden. Durch verschiedene Behandlungsverfahren kann ein großer Teil des Materials in den Wertstoffkreislauf zurückgeführt und damit das Abfallvolumen reduziert werden. Nachdem die Gesellschaft für nukleares Reststoffrecycling (GNR), eine hundertprozentige Tochtergesellschaft der EnBW, die strahlenschutzrechtliche Genehmigung am 17.12.2018 erhalten hatte, hat sie entsprechend den Vorgaben der Genehmigung die Anlagenteile und Systeme sowie Sicherungseinrichtungen des RBZ-N sukzessive in ihrer Funktion überprüft und die personellen sowie sachlichen Voraussetzungen für den Anlagenbetrieb geschaffen. Dies war zum Ende des Jahres 2020 so gut wie abgeschlossen. Die heiße Inbetriebnahme des RBZ-N, das heißt der erstmalige Umgang mit radioaktiven Stoffen in der Anlage, fand Anfang März 2021 statt.

### **5.2.4 STANDORTABFALLLAGER NECKARWESTHEIM**

Nachdem die strahlenschutzrechtliche Genehmigung für das Standortabfalllager Neckarwestheim (SAL-N) am 17.12.2018 durch das UM erteilt wurde, konnte das SAL-N nach Abschluss aller Bau- und Installationsmaßnahmen im Dezember 2020 in Betrieb genommen werden (siehe Kapitel 1.7). Der Übergang der Genehmigungsinhaberschaft von der EnKK auf die BGZ erfolgte zum 07.12.2020. Damit einher ging eine Umbenennung des SAL-N in Abfall-Zwischenlager Neckarwestheim (AZN).

Bislang befindet sich das AZN noch in einem eingeschränkten Probebetrieb, welcher nur die Handhabung von Containern mit beschränktem Aktivitätsinventar gestattet. Bis zum 31.12.2020 wurden noch keine Gebinde (20'-Container) mit Abfällen im AZN eingelagert. Nach Erreichen der vollen Betriebsbereitschaft werden sukzessive für die Endlagerung in Schacht Konrad vorgesehene, im RBZ-N konditionierte Gebinde mit Abfällen aus den Anlagen GKN I und GKN II in das AZN verbracht.

Ende 2020 hat die GNR, die das RBZ-N betreibt, einen Genehmigungsantrag für die Nutzung des Handhabungsbereichs im AZN gestellt. Dort sollen ebenfalls Abfallgebände gemäß den für Schacht Konrad geltenden Endlagerbedingungen konditioniert werden.

### **5.2.5 RESTSTOFFBEARBEITUNGSZENTRUM PHILIPPSBURG**

Im Reststoffbearbeitungszentrum Philippsburg (RBZ-P) sollen die aus dem Abbau anfallenden Anlagenteile aus den Kernkraftwerksblöcken der EnKK bearbeitet, behandelt und konditioniert

werden. Im RBZ-P kann das Abfallvolumen damit auf ein Minimum reduziert werden. Ein wesentlicher Teil der Reststoffe kann danach dem Wertstoffkreislauf zugeführt werden.

Das RBZ-P befindet sich direkt neben dem Standort-Abfalllager Philippsburg (AZP, vormals SAL-P). Beide Gebäude sind durch das gemeinsam genutzte Sozial- und Infrastrukturgebäude miteinander verbunden.

Das UM hat die für den Umgang mit radioaktiven Stoffen in den Reststoffbearbeitungszentren und Standortabfalllagern notwendigen strahlenschutzrechtlichen Genehmigungen am 17.12.2018 erteilt.

2020 hat die GNR entsprechend den Vorgaben der Genehmigung die Anlagenteile und Systeme sowie Sicherungseinrichtungen des RBZ-P sukzessive in ihrer Funktion überprüft und die personellen sowie sachlichen Voraussetzungen für den Anlagenbetrieb geschaffen. Das UM hat am 11.12.2020 der Inbetriebnahme zugestimmt. Die Inbetriebnahme des RBZ-P fand nach Durchführung weiterer Prüfungen und Abnahmen Anfang März 2021 statt.

## **5.2.6 STANDORTABFALLLAGER PHILIPPSBURG**

Nachdem die strahlenschutzrechtliche Genehmigung für das Standortabfalllager Philippsburg (SAL-P) am 17.12.2018 durch das UM erteilt wurde, konnte es nach Abschluss aller Bau- und Installationsmaßnahmen im April 2020 in Betrieb genommen werden (siehe Kapitel 1.7). Der Übergang zur BGZ erfolgte zum 14.04.2020. Damit einher ging eine Umbenennung des SAL-P in Abfall-Zwischenlager Philippsburg (AZP).

Bislang befindet sich das AZP noch in einem eingeschränkten Probebetrieb, welcher nur die Handhabung von Containern mit beschränktem Aktivitätsinventar gestattet. Ende 2020 waren 118 Gebinde (20'-Container) im Rahmen einer Pufferlagerung von für die Bearbeitung im RBZ-P vorgesehenen Abfällen eingelagert. Nach Erreichen der vollen Betriebsbereitschaft werden dann sukzessive für die Endlagerung in Schacht Konrad vorgesehene Gebinde mit Abfällen aus den Anlagen KKP 1 und KKP 2 in das AZP verbracht.

Ende 2020 hat die GNR einen Genehmigungsantrag für die Nutzung des Handhabungsbereichs im AZP gestellt. Ebenso wie beim AZN soll es auch im Handhabungsbereich AZP möglich sein, dass GNR-Personal Abfallgebände der EnKK den Endlagerbedingungen entsprechend konditioniert.

### 5.3 FREIGABE NACH DER STRAHLENSCHUTZVERORDNUNG

Reststoffe und Abfälle, die beim Umgang mit radioaktiven Stoffen entstehen, gelten grundsätzlich ebenfalls als radioaktive Stoffe. Voraussetzung für eine Verwendung, eine Verwertung, eine Beseitigung, ein Innehaben oder eine Weitergabe an Dritte als nicht radioaktive Stoffe ist, dass eine Freigabe nach der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) erfolgt ist. Im Rahmen des Freigabeverfahrens wird nachgewiesen, dass von den freizugebenden Stoffen für Einzelpersonen der Bevölkerung höchstens eine effektive Dosis im Bereich von 10 Mikrosievert pro Kalenderjahr ausgehen kann.

Die Betreiber der kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen benötigen für die Freigabe entsprechende Freigabebescheide. Diese Freigabebescheide beziehen sich meist nur auf eine bestimmte Art von Stoffen wie beispielsweise feste Stoffe, Bodenflächen, Bauschutt oder Gebäude, die sogenannten Freigabepfade. In Baden-Württemberg beziehen sich diese Bescheide zudem in der Regel nicht auf konkrete Chargen, sondern schreiben generell für festgelegte Freigabepfade die zugehörigen Freigabewerte und das Verfahren zum Nachweis der Einhaltung dieser Freigabewerte fest. Der Betreiber erstellt für jede einzelne Charge angefallener Materialien, die unter den jeweiligen Bescheid subsumiert werden kann, eine Chargenanmeldung, die an das UM und die TÜV SÜD ET versandt wird.

Das UM hat die TÜV SÜD ET mit der Überprüfung der Einhaltung des Verfahrens und der Dokumentation sowie mit Kontrollmessungen beauftragt. Bei festgestellten Abweichungen ist der Betreiber verpflichtet, die Zustimmung des UM für die Fortsetzung des Freigabeverfahrens für die betroffene Charge abzuwarten. Nach der Kontrolle durch die TÜV SÜD ET wird für die Chargen die Übereinstimmung mit den in diesem Bescheid festgelegten Anforderungen festgestellt. Danach dürfen die Stoffe, beweglichen Gegenstände, Gebäude, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile je nach den Vorgaben des zutreffenden Bescheids verwendet, verwertet, beseitigt oder an einen Dritten weitergegeben werden. Das UM dokumentiert und archiviert die Chargenanmeldungen und die Kontrollergebnisse der TÜV SÜD ET.

Das UM erhielt 2020 insgesamt 1018 Chargenanmeldungen, sieben dieser angemeldeten Chargen wurden im Laufe des Verfahrens wieder abgemeldet. Die TÜV SÜD ET führte die vorgesehenen Kontrollen durch. Bei den Kontrollen festgestellte Abweichungen wurden je nach Sachlage telefonisch, im Rahmen der Aufsicht vor Ort oder in Besprechungen mit der TÜV SÜD ET und dem Betreiber erörtert. Bei den 2020 festgestellten Abweichungen handelte es sich beispielsweise um falsch beschriftete oder zugeordnete Gebinde, die Anmeldung von Chargen unter Nennung eines nicht einschlägigen Freigabebescheids oder fehlende Unterschriften in der

Dokumentation. Die Abweichungen wurden beseitigt; soweit es erforderlich war, legte das UM Abhilfemaßnahmen fest.

Nachdem der Enzkreis Annahmeerklärungen für eine Teilmenge der mineralischen Abfälle ausgestellt hatte, wurde dem Kernkraftwerk Philippsburg ein Bescheid zur Beseitigung auf der Deponie Hamberg erteilt. Die übrigen Freigabebescheide der Kernkraftwerke wurden im Jahr 2020 grundlegend überarbeitet und an die Regelungen der neuen Strahlenschutzverordnung angepasst. Die Erteilung dieser Bescheide ist für Anfang 2021 vorgesehen.

Des Weiteren hat das UM seinen Leitfaden zur Freigabe grundlegend überarbeitet und insbesondere an die neue Strahlenschutzgesetzgebung angepasst. Der Leitfaden dient als Handreichung für die Inhaber der Freigabe, aber auch als Information an eine fachlich interessierte Öffentlichkeit und kann auf der Webseite des UM<sup>5</sup> abgerufen werden.

---

<sup>5</sup> [https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/3\\_Umwelt/Kernenergie/Freigaben\\_StrlSCHVO/2020-Freigabeleitfaden-bf.pdf](https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/3_Umwelt/Kernenergie/Freigaben_StrlSCHVO/2020-Freigabeleitfaden-bf.pdf)

## **Impressum**

Herausgeber:

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Kernerplatz 9

70182 Stuttgart

Telefon: 0711 126-0

Telefax: 0711 126-2881

Internet: [um.baden-wuerttemberg.de](http://um.baden-wuerttemberg.de)

E-Mail: [poststelle@um.bwl.de](mailto:poststelle@um.bwl.de)