

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2) >

Kurzbeschreibung

Stand Januar 2018
KKP 2/SAG/II/02



the 1990s, the number of people in the UK who are employed in the public sector has increased from 10.5 million to 13.5 million (13.5% of the population).

There are a number of reasons for this increase. One is that the public sector has become a more important part of the economy. Another is that the public sector has become more efficient. A third is that the public sector has become more attractive to workers. A fourth is that the public sector has become more diverse.

The public sector has become a more important part of the economy. In the 1990s, the public sector accounted for 13.5% of the UK's GDP, up from 10.5% in 1980.

The public sector has become more efficient. In the 1990s, the public sector's productivity grew at an average rate of 2.5% per year, compared with 1.5% in the 1980s.

The public sector has become more attractive to workers. In the 1990s, the public sector's share of the UK's workforce grew from 10.5% to 13.5%.

The public sector has become more diverse. In the 1990s, the public sector's workforce became more diverse in terms of age, gender, and ethnicity.

The public sector has become more diverse. In the 1990s, the public sector's workforce became more diverse in terms of age, gender, and ethnicity.

The public sector has become more diverse. In the 1990s, the public sector's workforce became more diverse in terms of age, gender, and ethnicity.

The public sector has become more diverse. In the 1990s, the public sector's workforce became more diverse in terms of age, gender, and ethnicity.

The public sector has become more diverse. In the 1990s, the public sector's workforce became more diverse in terms of age, gender, and ethnicity.

The public sector has become more diverse. In the 1990s, the public sector's workforce became more diverse in terms of age, gender, and ethnicity.

The public sector has become more diverse. In the 1990s, the public sector's workforce became more diverse in terms of age, gender, and ethnicity.

The public sector has become more diverse. In the 1990s, the public sector's workforce became more diverse in terms of age, gender, and ethnicity.

The public sector has become more diverse. In the 1990s, the public sector's workforce became more diverse in terms of age, gender, and ethnicity.

The public sector has become more diverse. In the 1990s, the public sector's workforce became more diverse in terms of age, gender, and ethnicity.

The public sector has become more diverse. In the 1990s, the public sector's workforce became more diverse in terms of age, gender, and ethnicity.

The public sector has become more diverse. In the 1990s, the public sector's workforce became more diverse in terms of age, gender, and ethnicity.

The public sector has become more diverse. In the 1990s, the public sector's workforce became more diverse in terms of age, gender, and ethnicity.

The public sector has become more diverse. In the 1990s, the public sector's workforce became more diverse in terms of age, gender, and ethnicity.

The public sector has become more diverse. In the 1990s, the public sector's workforce became more diverse in terms of age, gender, and ethnicity.

The public sector has become more diverse. In the 1990s, the public sector's workforce became more diverse in terms of age, gender, and ethnicity.

The public sector has become more diverse. In the 1990s, the public sector's workforce became more diverse in terms of age, gender, and ethnicity.

The public sector has become more diverse. In the 1990s, the public sector's workforce became more diverse in terms of age, gender, and ethnicity.

The public sector has become more diverse. In the 1990s, the public sector's workforce became more diverse in terms of age, gender, and ethnicity.

The public sector has become more diverse. In the 1990s, the public sector's workforce became more diverse in terms of age, gender, and ethnicity.

The public sector has become more diverse. In the 1990s, the public sector's workforce became more diverse in terms of age, gender, and ethnicity.

The public sector has become more diverse. In the 1990s, the public sector's workforce became more diverse in terms of age, gender, and ethnicity.

Zweck der Kurzbeschreibung

Mit dem Antrag zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 ist gemäß der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung eine allgemein verständliche Kurzbeschreibung vorzulegen.

Die Stilllegung und der Abbau von Anlagenteilen einer kerntechnischen Anlage bedürfen gemäß § 7 Abs. 3 Satz 1 Atomgesetz (AtG) einer Genehmigung. In einem Genehmigungsverfahren sind alle Behörden des Bundes, des Landes, der Gemeinden und der sonstigen Gebietskörperschaften zu beteiligen, deren Zuständigkeitsbereich berührt wird. Der Verlauf des Verfahrens wird im Wesentlichen durch die Atomrechtliche Verfahrensverordnung (AtVfV) bestimmt.

Die EnBW Kernkraft GmbH (EnKK) hat mit Datum vom 18.07.2016 einen Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG) für das Kernkraftwerk Philippsburg Block 2 (KKP 2) gestellt. Der Antrag vom 18.07.2016 wurde mit Schreiben vom 15.05.2017 aktualisiert.

Im Rahmen des erforderlichen Öffentlichkeitsbeteiligungsverfahrens werden, neben dem Antrag, die folgenden Unterlagen ausgelegt:

- › Sicherheitsbericht
- › Umweltverträglichkeitsuntersuchung
- › Kurzbeschreibung

Die vorliegende Kurzbeschreibung enthält eine allgemein verständliche Beschreibung der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 und der voraussichtlichen Auswirkungen auf die Allgemeinheit und die Nachbarschaft.



Inhalt

1.	Einleitung	5
2.	Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des KKP 2	6
3.	Standort	7
3.1	Geographische Lage	7
3.2	Anlagen und Einrichtungen am Standort KKP	7
3.3	Besiedlung und Flächennutzung	9
3.4	Radiologische Vorbelastung	9
3.5	Weitere Standortinformationen	10
4.	Kernkraftwerk Philippsburg Block 2	11
4.1	Funktionsprinzip des KKP 2	11
4.2	Gebäude und Anlagenteile der Anlage KKP 2	12
4.3	Radiologischer Ausgangszustand	14
5.	Restbetrieb der Anlage KKP 2	15
6.	Änderungen der Anlage KKP 2	17
7.	Abbau von Anlagenteilen des KKP 2	18
7.1	Abbau von innerhalb der Gebäude/ Gebäudeteile des Kontrollbereichs angeordneten Anlagenteilen	18
7.2	Abbau von außerhalb der Gebäude/ Gebäudeteile des Kontrollbereichs angeordneten Anlagenteilen	22
7.3	Verfahren und Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen	23
8.	Reststoffe und radioaktive Abfälle	24
9.	Strahlenschutz	27
10.	Sicherheitsbetrachtung	29
11.	Umweltauswirkungen	32
11.1	Auswirkungen auf Schutzgüter	32
11.2	Verfahrensalternativen	35
11.3	Fazit	35
	Begriffsdefinitionen	36

1. Einleitung

Die Berechtigung zum Leistungsbetrieb für das Kernkraftwerk Philippsburg Block 2 erlischt laut § 7 Atomgesetz spätestens mit Ablauf des 31. Dezember 2019.

Das Kernkraftwerk Philippsburg Block 2 (KKP 2) ging 1984 in Betrieb. Es wurde während der Betriebszeit nachgerüstet und sicherheitstechnisch an den Stand von Wissenschaft und Technik angepasst.

Gemäß § 7 Abs. 1a AtG erlischt die Berechtigung zum Leistungsbetrieb für KKP 2, wenn die zugewiesene Elektrizitätsmenge erzeugt ist, jedoch spätestens mit Ablauf des 31.12.2019. Die Betreiberin des KKP 2, die EnKK, hat beschlossen, KKP 2 nach der Einstellung des Leistungsbetriebs unverzüglich stillzulegen und direkt abzubauen.

In Deutschland wurde bereits eine Vielzahl kern-technischer Anlagen stillgelegt. Einige wurden bereits vollständig abgebaut (z. B. Niederaichbach), bei anderen dauert deren Abbau noch an (z. B. Obrigheim, Philippsburg Block 1, Neckarwestheim Block I). Auf die hierbei gewonnenen Erfahrungen wird für den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 zurückgegriffen.



2. Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des KKP 2

Die Anlage KKP 2 soll stillgelegt und Anlagenteile sollen abgebaut werden.

Die Anlage KKP 2 befindet sich im Leistungsbetrieb. Nach derzeitigem Planungsstand schließt sich der Abbau von Anlagenteilen der Anlage KKP 2 unmittelbar an die Einstellung des Leistungsbetriebs an.

Der Abbau von Anlagenteilen umfasst die Demontage von Anlagenteilen des KKP 2 im Ganzen oder in Teilen einschließlich des Umgangs mit den dabei anfallenden radioaktiven Stoffen bis zur Übergabe an andere nicht im direkten Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen stehende anlageninterne oder anlagenexterne Einrichtungen zur weiteren Bearbeitung radioaktiver Stoffe oder Behandlung radioaktiver Abfälle.

Die zum Abbau vorgesehenen Anlagenteile sind maschinen-, verfahrens-, elektro- und leittechnische, bauliche sowie sonstige technische Teile des KKP 2.

Der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 ist beendet, wenn die restlichen Anlagenteile des KKP 2 aus dem Geltungsbereich des AtG entlassen sind oder einer anderweitigen atomrechtlichen Nutzung zugeführt sind. Der Abbau von Anlagenteilen umfasst nicht den Abriss von Gebäuden der atomrechtlichen Anlage KKP 2.

Die insgesamt geplanten Maßnahmen umfassen neben dem Abbau von Anlagenteilen auch weitere Maßnahmen wie Änderungen der Anlage KKP 2 und deren Einbindung in den Restbetrieb. Als Restbetrieb wird der restliche Betrieb der Anlage KKP 2 ab dem Zeitpunkt der Stilllegung der Anlage KKP 2 bezeichnet. Die Stilllegung ist die endgültige und dauerhafte Betriebseinstellung der Anlage KKP 2.

Der Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG) KKP 2 umfasst im Wesentlichen:

- > die Stilllegung
- > den Restbetrieb
- > die Ableitungen radioaktiver Stoffe
- > den Abbau von Anlagenteilen
- > Änderungen der Anlage
- > Entlassung des Kühlturms aus der atomrechtlichen Überwachung

Beantragt wird die Genehmigung des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 mit Ausnahme des Abrisses von Gebäuden der Anlage KKP 2.

Der Kühlturm des KKP 2 wird aus der atomrechtlichen Überwachung entlassen. Nach dieser Entlassung soll der Kühlturm nach den Vorschriften des Baurechts abgebrochen werden.

Die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 sollen im Rahmen einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung nach § 7 Abs. 3 Satz 1 AtG umgesetzt werden. Aus dem weiteren Verfahrensablauf kann sich ergeben, dass zur Umsetzung der insgesamt geplanten Maßnahmen mehr als eine Genehmigung erforderlich wird.

Für die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 ist erfahrungsgemäß ein Zeitraum von ca. 10-15 Jahren zu veranschlagen.

3. Standort



3.1 Geographische Lage

Das Kernkraftwerk Philippsburg (KKP) liegt im Bundesland Baden-Württemberg etwa 30 km nördlich der Stadt Karlsruhe am rechten Rheinufer bei Flusskilometer 389. Der Standort befindet sich auf der Gemarkung der Stadt Philippsburg im Landkreis Karlsruhe und liegt auf der sogenannten Rheinschanzinsel.

3.2 Anlagen und Einrichtungen am Standort KKP

Kernkraftwerk Philippsburg Block 1

Das Kernkraftwerk Philippsburg Block 1 (KKP 1) wurde 1979 in Betrieb genommen. Die Stilllegung und der Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 wurde nach § 7 Abs. 3 AtG genehmigt. Die Anlage befindet sich im Restbetrieb und Anlagenteile werden abgebaut. Der Kühlturm des KKP 1 (ZT21) soll nach den Vorschriften des Baurechts abgebrochen werden. Hierfür ist eine Sprengung von Teilen des Kühlturms vorgesehen (Sprengabbruch). Der Sprengabbruch des Kühlturms findet rückwirkungsfrei auf den sicheren Restbetrieb des KKP 2 statt. Dies wird im Genehmigungsverfahren zur Erlangung einer SAG für KKP 2 nachgewiesen.

Kernkraftwerk Philippsburg Block 2

Das Kernkraftwerk Philippsburg Block 2 (KKP 2) wurde 1984 in Betrieb genommen. Das KKP 2 befindet sich im Leistungsbetrieb und wird diesen gemäß AtG spätestens mit Ablauf des 31.12.2019 einstellen.

Zwischenlager Philippsburg

Das Zwischenlager am Standort Philippsburg wurde 2006 in Betrieb genommen. Es dient zur Lagerung von abgebrannten Brennelementen. Diese werden im Zwischenlager bis zum Transport in ein Endlager in geeigneten Lagerbehältern, z. B. CASTOR®, sicher aufbewahrt.

Reststoffbearbeitungszentrum Philippsburg

Beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 anfallende radioaktive Reststoffe sollen bevorzugt am Standort Philippsburg bearbeitet werden. Hierfür ist das Reststoffbearbeitungszentrum Philippsburg (RBZ-P) vorgesehen.

Die Errichtung erfolgt auf Basis einer Genehmigung nach Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO BW). Das RBZ-P befindet sich derzeit in Bau. Der Umgang mit radioaktiven Stoffen im RBZ-P soll in einem separaten Verfahren nach § 7 Abs. 1 StrlSchV genehmigt werden.

Standort-Abfalllager Philippsburg

Das Standort-Abfalllager Philippsburg (SAL-P) dient u. a. zur längerfristigen Lagerung radioaktiver Stoffe aus dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 2.

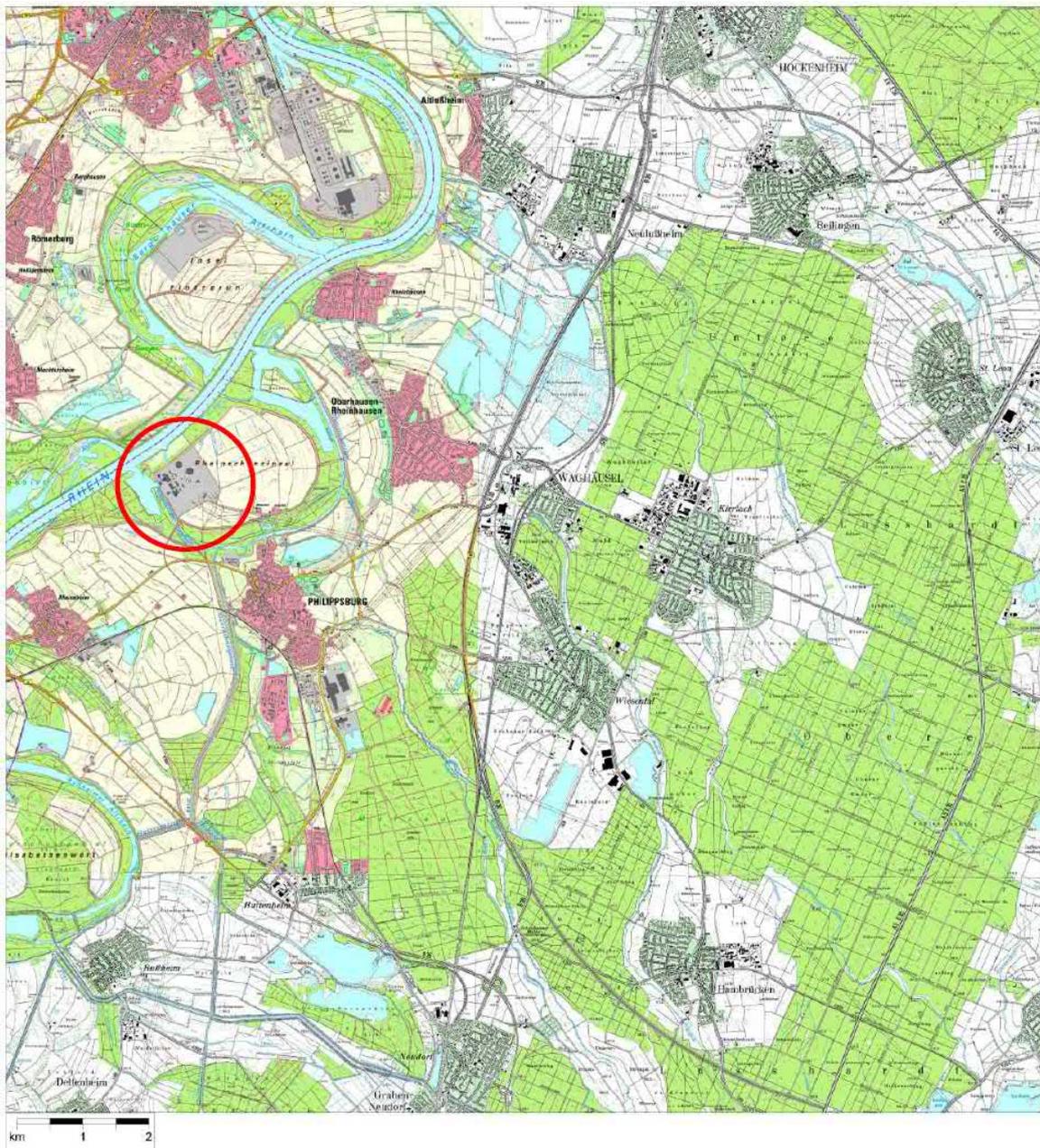
Die Errichtung erfolgt auf Basis einer Genehmigung nach LBO BW. Das SAL-P befindet sich derzeit in Bau. Der Umgang mit radioaktiven Stoffen im SAL-P soll in einem separaten Verfahren nach § 7 Abs. 1 StrlSchV genehmigt werden.

Gleichstrom-Umspannwerk (Konverter)

Der Übertragungsnetzbetreiber TransnetBW plant auf dem Betriebsgelände des Standorts Philippsburg die Errichtung eines Gleichstrom-Umspannwerks (Konverter). Der Konverter wandelt Gleich- in Wechselstrom um und umgekehrt. Für die Errichtung des Konverters werden u. a. die Kühltürme des KKP 1 und KKP 2 abgebrochen.

Gasisolierte Schaltanlage

Auf dem Betriebsgelände des Standorts Philippsburg befindet sich eine 380 kV-Freiluftschaltanlage des Übertragungsnetzbetreibers TransnetBW. Diese Schaltanlage soll durch eine neue, gasisolierte Schaltanlage (GIS) ersetzt werden.



3.3 Besiedlung und Flächennutzung

Die dem Standort KKP nächstgelegene Ortschaft mit etwa 12.700 Einwohnern ist die Stadt Philippsburg in ca. 2 km Entfernung in südöstlicher Richtung zum Anlagengelände KKP. In nördlicher Richtung befindet sich die Stadt Speyer in ca. 7,5 km Entfernung und in südwestlicher Richtung die Stadt Germersheim in ca. 6 km Entfernung.

Die Flächen der im 10 km-Umkreis liegenden Gemeinden werden größtenteils land- und forstwirtschaftlich genutzt. So entfallen durchschnittlich ca. 42 % der Gemeindeflächen auf Landwirtschaftsflächen und durchschnittlich ca. 28 % auf Waldflächen. In einem geringen Umfang wird gewerbliche Fischerei betrieben.

Neben diesen Nutzungen haben sich im Umfeld des Standorts Handwerksbetriebe sowie kleinere und mittlere Industriebetriebe angesiedelt. Auch einige Großbetriebe aus den Bereichen Automobilzulieferer und Maschinenbau sind vorhanden.

Im 10 km-Umkreis des Standorts KKP befinden sich:

- > 17 Naturschutzgebiete
- > 22 NATURA 2000-Gebiete
- > 9 Landschaftsschutzgebiete
- > 37 Naturdenkmale
- > mehrere hundert geschützte Biotope

3.4 Radiologische Vorbelastung

Als radiologische Vorbelastung wird die Strahlenexposition bezeichnet, die sich aus Ableitungen radioaktiver Stoffe aus dem Betrieb anderer Anlagen oder Einrichtungen oder früherer Tätigkeiten im Geltungsbereich der StrlSchV ergibt. Die natürliche

Strahlenexposition zählt nicht zur radiologischen Vorbelastung.

Die radiologische Vorbelastung in der Umgebung des Standorts KKP aus der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Luft resultiert aus den Ableitungen des KKP 1 sowie der in Bau befindlichen Einrichtungen RBZ-P und SAL-P. Weitere signifikante Beiträge zur radiologischen Vorbelastung über den Luftpfad existieren nicht. Die folgenden potenziellen Strahlenexpositionen sind Werte für die effektive Dosis im Kalenderjahr.

Die potenzielle Strahlenexposition durch die Vorbelastung aus der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Luft liegt für die ungünstigste Einwirkungsstelle in der Umgebung des Standorts KKP für die verschiedenen Altersgruppen der Bevölkerung zwischen ca. 0,03 Millisievert (mSv) und ca. 0,04 mSv.

Die radiologische Vorbelastung in der Umgebung des Standorts KKP aus der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser resultiert aus den Ableitungen des KKP 1 und des in Bau befindlichen RBZ-P. Weitere Beiträge zur radiologischen Vorbelastung über den Wasserpfad können sich aus den Ableitungen radioaktiver Stoffe aus Forschungseinrichtungen oder Krankenhäusern sowie aus Radionuklid Ausscheidungen von Patienten der Nuklearmedizin ergeben und wurden berücksichtigt.

Die potenzielle Strahlenexposition durch die Vorbelastung des Rheins liegt für die ungünstigste Einwirkungsstelle in der Umgebung des Standorts KKP für die verschiedenen Altersgruppen der Bevölkerung zwischen ca. 0,04 mSv und ca. 0,06 mSv.

3.5 Weitere Standortinformationen

Verkehrswesen

Die Anbindung des Standorts KKP an das überörtliche Straßennetz erfolgt über die Landesstraße L 555, die die Orte Philippsburg und Waghäusel verbindet. Die nächstgelegenen Straßen mit überregionaler Bedeutung sind die Autobahn A 5 (Karlsruhe-Mannheim) sowie die Bundesstraßen B 9 (Speyer-Wörth), B 35 (Graben-Neudorf-Germersheim) und B 36 (Karlsruhe-Mannheim).

Der Standort KKP ist über ein Industriegleis an das Bahnschienennetz bei Philippsburg angebunden. Zusätzlich besteht am Standort KKP eine eigene Schiffsanlegestelle im Seitenarm des Rheins.

Meteorologische Verhältnisse

Die in den Jahren 2008 bis 2015 erfassten meteorologischen Daten zeigen, dass die mittlere Windgeschwindigkeit in 40 m Höhe ca. 3,4 m/s und in 120 m Höhe ca. 5,0 m/s beträgt. Der Wind weht dabei vorherrschend aus Richtung Südwesten. Die Niederschlagsmenge beträgt pro Jahr im Mittel 635 mm.

Geologische Verhältnisse

Für die Errichtung des Kernkraftwerks wurde die Rheinschanzinsel im Bereich des Anlagengeländes von ca. 96,6 m über Normalnull (ü. NN) auf ca. 100,3 m ü. NN aufgeschüttet. Unterhalb der Aufschüttung folgt eine Schluff- und Sandschicht, die von Sand- und Kiesschichten unterlagert ist.

Hydrologische Verhältnisse

Der mittlere Wasserstand des Rheins am Standort KKP beträgt ca. 94,6 m ü. NN bei einem mittleren Abfluss von ca. 1.265 m³/s (Pegel Maxau).

Der Grundwasserpegel am Standort KKP liegt unterhalb des nicht aufgefüllten Geländeneiveaus bei ca. 95,5 m ü. NN.

Seismologische Verhältnisse

Der Standort KKP liegt in einer Zone geringer Seismizität. Gemäß baurechtlicher Bestimmungen liegt der Standort KKP in der Erdbebenzone 1 (Einteilung in Zonen 0 bis 3 nach ansteigendem Gefährungsgrad).

4. Kernkraftwerk Philippsburg Block 2

Das KKP 2 besitzt einen Druckwasserreaktor mit einer thermischen Leistung von 3.950 Megawatt und einer elektrischen Leistung von 1.468 Megawatt.

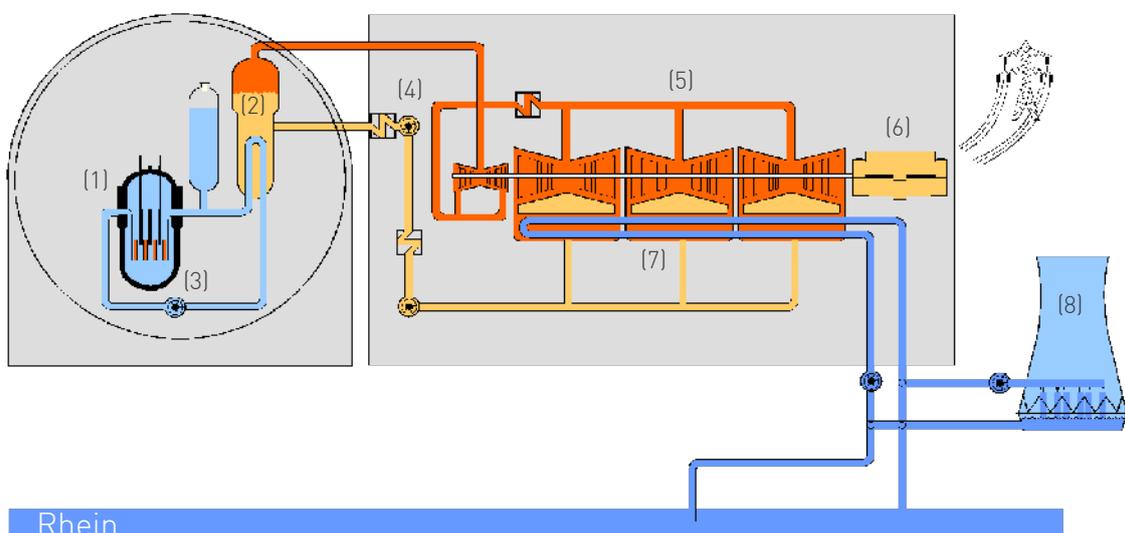
4.1 Funktionsprinzip des KKP 2

Wesentliche Merkmale eines Druckwasserreaktors sind zwei getrennte Kühlkreisläufe: ein nuklearer Primärkreislauf und ein nicht-nuklearer Sekundärkreislauf. Das Funktionsprinzip des KKP 2 im Leistungsbetrieb ist in der Abbildung dargestellt.

Die im Reaktor (1) in den Brennelementen erzeugte Wärme wird vom Wasser des Primärkreislaufes über vier Dampferzeuger (2) an das Wasser des Sekundärkreislaufes abgegeben. Das abgekühlte Wasser des Primärkreises wird von den Hauptkühlmittelpumpen (3) in den Reaktordruckbehälter zur Kühlung des Reaktorkerns zurückgepumpt.

Die Speisewasserpumpen (4) speisen das Wasser des Sekundärkreislaufes in die Dampferzeuger ein, das dort erhitzt und verdampft wird. Der hierbei erzeugte Dampf wird den Turbinen (5) zugeführt und anschließend im Kondensator (7) kondensiert. Die Kondensatpumpen fördern das Wasser über Vorwärmer bis zu den Speisewasserpumpen. Zur Kondensation des Dampfes im Kondensator wird Kühlwasser aus dem Kühlturm (8) oder über den Baggersee Weisenburger/Ertel aus dem Rhein zugeführt.

KKP 2 besitzt einen Generator (6), der durch die Turbinen zur Stromerzeugung angetrieben wird. Der so erzeugte Strom wird in das Stromnetz eingespeist.



4.2 Gebäude und Anlagenteile der Anlage KKP 2

Der Lageplan in der Abbildung zeigt die Anordnung von Gebäuden des KKP. Die Gebäude der Anlage KKP 2 sind farblich (dunkelblau) hervorgehoben.

Wesentliche Gebäude sind:

- > Reaktorgebäude-Innenraum (UJA)
- > Reaktorgebäude-Ringraum (UJB)
- > Reaktorhilfsanlagengebäude (UKA)
- > Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle (UKS)
- > Maschinenhaus (UMA)
- > Kühlturm (URA)

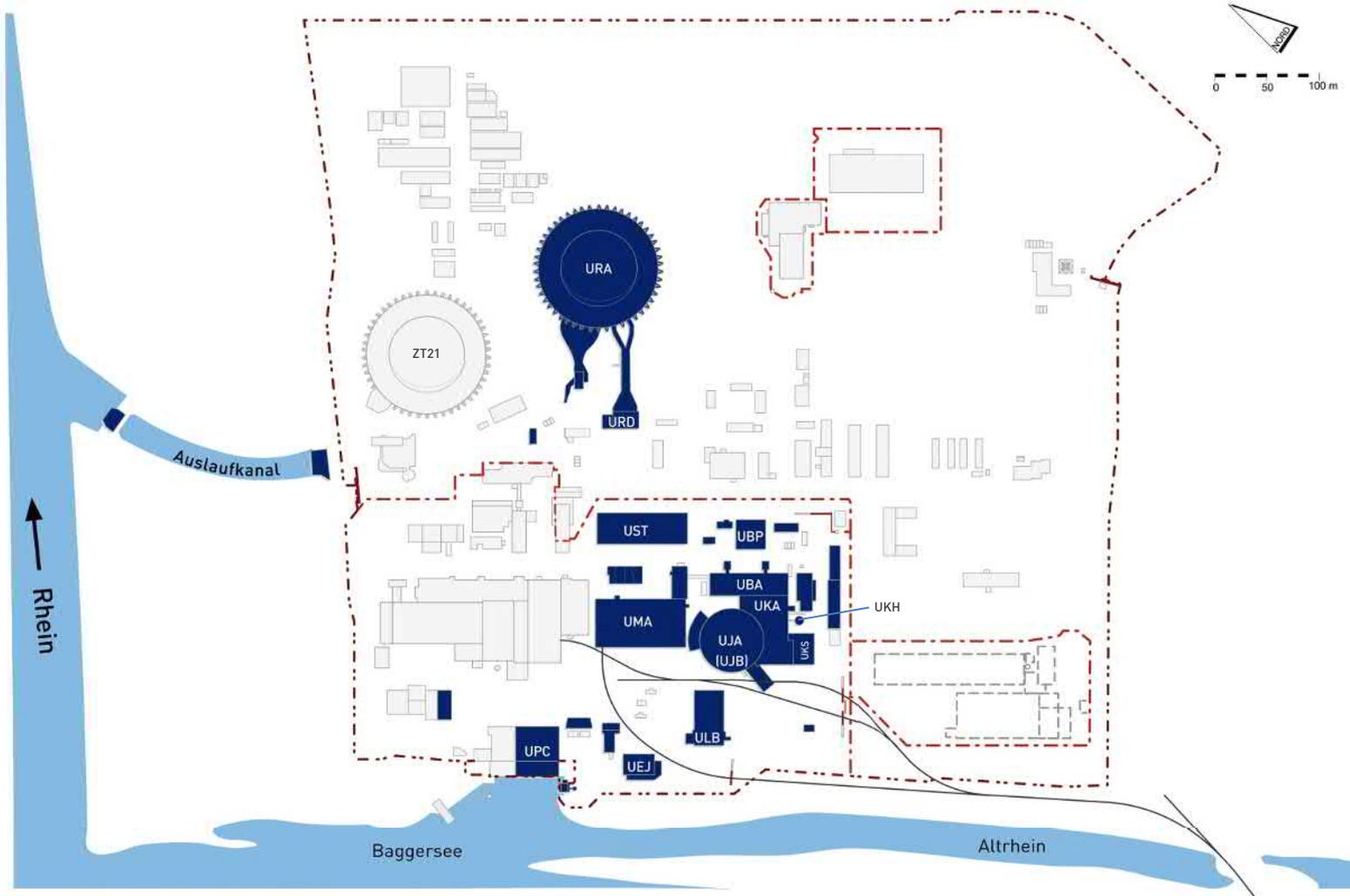
Das Reaktorgebäude besteht aus dem Reaktorgebäude-Innenraum (UJA) und aus dem Reaktorgebäude-Ringraum (UJB). Die beiden Gebäude werden durch den Reaktorsicherheitsbehälter voneinander abgegrenzt. Im Reaktorgebäude-Innenraum sind insbesondere der Primärkreislauf sowie Anlagenteile zur Lagerung von und zum Umgang mit Brennelementen und Brennstäben angeordnet.

Im Reaktorgebäude-Ringraum befinden sich unter anderem Teile von Kühlsystemen. Im Reaktorhilfsanlagengebäude (UKA) sind im Wesentlichen nukleare Neben- und Hilfsanlagen (z. B. Lüftung, Abwasseraufbereitung) angeordnet. Außerdem befindet sich dort der zentrale Zugang zum Kontrollbereich, der ein ordnungsgemäßes Betreten und Verlassen des Kontrollbereichs gewährleistet.

Das Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle (UKS) dient zur Aufbereitung und Lagerung von radioaktiven Abfällen und verfügt über eine Schleuse aus dem Kontrollbereich.

Außerhalb des Kontrollbereichs sind im Maschinenhaus (UMA) Teile des Sekundärkreislaufs (z. B. Turbinen) inklusive der erforderlichen Hilfssysteme angeordnet.

Der Kühlturm (URA) dient der Abfuhr von Verdampfungswärme, welche durch den Kondensator in das Kühlwasser eingebracht wurde. Er wird nach Einstellung des Leistungsbetriebs aus der atomrechtlichen Überwachung entlassen. Nach dieser Entlassung soll der Kühlturm nach den Vorschriften des Baurechts abgebrochen werden. Hierfür ist eine Sprengung von Teilen des Kühlturms vorgesehen (Sprengabbruch). Der Sprengabbruch des Kühlturms findet rückwirkungsfrei auf den sicheren Restbetrieb des KKP 2 statt. Dies wird im Genehmigungsverfahren zur Erlangung einer SAG für KKP 2 nachgewiesen.



Legende

	Anlage KKP2	UBA	Schaltanlagegebäude	UKS	Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle
	Betriebsgelände KKP	UBP	Notstromerzeugergebäude und Kaltwasserzentrale	ULB	Notspeisegebäude
	Überwachungsbereich KKP	UEJ	Abfall- und Schmierstofflagergebäude	UMA	Maschinenhaus
	Fläche für im Bau befindliche Anlagen am Standort KKP	UJA	Reaktorgebäude-Innenraum	UPC	Kühlwasserentnahmebauwerk
		UJB	Reaktorgebäude-Ringraum	URA	Kühlturm KKP 2
		UKA	Reaktorhilfsanlagengebäude	URD	Kühlturm- Pumpenbauwerk
				UST	Lagergebäude
				UKH	Fortluftkamin
				ZT21	Kühlturm KKP 1

4.3 Radiologischer Ausgangszustand

Zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung für die Anlage KKP 2 wird das Gesamtaktivitätsinventar der Anlage maßgeblich durch das Aktivitätsinventar der Brennelemente und Brennstäbe bestimmt. Es beträgt zum Bezugszeitpunkt Ende 2019 ca. $3,41 \times 10^{19}$ Becquerel (Bq). Das Gesamtaktivitätsinventar beträgt zum Bezugszeitpunkt Ende 2019 ca. $3,42 \times 10^{19}$ Bq.

Das Aktivitätsinventar ohne Brennelemente und Brennstäbe beträgt ca. $1,1 \times 10^{17}$ Bq. Es setzt sich in etwa wie folgt zusammen:

- > **ca. 82,4 %** des Aktivitätsinventars sind in den aktivierten Anlagenteilen enthalten. Bei aktivierten Anlagenteilen ist die Aktivität in den Materialien fest eingebunden und somit nicht direkt mobilisierbar
- > **ca. 17,5 %** des Aktivitätsinventars sind in den aktivierten Kernbauteilen enthalten und nicht direkt mobilisierbar. Sie werden als Betriebsabfall zerlegt, behandelt und in Abfallbehälter (z. B. MOSAIK®-Behälter) verpackt
- > **< 0,05 %** des Aktivitätsinventars sind in den radioaktiven Betriebsabfällen aus dem Leistungsbetrieb enthalten
- > **< 0,05 %** des Aktivitätsinventars liegen als Kontamination im Wesentlichen innerer Oberflächen von Anlagenteilen innerhalb des Kontrollbereichs vor

Es ist vorgesehen, nach Beendigung des Leistungsbetriebs eine Primärkreisdekontamination durchzuführen. Dadurch kann die Kontamination an den Innenoberflächen des Primärkreises deutlich reduziert werden. Neben der Primärkreisdekontamination werden weitere Dekontaminationsmaßnahmen durchgeführt.



5. Restbetrieb der Anlage KKP 2

Als Restbetrieb wird der restliche Betrieb der Anlage KKP 2 ab dem Zeitpunkt der Stilllegung der Anlage KKP 2 bezeichnet.

Der Restbetrieb umfasst insbesondere:

- › den Weiterbetrieb von bestehenden Anlagenteilen des KKP 2 und den Betrieb von zusätzlichen Anlagenteilen des KKP 2 auf der Grundlage der bestehenden und weiter geltenden atomrechtlichen Genehmigungen, soweit sie nicht durch die beantragte Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG) in Teilen ersetzt oder geändert werden oder Regelungsgegenstände enthalten, die für den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen nicht mehr relevant sind. Soweit die beantragte SAG die gegenwärtigen Gestattungen der Betriebsgenehmigung gemäß § 7 Abs. 1 AtG oder ihre Änderungsgenehmigungen nicht ersetzt oder ändert, bleiben diese unberührt und weiterhin wirksam
- › Änderungen des Restbetriebs entsprechend den Regelungen des Betriebsreglements KKP 2
- › den Umgang mit radioaktiven Stoffen aus dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 und aus anderen von der EnKK betriebenen Anlagen
- › die Ergänzung des bestehenden Betriebsreglements um die für den Abbau von Anlagenteilen zusätzlich erforderlichen Anweisungen und Regelungen.

Zum Zeitpunkt der Stilllegung befinden sich in der Anlage KKP 2 noch Brennelemente und Brennstäbe. Die im Brennelementlagerbecken lagernden Brennelemente und Brennstäbe sollen so früh wie möglich aus dem Reaktorgebäude herausgebracht werden.

Der Restbetrieb wird in drei Anlagenzustände unterteilt:

- › Anlagenzustand A: Aktiv zu kühlende Brennelemente und Brennstäbe im Brennelementlagerbecken vorhanden
- › Anlagenzustand B: Keine aktiv zu kühlende Brennelemente und Brennstäbe im Brennelementlagerbecken vorhanden
- › Anlagenzustand C: Keine Brennelemente und Brennstäbe in der Anlage KKP 2 vorhanden

Der Restbetrieb ist u. a. dadurch gekennzeichnet, dass noch in Betrieb befindliche Systeme niedrige Betriebsdrücke und -temperaturen aufweisen.

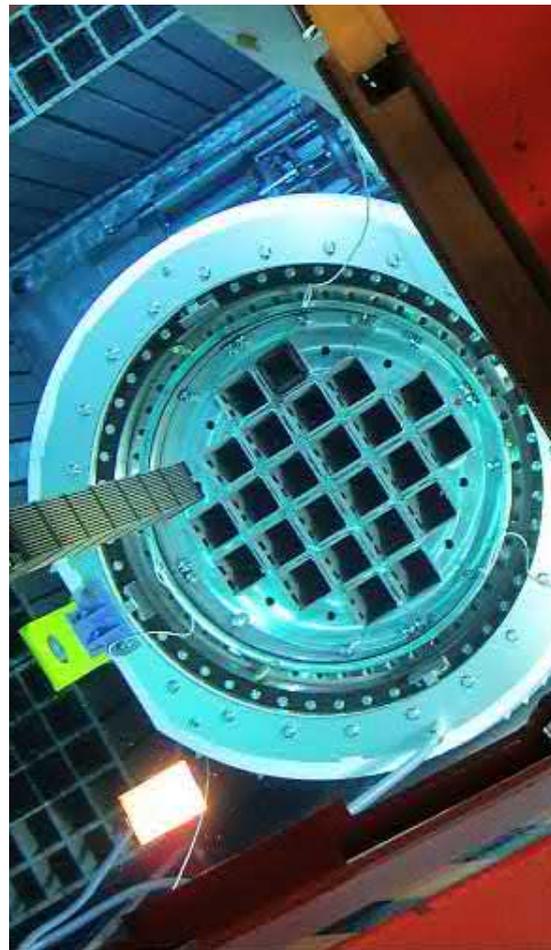
Die Brennelemente und Brennstäbe sollen so früh wie möglich aus der Anlage entfernt werden. Die Abbildung zeigt das Verbringen eines Brennelements in einen Transport- und Lagerbehälter. Solange sich Brennelemente und Brennstäbe in der Anlage KKP 2 befinden, werden die für die sichere Lagerung von und den sicheren Umgang mit Brennelementen und Brennstäben erforderlichen Systeme und Anlagenteile weiter betrieben. Wesentliche Systeme und Anlagenteile des Restbetriebs sind zum Beispiel:

- > Nachkühlssysteme, d. h. Beckenkühlssysteme mit zugehörigen Zwischen- und Nebenkühlwassersystemen
- > Beckenreinigungssystem
- > Anlagenteile zur Handhabung von Brennelementen und Brennstäben
- > Notstromversorgung als Teil der elektrischen Energieversorgung

Weitere Systeme und Anlagenteile des Restbetriebs sind:

- > Lüftungstechnische Systeme im Kontrollbereich
- > Anlagen zur Abwassersammlung und -behandlung im Kontrollbereich
- > Elektrische Energieversorgung, elektro- und leittechnische Systeme
- > Hebezeuge und Transporteinrichtungen
- > Ver- und Entsorgungssysteme
- > Brandschutzsysteme
- > Kommunikationseinrichtungen

Der Restbetrieb wird während des Abbaus von Anlagenteilen entsprechend den jeweiligen betrieblichen Erfordernissen und den Anforderungen des Abbaus angepasst.



6. Änderungen der Anlage KKP 2

Für die Durchführung der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 sind Änderungen der Anlage KKP 2 erforderlich.

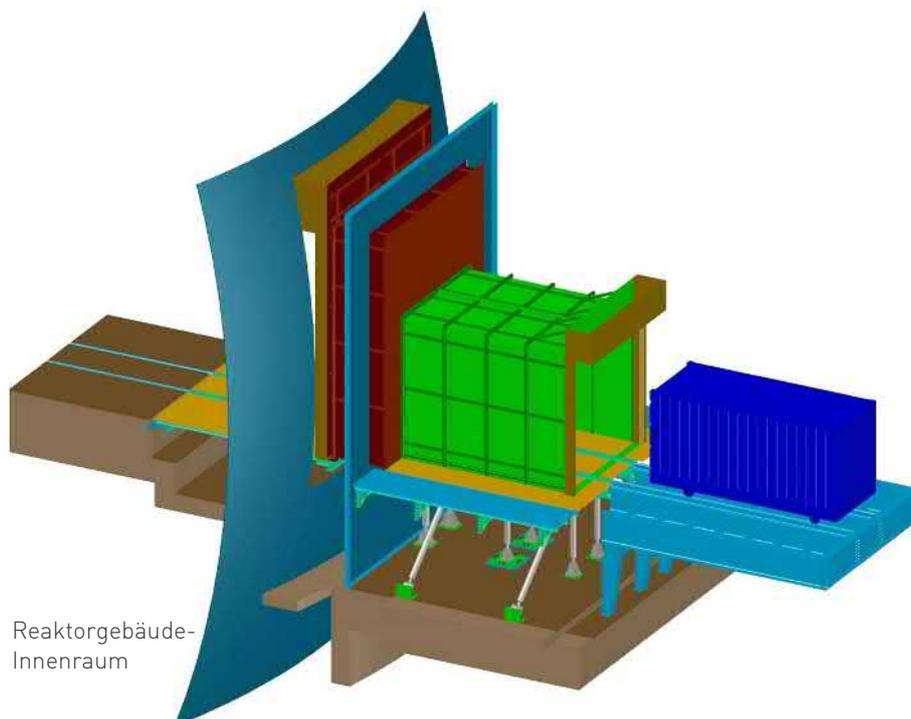
Bei Änderungen der Anlage KKP 2 handelt es sich insbesondere um Nutzungsänderungen von Gebäuden/Gebäudeteilen und Flächen außerhalb von Gebäuden zur Lagerung von radioaktiven Stoffen ggf. einschließlich dazu erforderlicher Maßnahmen (z. B. bauliche Maßnahmen an Gebäuden).

Weiterhin sind bauliche Maßnahmen an Gebäuden zur Optimierung der Transportlogistik wie z. B. folgende Änderungen vorgesehen:

- Errichtung und Betrieb einer Containerschleuse am Reaktorgebäude (schematische Darstellung)
- Errichtung und Betrieb einer Containerandockstation am Reaktorgebäude

Nach Abschluss der jeweiligen Maßnahmen werden diese Änderungen in den Restbetrieb eingebunden. Der jeweilige Betrieb wird im Betriebsreglement geregelt.

Darüber hinaus sind die Errichtung und der Betrieb von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 sowie die Schaffung neuer Transportwege in den Gebäuden des KKP 2 vorgesehen.



Reaktorgebäude-
Innenraum

7. Abbau von Anlagenteilen des KKP 2

Der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 kann mit industrieerprobten Verfahren durchgeführt werden.

Bei der Planung der Abbaumaßnahmen und der Durchführung des Abbaus von Anlagenteilen werden insbesondere die Anforderungen der Arbeitssicherheit, des Strahlenschutzes, des Brandschutzes und des Umweltschutzes berücksichtigt. Der Abbau von Anlagenteilen ist im Betriebsreglement geregelt. Die Durchführung des Abbaus von Anlagenteilen erfolgt rückwirkungsfrei auf den sicheren Restbetrieb des KKP 2 sowie auf den sicheren Betrieb anderer Anlagen und Einrichtungen am Standort.

Solange sich Brennelemente und Brennstäbe in der Anlage KKP 2 befinden, erfolgt der Abbau von Anlagenteilen rückwirkungsfrei auf deren Lagerung und deren Umgang jeweils unter besonderer Beachtung der Anlagensicherheit und Anlagensicherung.

Der Abbau von Anlagenteilen, ggf. inklusive ihrer Bearbeitung im Abbaubereich (z. B. Zerlegung auf Transportmaß), wird grundsätzlich von der weiteren Bearbeitung radioaktiver Stoffe entkoppelt. Der Abbau von Anlagenteilen kann neben der Demontage und der Zerlegung auch weitere Bearbeitungsmaßnahmen wie beispielsweise Dekontaminationen (z. B. Oberflächenabtrag von Gebäudestrukturen) oder Verpackung und Transport bis zur Übergabe an anlageninterne oder anlagenexterne Einrichtungen zur weiteren Bearbeitung oder Behandlung umfassen.

Der Abbau von Anlagenteilen wird unterteilt in

- › den Abbau von innerhalb der Gebäude/Gebäudeteile des Kontrollbereichs angeordneten Anlagenteilen und
- › den Abbau von außerhalb der Gebäude/Gebäudeteile des Kontrollbereichs angeordneten Anlagenteilen

Der Abbau in diesen beiden Bereichen kann im Wesentlichen parallel und unabhängig voneinander durchgeführt werden.

7.1 Abbau von innerhalb der Gebäude/Gebäudeteile des Kontrollbereichs angeordneten Anlagenteilen

Zu den Gebäuden des Kontrollbereichs gehören das Reaktorgebäude (UJA/UJB), das Reaktorhilfsanlagegebäude (UKA), das Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle (UKS) und Bereiche des Fortluftkamins (UKH).

Der Abbau von Anlagenteilen in Gebäuden/Gebäudeteilen des Kontrollbereichs kann im Wesentlichen parallel durchgeführt werden. Innerhalb dieser Gebäude/Gebäudeteile ergeben sich insbesondere Abhängigkeiten aus dem Weiterbetrieb von Systemen und Anlagen des Restbetriebs, wie z. B. Lüftungstechnische Systeme, die für den Restbetrieb benötigt werden.

Die Anordnung des Reaktordruckbehälters (RDB) und von Großkomponenten des Primärkreises ist in der Abbildung schematisch dargestellt:

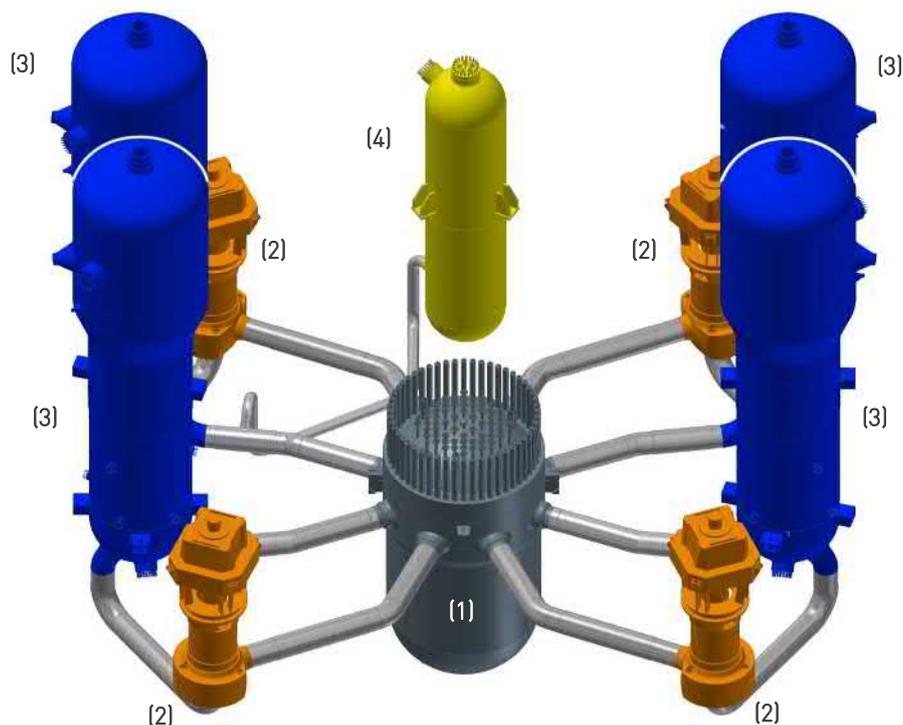
- > Reaktordruckbehälter (1)
- > Hauptkühlmittelpumpen (2)
- > Dampferzeuger (3)
- > Druckhalter (4)

Sie befinden sich im Reaktorgebäude-Innenraum (UJA). Der Reaktordruckbehälter ist unterteilt in RDB-Deckel, RDB-Einbauten (bestehend aus Oberem Kerngerüst, Unterem Kerngerüst und Siebtonne) und RDB-Unterteil.

Der RDB-Deckel soll im Ganzen oder in großen Teilen aus dem Reaktorgebäude herausgebracht werden.

Aufgrund radiologischer Erfordernisse ist es vorgesehen, die RDB-Einbauten abgeschirmt in dafür geeigneten Gebäudeteilen zu zerlegen. Hierfür werden Nass- und Trockenzerlegebereiche eingerichtet. In Nasszerlegebereichen werden die zu zerlegenden Anlagenteile mit Wasser überdeckt. Dadurch wird eine Abschirmung der Strahlung erreicht und bei der Zerlegung entstehende radioaktive Partikel werden im Wasser gebunden.

Der Abbau der RDB-Einbauten erfolgt unter Zuhilfenahme geeigneter noch in die Anlage einzubringender Zerlegeeinrichtungen.

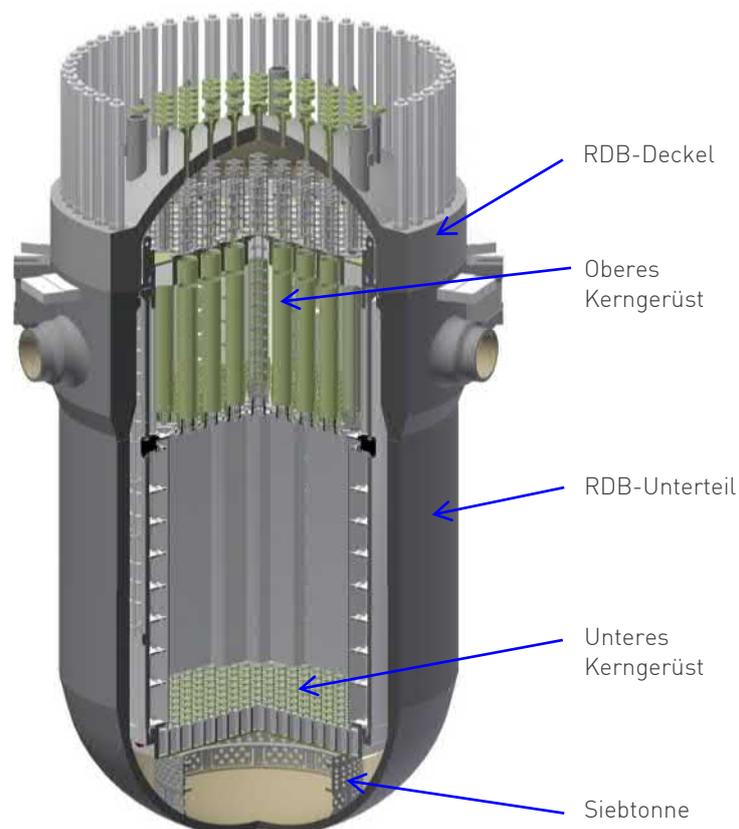


Das RDB-Unterteil kann in Einbaulage oder in einem geeigneten Zerlegebereich trocken oder nass zerlegt werden. Nach derzeitigem Planungsstand ist eine Trockenzerlegung vorgesehen. Der Abbau des RDB-Unterteils erfolgt unter zu Hilfenahme geeigneter noch in die Anlage einzubringender Zerlegeeinrichtungen.

Einige Einrichtungen für die Zerlegung der RDB-Einbauten und des RDB-Unterteils ermöglichen fernbediente oder fernhantierte Tätigkeiten.

Die beim Abbau der RDB-Einbauten und des RDB-Unterteils anfallenden Teile werden soweit zerlegt, dass eine Verpackung in geeignete Abfallbehälter möglich ist.

Die Verpackung zerlegter Teile erfolgt mittels geeigneter noch in die Anlage einzubringender Verpackungseinrichtungen.



Die Großkomponenten des Primärkreises sollen bevorzugt im Ganzen oder in großen Teilen mit Hilfe des Reaktorgebäudekrans und/oder weiterer spezieller Lasthebeeinrichtungen aus der Einbauposition herausgehoben und aus dem Reaktorgebäude herausgebracht werden. Dies kann aufgrund der Abmessungen einiger dieser Anlagenteile, insbesondere der Dampferzeuger, erst nach dem Ausbau der Materialschleuse erfolgen. Die Abbildung zeigt eine schematische Darstellung des Abtransports eines Dampferzeugers im Ganzen.

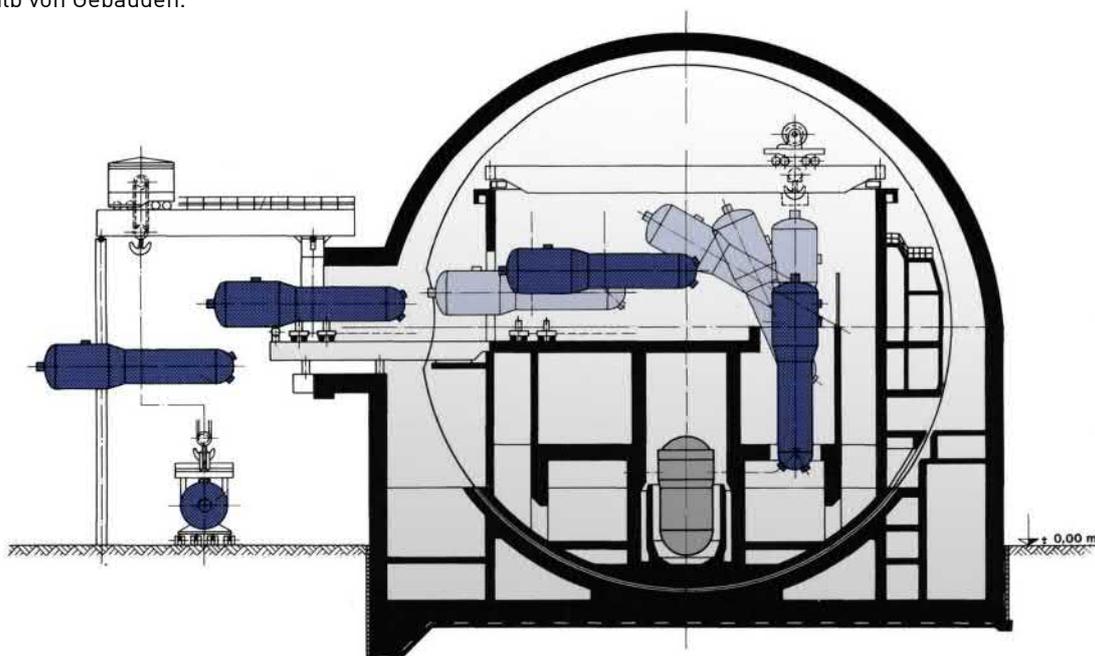
Alternativ können die Großkomponenten des Primärkreises vor Ort oder in geeigneten Bereichen im Reaktorgebäude derart zerlegt werden, dass sie in Behältnisse (z. B. ISO-Container) verpackt oder in Teilen als Einzelgebilde durch die vorhandene Materialschleuse aus dem Reaktorgebäude herausgebracht werden können.

Zu den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 zählt auch der Abbau von Gebäudestrukturen innerhalb von Gebäuden.

Der Abbau soll abhängig von den radiologischen Bedingungen soweit erfolgen, bis die restlichen Anlagenteile einschließlich der Gebäudestrukturen aus dem Geltungsbereich des AtG entlassen sind oder einer anderweitigen atomrechtlichen Nutzung zugeführt sind.

Für den Abbau von Gebäudestrukturen stehen verschiedene Abbauverfahren zur Verfügung wie z. B. Zerlegen mittels Seilsägetechnik oder Abtrag mit Betonzerkleinerungswerkzeugen. Es ist vorgesehen, den Biologischen Schild, das Brennelementlagerbecken sowie den Reaktor- und Abstellraum soweit erforderlich vollständig oder teilweise abzubauen.

Die hierfür jeweils erforderlichen Einrichtungen werden in die Anlage eingebracht. Abhängig vom radiologischen Anlagenzustand zum Zeitpunkt des Abbaus kann es für einzelne Abbauvorgänge notwendig sein, Einrichtungen zu verwenden, die ein fernhantiertes Zerlegen oder Verpacken ermöglichen.



Abhängig vom radiologischen Zustand und von baustatischen Gegebenheiten kann es erforderlich sein, weitere Gebäudestrukturen vollständig oder teilweise abzubauen (z. B. Strukturen im Bereich der Gebäudeentwässerung).

Es ist vorgesehen, weitere Anlagenteile im Reaktor- gebäude und Reaktorhilfsanlagengebäude abzu- bauen, z. B. Teile der

- > Frischdampf- und Speisewassersysteme
- > Neben- und Hilfssysteme des Primärkreislaufes
- > Not- und Nachkühlsysteme
- > Versorgungssysteme, z. B. Lüftung, E- und Leit- technik
- > Brandschutzsysteme
- > Beckenkühlsysteme
- > Anlagenteile zum Umgang mit Brennelementen, z. B. Brennelement-Lademaschine

Die Anlagenteile werden vor Ort abgebaut und ggf. vor Ort oder in geeigneten Bereichen weiterzerlegt. Im Regelfall werden sie in Container verpackt und aus dem Reaktor- gebäude herausgebracht. Anla- genteile in weiteren Gebäuden/Gebäudeteilen des Kontrollbereichs sollen vor Ort demontiert, ggf.

weiter zerlegt, verpackt und aus dem Kontrollbe- reich herausgebracht werden.

7.2 Abbau von außerhalb der Gebäu- de/Gebäudeteile des Kontrollbe- reichs angeordneten Anlagentei- len

Beim Abbau der Anlagenteile außerhalb des Kon- trollbereichs sind keine besonderen radiologischen Aspekte zu berücksichtigen, da der überwiegende Anteil dieser Anlagenteile nicht mit radioaktiven Stoffen kontaminiert ist. Der Abbau von Anlagentei- len außerhalb von Gebäuden/Gebäudeteilen des Kontrollbereichs kann im Wesentlichen unabhängig voneinander durchgeführt werden.

Der überwiegende Anteil der zum Abbau vorgese- henen Anlagenteile befindet sich in Gebäuden. Hier- bei handelt es sich vor allem um Anlagenteile des Sekundärkreislaufs (z. B. Speisewasser- und Frischdampfleitungen, Turbinen, Speisewasserbe- hälter, Kondensatoren). Der Abbau von Anlagentei- len außerhalb von Gebäuden kann z. B. Transformatoren umfassen.



Einige Anlagenteile außerhalb von Gebäuden/Gebäudeteilen des Kontrollbereichs könnten mit radioaktiven Stoffen geringfügig verunreinigt sein. Beim Abbau solcher kontaminierter oder möglicherweise kontaminierter Anlagenteile werden daher geeignete Strahlenschutzmaßnahmen getroffen.

Diese Anlagenteile sollen vor Ort demontiert, ggf. weiter zerlegt und im Regelfall in Container verpackt werden.

7.3 Verfahren und Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen

Für den Abbau von Anlagenteilen sowie für die weitere Bearbeitung stehen eine Vielzahl industriereprobter und bewährter Verfahren und Einrichtungen zur Verfügung. Zerlegeverfahren werden in mechanische und thermische Verfahren unterschieden.

Das mechanische Zerlegen beruht auf dem mechanischen Abtrag des zu zerlegenden Materials. Zu den mechanischen Verfahren zählen u. a. Sägen (z. B. Seilsägen), Fräsen, Scheren, Schleifen, Wasserstrahlschneiden und Meißeln.

Beim thermischen Zerlegen wird das Material an den Trennstellen aufgeschmolzen und dieses aus den Schneidfugen ausgetrieben. Zu den thermischen Verfahren zählen u. a. autogenes Brennschneiden, Plasmaschmelzschnitten und Kontakt-Lichtbogen-Metall-Schneiden (das sogenannte CAMC-Verfahren).

Als Einrichtungen werden mobile oder ortsfeste Hilfsmittel zum Abbau von Anlagenteilen verstanden. Hierbei handelt es sich neben Zerlegeeinrichtungen auch um Einrichtungen zur Bearbeitung, zur Verpackung und zum Transport jeweils einschließlich deren Hilfseinrichtungen. Der Großteil der Einrichtungen wird nach Beendigung der jeweiligen Abbaumaßnahmen wieder aus der Anlage heraus-

gebracht. Der überwiegende Teil der Anlagenteile kann mit einfachen, mobilen Hilfsmitteln (z. B. Stichsäge, Hydraulikschere, Trennschleifer) abgebaut werden.

Abbaubereiche werden, sofern erforderlich, vom übrigen Gebäudebereich lufttechnisch abgegrenzt. Hierzu können mobile oder ortsfeste Einhausungen mit Hilfseinrichtungen (z. B. Filteranlagen) verwendet werden.



8. Reststoffe und radioaktive Abfälle

Beim Abbau von Anlagenteilen der Anlage KKP 2 werden anfallende radioaktive Reststoffe schadlos verwertet oder als radioaktive Abfälle geordnet beseitigt.

Beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 fallen sowohl radioaktive Reststoffe als auch nicht radioaktive Reststoffe an.

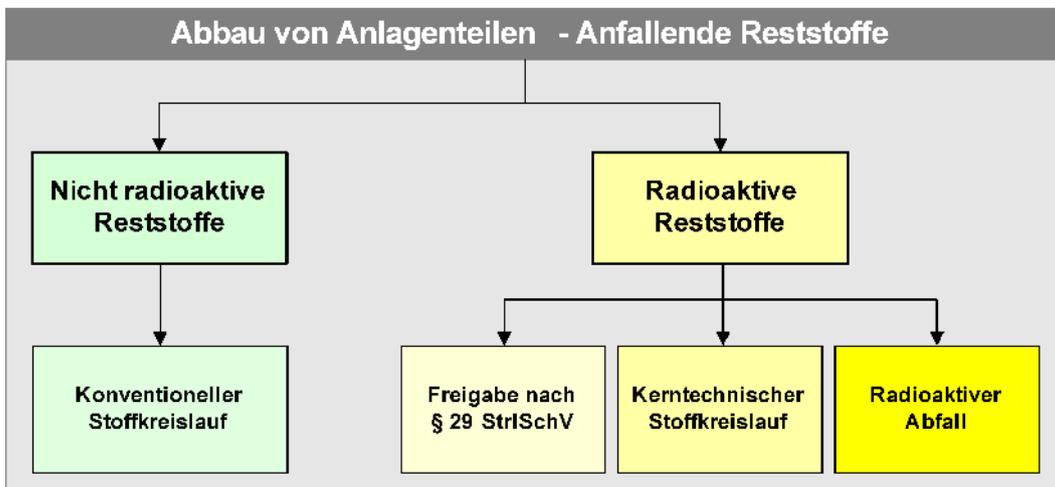
Als radioaktive Reststoffe werden anfallende Stoffe, bewegliche Gegenstände, Anlagen und Anlagenteile bezeichnet, die kontaminiert oder aktiviert sind oder bei denen eine Kontamination oder Aktivierung nicht auszuschließen ist. Radioaktive Reststoffe fallen überwiegend in Gebäuden des Kontrollbereichs und nur zu einem geringen Teil außerhalb des Kontrollbereichs an.

Radioaktive Reststoffe können entweder gemäß § 29 StrlSchV freigegeben (Freigabeverfahren) oder im kerntechnischen Bereich wiederverwendet oder verwertet oder als radioaktiver Abfall geordnet

beseitigt werden. Gebäude und Bodenflächen, die kontaminiert oder aktiviert sein können, werden wie radioaktive Reststoffe behandelt. Nach Abschluss des Freigabeverfahrens werden diese Reststoffe als nicht radioaktive Reststoffe im konventionellen Stoffkreislauf verwendet, innegehabt, an Dritte weitergegeben, als konventioneller Abfall verwertet oder beseitigt.

Eine Einteilung der beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 anfallenden Reststoffe ist in der Abbildung schematisch dargestellt.

Radioaktive Reststoffe, bei denen eine Freigabe gemäß § 29 StrlSchV vorgesehen ist, werden, soweit erforderlich, bearbeitet (z. B. weiter zerlegt) und dem Freigabeverfahren gemäß § 29 StrlSchV unterzogen.



Für die Festlegung der weiteren Bearbeitung oder Behandlung werden die radioaktiven Reststoffe den Entsorgungszielen wie folgt zugeordnet:

A Uneingeschränkte Freigabe gem. § 29 StrlSchV

B Zweckgerichtete Freigabe gem. § 29 StrlSchV

C Abklinglagerung mit dem Ziel der uneingeschränkten oder zweckgerichteten Freigabe

D Kerntechnischer Stoffkreislauf (Wiederverwertung oder -verwendung) sowie

E Radioaktiver Abfall

Gemäß § 29 Abs. 2 StrlSchV ist sichergestellt, dass bei einer uneingeschränkten oder zweckgerichteten Freigabe für Einzelpersonen der Bevölkerung nur eine effektive Dosis im Bereich von 10 Mikrosievert (μSv) (0,01 mSv) im Kalenderjahr auftreten kann.

Werden anfallende radioaktive Reststoffe nicht der Freigabe zugeführt oder in der Kerntechnik wiederverwendet oder verwertet, sind diese als radioaktive Abfälle geordnet zu beseitigen. Da die Zwischenlagerung nach § 78 StrlSchV zwingend vorgeschrieben ist, wird vorgesehen, radioaktive Abfälle bis zur Ablieferung an ein Bundesendlager zu lagern (z. B. im SAL-P).

Als nicht radioaktive Reststoffe werden anfallende Stoffe bezeichnet, die weder kontaminiert noch aktiviert sind. Nicht radioaktive Stoffe fallen außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs an. Nicht radioaktive Stoffe können ohne Freigabe gemäß § 29 StrlSchV dem konventionellen Stoffkreislauf zur weiteren Verwendung, Innehabung, Weitergabe an Dritte oder der Entsorgung als konventioneller Abfall zugeführt werden.

Nicht radioaktive Stoffe werden im Rahmen einer festgelegten Vorgehensweise außerhalb des Anwendungsbereichs des § 29 StrlSchV einem Herausgabeverfahren unterzogen. Dieses Verfahren stellt sicher, dass es sich bei diesen Stoffen auch

tatsächlich nicht um radioaktive Stoffe mit künstlichen Radionukliden bzw. nicht um radioaktive Stoffe handelt, deren Aktivierung oder Kontamination aus dem Betrieb, dem Restbetrieb oder dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 stammen.

Beim Abbau anfallende Massen

Die Anlage KKP 2 hat eine Gesamtmasse von ca. 782.500 Megagramm (Mg). Der überwiegende Teil davon besteht aus Gebäuden und baulichen Anlagenteilen, die an der stehenden Struktur freigegeben oder herausgegeben werden sollen. Von der Masse der zum Abbau vorgesehenen Anlagenteile des KKP 2 sind voraussichtlich ca. 15.600 Mg den radioaktiven Reststoffen zuzuordnen. Weiterhin werden ca. 350 Mg Zusatzmassen erwartet. Aus Zusatzmassen und radioaktiven Reststoffen sollen ca. 11.600 Mg der Freigabe gemäß § 29 StrlSchV und ca. 500 Mg dem kerntechnischen Stoffkreislauf zugeführt werden. Voraussichtlich ca. 4.200 Mg sind als radioaktive Abfälle geordnet zu beseitigen; dies entspricht weniger als 1% der Gesamtmasse der Anlage KKP 2.

Den prognostizierten Massen liegen die derzeitigen Kenntnisse zum radiologischen Anlagenzustand zu Grunde. Vor Beginn der jeweiligen Abbaumaßnahmen werden weitere Probenahmen und radiologische Messungen durchgeführt. Ggf. können daraus Anpassungen der Massen resultieren.

Lagerung radioaktiver Reststoffe, Lagerung und Verbleib radioaktiver Abfälle

Radioaktive Reststoffe sollen im Zuge ihrer Bearbeitung in vorhandenen Räumen oder Raumbereichen des Kontrollbereichs und außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs des KKP 2 gelagert werden. Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, radioaktive Reststoffe am Standort KKP oder in standortexternen Lagereinrichtungen zu lagern.

Radioaktive Abfälle sollen bis zur Ablieferung an ein Bundesendlager am Standort KKP (z. B. im SAL-P) gemäß § 78 StrlSchV gelagert werden.

Die Lagerung radioaktiver Reststoffe sowie die Lagerung radioaktiver Abfälle erfolgt, soweit erforderlich, in geeigneten Behältnissen (z. B. Knautschtrommeln, Fässern, Containern).



9. Strahlenschutz

Zum Schutz der Bevölkerung, der Umwelt und des Personals vor Schäden durch ionisierende Strahlung beim Restbetrieb und beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 sind gemäß StrlSchV Schutzmaßnahmen zu treffen.

Wesentliche Aufgaben des Strahlenschutzes sind:

- > Überwachung von Strahlenschutzbereichen
- > Überwachung und Schutz des Personals
- > Planung und Durchführung von Maßnahmen zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe
- > Überwachung der Höchstwerte für zulässige Ableitungen radioaktiver Stoffe
- > Ermittlung der Strahlenexposition in der Umgebung
- > Begrenzung der Strahlenexposition der Bevölkerung
- > Umgebungsüberwachung
- > Freigabe von radioaktiven Stoffen und Herausgabe von nicht radioaktiven Stoffen

Durch technische und organisatorische Maßnahmen wird sichergestellt, dass die Schutzvorschriften der StrlSchV, insbesondere die Strahlenschutzgrundpflichten zur Dosisbegrenzung und zur Vermeidung unnötiger Strahlenexposition für das Personal eingehalten werden (§§ 5 und 6 StrlSchV).

Beim Restbetrieb und beim Abbau von Anlagenteilen können innerhalb der Anlage KKP 2 radioaktive Stoffe mobilisiert werden. Diese radioaktiven Stoffe werden durch Vorkehrungen und Maßnahmen weitgehend in der Anlage KKP 2 zurückgehalten.

Der Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen findet im Wesentlichen in den Gebäuden des Kontrollbereichs statt. Durch eine in diese Gebäude gerichtete Luftströmung wird eine unkontrollierte Freisetzung

in die Umgebungsluft vermieden. Bei Erfordernis werden Abbaubereiche zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe mit zusätzlichen Einhausungen ggf. mit mobilen Filteranlagen versehen.

Transport und Lagerung von radioaktiven Stoffen außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs erfolgen unter Verwendung geeigneter Verpackungen.

Personen und Sachgütern in Strahlenschutzbereichen unterliegen einer umfassenden Kontaminationskontrolle. Dadurch wird eine Weiterverbreitung von Kontamination außerhalb von Strahlenschutzbereichen vermieden. Insbesondere werden die Ausgänge der Kontrollbereichsgebäude auf Kontaminationsverschleppung überwacht.

Ein geringer Anteil der radioaktiven Stoffe wird kontrolliert über dafür vorgesehene Pfade abgeleitet, überwacht und bilanziert:

- > Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft erfolgen über den Fortluftkamin und
- > Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser erfolgen in den Rhein

Die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Luft aus der Anlage KKP 2 erfolgt zum Zeitpunkt der Stilllegung über den Fortluftkamin des KKP 2. Die Höchstwerte für zulässige Ableitungen von KKP 2 mit der Fortluft sollen zunächst nicht verändert werden.

Mit dem Antrag auf Erteilung einer SAG für KKP 2 werden für den Zeitpunkt drei Monate nach Einstellung des Leistungsbetriebs Höchstwerte für zulässige Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft über den Fortluftkamin des KKP 2 beantragt. Die Antragswerte sind gegenüber den Genehmigungswerten aus dem bisherigen Betrieb reduziert. Der beantragte Jahreswert für gasförmige radioaktive Stoffe beträgt z. B. weniger als 2 % des genehmigten Ableitungswerts für den Leistungsbetrieb.

Die Höchstwerte für zulässige Ableitungen von radioaktiven Stoffen des KKP 2 mit dem Abwasser in den Rhein sollen mit dem Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung für den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 vom 18.07.2016 nicht verändert werden.

Die Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Abwasser führen zu potenziellen Strahlenexpositionen in der Umgebung, die unter Berücksichtigung der radiologischen Vorbelastung jeweils unterhalb des Grenzwerts von 0,3 mSv (effektive Dosis) für Einzelpersonen der Bevölkerung im Kalenderjahr gemäß § 47 Abs. 1 StrlSchV liegen. Die Berechnungen ergeben auch, dass die Grenzwerte für die jeweiligen Organdosen eingehalten werden.

Die Gesamtstrahlenexposition für Einzelpersonen der Bevölkerung darf den Grenzwert für die effektive Dosis von 1 mSv im Kalenderjahr an keiner Stelle außerhalb des Betriebsgeländes überschreiten (§ 46 Abs. 1 StrlSchV). Die Gesamtstrahlenexposition setzt sich zusammen aus der Summe der potenziellen Strahlenexposition aus Direktstrahlung und der potenziellen Strahlenexposition aus Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Abwasser unter Berücksichtigung der radiologischen Vorbelastung insbesondere durch KKP 1, KKP-ZL sowie durch die in Bau befindlichen Einrichtungen RBZ-P und SAL-P.

Die Einhaltung der Dosisgrenzwerte des § 46 Abs. 1 StrlSchV wird durch geeignete Maßnahmen (z. B. Nutzung von Abschirmungen, hinsichtlich Direktstrahlung optimierte Aufstellung von Behältern auf Lagerflächen außerhalb von Gebäuden) sichergestellt und zusätzlich in geeigneter Weise überwacht.

Die Überwachung der Emissionen und Immissionen erfolgt gemäß § 48 StrlSchV und der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen. Die Direktstrahlung in der Umgebung wird gemessen. Luft und Niederschlag sowie Boden und Bewuchs werden auf Radioaktivität überwacht.



10. Sicherheitsbetrachtung

Eine Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG darf erteilt werden, wenn die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden für den jeweiligen Genehmigungsumfang getroffen ist.

Im Rahmen einer Sicherheitsbetrachtung sind zu unterstellende Ereignisse und Ereignisabläufe fallbezogen sicherheitstechnisch zu betrachten und zu bewerten. Hierbei ist insbesondere nachzuweisen, dass die Strahlenexposition in der Umgebung als Folge zu unterstellender Störfälle (Störfallexposition) unterhalb vorgegebener Werte liegt.

Die Begrenzung der Strahlenexposition als Folge von Störfällen ist für die Stilllegung und den Abbau von Anlagenteilen eines Kernkraftwerks in § 50 StrlSchV geregelt. Bei der Planung sind bauliche oder technische Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung des potenziellen Schadensausmaßes zu treffen, um die Strahlenexposition bei Störfällen durch die Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung zu begrenzen. Art und Umfang der Schutzmaßnahmen werden unter Berücksichtigung des Einzelfalles, insbesondere des Gefährdungspotenzials der Anlage und der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Störfalles, festgelegt.

Gemäß § 117 Abs. 16 StrlSchV ist die Störfallexposition so zu begrenzen, dass die durch Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung verursachte effektive Dosis von 50 mSv nicht überschritten wird. Dieser Wert wird auch als Störfallplanungswert bezeichnet.

Für zu unterstellende sehr seltene Ereignisse und Ereignisabläufe soll gezeigt werden, dass die gemäß den Vorgaben der Empfehlung der Strahlenschutzkommission (SSK) über Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung ermittelte Strahlenexposi-

tion in der Umgebung der Anlage KKP 2 den für sehr seltene Ereignisse maßgeblichen Eingreifrichtwert für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes von 100 mSv nicht überschreitet.

Der Umfang der zu unterstellenden Ereignisse und Ereignisabläufe ergibt sich fallbezogen unter Berücksichtigung standort- und anlagentechnischer Gegebenheiten und genehmigungsrechtlicher Randbedingungen aus den Festlegungen im Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes (Stilllegungsleitfaden) und den Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen (Empfehlung der Entsorgungskommission). Aus diesem Umfang werden insbesondere unter Berücksichtigung gegebenenfalls zur Einhaltung der Nachweisziele (Unterschreitung Störfallplanungswert bzw. Eingreifrichtwert) getroffener notwendiger Vorsorgemaßnahmen die radiologisch relevanten Ereignisabläufe bestimmt.

Im Vergleich zum Leistungsbetrieb ist das Gefährdungspotenzial der Anlage KKP 2 im Restbetrieb erheblich reduziert. So fehlt insbesondere das Energiepotenzial, das im Leistungsbetrieb aus der Kernspaltung zur Wärmeerzeugung im RDB resultiert.

Für die Restbetriebssysteme, die nach Einstellung des Leistungsbetriebs der Anlage KKP 2 weiter genutzt werden, können die jeweils noch erforderlichen Anforderungen aus dem bisherigen Betrieb der Anlage weiter herangezogen werden. Die noch

benötigten Systeme und Anlagenteile wurden für Anforderungen während des Leistungsbetriebs ausgelegt. Sie decken damit grundsätzlich die Anforderungen des Restbetriebs ab. Wenn diese Systeme und Anlagenteile unverändert oder unter geringeren Anforderungen, wie z. B. geringeres Aktivitätsinventar oder geringerer Wärmeanfall, weiter betrieben werden, gelten die der Errichtung und dem Betrieb der Anlage KKP 2 zugrunde liegenden Sicherheitsbetrachtungen oder Störfallanalysen insoweit weiter und sind im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens entsprechend § 7 Abs. 3 AtG nicht erneut zu betrachten.

Die im Zusammenhang mit den insgesamt geplanten Maßnahmen zum Restbetrieb und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 zu betrachtenden Ereignisse werden in die Kategorien „Einwirkungen von innen“, „Einwirkungen von außen“ und „Sehr seltene Ereignisse“ unterteilt. Gleichartige Ereignisse werden in Gruppen zusammengefasst (z. B. Absturz von verschiedenen Lasten in unterschiedlichen Anlagenbereichen).

Einwirkungen von innen:

- › Ereignisse bei Lagerung von und Umgang mit Brennelementen und Brennstäben
- › Kritikalitätsstörfall
- › Absturz und Anprall von Lasten
- › Kollision bei Transportvorgängen
- › Versagen von Behältern mit hohem Energieinhalt
- › Leckage von Behältern oder Systemen
- › anlageninterne Überflutung
- › anlageninterner Brand
- › anlageninterne Explosionen
- › chemische Einwirkungen
- › Ausfall von Einrichtungen
- › Wechselwirkungen mit anderen Anlagen und Einrichtungen am Standort

Einwirkungen von außen:

- › naturbedingte Einwirkungen von außen
- › zivilisatorisch bedingte Einwirkungen von außen

Sehr seltene Ereignisse:

- › Flugzeugabsturz
- › Explosionsdruckwelle
- › sonstige zu unterstellende sehr seltene Ereignisse

Als radiologisch repräsentative Ereignisse in den jeweiligen Gruppen sind die Ereignisse anzusehen, die bezüglich ihrer radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung relevant sein können und die übrigen Ereignisabläufe dieser Gruppe bezüglich ihrer radiologischen Auswirkungen abdecken.

Das radiologisch repräsentative Ereignis der Kategorie Einwirkung von innen ist der anlageninterne Brand. Innerhalb der Kategorie Einwirkung von außen ist das radiologisch repräsentative Ereignis das Erdbeben mit Folgebrand. Das letztgenannte Ereignis stellt insgesamt das hinsichtlich der radiologischen Auswirkungen auf die Umgebung abdeckende Ereignis dar. Für zu unterstellende sehr seltene Ereignisse und Ereignisabläufe ist der Flugzeugabsturz radiologisch repräsentativ.

Für den anlageninternen Brand als radiologisch repräsentatives Ereignis der Kategorie Einwirkung von innen wurde eine potenzielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung von ca. 11,5 mSv für ein Kleinkind ≤ 1 Jahr und von ca. 9,2 mSv für einen Erwachsenen ermittelt. Diese Strahlenexposition liegt unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv.

Innerhalb der Kategorie Einwirkung von außen wurde für das Erdbeben mit Folgebrand als radiologisch repräsentatives Ereignis eine potenzielle Strahlenexposition (effektive Dosis) in der Umgebung von ca. 14,2 mSv für ein Kleinkind ≤ 1 Jahr und von ca. 11,1 mSv für einen Erwachsenen ermittelt. Diese Strahlenexposition liegt unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv.

Für den Flugzeugabsturz als radiologisch repräsentatives Ereignis für sehr seltene Ereignisse und Ereignisabläufe beträgt die potenzielle Strahlenexposition (effektive Dosis) für die nächste Wohnbebauung ca. 6,6 mSv für die Altersgruppe der Kleinkinder und ca. 10 mSv für die Altersgruppe der Erwachsenen. Diese Werte liegen unter dem für sehr seltene Ereignisse maßgeblichen Eingreifrichtwert für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes von 100 mSv.

Es wurde gezeigt, dass die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen ist.



11. Umweltauswirkungen

Für die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen der Anlage KKP 2 ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen.

Die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) umfasst nach § 1a AtVfV die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der für die Prüfung der Zulassungsvoraussetzungen bedeutsamen Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter:

- > Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit
- > Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- > Boden
- > Wasser
- > Luft und Klima
- > Landschaft, Kulturgüter und sonstige Sachgüter

sowie die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Grundlage der UVP ist die Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU), die im Auftrag der EnKK durchgeführt wurde. Sie enthält insbesondere eine detaillierte Beschreibung der Auswirkungen der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 auf die oben genannten Schutzgüter einschließlich ihrer Wechselwirkungen untereinander. Die UVU ist im Rahmen des Öffentlichkeitsbeteiligungsverfahrens mit ausgelegt.

Im Rahmen der Betrachtung zur UVU wurden auch weitere am Standort geplante Vorhaben (z. B. der Betrieb des RBZ-P und SAL-P) und deren Auswirkungen auf die oben genannten Schutzgüter mit einbezogen.

Die insgesamt geplanten Maßnahmen im Sinne des § 19b AtVfV werden im Kontext des Gesetzes über

die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) „Vorhaben“ genannt. Nachfolgend wird dieser Begriff genutzt.

11.1 Auswirkungen auf Schutzgüter

Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Das Vorhaben hat keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit.

Die Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Abwasser führen zu potenziellen Strahlenexpositionen in der Umgebung, die unter Berücksichtigung der radiologischen Vorbelastung jeweils unterhalb des Grenzwerts von 0,3 mSv (effektive Dosis) für Einzelpersonen der Bevölkerung im Kalenderjahr gemäß § 47 Abs. 1 StrlSchV liegen. Die Berechnungen ergeben auch, dass die Grenzwerte für die jeweiligen Organdosen eingehalten werden.

Die Gesamtstrahlenexposition ist die Summe der potenziellen Strahlenexposition aus Direktstrahlung und der potenziellen Strahlenexposition aus Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Abwasser unter Berücksichtigung der radiologischen Vorbelastung insbesondere durch das KKP 1, das KKP-ZL sowie durch die in Bau befindlichen Einrichtungen RBZ-P und SAL-P. Für Einzelpersonen der Bevölkerung überschreitet die Gesamtstrahlenexposition den Grenzwert für die effektive Dosis von 1 mSv im Kalenderjahr an keiner Stelle außerhalb des Betriebsgeländes (§ 46 Abs. 1 StrlSchV).

In der Sicherheitsbetrachtung wurden zu unterstellende Ereignisse und Ereignisabläufe betrachtet. Es wurde gezeigt, dass die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen ist. Im Rahmen der Betrachtungen wurde nachgewiesen, dass die Strahlenexpositionen in der Umgebung als Folge zu unterstellender Ereignisse und Ereignisabläufe unterhalb des vorgegebenen Störfallplanungswerts liegen. Für zu unterstellende sehr seltene Ereignisse und Ereignisabläufe wurde gezeigt, dass die gemäß den Vorgaben der SSK-Empfehlungen über Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung ermittelte Strahlenexposition in der Umgebung der Anlage KKP 2 den für zu unterstellende sehr seltene Ereignisse maßgeblichen Eingreifrichtwert für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes nicht überschreitet.

Der überwiegende Teil der Tätigkeiten im Rahmen des Vorhabens wird innerhalb von Gebäuden der Anlage KKP 2 durchgeführt. Daher können nachteilige Auswirkungen durch Luftschadstoff-, Schall- und Lichtemissionen ausgeschlossen werden. Bei Tätigkeiten außerhalb von Gebäuden werden, soweit erforderlich, geeignete Maßnahmen ergriffen. Die Emissionen von Luftschadstoffen, Schall und Licht ändern sich im Vergleich zum Leistungsbetrieb nicht maßgeblich. Auch Erschütterungen werden außerhalb des Betriebsgeländes nicht spürbar sein.

Die Schall- und Schadstoffemissionen durch den vorhabensbedingten Verkehr sind so gering, dass sie die bestehende Situation entlang der genutzten Verkehrswege nicht wesentlich verändern.

Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Das Vorhaben hat keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.

Die Bestimmungen der StrlSchV werden während des Vorhabens eingehalten. Es ist davon auszugehen, dass der Schutz von Lebensgemeinschaften vor den Folgen von vorhabensbedingten potenziellen Strahlenexpositionen sichergestellt ist.

Die Auswirkungen durch Wärme-, Luftschadstoff-, Schall- und Lichtemissionen infolge des Vorhabens sind so gering, dass keine Beeinträchtigungen von Tieren, Pflanzen und der biologischen Vielfalt zu erwarten sind.

Eine zusätzliche Flächenversiegelung erfolgt nur kleinräumig aufgrund der Herstellung einer Schleuse bzw. einer Andockstation und der Herrichtung von Lagerflächen. Bei den bisher unversiegelten Flächen, die ggf. als Lagerflächen in Anspruch genommen werden, handelt es sich hauptsächlich



um artenarme Zierrasen-Flächen mit geringer Bedeutung für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt. Für das Vorhaben wurde eine Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung durchgeführt. Der Ausgleich für die zusätzlichen Versiegelungen wird sichergestellt. Unter naturschutzrechtlichen Gesichtspunkten sind keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf Natur- und Landschaftsschutzgebiete in der Umgebung des KKP 2 zu erwarten.

Auch sind vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf umliegende NATURA 2000 Gebiete nicht zu besorgen.

Im Hinblick auf besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten gemäß § 44 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) werden die Zugriffsverbote nach § 44 BNatSchG Absatz 1 in Verbindung mit Absatz 5 nicht verletzt.

Schutzgut Boden

Das Vorhaben hat keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Boden.

Eine zusätzliche Flächenversiegelung erfolgt nur kleinräumig aufgrund der Herstellung einer Schleuse bzw. einer Andockstation und der Herrichtung von Lagerflächen. Die Lagerflächen werden weitestgehend (zu > 90 % der Gesamtfläche) auf bereits heute versiegelten oder geschotterten Flächen eingerichtet. Ein sehr geringer Teil der vorgesehenen Flächen ist derzeit unversiegelt und wird im Zuge des Vorhabens versiegelt. Für das Vorhaben wurde eine Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung durchgeführt. Der Ausgleich für die zusätzlichen Versiegelungen wird sichergestellt.

Eine Errichtung neuer Gebäude ist im Rahmen des Vorhabens nicht vorgesehen. Die vorgesehenen Lagerflächen werden in bereits bestehenden Gebäuden oder auf Flächen innerhalb des Betriebsgeländes eingerichtet.

Im Rahmen des Vorhabens finden keine relevanten Ablagerungen von radioaktiven Stoffen in Böden statt. Die Bestimmungen der StrlSchV werden während des Vorhabens eingehalten. Es ist davon auszugehen, dass der Schutz des Bodens vor den Folgen von vorhabensbedingten potenziellen Strahlenexpositionen sichergestellt ist.

Der Umgang mit anfallenden Abfällen erfolgt nach den einschlägigen abfallrechtlichen Anforderungen und arbeitsschutzrechtlichen Richtlinien. Durch Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben an den Umgang mit und die Lagerung von bodengefährdenden Stoffen (z. B. Verordnung über brennbare Flüssigkeiten) wird sichergestellt, dass Schutzmaßnahmen gegen mögliche schädliche Umweltauswirkungen getroffen sind.

Auch weitere erhebliche nachteilige Auswirkungen des Vorhabens, insbesondere in Form von Beeinträchtigungen des Bodens durch Eintrag von Luftschadstoffen, sind auszuschließen. Die Luftschadstoffemissionen durch den vorhabensbedingten Verkehr sind so gering, dass sie die bestehende Situation entlang der genutzten Verkehrswege nicht wesentlich verändern.

Schutzgut Wasser

Das Vorhaben hat keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser.

Die Bestimmungen der StrlSchV werden während des Vorhabens eingehalten. Es ist davon auszugehen, dass der Schutz des Grund- und Oberflächenwassers vor den Folgen von vorhabensbedingten potenziellen Strahlenexpositionen sichergestellt ist.

Der Umgang mit anfallenden Abfällen erfolgt nach den einschlägigen abfallrechtlichen Anforderungen und arbeitsschutzrechtlichen Richtlinien. Durch Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben an den Umgang mit und die Lagerung von wassergefährdenden

den Stoffen (z. B. Wasserhaushaltsgesetz) wird sichergestellt, dass Schutzmaßnahmen gegen mögliche schädliche Umweltauswirkungen getroffen sind.

Schutzgüter Luft und Klima

Das Vorhaben hat keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter Luft und Klima.

Die für die Schutzgüter Menschen (einschließlich der menschlichen Gesundheit), Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Boden und Wasser vorgenommenen Beurteilungen der Auswirkungen insbesondere durch Strahlenexposition, Luftschadstoffe sowie durch Wärmeemissionen haben ergeben, dass erhebliche nachteilige Auswirkungen durch das Vorhaben auf die genannten Schutzgüter auszu-schließen sind. Da das Schutzgut Luft als Übertragungsmedium der vielfältigen vorhabensbedingten Emissionen hin zu anderen Schutzgütern fungiert, sind die Beurteilungen auch auf das Schutzgut Luft übertragbar.

Die zu erwartenden vorhabensbedingten Wärmeemissionen und Emissionen klimarelevanter Luftschadstoffe sind so gering, dass sie im Einwirkungsbereich des Vorhabens keine Veränderungen der lokalklimatischen Bedingungen (z. B. Temperatur, Windgeschwindigkeit, Luftfeuchtigkeit) hervorrufen.

Schutzgüter Landschaft, Kulturgüter und sonstige Sachgüter

Durch das Vorhaben sind keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter Landschaft, Kulturgüter und sonstige Sachgüter zu erwarten.

Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern

Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern wurden im Rahmen der Wirkungsbeurteilungen berücksichtigt. Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Schutzgüter sind nicht zu erwarten.

11.2 Verfahrensalternativen

Für die UVP wurden technische Verfahrensalternativen geprüft. Hinsichtlich der in Betracht kommenden technischen Alternativen der einzelnen Abbautätigkeiten besteht grundsätzlich kein qualitativer Unterschied im Hinblick auf die Umweltauswirkungen.

Vor der Entscheidung für den „Direkten Abbau von Anlagenteilen des KKP 2“ wurde die Alternative „Sicherer Einschluss“ untersucht. Bei der gewählten Alternative „Direkter Abbau von Anlagenteilen des KKP 2“ sind insbesondere aufgrund der kürzeren Vorhabensdauer und des geringeren Umfangs der durchzuführenden Maßnahmen die Auswirkungen insgesamt günstiger zu beurteilen.

11.3 Fazit

Die Ergebnisse der UVU zeigen, dass erhebliche nachteilige Auswirkungen durch das Vorhaben „Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des KKP 2“ auf die Schutzgüter nach AtVfV bzw. UVPG aus allen zu betrachtenden Wirkungen, Wirkpfaden und Wechselwirkungen nicht zu erwarten sind. Es ergaben sich keine gravierenden Schwierigkeiten, technische Lücken oder fehlende Kenntnisse im Zusammenhang mit der Zusammenstellung der für die UVU erforderlichen Angaben.

Begriffsdefinitionen

Abbau von Anlagenteilen	Der Abbau von Anlagenteilen umfasst die Demontage von Anlagenteilen des KKP 2 im Ganzen oder in Teilen einschließlich des Umgangs mit den dabei anfallenden radioaktiven Stoffen bis zur Übergabe an andere, nicht im direkten Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen stehende anlageninterne oder anlagenexterne Einrichtungen zur weiteren Bearbeitung radioaktiver Stoffe oder Behandlung radioaktiver Abfälle.
Abfall, konventionell	Nicht radioaktive Stoffe, die nach den Regelungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes einer Verwertung oder Beseitigung zugeführt werden.
Abfall, radioaktiv	Radioaktive Stoffe im Sinne des § 2 Abs. 1 AtG, die nach § 9a AtG geordnet beseitigt werden müssen, ausgenommen Ableitungen im Sinne des § 47 StrlSchV.
Abfallbehälter	Behälter zur Aufnahme eines Abfallproduktes (z. B. Fass, Betonbehälter, Gussbehälter, Stahlblechcontainer).
Abfallprodukt	Behandelte radioaktiver Abfall ohne Verpackung und Abfallbehälter.
Abklinglagerung	Abklinglagerung ist die Lagerung radioaktiver Stoffe, damit deren Aktivität soweit abklingt, dass eine Freigabe erfolgen kann.
Ableitung radioaktiver Stoffe	Abgabe flüssiger, aerosolgebundener oder gasförmiger radioaktiver Stoffe aus kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen auf hierfür vorgesehenen Wegen.
Abluft	Aus einem Raum abgeführte Luft.
Aerosole (radioaktiv)	Fein in der Luft verteilte feste oder flüssige Schwebstoffe, die radioaktiv sein können.
Aktivierung	Vorgang, bei dem ein Material durch Beschuss mit Neutronen, Protonen oder anderen Teilchen radioaktiv wird.
Aktivität	Zahl der je Sekunde in einer radioaktiven Substanz zerfallenden Atomkerne. Die Maßeinheit ist das Becquerel (Bq).
Anlage KKP 2 (atomrechtliche)	Die (atomrechtliche) Anlage KKP 2 umfasst die Anlagenteile des Kernkraftwerks Philippsburg, Block 2 (KKP 2), deren Errichtung in Genehmigungen gemäß § 7 Abs. 1 AtG gestattet wurde.
Anlagengelände	Grundstück, das durch den schweren Sicherheitszaun des Standorts KKP abgegrenzt wird.
Anlagenteile	Maschinen-, verfahrens-, elektro- und leittechnische, bauliche sowie sonstige technische Teile einer Anlage. Hierzu gehören auch die diesen Anlagenteilen zugeordneten Hilfssysteme, wie Überwachungseinrichtungen, Versorgungseinrichtungen, Kabel, Halterungen, Anker- und Dübelplatten, Rohr- und Kabeldurchführungen, Fundamente sowie fest installierte Montage- und Bedieneinheiten. Bauliche Teile umfassen insbesondere bauliche Strukturen innerhalb von Gebäuden (innere Gebäudestrukturen) sowie bauliche Strukturen im Erdboden (wie erdverlegte Rohr- und Kabelkanäle, Gebäudeverbindungskanäle, Betonbehälter, Fundamente).

Bearbeitung	Zerlegung, Sortierung, Sammlung, vorübergehende Lagerung und Dekontamination von radioaktiven Reststoffen sowie Aktivitätsmessungen an radioaktiven Reststoffen.
Behältnisse	Behältnisse sind z. B. Gitterboxen, Europaletten, Fässer, Big Bags, Schüttmulden, Wannen- und Rungengestelle.
Behandlung	Verarbeitung von radioaktiven Abfällen zu Abfallprodukten (z. B. durch Verpressen, Verfestigen, Einbinden, Vergießen oder Trocknen) und das Verpacken der Abfallprodukte.
Betrieb	Der Betrieb umfasst alle Zustände und Vorgänge in der Anlage zwischen dem Vollzug der ersten Teilgenehmigung zum Betrieb und der endgültigen Einstellung dieses Betriebes. Der Betrieb umfasst den Leistungsbetrieb, den Nachbetrieb und den Restbetrieb.
Betriebsabfälle, radioaktive	Radioaktive Abfälle, die beim Betrieb des Kernkraftwerks angefallen sind oder noch anfallen.
Betriebsgelände	Grundstück, auf dem sich Anlagen oder Einrichtungen befinden und zu dem der Zugang oder auf dem die Aufenthaltsdauer von Personen durch den Strahlenschutzverantwortlichen beschränkt werden können.
Betriebsreglement KKP 2	Gesamtheit der betrieblichen Regelungen für die Anlage KKP 2.
Dekontamination	Beseitigung oder Verminderung einer Kontamination.
Dosis, effektive	Summe der gewichteten Organdosen in Geweben oder Organen des Körpers durch äußere oder innere Strahlenexposition.
Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen	Mobile oder ortsfeste Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen, für die Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen oder für die Behandlung von radioaktiven Abfällen.
Endlager	Anlage zur Endlagerung radioaktiver Abfälle, in der radioaktive Abfälle wartungsfrei, zeitlich unbefristet und sicher geordnet beseitigt werden.
Fortluft	In das Freie abgeführte Abluft.
Freigabe	Verwaltungsakt, der die Entlassung radioaktiver Stoffe sowie beweglicher Gegenstände, von Gebäuden/Gebäudeteilen, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteilen, die aktiviert oder mit radioaktiven Stoffen kontaminiert sind und die aus Tätigkeiten nach § 2 Abs. 1 Nr. 1 Buchstabe a, c oder d StrlSchV stammen, aus dem Regelungsbereich <ul style="list-style-type: none"> a) des Atomgesetzes und b) darauf beruhender Rechtsverordnungen sowie verwaltungsbehördlicher Entscheidungen zur Verwendung, Verwertung, Beseitigung, Innehabung oder zu deren Weitergabe an Dritte als nicht radioaktive Stoffe bewirkt.

Freisetzung radioaktiver Stoffe	Entweichen radioaktiver Stoffe in die Anlage oder in die Umgebung.
Herausgabe	Mit Herausgabe wird eine Entlassung von nicht kontaminierten und nicht aktivierten Stoffen sowie beweglichen Gegenständen, Gebäuden/Gebäudeteilen, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteilen ohne eine Freigabe nach § 29 StrlSchV aus der atomrechtlichen Überwachung bezeichnet.
Kontamination	Verunreinigung mit radioaktiven Stoffen.
Kontrollbereich	Bereich, in denen Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 6 mSv oder höhere Organdosen als 45 mSv für die Augenlinse oder 150 mSv für die Haut, die Hände, die Unterarme, die Füße und Knöchel erhalten können.
Lagerfläche	Fläche innerhalb und außerhalb von Gebäuden auf dem Betriebsgelände für die Bereitstellungslagerung, Pufferlagerung oder/und Abklinglagerung.
Lagerung	Aufbewahren von radioaktiven und nicht-radioaktiven Stoffen.
Leistungsbetrieb	Der Betrieb eines Kernkraftwerks, während dessen die gewerbliche Erzeugung von Elektrizität erfolgt.
Nachbetrieb	Der Betrieb im Zeitraum zwischen der Einstellung des Leistungsbetriebs bis zur Erteilung und Inanspruchnahme der ersten vollziehbaren Genehmigung nach §7 Abs. 3 AtG.
Nuklid	Eine durch seine Protonenzahl, Neutronenzahl und seinen Energiezustand charakterisierte Atomart.
Ortsdosis	Äquivalentdosis, die an einem bestimmten Ort gemessen wird.
Ortsdosisleistung	Ortsdosis pro Zeiteinheit.
Radioaktive Stoffe	Stoffe, die ein Radionuklid oder ein Gemisch von mehreren Radionukliden enthalten und deren Aktivität oder spezifische Aktivität im Zusammenhang mit der Kernenergie oder dem Strahlenschutz nach den Regelungen des AtG oder einer aufgrund des AtG erlassenen Rechtsverordnung nicht außer Acht gelassen werden darf.
Radioaktivität	Eigenschaft bestimmter Stoffe, sich ohne äußere Einwirkung umzuwandeln und dabei eine charakteristische Strahlung auszusenden.
Radionuklid	Instabiles Nuklid, das spontan ohne äußere Einwirkung unter Strahlungsemission zerfällt.
Restbetrieb	Als Restbetrieb wird der restliche Betrieb der Anlage ab Erteilung und Inanspruchnahme der ersten vollziehbaren Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG (SAG) bezeichnet.

Reststoffe, nicht radioaktiv	Beim Abbau von Anlagenteilen anfallende Stoffe, bewegliche Gegenstände, Anlagen und Anlagenteile, die weder kontaminiert noch aktiviert sind.
Reststoffe, radioaktiv	Beim Abbau von Anlagenteilen anfallende Stoffe, bewegliche Gegenstände, Anlagen und Anlagenteile, die kontaminiert oder aktiviert sind und schadlos verwertet oder als radioaktiver Abfall geordnet beseitigt werden.
Sperrbereich	Zum Kontrollbereich gehörende Bereiche, in denen die Ortsdosisleistung höher als 3 mSv/h sein kann.
Standort KKP	Der Standort KKP umfasst das Betriebsgelände auf dem sich u. a. die Anlagen KKP 1 und KKP 2 befinden.
Stilllegung	Die endgültige und dauerhafte Betriebseinstellung eines Kernkraftwerks.
Strahlenexposition	Einwirkung ionisierender Strahlung auf den menschlichen Körper.
Strahlenschutz	Der Schutz des Menschen und der Umwelt vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung.
Strahlenschutzbereiche	Überwachungsbereich, Kontrollbereich und Sperrbereich, letzterer als Teil des Kontrollbereichs.
System	Zusammenfassung von Teilsystemen und Komponenten zu einer technischen Funktionseinheit.
Überwachungsbereich	Nicht zum Kontrollbereich gehörender betrieblicher Bereich, in dem Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 1 mSv oder höhere Organdosen als 15 mSv für die Augenlinse oder 50 mSv für die Haut, die Hände, die Unterarme, die Füße und Knöchel erhalten können.
Umgang mit radioaktiven Stoffen	Lagerung, Transport, Bearbeitung, Behandlung und Verarbeitung von radioaktiven Stoffen, die beim Abbau von Anlagenteilen und beim Restbetrieb anfallen.
Umgebungsüberwachung	Messungen in der Umgebung eines Standorts zur Ermittlung der aus Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser sowie aus Direktstrahlung aus der Anlage resultierenden Strahlenexposition. Die Messungen dienen der Kontrolle der Einhaltung der Vorgaben der Strahlenschutzverordnung.
Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle	Längerfristige Lagerung radioaktiver Abfälle gem. § 78 StrlSchV.

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen
des Kernkraftwerks Philippsburg
Block 2 (KKP 2)