

Gutachten zur FFH- und Umweltverträglichkeit im Genehmigungsverfahren nach § 7 Abs. 3 AtG zu Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks KKP 2

Im Unterauftrag der TÜV SÜD Energietechnik GmbH Baden-Württemberg

Darmstadt, 04.07.2019

Autorinnen und Autoren
Öko-Institut e.V.

Geschäftsstelle Freiburg
Postfach 17 71
79017 Freiburg
Hausadresse
Merzhauser Straße 173
79100 Freiburg
Telefon +49 761 45295-0

Büro Berlin
Schicklerstraße 5-7
10179 Berlin
Telefon +49 30 405085-0

Büro Darmstadt
Rheinstraße 95
64295 Darmstadt
Telefon +49 6151 8191-0

Der Bericht gibt die Meinung und Auffassung des Auftragnehmers wieder und muss nicht mit der Meinung des Auftraggebers übereinstimmen

info@oeko.de
www.oeko.de

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	7
Tabellenverzeichnis	8
1. Einleitung	9
2. Grundlagen	9
2.1. Rechtliche Grundlagen der Umweltverträglichkeitsprüfung	10
2.2. Überblick über das Genehmigungsverfahren	11
2.3. Unterlagen für die Umweltverträglichkeitsprüfung	17
3. Bewertungsmaßstäbe	17
4. Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen	21
4.1. Vorhabenbeschreibung	21
4.1.1. Lage des Standorts	21
4.1.2. Gebäude-, Flächen- und Anlagenbeschreibung	25
4.1.3. Restbetrieb	25
4.1.4. Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2	26
4.1.5. Änderungen der Anlage KKP 2	27
4.1.6. Abriss der Kühltürme am Standort KKP	28
4.1.7. Geprüfte Alternativen	29
4.2. Wirkfaktoren des Vorhabens	30
4.2.1. Wirkungen durch Direktstrahlung	31
4.2.2. Wirkungen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe	32
4.2.2.1. Betrachtung der Ableitungsgenehmigung mit der Fortluft	32
4.2.2.2. Betrachtung der Ableitungsgenehmigung mit dem Abwasser	32
4.2.3. Wirkungen durch radioaktive Reststoffe und Abfälle	33
4.2.4. Wirkungen durch Störfälle und sehr seltene Ereignisse	33
4.2.5. Wirkungen durch Flächeninanspruchnahme und Versiegelung	36
4.2.6. Wirkungen durch Luftschadstoffe	37
4.2.7. Wirkungen durch konventionelle nicht gefährliche Abfälle	38
4.2.8. Wirkungen durch wassergefährdende Stoffe	38
4.2.9. Wirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie gefährliche konventionelle Abfälle	40
4.2.10. Wirkungen durch Wasserentnahme, Wassereinleitung, konventionelles Abwasser, Baustellenabwasser und Grundwasserabsenkung	41
4.2.11. Wirkungen durch Lärm	43
4.2.12. Wirkungen durch Erschütterungen	44

4.2.13.	Wirkungen durch Licht	44
4.2.14.	Wirkungen durch Wärme	45
4.2.15.	Wirkung durch Baumaschinen- und Fahrzeugbewegungen	45
4.3.	Umweltbeschreibung	46
4.3.1.	Untersuchungsgebiet	46
4.3.2.	Nutzung des Gebietes	47
4.3.3.	Vorbelastungen	47
4.3.3.1.	Radiologische Vorbelastung	47
4.3.3.2.	Vorbelastung durch Luftschadstoffe	48
4.3.3.3.	Vorbelastung durch Lärm	49
4.3.3.4.	Vorbelastung Flächeninanspruchnahme	51
4.3.3.5.	Vorbelastung durch Licht	52
4.3.4.	Menschen	52
4.3.5.	Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	53
4.3.5.1.	Standort des Kernkraftwerks	53
4.3.5.2.	Nähere Umgebung des Standorts	56
4.3.6.	Boden	62
4.3.7.	Wasser	62
4.3.8.	Luft	63
4.3.9.	Klima	63
4.3.10.	Landschaft	63
4.3.11.	Kultur- und sonstige Sachgüter	64
4.4.	Ermittlung und Beschreibung der Umweltauswirkungen	64
4.4.1.	Umweltauswirkungen durch Direktstrahlung	64
4.4.1.1.	Umweltauswirkungen durch Direktstrahlung auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit	64
4.4.1.2.	Umweltauswirkungen durch Direktstrahlung auf Tiere und Pflanzen	65
4.4.2.	Umweltauswirkungen durch Emissionen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft und dem Abwasser	66
4.4.2.1.	Umweltauswirkungen durch Emissionen radioaktiver Stoffe auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit	66
4.4.2.2.	Umweltauswirkungen durch Emissionen radioaktiver Stoffe auf Tiere und Pflanzen	67
4.4.2.3.	Umweltauswirkungen durch Emissionen radioaktiver Stoffe auf Boden, Wasser und sonstige Schutzgüter	68
4.4.3.	Umweltauswirkungen durch radioaktive Reststoffe und Abfälle	68
4.4.4.	Umweltauswirkungen durch Störfälle und sehr seltene Ereignisse	69
4.4.4.1.	Umweltauswirkungen durch Störfälle und sehr seltene Ereignisse auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit	69

4.4.4.2.	Umweltauswirkungen durch Störfälle und sehr seltene Ereignisse auf Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	70
4.4.5.	Umweltauswirkungen durch Flächeninanspruchnahme und Versiegelung	71
4.4.6.	Umweltauswirkungen durch Luftschadstoffe	73
4.4.6.1.	Umweltauswirkungen durch Luftschadstoffe auf den Menschen	74
4.4.6.2.	Umweltauswirkungen durch Luftschadstoffe auf Tiere und Pflanzen	79
4.4.6.3.	Umweltauswirkungen durch Luftschadstoffe auf Boden, Wasser, Klima, Kultur- und sonstige Sachgüter	81
4.4.7.	Umweltauswirkungen durch konventionelle nicht gefährliche Abfälle	82
4.4.8.	Umweltauswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie gefährliche konventionelle Abfälle	83
4.4.9.	Umweltauswirkungen durch Wasserentnahme, Wassereinleitung, konventionelles Abwasser, Baustellenabwasser und Grundwasserabsenkung	84
4.4.10.	Umweltauswirkungen durch Lärm	85
4.4.10.1.	Umweltauswirkungen durch Lärm auf den Menschen	86
4.4.10.2.	Umweltauswirkungen durch Lärm auf Tiere	88
4.4.11.	Umweltauswirkungen durch Erschütterungen	91
4.4.11.1.	Umweltauswirkungen durch Erschütterungen auf den Menschen	91
4.4.11.2.	Umweltauswirkungen durch Erschütterungen auf Tiere	91
4.4.12.	Umweltauswirkungen durch Licht	92
4.4.13.	Umweltauswirkungen durch Baumaschinen- und Fahrzeugbewegungen auf Tiere	93
4.4.14.	Zusammenfassung und Wechselwirkungen	93
4.5.	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	95
4.6.	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	96
4.7.	Umweltauswirkungen von Alternativen	96
5.	Bewertung der Umweltauswirkungen	97
5.1.	Bewertung der Umweltauswirkungen durch Direktstrahlung auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit	97
5.2.	Bewertung der Umweltauswirkungen durch beantragte Emissionen radioaktiver Stoffe	98
5.2.1.	Bewertung der Umweltauswirkungen durch Emissionen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit	98
5.2.2.	Bewertung der Umweltauswirkungen durch Emissionen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit	99
5.3.	Bewertung der Umweltauswirkungen durch Störfälle und sehr seltene Ereignisse	99
5.3.1.	Bewertung der Umweltauswirkungen durch Störfälle und sehr seltene Ereignisse auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit	100
5.3.2.	Bewertung der Umweltauswirkungen durch sehr seltene Ereignisse auf Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	101

5.4.	Bewertung der Umweltauswirkungen durch Luftschadstoffe	101
5.4.1.	Bewertung der Umweltauswirkungen durch Luftschadstoffe auf den Menschen	101
5.4.2.	Bewertung der Umweltauswirkungen durch Luftschadstoffe auf Tiere und Pflanzen	105
5.5.	Bewertung der Umweltauswirkungen durch konventionelle nicht gefährliche Abfälle	106
5.6.	Bewertung der Umweltauswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie gefährliche konventionelle Abfälle	108
5.7.	Bewertung der Umweltauswirkungen durch Baustellenabwasser und Grundwasserhaltung auf Boden und Wasser	109
5.8.	Bewertung der Umweltauswirkungen durch Lärm und Erschütterungen	111
5.8.1.	Bewertung der Umweltauswirkungen durch Lärm auf den Menschen	111
5.8.2.	Bewertung der Umweltauswirkungen durch Lärm und Erschütterungen auf Tiere	113
5.9.	Bewertung der Umweltauswirkungen durch Licht auf Tiere	121
5.10.	Bewertung der Umweltauswirkungen durch Baumaschinen- und Fahrzeugbewegungen auf die Zauneidechse und Amphibien	123
5.11.	Bewertung der Umweltauswirkungen der geprüften Vorhabensalternativen	123
6.	Zusammenfassung und Gesamtbewertung	125
	Literaturverzeichnis	130

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1:	Überblick über den Untersuchungsgang bei nichtradiologischen Wirkungen	20
Abbildung 2:	Lage des Standortes	24

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4-1:	Genehmigte Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser des KKP 2	33
Tabelle 4-2	Immissionskenngrößen für die Vorbelastung mit Luftschadstoffen der Messstationen Wiesloch in den Jahren 2012 bis 2018	48
Tabelle 4-3:	Pegel der Vorbelastungen am Tag für verschiedene Vorgänge auf dem Standortgelände	51
Tabelle 4-4:	Bewertung der Wirkungen auf die Schutzgüter	93
Tabelle 5-1:	Immissionsrichtwerte für verschiedene Nutzungsstrukturen nach AVV Baulärm	111

1. Einleitung

Die EnBW Kernkraft GmbH (EnKK) hat die Stilllegung und den Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2) gemäß § 7 Abs. 3 des Atomgesetzes (AtG) beantragt (EnKK 2016; 2017b). Im Rahmen des atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens nach § 7 des Atomgesetzes ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen.

Die Prüfung der Umweltverträglichkeit umfasst nach der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV) (AtVfV 2017) die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der bedeutsamen Auswirkungen eines Vorhabens auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft, Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie die Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern.

Das Öko-Institut wurde durch die TÜV SÜD Energietechnik GmbH am 27.09.2016 mit der Erstellung eines Gutachtens zur Umwelt- und Flora-Fauna-Habitat-Verträglichkeit beauftragt. Die Begutachtung erfolgt im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach § 7 Abs. 3 des Atomgesetzes zum Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 für die insgesamt geplanten Maßnahmen der Stilllegung des KKP 2.

Das Gutachten des Öko-Instituts soll der Genehmigungsbehörde gemäß § 1a AtVfV (AtVfV 2017) die Beurteilung ermöglichen, ob durch den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 eine Beeinträchtigung der oben genannten Schutzgüter sowie Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern zu besorgen sind.

Das hier vorgelegte Gutachten umfasst die zusammenfassende Darstellung und die Bewertung der Umweltauswirkungen des Vorhabens einschließlich der durch das Öko-Institut abgeleiteten Auflagenvorschläge und Hinweise. Das Gutachten ist folgendermaßen aufgebaut:

- In Kapitel 2 werden die Grundlagen des Verfahrens dargestellt. Dazu gehören die rechtlichen Grundlagen, der Überblick über das Genehmigungsverfahren und die der Prüfung zugrunde liegenden Unterlagen.
- Kapitel 3 beinhaltet die Darstellung der Bewertungsmaßstäbe und des Bewertungsgangs.
- Kapitel 4 enthält die zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen. Diese untergliedern sich in die Vorhabenbeschreibung, die Umweltbeschreibung, die Beschreibung der Wirkfaktoren, die Ermittlung und Beschreibung der Umweltauswirkungen, die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie die Umweltauswirkungen von Alternativen.
- In Kapitel 5 erfolgt die Bewertung der Umweltauswirkungen. Erforderlichenfalls werden Auflagenvorschläge und Hinweise formuliert.
- Eine Zusammenfassung und Gesamtbewertung enthält das Kapitel 6.

2. Grundlagen

Im Folgenden wird auf die rechtlichen Grundlagen der UVP (Kapitel 2.1), den Ablauf des Genehmigungsverfahrens (Kapitel 2.2) und auf die Unterlagen, die der Begutachtung zugrunde gelegt wurden (Kapitel 2.3), eingegangen.

2.1. Rechtliche Grundlagen der Umweltverträglichkeitsprüfung

Die rechtliche Grundlage für die Umweltverträglichkeitsprüfung ist in § 2a AtG (AtG 2018) festgelegt. Hiernach ist gemäß Anlage 1 UVPG eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen.

Das UVPG wurde 2017 umfangreich geändert und neu gefasst (UVPG 2019). Die Übergangsvorschrift nach § 74 UVPG regelt, dass bei Verfahren, bei denen das Verfahren zur Unterrichtung über voraussichtlich beizubringende Unterlagen vor dem 16. Mai 2017 eingeleitet wurde, die bis dahin geltende Fassung des Gesetzes anzuwenden ist. Maßgeblich für die Prüfung hier ist daher die Fassung des UVPG vom 30.11.2016 (UVPG 2016).

Die Umweltverträglichkeitsprüfung soll sicherstellen, dass bei bestimmten Vorhaben zur wirksamen Umweltvorsorge nach einheitlichen Grundsätzen die Auswirkungen auf die Umwelt frühzeitig und umfassend ermittelt, beschrieben und bewertet werden und das Ergebnis so früh wie möglich bei allen behördlichen Entscheidungen über die Zulässigkeit berücksichtigt wird (§ 1 UVPG) (UVPG 2016).

Die Umweltverträglichkeitsprüfung ist bei atomrechtlichen Genehmigungsverfahren nach den Verfahrensvorschriften der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV 2018) durchzuführen.

Gemäß § 20 AtVfV sind Genehmigungsverfahren für UVP-pflichtige Vorhaben nach dieser Verordnung in der vor dem 16. Mai 2017 und nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der vor dem 16. Mai 2017 geltenden Fassung dieses Gesetzes zu Ende zu führen,

- wenn vor diesem Zeitpunkt das Verfahren zur Unterrichtung über voraussichtlich beizubringende Unterlagen nach § 1b in der vor diesem Zeitpunkt geltenden Fassung dieser Verordnung eingeleitet wurde
- oder die Unterlagen nach § 3 der vor diesem Zeitpunkt geltenden Fassung dieser Verordnung vorgelegt wurden.

Es ist entsprechend die Atomrechtlichen Verfahrensverordnung in der vor diesem Zeitpunkt geltenden Fassung anzuwenden (AtVfV 2017).

Die Bestimmungen des Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetzes (UVPG) sind den Bestimmungen der AtVfV wegen der in § 4 UVPG enthaltenen Subsidiaritätsklausel nachgeordnet. Die Verfahrensbestimmungen der AtVfV und die Regelungen des UVPG werden von einem einheitlichen und verbindenden Regelungskonzept getragen. Die Regelungen des UVPG werden ergänzend herangezogen, sofern die AtVfV im Detaillierungsgrad oder im Anforderungsniveau hinter dem UVPG zurückbleibt. Damit wird erreicht, dass die Anforderungen des UVPG den Mindeststandard für die Umweltverträglichkeitsprüfung bilden und trotz der verschiedenen Regelungsbereiche, in denen Bestimmungen zur UVP niedergelegt sind, eine einheitliche Vorgehensweise gewährleistet ist (Storm und Bunge 2007).

Nach § 1a AtVfV umfasst die Umweltverträglichkeitsprüfung die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der für die Prüfung der Zulassungsvoraussetzungen bedeutsamen Auswirkungen eines UVP-pflichtigen Vorhabens auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft, Kulturgüter und sonstige Sachgüter, sowie die Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Die Regelung des § 19b AtVfV enthält die verfahrensrechtlichen Regelungen für die Erteilung einer Stilllegungsgenehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG. Demnach ist in den Unterlagen darzulegen, „wie die geplanten Maßnahmen verfahrensmäßig umgesetzt werden sollen und welche Auswirkungen die Maßnahmen nach dem jeweiligen Planungsstand voraussichtlich auf die in § 1a genannten Schutzgüter haben werden“. Die Verfahrensvorschrift des § 19b Abs. 1 Satz 2 AtVfV bestimmt somit, dass

mit dem erstmaligen Antrag auf Erteilung einer Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG die Auswirkungen der insgesamt geplanten Maßnahmen auf die Schutzgüter der Umweltverträglichkeitsprüfung nach dem jeweiligen Planungsstand darzulegen sind. Anknüpfend hieran regelt § 19b Abs. 3 AtVfV, dass sich die Umweltverträglichkeitsprüfung auf die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau der Anlage und von Anlagenteilen erstreckt.

Bei UVP-pflichtigen Vorhaben erarbeitet die Genehmigungsbehörde gemäß § 14a Abs. 1 AtVfV auf der Grundlage der Unterlagen nach § 3 AtVfV, der behördlichen Stellungnahmen nach § 7 Abs. 4 Satz 1 des AtG und nach § 7a AtVfV, der Ergebnisse eigener Ermittlungen sowie der Äußerungen und Einwendungen Dritter eine zusammenfassende Darstellung der für die Entscheidung über den Genehmigungsantrag bedeutsamen Auswirkungen des Vorhabens auf in § 1a AtVfV genannte Schutzgüter einschließlich der Wechselwirkungen. Auf dieser Grundlage sind gemäß § 14a Abs. 2 AtVfV die Auswirkungen des Vorhabens auf die in § 1a AtVfV genannten Schutzgüter durch die Genehmigungsbehörde nach den für ihre Entscheidung maßgeblichen Rechts- und Verwaltungsvorschriften zu bewerten.

Der Regelung des § 14a Abs. 2 AtVfV fehlt – im Gegensatz zu § 12 UVPG – der Verweis auf die wirksame Umweltvorsorge. Im Sinne der oben beschriebenen Systematik haben wir § 12 UVPG an dieser Stelle ergänzend herangezogen, um den Mindeststandard bei der Bewertung der Auswirkungen im Rahmen der UVP zu gewährleisten. Dies ist im Weiteren bei der Darstellung der Bewertungsmaßstäbe zu berücksichtigen. Die entsprechenden Vorgaben durch die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPVwV) sind dabei ebenfalls zu berücksichtigen.

Gemäß UVPVwV sind Gegenstand der UVP alle entscheidungserheblichen Umweltauswirkungen, die durch den bestimmungsgemäßen Betrieb einer Anlage oder eines sonstigen Vorhabens, ferner durch Betriebsstörungen oder durch Stör- oder Unfälle verursacht werden können, soweit eine Anlage hierfür auszulegen ist oder hierfür vorsorglich Schutzvorkehrungen vorzusehen sind. Die UVPVwV ist ergänzend zu den Regelungen der AtVfV heranzuziehen (vgl. Nr. 2.1 Buchstabe a UVPVwV).

2.2. Überblick über das Genehmigungsverfahren

Die EnKK hat mit Schreiben vom 18. Juli 2016 (EnKK 2016) eine Stilllegung und Abbaugenehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG für KKP 2 beantragt. Am 15. Mai 2017 wurde ein aktualisierter Antrag eingereicht (EnKK 2017b). Der Antrag basiert auf der zum Zeitpunkt der Antragstellung gültigen StrlSchV. Bei der direkten Wiedergabe von Antragsinhalten wurden diese Bezüge übernommen, andernfalls ein Bezug auf die ab 31.12.2019 gültige StrlSchV kenntlich gemacht. In den weiteren Abschnitten des vorliegenden Gutachtens wird unter StrlSchV immer die in 2019 gültige Fassung verstanden, sofern nicht der Zusatz „(alt)“ die frühere Fassung kennzeichnet.

Der Antrag betrifft die Stilllegung von KKP 2 gemäß § 7 Abs. 3 AtG und den Abbau der zugehörigen Anlagenteile. Gemäß Antragsschreiben (EnKK 2016) sind Anlagenteile definiert als maschinen-, verfahrens-, elektro- und leittechnische, bauliche und sonstige Teile des KKP 2. Hierzu gehören auch die diesen Anlagenteilen zugeordneten Hilfssysteme, Überwachungseinrichtungen, Versorgungseinrichtungen, Kabel, Halterungen, Anker- und Dübelplatten, Rohr- und Kabeldurchführungen, Fundamente sowie fest installierte Montage- und Bedienhilfen. Bauliche Teile umfassen insbesondere bauliche Strukturen innerhalb von Gebäuden (innere Gebäudestrukturen) sowie bauliche Strukturen im Erdboden (wie erdverlegte Rohr- und Kabelkanäle, Gebäudeverbindungs Kanäle, Betonbehälter, Fundamente). Der Antrag umfasst auch den Abbau von ortsfesten Einrichtungen zum Abbau von Anlagenteilen, die in die Anlage KKP 2 eingebracht werden.

EnKK betrachtet für die insgesamt geplanten Maßnahmen der Stilllegung und des Abbaus der Anlagenteile des KKP 2 den Zeitraum bis zu dem Zeitpunkt, an dem die restlichen Anlagenteile aus dem AtG entlassen sind oder einer anderweitigen atomrechtlichen Nutzung zugeführt sind. Der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 umfasst gemäß (EnKK 2016) nicht den Abriss von Gebäuden der atomrechtlichen Anlage KKP 2.

Der konventionelle Abriss von Gebäuden und Anlagenteilen des KKP 2 wurde nicht beantragt. Der Zeitraum für die Durchführung eines konventionellen Abrisses ist in den Antragsunterlagen der EnBW auch nicht festgelegt. Der konventionelle Abriss von Gebäuden und Anlagenteilen kann erfolgen, nachdem der gesamte Standort aus dem AtG entlassen wurde. Es ist auch möglich, dass Gebäude jeweils einzeln nach Herausgabe oder Freigabe gemäß § 31ff StrlSchV (StrlSchV 2018) konventionell abgerissen werden, während parallel am Standort Abbauarbeiten unter atomrechtlicher Aufsicht durchgeführt werden und der gesamte Standort KKP 2 der Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG unterliegt. Unabhängig davon, ob sich eine zeitliche Überschneidung von Einwirkungen des beantragten Vorhabens und des konventionellen Abrisses von Gebäuden oder Gebäudeteilen ergibt, ist aus gutachtlicher Sicht der konventionelle Abriss nach Entlassung der Anlage KKP 2 aus dem AtG eine mögliche mittelbare Auswirkung des geplanten Stilllegungsvorhabens. Gemäß § 2 UVPG umfasst die Umweltverträglichkeitsprüfung die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen eines Vorhabens auf die Schutzgüter des UVPG. Daher ist aus gutachtlicher Sicht der mögliche konventionelle Abriss hinsichtlich der daraus resultierenden Umweltauswirkungen zu betrachten.

In einem Schreiben vom 09.10.2017 stellt das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM-BW 2017b) fest, dass der Abbruch des Kühlturms des KKP 2, der Teil der atomrechtlichen Anlage ist, im Genehmigungsverfahren zu behandeln ist. Ein weiteres Schreiben vom 27.10.2017 (UM-BW 2017a) regt zusätzlich an, den Abriss des Kühlturms KKP 1 ebenfalls als kumulierende Umweltauswirkung zu betrachten. Entsprechend soll die Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) eine detaillierte Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen durch den Abbruch der Kühltürme auf die Schutzgüter enthalten. Dazu gehört auch eine Prüfung der beiden Varianten des Abbruchs der Kühltürme (Maschineller Rückbau oder Sprengabbruch).

Gemäß Genehmigungsantrag (EnKK 2016) und Ergänzungsschreiben (EnKK 2017b) wird folgendes beantragt:

I.1 Stilllegung

Beantragt wird die Genehmigung der endgültigen und dauerhaften Betriebseinstellung (Stilllegung) des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2).

I.2 Restbetrieb

Beantragt wird:

- Weiterbetrieb von bestehenden Anlagenteilen des KKP 2 und Betrieb von zusätzlichen Anlagenteilen des KKP 2 auf der Grundlage der bestehenden und weiter geltenden atomrechtlichen Genehmigungen, soweit sie nicht durch die beantragte Genehmigung 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 Gestaltungen der Betriebsgenehmigung gemäß § 7 Abs. 1 AtG oder ihre Änderungsgenehmigungen nicht ersetzt oder ändert, bleiben diese unberührt und weiterhin wirksam.
- Änderungen des Restbetriebes entsprechend den Regelungen des Betriebsreglements KKP 2.

- 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.
- Ergänzung des bestehenden Betriebsreglements um die für den Abbau von Anlagenteilen zusätzlich erforderlichen Anweisungen und Regelungen.
- Aufhebung nicht mehr erforderlicher oder Änderung bisher geltender Auflagen, Nebenbestimmungen und Anordnungen oder Gestattungen entsprechend der in der nachzureichenden Unterlage enthaltenen Aufstellung.

I.3 Ableitungen radioaktiver Stoffe

Die Höchstwerte für zulässige Ableitungen von KKP 2 mit der Fortluft sollen zunächst nicht verändert werden. Beantragt wird für den Zeitpunkt drei Monate nach Einstellung des Leistungsbetriebs des KKP 2 die Festlegung folgender Höchstwerte für zulässige Ableitungen für KKP 2 mit der Fortluft über den Fortluftkamin:

für gasförmige radioaktive Stoffe	
im Kalenderjahr:	2.0×10^{13} Bq
an 180 aufeinander folgenden Tagen:	1.0×10^{13} Bq
für den Zeitraum eines Kalendertages:	2.0×10^{11} Bq

für aerosolförmige Radionuklide mit Halbwertszeiten von mehr als acht Tagen	
im Kalenderjahr:	$1,0 \times 10^{10}$ Bq
an 180 aufeinander folgenden Tagen:	$0,5 \times 10^{10}$ Bq
für den Zeitraum eines Kalendertages:	1.0×10^{08} Bq

Die Höchstwerte für zulässige Ableitungen von KKP 2 mit dem Abwasser sollen nicht verändert werden.

I.4 Abbau von Anlagenteilen gemäß § 7 Abs. 3 AtG

- Beantragt wird die Genehmigung des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 mit Ausnahme der Gebäude der atomrechtlichen Anlage KKP 2. Die zum Abbau vorgesehenen Anlagenteile sind maschinen-, verfahrens-, elektro- und leittechnische, bauliche sowie sonstige technische Teile des KKP 2. Hierzu gehören auch die diesen Anlagenteilen zugeordneten Hilfssysteme, Überwachungseinrichtungen, Versorgungseinrichtungen, Kabel, Halterungen, Anker- und Dübelplatten, Rohr- und Kabeldurchführungen, Fundamente sowie fest installierte Montage- und Bedienhilfen. Bauliche Teile umfassen insbesondere bauliche Strukturen innerhalb von Gebäuden (innere Gebäudestrukturen) sowie bauliche Strukturen im Erdboden (wie erdverlegte Rohr- und Kabelkanäle, Gebäudeverbindungskanäle, Betonbehälter, Fundamente). Der Antrag umfasst auch den Abbau von ortsfesten Einrichtungen zum Abbau von Anlagenteilen, die in die Anlage KKP 2 eingebracht werden.
- 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 externe Einrichtungen zur weiteren Bearbeitung radioaktiver Stoffe oder Behandlung radioaktiver Abfälle.
- Voraussetzung für den Abbau eines Anlagenteils des KKP 2 ist, dass das zum Abbau vorgesehene Anlagenteil nicht mehr benötigt wird. Diese Voraussetzung kann auch dadurch eingehalten werden, dass die Aufgaben des zum Abbau vorgesehenen Anlagenteils im noch erforderlichen Umfang durch andere bestehende oder neue Anlagenteile erfüllt werden.

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

I.5 Änderungen der Anlage KKP 2

Beantragt wird die Genehmigung nachfolgender Änderungen der Anlage KKP 2 und ihre jeweilige Einbindung in den Restbetrieb:

- a) Nutzung von näher bezeichneten Gebäuden [insbesondere Reaktorgebäude-Innenraum [UJA], Reaktorgebäude-Ringraum [UJB], Reaktorhilfsanlagengebäude [UKA], Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle [UKS], Maschinenhaus [UMA], Notstromerzeugergebäude und Kaltwasserzentrale [UBP], Notspeisegebäude [ULB], Lagergebäude [UST], Schaltanlagegebäude [UBA], Abfall- und Schmierstofflagergebäude [UEJ], Kühlwasserentnahmebauwerk [UPC], Kühlturm-Pumpenbauwerk [URD]] sowie von näher bezeichneten Flächen des Betriebsgeländes zur Lagerung von radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen einschließlich der hierfür vorgesehenen technischen und baulichen Maßnahmen. Die Gebäude und Flächen werden in den Antragsunterlagen näher bezeichnet.
- b) Errichtung und Betrieb einer Andockstation für Container und einer Schleuse am Reaktorgebäude einschließlich der hierfür vorgesehenen technischen und baulichen Maßnahmen.
- c) Errichtung und Betrieb von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2.
- d) Schaffung von näher bezeichneten Transportwegen einschließlich der hierfür vorgesehenen technischen und baulichen Maßnahmen.

I.6 Entlassung von nicht kontaminierten und nicht aktivierten Stoffen sowie beweglichen Gegenständen, Gebäuden/Gebäudeteilen, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteilen ohne eine Freigabe nach § 29 StrlSchV aus der atomrechtlichen Überwachung (Herausgabe)

Beantragt wird die Festlegung einer Vorgehensweise zur Entlassung von nicht kontaminierten und nicht aktivierten Stoffen sowie beweglichen Gegenständen, Gebäuden/Gebäudeteilen, Bodenflächen, Anlagen und Anlagenteilen ohne eine Freigabe nach § 29 StrlSchV aus der atomrechtlichen Überwachung.

Die Vorgehensweise zu dieser Art der Entlassung aus der atomrechtlichen Überwachung (Herausgabe) wird in einer Antragsunterlage dargestellt.

I.7 Erstreckung auf den genehmigungsbedürftigen Umgang gemäß § 7 StrlSchV

Beantragt wird gemäß § 7 Abs. 2 StrlSchV i. V. m. § 7 Abs. 1 StrlSchV die Erstreckung der SAG auf den gemäß § 7 StrlSchV genehmigungsbedürftigen 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.

I.8 Entlassung des Kühlturms aus der atomrechtlichen Überwachung

Beantragt wird die Entlassung des Kühlturms KKP 2 aus der atomrechtlichen Überwachung. Die Vorgehensweise zur Entlassung des Kühlturms aus der atomrechtlichen Überwachung wird in einer Antragsunterlage dargestellt.

II. Genehmigungsvoraussetzungen

Der Nachweis zur Erfüllung der Genehmigungsvoraussetzungen gemäß § 7 Abs. 2 AtG in sinngemäßer Anwendung auf die Stilllegung und den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 gemäß § 7 Abs. 3 AtG wird in den noch nachzureichenden Unterlagen erbracht. Dabei gilt Folgendes:

II.1 Zuverlässigkeit des Antragstellers und der verantwortlichen Personen (§ 7 Abs. 2 Nr. 1 AtG)

Die Zuverlässigkeit der EnKK ist gegeben. Der Restbetrieb und der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 wird von Personen geleitet und beaufsichtigt, die in der EnKK als verantwortliches Personal tätig sind. Die Personen besitzen die erforderliche Fachkunde und Zuverlässigkeit gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 1 AtG. Mit Inanspruchnahme der SAG erfolgt keine Änderung der Personellen Betriebsorganisation der EnKK.

II.2 Sonstige tätige Personen (§ 7 Abs. 2 Nr. 2 AtG)

Der Restbetrieb und der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 wird von Personen durchgeführt, die die notwendigen Kenntnisse über den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen, die möglichen Gefahren und die anzuwendenden Schutzmaßnahmen besitzen. Dies ist entweder Eigenpersonal der EnKK oder Fremdpersonal, welches die erforderlichen Kenntnisse bzw. Fachkunde für den Restbetrieb oder den Abbau von Anlagenteilen sowie die Zuverlässigkeit besitzt.

II.3 Vorsorge gegen Schäden (§ 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG)

Die gemäß § 7 Abs. 3 AtG erforderliche sinngemäße Erfüllung der nach Stand von Wissenschaft und Technik erforderlichen Vorsorge gegen Schäden bei den beantragten Maßnahmen wird in den Antragsunterlagen dargelegt.

II.4 Deckungsvorsorge (§ 7 Abs. 2 Nr. 4 AtG)

Durch die geplanten Maßnahmen und den Zerfall der radioaktiven Stoffe wird das Radioaktivitätsinventar der Anlage KKP 2 und damit das Gefährdungspotenzial sukzessive reduziert. Der Umfang der bisher für die Erfüllung gesetzlicher Schadensersatzverpflichtungen gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 4 AtG festgesetzten Vorsorge geht daher über das angemessene Maß hinaus. Dennoch belässt die Antragstellerin die Vorsorge für die Erfüllung gesetzlicher Schadensersatzverpflichtungen im KKP 2 zunächst weiterhin unverändert.

Nach dem Entfernen des Kernbrennstoffs aus der Anlage KKP 2 wird die Antragstellerin die Anpassung der Deckungsvorsorge für KKP 2 gemäß der Verordnung über die Deckungsvorsorge nach dem Atomgesetz (AtDeckV) beantragen.

II.5 Schutz gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter (§ 7 Abs. 2 Nr. 5 AtG)

Die nach § 7 Abs. 2 Nr. 5 AtG erforderlichen Schutzmaßnahmen werden dem jeweiligen Anlagenzustand angepasst und haben damit unmittelbaren Einfluss auf die dann aufrecht zu erhaltenden baulichen/technischen und administrativen/organisatorischen Maßnahmen. Die für den jeweiligen Stand des Restbetriebes und des Abbaus von Anlagenteilen erforderlichen Anlagensicherungsmaßnahmen werden in einer separat vorzulegenden Antragsunterlage dargelegt.

III. Insgesamt geplante Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 gemäß § 19b AtVfV

Nach der Verfahrensvorschrift des § 19b Abs. 1 AtVfV müssen bei einem erstmaligen Antrag auf Erteilung einer Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG die Unterlagen auch Angaben zu den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen enthalten, die

insbesondere die Beurteilung ermöglichen, ob die beantragten Maßnahmen weitere Maßnahmen nicht erschweren oder verhindern und ob eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen vorgesehen ist. Dabei ist darzulegen, wie die geplanten Maßnahmen (genehmigungs-)verfahrensmäßig umgesetzt werden sollen und welche Auswirkungen die Maßnahmen nach dem jeweiligen Planungsstand voraussichtlich auf die in § 1 a AtVfV genannten Schutzgüter haben werden.

Diese nach § 19b AtVfV erforderlichen Darlegungen erfolgen im Sicherheitsbericht 1, § 3 Abs. 1 AtVfV sowie in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung 1, § 3 Abs. 1 Nr. 9, § 3 Abs. 2, § 19b Abs. 1, Satz 2 AtVfV. UVPG. Dabei wird auch dargelegt, dass die beantragten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 weitere Maßnahmen nicht erschweren oder verhindern und dass eine sinnvolle Reihenfolge der Abbaumaßnahmen vorgesehen ist. Ebenso werden in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung die voraussichtlichen Umweltauswirkungen dieser insgesamt geplanten Maßnahmen auf die in § 1a AtVfV genannten Schutzgüter bzw. Schutzgüter nach UVPG behandelt.

Für die Umsetzung der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 gemäß § 19b AtVfV Abs. 1 ist ein atomrechtliches Genehmigungsverfahren vorgesehen. Aus dem weiteren Verfahrensablauf kann sich- insbesondere unter Berücksichtigung der Verfahrensökonomie, technischer oder wirtschaftlicher Gesichtspunkte oder politischer Entwicklungen - ergeben, dass zur Umsetzung der insgesamt geplanten Maßnahmen mehr als ein Genehmigungsschritt erforderlich wird.

Zu diesen insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 gehören alle Maßnahmen, die Gegenstand der atomrechtlichen Genehmigung gemäß § 7 Abs. 3 AtG für KKP 2 sind, bis der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 beendet ist. Diese Maßnahmen sind dann beendet, wenn der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 soweit erfolgt ist, dass die restlichen Anlagenteile des KKP 2 aus dem Geltungsbereich des AtG entlassen sind oder einer anderweitigen atomrechtlichen Nutzung zugeführt sind.

Im Vorfeld der Öffentlichkeitsbeteiligung wurde im Rahmen der Unterrichtung gemäß § 1b AtVfV und Einladung zum Scoping-Termin die von der Antragstellerin vorgelegte Unterlage "Vorlage zum Scoping" sowie der Antrag vom 18.07.2016 (EnKK 2016) an die zu beteiligenden Behörden und Träger öffentlicher Belange sowie an die nach Umwelt-Rechtsbehelfsgesetz anerkannten Vereine übersandt. Am 12. Dezember 2016 wurde durch das beim Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg unter Beteiligung der Antragstellerin, der Gutachter, der zu beteiligenden Behörden und Träger öffentlicher Belange sowie der nach Umwelt-Rechtsbehelfsgesetz anerkannten Vereine ein Scoping-Termin hinsichtlich Gegenstand, Umfang und Methoden der Umweltverträglichkeitsprüfung in der Jugendstilfesthalle in Philippsburg durchgeführt. Im Anschluss an den Scoping-Termin bestand für die zu beteiligenden Behörden und Träger öffentlicher Belange sowie für nach Umwelt-Rechtsbehelfsgesetz anerkannte Vereinigungen bis zum 12.02.2017 die Gelegenheit, sich über Art und Umfang der vom Betreiber vorzulegenden Unterlagen schriftlich zu äußern.

Mit Schreiben vom 01.08.2017 (UM-BW 2017c) wurde durch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg der Untersuchungsumfang festgelegt.

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung wurden der Genehmigungsantrag vom 18.07.2016 einschließlich seiner Aktualisierung vom 15.05.2017 sowie der Sicherheitsbericht, die Kurzbeschreibung und die Umweltverträglichkeitsuntersuchung, einschließlich der Anhänge 1-7, jeweils in der Fassung vom Januar 2018 in der Zeit vom 09.04. 2018 bis zum 08.06. 2018 zur Einsichtnahme ausgelegt und auf der Homepage des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-

Württemberg veröffentlicht. Des Weiteren wurden eine Zusammenfassung der Erläuterungsberichte, ein Fachbeitrag zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung - Abbruch der Kühltürme am Standort Philippsburg und die Natura 2000-Vorprüfung für die FFH-Gebiete 6716-301 und 6716-341 sowie das Vogelschutzgebiet 6716-402 ausgelegt. Der Erörterungstermin fand vom 25.09. bis 26.09.2018 in der Bruhrainhalle in Huttenheim statt.

2.3. Unterlagen für die Umweltverträglichkeitsprüfung

Die Antragstellerin hat die Angaben über die Umweltauswirkungen, welche die zuständige Behörde in die Lage versetzen sollen, eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen, in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) (Dröscher 2018) zusammengefasst. Weitere Erläuterungen zum Vorhaben sind im Sicherheitsbericht (EnKK 2018b) enthalten, der gemäß AtVfV im Hinblick auf die Auslegung zur Öffentlichkeitsbeteiligung erstellt wurde. UVU und Sicherheitsbericht wurden als grundlegende Informationen für die Begutachtung der Umweltverträglichkeit ausgewertet.

Weitere für die Begutachtung der Umweltverträglichkeit relevante Unterlagen, die in die Prüfung einbezogen wurden, sind im Literaturverzeichnis aufgeführt und jeweils zitiert.

3. Bewertungsmaßstäbe

Die Bewertung von Umweltauswirkungen nach § 14a Abs. 2 AtVfV und § 12 UVPG dient der Vorbereitung der Berücksichtigung der Umweltauswirkungen im Rahmen der Entscheidung über die Zulässigkeit eines Vorhabens. Dabei ist zwischen der Bewertung von Umweltauswirkungen und der Prüfung der Zulässigkeit des Vorhabens durch die zuständige Behörde zu unterscheiden. Die Bewertung stellt in der Systematik der UVP nach der zusammenfassenden Darstellung den letzten Schritt dar.

Die Bewertung erfolgt nach Maßgabe der geltenden Gesetze im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge. Dieser Standard ergibt sich - mangels einer entsprechenden Erwähnung in § 14a Abs. 2 AtVfV- aus dem ergänzenden Heranziehen des § 12 UVPG. Dabei werden die umweltbezogenen Tatbestandsmerkmale der einschlägigen Fachgesetze (gesetzliche Umweltaanforderungen) ausgelegt und auf den entscheidungserheblichen Sachverhalt angewendet. Entscheidender Maßstab für die Auswahl von Bewertungskriterien ist ihre Eignung zur umweltbezogenen und vorsorgeorientierten Bewertung, der Einzelbewertung der Schutzgüter und der Gesamtbewertung der Umweltauswirkungen (§§ 1a, 14a AtVfV, §§ 2 Abs. 1 S. 2 u. 4, 12 UVPG, Nrn. 0.6.1.1, 0.6.2.1 UVPVwV) (UVPVwV 1995).

Neben der Bewertung der Umweltauswirkungen erfolgt auch eine Bewertung der FFH-Verträglichkeit, bei der die Verträglichkeit des Vorhabens im Hinblick auf die Erhaltungsziele von FFH-Richtlinie (FFH-RL 1992) oder Vogelschutz-Richtlinie (Vogelschutzrichtlinie 2009) überprüft wird. Bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung werden im Einzelnen folgende Aspekte im Hinblick auf eine Betroffenheit durch das Vorhaben untersucht:

- Auswirkungen auf Lebensräume nach Anhang I der FFH-Richtlinie, einschließlich der charakteristischen Arten,
- Auswirkungen auf Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie bzw. Vogelarten nach Anhang I der EU Vogelschutzrichtlinie, einschließlich ihrer Habitate bzw. Standorte, sowie

- biotische und abiotische Standortfaktoren, räumlich funktionale Beziehungen, Strukturen, gebietsspezifische Funktionen oder Besonderheiten, die für die genannten Lebensräume und Arten von Bedeutung sind.

Nach § 39 Abs. 1 BNatSchG (BNatSchG 2018) ist es verboten,

- wild lebende Tiere mutwillig zu beunruhigen oder ohne vernünftigen Grund zu fangen, zu verletzen oder zu töten,
- wild lebende Pflanzen ohne vernünftigen Grund von ihrem Standort zu entnehmen oder zu nutzen oder ihre Bestände niederzuschlagen oder auf sonstige Weise zu verwüsten,
- Lebensstätten wild lebender Tiere und Pflanzen ohne vernünftigen Grund zu beeinträchtigen oder zu zerstören.

Gemäß § 44 Abs. 1 BNatSchG ist bei besonders geschützten und bestimmten anderen Tier- und Pflanzenarten verboten,

- wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
- wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,
- Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
- wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören.

Liegen vorhabenbedingte Auswirkungen vor, die unter diese Verbotstatbestände fallen, so ist für die relevanten Arten zu prüfen, ob die einschlägigen Voraussetzungen für eine Ausnahme nach BNatSchG gegeben sind.

Außerdem sind die Regelungen zu Schäden an bestimmten Arten und natürlichen Lebensräumen nach § 19 BNatSchG zu beachten.

Bei der Prüfung der Umwelt- und FFH-Verträglichkeit wird im Hinblick auf die nichtradiologischen Wirkungen wie in Abbildung 3.1 skizziert vorgegangen:

Die Wirkfaktoren des Vorhabens werden identifiziert und im Hinblick auf ihren qualitativen und quantitativen Umfang beschrieben (z. B. Luftschadstoffe, Lärm, etc.). In Ausnahmefällen ergibt sich bereits bei der Identifizierung und Beschreibung eines Wirkfaktors, dass dieser für das Vorhaben nicht relevant ist. Ist dies der Fall, wird dieser Wirkfaktor nicht weiter behandelt.

Für die identifizierten Wirkfaktoren werden die vorhabenbezogenen Auswirkungen auf die Umwelt bzw. die Schutzgüter nach FFH-Richtlinie beschrieben. Es wird dabei eine Schwelle festgelegt, unterhalb derer die jeweilige Wirkung hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen als nicht relevant eingeordnet wird und daher nicht weiter zu untersuchen ist.

Bei radiologischen Auswirkungen ist aufgrund des Minimierungsgebots nach § 8 StrlSchG zunächst keine Schwelle definiert, unterhalb derer radiologische Wirkungen unberücksichtigt bleiben können. Für diese Wirkfaktoren wird bereits durch den sicherheitstechnischen Gutachter im atomrechtlichen

Genehmigungsverfahren sowie im Aufsichtsverfahren geprüft, ob den Anforderungen des § 8 StrlSchG ausreichend Rechnung getragen wird. Bei radiologischen Wirkungen gilt international eine Dosis von einigen 10 µSv (de-Minimis-Dosis) im Jahr als „triviale“ Dosis, bei deren Unterschreitung aufgrund des damit verbundenen sehr geringen Risikos eine weitere Regulierung nicht erforderlich ist. Wird die Schwelle von 10 µSv im Kalenderjahr auch unter realistischen Annahmen hinsichtlich der Expositionsbedingungen überschritten, so werden Minderungsmöglichkeiten geprüft. Analog wird bei Störfällen vorgegangen, wobei hier eine risikobasierte Dosisschwelle von 1 mSv für die Folgedosis angesetzt wird.

Eine Schwelle für einen Wirkfaktor, unterhalb der keine relevanten Umweltauswirkungen zu erwarten sind, wird als Bewertungsschwelle bezeichnet (Erläuterung dazu weiter unten) und begründet sowie quantifiziert angegeben. Wird diese festgelegte Schwelle nicht erreicht, dann wird die entsprechende Auswirkung nicht weiter behandelt. Bei Überschreitung dieser Schwelle ist eine weitere Betrachtung und Bewertung der Umweltauswirkungen erforderlich.

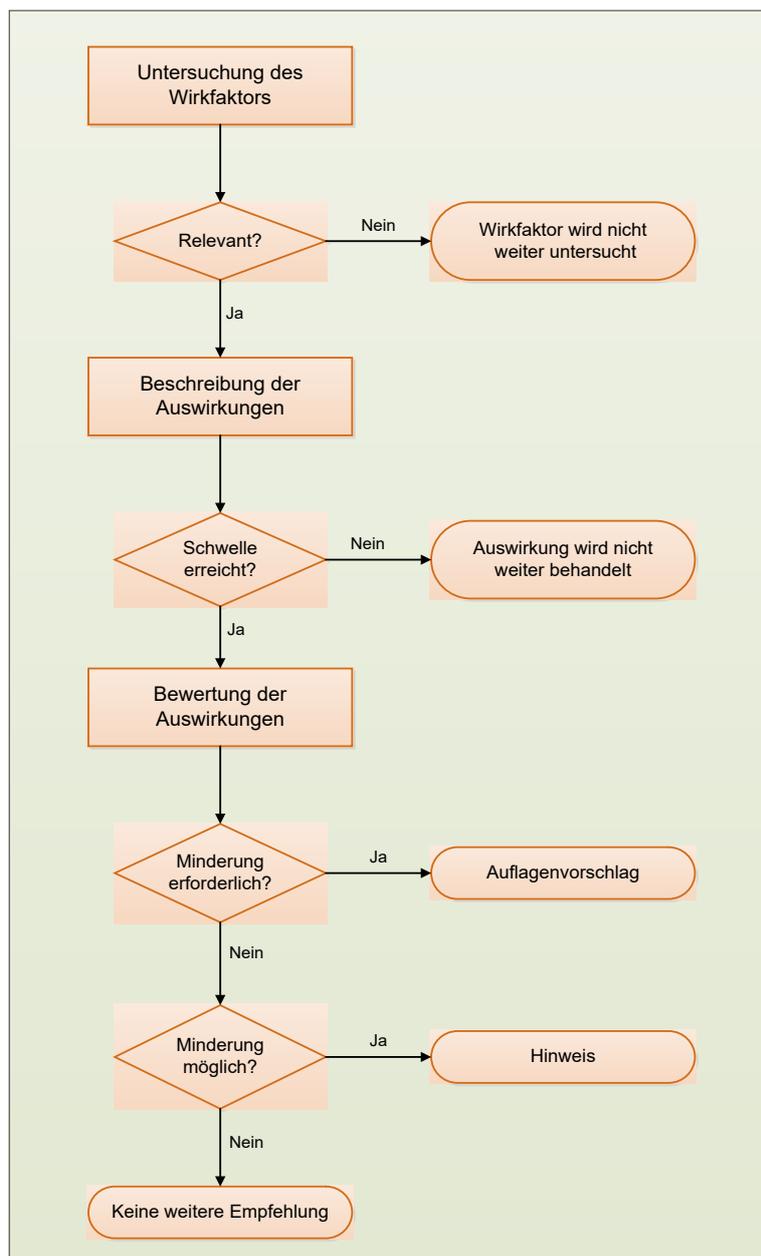


Abbildung 3-1: Überblick über den Untersuchungsgang bei nichtradiologischen Wirkungen

Bei den Bewertungskriterien ist zu unterscheiden zwischen den fachgesetzlichen und medienübergreifenden Kriterien (2.3.1 – 2.3.3 UVPVwV) sowie den sonstigen Kriterien.

Fachgesetzliche und medienübergreifende Bewertungskriterien sind:

- Rechtsverbindliche Grenzwerte sowie sonstige Grenzwerte oder nicht zwingende, aber im Vergleich zu den Orientierungshilfen in Anhang 1 der UVPVwV anspruchsvollere Kriterien in Fachgesetzen oder deren Ausführungsbestimmungen.

Sonstige Bewertungskriterien sind:

- Die Orientierungshilfen im Anhang 1 der UVPVwV und
- die Umstände des Einzelfalls nach Maßgabe der gesetzlichen Umwelanforderungen, soweit das Fachrecht keine Bewertungskriterien enthält.

Die sonstigen Bewertungskriterien werden insbesondere in folgenden Fällen herangezogen:

- Bei Grenzwerten, in denen nicht umweltbezogene Faktoren miteinbezogen wurden:

Sinn und Zweck der UVP ist die Bewertung eines Vorhabens im Hinblick auf seine Umweltauswirkungen. Dabei sollen andere Gesichtspunkte des öffentlichen Interesses, die erst im Rahmen der eigentlichen Genehmigungsentscheidung einbezogen werden (Erbguth und Schink 1996), zunächst unberücksichtigt bleiben. Bei einer Reihe von Grenzwerten im untergesetzlichen Regelwerk wurden bei der Festsetzung jedoch neben Umweltbelangen auch Gesichtspunkte berücksichtigt, die keinen direkten Umweltbezug aufweisen, sondern z. B. ökonomische Aspekte des öffentlichen Interesses beinhalten, so dass sie als Bewertungsmaßstab für die Prüfung der Umweltverträglichkeit nur bedingt geeignet sind.
- Bei Grenzwerten, die lediglich der Gefahrenabwehr dienen und keine Vorsorgewerte darstellen:

Gemäß der §§ 1a, 14a AtVfV und in Ergänzung §§ 1 und 12 UVPG ist Zweck der UVP u. a. die frühzeitige Bewertung von Vorhaben im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge nach Maßgabe der geltenden Gesetze. Teilweise sehen die untergesetzlichen Regelwerke lediglich Grenzwerte zur Gefahrenabwehr vor, so dass sie als Bewertungsmaßstab für die Prüfung der Umweltverträglichkeit nur bedingt geeignet sind.
- Bei der Bewertung von Auswirkungen auf medienübergreifende Wechselwirkungen:

Die einschlägigen Fachgesetze und ihr untergesetzliches Regelwerk betreffen in der Regel nur Auswirkungen auf einzelne Medien. Eine integrierte Bewertung von Umweltauswirkungen, wie sie im Rahmen der AtVfV und des UVPG gefordert wird, kann auf Basis dieser Fachgesetze häufig nicht erfolgen. Ebenso werden mögliche Wechselwirkungen von den fachrechtlich festgesetzten Grenzwerten nicht immer umfasst.

Die zur Untersuchung der Umweltverträglichkeit des beantragten Vorhabens herangezogenen Bewertungsmaßstäbe werden (soweit möglich) nach folgenden Kriterien angegeben:

1. Die fachgesetzlichen Kriterien bzw. Anforderungen;

2. im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge heranzuziehende Kriterien oder zur Vorsorge heranzuziehende Werte;
3. ein Kriterium oder Kriterien, bei dessen bzw. deren Vorliegen wegen Irrelevanz der Wirkung keine Bewertung erforderlich wird; dies entspricht dem oben beschriebenen Schwellenwert.

Die fachgesetzlichen Kriterien bzw. Anforderungen unter Nr. 1 sind für die Genehmigungsentscheidungen relevant. Sie können aus den oben dargestellten Gründen von den Kriterien unter Nr. 2 abweichen.

Die Kriterien oder Werte unter Nr. 2 entsprechen jeweils der Anforderung in § 14a AtVfV und § 12 UVPG an eine Bewertung im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge. Sie basieren auf den jeweiligen fachgesetzlichen Anforderungen. Auf ihrer Grundlage kann eine Bewertung der jeweiligen Wirkung des einzelnen Vorhabens durchgeführt werden.

Die Kriterien unter Nr. 3 werden als Bewertungsschwelle bereits im Zusammenhang mit der Beschreibung der jeweiligen Umweltauswirkung als Entscheidungskriterium für das Erfordernis des weiteren Bewertungsgangs angewandt.

Die im Einzelnen gewählten Bewertungsmaßstäbe werden für die jeweiligen Umweltauswirkungen auf die verschiedenen Schutzgüter angegeben. Sofern bei der Ermittlung und Bewertung der Umweltauswirkungen Schwierigkeiten oder Besonderheiten aufgetreten sind, werden diese im Textzusammenhang kenntlich gemacht.

4. Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen

Die zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen ist wie folgt gegliedert: Die Beschreibung des Vorhabens erfolgt in Kapitel 4.1. Die Wirkfaktoren des Vorhabens werden in Kapitel 4.2 dargestellt, die Umweltbeschreibung in Kapitel 4.3. Die Ermittlung und Beschreibung der Umweltauswirkungen erfolgt in Kapitel 4.4. Auf die geplanten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen wird in Kapitel 4.5 eingegangen, auf die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in Kapitel 4.6. Die Darstellung der Umweltauswirkungen von Alternativen erfolgt in Kapitel 4.7.

4.1. Vorhabenbeschreibung

Die Vorhabenbeschreibung beinhaltet Angaben zur Lage des Standorts (Kapitel 4.1.1), die Gebäude-, Flächen- und Anlagenbeschreibung (Kapitel 4.1.2), die Beschreibung des Restbetriebs (Kapitel 4.1.3) sowie Einzelheiten zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 (Kapitel 4.1.4). Weiterhin enthält die Vorhabenbeschreibung Angaben zu vorgesehenen Änderungen der Anlage KKP 2 (Kapitel 4.1.5), zum Abriss der beiden Kühltürme am Standort KKP (Kapitel 4.1.6) sowie zu den von der Antragstellerin geprüften Alternativen (Kapitel 4.1.7).

4.1.1. Lage des Standorts

Die Angaben zum Standort sind in der UVU (Dröscher 2018) und im Sicherheitsbericht (EnKK 2018b) enthalten.

Der Standort KKP liegt im Südwesten Deutschlands im Bundesland Baden-Württemberg, etwa 30 km nördlich von Karlsruhe am rechten Rheinufer. Der Standort liegt auf der sogenannten Rheinschanzinsel, die einen Teil der Rheinniederung bildet. Das Betriebsgelände des Kernkraftwerkes Philippsburg befindet sich auf

dem Gebiet der Gemeinde Philippsburg (Landkreis Karlsruhe, Regierungsbezirk Karlsruhe) am rechten Rheinufer bei Flusskilometer 389.

Das Betriebsgelände der Kernkraftwerke Philippsburg nimmt etwa 1/8 der Fläche der Rheinschanzinsel ein, die sich etwa 5 bis 7 m über die Rheinniederung erhebt. Die Rheinschanzinsel ist im Westen durch den Rhein begrenzt und ist in allen anderen Himmelsrichtungen vom Altrhein umgeben. Die Rheinschanzinsel wird überwiegend landwirtschaftlich zum Getreideanbau genutzt.

Die abzubauenende Anlage KKP 2 liegt im südwestlichen Teil des Betriebsgeländes des Kernkraftwerkes Philippsburg auf einer Höhe von ca. 100,3 m ü. NN. Nordwestlich von KKP 2 grenzt die Anlage KKP 1 an, östlich und südlich der abzubauenenden Anlage befinden sich im Wesentlichen Gebäude und Verkehrsflächen mit vereinzelt Anlagengrün. Nordöstlich der Anlage KKP 2 grenzen weitere Gebäude des Standortes des Kernkraftwerkes Philippsburg einschließlich der beiden Kühltürme an. Zwischen diesen Gebäuden und Verkehrsflächen befindet sich vereinzelt Anlagengrün und ab einer Entfernung von 300 bis 400 m zu KKP 2 auch vereinzelt Grünland, Laubmischwald und Ruderalflur.

Das Zwischenlager für Brennelemente befindet sich am nordöstlichen Rand des Betriebsgeländes des Kernkraftwerkes Phillippsburg in einer Entfernung von etwa 400 m zu KKP 2.

Nordwestlich des Standortes KKP befindet sich neben der um den Standort führenden Straße ein etwa 100 m breiter Streifen Schlagflur, an den bis zum Rhein ein etwa 150 m breiter Mischwald, teils auch Auwald, angrenzt. Entlang des befestigten Rheinuferes führt ein Wirtschaftsweg. Westlich bzw. südwestlich des KKP-Geländes befinden sich die Baggerseen Weisenburger/ Ertel. Entlang der Ufer der Baggerseen Weisenburger/ Ertel sowie des daran anschließenden Philippsburger Altrheins befinden sich Auwälder, nördlich des KKP befinden sich Hybridpappelbestände. Nordwestlich liegt in ca. 170 m Entfernung zu KKP 2 das Gelände eines Wassersportvereins mit intensiv genutzter Betriebsfläche, Vereinshaus und Gaststätte sowie Sportboothafen. Wassersportler und Angler gelangen zum Verein durch nördliches Umfahren des Betriebsgeländes KKP.

Der Standort KKP 2 grenzt im Nordwesten mit dem Kühlwasserentnahmebauwerk unmittelbar an die offene Wasserfläche des Altarmbogens bei Philippsburg. Der Altarm – teilweise mit Röhrichtbeständen und Flutrasen - ist zum Rhein im Westen offen und ausgeweitet und führt im Osten um die gesamte Rheinschanzinsel. Der Altarm und der Rhein gehören zum FFH-Gebiet 6716-341 „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“.

Im südlichen Teil des Standortes KKP befindet sich die Fläche für das Standort-Abfalllager (SAL-P) sowie das Reststoffbearbeitungszentrum mit Freimessehalle und Sozial- und Infrastruktur-Gebäude (RBZ-P).

Mit Ausnahme der Südwestseite des Standortes KKP mit dem direkten Zugang zum Baggersee ist das Betriebsgelände des Kernkraftwerkes Philippsburg von einer befestigten Straße umgeben, die zum öffentlich zugänglichen Bereich gehört. Die Verkehrsanbindung zur L 555 führt entlang des Nordufers des Freyersees und mündet östlich von Philippsburg in die L 555. Diese Verkehrsanbindung passiert die landwirtschaftlichen Anwesen Mittel- und Unterhof auf der Rheinschanzinsel und tangiert in einer Entfernung von etwa 20 m Wohnhäuser der Straße Am Altrhein des nördlichen Philippsburg.

Der Standort KKP ist über ein Industriegleis an das Bahnschienennetz bei Philippsburg angebunden. In der Nähe des Standortes KKP führt eine eingleisige Schienentrasse aus Neudorf kommend über Philippsburg nach Germersheim.

Der Rhein ist eine Bundeswasserstraße und wird ganzjährig von Schiffen befahren. Es handelt sich hierbei überwiegend um Güterschifffahrt mit Motorschiffen und um Fahrgastschifffahrt. Hinzu kommt

ein saisonabhängiger Anteil Sportschiffahrt in den Sommermonaten. Am Standort besteht eine betriebseigene Schiffsanlegestelle (Schiffslände) im Seitenarm des Rheins bei Flusskilometer 389.

Im Außenbereich südlich des Kraftwerksstandortes befinden sich mehrere „Aussiedlerhöfe“ sowie eine Kläranlage und ein Bereich für Abfallentsorgung. Die nächste ausgewiesene Wohnnutzung befindet sich im Norden von Philippsburg.

Das nähere Umfeld des KKP, die Rheinschanzinsel, ist durch die errichteten Polder Bestandteil eines grenzüberschreitenden Hochwasserschutzkonzeptes.

Die Lage des Standortes ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

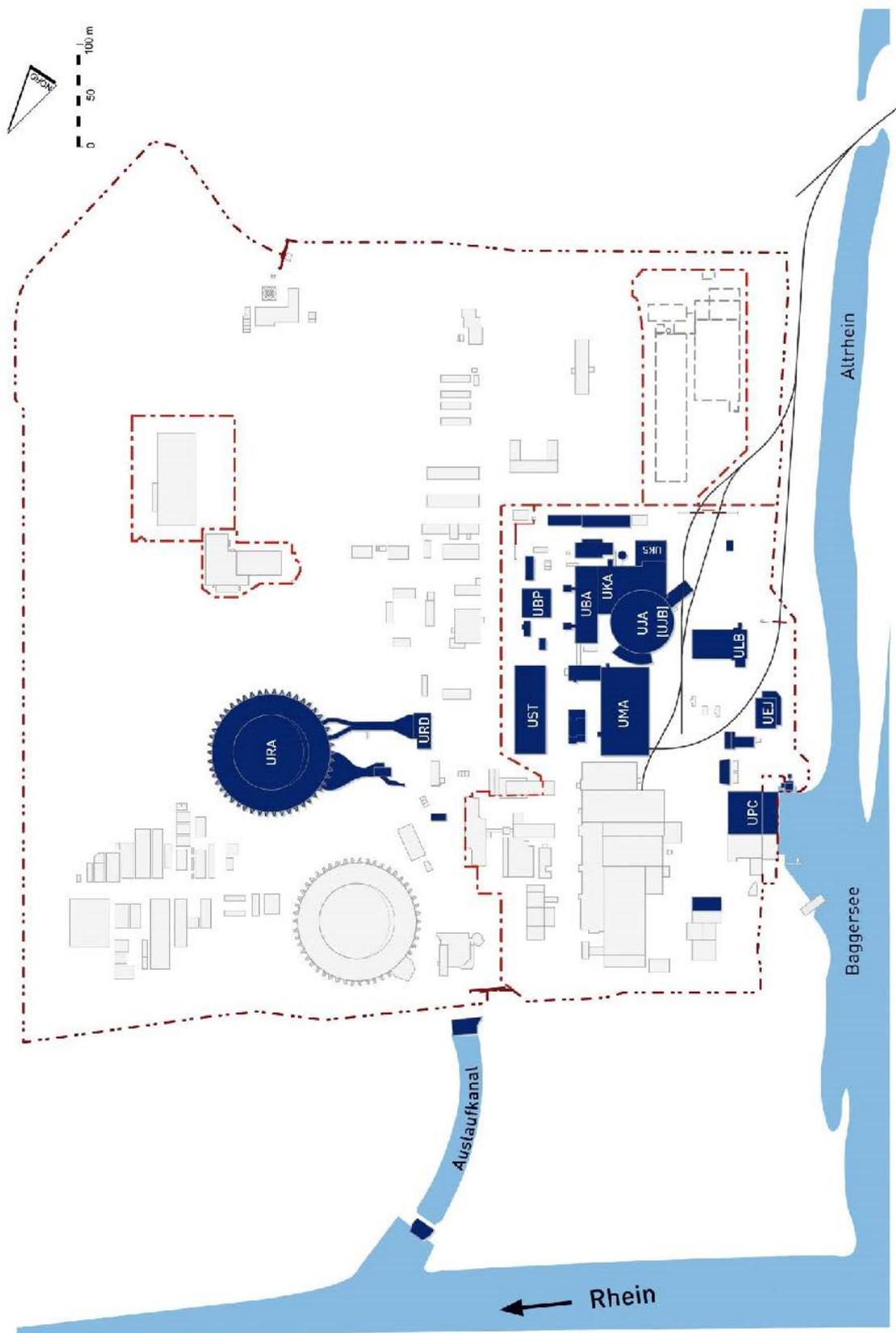


Abbildung 2: Lage des Standortes

Quelle: : (Dröscher 2018)

4.1.2. Gebäude-, Flächen- und Anlagenbeschreibung

Die Anlage KKP 2 ist ein Kernkraftwerk mit Druckwasserreaktor und befindet sich aktuell im Leistungsbetrieb. Gemäß AtG wird die Berechtigung zum Leistungsbetrieb für KKP 2 spätestens mit Ablauf des 31.12.2019 erlöschen. Anschließend soll die Anlage unverzüglich stillgelegt und abgebaut werden. Zu KKP 2 gehören folgende Gebäude:

- Reaktorgebäude (Maße: ca. 65 m im Durchmesser) mit
 - Reaktorgebäude-Innenraum (UJA) und
 - Reaktorgebäude-Ringraum (UJB),
- Reaktorhilfsanlagegebäude (UKA),
- Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle (UKS),
- Maschinenhaus (UMA),
- Schaltanlagegebäude (UBA),
- Notstromerzeugergebäude und Kaltwasserzentrale (UBP),
- Abfall- und Schmierstofflagergebäude (UEJ),
- Notspeisegebäude (ULB),
- Kühlwasserentnahmebauwerk (UPC),
- Kühlturm (URA),
- Kühlturm-Pumpenbauwerk (URD),
- Lagergebäude (UST) und
- Fortluftkamin (UKH).

Die Grundflächen der Gebäude sind in Abbildung 2 dargestellt. In allen genannten Gebäuden (außer Kühlturm und Fortluftkamin) sowie auf Flächen außerhalb der Gebäude sollen vorhandene Räume und Raumbereiche während des Abbaus von Anlagenteilen der Anlage KKP 2 auch für die Lagerung von radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen genutzt werden. Die Umnutzung der genannten Gebäude und Flächen zur Lagerung und zum Umgang von radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen erfolgt zum Teil unter vorab durchzuführenden baulichen und technischen Maßnahmen.

Die unmittelbar neben der Anlage KKP 2 befindliche Anlage KKP 1 befindet sich seit Mai 2017 im Rückbau. Im April 2017 wurde die Genehmigung zur Stilllegung und zum Abbau der Anlage KKP 1 erteilt. Die geplante Abbauphase erstreckt sich über 10 bis 15 Jahre.

4.1.3. Restbetrieb

Als Restbetrieb wird der Betrieb der Anlage KKP 2 ab dem Zeitpunkt der Stilllegung der Anlage KKP 2 bezeichnet. Der Restbetrieb erfolgt auf Grundlage der bestehenden und weiter geltenden atomrechtlichen Genehmigungen, soweit sie nicht durch die beantragte Genehmigung in Teilen ersetzt oder geändert werden oder Regelungsgegenstände enthalten, die für den Restbetrieb und den Abbau von Anlagenteilen nicht mehr relevant sind.

Der Restbetrieb umfasst insbesondere den Betrieb der für die Durchführung von Abbaumaßnahmen noch benötigten Anlagenteile des KKP 2, wie z. B. Lüftungstechnische Anlagen und Anlagen zur Abwassersammlung und -behandlung. Die Anlagenteile werden mindestens solange weiterbetrieben oder betriebsbereit gehalten, wie diese noch für den Restbetrieb des KKP 2, den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2, den Restbetrieb des KKP 1 und den Betrieb des KKP-ZL, des SAL-P sowie des RBZ-P benötigt werden.

4.1.4. Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2

Die Stilllegung und der Abbau der Anlage sollen unmittelbar nach Einstellung des Leistungsbetriebes beginnen. Die Berechtigung zum Leistungsbetrieb erlischt spätestens mit Ablauf des 31.12.2019. Nach Einstellung des Leistungsbetriebs sollen gemäß Sicherheitsbericht (EnKK 2018b) die Brennelemente aus dem Reaktor in das Brennelementlagerbecken gebracht werden. Anschließend ist geplant, die im Brennelementlagerbecken lagernden Brennelemente und Brennstäbe so früh wie möglich in Transport- und Lagerbehälter zu verpacken und in das vorhandene Zwischenlager am Standort zu überführen. Die Kernbrennstofffreiheit der Anlage KKP 2 ist nicht Voraussetzung für den Abbau. Sofern sich während des Abbaus noch Kernbrennstoffe in KKP 2 befinden, erfolgt der Abbau rückwirkungsfrei auf die Lagerung und den Umgang mit Kernbrennstoffen jeweils unter besonderer Beachtung der Anlagensicherheit und Anlagensicherung (EnKK 2016).

Der Abbau erfolgt als Demontage der Anlagenteile des KKP 2 im Ganzen oder in Teilen. Die dabei anfallenden radioaktiven Reststoffe werden vorzugsweise im RBZ-P behandelt. Die Bearbeitung von radioaktiven Reststoffen kann jedoch auch in anderen Einrichtungen des Kernkraftwerkes Philippsburg oder in externen Einrichtungen außerhalb des Standortes erfolgen. Der Abbauumfang des Vorhabens umfasst die Demontage aller Anlagenteile des KKP 2 bis zur Übergabe an andere, nicht im direkten Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen stehende anlageninterne oder anlagenexterne Einrichtungen zur weiteren Bearbeitung radioaktiver Reststoffe oder Behandlung radioaktiver Abfälle und ist beendet, wenn die restlichen Anlagenteile des KKP 2 aus dem Geltungsbereich des AtG entlassen sind oder einer anderweitigen atomrechtlichen Nutzung zugeführt sind oder zugeführt werden können. Der Abbau von Anlagenteilen umfasst nicht den Abriss von Gebäuden der atomrechtlichen Anlage KKP 2.

Der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 beinhaltet den Abbau von für den Restbetrieb und die Durchführung des Abbaus von Anlagenteilen nicht mehr benötigten Anlagenteilen. Die nicht mehr benötigten und zum Abbau vorgesehenen maschinen-, verfahrens-, elektro- und leitetechnischen Anlagenteile werden vor Durchführung der Abbaumaßnahmen dauerhaft außer Betrieb genommen. Der Abbau von Anlagenteilen ggf. inklusive ihrer Bearbeitung im Abbaubereich (z. B. Zerlegung auf Transportmaß) wird grundsätzlich von der weiteren Bearbeitung und Behandlung radioaktiver Stoffe entkoppelt.

Der Abbau von Anlagenteilen kann neben der Demontage und der Zerlegung auch weitere Bearbeitungsmaßnahmen wie z. B. Dekontaminationen (z. B. Oberflächenabtrag von Gebäudestrukturen) oder Verpackung und Transport bis zur Übergabe an anlageninterne oder anlagenexterne Einrichtungen zur weiteren Bearbeitung oder Behandlung umfassen.

Innerhalb der Gebäude werden die Abbaumaßnahmen vorzugsweise von oben nach unten und von den Transportwegen ins Rauminnere durchgeführt.

Im Folgenden wird die Beschreibung des Abbaus von Anlagenteilen unterteilt in

- den Abbau von in Gebäuden/Gebäudebereichen des Kontrollbereichs angeordneten Anlagenteilen und

- den Abbau von außerhalb der Gebäude/Gebäudebereiche des Kontrollbereichs angeordneten Anlagenteilen.

Zu den Gebäuden des Kontrollbereichs gehören der Reaktorgebäude-Innenraum (UJA), der Reaktorgebäude-Ringraum (UJB), das Reaktorhilfsanlagengebäude (UKA), das Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle (UKS) und Bereiche des Fortluftkamins (UKH). Der Abbau kann hier im Wesentlichen parallel durchgeführt werden. Der Abbau von Anlagenteilen innerhalb des Kontrollbereichs ist beendet, wenn die restlichen Anlagenteile aus dem Geltungsbereich des AtG entlassen sind oder einer anderweitigen atomrechtlichen Nutzung zugeführt sind.

Der überwiegende Anteil der Anlagenteile außerhalb des Kontrollbereichs ist nicht mit radioaktiven Stoffen kontaminiert. Daher sind beim ggf. erforderlichen Abbau dieser Anlagenteile keine besonderen radiologischen Aspekte zu berücksichtigen. Die meisten der zum Abbau vorgesehenen Anlagenteile befinden sich in Gebäuden (z. B. im Maschinenhaus und im Notspeisegebäude). Hierbei handelt es sich vor allem um Anlagenteile des Wasser-/Dampfkreislaufs (z. B. Speisewasser- und Frischdampfleitungen, Turbinen, Speisewasserbehälter, Kondensatoren).

Der Abbau von Anlagenteilen außerhalb von Gebäuden kann bspw. Transformatoren, Pumpen und Objektsicherungseinrichtungen umfassen.

Anlagenteile werden vor Ort im Ganzen oder in Teilen demontiert. Sie werden ggf. vor Ort oder in geeigneten Zerlegebereichen weiter zerlegt und bearbeitet oder verpackt.

Für den Abbau von Anlagenteilen sowie für deren weitere Bearbeitung stehen eine Vielzahl industriereprobter und bewährter thermischer und mechanischer Verfahren und Einrichtungen zur Verfügung (EnKK 2018b). Der Einsatzbereich thermischer Zerlegeverfahren umfasst insbesondere Metalle. Zu den thermischen Verfahren zählen u. a. autogenes Brennschneiden, Plasmaschmelzschnitten, Kontakt-Lichtbogen-Metall-Schnitten (das sogenannte CAMC-Verfahren), Lichtbogenschneiden, Laserstrahl-Schnitten und Sonderverfahren (z. B. Funkenerosion, Mikrowellen). Der Einsatzbereich mechanischer Zerlegeverfahren umfasst insbesondere Metalle, Kunststoffe und Baustrukturen. Zu den mechanischen Verfahren zählen u. a. Sägen (z. B. Seilsägen), Fräsen, Bohren, Scheren, Schreddern, Schleifen, Wasserstrahlschnitten (mit/ohne Zusatzstoffe) und Meißeln (EnKK 2018b). Während des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 werden in die jeweils abzubauenen Gebäude verschiedene Einrichtungen (Zerlege- Bearbeitungs-, Verpackungs- und Transporteinrichtungen) eingebracht.

Im Reststoffbearbeitungszentrum (RBZ-P) sollen abgebaute und herausgebrachte Anlagenteile oder Reststoffe aus KKP 2 behandelt werden. Das Standortabfalllager Philippsburg (SAL-P) dient der Zwischenlagerung von radioaktiven Stoffen aus KKP 1, KKP 2 und anderen Anlagen der EnKK. Die Errichtung und der Betrieb des RBZ-P und des SAL-P gehören nicht zu den insgesamt vorgesehenen Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2. In der UVU werden die mit der Errichtung und dem Betrieb des RBZ-P und des SAL-P verbundenen Auswirkungen als Vorbelastung betrachtet.

4.1.5. Änderungen der Anlage KKP 2

Folgende Maßnahmen sind im Rahmen der SAG KKP 2 vorgesehen:

- Nutzungsänderungen - zu Lagerung und Umgang mit radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen sind Nutzungsänderungen von Gebäuden/Gebäudeteilen und von Flächen außerhalb von Gebäuden vorgesehen.

- Errichtung und Betrieb einer Containerschleuse am Reaktorgebäude - zur Optimierung der Transportlogistik soll nach Brennelementfreiheit die vorhandene Materialschleuse des Reaktorgebäudes durch eine Containerschleuse ersetzt werden.
- Errichtung und Betrieb einer Containerandockstation am Reaktorgebäude - es soll nach Brennelementfreiheit eine Containerandockstation errichtet werden, die der Verbesserung des Transportwegs für das Ausbringen abgebauter Anlagenteile aus dem Reaktorgebäude-Ringraum dient. Hierfür wird eine Öffnung in der Reaktorgebäudeaußenwand hergestellt und ein Dichtrahmen mit Tor eingebaut. An der Außenseite des Reaktorgebäudes wird eine Aufnahmeeinrichtung für ISO-Container errichtet, die ein Andocken an den Dichtrahmen und ein Beladen von ISO-Containern ermöglicht.
- Schaffung neuer Transportwege in den Gebäuden des Kontrollbereichs - zur Optimierung der Transportlogistik.
- Errichtung und Betrieb von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2.

Im Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen können weitere Änderungen der Anlage KKP 2 erforderlich werden wie z. B. die Nutzung weiterer Gebäude/Gebäudebereiche des KKP 2 zur Bearbeitung und Behandlung von radioaktiven Stoffen einschließlich der dazu ggf. erforderlichen technischen und baulichen Maßnahmen, die Anpassung von vorhandenen Transportwegen mit den ggf. hierzu jeweils erforderlichen technischen und baulichen Maßnahmen sowie die Errichtung und Betrieb neuer Anlagen, wie z. B. Abluftanlagen, Abwasserbehandlungsanlagen.

4.1.6. Abriss der Kühltürme am Standort KKP

Am Standort KKP soll ein Konverter gebaut und betrieben werden. Die Genehmigung soll nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) erfolgen. Genehmigungsbehörde ist das Landratsamt Karlsruhe. Anfang Juni 2018 wurde der Genehmigungsantrag eingereicht, das Genehmigungsverfahren ist eröffnet (TransnetBW 2018a). Für das von der TransnetBW GmbH und der Amprion GmbH geplante Vorhaben „Ultranet“ sollen ca. 10 Hektar des Geländes am Standort Philippsburg umgebaut werden. Dazu ist die Freimachung des Baufeldes im nördlichen Teil des Standortes erforderlich. Zu diesem Zweck müssen die dort vorhandenen Montage- und Lagerhallen und deren Infrastruktur rückgebaut und neue Lagerhallen östlich des Zwischenlagers errichtet werden. Außerdem sollen die Kühltürme von KKP 1 und KKP 2 bis auf die Fundamente abgerissen werden. Der Rückbau der beiden Kühltürme mittels Sprengung erfolgt nach Ende des Leistungsbetriebes des KKP 2 und wird voraussichtlich zu Beginn des Jahres 2020 stattfinden. Nach (Dröscher 2018) dauern die Arbeiten ca. 42 Wochen an.

Gemäß (UM-BW 2017a) soll der Abriss der Kühltürme im Rahmen der UVP mit betrachtet werden. Dazu gehören

- das Entfernen der Einbauten der Kühltürme einschließlich der asbesthaltigen Bauteile,
- die Baustelleneinrichtung und Einrichtung von Lagerflächen,
- die Vorbereitung für die Sprengarbeiten wie das Ausbrechen von Schlitzern zum Anbringen eines Sprengmauls in den Kühlturmschalen,
- die Sprengungen der Kühlturmschalen,
- der Abbruch der Schalenreste,

- das Zerkleinern und Klassieren des Betonbruchs der Kühltürme und
- der Einbau des Abbruchmaterials.

Im Rahmen einer Begehung des KKP-Betriebsgeländes am 02.04.2019 durch die UVP-Gutachter konnten sich diese davon überzeugen, dass der Kühlturm von KKP 1 keine Einbauten mehr enthält. Diese wurden nach Aussage des Antragstellers bereits entfernt. Außerdem zeigte sich dass die vorhandenen Montage- und Lagerhallen und deren Infrastruktur bereits zurückgebaut waren.

Für die Sprengungen wird laut (Mailänder Consult GmbH 2018) eine Fläche um die Kühltürme freigeräumt. Hierzu gehören neben der Kühlturmfläche auch der Bereich zwischen den Kühltürmen sowie ein Pufferstreifen von einigen Metern um die Kühltürme herum. Weiterhin sind eine Zu- und Abfahrt sowie Fahrwege um die Kühltürme für die Bagger und LKW erforderlich, um die Kühltürme abzubauen, das Material abzufahren sowie zwischenzulagern. Auch müssen Flächen für die Lagerung des Bauschutts beansprucht werden, die auf dem Vorhabensbereich in unmittelbarer Nähe zu den Kühltürmen bzw. im Bereich der Aufprallflächen liegen sollen.

In der UVU wird der Begriff der „Baufeldfreimachung“ stets auf die deutlich größere Fläche für den Bau des Konverters bezogen. Um die Begrifflichkeiten voneinander trennen zu können, werden die o. g. Maßnahmen in diesem Gutachten unter „Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme“ zusammengefasst.

4.1.7. Geprüfte Alternativen

Als Alternative zum direkten Abbau der Anlage KKP 2 wurde durch die Antragstellerin der sichere Einschluss der Anlage KKP 2 mit nachfolgendem Abbau geprüft. Beim sicheren Einschluss wird eine kerntechnische Anlage nicht direkt abgebaut, sondern für einen längeren Zeitraum in einen definierten Zustand überführt. Nach Beendigung des sicheren Einschlusses kann die Anlage dann abgebaut werden.

Die Antragstellerin muss die Anlage gemäß § 7 Abs. 3 Atomgesetz unverzüglich stilllegen und abbauen. Die zuständige Behörde kann im Einzelfall für Anlagenteile vorübergehende Ausnahmen hiervon zulassen, soweit und solange dies aus Gründen des Strahlenschutzes erforderlich ist.

In der UVU begründet die Antragstellerin, warum aus ihrer Sicht der Direkte Abbau gegenüber dem Sicheren Einschluss vorteilhaft ist. So würde der sichere Einschluss der Anlage KKP 2 mit anschließendem Abbau die Vorhabendauer auf ca. 60-80 Jahre verlängern (Dröscher 2018). Die Herstellung des sicheren Einschlusses beinhaltet zusätzliche technische Maßnahmen wie z. B. das Trennen von Systemen und Verschließen von Gebäudeöffnungen. Die Aufhebung des sicheren Einschlusses würde technische Maßnahmen zur Wiederherstellung von Infrastrukturen und zur Öffnung von Gebäuden erfordern. Aus Sicht der Antragstellerin können bei einem direkten Abbau der Anlage die vorhandene Infrastruktur sowie Kenntnisse der Mitarbeiter aus dem Betrieb der Anlage genutzt werden.

Außerdem erklärt die Antragstellerin, dass bei den Abbaumaßnahmen industrieerprobte Verfahren angewandt werden und dass sich für die hier in Betracht kommenden technischen Alternativen der einzelnen Abbaumaßnahmen und deren Reihenfolge kein qualitativer Unterschied hinsichtlich der Umweltauswirkungen ergibt.

Für den Kühlturmabbriss werden die Alternativen „Maschinelles Rückbau“ und „Sprengabbruch“ für die Kühltürme beschrieben. In der UVU, Kapitel 5.5.1.3, finden sich auch Aussagen über Staub- und Lärmemissionen für die beiden Alternativen. So sind die Staubemissionen beider Verfahren in ihrer Gesamtmasse größenordnungsmäßig vergleichbar, unterscheiden sich jedoch im Zeitverlauf, da bei

einem „Maschinellen Rückbau“ die Emissionen einen gleichmäßigen Verlauf über einen längeren Zeitraum aufweisen und beim „Sprengabbruch“ Staubemissionen während der vorbereitenden Arbeiten sowie eine Emissionsspitze während des Sprengtages zu erwarten ist. Bei den vorbereitenden Arbeiten und bei der nachlaufenden Aufbereitung des anfallenden Bauschutts sind die Emissionen und Immissionen vergleichbar.

Bezüglich der Lärmemissionen zeigt sich, dass die Bauphasen des maschinellen Rückbaus der Kühltürme immissionsseitig mit der lautesten Bauphase des Sprengabbruchs (ohne Berücksichtigung des kurzzeitigen Sprengereignisses der gemeinsamen Sprengung) vergleichbar sind. Grund dafür ist u.a., dass aufgrund der großen Emissionshöhe beim maschinellen Rückbau im Vergleich zu Arbeiten am Boden oder in geringen Höhen keine relevanten Abschirmungen durch Gebäude oder Gelände mehr stattfinden. Daher wäre der Zeitraum mit sehr hohen Baulärmimmissionen beim Verfahren des maschinellen Rückbaus der Kühltürme um 26 Wochen länger als beim Sprengabbruch. Bei den vorbereitenden Arbeiten und bei der nachlaufenden Aufbereitung des anfallenden Bauschutts sind die Schallemissionen und -immissionen bei beiden Verfahren vergleichbar.

4.2. Wirkfaktoren des Vorhabens

Als Wirkfaktoren werden die vorhabensspezifischen Eingriffe sowie die stofflichen und nicht-stofflichen Emissionen bezeichnet. Sofern vorhabensbedingte Wirkfaktoren auftreten, sind diese nachfolgend im Hinblick auf mögliche Umweltauswirkungen zu untersuchen. Die Wirkfaktoren werden sowohl für den bestimmungsgemäßen Betrieb als auch für Betriebsstörungen sowie für Störfälle oder Unfälle ermittelt, soweit hierfür vorsorglich Schutzvorkehrungen vorzusehen sind. Folgende Wirkfaktoren werden in (Dröscher 2018) betrachtet:

- Direktstrahlung,
- Emissionen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft,
- Emissionen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser,
- Störfälle,
- radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle,
- Flächeninanspruchnahme und Versiegelung,
- Luftschadstoffe,
- konventionelle Abfälle,
- toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe,
- Wasserentnahme- und einleitung,
- konventionelles Abwasser und wassergefährdende Stoffe,
- Lärm,
- Erschütterungen,
- Licht,
- Wärme,
- Fahrzeugbewegungen.

In der UVU wird dargestellt, dass bei einem konventionellen Abriss der Gebäude außerhalb des Geltungsbereichs des AtG der Abriss anderen Rechtsregimen wie bspw. Wasserhaushaltsgesetz (WHG), Baurecht und Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG), unterliegen würde. Der Gutachter weist darauf hin, dass die einschlägigen Gesetze wie etwa WHG, Baurecht und KrWG unabhängig von der Entlassung aus dem AtG zu beachten sind.

Die Umweltauswirkungen eines konventionellen Abrisses werden in der UVU in einem separaten Kapitel betrachtet. Im vorliegenden Gutachten wird der konventionelle Abriss der Anlage KKP 2 hinsichtlich Umweltauswirkungen unter Berücksichtigung der Angaben der Antragstellerin und eigener gutachtlicher Betrachtungen dargestellt und bewertet.

4.2.1. Wirkungen durch Direktstrahlung

Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung der insgesamt geplanten Maßnahmen wird hier im Gamma-Strahlung betrachtet, die prinzipiell zu einer Strahlenexposition von Menschen, Tieren und Pflanzen führt, die sich im Strahlenfeld befinden. Andere Strahlungsarten werden durch Wände und Behälterwandungen weitestgehend abgeschirmt.

Die Direktstrahlung am Standort KKP wird vor allem von radioaktiven Reststoffen und Abfällen emittiert, die beim Abbau anfallen, auf dem Gelände bearbeitet oder transportiert werden und in Gebäuden oder auf Freiflächen zwischengelagert werden. Die Direktstrahlung des SAL-P und des RBZ-P werden hier daher als radiologische Vorbelastungen betrachtet.

Die Reaktorblöcke KKP 1 und KKP 2 sowie die Transportbereitstellungshallen emittierten bislang keinen messtechnisch erfassbaren Beitrag zur Direktstrahlung (DSR 2017a), weshalb sie auch hier nicht weiter betrachtet werden müssen. Emissionen von Direktstrahlung sind prinzipiell auch aus Transportvorgängen oder sonstigem Umgang mit aktivierten oder kontaminierten Anlagenteilen auf dem Betriebsgelände möglich. Letztere werden im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung jedoch nicht weiter beschrieben und bewertet, da die Lagerung und Bearbeitung radioaktiver Reststoffe und Abfälle in dafür vorgesehenen Einrichtungen für die Ermittlung der Direktstrahlung abdeckend ist.

Die Lagerung von radioaktiven Reststoffen und Abfällen erfolgt bis zu ihrer Weiterverarbeitung im SAL-P und RBZ-P, auf im Rahmen der Aufsicht separat auszuweisenden Flächen in Gebäuden der Anlage KKP 2 und auf Flächen im Überwachungsbereich außerhalb von Gebäuden. Die Flächen außerhalb von Gebäuden werden als F1, F2, F3, F4, F5, F6, F13, F60, F61, F62, F63, F65, F66, F68, F71 und F72 bezeichnet. In der UVU für die 1. SAG KKP 1 (Dröscher 2014c) wurden die Flächen F1 und F2 betrachtet, da die von ihnen ausgehende Direktstrahlung aufgrund der unterstellten Musterbelegungen für alle weiteren für Reststoffe aus KKP 1 vorgesehenen Flächen (neben F1 und F2 noch die Flächen F3, F4, F5 und F6) abdeckend war. Die Lagerfläche F1 wird in (DSR 2017a) neu betrachtet, da die Belegungsplanung im Rahmen der SAG KKP 2 angepasst und weitere direkt anschließende Lagerflächen ausgewiesen werden.

Wirkungen der Direktstrahlung von auf Flächen im Überwachungsbereich gelagerten Reststoffen auf Menschen, Tiere und Pflanzen und die biologische Vielfalt werden weiter betrachtet. Andere Quellen von Direktstrahlung sind damit abgedeckt.

Wirkungen auf die sonstigen Schutzgüter nach UVPG können ausgeschlossen werden, da die für eine solche Wirkung erforderliche hohe Strahlungsintensität nicht auftritt. Die Veränderung der Eigenschaften der Schutzgüter Boden, Wasser, Luft und anderer Schutzgüter ist daher nicht weiter zu betrachten.

4.2.2. Wirkungen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe

Während des Abbaus können innerhalb des Kontrollbereichs, .bspw. bei der Dekontamination oder beim Betrieb von Systemen, luftgetragene radioaktive Stoffe anfallen. Während des Restbetriebs werden radioaktive Isotope mit der Fortluft (über den Fortluftkamin) sowie mit den Betriebsabwässern kontrolliert in die Umwelt abgeleitet.

Durch möglichen Fall- und Washout radioaktiver Isotope oder direkten Eintrag radioaktiv belasteter Abwässer gelangen diese in Boden und Wasser. Radioaktive Isotope können in der Umwelt sehr mobil sein und sich in verschiedenen Umweltkompartimenten wie Pflanzen und in Lebensmitteln (Fleisch, Fisch, Gemüse, Milch) anreichern. Sie können für Organismen zu äußerer (durch Beta- und Gammastrahlung) und innerer Strahlenexposition (durch Alpha-, Beta- oder Gammastrahlung z. B. nach Nahrungsmittelaufnahme oder Inhalation von Staub) führen.

4.2.2.1. Betrachtung der beantragten Ableitungswerte mit der Fortluft

Die Höchstwerte für zulässige Ableitungen von KKP 2 mit der Fortluft sollen zunächst nicht verändert werden. Die beantragten Werte für zulässige Ableitungen mit der Fortluft ab drei Monate nach Einstellung des Leistungsbetriebs sind gegenüber denen des Leistungsbetriebs z.T. deutlich reduziert. Der beantragte Jahreswert für gasförmige radioaktive Stoffe beträgt weniger als 2 %, der beantragte Jahreswert für aerosolförmige Radionuklide mit Halbwertszeiten größer als 8 Tagen beträgt ca. 33 % des derzeitigen Genehmigungswertes. Die Begrenzung für I-131 entfällt, da dieses drei Monate nach Einstellung des Leistungsbetriebs weitestgehend zerfallen ist.

Der Stilllegungsleitfaden (BMUB 2016) sieht vor, dass die für die Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe die einschlägige Regel des Kerntechnischen Ausschusses (KTA 2016), die für den Betrieb von Kernkraftwerken gilt, bei Stilllegungsverfahren unter Berücksichtigung des veränderten Gefährdungspotenzials weiterhin schutzzielorientiert anzuwenden ist.

Wirkungen auf Menschen, Tiere und Pflanzen und die biologische Vielfalt werden weiter betrachtet.

Wirkungen der Emissionen auf Wasser und Boden sind weiter zu betrachten, weil sich durch Fall- und Washout die Aktivitätskonzentrationen in diesen Schutzgütern ändern können.

Wirkungen der Emissionen auf die in der Luft enthaltenden Edelgase, die als Rohstoff für technische Anwendung dienen können, werden nicht weiter betrachtet, da die beantragten Ableitungswerte insbesondere für Kr-85 keine wesentlichen Veränderungen des Isotopenverhältnisses des Kryptons erwarten lassen.

Die Luft dient lediglich als Transportmedium und wird durch die Betrachtung der genannten Schutzgüter abgedeckt und wird daher nicht weiter betrachtet.

Wirkungen auf andere Schutzgüter können ausgeschlossen werden und sind daher nicht weiter zu untersuchen.

4.2.2.2. Betrachtung der beantragte Ableitungswerte mit dem Abwasser

Während des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 fallen im Kontrollbereich während des Restbetriebs Abwässer bei der Entleerung von Behältern und Systemen, bei der Entleerung des Brennelementlagerbeckens sowie des Flutraums und im Bereich des Hygienetrakts (Wasch- und

Duschwässer) an. Weiterhin fallen auch Abwässer bei Abbaumaßnahmen und bei der Bearbeitung von radioaktiven Stoffen an.

Die zulässigen Ableitungswerte des KKP 2 mit dem Abwasser sollen nicht verändert werden.

Tabelle 4-1: Genehmigte Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser des KKP 2

	H-3 (Bq)	Radionuklidgemisch ohne H-3 (Bq)
Im Kalenderjahr	4,8 E13	5,5 E10

Quelle: (Brenk 2016; EnKK 2018b)

Wirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, sowie auf Tiere und Pflanzen und die biologische Vielfalt werden weiter betrachtet.

Wirkungen der Emissionen auf Wasser und Boden sind weiter zu betrachten, weil sich die Aktivitätskonzentrationen in diesen Schutzgütern ändern können.

Wirkungen auf andere Schutzgüter können ausgeschlossen werden und sind daher nicht weiter zu untersuchen.

4.2.3. Wirkungen durch radioaktive Reststoffe und Abfälle

Beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 fallen radioaktive Reststoffe und Abfälle an, die einer sicheren Entsorgung zuzuführen sind. Radioaktive Reststoffe sind anfallende Stoffe, bewegliche Gegenstände, Anlagen und Anlagenteile, die kontaminiert oder aktiviert sind und schadlos verwertet oder als radioaktiver Abfall geordnet beseitigt werden.

Radioaktive Abfälle sind Stoffe im Sinne des § 2 Abs. 1 AtG, die nach § 9a AtG geordnet beseitigt werden müssen, mit Ausnahme der Ableitungen im Sinne des § 99 StrlSchV.

Gemäß Umweltverträglichkeitsuntersuchung (Dröscher 2018) sind für radioaktive Reststoffe die folgenden Entsorgungswege vorgesehen:

- Freigabe nach StrlSchV (11.600 Mg) und Behandlung nach KrWG (KrWG 2017), oder
- Rezyklierung im kerntechnischen Stoffkreislauf (500 Mg) oder
- Endlagerung als radioaktiver Abfall (4.150 Mg einschließlich Zusatzmassen und Sekundärabfall) nach Standortlagerung (im SAL-P) und Überführung an ein Bundesendlager (Schacht Konrad).

Die Bewertung erfolgt im Rahmen der UVP schutzgutunabhängig, indem beurteilt wird, ob Einrichtungen zur Behandlung von Reststoffen bzw. Abfällen und zu deren Lagerung zur Verfügung stehen.

4.2.4. Wirkungen durch zu unterstellende Ereignisse und sehr seltene Ereignisse

In der Umweltverträglichkeitsuntersuchung (Dröscher 2018), im Sicherheitsbericht (EnKK 2018b) und im sicherheitstechnischen Gutachten (TÜV SÜD Energietechnik GmbH Baden-Württemberg 2019) werden eine Reihe von inneren und äußeren Einwirkungen als Störfälle betrachtet, bei denen es zu einer Freisetzung radioaktiver Stoffe kommt. Die Störfälle sowie sehr seltene Ereignisse werden im Folgenden genannt. Dabei sind diejenigen Einwirkungen hervorgehoben, die bzgl. der

Wirkungen auf den Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit sowie Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt und andere Schutzgüter weiter betrachtet werden und repräsentativ oder abdeckend für die übrigen Störfälle und Ereignisse sind.

Einwirkungen von Innen (EVI)

1. Störfälle bei Lagerung von und Umgang mit Brennelementen und Brennstäben sind, da sich solche nach Erteilung der SAG noch in der Anlage befinden, möglich und sind daher weiter zu untersuchen:
 - **Brennelement-Absturz bei Handhabungsvorgängen,**
 - Absturz schwerer Lasten in das Brennelementlagerbecken,
 - Absturz eines Brennelement-Transportbehälters,
 - verringerte Wärmeabfuhr aus dem Brennelementlagerbecken, z. B. durch Ausfall der Brennelementlagerbecken-Kühlung,
 - Kühlmittelverlust aus dem Brennelementlagerbecken,
 - Reaktivitätsänderungen im Brennelementlagerbecken.
2. Der Kritikalitätsstörfall kann aufgrund der Anforderungen zur Lagerung von Brennstoffen im Brennelementlagerbecken oder in Castor-Behältern dagegen ausgeschlossen werden.
3. Der Absturz von Behältern mit radioaktiven Stoffen ist während der Abbauarbeiten möglich und daher weiter zu untersuchen:
 - **Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen,**
 - Absturz eines Abfallbehälters mit radioaktiven Abfällen,
 - Absturz eines Gebindes mit radioaktiven Stäuben.
4. Der Absturz von Anlagenteilen ist während der Abbauarbeiten möglich. Folgende Ereignisse zum Absturz von Lasten wurden ermittelt:
 - **Absturz eines Dampferzeugers,**
 - Absturz des Druckhalters,
 - Absturz des RDB-Deckels,
 - Absturz einer Hauptkühlmittelpumpe,
 - Absturz von RDB-Einbauten,
 - Absturz des RDB-Unterteils,
 - Absturz eines aktivierten Betonblocks des Biologischen Schilts,
 - Absturz sonstiger im Ganzen oder in Teilen abgebauter Anlagenteile,
 - **Absturz eines 20'-Containers auf einen weiteren 20'-Container mit freisetzbarem Aktivitätsinventar.**
5. Kollisionen bei Transportvorgängen werden nicht gesondert betrachtet, da deren radiologische Auswirkungen durch die anderer Ereignisse abgedeckt sind.
6. Ein Versagen von Behältern mit hohem Energieinhalt ist hinsichtlich seiner radiologischen Auswirkungen durch die Betrachtung von Lastabstürzen abgedeckt.
7. Leckagen von Behältern oder Systemen sind möglich und weiter zu untersuchen:

- **Vollständiges Auslaufen des Abwasserverdampfers.**

8. Eine anlageninterne Überflutung ist aufgrund des in den Gebäuden nach der Stilllegung stark reduzierten Wasserinventars und der reduzierten Wasserdrücke hinsichtlich seiner radiologischen Auswirkungen durch die Betrachtung von Lastabstürzen abgedeckt.
9. Ein **Brand in der Anlage** ist als Ereignis weiter zu untersuchen.
10. Anlageninterne Explosionen durch beim Abbau von Anlagenteilen zum Einsatz kommende oder anfallende explosionsfähige Stoffe (z. B. Schweißgase oder Staub) sind örtlich so gering konzentriert, dass die radiologischen Auswirkungen von unterstellten Explosionen durch die radiologischen Auswirkungen anderer Störfälle, z. B. Lastabsturz, abgedeckt sind.
11. Chemische Einwirkungen (z. B. durch Dekontaminationsmittel), die zu nennenswerten radiologischen Freisetzungen führen, sind nicht zu besorgen.
12. Ausfälle und Störungen von Einrichtungen (z. B. lufttechnische Einrichtungen oder Einrichtungen für den Abbau) können nur zu radiologischen Freisetzungen führen, die durch andere Ereignisse (bspw. Absturz von Lasten) abgedeckt sind.
13. Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort sind entweder nicht gegeben oder hinsichtlich ihrer radiologischen Auswirkungen durch andere Störfälle (z. B. Absturz von Lasten) abgedeckt.

Einwirkungen von Außen (EVA)

1. Radiologische Auswirkungen durch Sturm, Regen, Starkregen, Schneefall, Schneelasten, Frost, außergewöhnliche Hitzeperioden und Blitzschlag sind entweder durch entsprechende Auslegung verhindert oder durch das Ereignis „Erdbeben mit Folgebrand“ abgedeckt.
2. Waldbrände, die auf das Anlagengelände übergreifen, sind aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nicht zu erwarten. Radiologisch relevante Auswirkungen auf die Umgebung sind nicht zu besorgen.
3. Biologische Einwirkungen sind durch die anderen Störfälle in ihrer radiologischen Auswirkung abgedeckt.
4. Die Anlage KKP 2 sowie alle Gebäude und Flächen, die in Folge der Stilllegung zur Handhabung radioaktiver Stoffe genutzt werden, liegen oberhalb des 10.000-jährigen Hochwasserspiegels. Radiologische Auswirkungen auf die Umgebung aufgrund eines Hochwassers sind daher nicht zu besorgen.
5. **Erdbeben mit Folgebrand** stellt innerhalb der Gruppe EVA den abdeckenden Störfall dar und wird daher weiter untersucht.
6. Durch die Lage des Standorts kann ein Einfluss durch einen Erdbeben ausgeschlossen werden.
7. Freisetzungen von radioaktiven Stoffen durch das Eindringen gefährlicher Stoffe sind nicht zu unterstellen.
8. Ein Übergreifen von zivilisatorisch bedingten externen Bränden auf die Anlage KKP 2 ist nicht zu erwarten. Radiologisch relevante Auswirkungen auf die Umgebung sind nicht zu besorgen.
9. Bergschäden sind am Standort nicht zu besorgen.

Sehr seltene Ereignisse

Ebenso sind sehr seltene Ereignisse – hierzu zählen **Flugzeugabsturz** und Explosionsdruckwelle – möglich. Bei diesen treten erhebliche mechanische Einwirkungen aufgrund herabfallender Trümmerteile oder thermische Einwirkungen durch zusätzliche Brandlasten wie Kerosin auf. Innerhalb dieser Gruppe ist der Flugzeugabsturz abdeckend und wird weiter untersucht.

Das 10.000-jährliche Hochwasser (Bemessungshochwasser) beträgt 99,9 m ü. NN. Die Rheinschanzinsel, auf der das KKP und dort alle genutzten Freiflächen liegen, wurde auf ca. 100,3 m ü. NN aufgeschüttet. Radiologische Auswirkungen eines Extremhochwassers mit höherem Pegel als das 10.000-jährliche Hochwasser sind durch das Ereignis Flugzeugabsturz abgedeckt.

Die Auswirkungen von Freisetzungen radioaktiver Stoffe bei Störfällen und sehr seltenen Ereignissen auf Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt werden weiter betrachtet.

4.2.5. Wirkungen durch Flächeninanspruchnahme und Versiegelung

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2

Gemäß UVU (Dröscher 2018) sind zu Lagerung und Umgang mit radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen Nutzungsänderungen von Flächen außerhalb von Gebäuden vorgesehen. Erforderliche Lagerflächen werden weitestgehend auf bereits heute versiegelten Flächen eingerichtet. Ein Teil der Lagerflächen auf dem Betriebsgelände ist derzeit unversiegelt und soll als betriebliche Lagerfläche hergerichtet werden.

Vorhabensbedingt erfolgt für die Herstellung einer Schleuse bzw. einer Andockstation eine geringe Flächeninanspruchnahme.

Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

Die sich auf dem Baufeld befindlichen beiden Kühltürme ZT21 und URA sollen im Zuge der Baufeldfreimachung für den Konverter entfernt werden. Das geplante Baufeld für den Konverter erstreckt sich über eine Fläche von ca. 400 m x 310 m und ist in zwei Teilflächen aufgeteilt (TransnetBW 2018b). Die beiden Kühltürme von KKP 1 und KKP 2 befinden sich teilweise innerhalb der einen Teilfläche. Für die Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme werden zum einen temporär während der Baumaßnahmen Baustelleneinrichtungsflächen zur Bereitstellung von im Bauablauf benötigten Maschinen und Geräten sowie von Baumaterialien benötigt. Zum anderen fallen im Zuge des Rückbaus der beiden Kühltürme je Kühlturm etwa 13.000 m³ Beton an. Für die Betonmassen werden ebenfalls temporär bis zur Aufbereitung und weiteren Verwendung Lagerflächen benötigt. Der Betonschutt wird in einer mobilen Anlage für die Aufbereitung von Betonbruch soweit zerkleinert, dass er anschließend für den Wiedereinbau geeignet ist.

Konventioneller Abriss der Anlage

Hinsichtlich der Flächeninanspruchnahme beim konventionellen Abriss finden sich in der UVU keine detaillierten Angaben. Es wird davon ausgegangen, dass für Transportwege, Lagerflächen und Baustelleneinrichtungsflächen des konventionellen Abrisses ausreichend versiegelte Flächen zur Verfügung stehen und im Rahmen des konventionellen Abrisses keine zusätzliche Flächenversiegelung notwendig sein wird. Gemäß UVU können die Fundamente der Anlage entweder vollständig entfernt oder teilweise im Boden verbleiben und bspw. mit Bauschutt verfüllt werden – der

herzustellende Endzustand nach einem konventionellen Abriss ist abhängig von der späteren Nachnutzung des Geländes. Flächeninanspruchnahme wird daher nicht weiter betrachtet.

Flächeninanspruchnahme wirkt sich auf das Schutzgut Boden aus. Darüber hinaus sind die Schutzgüter Tiere und Pflanzen betroffen, da der Lebensraum für Tiere und Pflanzen, die in und auf dem betroffenen Boden leben, verloren geht. Daher ist die Flächeninanspruchnahme im Hinblick auf Umweltauswirkungen der insgesamt geplanten Maßnahmen wie auch der Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme weiter zu betrachten.

4.2.6. Wirkungen durch Luftschadstoffe

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2

Während der Durchführung baulicher Änderungen und des Abbaus von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2) sind Emissionen folgender konventioneller Luftschadstoffe zu erwarten:

- Stickoxide, Schwefeldioxid, Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}), Kohlenmonoxid und Benzol durch den Betrieb von Fahrzeugen und Maschinen sowie durch den zeitweisen Betrieb von Notstromdieseln und
- Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5}) aufgrund von Aufwirbelungen durch Fahrzeuge sowie von Bau-, Trenn-, Zerlege- und Abtragearbeiten.

Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

Zusätzlich zu den oben bereits genannten konventionellen Luftschadstoffen können hier beim Entfernen der asbesthaltigen Bauteile und deren Verladung und Abtransport auch Emissionen von Asbest entstehen.

Konventioneller Abriss der Anlage

Beim Abriss der Gebäude des KKP 2 sind die gleichen Emissionen konventioneller Luftschadstoffe zu erwarten wie bei den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme.

Die Wirkungen durch Luftschadstoffe sind in Bezug auf die Schutzgüter Mensch, einschließlich menschliche Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Klima sowie Kultur- und sonstige Sachgüter zu betrachten.

Kohlendioxid (CO₂) wird bei Verbrennungsprozessen ebenfalls emittiert, ist aber nicht als Luftschadstoff, sondern hinsichtlich möglicher Klima verändernder Wirkungen zu betrachten – auf Grund der geringen Mengen ist es hier aber nicht relevant und wird nicht weiter betrachtet. Kohlenmonoxid (CO) wandelt sich nach der Emission relativ schnell in CO₂ um, so dass eine spezifische Betrachtung als Wirkfaktor nicht erforderlich ist.

Die Wirkung auf das Schutzgut Luft ist durch die Betrachtung der genannten Schutzgüter abgedeckt, da die Luft lediglich als Transportmedium der Schadstoffe fungiert.

4.2.7. Wirkungen durch konventionelle nicht gefährliche Abfälle

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2

Bei den baulichen Änderungen und beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 fallen konventionelle nicht gefährliche Abfälle an, die auf mögliche Wirkungen auf die Schutzgüter zu untersuchen sind.

Laut UVU (Dröscher 2018) und Sicherheitsbericht (EnKK 2018b) fallen nach derzeitigem Kenntnisstand außerhalb des Kontrollbereichs ca. 24.300 Mg freigegebene oder herausgegebene Stoffe und aus dem Abbau von Anlagenteilen innerhalb des Kontrollbereichs ca. 11.600 Mg nach StrlSchV freigemessene Stoffe an.. Angaben über die Massen der darin enthaltenen Abfallfraktionen, wie Beton und Metalle sowie anderer Abfälle bspw. hausmüllähnlicher Abfälle, liegen nicht vor.

Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

Beim Abriss der Kühltürme fallen ca. 13.000 m³ Betonbruch je Kühlturm an (Dröscher 2018). Angaben über weitere bei den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme anfallenden Abfälle liegen nicht vor.

Die Fundamente der Kühltürme verbleiben im Boden. Die Fundamente sind nach LAGA als Zuordnungswert Z0 einzustufen, damit können sie uneingeschränkt als Verfüllungsmaterial genutzt werden. Die Kühlturmtasse wird perforiert, um die Wasserdurchlässigkeit zu gewährleisten. Weitere unterirdische Baustrukturen sind nicht vorhanden.

Konventioneller Abriss der Anlage

Die im Rahmen des konventionellen Abrisses abzubauenende Gesamtmasse am Standort beträgt ca. 1,1 Mio. Mg (hierbei sind die Kühltürme mit einer Masse von ca. 0,1 Mio Mg nicht enthalten, da diese vorgezogen im Zuge der Baufeldfreimachung für den Konverter der TransnetBW rückgebaut werden) (Dröscher 2018).

Nach der Entlassung der Anlage KKP 2 aus dem Geltungsbereich des Atomgesetzes (AtG) verbleiben für diese Anlage ca. 742.600 Mg Gebäudestrukturen (199.000 Mg aus dem Kontrollbereich und 543.600 Mg aus Strukturen außerhalb des Kontrollbereichs), die – wenn sie nicht anderweitig genutzt werden – konventionell abgerissen werden können (Dröscher 2018) und dann als Abfälle anfallen und entsorgt werden müssen. Angaben über die Massen der anfallenden verschiedenen Abfallfraktionen liegen nicht vor.

Die anfallenden konventionellen nicht gefährlichen Abfälle sind auf mögliche Wirkungen auf die Schutzgüter zu untersuchen. Die Bewertung erfolgt im Rahmen der UVP schutzgutunabhängig.

4.2.8. Wirkungen durch wassergefährdende Stoffe

Wassergefährdende Stoffe können bei unsachgemäßer Lagerung bzw. Umgang auf den Boden und in das Grundwasser gelangen und diese Schutzgüter beeinträchtigen.

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2

Für die Fortführung des Restbetriebs und für die Durchführung von Tätigkeiten im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen sind z. B. Kraftstoffe für den Betrieb von Dieselaggregaten und Heizungsanlagen auf dem Anlagengelände vorhanden. Für den Betrieb von Anlagenteilen, Transportfahrzeugen und Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen werden unter anderem Schmierstoffe verwendet. Für das Reinigen von Systemen und die Durchführung von Dekontaminationsmaßnahmen werden u.a. Oxidations-, Reduktions- und Lösungsmittel eingesetzt.

Durch Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben an den Umgang und die Lagerung von boden- oder wassergefährdenden Stoffen (Wasserhaushaltsgesetz, Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen) soll sichergestellt werden, dass der Vorhabensträger Vorsorge gegen mögliche schädliche Umweltauswirkungen entsprechend dem Stand der Technik trifft.

Die wassergefährdenden Stoffe sollen nur in bedarfsgerechten Mengen gelagert und gehandhabt werden, unter Berücksichtigung der dafür geltenden technischen Regeln und Schutzmaßnahmen wie beispielsweise Auffangwannen beim Betanken der Fahrzeuge (Dröscher 2018).

Es wird davon ausgegangen, dass diese im Rahmen der Aufsicht hinsichtlich der konkreten Umsetzung geprüft werden. Bei Einhaltung der von EnBW selbst gestellten Anforderungen sind keine erheblichen Umweltauswirkungen zu besorgen. Eine weitere Bewertung ist nicht erforderlich.

Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

Der Einsatz von Maschinen und Geräten für die Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme sowie für den Abriss der Kühltürme selber bedingt den Einsatz von Kraft- und Schmierstoffen. Es ist davon auszugehen, dass ähnlich wie beim konventionellen Abriss der Anlage auch Säuren, Laugen, Forstschutz- und Reinigungsmittel zum Einsatz kommen könnten.

Durch Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben an den Umgang und die Lagerung von boden- oder wassergefährdenden Stoffen (Wasserhaushaltsgesetz, Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen) soll sichergestellt werden, dass der Vorhabensträger Vorsorge gegen mögliche schädliche Umweltauswirkungen entsprechend dem Stand der Technik trifft.

Die Antragstellerin macht zu Umgang und Lagerung von wassergefährdenden Stoffen innerhalb dieser räumlichen Eingrenzung der Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme keine expliziten Aussagen. Es kann dennoch davon ausgegangen werden, dass auch hier der Umgang (Ab- und Befüllung oder Umschlag) und die Lagerung von bedarfsgerechten Mengen unter Berücksichtigung der geltenden technischen Regeln und Schutzmaßnahmen vorgesehen sind. Die zu treffenden Maßnahmen sollten den Besorgnisgrundsatz des WHG und die Anforderungen der AwSV erfüllen. Bei Einhaltung der entsprechenden Anforderungen sind keine erheblichen Umweltauswirkungen zu besorgen. Eine weitere Bewertung erfolgt deshalb nicht.

Konventioneller Abriss der Anlage

Laut UVU werden beim konventionellen Abriss wassergefährdende Stoffe verwendet, z. B. Schmierstoffe, Kraftstoffe, Säuren, Laugen, Frostschutzmittel und Reinigungsmittel. Durch Einhaltung der einschlägigen rechtlichen Vorschriften für den Umgang und die Lagerung wassergefährdender Stoffe wird Vorsorge gegen mögliche schädliche Umweltauswirkungen entsprechend dem Stand der Technik getroffen.

Die beim Umgang mit diesen Stoffen (Ab- und Befüllung, Umschlag, Lagerung) getroffenen Maßnahmen erfüllen den Besorgnisgrundsatz des WHG und die Anforderungen der AwSV. Des Weiteren erfolgt durch eine bedarfsgerechte Lagerhaltung eine Minimierung des Gefährdungspotenzials. Bei Einhaltung der von EnBW selbst gestellten Anforderungen sind keine erheblichen Umweltauswirkungen zu besorgen. Eine weitere Bewertung ist nicht erforderlich.

4.2.9. Wirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie gefährliche konventionelle Abfälle

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2

Nach UVU können im Rahmen des Vorhabens zum Abbau von KKP 2 im geringen Umfang toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe wie PCB, PAK und Asbest anfallen. PCB- und PAK-haltige Stoffe (bspw. Teer) können z. B. bei der Entfernung von Farbanstrichen und Beschichtungen anfallen. Asbest- und mineralfaserhaltige Stoffe können z. B. bei der Demontage von Brandschutzschottungen und Isolierungen anfallen. Diese Abfälle sind als gefährliche Abfälle zu entsorgen.

Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

Vorbereitend für den Abriss der Kühltürme ist ein Rückbau der asbesthaltigen Kühlturmeinbauten erforderlich. Die Masse der Asbesteinbauten in den Kühltürmen beträgt nach (Dröscher 2018) für den Kühlturm ZT21 des KKP 1 ca. 9.250 Mg und für den Kühlturm URA des KKP 2 ca. 3.850 Mg. Die Asbesteinbauten sind als gefährlicher Abfall zu entsorgen.

Im Rahmen einer Begehung des KKP-Betriebsgeländes am 02.04.2019 durch die UVP-Gutachter konnten sich diese davon überzeugen, dass der Kühlturm von KKP 1 keine Asbesteinbauten mehr enthält. Diese wurden nach Aussage des Antragstellers bereits entfernt.

Konventioneller Abriss der Anlage

Gebäude und bauliche Anlagen können schadstoffhaltige Baustoffe und Bauteile enthalten, die im Vorfeld der eigentlichen Abbrucharbeiten aus dem Gebäude zu entfernen sind. Laut UVU werden vor der eigentlichen Planung der Abbrucharbeiten gezielte Untersuchungen der Gebäudesubstanzen nach Maßgaben aus der Historie der damaligen Errichtung und den einschlägigen Erfahrungen beim Rückbau von Referenzobjekten zum Erkennen und Erfassen von Schad- und Gefahrstoffen (insbesondere Asbest, PAK z. B. in Anstrichen und Teer, PCB bspw. in Dichtstoffen) durchgeführt. Soweit Gefahr- und Schadstoffe bereits vor oder während des Abbaus von Anlagenteilen lokalisiert und identifiziert werden, werden diese in einem Schadstoffkataster erfasst. Bei einem möglichen selektiven Abbruch wird das Schadstoffkataster im Rahmen der Genehmigungs- und Ausführungsplanungen herangezogen und bei Erfordernis fortgeführt.

Toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe können sich auf das Schutzgut Mensch einschließlich menschliche Gesundheit, Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser und Luft auswirken. Daher ist dieser Wirkfaktor im Hinblick auf Umweltauswirkungen weiter zu betrachten. Die Bewertung der Entsorgung als gefährliche konventionelle Abfälle erfolgt schutzgutunabhängig.

4.2.10. Wirkungen durch Wasserentnahme, Wassereinleitung, konventionelles Abwasser, Baustellenabwasser und Grundwasserabsenkung

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2

Die am Standort KKP anfallenden häuslichen Schmutzwässer (z. B. aus sanitären Anlagen und der Kantine) werden gesammelt und zur betriebseigenen Kläranlage geführt. Angaben zur anfallenden Menge liegen nicht vor. Es ist davon auszugehen, dass bei bestimmungsgemäßem Betrieb der Kläranlage am Standort die Einleitung von gereinigten Sanitärabwässern nicht zu einer Beeinträchtigung bzw. nachteiligen Veränderung der Gewässergüte der nahegelegenen Oberflächengewässer führt. Der Wirkfaktor wird daher nicht weiter betrachtet.

Im Rahmen bestehender wasserrechtlicher Erlaubnisse wird für KKP 2 Kühlwasser zur betrieblichen Nutzung entnommen und wieder eingeleitet. Die wasserrechtliche Erlaubnis umfasst für den Leistungsbetrieb sowie den ersten Abschnitt des Nach- bzw. Restbetriebs bis zum 30.06.2020:

- Entnahme von bis zu 230.040 m³/h, während 4 h pro Kalenderwoche bis zu 234.720 m³/h Wasser aus dem Rhein (über die Baggerseen Weisenburger/ Ertel).
- Einleitung von
 - bis zu 230.040 m³/h, während 4 h pro Kalenderwoche bis zu 234.720 m³/h Hauptkühlwasser und Nebenkühlwasser,
 - bis zu 5.400 m³/h Abflutwasser bei Rückkühlbetrieb,
 - bis zu 40 m³/h, jedoch max. 50.000 m³/a aufbereitetes radioaktives Betriebsabwasser,
 - bis zu 14.000 m³ je Reinigungsvorgang des zur Reinigung der Kühlturm-Einbauten erforderlichen Reinigungswassers,
 - bis zu 17 m³/h Kühlwasser (Lagerschmierwasser der Hauptkühlwasser- und Kühlturmpumpen) sowie Kühlwasser für Umluftkühlgeräte im Nebenkühlwasserpumpenbauwerk (über Abscheideanlage),
 - bis zu 2.000 m³/d nicht radioaktives Betriebsabwasser aus der Öl- und Feststoffabscheideanlage,
 - bis zu 26 l/s Kühlwasser zu Prüfzwecken für das Notspeisesystem.

Für den zweiten Abschnitt des Nach- bzw. Restbetriebs ab dem 01.07.2020 umfasst die wasserrechtliche Erlaubnis:

- Entnahme von bis zu 20.160 m³/h Nebenkühlwasser, während 4 h pro Kalenderwoche bis zu 24.840 m³/h Nebenkühlwasser aus dem Rhein (über die Baggerseen Weisenburger/ Ertel).
- Einleitung von
 - bis zu 20.160 m³/h Nebenkühlwasser, während 4 h pro Kalenderwoche bis zu 24.840 m³/h Nebenkühlwasser,
 - bis zu 40 m³/h, jedoch max. 50.000 m³/a aufbereitetes radioaktives Betriebsabwasser,
 - bis zu 14.000 m³ je Reinigungsvorgang des zur Reinigung der Kühlturm-Einbauten erforderlichen Reinigungswassers,
 - bis zu 17 m³/h Kühlwasser für Umluftkühlgeräte im Nebenkühlwasserpumpenbauwerk (über Abscheideanlage),

- bis zu 2.000 m³/d nicht radioaktives Betriebsabwasser aus der Öl- und Feststoffabscheideanlage),
- bis zu 26 l/s Kühlwasser zu Prüfzwecken für das Notspeisesystem.

Die Auswirkungen der Wasserentnahme und der Ableitung konventionellen Abwassers wurden in einem wasserrechtlichen Verfahren betrachtet. Es ist davon auszugehen, dass mögliche Umweltauswirkungen in diesem Verfahren betrachtet wurden. Eine weitere Bewertung ist daher nicht erforderlich.

Das Niederschlagswasser wird über eine bestehende wasserrechtliche Genehmigung von KKP 1 für den Standort in den Rhein bzw. die Baggerseen Weisenburger/ Ertel eingeleitet. Für das eingeleitete Niederschlagswasser sind keine wesentlichen Veränderungen hinsichtlich des Gehalts an Schwebstoffen und gelösten Stoffen gegenüber dem Leistungsbetrieb des Kernkraftwerkes zu erwarten, da die Abbautätigkeiten im Wesentlichen innerhalb der Gebäude stattfinden. Erhebliche Umweltauswirkungen sind durch die Einleitung des Niederschlagswassers in den Rhein und die Baggerseen Weisenburger / Ertel daher auszuschließen.

Die Löschwasserversorgung erfolgt über das im Kernkraftwerk Philippsburg vorhandene Hydrantenetz, in das insgesamt bis zu 6 Pumpen mit einer Leistung von ca. 480 m³/h Löschwasser einspeisen können (Nuber 2018). Die Löschwasserrückhaltung erfolgt nach dem im Kernkraftwerk Philippsburg vorhandenen Rückhaltekonzept. Damit kein Löschwasser unkontrolliert abgegeben wird, wird im Bedarfsfall das Regenwassernetz abgesperrt bzw. werden Pumpen abgeschaltet. Das Rückhaltevermögen der Leitungen und Schächte des Regenwassernetzes beträgt ca. 600 m³ und reicht damit aus, anfallendes Löschwasser aus Brandeinsätzen auf den Pufferflächen aufzunehmen.

Zusätzliche Wasserentnahmen und -einleitungen im Zuge des Vorhabens sind nicht vorgesehen. Die Wirkungen durch Wasserentnahme, Wassereinleitung, konventionelles Abwasser und Baustellenabwasser bei Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 werden nicht weiter betrachtet.

Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

Für die Asbestsanierung fällt Abwasser aus der Befeuchtung der Asbesteinbauten beim Abriss der Kühltürme an. Ebenso fällt Abwasser aus möglichen Starkregenereignissen sowie der abschließenden Reinigung der Kühltürme an.

Beim Abriss der Kühltürme kann es außerdem bei der Verwendung von Wasser zur Reinigung von Fahrzeugen / Geräten oder zum Binden von Staub zur Verunreinigungen dieses Wassers kommen. Dieses Baustellenabwasser ist geordnet zu entsorgen. Der Eintritt von Baustellenabwasser in den Boden oder in Bereiche der Regenwassersammlung kann zu schädlichen Auswirkungen auf das Grundwasser oder Oberflächengewässer führen. Der Umgang mit Baustellenabwasser ist hinsichtlich der Umweltauswirkungen zu betrachten.

Konventioneller Abriss der Anlage

Beim konventionellen Abriss werden die Sanitärabwässer laut UVU an die Kanalisation zur Kläranlage abgeleitet und dort ordnungsgemäß behandelt.

Beim Abriss von Gebäuden kann es bei der Verwendung von Wasser zur Reinigung von Geräten oder zum Binden von Staub zur Verunreinigungen dieses Wassers kommen. Dieses Baustellenabwasser ist geordnet zu entsorgen. Der Eintritt von Baustellenabwasser in den Boden oder in

Bereiche der Regenwassersammlung kann zu schädlichen Auswirkungen auf das Grundwasser oder Oberflächengewässer führen.

Darüber hinaus kann evtl. Grundwasser aus einer ggf. erforderlichen Grundwasserhaltung für das Entfernen unterirdischer Strukturen anfallen (Dröscher 2018). Das geförderte Grundwasser soll gemäß UVU in den Rhein eingeleitet werden. Detaillierte Angaben liegen nicht vor.

Der Umgang mit Wasser aus der Fahrzeug- und Gerätereinigung oder zum Binden von Staub beim Abriss sowie die ggf. erforderliche Grundwasserhaltung ist hinsichtlich der Umweltauswirkungen zu betrachten.

4.2.11. Wirkungen durch Lärm

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2

Schallemissionen entstehen im Rahmen des Vorhabens durch den Einsatz von Fahrzeugen sowie durch den Betrieb von Maschinen für die Durchführung von baulichen Änderungen, die Herrichtung von Lagerflächen und den Abbau von Anlagenteilen (Dröscher 2018). So sollen beispielsweise Maßnahmen für Nutzungsänderungen von Gebäuden/Gebäudeteilen und Flächen außerhalb von Gebäuden sowie bauliche Maßnahmen an Gebäuden durchgeführt werden. Der Abbau von Anlagenteilen außerhalb von Gebäuden kann z. B. Transformatoren, Pumpen und Objektsicherungseinrichtungen umfassen und weitere an den Außenseiten der Gebäude angeordnete Anlagenteile. Außerdem ist die Anpassung von vorhandenen Transportwegen mit den ggf. hierzu jeweils erforderlichen technischen und baulichen Maßnahmen vorgesehen.

Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

Im Kontext des Abrisses der Kühltürme entstehen Schallemissionen durch den Einsatz von Fahrzeugen sowie den Betrieb von Geräten, Maschinen und der Brech- und Klassieranlage bei

- dem Entfernen der Einbauten der Kühltürme einschließlich der asbesthaltigen Bauteile,
- der Baustelleneinrichtung und der Einrichtung von Lagerflächen,
- den Vorbereitungen für die Sprengung,
- den Sprengungen,
- dem Zerkleinern und Klassieren des Betonbruchs der Kühltürme sowie
- dem Einbau der Betonabfälle / des Abbruchmaterials.

Der Rückbau der beiden Kühltürme mittels Sprengung erfolgt nach Ende des Leistungsbetriebes des KKP 2 und wird voraussichtlich zu Beginn des Jahres 2020 stattfinden. Somit fallen die Abrissarbeiten in die Hauptbrut- und Setzzeit von Vögeln und weiteren Tierarten.

Konventioneller Abriss der Anlage

Beim Abriss der Gebäude des KKP 2 entstehen die Schallemissionen ebenfalls durch den Einsatz von Fahrzeugen sowie den Betrieb von Geräten und Maschinen.

Die Wirkungen durch Lärm sind im Hinblick auf die Schutzgüter Menschen - einschließlich der menschlichen Gesundheit -, und Tiere näher zu betrachten.

4.2.12. Wirkungen durch Erschütterungen

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2

Bei den vorgesehenen baulichen Änderungen und beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 können Erschütterungen auftreten.

Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

Erschütterungen können auch bei den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme verursacht werden.

Konventioneller Abriss der Anlage

Beim Abriss der Gebäude des KKP 2 sind Erschütterungen ebenfalls zu erwarten.

Die Wirkungen durch Erschütterungen sind im Hinblick auf die Schutzgüter Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, und Tiere näher zu betrachten.

4.2.13. Wirkungen durch Licht

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2

Mit der Stilllegung der Anlage KKP 2 wird - soweit erforderlich - der Betrieb der Außenbeleuchtung aus dem Leistungsbetrieb fortgeführt. Grundlage für die Ausgestaltung der Beleuchtungseinrichtungen sind Anforderungen an die Außenbeleuchtung zur Sicherung kerntechnischer Anlagen gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter. Im fortgeschrittenen Abbau von Anlagenteilen kann die Beleuchtung unter Berücksichtigung der verbleibenden Anlagen und Einrichtungen am Standort (z. B. KKP-ZL und SAL-P) bedarfsgerecht reduziert werden. Laut UVU sind wesentliche zusätzliche Beleuchtungseinrichtungen für das Vorhaben nicht erforderlich.

Die Wirkung von Licht auf Menschen und Tiere sind nicht weiter zu betrachten.

Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

In der UVU findet sich die Aussage, dass baubedingt für die Maßnahmen zur Baufeldfreiräumung für den geplanten Konverter der TransnetBW, in dessen Kontext auch die Baufeldfreiräumung für den Abriss der Kühltürme steht, ggf. eine Baustellenbeleuchtung erforderlich werden kann. Laut (Mailänder Consult GmbH 2018) erstrecken sich die Arbeiten im Kontext des Abrisses der Kühltürme über einen Zeitraum von ca. 42 Wochen. Diese umfassen das Entfernen der Kühlturmeinbauten, das Ausbrechen von Schlitzen, die Sprengung und den Abriss der Kühlturmschalen sowie die Aufbereitung des Bauschutts bis hin zur Räumung der Baustelle. Die Bauarbeiten sollen im Tagzeitraum

von 7:00 Uhr bis 20:00 Uhr stattfinden. Die Sprengungen der Kühltürme sind für das 2. Quartal 2020 geplant. Vor- und nachbereitende Arbeiten fallen demnach in die lichtärmeren Monate, so dass von einer Ausleuchtung der Baustelle ausgegangen werden kann. Explizite Angaben zu Lichtemissionen im Zusammenhang mit den räumlich begrenzteren Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme bzw. der dabei notwendigen Baustellenbeleuchtung werden in der UVU nicht gemacht.

Die Wirkung von Licht auf Menschen und Tiere ist weiter zu betrachten.

Konventioneller Abriss der Anlage

Relevante und sinnvoll minimierbare Lichtemissionen während des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 sind nur während eines konventionellen Abrisses zu erwarten, wenn dieser zu einem Zeitpunkt erfolgt, an dem die Außenbeleuchtung der Anlage KKP 2 aufgrund der Entfernung von Kernbrennstoffen und fortschreitendem Abbau reduziert wird.

Die Wirkung von Licht auf Menschen und Tiere während eines konventionellen Abrisses der Gebäude ist weiter zu betrachten.

4.2.14. Wirkungen durch Wärme

Nach Aussagen der UVU emittiert die Anlage über Kühlsysteme und über lufttechnische Anlagen zu Beginn des Restbetriebs weniger als 10 MW Wärme in die Umgebung. Während des Leistungsbetriebes wurden ca. 2.480 MW Wärme emittiert.

Gemäß Sicherheitsbericht beträgt der mittlere Abfluss des Rheins am Pegel Maxau 1.265 m³/s. Nach grober Näherung führt ein Wärmeeintrag von 10 MW in diese Wassermenge zu einer Erwärmung von weniger als 0,01 K. Eine weitere Betrachtung des Wirkfaktors Wärme ist aufgrund des geringen Wärmeeintrages nicht erforderlich.

4.2.15. Wirkung durch Baumaschinen- und Fahrzeugbewegungen

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2

Durch den Abbau von Anlagenteilen finden gemäß UVU bis zu 10 Transporte mit Schwerverkehrsfahrzeugen (LKW, An- und Abfahrt) pro Tag am Standort statt. Darüber hinaus erfolgt während des Tagzeitraums ein Betrieb von Flurförderfahrzeugen (z. B. Gabelstapler).

Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

Zu den vorbereitenden Maßnahmen zum Rückbau der Kühltürme werden gemäß (Dröscher 2017f) 2 Bagger mit Meißel, 2 Bagger mit Betonzange und 2 Radlader zum Umschichten von Material sowie zur Beladung der LKW veranschlagt. Während dem Ausbrechen der Vertikalschlitze wird ein maximaler täglicher Verkehr von 20 LKW-Fuhren (An- und Abfahrt) angenommen.

Zum Abbruch der Reste der Kühlturmschale wird der Einsatz von 1 Bagger mit Meißel sowie 2 weiteren Baggern veranschlagt. Das Abbruchmaterial wird mittels LKW oder Radlader zur Aufbereitung zu einem Brecher transportiert. Es ist der Einsatz von 3 Radladern zum Umschichten von Material sowie zur Beladung von Brecher und LKW vorgesehen. Die Aufbereitung des Betonbruchs erfolgt

mit 1 mobilem Brecher. Zum Transport von Material wird der dauerhafte Einsatz von 10 LKW auf der Baustelle angenommen.

Der wiederaufbereitete Betonbruch soll in die Konverterauffüllung oberflächennah eingebaut werden. Für die Arbeiten ist der Einsatz von 5 Baggern, 5 Radladern und 2 Verdichtungsgeräten (Walzenzüge) vorgesehen. Während der Maßnahme wird mit einem maximalen täglichen Verkehr von 30 LKW-Fuhren (Zu- und Abfahrt) gerechnet.

Konventioneller Abriss der Anlage

Das zu erwartende mittlere Verkehrsaufkommen beträgt laut (Dröscher 2018) bei einem konventionellen Abriss der beiden Anlagen KKP 1 und KKP 2 bei einem Transport über die Straße mittels LKW (ca. 20 Mg Zuladung) ein Gesamttransportaufkommen von rund ca. 60.000 LKW. Bei einer Rückbaudauer von 5 Jahren ergäben sich im Mittel ca. 60 LKW pro Tag bei 200 Arbeitstagen pro Jahr. Möglich wäre auch ein Abtransport der Gesamtmasse ausschließlich über den Rhein mittels Schiff.

Für die Anlage KKP 2 ergeben sich auf ihre Masse, die beim konventionellen Abriss anfällt, ca. 40.500 LKW. Bei einer Rückbaudauer von 5 Jahren ergäben sich im Mittel ca. 40 LKW pro Tag bei 200 Arbeitstagen pro Jahr.

Auf dem Betriebsgelände kommen Reptilien und Amphibien vor bzw. sind nicht auszuschließen (Teichfrosch, Kammmolch, Zauneidechse, Gelbbauchunke, Knoblauchkröte, Kreuzkröte und Laubfrosch). Die Auswirkung durch Fahrzeugbewegungen auf Tiere ist daher zu betrachten.

4.3. Umweltbeschreibung

4.3.1. Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet für die Umweltverträglichkeitsprüfung ist abhängig von der Reichweite der verschiedenen Umweltauswirkungen. Der Untersuchungsraum wird so gewählt, dass die Umweltauswirkungen des Vorhabens und mögliche Wechselwirkungen erfasst werden können:

- Die Bewertung der Auswirkungen durch Direktstrahlung sowie der stofflichen und nicht-stofflichen Emissionen (radioaktive Emissionen, Luftschadstoffe, Abwasser, Lärm, Erschütterungen, Licht) und Fahrzeugbewegungen konzentriert sich zunächst auf den Nahbereich (Richtwert ca. 500 m Umkreis) und wird erweitert, sollte sich dieser als nicht ausreichend zur Erfassung relevanter Umweltauswirkungen erweisen.
- Hinsichtlich der Entsorgung radioaktiver und konventioneller Abfälle - einschließlich Abriss - wird keine räumliche Eingrenzung vorgenommen. Betrachtet werden die Arten der Entsorgung, während eine spezifische Prüfung der Umweltauswirkungen der in Frage kommenden Entsorgungsanlagen nicht erfolgt, da diese eigenständig genehmigte Anlagen sind.
- Für das Schutzgut Boden werden die durch die Anlage und durch Baumaßnahmen dauernd oder zeitweise, direkt und indirekt betroffenen Flächen berücksichtigt.

4.3.2. Nutzung des Gebietes

Der Standort der Anlage KKP 2 befindet sich auf dem Gelände des Kernkraftwerks Philippsburg. Das gesamte Gelände ist laut Flächennutzungsplan Sonderbaugebiet nach § 11 Baunutzungsverordnung und dient der Erforschung, Entwicklung und Erzeugung von Energie (Dröscher 2018). Westlich des Gebietes – am Baggersee – befindet sich die Ausweisung Hafen. Im Bereich der Einmündung des Baggersees in den Rhein ist militärisches Sondergebiet ausgewiesen. Diese militärische Nutzung wird im Sicherheitsbericht nicht näher erläutert. Andere militärische Nutzungen befinden sich außerhalb des Einwirkungsbereichs des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 in 9 bis 10 km Entfernung vom Standort (Materiallager und Kasernen in Germersheim und Speyer).

Im Umkreis von 10 km werden 42 % der Bodenfläche landwirtschaftlich und 28 % forstwirtschaftlich genutzt. Die Rheinschanzinsel wird weitgehend landwirtschaftlich (Ackerbau) genutzt.

Ein großer Teil der Rheinschanzinsel ist eine Retentionsfläche (Polder) für den Hochwasserschutz. Auf den außerhalb der Rheinschanzinsel gelegenen Gebieten der rechten Rheinseite erfolgten Dammrückverlegungen. Zur Entlastung unterstromig gelegener Gebiete des Rheins wird bei Hochwasser der Polder Rheinschanzinsel geflutet.

Der westlich des Standortes gelegene Rhein ist eine Bundeswasserstraße.

Das Gelände der Rheinschanzinsel um das Kernkraftwerk Philippsburg sowie die gegenüberliegende Rheinseite werden zur Erholung (Spaziergänger, Fahrradfahrer) und Freizeitgestaltung (Angeln, Wassersport) aufgesucht.

4.3.3. Vorbelastungen

4.3.3.1. Radiologische Vorbelastung

Das im Rahmen der beantragten Genehmigung erstellte Fachgutachten (Brenk 2017) nennt als Quellen für die Vorbelastungen der Luft am Standort KKP das KKP 1, das RBZ-P und das SAL-P. Die Summe der Vorbelastungen in der Umgebung des Standorts KKP beträgt für die höchstexponierte Altersgruppe ca. 0,04 mSv im Kalenderjahr effektive Dosis

Quellen für die Vorbelastungen des Rheins am Standort KKP sind gemäß (Brenk 2016) die Anlage KKP 1, das RBZ-P, das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und Radionuklidausscheidungen von Patienten der Nuklearmedizin. Die radiologische Vorbelastung des Rheins im Nahbereich des Standorts KKP beträgt demnach 0,0536 mSv im Kalenderjahr effektive Dosis mit der Altersgruppe ≤ 1 Jahr (mit Muttermilch) als höchstexponierter Altersgruppe. Diese Werte gelten für den Nahbereich des KKP. Rheinabwärts kommen weitere Vorbelastungen durch Einleitungen hinzu (aus den Kernkraftwerken Neckarwestheim, Obrigheim, Biblis, Grafenrheinfeld und Mülheim-Kärlich sowie aus weiteren Anlagen und Einrichtungen, wie Krankenhäusern und Forschungsinstituten). Für den Zwischenbereich 1 (bei Biblis) werden in (Brenk 2016) 0,0139 mSv im Kalenderjahr, für den Zwischenbereich 2 (bei Mainz) 0,0619 mSv im Kalenderjahr, für den Zwischenbereich 3 (bei Koblenz) 0,039 mSv im Kalenderjahr und für den Fernbereich (beim KKW Mülheim-Kärlich) 0,0338 mSv im Kalenderjahr effektive Dosis als Vorbelastung angegeben. Auch hier ist die Altersgruppe ≤ 1 Jahr (mit Muttermilch) die höchstexponierte Altersgruppe.

Der sicherheitstechnische Gutachter hat in (TÜV SÜD Energietechnik GmbH Baden-Württemberg 2019) die radiologische Vorbelastung, die durch Ableitung radioaktiver Stoffe mit Abluft und Abwasser durch andere genehmigungsbedürftige Emittenten in der Umgebung sowie die Radionuklid-Ausscheidungen von Patienten der Nuklearmedizin verursacht wird, durch Überprüfung der zu Grunde gelegten Randbedingungen sowie durch eigene Berechnungen überprüft. Auf dieser Basis werden

die in den Antragsunterlagen aufgeführten Werte der Vorbelastung in (TÜV SÜD Energietechnik GmbH Baden-Württemberg 2019) bestätigt.

4.3.3.2. Vorbelastung durch Luftschadstoffe

Zur Darstellung der Immissionsbelastung mit konventionellen Luftschadstoffen wurde, soweit vorhanden, auf die Daten der Messstation Wiesloch zurückgegriffen. Bei dieser Station handelt es sich um eine Dauermessstation des Landesamts für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. Sie befindet sich etwa 20 km östlich des Standorts KKP. Sie wird als Messstation für städtische Hintergrundbelastung geführt. Die Immissionskenngrößen für NO₂ und PM₁₀ der Jahre 2012 – 2016 sind in Tabelle 4-2 wiedergegeben.

Die Messungen von SO₂ wurden nur bis 2006 durchgeführt und danach eingestellt. Die Immissionskenngrößen für SO₂ im Jahr 2006 betragen:

- Jahresmittelwert: 3 µg/m³
- Maximaler Tagesmittelwert: 21 µg/m³
- Maximaler 1-h-Mittelwert: 43 µg/m³

Die Messungen von Benzol erfolgten nur bis einschließlich 2005. Der Jahresmittelwert für das Jahr 2005 betrug 1 µg/m³.

Tabelle 4-2 Immissionskenngrößen für die Vorbelastung mit Luftschadstoffen der Messstationen Wiesloch in den Jahren 2012 bis 2018

Schadstoff		Einheit	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
NO ₂	Jahresmittelwert	µg/m ³	19	20	18	20	19	17	16
	max. 1-h-Mittelwert	µg/m ³	96	91	105	--	--	--	--
	Anzahl Überschreitungen des 1-h-Mittelwerts	--	0	0	0	0	0	0	0
PM ₁₀	Jahresmittelwert	µg/m ³	17	18	17	18	16	16	16
	Anzahl Überschreitungen des Tagesmittelwerts	--	5	8	6	5	1	7	4

Quelle: (LUBW 2018b; 2019)

In der UVU (Dröscher 2018) ist die Vorbelastung am Standort und der Umgebung für PM₁₀ und NO₂ für das Jahr 2010 dargestellt. Ebenso wird die erwartete Vorbelastung mit diesen Stoffen für das Jahr 2020 dargestellt.

Die Darstellung für das Jahr 2010 beruht auf einer landesweiten Immissionssimulation, für deren Berechnung neben der allgemeinen Hintergrundbelastung auch die Emissionen aus bestehenden Anlagen, dem Kfz-Verkehr und anderen bekannten Quellen berücksichtigt wurden. Für die Modellierung und Darstellung der Immissionsvorbelastung im Prognosejahr 2020 wurden die Emissionsdaten vom Jahr 2010 auf das Jahr 2020 fortgeschrieben. Dabei wurden auch die Emissionsveränderungen in Europa und in den anderen Bundesländern Deutschlands berücksichtigt (siehe LUBW: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/luft/immissionsvorbelastung>). Für den Standort ergaben sich damit folgende Vorbelastungen:

- für PM₁₀

- Jahresmittelwert 2010: > 18 – 20 µg/m³
- Jahresmittelwert 2020: > 14 – 16 µg/m³
- Anzahl der Tage 2010 mit Tagesmittelwerten > 50 µg/m³: 6 – 8
- Anzahl der Tage 2020 mit Tagesmittelwerten > 50 µg/m³: 0 – 5
- für NO₂
 - Jahresmittelwert 2010: > 18 – 30 µg/m³
 - Jahresmittelwert 2020: > 12 – 21 µg/m³

Hinzu kommen die Immissionsbeiträge aus anderen Vorhaben, die zu kumulierenden Auswirkungen führen können. Diese Beiträge entstehen durch

- den Betrieb des KKP-ZL, des SAL-P und des RBZ-P,
- die Stilllegung und den Abbau von Anlagenteilen sowie den Restbetrieb des KKP 1,
- den konventionellen Abriss des KKP 1,
- die Geländeauffüllungen für die neuen Lagerhallen,
- die Errichtung der neuen Lagerhallen,
- die Geländeauffüllungen im Bereich des Baufeldes der Konverterstation mit Material, das nicht aus dem Abbruch der Kühltürme stammt,
- den Bau- und Betrieb der Konverterstation,
- den Bau und Betrieb der gasisolierten Schaltanlage (GIS) sowie
- die Ertüchtigung des KKP-ZL.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass nicht alle der gelisteten Beiträge gleichzeitig stattfinden.

4.3.3.3. Vorbelastung durch Lärm

Die kumulierenden Auswirkungen durch Lärm auf dem Anlagengelände und in der Umgebung ergeben sich aus

- dem Restbetrieb der Anlagen des KKP 1 und KKP 2,
- dem Abbau von Anlagenteilen des Blocks 1 (KKP 1),
- dem eventuell stattfindenden Abriss der Gebäude des KKP 1,
- dem Betrieb des Brennelemente-Zwischenlagers (KKP-ZL),
- dem Betrieb des RBZ-P und des SAL-P,
- den Geländeauffüllungen für die neuen Lagerhallen,
- der Errichtung der neuen Lagerhallen,

- den Geländeauffüllungen im Bereich des Baufeldes der Konverterstation mit Material, das nicht aus dem Abbruch der Kühltürme stammt,
- dem Bau- und Betrieb der Konverterstation,
- dem Bau und Betrieb der gasisolierten Schaltanlage (GIS),
- der Ertüchtigung des KKP-ZL sowie
- dem nicht vorhabensbezogenen Lärm von der Kraftwerkszufahrt, die auch vom öffentlichen Verkehr genutzt wird.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass nicht alle der gelisteten Beiträge gleichzeitig stattfinden.

Die aus den verschiedenen Baumaßnahmen und Tätigkeiten resultierenden Vorbelastungswerte (Beurteilungspegel) für den Tageszeitraum sind in Tabelle 4-3 zusammengestellt. Darin nicht enthalten sind die aus dem Verkehr resultierenden Pegel. Angaben hierzu liegen nicht vor. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass sich der Schwerlastverkehr auf der am Mittelhof vorbeiführenden Kraftwerkszufahrt bei einigen Baumaßnahmen und Tätigkeiten nicht unerheblich erhöhen wird.

Das Verkehrsaufkommen auf der L 555 bei Philippsburg (Rheinsheim) beträgt ca. 5.100 Kraftfahrzeuge und davon ca. 460 Fahrzeuge des Schwerverkehrs pro Tag (Datenbasis 2015) (Dröscher 2018).

Tabelle 4-3: Pegel der Vorbelastungen am Tag für verschiedene Vorgänge auf dem Standortgelände

Vorgang	Rechtl. Regelung	Mittelhof* ¹ (IO 1) [dB(A)]	Bootshaus (IO 2) [dB(A)]	Quelle
Restbetrieb KKP 1 u. KKP 2	TA Lärm	32	40	(Müller-BBM GmbH 2017)
Betrieb KKP-ZL				
Betrieb RBZ-P u. SAL-P	TA Lärm	31	33	(Dröscher 2014b)
Betrieb Konverterstation	TA Lärm	26	32	(Dröscher 2017a)
Baufeldfreimachung	AVV Baulärm			(Dröscher 2017f)
- Geländeauffüllung für neue Lagerhallen		45	32	
- Errichtung neuer Lagerhallen		43	30	
- Vorbereitung der Sprengung		43	51	
- Sprengung der Kühltürme		63	71	
- Variante maschineller Rückbau der Kühltürme		48	56	
- Abbruch der Kühlturmreste und Aufbereitung des Materials		49	55	
- Einbau des Abbruchmaterials		42	50	
Bau der Konverterstation	AVV Baulärm			(Dröscher 2017a)
- Geländeauffüllungen		44	57	
- Errichtung der Hochbauten		41	47	
Rückbau des Gebäudebestandes am Standort KKP	AVV Baulärm	47	59	(Dröscher 2017c)
Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen KKP 1	AVV Baulärm	29	42	(Dröscher 2014a)

*¹ In keinem der Beurteilungspegel ist der auf der Kraftwerkszufahrt und am Mittelhof vorbeiführende Verkehr, insbesondere der Schwerlastverkehr, berücksichtigt.

4.3.3.4. Vorbelastung Flächeninanspruchnahme

Auf dem Gelände des Kernkraftwerks in Philippsburg, Blöcke 1 und 2, sind neben der Stilllegung und den Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 verschiedene Maßnahmen geplant. Diese Maßnahmen führen zu Flächeninanspruchnahme. So soll das Baufeld für einen Konverter nebst einer GIS-Schaltanlage zunächst freigeräumt und aufgeschüttelt werden, dann sollen die Anlagen errichtet werden. Hierfür werden bzw. wurden u.a.

- Lagerhallen auf dem Gelände abgerissen und an anderer Stelle neu errichtet,
- Waldflächen gerodet,
- Geländeaufschüttungen in der Größenordnung von ca. 70.000 m³ durchgeführt.

Für diese Maßnahmen wurden Eingriffs-Ausgleichsbilanzierungen durchgeführt (Mailänder Consult GmbH 2019).

Bei der Begehung des Anlagengeländes am 02.05 2019 wurde auf dem Acker südlich des Betriebsgeländes ein befestigter Parkplatz in der Größe von ca. 21.000 m² ausgemacht. Nach Aussage des Antragstellers handelt es sich hier um eine temporäre Baustelleneinrichtungsfläche, die im Zuge der Baufeldfreimachung errichtet wurde und nicht im Kontext zur SAG KKP 2 steht. Die Errichtung der Fläche wurde im Rahmen der Baufeldfreimachung durch das Landratsamt Karlsruhe begleitet.

4.3.3.5. Vorbelastung durch Licht

Auf dem Gelände des Kernkraftwerks in Philippsburg, Blöcke 1 und 2, sind neben der Stilllegung und dem Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 verschiedene Maßnahmen geplant. So soll das Baufeld, auf dem bislang unter anderem die beiden Kühltürme stehen, für einen Konverter nebst einer GIS-Schaltanlage zunächst freigeräumt und aufgeschüttet werden, dann sollen die Anlagen errichtet werden. Außerdem soll das Zwischenlager der EnBW am Standort Philippsburg ertüchtigt werden. Diese Maßnahmen haben eine Änderung der bestehenden Beleuchtungssituation zur Folge – es ist mit zusätzlicher Beleuchtung zu rechnen.

Die Änderungen der Beleuchtungssituation für die durchzuführenden Maßnahmen sind nicht im Einzelnen bekannt. Es ist auch nicht bekannt, welchen Umfang die dafür notwendigen Genehmigungsverfahren haben bzw. in wie viele verschiedene Verfahren die geplanten Tätigkeiten aufgeteilt sind. Des Weiteren ist nicht bekannt, ob und welche Minderungsmaßnahmen geplant sind.

4.3.4. Menschen

Die nächste Bebauung mit Wohnnutzung ist ein landwirtschaftliches Anwesen westlich des Standortes in einer Entfernung von 800 m auf der linken Rheinseite zwischen dem Rheinufer und Mechtersheim. Darüber hinaus befinden sich auf der Rheinschanzinsel zwei landwirtschaftliche Anwesen - Mittelhof und Unterhof - in etwa 900 m und 1000 m östlich des Standortes. Die Wohnbebauung der Stadt Philippsburg befindet sich in etwa 1000 m Entfernung zum Standort. Die Wohnbebauung von Mechtersheim ist etwa 2.200 m vom Standort KKP 2 in westlicher Richtung entfernt.

Das Gelände des Ski- und Kanu-Club Philippsburg (SKC) beginnt etwa 100 m westlich des Standortes KKP 2. Auf dem Vereinsgelände finden u.a. Übernachtungen von Kindergruppen statt. Der Vereinsstandort ist Zeltplatz des Deutschen Kanu-Verbandes. Die Gaststätte Bootshaus Philippsburg befindet sich ca. 170 m westlich des Standortes KKP 2. Besucher dieser Gaststätte müssen den Standort des Kernkraftwerkes Philippsburg umfahren. Am Rheinufer in etwa 250 m westlich des Standortes ist mit Erholungssuchenden (Spaziergänger, Radfahrer, Angler, Wassersportler) zu rechnen.

4.3.5. Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

In Kapitel 9.2 der UVU werden Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt am Standort und in dessen Umgebung ausführlich beschrieben. Wenn nicht anders angegeben, wird im folgenden Text die UVU als Quelle verwendet.

Bezüglich der Tiere und Pflanzen finden sich in den vorliegenden Unterlagen zum Teil unterschiedliche Angaben. So geht die UVU beispielsweise von einem auf dem Betriebsgelände vorhandenen Wald u.a. in unmittelbarer Nachbarschaft der Kühltürme aus, in Mailänder Consult (Mailänder Consult GmbH 2018) dagegen wird beschrieben, dass dieser gerodet wurde. Ebenso gibt es unterschiedliche Angaben in diesen beiden Quellen zum Vorhandensein von Amphibien, Vögeln und einem Tümpel zwischen den Kühltürmen. Die unterschiedlichen Angaben werden in diesem Kapitel herausgearbeitet und der aktuelle Stand wird dargestellt.

4.3.5.1. Standort des Kernkraftwerks

Flora

Der Standort im Bereich des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 ist vor allem im nördlichen und westlichen Teil des Kraftwerksgeländes überwiegend durch Gebäude, Verkehrs- und Lagerflächen versiegelt. Auf den Freiflächen dominieren insbesondere westlich der Anlage KKP 2 Zierrasen und Gehölzpflanzungen. Die Flächen um die Verwaltungsgebäude sind durch eine intensive Pflege mit häufigem Schnitt und Düngung geprägt. Die dichtwüchsigen und artenarmen Zierrasen werden von wenigen dominanten Arten wie *Potentilla reptans* (Kriechendes Fingerkraut), *Lolium perenne* (Ausdauernde Lolch) und *Trifolium repens* (Weiß-Klee) aufgebaut. Als Ziergehölze wurden überwiegend nicht heimische Gehölzarten gepflanzt.

Neben den ruderalen Wiesen und intensiv gepflegten Gartenflächen sind auf dem Kraftwerksgelände meist kleinflächig auch artenreiche Parkrasen vorhanden. Die Rasen werden zwar häufig gemäht, aber offenbar nicht gedüngt. Entsprechend sind die Rasen lückiger und weisen einen deutlich erhöhten Artenreichtum auf. Zu den Arten der Zier- und Trittrassen treten häufig verbreitete Grünlandarten wie *Arrhenatherum elatius* (Glatthafer), *Plantago lanceolata* (Spitz-Wegerich), *Crepis biennis* (Wiesen-Pippau) und *Vicia sepium* (Zaun-Wicke) auf.

Auf dem Kraftwerksgelände sind nach UVU gepflanzte, wenig strukturierte Waldflächen vorhanden. Laubgehölze wie *Acer platanoides* (Spitzahorn), *Acer platanoides* (Bergahorn), *Fraxinus excelsior* (Gemeine Esche) und *Tilia cordata* (Winterlinde) bauen die 10-15 m hohen Bestände im Wesentlichen auf. Lokal sind weitere Arten wie *Salix alba* (Silberweide), *Alnus glutinosa* (Schwarzerle) und *Prunus padus* (Traubenkirsche) eingestreut. Strauch- und Krautschicht ist von Nährstoffzeigern wie *Sambucus nigra* (Holunder), *Rubus caesius* (Kratzbeere), *Alliaria petiolata* (Knoblauchsrauke) und *Urtica dioica* (Brennnessel) geprägt. In lichtereren Beständen können auch Gräser, u.a. *Dactylis glomerata* (Knaulgras) hohe Deckungsgrade erreichen. Aufgrund des geringen Bestandsalters ist der Totholzanteil gering. Vereinzelt treten die wertgebenden Arten *Berberis vulgaris* (Gemeine Berberitze), *Ulmus minor* (Feld-Ulme), *Ulmus laevis* (Flatter-Ulme) und *Epipactis helleborine* (Breitblättrige Stendelwurz) in den Beständen auf. Im Bereich des Kraftwerksgeländes und auf dem Grünlandstreifen im Süden angrenzend wurden Einzelgehölze bzw. einzelne Gehölzgruppen aus heimischen Arten im Bereich der ruderalen Fettwiesen mittlerer Standorte gepflanzt.

Nach (Mailänder Consult GmbH 2018) wurden die Gehölzflächen nordöstlich und östlich der Kühltürme bereits im Winter 2016/17 gerodet und sollen im Jahr 2018 planiert werden. Die Gehölzflächen wurden bereits im Rahmen der Baufeldräumung artenschutzrechtlich betrachtet und ökologisch begleitet. Dabei wird verwiesen auf die Prüfung der artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote nach § 44

Abs. 1 Nr. 1 bis Nr. 4 BNatSchG für die besonders und streng geschützten Tierarten für eine Baufeldfreiräumung auf dem Gelände des Kernkraftwerks Philippsburg (EnKK 2017a). Außerdem wird verwiesen auf den Bericht der Ökologischen Baubegleitung für die Baufeldfreiräumung (Rodung) auf dem Gelände des Kernkraftwerks Philippsburg (EnKK 2018a). In der Prüfung auf die artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote (EnKK 2017a) werden die gerodeten Flächen in Abbildung 2 dargestellt. Nach (Mailänder Consult GmbH 2019) haben sie eine Größe von 21.721 m². Gemäß (Mailänder Consult GmbH 2019) wurde eine Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung durchgeführt. Demnach soll die gerodete Fläche über ein Ökopunkte-Konto ausgeglichen werden. Es ist davon auszugehen, dass ein vertraglicher Nachweis für die Kompensation vorliegt.

Vor allem in Bereich der Parkplätze und Straßenräume sind Baumreihen gepflanzt worden. Es handelt sich dabei in der Regel um Laubbäume wie *Acer pseudoplatanus* (Bergahorn), *Acer platanoides* (Spitz-Ahorn) und *Tilia cordata* (Winterlinde). Die Bäume sind jung bis mittelalt. Der Unterwuchs besteht aus den oben genannten verschiedenen Grünlandtypen sowie Schotterflächen.

Laut UVU wächst bei den Kühltürmen sowie westlich des im Bau befindlichen RBZ-P ein Feuchtgebüsch. Es setzt sich zusammen aus Weidenarten wie *Salix alba* (Silber-Weide), *Salix caprea* (Sal-Weide) und *Salix cinerea* (Grau-Weide). Zu diesen gesellen sich weitere Gehölzarten wie *Cornus sanguinea* (Roter Hartriegel), *Populus tremula* (Zitter-Pappel), *Populus alba* (Silber-Pappel) und *Populus x canadensis* (Kanadische Pappel). Der Unterwuchs der lichten Bestände wird von Feuchtezeigern wie *Phragmites australis* (Schilfrohr) und *Convolvulus sepium* (Zaunwinde) und Nitrophyten wie *Urtica dioica* (Brennnessel) und *Rubus caesius* (Kratzbeere) gebildet.

Zwischen den Kühltürmen sind nach UVU zwei kleine Tümpel angelegt worden. Sie führen temporär Wasser und sind mit Röhrichtarten wie *Phragmites australis* (Schilfrohr), *Lythrum salicaria* (Blutweiderich) und *Lysimachia vulgaris* (Gewöhnlicher Gilbweiderich) bestanden. Ferner sind auf abgetrockneten, offenen Flächen Flutrasenarten wie *Agrostis stolonifera* (Weißes Straußgras) und *Polygonum persicaria* (Pfirsichblättriger Knöterich) vorhanden. Als wertgebende Art tritt *Iris pseudacorus* (Sumpf-Schwertlilie) vereinzelt in den Teichen auf.

Nach (Mailänder Consult GmbH 2018) gibt es zwischen den Kühltürmen nur einen Tümpel. Gemäß der Abbildung zur „Bewertung der Biotoptypen auf dem Kraftwerksgelände und im Umkreis von 250 m“ im Anhang der UVU liegen die beiden Tümpel sehr nah beieinander. Es ist daher davon auszugehen, dass diese beiden Tümpel gemeint sind, wenn in (Mailänder Consult GmbH 2018) von „Tümpel“ die Rede ist. Gemäß (Mailänder Consult GmbH 2018) soll der Tümpel zwischen den Kühltürmen zugeschüttet werden, um seine potenzielle Funktion als mögliches Laichhabitat für streng geschützte Amphibien zu vermeiden. Um ein Einwandern von Amphibien zu verhindern, wurde der Tümpel bereits im Winter 2016/2017 im Zuge der ökologischen Baubegleitung (EnKK 2018a) zunächst trocken gelegt und mit einem Amphibienschutzzaun umgeben. Er steht seitdem als Lebensraum für Amphibien nicht mehr zur Verfügung. In (Mailänder Consult GmbH 2019) wird dargestellt, dass für den Tümpel und das umliegende Gelände im Rahmen einer Eingriffs-Ausgleichs-Bilanz die für einen Ausgleich notwendigen Ökopunkte ermittelt wurden. Es ist davon auszugehen, dass ein vertraglicher Nachweis für die Kompensation vorliegt.

Im südlichen Teil des Betriebsgeländes befinden sich ebenfalls zwei künstlich angelegte Kleingewässer. Direkt angrenzend an das neue Reststoffbearbeitungszentrum (RBZ-P) befindet sich ein Teich, der mit Niederschlagswasser von den angrenzenden Gebäuden und versiegelten Flächen gespeist wird. Der Grund des Teiches wurde maschinell ausgehoben, das Ufer ist steil und ohne typische Vegetation. Eine Abdichtung wurde nicht festgestellt. Westlich davon ist zwischen den Verwaltungsgebäuden ein Folienteich angelegt worden.

Im Bereich der Teiche bzw. Regenrückhaltebecken auf dem Kraftwerksgelände treten auf entsprechenden Standorten Wechselfeuchtezeiger wie *Deschampsia cespitosa* (Rasenschmiele), *Juncus inflexus* (Graugrüne Binse), und *Ranunculus repens* (Kriechender Hahnenfuß) auf.

Vögel

Im Rahmen der Kartierung für das Biodiversitätskataster (Dröscher 2018) wurden 51 Vogelarten im Bereich des Werksgeländes festgestellt. Von den angetroffenen Arten besteht für 38 Arten Brutverdacht auf dem Werksgelände. Ferner wurden 11 Arten als Nahrungsgäste und zwei Arten als Wintergäste festgestellt. Gemäß § 7 BNatSchG gehören alle europäischen Vogelarten zu den besonders geschützten Arten.

Im Fachbeitrag zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung nach §§ 44 und 45 BNatSchG (Maidländer Consult GmbH 2018) findet sich darüber hinaus eine ausführlichere Auflistung, ergänzt um das Vorkommen weiterer Arten, die in den Artdaten von Rheinland-Pfalz, den Daten zum Vogelschutzgebiet Rheinland-Pfalz und den Daten der LUBW aufgeführt sind, sowie solche, die aufgrund der Habitatausprägung angenommen werden können. Für die potentiellen Arten wurden keine Angaben dazu gemacht, ob sie als Arten mit Brutverdacht, als Nahrungsgäste oder Wintergäste auf dem Werksgelände vermutet werden können.

Die überbauten Flächen im Betriebsgelände sind überwiegend intensiv genutzt, bieten aber spezialisierten Vogelarten geeignete Lebensräume, die aber zum Teil auch rückläufige Populationsentwicklungen (Mehl- und Rauchschnabe, Turmfalke) aufzeigen. Der Neuntöter brütet am Standort und in dessen Umgebung – dieser Vogel ist u.a. als Zielart im Steckbrief des Vogelschutzgebietes auf der anderen Rheinseite genannt (LANIS-RLP 2010). Ferner brütet nach (Dröscher 2018) der Wanderfalke an einem der Kühltürme. Die Nistmöglichkeit für Wanderfalken wurde im Zuge der Baufeldfreimachung für den Bau eines Konverters am Standort Philippsburg mit Genehmigung der Regierungspräsidiums Karlsruhe entfernt (Regierungspräsidium Karlsruhe 2018). Es ist also nicht weiter davon auszugehen, dass der Wanderfalke am Standort KKP brütet.

Fledermäuse

Innerhalb des Betriebsgeländes ergab sich eine Häufung von Beobachtungen der Zwergfledermaus und des Großen Abendseglers im Umfeld der Kühltürme, auf dem übrigen Gelände des Kraftwerks fanden nur vereinzelte Beobachtungen statt. Im überwachten Bereich mit den Reaktorblöcken erfolgten keine Beobachtungen jagender Fledermäuse. Das Vorhandensein von Wochenstuben- oder Winterquartieren ist innerhalb der Abgrenzung des Untersuchungsgebiets weitgehend auszuschließen. Die Quartiere der im Gebiet nachgewiesenen Tiere befinden sich sehr wahrscheinlich in angrenzenden Wäldern und im nahen Siedlungsbereich. Darüber hinaus könnten einzelne Gebäude auf dem Standort KKP Quartierstrukturen aufweisen. Insbesondere weniger häufig oder intensiv genutzte Gebäude und Bauwerke bieten verschiedenen Fledermausarten Nutzungsmöglichkeiten. Aufgrund der vorgenommenen Untersuchungen ist das Vorkommen von Wochenstuben innerhalb der Abgrenzung des Untersuchungsraums jedoch weitgehend auszuschließen.

Weitere wertgebende Arten

Entlang der nordöstlichen Randzone des Kraftwerksgeländes erfolgten nach UVU Nachweise der Zauneidechse. Die Art besiedelt dort die Waldränder und die nordostexponierte Böschung unterhalb

der Einzäunung des Betriebsgeländes. Insgesamt konnten im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen an 12 Standorten adulte Zauneidechsen, zumeist Männchen, erfasst werden. Anfang August ließen sich dort auch Jungtiere beobachten. Ferner ist davon auszugehen, dass sich die Winterquartiere der Art auf dem Betriebsgelände befinden.

Das Betriebsgelände ist nach UVU temporärer Fortpflanzungslebensraum für Teichfrosch und Kammmolch. Dies hängt von der Wasserversorgung der Gewässer ab. Ferner ist das Betriebsgelände für beide Arten Teil des Landlebensraumes. Zudem sind Winterquartiere für die beiden Arten nicht auszuschließen.

Kleingewässer könnten z. B. im Rahmen von Baumaßnahmen im Bereich des Kraftwerksgeländes entstehen und von der hochmobilen Gelbbauchunke besiedelt werden. Auf dem Kraftwerksgelände konnten während der Begehungen im Frühjahr 2016 mit Knoblauchkröte, Kreuzkröte, Laubfrosch und Teichfrosch vier Amphibienarten beobachtet werden. Bei früheren Untersuchungen wurden Kammmolche in einem flachen Gewässer nahe der Kühltürme nachgewiesen.

Nach (Mailänder Consult GmbH 2018) wurden die Gehölzflächen im nordöstlichen Bereich des Standorts im Winter 2016/2017 gerodet und sollen im Jahr 2018 planiert werden. Die so entstehenden verdichteten Flächen stehen damit als Lebensräume nicht mehr zur Verfügung. Die Rodungen sowie die Verfüllung des Tümpels zwischen den Kühltürmen unterliegen einer ökologischen Baubegleitung. In diesem Zusammenhang wurden im Zuge der Rodungsarbeiten im südöstlichen Bereich des Kraftwerksgeländes zwei CEF-Maßnahmen für Reptilien und Amphibien angelegt. Die CEF-Flächen im Südosten des Standorts KKP werden durchgehend mit einem Schutzzaun gesichert, sodass ein weiterer Verlust der Gehölzstrukturen sowie eine Ablagerung oder Befahrung der Flächen vermieden werden. Außerdem wurde ein Amphibienschutzzaun um den Tümpel zwischen den Kühltürmen errichtet. Des Weiteren ist der Betonsockel des Schutzzauns, welcher um den Standort KKP führt, auf der östlichen Seite so hoch, dass ein Einwandern auf den Standort KKP als unwahrscheinlich angesehen wird. Die Durchlässe des Betonsockels sind verschlossen, damit hier keine Amphibien einwandern können. Auf der Seite des Standorts KKP sind Rampen angebracht, sodass Tiere, welche sich noch auf dem Standort KKP befinden, abwandern können. Nördlich ist dieser Betonsockel so niedrig, dass Amphibien einwandern können, jedoch wurde auf der gegenüberliegenden Straßenseite ein Amphibienschutzzaun gestellt, um so ein Einwandern der Amphibien zu vermeiden (Mailänder Consult GmbH 2018).

Es kann also davon ausgegangen werden, dass Reptilien und Amphibien nur noch im südöstlichen Teil des Betriebsgeländes vorkommen.

4.3.5.2. Nähere Umgebung des Standorts

Flora

Im Norden des Standortes KKP führt ein Kühlwasserauslaufkanal zum Rhein. Das künstlich geschaffene Fließgewässer zeichnet sich durch ein regelmäßiges Quer- und Längsprofil und befestigte Ufer aus. Dem Gewässer fehlt die gewässerspezifische Dynamik. Eine Vegetation ist gering entwickelt und weist lediglich vereinzelt typische Wassermoosarten auf.

Westlich des Standortes KKP verläuft ein Altarmabschnitt des Altarmbogens von Philippsburg. Das ehemals durch den Rhein geschaffene Gewässer ist über einen breiten Zulauf mit diesem verbunden. Die Altarme und der angrenzende Rhein sind Teil des FFH-Gebiets 6716-341 „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“. Der nordwestliche Abschnitt ist durch die künstliche Aufweitung und teilweise technisch gestalteten Uferbereiche geprägt. Die Vegetation ist artenarm und auf

einzelne Wassermoose, kleinere Wasserlinsendecken und fragmentarische Röhrichtgesellschaften beschränkt.

Arten- und strukturreicher sind die südwestlichen Altarmabschnitte entwickelt. Das eutrophe Gewässer ist auf der freien Wasserfläche teilweise durch Wasserlinsendecken und Schwimmblattvegetation charakterisiert. In den Randbereichen stehen teilweise Röhrichte, die mit den angrenzenden Auwäldern verzahnt sind. Im Bereich der Altarme wachsen vereinzelt auch wertgebende Teichrosen, Seerosen und Schwertlilien. Die Altarmabschnitte sind teilweise als geschütztes Biotop Nr. 267162150061 „Philippsburger Altrhein“ ausgewiesen. Die Altarme sind Teil des FFH-Gebiets 6716-341 „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“.

Am Ufer des Rheins und der Altarme und auf ehemaligen Auestandorten nordöstlichen des Standortes KKP sind mehrfach Röhrichtbestände vorhanden. Angrenzend an eine Senke wachsen zudem Schilfröhrichte im Bereich von zwei temporär wasserführenden Entwässerungsgräben. Hier wachsen Arten wie Zaunwinde, Gewöhnlicher Gilbweiderich, Blut-Weiderich, Bach-Weidenröschen und Einzelexemplare der wertgebenden Sumpf-Wolfsmilch. Auch die Späte Goldrute, Brennessel und Kratzbeere sind vorhanden. Das Auftreten des Roten Hartriegels und Hopfens verweist auf die weitere Entwicklung zu Gehölzstadien. Am Rheinufer, am Kühlwassereinlauf und im Bereich der temporär wasserführenden Abflussrinne im nördlichen Untersuchungsgebiet finden sich Röhrichte mit einem hohen Anteil an Flutrasen. Regelmäßig sind Weidenarten wie die Silber-Weide vorhanden.

Die Röhrichtbestände sind teilweise als geschütztes Biotop Nr. 167162150302 „Feuchtbiotop Kosperskern landseitig“, Nr. 167162150303 „Röhricht beim Kernkraftwerk“, Nr. 167162150304 „Gräben auf der Rheinschanzinsel“ und Nr. 267162150061 „Philippsburger Altrhein“ ausgewiesen.

Grünlandbestände sind im Umfeld des Standortes KKP im Wesentlichen auf Straßenböschungen, Hochwasserdämme, das Rheinufer, wechselfeuchte Standorte und weniger intensiv genutzte Bereiche des Kraftwerksgeländes beschränkt. So findet sich südlich des Standortes KKP im Bereich eines Grabens ein Flutrasen im Wald, der sich durch eine temporäre Wasserführung auszeichnet. Der dominierende Grünlandtyp ist eine Fettwiese mittlerer Standorte, die durch einen regelmäßigen Anteil von Ruderalarten charakterisiert ist. Daneben kommen Ausbildungen mit gepflanzten Gehölzen und wechselfeuchte Ausbildungen vor. Die Mähwiesen werden von typischen Wiesengräsern und Kräutern wie Glatthafer, Knäuelgras, Wiesen-Rispengras, Weißes Labkraut, Wiesen-Löwenzahn, Gewöhnlicher Hornklee und Wiesen-Platterbse besiedelt.

Auf wechselfeuchten Standorten am Rheinufer, im Bereich der ehemaligen Rheinaue nördlich des Standortes KKP und auf dem Kraftwerksgelände charakterisieren regelmäßig auftretende Feuchtezeiger. Der südexponierte Hochwasserdammteil nördlich des Standortes KKP weist eine artenreiche Magerwiese auf, die als geschütztes Biotop Nr. 167162150301 „Rheindamm auf der Rheinschanzinsel“ ausgewiesen ist. Im südöstlichen Bereich der Grünanlagen am Rand des Kraftwerksgeländes ist ebenfalls eine artenreiche Magerwiese vorhanden.

Im gesamten Umfeld des Standortes KKP treten Säume, Dominanzbestände, Schlag- und Ruderalfluren auf entsprechend geeigneten Standorten auf. Vor allem auf ehemaligen landwirtschaftlichen Flächen außerhalb des Betriebsgeländes im Westen haben sich grasreiche Ruderalfluren entwickelt. Auch der Hochwasserdamm im Westen ist mit diesem Vegetationstyp bewachsen. Ansonsten sind vor allem Äcker der dominierende Biotoptyp im Umfeld des Standortes KKP. Aufgrund der starken Düngung, des Herbizideinsatzes und der bodenverbessernden Maßnahmen findet sich eine fehlende bis stark verarmte Unkrautvegetation aus euryöken Arten.

Auch Feldhecken, Gebüsche und Waldmäntel sind mehrfach im gesamten Umfeld des Standortes KKP vorhanden. So wurden an Grabenrändern östlich des Standortes KKP zwei bis 4 m hohe

Feldhecken kartiert. Die Feldhecken sind als geschütztes Biotop Nr. 167162150304 „Gräben auf der Rheinschanzinsel“ ausgewiesen, die Feuchtgebüsche teilweise als geschütztes Biotop Nr. 167162150304 „Gräben auf der Rheinschanzinsel“ und Nr. 167162150302 „Feuchtbiotop Kosperskern landseitig“.

Waldbestände finden sich im Umfeld des Standortes KKP entlang des Rheins, seiner Altarme und dem Kühlwasserkanal und im Bereich des östlichen Kraftwerksgeländes. Die Auwaldstreifen an den Rheinaltarmen und dem Kühlwasserkanal sind Teil des FFH-Gebiets 6716-341 „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“. Die Bestände sind teilweise als geschütztes Biotop Nr. 267162150061 „Philippsburger Altrhein“ ausgewiesen.

Die ehemals ausgedehnten Auwälder der Rheinaue sind im Umfeld des Standortes KKP auf Restbestände im Bereich der Altarme im Südwesten beschränkt und sind teilweise als geschütztes Biotop Nr. 267162150012 „Weidengalerien NO Rheinsheim“ und Nr. 267162150061 „Philippsburger Altrhein“ ausgewiesen. Im nördlichen und südlichen Umfeld des Standortes KKP und im Bereich des östlichen Kraftwerksgeländes sind artenreiche Laubmischwälder vorhanden. Die Laubmischwälder liegen teilweise im FFH-Gebiet 6716-341 „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“. Im nördlichen und südwestlichen Umfeld des Standortes KKP wurden mehrfach Kanadapappel-Forste angelegt, die ebenfalls teilweise in diesem FFH-Gebiet liegen.

Vögel

Im Rahmen der Kartierung für das Biodiversitätskataster wurden 84 Vogelarten im Umfeld des Werksgeländes festgestellt. Von den angetroffenen Arten besteht für 56 Arten Brutverdacht. Ferner wurden 19 Nahrungsgäste in den Teiluntersuchungsgebieten festgestellt. Im Umfeld wurden zudem zwei ziehende Arten beobachtet. Die Beobachtung der Wintergäste ergab sieben Arten im Umfeld. Von den gehölbewohnenden Vogelarten sind die außerhalb des Betriebsgeländes vorkommenden Arten Grauspecht und Turteltaube hervorzuheben. Auch der Kuckuck wurde in den Gehölzbeständen an Rhein-Altwasser festgestellt. Entlang der Gewässer finden sich zudem Röhrichtarten wie Rohrammer und Teichrohrsänger, die landwirtschaftlichen Flächen sind von Feldlerche und Schafstelze besiedelt.

Das im Umfeld des Standortes KKP angetroffene Arteninventar ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 4-5: Vögel – Arten im Umfeld des Standorts KKP

Vogelart	Schutzstatus
Blaukehlchen Grauspecht Krickente Mittelspecht Neuntöter Tafelente Turteltaube Zwergtaucher	Streng geschützt und/oder Schutzstatus nach VS-RL
Krickente	Vom Aussterben bedroht
Bluthänfling Feldschwirl Grauspecht Kuckuck Turteltaube Zwergtaucher	gefährdet (Rote Liste 2):
Felderche Fitis Gelbspötter Pirol Rohrammer Star	gefährdet (Rote Liste 3)
Blaukehlchen Gelbspötter Feldsperling Goldammer Haussperling Schwarzkehlchen Stockente Tafelente Wiesenschafstelze	Vorwarnliste

Quelle: UVU, abgewandelt

Im Fachbeitrag zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung nach §§ 44 und 45 BNatSchG (Maidländer Consult GmbH 2018) findet sich eine ausführlichere Auflistung der im Bereich des Standorts sowie den angrenzenden Flächen nachgewiesenen Brutvogelarten, ergänzt um das Vorkommen weiterer Arten, die in den Artdaten von Rheinland-Pfalz, den Daten zum Vogelschutzgebiet Rheinland-Pfalz und den Daten der LUBW aufgeführt sind, sowie solche, die aufgrund der Habitatausprägung angenommen werden können.

Fledermäuse

Das Untersuchungsgebiet weist eine durchschnittliche Artendichte von acht Fledermausarten auf. Die Zwergfledermaus konnte hierbei als die häufigste im Gebiet erfasste Art über den gesamten Zeitraum der Begehungen nachgewiesen werden (Dröscher 2018). Regelmäßig tritt zudem der Große Abendsegler auf, auch die Breitflügelfledermaus war während aller Begehungen zumindest mit Einzeltieren nachweisbar. Kleiner Abendsegler, Wasserfledermaus, Rauhaufledermaus, Mückenfledermaus und die nicht weiter zu differenzierende Bartfledermaus-Art konnten während einzelner bis mehrerer Begehungen in geringer Individuendichte erfasst werden. Die Breitflügelfledermaus trat verstärkt im Osten des Gebiets auf.

Möglicherweise deuten die erwähnten Beobachtungen von Breitflügelfledermaus und Zwergfledermaus auf potenzielle Quartiere im Bereich der nächstgelegenen Ortschaften Oberhausen und Philippsburg und Einflüge aus diesen Richtungen hin. Im untersuchten Auwald finden sich mehrere alte Bäume, deren Höhlungen zumindest einzelnen Fledermausarten als Tagesverstecke dienen könnten.

Nach UVU, S. 205, ist das Vorhandensein von Wochenstuben- oder Winterquartieren innerhalb der Abgrenzung des Untersuchungsgebiets weitgehend auszuschließen. Die Quartiere der im Gebiet nachgewiesenen Tiere befinden sich sehr wahrscheinlich in angrenzenden Wäldern und im nahen Siedlungsbereich.

Nach (MUEEF 2018) ist der Waldbereich südlich des Naturschutzgebietes „Mechtersheimer Tongruben“ im Bewirtschaftungsplan für das FFH-Gebiet 6716-301 „Rheinniederung Germersheim – Speyer“ (dem Standort gegenüberliegend) als Zielraum für die Verbesserung des Erhaltungszustandes der Bechsteinfledermaus angegeben. Aufgrund der generellen Habitatsignung der Waldbereiche sind Sommerquartiere von Bechsteinfledermäusen im Einwirkungsbereich des Vorhabens durchaus möglich (MUEEF 2018).

Weitere wertgebende Arten

Im Umfeld der Vorhabensfläche sind außerdem Kammmolch, Gelbbauchunke, Knoblauchkröte, Kreuzkröte, Teichfrosch und Laubfrosch festgestellt worden bzw. ein Vorkommen ist nicht auszuschließen (Dröscher 2018). Auch ein Vorkommen der Ringelnatter konnte festgestellt werden.

Sonstige Arten

In den Einwendungen der betroffenen Öffentlichkeit zum geplanten Vorhaben wurde erwähnt, dass auch Schleien berücksichtigt werden müssten. Die Schleie lebt überwiegend am Grund langsam strömender oder stehender Gewässer sowie in flachen, warmen und krautreichen Seen. Die Schleie hält sich tagsüber am Grund zwischen dichten Pflanzenbeständen auf und wird erst in der Dämmerung aktiv (WESO). Ob die Schleie tatsächlich in den Gewässern am Standort lebt, konnte nicht nachgewiesen werden. Konservativ wird daher davon ausgegangen, dass dort Schleien vorkommen.

In den Einwendungen wurde außerdem angemerkt, dass in den ausgelegten Unterlagen viele Libellenarten nicht ausreichend berücksichtigt worden seien. In der UVU wird die Grüne Keiljungfer als Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie und im FFH-Gebiet „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“ vorkommend genannt. Nach (Mailänder Consult GmbH 2018) bewohnt die Grüne

Keiljungfer Fließgewässer mit sandig-kiesigem Grund, sie besiedelt aber auch breite Ströme. Gemäß den Daten zum Managementplan des FFH-Gebietes „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“ sei ein Vorkommen der Art am nordwestlichen Ufer der Baggerseen Weisenburger/ Ertel bekannt und der Baggersee sei als Lebensstätte der Art ausgewiesen. Auf dem Standort sowie am Altrhein konnte die Art nach (Mailänder Consult GmbH 2018) nicht nachgewiesen werden. Die Grüne Keiljungfer steht bei der Bewertung stellvertretend für andere Libellen-Arten.

Schutzgebiete

Im Umfeld des Vorhabenstandortes existieren im 10-km-Umkreis folgende umwelt- und naturschutzbezogenen Schutzgebietsausweisungen:

- 22 Natura 2000-Gebiete,
- 17 Naturschutzgebiete,
- 9 Landschaftsschutzgebiete,
- 37 Naturdenkmale sowie
- mehrere hundert geschützte Biotope.

Für die naturschutzfachlichen Betrachtungen ist insbesondere das nächstgelegene Natura 2000-Gebiet zu betrachten, welches nachfolgend beschrieben wird.

Der Standort KKP 2 grenzt an das FFH-Gebiet 6716-341 „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“. Zu diesem FFH-Gebiet gehören in unmittelbarer Umgebung des Standortes der Anlage das Althreinufer an der Westseite des Standortes, die Wasserflächen des Rheins auf der Seite Baden-Württembergs und die als Baggersee erweiterte Einmündung des Altrheins in den Rhein sowie der gesamte bewaldete Streifen im Bereich des Altrheins, der die Rheinschanzinsel umgibt. Das FFH-Gebiet ist ca. 3.494 ha groß und reicht mit Unterbrechungen rechtsrheinisch von Philippsburg bis Mannheim.

Die wertgebenden Arten der Gruppen der Fische des FFH-Gebietes 6716-341 sind: Maifisch (*Alosa alosa*), Rapfen (*Aspius aspius*), Steinbeißer (*Cobitis taenia*), Groppe (*Cottus gobio*), Bachneunauge (*Lampetra planeri*), Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*), Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*), Meerneunauge (*Petromyzon marinus*), Bitterling (*Rhodeus amarus*) und Lachs (*Salmo salar*).

Als wertgebende Amphibien dieses an den Standort angrenzenden FFH-Gebietes sind *Bombina variegata* (Gelbbauchunke) und *Triturus cristatus* (Kammolch) aufgeführt. Unter den Weichtieren sind *Vertigo angustior* (Schmale Windelschnecke), Bauchige Windelschnecke (*Vertigo moulinsiana*) und Zierliche Windelschnecke (*Anisus vorticulus*) aufgeführt.

Folgende Käfer, Schmetterlinge und Libellen sind wertgebende Arten dieses FFH-Gebietes: Schmalbindiger Breitflügel-Tauchkäfer (*Graphoderus bilineatus*), Heldbock (*Cerambyx cerdo*), Hirschkäfer (*Lucanus cervus*), Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea nausithous*), Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea teleius*), Großer Feuerfalter (*Lycaena dispar*), Haarstrangwurzeleule (*Gortyna borellii* ssp. *lunata*) und Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*). Außerdem werden zahlreiche Vogelarten gelistet.

Die dem Standort gegenüberliegenden Flächen der linken Rheinseite gehören zum FFH-Gebiet 6716-301 „Rheinniederung Germersheim – Speyer“ und zum Vogelschutzgebiet 6716-402 „Berghäuser und Lingenfelder Altrhein mit Insel Flotzgrün“. Die Gebiete sind von Gewässern (Rhein, Altrhein, Baggerseen), Auwäldern (Weichholz- und Hartholzaue), und landwirtschaftlicher Nutzung

geprägt. In dem Vogelschutzgebiet sind neben dem Neuntöter, der auch am Standort und dessen Umgebung brütet, auch das Blaukehlchen (*Luscinia svecica*) und der Wachtelkönig (*Crex crex*) als Zielarten genannt. Für das Blaukehlchen sind akustische Reize regelmäßig relevante Störfaktoren. Auch für den Wachtelkönig sind akustische Reize von besonderer Bedeutung. Es sind hierzu zahlreiche Dokumentationen vorhanden (BfN 2017).

4.3.6. Boden

Im direkten Umfeld der Anlage KKP 2 ist der Boden bis auf wenige Freiflächen versiegelt. Auf dem Betriebsgelände des Kernkraftwerks Philippsburg kommen ausschließlich anthropogene Auftragsböden vor. Während der Errichtung des Kernkraftwerks wurde das Gelände ca. 3 m bis 3,5 m auf ein Niveau von 100,3 m ü. NN mit sandigem und schluffigem Kies aufgeschüttet.

Das Rheinufer sowie die Ufer des Kühlwasserauslaufkanals und der Wiedereinleitungsbucht sind mit Wasserbausteinen befestigt.

Zwischen Rheinhauptdamm und Rhein sowie entlang des Philippsburger Altrheins bzw. der Baggerseen Weisenburger/ Ertel befinden sich unter Wald ungestörte Böden aus standorttypischen Auelehmen. Diese Böden sind bis zum Rheinhauptdamm durch das Hochwasser des Rheins geprägt.

Auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen der Rheinschanzinsel sind die Böden überwiegend durch den Ackerbau oder Grünlandnutzung geprägt. Die Böden sind durch Grundwasser beeinflusst, das mit dem Rheinwasser korrespondiert.

4.3.7. Wasser

Grundwasser

Der Grundwasserpegel am Standort KKP liegt bei ca. 95,5 m ü. NN und damit etwa 1 bis 3 m unterhalb des Geländeniveaus am Kraftwerksstandort. Das Grundwasser korrespondiert mit dem Wasser des Rheins und folgt zeitverzögert den Schwankungen des Rheinwasserstandes.

Grundwasserförderung findet am Standort über vier Werkbrunnen statt. Zu jedem Block des Kernkraftwerks Philippsburg existiert ein weiterer Grundwasserbrunnen als Reserve.

Der Standort KKP liegt nicht innerhalb eines Wasserschutzgebietes. Die nächstgelegenen Wasserschutzgebiete befinden sich in mehreren Kilometer Entfernung.

Oberflächengewässer

Der Standort KKP liegt auf dem rechten Rheinufer bei Stromkilometer 389. Der mittlere Wasserstand des Rheins liegt bei ca. 94,6 m ü. NN. Der mittlere Abfluss beträgt am für den Standort maßgeblichen Pegel Maxau 1.265 m³/s.

Das 10.000 jährliche Hochwasser erreicht einen Pegel von 99,9 m ü. NN und liegt damit 0,4 m unter dem Niveau des aufgeschütteten Standortes.

Die Rheinschanzinsel wird vom Philippsburger Altrhein im Süden, Osten und Norden begrenzt. Der Altrhein ist bei niedrigen und mittleren Rheinwasserständen mit dem Rhein verbunden. Bei hohem Rheinwasserstand werden die bestehenden Durchlässe an der südlich von KKP gelegenen

Schleuse und dem östlich von KKP gelegenen Schöpfwerk geschlossen. Die Entwässerung wird dann durch das Schöpfwerk gewährleistet.

Der Baggersee Weisenburger befindet sich südwestlich des KKP-Geländes und ist mit dem Altrhein sowie bei Rhein-km 389,1 bis 389,2 mit dem Rhein verbunden. Der Wasserspiegel des Baggersees schwankt entsprechend des aktuellen Rheinwasserstandes. Das Kernkraftwerk entnimmt Kühlwasser aus dem Weisenburger See und besitzt dort eine Anlegestelle mit Kran.

Der Kühlwasser-Auslaufkanal befindet sich bei Rhein-km 389,7. Die Einleitung in den Rhein erfolgt über ein Tosbecken in eine Einleitungsbucht.

4.3.8. Luft

Hinsichtlich der Darstellung zum Schutzgut Luft wird auf die Aussagen zur Vorbelastung unter Kapitel 4.3.3.2 verwiesen.

4.3.9. Klima

Der Standort liegt in der gemäßigten Klimazone und ist vom warmen Klima der oberrheinischen Tiefebene geprägt. Der Standort ist eben und ohne relevante Höhenunterschiede.

Die meteorologischen Daten im Sicherheitsbericht basieren auf Auswertungen von gemessenen meteorologischen Daten am Standort. Die Daten werden in 40 m und 120 m Höhe durch zwei Messstellen erfasst.

Die jährliche Niederschlagsmenge beträgt im Mittel 635 mm (EnKK 2018b).

Die vorherrschende Windrichtung in den Höhen 40 m und 120 m ist Wind aus Südwest. Die mittlere Windgeschwindigkeit beträgt am Standort in 40 m Höhe 3,4 m/s und in 120 m Höhe 5,0 m/s (EnKK 2018b).

4.3.10. Landschaft

Das Landschaftsbild im Bereich des Kernkraftwerkes Philippsburg ist im Westen Norden und Süden von ausgedehnten Waldflächen geprägt, die den Kraftwerksstandort umgeben. Östlich des Standortes dominieren Ackerflächen, teils unterbrochen von Hecken, Feldgehölzen und röhrichtbestandenen Gräben, das Landschaftsbild. Prägendes Landschaftselement ist der Rhein einschließlich der Rheinschifffahrt.

Die Sichtbeziehung zum Kernkraftwerksstandort wird durch die beiden Kühltürme dominiert. Daneben werden der Gebäudekomplex der Anlagen KKP 1 und 2 mit seinen Verkehrsflächen und Parkplätzen sowie weitere verstreut auf dem Gelände stehende Gebäude (z. B. Zwischenlager für Brennelemente) und Hochspannungsleitungen auf der Rheinschanzinsel wahrgenommen. Die Anlage KKP 2 wird bei der Betrachtung aus den Richtungen Westen und Süden durch die Kühltürme oder die Gebäude der Anlage KKP 1 weitgehend verdeckt. Bei der Betrachtung aus östlicher Richtung ist die Anlage KKP 2 vor dem Hintergrund der Gebäude des gesamten Kraftwerksstandortes sichtbar. Bei Betrachtung vom Rheinufer aus sind nur die über dem Wald vor der Anlage herausragenden Gebäudeteile der Anlage KKP 2 erkennbar. Auf Freiflächen gelagerte Reststoffe und Abfälle sind stets vor dem Hintergrund der Gebäude der Anlagen KKP 1 und 2 sichtbar.

Für die Erholungsnutzung sind insbesondere die Deiche um die Rheinschanzinsel sowie die rheinbegleitenden Wege für Spaziergänger, Radler, Angler und Wassersportler von Bedeutung. Westlich des Standortes befindet sich das Vereinsgelände des Ski- und Kanu-Club Philippsburg e.V. mit der Gaststätte Bootshaus Philippsburg.

4.3.11. Kultur- und sonstige Sachgüter

Nach (Dröscher 2018) befinden sich auf der Rheinschanzinsel Reste von Schanzen, die bei hochstehendem Grundwasser als Geländesenken erkennbar sind. Die Schanzreste gehörten zu einem ehemaligen Brückenkopf der Festung Philippsburg, die in den Jahren 1801 bis 1811 geschleift wurde. Außerdem befinden sich auf der Rheinschanzinsel schutzbedürftige Bereiche der Land- und Forstwirtschaft.

In ca. 1 km Entfernung vom Kraftwerksgelände liegen die landwirtschaftlichen Anwesen Mittelhof und Unterhof. Weitere Sachgüter in unmittelbarer Nähe zum Standort sind das Vereinsgelände des Ski- und Kanu-Club Philippsburg mit der Gaststätte Bootshaus Philippsburg.

4.4. Ermittlung und Beschreibung der Umweltauswirkungen

In diesem Kapitel werden die Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter ermittelt, die durch den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2, den Abriss der Kühltürme und – soweit derzeit abschätzbar – durch den möglicherweise stattfindenden konventionellen Abriss der Gebäude betroffen sind.

4.4.1. Umweltauswirkungen durch Direktstrahlung

Direktstrahlung kann Auswirkungen sowohl auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, als auch auf Tiere und Pflanzen und die biologische Vielfalt haben.

4.4.1.1. Umweltauswirkungen durch Direktstrahlung auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Gesetzliche Grenzwerte

Der einschlägige gesetzliche Grenzwert ist in § 80 des Strahlenschutzgesetzes (StrlSchG 2017) festgelegt. Demnach ist die jährliche effektive Dosis von Einzelpersonen der Bevölkerung auf maximal 1 mSv zu begrenzen.

Dosis und Wirkung

Strahlenexpositionen können auch unterhalb dieses Grenzwerts zur Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit und zu tödlichen Folgeerkrankungen führen. Es existiert kein bekannter Schwellenwert, unterhalb dessen von keinerlei Strahlenwirkung ausgegangen werden kann. Der Zusammenhang zwischen Dosis und Wirkung wird als linear angenommen (Linear No Threshold – Hypothese).

Die Wahrscheinlichkeit einer schweren tödlichen Erkrankung unter gewichteter Berücksichtigung von nicht-tödlichen Krankheitsverläufen beträgt etwa 5 % pro 1 Sv bzw. 0,005 % pro 1 mSv effektiver Dosis (ICRP 2007).

Bewertungsschwelle

Als Bewertungsschwelle wird die sogenannte De-Minimis-Dosis von einigen 10 μSv im Kalenderjahr (bzw. 0,01 mSv im Kalenderjahr) herangezogen, die mit einem sehr geringen Risiko in der Größenordnung von 10^{-6} im Jahr verbunden ist. Sie liegt zwei Größenordnungen unterhalb der Strahlenexposition, der ein Mensch natürlicherweise durch kosmische und terrestrische Strahlung ausgesetzt ist (in Deutschland im Mittel 2,4 mSv/a).

Sachstand der Ermittlungen

Nach (DSR 2017a) wurden sieben relevante Aufpunkte ermittelt, für die Dosisleistungsberechnungen durchgeführt wurden. Als relevante Quellen der Direktstrahlung wurden das SAL-P, das RBZ-P sowie die Lagerfläche F2 ermittelt. Die Aufpunkte AP-1, AP-12a, AP-12b und AP-2 liegen im Zaunbereich Südwest, der Aufpunkt A-3 im Zaunbereich Südost (südlich an den Stirnseiten von SAL-P und RBZ-P), der Aufpunkt A-4 im Zaunbereich Nordost und der Aufpunkt A-5 im Zaunbereich Nordwest.

Für die Aufpunkte wurden bei Daueraufenthalt im Freien folgende Strahlenexpositionen ermittelt:

- AP 1: < 0,25 mSv im Kalenderjahr
- AP 12a: < 0,59 mSv im Kalenderjahr
- AP 12b: < 0,60 mSv im Kalenderjahr
- AP 2: < 0,52 mSv im Kalenderjahr
- AP 3: < 0,27 mSv im Kalenderjahr
- AP 4: < 0,11 mSv im Kalenderjahr
- AP 5: < 0,27 mSv im Kalenderjahr

Der sicherheitstechnische Gutachter hat die Berechnungen der Antragstellerin überprüft und kommt gemäß (TÜV SÜD Energietechnik GmbH Baden-Württemberg 2019) mit eigenen Rechnungen zu vergleichbaren Ergebnissen an den gewählten Aufpunkten. Auch die Wahl der Aufpunkte durch die Antragstellerin ist aus Sicht des sicherheitstechnischen Gutachters geeignet.

Die Auswirkung der Direktstrahlung wird bewertet, da Strahlenexpositionen oberhalb der De-Minimis-Dosis auftreten können.

4.4.1.2. Umweltauswirkungen durch Direktstrahlung auf Tiere und Pflanzen

Gemäß der Empfehlung der ICRP (ICRP 2008) sind Strahlenexpositionen mit Expositionen zu vergleichen, unterhalb derer eine schädliche Wirkung bei Tieren und Pflanzen nicht zu erwarten ist. Unterhalb der Referenzdosisrate von 10 $\mu\text{Gy/h}$ ist keine schädliche Wirkung bei Tieren und Pflanzen zu erwarten (European Commission 2007). Dieser Wert wird hier als Bewertungsschwelle herangezogen. Bei Einhaltung der Dosisgrenzwerte aus Direktstrahlung nach § 80 StrlSchG (Begrenzung der Strahlenexpositionen der Bevölkerung) werden 10 $\mu\text{Gy/h}$ weit unterschritten.

Eine Bewertung ist daher nicht erforderlich.

4.4.2. Umweltauswirkungen durch Emissionen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft und dem Abwasser

4.4.2.1. Umweltauswirkungen durch Emissionen radioaktiver Stoffe auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Veränderungen von Radionuklidkonzentrationen in Boden und Wasser können zu äußeren und inneren Strahlenexpositionen des Menschen führen.

Gesetzliche Grenzwerte

Der einschlägige gesetzliche Grenzwert ist in § 80 StrlSchG (StrlSchG 2017) festgelegt. Demnach ist die jährliche effektive Dosis von Einzelpersonen der Bevölkerung auf maximal 1 mSv zu begrenzen. Die effektive Dosis von Einzelpersonen der Bevölkerung durch Ableitungen mit Fortluft und Abwasser ist durch § 99 StrlSchV (Begrenzung der Ableitung radioaktiver Stoffe) zusätzlich auf jeweils 0,3 mSv im Kalenderjahr begrenzt. Die Ermittlung von Dosen durch Ableitungen erfolgt anhand der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 47 StrlSchV (alt) (AVV zu § 47 StrlSchV 2016).

Dosis und Wirkung

Strahlenexpositionen unterhalb dieser Grenzwerte können ebenfalls zur Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit und zu tödlichen Folgeerkrankungen führen. Zur Linear No Threshold – Hypothese siehe Kapitel 4.4.1.1.

Bewertungsschwelle

Als Bewertungsschwelle wird die sogenannte De-Minimis-Dosis von einigen 10 µSv im Kalenderjahr (bzw. 0,01 mSv im Kalenderjahr) herangezogen (siehe Kapitel 4.4.1.1).

Sachstand der Ermittlungen

Gemäß (Brenk 2016) und (Brenk 2017) wurde berechnet, dass unter Berücksichtigung aller radiologischen Vorbelastungen die effektive Dosis für die höchstexponierte Altersgruppe

- aus Ableitungen mit dem Wasser 0,0859 mSv im Kalenderjahr (Altersgruppe ≤ 1 Jahr) und
- aus Ableitungen mit der Luft 0,052 mSv im Kalenderjahr (Altersgruppe 1-2 Jahre)

beträgt.

Der sicherheitstechnische Gutachter hat in (TÜV SÜD Energietechnik GmbH Baden-Württemberg 2019) die Berechnungen der Strahlenexposition aus Ableitungen mit dem Wasser und Luft durch Kontrollberechnungen überprüft. Hinsichtlich des Abwassers stellt der sicherheitstechnische Gutachter fest, dass seine Prüfaussage nur gültig ist, wenn die Änderungsanzeige ATP2016-00012 zur Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser über die Abgabelung in den Rhein umgesetzt ist. Unter dieser Bedingung führen die vom sicherheitstechnischen Gutachter durchgeführten Kontrollberechnungen der Strahlenexposition führen zu den gleichen Ergebnissen wie sie von der Antragstellerin genannt wurden (Abweichung < 1 %).

Aufgrund seiner Kontrollberechnungen bestätigt der sicherheitstechnische Gutachter, dass die potentiellen Strahlenexpositionen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft auch bei Ausschöpfung der beantragten zulässigen Ableitungen für Einzelpersonen der Bevölkerung nur etwa 20 % der Grenzwerte des § 99 StrlSchV betragen.

Somit liegen alle in den Fachgutachten angegebenen und nach gesetzlich vorgeschriebenen Verfahren berechneten maximalen Dosiswerte sowohl für die Ableitungen mit der Abluft als auch mit dem Abwasser über dem hier festgelegten Schwellenwert.

Die Auswirkungen der Ableitungen radioaktiver Stoffe werden bewertet und hinsichtlich möglicher Minderungspotentiale untersucht.

4.4.2.2. Umweltauswirkungen durch Emissionen radioaktiver Stoffe auf Tiere und Pflanzen

Ähnlich wie beim Menschen führen Ableitungen radioaktiver Stoffe in die Umwelt bei Tieren und Pflanzen zu Strahlenexpositionen. Bei entsprechender Höhe der Strahlenexposition können Tier- oder Pflanzenpopulationen gefährdet sein. Als Dosisgröße wird bei der Exposition von Tieren und Pflanzen die Energiedosis (Einheit Gray bzw. Gy) verwendet.

Gesetzliche Grenzwerte

Es existieren keine gesetzlichen Dosisgrenzwerte für den Schutz von Tieren und Pflanzen.

In der Empfehlung 108 der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP 2008) werden Werte von Strahlenexpositionen genannt, unterhalb derer eine schädliche Wirkung bei Tieren und Pflanzen nicht zu erwarten ist.

Bewertungsschwelle

Die Strahlenschutzkommission (SSK) hat in (SSK 2016) zum Schutz von Tieren und Pflanzen vor ionisierender Strahlung empfohlen:

- Als Grundlage für den Strahlenschutz nicht menschlicher Arten sollen die Empfehlungen der ICRP herangezogen werden.
- Zur Beurteilung der Strahlenexposition sollen ausschließlich die in der ICRP-Veröffentlichung 108 (ICRP 2008) aufgeführten 12 Referenztiere und -pflanzen (RAPs) als Vertreter von Organismengruppen und eine gewichtete Energiedosis als Messgröße für deren Strahlenexposition verwendet werden.
- Die Bewertung der Strahlenexpositionen der RAPs soll unter Bezug auf die von der ICRP angegebenen Bereiche der Dosisraten, sogenannten „Derived Consideration Reference Levels“ (DCRLs), für den jeweiligen Referenzorganismus erfolgen. Bei Strahlenexpositionen aller RAPs unterhalb der oberen Werte der jeweiligen DCRL-Bereiche kann davon ausgegangen werden, dass die Einhaltung der Schutzziele, inklusive der Erhaltung der Arten und der Bewahrung der biologischen Vielfalt, gewährleistet ist.

Die oberen Werte der DCRL-Bereiche betragen gemäß (ICRP 2008) für die RAPs zwischen 1 mGy/d und 100 mGy/d. In (SSK 2016) sind ebenfalls Konzentrationen in Boden und Wasser aufgeführt, bei denen die oberen Werte der DCRL-Bereiche unterschritten werden.

Sachstand der Ermittlungen

Aus den Quelltermen und Vermischungswassermengen gemäß (Brenk 2016) lassen sich mittlere Konzentrationen von Radionukliden im Nahbereich der Einleitung ermitteln. Diese Konzentrationen sind je nach Radionuklid vier bis sechs Größenordnungen geringer als die in der SSK-Empfehlung tabellierten Werte, durch die die oberen Werte der DCRL-Bereiche unterschritten werden. Nachteilige Auswirkungen auf Populationen von Tieren und Pflanzen durch die Ableitungen mit dem Abwasser sind daher auszuschließen.

Hinsichtlich von Ableitungen mit der Fortluft wurde in (Küppers, C.; Ustohalova, V.; Ulanovsky, A. 2012) festgestellt, dass sich für Ableitungen mit der Fortluft keine Überschreitungen der in (Küppers, C.; Ustohalova, V.; Ulanovsky, A. 2012) zugrunde gelegten Referenzdosisrate von 10 µGy/h als Wirkungsschwelle ergeben, wenn die Dosisgrenzwerte des § 99 StrlSchV eingehalten sind und die Dosis anhand der AVV zu § 47 StrlSchV (alt) ermittelt wurde. Die oberen Werte der DCRL-Bereiche von 1 mGy/d und 100 mGy/d gemäß (ICRP 2008) sind damit ebenfalls unterschritten.

Eine Bewertung der Umweltauswirkungen durch Emission radioaktiver Stoffe auf Tiere und Pflanzen im bestimmungsgemäßen Betrieb ist daher nicht erforderlich.

4.4.2.3. Umweltauswirkungen durch Emissionen radioaktiver Stoffe auf Boden, Wasser und sonstige Schutzgüter

Die für den Menschen bzw. Tiere und Pflanzen abgeleiteten Kriterien sind für die Betrachtung von Boden und Wasser abdeckend, da die möglichen Veränderungen der Radionuklidkonzentrationen bei der Berechnung der Strahlendosis eingehen. Direkte radiologische Auswirkungen auf unbelebte Umweltbestandteile sind bei Einhaltung der fachgesetzlichen Grenzwerte nicht möglich. Die De Minimis-Dosis deckt auch Unsicherheiten hinsichtlich der Bewertung der Strahlenwirkung und mögliche Wechselwirkungen ab.

Eine Bewertung der Auswirkungen auf Boden und Wasser muss daher nicht gesondert erfolgen.

4.4.3. Umweltauswirkungen durch radioaktive Reststoffe und Abfälle

Der Gesetzgeber verlangt eine geordnete Entsorgung bzw. Verwertung radioaktiver Stoffe. Es erfolgt entweder eine Freigabe der Reststoffe (Freigaberegelung nach § 31ff StrlSchV oder radioaktive Abfälle, die nicht freigegeben werden können, werden bis zur Abgabe an ein Endlager des Bundes (Endlager Konrad) zwischengelagert.

Eine konventionelle Entsorgung ist gemäß § 31ff StrlSchV nur auf eine Weise möglich, die eine maximale Dosis im Bereich von 10 µSv im Kalenderjahr erlaubt. Da die Einhaltung einer Dosis im Bereich von 10 µSv im Kalenderjahr (De Minimis-Dosis) Voraussetzung für die Freigabe ist, ist eine Bewertung von Umweltauswirkungen unter radiologischen Gesichtspunkten nicht erforderlich. Die Einhaltung der Freigabewerte gemäß § 31ff StrlSchV wird im Rahmen der Aufsicht durch die zuständige Behörde und Gutachter geprüft.

Aus gutachterlicher Sicht ist die Stoffbilanz der Abfallströme, wie sie in der Umweltverträglichkeitsuntersuchung (Dröscher 2018) angegeben wird, vor einschlägigem Erfahrungshintergrund eine realistische und konsistente Angabe, die keine Lücken im Stilllegungskonzept erkennen lässt. Kapazitätsengpässe für die Lagerung radioaktiver Reststoffe und Abfälle sind aufgrund der geplanten Errichtung des SAL-P nicht zu erwarten.

Weiterhin wird hier von der Grundlage ausgegangen, dass ein geordneter Entsorgungsweg zu einem geeigneten Zeitpunkt offen steht.

In der hier vorliegenden Prüfung werden nicht die prinzipiellen radiologischen und konventionellen Wirkungen entlang der Entsorgungskette schwach- und mittelradioaktiver Abfälle als Ganzes dargestellt. Es werden die Auswirkungen beschrieben und ggf. bewertet, sofern sie den Umgang der Abfälle auf dem Betriebsgelände des Kraftwerkstandortes Philippsburg betreffen. Hier sind die Emissionen radioaktiver Stoffe aus der Abfalllagerung und der Reststoffbearbeitung zu nennen.

Die Wirkungen der Emissionen radioaktiver Stoffe aus der Reststoffbearbeitung (RBZ-P) und der Abfalllagerung (SAL-P) werden in den einschlägigen Kapiteln schutzgutspezifisch behandelt.

Eine darüber hinaus gehende Bewertung der Umweltauswirkungen aus radioaktiven Abfällen und Reststoffen ist nicht erforderlich, da die radioaktiven Stoffe keine Erfordernisse an die Entsorgung stellen, die über die an die genannten Entsorgungswege gestellten hinausgehen würden.

4.4.4. Umweltauswirkungen durch zu unterstellende Ereignisse und sehr seltene Ereignisse

4.4.4.1. Umweltauswirkungen durch zu unterstellende Ereignisse und sehr seltene Ereignisse auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Störfälle und sehr seltene Ereignisse können zu weitaus höheren Auswirkungen führen als dies bei geplanten Ableitungen der Fall ist.

Grenzwerte und Bewertungsschwelle

Der Störfallplanungswert von 50 mSv effektiver Dosis gemäß § 104 StrlSchV in Verbindung mit § 194 StrlSchV stellt die Dosis dar, die innerhalb der Lebenszeit aufgrund eines einzelnen Störfalles zulässig ist. Bei sehr seltenen Ereignissen, die über die Auslegung der Anlage hinausgehen, ist zu prüfen, ob einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes im Sinne der Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz nötig sein könnten. Dies ist bei einer Überschreitung von 100 mSv durch äußere Exposition und Inhalation innerhalb von 7 Tagen bei Daueraufenthalt im Freien der Fall.

Im Hinblick auf die Umweltverträglichkeit wird hier davon ausgegangen, dass ein Krebsrisiko im Bereich von 10^{-5} als Folge eines Störfalles oder eines sehr seltenen Ereignisses (ohne Einbeziehung von dessen Eintrittswahrscheinlichkeit) als Schwelle gelten kann, bei deren Unterschreitung gesundheitliche Risiken als nicht bedeutsam angesehen werden können. Ein solcher Risikowert entspricht einer effektiven Dosis in der Größenordnung von 1 mSv. Nur bei Überschreitung dieser Schwelle erfolgt hier eine weitergehende Untersuchung und Bewertung.

Für sehr seltene Ereignisse findet unter Berücksichtigung der geringen Eintrittswahrscheinlichkeit eine allgemeinere Abwägung des Risikos statt.

Sachstand der Ermittlungen

Die Antragstellerin hat in (Dröschner 2018) anhand der Störfallberechnungsgrundlagen (SSK 2003) radiologische Konsequenzen von Störfällen ermitteln lassen. Folgende effektive Dosen werden für die Altersgruppe ≤ 1 Jahr, die immer die höchstexponierte Altersgruppe darstellt, angegeben:

- Brennelement-Absturz bei Handhabungsvorgängen: $< 0,1$ mSv,
- Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen: $0,2$ mSv,
- Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen auf einen weiteren 20'-Container mit radioaktiven Reststoffen: $0,5$ mSv,
- Absturz eines Dampferzeugers: $2,4$ mSv,
- vollständiges Auslaufen des Abfallverdampfers: $< 0,1$ mSv,
- anlageninterner Brand: $11,5$ mSv,
- Erdbeben mit Folgebrand: $14,2$ mSv.

In (DSR 2017b) hat die Antragstellerin anhand des Leitfadens für den Fachberater Strahlenschutz der Katastrophenschutzleitung bei kerntechnischen Notfällen (SSK 2004a) die radiologischen Konsequenzen eines Flugzeugabsturzes ermitteln lassen. Es werden effektive Dosen von $6,6$ mSv (Altersgruppe 1-2 Jahre) und 10 mSv (Altersgruppe > 17 Jahre) an der nächsten Wohnbebauung in etwa 900 m Entfernung angegeben.

Der sicherheitstechnische Gutachter kommt in (TÜV SÜD Energietechnik GmbH Baden-Württemberg 2019) zu dem Ergebnis, dass alle zu unterstellenden Ereignisse und sehr seltenen Ereignisse, die zu einer Aktivitätsfreisetzung in die Umgebung führen können, betrachtet wurden. Er bestätigt für die zu unterstellenden Ereignisse eine maximale Dosis am ungünstigsten Aufpunkt, die deutlich unter dem Störfallplanungswert von 50 mSv nach § 104 Abs. 3 in Verbindung mit § 194 StrlSchV liegt. Der sicherheitstechnische Gutachter bestätigt ebenfalls, dass sich für im Rahmen der SAG zu unterstellende sehr seltene Ereignisse und Ereignisabläufe eine maximale Dosis ergibt, die deutlich unter dem Eingreifrichtwert von 100 mSv für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes liegt. Zusammenfassend stellt der sicherheitstechnische Gutachter in (TÜV SÜD Energietechnik GmbH Baden-Württemberg 2019) fest, dass alle zu unterstellenden Ereignisse und sehr seltenen Ereignisse, die zu einer Aktivitätsfreisetzung in die Umgebung führen können, betrachtet wurden. Es wurde ihm zufolge gezeigt, dass die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen ist.

Eine Bewertung der Ereignisse „Lastabsturz eines Dampferzeugers“, „Brand im Reaktorgebäude“, „Brand auf einer Lagerfläche auf dem Betriebsgelände“, „Erdbeben mit Lastabsturz eines Dampferzeugers“ sowie „Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen auf einen weiteren 20'-Container mit radioaktiven Reststoffen“, „Erdbeben mit Lastabsturz von Gebäudestrukturen“ und „Erdbeben mit Folgebrand“ sowie des sehr seltenen Ereignisses „Flugzeugabsturz“ in seinen radiologischen Auswirkungen auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, ist erforderlich.

4.4.4.2. Umweltauswirkungen durch Störfälle und sehr seltene Ereignisse auf Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Ähnlich wie beim Menschen können Störfälle und sehr seltene Ereignisse bei Tieren und Pflanzen zu Strahlenexpositionen führen.

Gesetzliche Grenzwerte

Es existieren keine gesetzlichen Grenzwerte für den Schutz der Umwelt bei Störfällen.

In der Empfehlung 108 der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP 2008) werden Werte von Strahlenexpositionen genannt, unterhalb derer eine schädliche Wirkung bei Tieren und Pflanzen nicht zu erwarten ist.

Bewertungsschwelle

Die Strahlenschutzkommission (SSK) hat in (SSK 2016) zum Schutz von Tieren und Pflanzen vor ionisierender Strahlung empfohlen (siehe Kapitel 4.4.2.2):

- Als Grundlage für den Strahlenschutz nicht menschlicher Arten die Empfehlungen der ICRP heranzuziehen,
- zur Beurteilung der Strahlenexposition ausschließlich die in der ICRP-Veröffentlichung 108 aufgeführten 12 RAPs) eine gewichtete Energiedosis als Messgröße für deren Strahlenexposition zu verwenden,
- die Bewertung der Strahlenexpositionen der RAPs unter Bezug auf die von der ICRP angegebenen Bereiche der DCRLs vorzunehmen.

Bei Strahlenexpositionen aller RAPs unterhalb der oberen Werte der jeweiligen DCRL-Bereiche kann gemäß der SSK-Empfehlung davon ausgegangen werden, dass die Einhaltung der Schutzziele, inklusive der Erhaltung der Arten und der Bewahrung der biologischen Vielfalt, gewährleistet ist.

Sachstand der Ermittlungen

Für die in (DSR 2017c) angegebenen störfallbedingten Freisetzungen radioaktiver Stoffe wurde anhand der Störfallberechnungsgrundlagen (SSK 2004b) ermittelt, welche Bodenkontaminationen in der Umgebung möglich sind. Für alle in der Störfallanalyse berücksichtigten Radionuklide liegen die möglichen Konzentrationen im Boden um zwei bis drei Größenordnungen niedriger als die gemäß (SSK 2016) zulässigen Konzentrationen zur Einhaltung der oberen Werte der jeweiligen DCRL-Bereiche. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass bei Störfällen die Erhaltung der Arten und die Bewahrung der biologischen Vielfalt gewährleistet ist. Eine weitergehende Bewertung ist nicht erforderlich.

Bezogen auf das sehr seltene Ereignis Flugzeugabsturz hat eine analoge Betrachtung ergeben, dass unter den in (DSR 2017b) verwendeten Randbedingungen für die Ermittlung der Ausbreitung in der Umgebung die zulässigen Konzentrationen zur Einhaltung der oberen Werte der jeweiligen DCRL-Bereiche kleinräumig überschritten werden können. Eine Bewertung der Auswirkungen von Freisetzungen radioaktiver Stoffe bei sehr seltenen Ereignissen auf Tiere und Pflanzen einschließlich der biologischen Vielfalt ist erforderlich.

4.4.5. Umweltauswirkungen durch Flächeninanspruchnahme und Versiegelung

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2

Gemäß UVU ist für die Lagerflächen eine Gesamtfläche von 6.210 m² geplant. Die Lagerflächen werden weitestgehend (zu > 90 % der Gesamtfläche) auf bereits heute versiegelten oder geschotterten Flächen eingerichtet. Ein sehr geringer Teil der Lagerflächen auf dem Betriebsgelände (490 m²) ist derzeit unversiegelt und soll als betriebliche Lagerfläche hergerichtet werden. Bei den bisher unbefestigten Flächen handelt es sich hauptsächlich um artenarme Zierrasen-Flächen.

Für die Herrichtung der Lagerflächen wurde eine Eingriff-Ausgleichs-Bilanzierung nach BNatSchG (Anhang 7 der UVU) erstellt. Dort wurde ein Gesamtdefizit für die Lagerflächen von 8.738 Ökopunkten ermittelt. Diese sollen über den Zukauf externer Ökopunkte kompensiert werden. Eine weitere Bewertung der Flächeninanspruchnahme der Lagerflächen ist daher nicht erforderlich.

Laut UVU ist für die Herstellung einer Schleuse bzw. einer Andockstation nur eine geringe Flächeninanspruchnahme auf bereits versiegelter Fläche geplant. Diese Angaben erscheinen plausibel. Eine weitere Bewertung der Flächeninanspruchnahme ist für eine bereits versiegelte Fläche nicht erforderlich.

Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

Für die Sprengungen wird eine Fläche um die Kühltürme freigeräumt werden. Hierzu gehören neben der Kühlturmfläche auch der Bereich zwischen den Kühltürmen sowie ein Pufferstreifen von einigen Metern um die Kühltürme herum. Weiterhin sind eine Zu- und Abfahrt sowie Fahrwege um die Kühltürme für die Bagger und LKW erforderlich, um die Kühltürme abzubrechen, das Material abzufahren sowie zwischenzulagern. Auch werden Flächen für die Lagerung des Bauschutts beansprucht, die auf dem Vorhabensbereich in unmittelbarer Nähe zu den Kühltürmen bzw. im Bereich der Aufprallflächen liegen sollen (Mailänder Consult GmbH 2018).

Nach durchgeführtem Rückbau der Kühltürme wird das Abbruchmaterial soweit möglich zur Verwertung aufbereitet. Dies beinhaltet insbesondere die Zwischenlagerung/Lagerhaltung des Bauschutts, das Brechen, Sieben und Klassieren des Bauschutts und ggf. den Wiedereinbau des bewirtschafteten Bauschuttes innerhalb des Baufeldes. Diese temporär genutzten Flächen befinden sich laut UVU ausschließlich auf dem Baufeld des zu errichtenden Konverters und werden daher auch durch die nachfolgenden Baumaßnahmen für die Errichtung des Konverters wiederkehrend baulich genutzt. Für das Vorhaben der Baufeldfreimachung und das Vorhaben der Errichtung des Konverters der TransnetBW werden laut UVU Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierungen und artenschutzrechtliche Prüfungen (Mailänder Consult GmbH 2018) durchgeführt. In (Mailänder Consult GmbH 2019) werden die Eingriff-Ausgleichsbilanzierungen für die anderen Vorhaben beschrieben. Ein Ausgleich findet über ein Ökopunkte-Konto statt. Die Flächen um die Kühltürme, die bei den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme betroffen sein können, sind somit von den bereits in anderen Verfahren durchgeführten Eingriff-Ausgleichsbilanzierungen abgedeckt. Eine weitere Bewertung der Flächeninanspruchnahme ist nicht erforderlich.

Durch den Abriss der Kühltürme kann es zu baubedingten Wirkungen auf die artenschutzrechtlich bedeutsamen Tierarten kommen. Nach (Mailänder Consult GmbH 2018) sind hier zahlreiche Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Minderung vorgesehen bzw. schon teilweise umgesetzt:

- Errichtung eines Reptilien- und Amphibienschutzzauns,
- Vergrämung von Turm- und Wanderfalke sowie freibrütenden Arten durch intensive Störung des Kühlturmes (beispielsweise durch das Anbringen einer Uhu-Attrappe),
- Anbringen von Brutplattformen für den Wanderfalken,

- Verschließen von Höhlenbrutstätten an den Kühltürmen,
- Anbringen von Ersatznistkästen als Ersatz für den Verlust von Höhlenquartieren,
- Vergrämungsmahd (Flächen für potenzielle Bodenbrüter unattraktiv zu gestalten),
- Pflanzung von Hecken als Lebensraum freibrütender Arten,
- Monitoring zur Prüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen.

Baubedingte Wirkungen auf die artenschutzrechtlich bedeutsamen Tierarten durch die Flächeninanspruchnahme beim Abriss der Kühltürme sind daher nicht zu besorgen. Eine Bewertung der Flächeninanspruchnahme für Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme ist nicht erforderlich.

4.4.6. Umweltauswirkungen durch Luftschadstoffe

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2

Vor dem Abbau von Anlagenteilen sind Änderungen an der Anlage erforderlich. Hierbei handelt es sich u.a. um die Errichtung einer Containerschleuse und einer Containerandockstation am Reaktorgebäude, die Schaffung neuer Transportwege in den Gebäuden des Kontrollbereichs sowie Errichtung von ortsfesten Einrichtungen.

Der eigentliche Abbau von Anlagenteilen umfasst die Demontage von Anlagenteilen des KKP 2 im Ganzen oder in Teilen sowie deren Zerlegung einschließlich des Umgangs mit den dabei anfallenden radioaktiven Stoffen bis zur Übergabe an das RBZ-P oder externe Einrichtungen. Die Abbauarbeiten erfolgen sowohl in den Gebäuden bzw. Gebäudebereichen des Kontrollbereichs als auch außerhalb dieser Gebäude bzw. Gebäudebereiche.

Beim Abbau von Anlagenteilen können u.a. mechanische Zerlegeverfahren (Sägen, Fräsen, Bohren, Schneiden, Scheren, Meißeln, Schreddern, Schleifen), thermische Zerlegeverfahren (z.B. autogenes Brennschneiden, Plasmaschmelzschneiden, Kontakt-Lichtbogen-Metall-Schneiden, Lichtbogenschneiden, Laserstrahl-Schneiden), Sonderverfahren (z. B. Funkenerosion, Mikrowellen) und Dekontaminationsverfahren, z. B. Oberflächenabtrag von Gebäudestrukturen zum Einsatz kommen. Bei der Errichtung der Containerschleuse, der Containerandockstation und der ortsfesten Einrichtungen werden die üblichen Baumaschinen und -geräte eingesetzt. Bei all diesen Verfahren entstehen insbesondere Feinstäube (PM₁₀ und PM_{2,5}).

Die Abbauarbeiten finden vorwiegend innerhalb der Gebäude der Anlage KKP 2 statt (Dröscher 2018). Die Abluft wird zum überwiegenden Teil gefiltert und über den Fortluftkamin abgegeben. Ansonsten entstehen Emissionen von gas- und staubförmigen Luftschadstoffen durch die LKW-Transporte auf dem Gelände, die verwendeten Flurförderfahrzeuge, die An- und Abtransporte von Materialien über die Zufahrtstraße und die An- und Abfahrten des Personals sowie im Rahmen der Durchführung von baulichen Änderungen. Auch beim Restbetrieb werden in geringem Umfang Luftschadstoffe emittiert.

Das zu erwartende mittlere vorhabensbedingte Verkehrsaufkommen (bau- und betriebsbedingt) auf dem Betriebsgelände beträgt während der Durchführung des Vorhabens weniger als 10 Transporte mit Schwerverkehrsfahrzeugen (LKW) pro Tag (Dröscher 2018).

Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

Zu den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme gehören

- das Entfernen der Einbauten der Kühltürme einschließlich der asbesthaltigen Bauteile,
- die Baustelleneinrichtung und Einrichtung von Lagerflächen,
- die Vorbereitungen für die Sprengarbeiten,
- die Sprengungen,
- der Abbruch der Kühlturmreste,
- das Zerkleinern und Klassieren des Betonbruchs der Kühltürme und
- der Einbau des Abbruchmaterials auf dem Gelände.

Bei diesen Maßnahmen werden insbesondere Stäube emittiert, durch den Einsatz verschiedener Maschinen, Geräte und Fahrzeuge aber auch gasförmige Luftschadstoffe aus den Verbrennungsmotoren. So ist für das Umschichten und den Transport des Abbruchmaterials und des gebrochenen Materials nach (Dröscher 2017e) beispielsweise der Betrieb von drei Radladern und 10 LKW auf dem Anlagengelände vorgesehen.

Konventioneller Abriss der Anlage

Beim konventionellen Abriss der Anlagen KKP 1 und KKP 2 kommen Baufahrzeuge, Maschinen, Geräte und LKW sowie ein Brecher, der ggf. mit einer Klassieranlage ausgestattet ist, zum Einsatz. Das zu erwartende mittlere Verkehrsaufkommen beträgt laut (Dröscher 2018) bei einem Transport über die Straße mittels LKW (ca. 20 Mg Zuladung) ein Gesamttransportaufkommen von rund ca. 60.000 LKW. Bei einer Rückbaudauer von 5 Jahren ergäben sich im Mittel ca. 60 LKW pro Tag bei 200 Arbeitstagen pro Jahr. Möglich wäre auch ein Abtransport der Gesamtmasse ausschließlich über den Rhein mittels Schiff.

Für die Anlage KKP 2 ergeben sich für ihre Masse, die beim konventionellen Abriss anfällt, ca., 40.500 LKW. Bei einer Rückbaudauer von 5 Jahren ergäben sich im Mittel ca. 40 LKW pro Tag, also ca. 80 An- und Abfahrten. Bei einem Abtransport per Schiff erfolgen über den gleichen Zeitraum 2-3 Schiffstransporte pro Woche.

Durch den Abriss selbst werden vor allem Stäube emittiert. Der Betrieb der Baufahrzeuge, Maschinen und Geräte sowie der Transport per LKW oder Schiff verursachen zusätzlich gasförmige Luftschadstoffemissionen.

4.4.6.1. Umweltauswirkungen durch Luftschadstoffe auf den Menschen

Für die Vorbelastung durch **Schwefeldioxid** liegen nur Daten bis 2006 vor, da die Messungen an der Messstation Wiesloch danach aufgrund der niedrigen Werte eingestellt wurden (s.o. Kap. 4.3.3.2). Aller Voraussicht nach ist die Vorbelastung weiterhin gering. Auch die zu erwartende Zusatzbelastung durch alle geplanten Vorhaben ist so gering, dass insgesamt keine negativen Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, zu erwarten sind.

Für **Benzol** wurden die Messungen der Vorbelastung an der Station Wiesloch Ende 2005 eingestellt (s.o. Kap. 4.3.3.2). Die Erfahrungen aus anderen Umweltverträglichkeitsprüfungen zeigen aber, dass die Zusatzbelastung nur geringe Beiträge liefert und die Höhe der Belastung mit Benzol maßgeblich von der Vorbelastung bestimmt wird. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die durch alle geplanten Vorhaben verursachte Benzol-Zusatzbelastung ebenfalls keine erheblichen

nachteiligen Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, hervorgerufen wird.

Messwerte zur Vorbelastung mit **Asbest** liegen für den Standort und die Umgebung nicht vor. Die allgemeine Hintergrundbelastung - insbesondere aufgrund der Verwitterung asbesthaltiger Außenbaustoffe - beträgt etwa 50 – 150 Fasern/m³ (LUGV; MLUL 2014). Ein Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit existiert nicht, von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) werden aber als Beurteilungswert 220 Fasern/m³ empfohlen (Länderausschuss für Immissionsschutz 2004). Da der Abbruch und der Umgang mit asbesthaltigen Baustoffen durch behördlich zugelassene Fachfirmen unter Einhaltung aller arbeitsschutz- und immissionsschutzrechtlichen Vorgaben erfolgen soll, ist nicht zu erwarten, dass durch die geplanten Vorhaben erhebliche negative Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, hervorgerufen werden.

Für **Stickstoffdioxid** (NO₂) sowie für **Feinstäube** (PM₁₀) lagen die an der Messstation Wiesloch gemessenen Jahresmittelwerte für die Vorbelastung mit Werten zwischen 16 und 20 µg/m³ sowie 16 und 18 µg/m³ in den Jahren 2012 - 2018 im Vergleich mit anderen Messstationen in Baden-Württemberg im unteren Mittelfeld. **Feinstäube** (PM_{2,5}) werden an der Messstation Wiesloch nicht gemessen. Bis 2020 wird ein Rückgang der Immissionsbelastung auf 12 - 21 µg/m³ für NO₂ und 14 - 16 µg/m³ für PM₁₀ prognostiziert (s.o. 4.3.3.2).

Stickstoffdioxid kann die menschliche Gesundheit nachhaltig schädigen. Wirkungen im Atemtrakt bei niedrigeren Konzentrationen sind u. a. eine Erhöhung des Atemwegswiderstandes, Lungenfunktionsänderungen, Beeinträchtigung der Infektionsabwehr und morphologische Schädigungen der Lunge. Chronische Expositionen können darüber hinaus krankhafte Vermehrungen des Bindegewebes und Emphyse verursachen. In umweltepidemiologischen Untersuchungen zu Langzeitwirkungen konnte mit zunehmender langfristiger NO₂-Belastung eine Zunahme der Sterblichkeit (alle Todesursachen, Herz- und Atemwegserkrankungen, Lungenkrebs) sowie eine Zunahme der Häufigkeit von kardiovaskulären Erkrankungen, chronischen Atemwegsbeschwerden bei Erwachsenen, Hustenepisoden und Bronchitis bei Schulkindern, chronischer Bronchitis bei Kindern mit diagnostiziertem Asthma und Lungenfunktionsverschlechterungen bei Schulkindern festgestellt werden (LANUV 2018). Inwieweit die in umweltepidemiologischen Studien für Stickstoffdioxid beobachteten Wirkungen auch durch andere, mit NO₂ korrelierte Einzelschadstoffe mitbedingt sind, ist nicht abschließend abgeklärt. NO₂ ist als ein Indikator für verkehrsbedingte Schadstoffe anzusehen. Es liegen aber berechnete Hinweise auf eine eigenständige Wirkung von NO₂ auf die Gesundheit des Menschen vor. Insgesamt ist davon auszugehen, dass NO₂ einen wesentlichen Beitrag zu den schädlichen Gesundheitseffekten beim Menschen leistet.

Für Stickstoffdioxid (NO₂) existieren zwei Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit, und zwar

- 200 µg/m³ als Mittelwert über eine Stunde mit 18 zulässigen Überschreitungen pro Jahr und
- 40 µg/m³ als Jahresmittelwert (BImSchV 2018).

Eine Konzentration, unterhalb derer keine gesundheitlichen Auswirkungen mehr auftreten, kann derzeit für NO₂ allerdings nicht angegeben werden (LANUV 2010), (UBA 2018a). Somit muss auch bei niedrigen NO₂-Werten von nachteiligen Auswirkungen auf die Gesundheit ausgegangen werden (UBA 2018a). In einer Studie für das Umweltbundesamt wurde die Krankheitslast von 10 µg/m³ NO₂ mit einem um 3% erhöhten Risiko berechnet, an Herz-Kreislaufkrankungen zu versterben (UBA 2018a).

Es erscheint aus den o. g. Gründen angemessen, ein Vorsorgeziel für NO_2 von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert zu definieren. Bei einer Zusatzbelastung durch ein Vorhaben von $\leq 0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert kann auf eine Bewertung verzichtet werden.

Feinstäube bestehen aufgrund ihrer Herkunft bzw. Entstehung aus einem komplexen Gemisch fester und flüssiger Partikel und werden in unterschiedliche Fraktionen eingeteilt. PM_{10} hat einen maximalen aerodynamischen Durchmesser von $10 \mu\text{m}$ und kann beim Menschen in die Nasenhöhle eindringen. $\text{PM}_{2,5}$ besitzt einen maximalen aerodynamischen Durchmesser von $2,5 \mu\text{m}$ und kann bis in die Bronchien und Lungenbläschen vordringen. Ultrafeine Partikel mit einem Durchmesser von $< 0,1 \mu\text{m}$ vermögen bis in das Lungengewebe und sogar in den Blutkreislauf einzudringen. Je nach Größe und Eindringtiefe der Stäube sind die gesundheitlichen Wirkungen verschieden. Sie reichen von Schleimhautreizungen und lokalen Entzündungen in der Luftröhre und den Bronchien oder den Lungenalveolen bis zu verstärkter Plaquebildung in den Blutgefäßen, einer erhöhten Thromboseneigung oder Veränderungen der Regulierungsfunktion des vegetativen Nervensystems (Herzfrequenzvariabilität) (UBA 2018b).

Hinsichtlich Lungenkrebs existieren Hinweise, wonach eine erhöhte Langzeitbelastung gegenüber Feinstaub (PM_{10} und vor allem $\text{PM}_{2,5}$) mit einem erhöhten Risiko verbunden ist. Hierbei dürfte den ultrafeinen Partikeln, die in PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ in unterschiedlichen Anteilen enthalten sind, eine besondere Bedeutung zukommen. Auch Ruß als Bestandteil der feinen und ultrafeinen Partikel spielt eine bedeutsame Rolle (LANUV 2010). So enthalten an den Messstationen in Baden-Württemberg die PM_{10} -Fraktionen Rußanteile zwischen 8,3 und 17,2 % (LUBW 2017).

Für Stäube existieren die nachfolgend genannten Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit (BImSchV 2018):

- PM_{10}
 - $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Mittelwert über einen Tag mit 35 zulässigen Überschreitungen pro Jahr und
 - $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert,
- $\text{PM}_{2,5}$
 - $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert.

Darüber hinaus wird in der TA Luft (TA Luft 2002) ein Immissionswert zum Schutz vor erheblichen Belästigungen und erheblichen Nachteilen für die Deposition von $0,35 \text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ als Jahresmittelwert genannt.

Eine Konzentration, unterhalb derer keine gesundheitsschädlichen Wirkungen mehr auftreten, kann für PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ nicht angegeben werden (LANUV 2010). Die WHO hat bereits 2006 in einem Update ihrer Air Quality Guidelines Immissionswerte für PM_{10} von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und für $\text{PM}_{2,5}$ von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, jeweils als Jahresmittelwerte, empfohlen (WHO 2006).

Bei einem Unit Risk für Dieselruß von 10^{-4} (LAI 2004) und einem Anteil von nur 10 % im Feinstaub (PM_{10}) (Anteile in Baden-Württemberg ca. 8 – 17 %, s.o.), müsste der PM_{10} -Immissionswert auf $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gesenkt werden, um das Risiko aufgrund des Rußanteils an Krebs zu erkranken, wenigstens auf 1:100.000 zu begrenzen, zumindest solange, bis der Rußanteil deutlich gesenkt wurde.

Es ist aus den oben genannten Gründen angemessen, ein Vorsorgeziel für PM_{10} von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und für $\text{PM}_{2,5}$ von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, jeweils als Jahresmittelwert, zu definieren. Bei einer Zusatzbelastung durch

ein Vorhaben von $\leq 0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $\leq 0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$ - jeweils als Jahresmittelwert - kann auf eine Bewertung verzichtet werden.

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2

Umweltauswirkungen durch Luftschadstoffe auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, können bei Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen durch die LKW-Transporte auf dem Gelände, die verwendeten Flurförderfahrzeuge, die An- und Abtransporte von Materialien über die Zufahrtstraße und die An- und Abfahrten des Personals sowie im Rahmen der Errichtung von baulichen Änderungen hervorgerufen werden.

Die Zusatzbelastung durch Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen inkl. Verkehr ist gering, da die Emissionen an Stickstoffdioxid aufgrund des geringen zusätzlichen Verkehrs niedrig sind und die Stäube vorwiegend innerhalb der Gebäude entstehen und überwiegend durch Filteranlagen zurückgehalten werden. Aus diesen Gründen sind bei ausschließlicher Betrachtung der durch Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen verursachten Belastungen durch Stickstoffdioxid und Stäube – auch wenn die Vorsorgeziele durch die Vorbelastung bereits überschritten werden – keine **erheblichen** nachteiligen Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, zu erwarten.

Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

Bei den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme können Umweltauswirkungen durch Luftschadstoffe auf Menschen durch Stäube (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$) sowie durch NO_2 insbesondere beim Abbruch der Kühlturmreste, beim Brechen des Abbruchmaterials und beim Einbau des gebrochenen Materials verursacht werden.

Der Einsatz von Maschinen, Geräten sowie Bau- und Transportfahrzeugen im Zusammenhang mit den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme ist gering und beschränkt sich überwiegend auf das Anlagengelände.

In der für alle Maßnahmen der Baufeldfreimachung, zu der auch die Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme gehören, durchgeführten Immissionsprognose (Dröschner 2017e) wird für die Zusatzbelastung durch PM_{10} am IO 2 (Bootshaus) ein Wert von $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ berechnet. Die Zusatzbelastung am IO 1 (Mittelhof) ist geringer. Für die Berechnung wurden Staubminderungsmaßnahmen nach dem Stand der Technik vorausgesetzt.

Bei einer Hintergrundbelastung zwischen 16 und $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in den Jahren 2012 bis 2018 (siehe Kap. 4.3.3.2) sind durch die Zusatzbelastung, bei ausschließlicher Betrachtung der Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme, auch wenn die Vorsorgeziele durch die Vorbelastung bereits überschritten werden, keine **erheblichen** negativen Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, durch PM_{10} zu erwarten. Dies gilt auch für $\text{PM}_{2,5}$, da der Grenzwert 39. BImSchV auch dann nicht erreicht würde, wenn es sich beim Gesamtstaub (Hintergrundbelastung + Zusatzbelastung) vollumfänglich um $\text{PM}_{2,5}$ handelte.

Für NO_2 ist bei ausschließlicher Betrachtung der Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme – auch wenn die Vorsorgeziele durch die Vorbelastung bereits überschritten werden – ebenfalls nicht zu erwarten, dass durch die Emissionen von NO_2 **erhebliche** negative Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, verursacht werden.

Konventioneller Abriss der Anlage

Umweltauswirkungen durch Luftschadstoffe auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, können beim konventionellen Abriss der Anlage insbesondere durch die gewählten Abbruchverfahren, die dabei eingesetzten Maschinen und Geräte, den Betrieb der Brechanlage sowie durch den Transportverkehr entstehen.

In der für den konventionellen Abriss der Anlagen KKP 1 und KKP 2 durchgeführten Immissionsprognose (Dröscher 2017b) wird für die Zusatzbelastung durch PM₁₀ am IO 2 (Bootshaus) ein Wert von 2,0 µg/m³ berechnet. Die Zusatzbelastung am IO 1 (Mittelhof) ist geringer. Für die Berechnung wurden Staubminderungsmaßnahmen nach dem Stand der Technik vorausgesetzt.

Bei einer Hintergrundbelastung zwischen 16 und 18 µg/m³ in den Jahren 2012 bis 2018 (siehe Kap. 4.3.3.2) sind durch die Zusatzbelastung, bei ausschließlicher Betrachtung des konventionellen Abrisses der Anlage KKP 2, auch wenn die Vorsorgeziele durch die Vorbelastung bereits überschritten werden, keine **erheblichen** negativen Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, durch PM₁₀ zu erwarten. Dies gilt auch für PM_{2,5}, da der Grenzwert 39 BImSchV auch dann nicht erreicht würde, wenn es sich beim Gesamtstaub (Hintergrundbelastung + Zusatzbelastung) vollumfänglich um PM_{2,5} handelte.

Emissionen von NO₂ durch den Einsatz von Maschinen, Geräten und Baufahrzeugen beim konventionellen Abriss beschränken sich auf das Anlagengelände. Aufgrund der Entfernungen zur nächsten Wohnbebauung und der damit verbundenen Verdünnung der Emissionen, ist nicht zu erwarten, dass durch NO₂ bei ausschließlicher Betrachtung des Abrisses der Gebäude der Anlagen KKP 2 – auch wenn die Vorsorgeziele durch die Vorbelastung bereits überschritten werden – **erhebliche** negative Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, verursacht werden.

Die beim Abriss erforderlichen Fahrten zum Abtransport des Abbruchmaterials finden entweder ausschließlich per LKW oder überwiegend per Schiff statt. Erfolgt der Abtransport überwiegend per Schiff, ist die Anzahl der LKW-Transporte gering und entlang der Transportwege ist nur mit geringen NO₂-Emissionen zu rechnen. Findet der Abtransport hingegen ausschließlich per LKW statt, kommt es entlang der Transportstrecken zu deutlich höheren NO₂-Emissionen. Da die LKW-Transportfahrten aber unter weitestgehender Vermeidung von Ortsdurchfahrten erfolgen sollen (Dröscher 2018), kann davon ausgegangen werden, dass sich die Immissionsbelastung durch NO₂ bei ausschließlicher Betrachtung des Abrisses der Gebäude der Anlagen KKP 2 nicht so erhöht, dass mit **erheblichen** negativen Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, gerechnet werden müsste, auch wenn die Vorsorgeziele durch die Vorbelastung bereits überschritten werden.

Gesamt Betrachtung

Bei Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2, bei den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme sowie beim konventionellen Abriss der Anlage, sind jeweils für sich alleine betrachtet, keine **erheblichen** negativen Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, zu erwarten.

Bei einer gemeinsamen Betrachtung dieser Vorhaben unter Berücksichtigung der kumulierenden Umweltauswirkung der anderen am Standort geplanten Vorhaben, deren Zeiten sich mit den o. g. Vorhaben überschneiden oder überschneiden können, sind erhebliche negative Auswirkungen durch PM₁₀, PM_{2,5} und NO₂ auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, aber nicht von vorne herein auszuschließen. Hinzu kommt, dass die Vorsorgeziele bereits durch die

Vorbelastung überschritten werden. Zu den oben nicht genannten Vorhaben mit nicht unerheblichen Emissionen von PM₁₀, PM_{2,5} und NO₂ zählen

- die Geländeauffüllungen für die neuen Lagerhallen und deren Errichtung,
- die Geländeauffüllungen im Bereich des Baufeldes der Konverterstation mit Material, das nicht aus dem Abbruch der Kühltürme stammt,
- der Bau der Konverterstation,
- der Bau der gasisolierten Schaltanlage (GIS),
- die Ertüchtigung des KKP-ZL sowie
- der konventionelle Abriss der Anlage KKP 1.

Eine gemeinsame Bewertung der Auswirkungen von Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstäuben (PM₁₀ und PM_{2,5}) auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, ist daher für die drei o. g. Vorhaben unter Berücksichtigung der kumulierenden Umweltauswirkung durch Vorhaben, die sich zeitlich mit der Stilllegung und dem Abbau von Anlagenteilen von KKP 2 überschneiden oder überschneiden können, erforderlich.

4.4.6.2. Umweltauswirkungen durch Luftschadstoffe auf Tiere und Pflanzen

Spezifische Kriterien bezüglich der Wirkungen der im vorangehenden Kapitel genannten Luftschadstoffe existieren nur für NO_x und SO₂ auf Pflanzen. Für die übrigen Luftschadstoffe werden daher die Kriterien für den Menschen herangezogen. Es gibt keine Hinweise darauf, dass durch diese Wahl wesentliche Auswirkungen aus der Bewertung herausfallen. Die Grenzwerte der 39. BImSchV zum Schutz von Pflanzen betragen für NO_x 30 µg/m³ (Jahresmittelwert) und für SO₂ 20 µg/m³ (Jahresmittelwert und Mittelwert über Winterhalbjahr (Okt.-März)).

Aus den oben bereits genannten Gründen sind bei Betrachtung aller geplanten Vorhaben keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen durch **Benzol** und **Asbest** zu erwarten. Das gleiche gilt für die Auswirkungen von Schwefeldioxid (SO₂) auf Pflanzen, auch wenn der Grenzwert zum Schutz der Vegetation niedriger ist als der Grenzwert zum Schutz von Menschen, da – wie oben bereits ausgeführt – die Vorbelastung und die Zusatzbelastung gering sind und eine Erhöhung der Vorbelastung nicht zu erwarten ist.

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2

Aus den gleichen Gründen, wie oben für den Menschen bereits beschrieben, sind auch für Tiere und Pflanzen bei ausschließlicher Betrachtung von Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen keine **erheblichen** nachteiligen Auswirkungen durch **Feinstäube** (PM₁₀ und PM_{2,5}) zu erwarten. Das gleiche gilt für erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Tiere durch **NO₂**.

Auch wenn der Grenzwert für **Stickoxide** (NO_x) zum Schutz der Vegetation niedriger ist als der Grenzwert für NO₂ zum Schutz von Menschen, ist aufgrund der geringen Zusatzbelastung nicht zu erwarten, dass bei ausschließlicher Betrachtung von Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen **erhebliche** nachteilige Auswirkungen auf Pflanzen hervorgerufen werden.

Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

Bei den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme können Umweltauswirkungen durch Luftschadstoffe auf Tiere und Pflanzen durch Stäube (PM₁₀ und PM_{2,5}) sowie durch NO₂ insbesondere beim Abbruch der Kühlturmreste, beim Brechen des Abbruchmaterials und beim Einbau des gebrochenen Materials verursacht werden.

Aus den gleichen Gründen, wie oben für den Menschen bereits beschrieben, sind auch für Tiere und Pflanzen bei ausschließlicher Betrachtung der Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme keine **erheblichen** nachteiligen Auswirkungen durch **Feinstäube** (PM₁₀ und PM_{2,5}) zu erwarten. Das gleiche gilt für erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Tiere durch **NO₂**.

Auch wenn der Grenzwert für **Stickoxide** (NO_x) zum Schutz der Vegetation niedriger ist als der Grenzwert für NO₂ zum Schutz von Menschen, ist – wie oben für den Menschen bereits beschrieben – aufgrund der geringen Zusatzbelastung nicht zu erwarten, dass bei ausschließlicher Betrachtung der Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme **erhebliche** nachteilige Auswirkungen auf Pflanzen hervorgerufen werden.

Konventioneller Abriss der Anlage

Umweltauswirkungen durch PM₁₀ und PM_{2,5} sowie durch Stickoxide (NO_x) auf Tiere und Pflanzen können beim konventionellen Abriss der Anlage insbesondere durch die gewählten Abbruchverfahren, die dabei eingesetzten Maschinen und Geräte, den Betrieb der Brechanlage sowie durch den Transportverkehr entstehen.

Aus den gleichen Gründen, wie oben für den Menschen bereits beschrieben, sind auch für Tiere und Pflanzen bei ausschließlicher Betrachtung des Abrisses der Gebäude der Anlage KKP 2 keine **erheblichen** nachteiligen Auswirkungen durch **Feinstäube** (PM₁₀ und PM_{2,5}) zu erwarten. Das gleiche gilt für **erhebliche** nachteilige Auswirkungen auf Tiere durch **NO₂**.

Emissionen von NO₂ durch den Einsatz von Maschinen, Geräten und Baufahrzeugen beschränken sich auf das Anlagengelände. Auch wenn der Grenzwert für **Stickoxide** (NO_x) zum Schutz der Vegetation niedriger ist als der Grenzwert für NO₂ zum Schutz von Menschen, ist nicht zu erwarten, dass sich die Belastung in der Umgebung des Anlagengeländes durch die Zusatzbelastung in einem Maß erhöht, dass **erhebliche** nachteilige Auswirkungen auf Pflanzen verursacht werden. Das gleiche gilt für den Abtransport des Abbruchmaterials entlang der Transportwege, selbst bei ausschließlicher Nutzung von LKW. Bei ausschließlicher Betrachtung des konventionellen Abrisses der Anlage KKP 2 ist daher nicht zu erwarten, dass **erhebliche** nachteilige Auswirkungen auf Pflanzen hervorgerufen werden.

Gesamtbetrachtung

Auch wenn bei Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2, bei den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme sowie beim konventionellen Abriss der Anlage, jeweils für sich alleine betrachtet, keine **erheblichen** negativen Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen zu erwarten sind, können bei einer gemeinsamen Betrachtung dieser Vorhaben unter Berücksichtigung der kumulierenden Umweltauswirkung der anderen am Standort geplanten Vorhaben, deren Zeiten sich überschneiden oder überschneiden können, erhebliche negative Auswirkungen durch PM₁₀, PM_{2,5} und NO₂ auf Tiere und Pflanzen nicht von vorne herein ausgeschlossen werden. Hinzu kommt, dass die Vorsorgeziele bereits durch die Vorbelastung überschritten werden.

Aufgrund der möglichen Kumulation von Umweltauswirkungen durch zeitliche Überschneidungen mit den oben bereits aufgeführten weiteren geplanten Vorhaben am Standort mit nicht unerheblichen Emissionen von PM₁₀, PM_{2,5} und NO₂ ist eine Bewertung der Auswirkungen von Stickstoffdioxid (NO₂) und Feinstäuben (PM₁₀ und PM_{2,5}) auf Tiere und Pflanzen erforderlich.

4.4.6.3. Umweltauswirkungen durch Luftschadstoffe auf Boden, Wasser, Klima, Kultur- und sonstige Sachgüter

Auswirkungen auf den Boden

Auswirkungen auf den Boden können sich durch Nährstoff- und Säureeinträge ergeben. In Betracht kommt hier der Eintrag von Stickstoff- und Schwefelverbindungen aufgrund des Betriebs von Maschinen und Geräten sowie des Verkehrs (Personal und Transport). Diese Belastungen – für sich gesehen – sind sowohl bei der Stilllegung und dem Abbau von Anlagenteilen, bei den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme und dem konventionellen Abriss der Anlage als auch bei zeitlichen Überschneidungen mit anderen geplanten Vorhaben so gering, dass keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen zu erwarten sind. Eine weitere Betrachtung erfolgt daher nicht.

Auswirkungen auf Grundwasser und Oberflächengewässer

Auswirkungen auf Grundwasser und Oberflächengewässer aufgrund des Eintrags konventioneller Luftschadstoffe sind sowohl bei der Stilllegung und dem Abbau von Anlagenteilen, bei den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme und dem konventionellen Abriss der Anlage als auch bei zeitlichen Überschneidungen mit anderen geplanten Vorhaben nicht zu erwarten. Daher besteht für diese Schutzgüter kein weiterer Untersuchungsbedarf.

Auswirkungen auf das Klima

Auswirkungen auf das Klima können sich durch Emissionen von Kohlendioxid und anderen Treibhausgasen aufgrund von Verbrennungsprozessen ergeben. Hierzu zählen der Verkehr sowie der Betrieb von Maschinen und Geräten mit Verbrennungsmotoren. Die Emissionen an Kohlendioxid und anderen Treibhausgasen sind sowohl bei der Stilllegung und dem Abbau von Anlagenteilen, bei den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme und dem konventionellen Abriss der Anlage als auch bei zeitlichen Überschneidungen mit anderen geplanten Vorhaben so gering, dass erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Klima nicht zu erwarten sind. Eine weitere Betrachtung ist daher nicht erforderlich.

Auswirkungen auf Kultur- und sonstige Sachgüter

Auswirkungen auf die in Kap. 4.3.11 genannten Kultur- und sonstigen Sachgüter aufgrund konventioneller Luftschadstoffe sind sowohl bei der Stilllegung und dem Abbau von Anlagenteilen, bei den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme und dem konventionellen Abriss der Anlage als auch bei zeitlichen Überschneidungen mit anderen geplanten Vorhaben nicht zu erwarten. Daher besteht hier kein weiterer Untersuchungsbedarf.

4.4.7. Umweltauswirkungen durch konventionelle nicht gefährliche Abfälle

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2

Während Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen fallen nach derzeitigem Kenntnisstand 24.300 Mg nicht radioaktive Abfälle aus dem Abbau außerhalb des Kontrollbereichs und 11.600 Mg nach § 31ff StrlSchV freigemessene Abfälle aus dem Abbau innerhalb des Kontrollbereichs an (Dröscher 2018). Masseangaben über anfallende hausmüllähnliche Abfälle, die beim Abbau von Anlagenteilen anfallenden nicht gefährlichen Abfallfraktionen und die bei den Baumaßnahmen, wie Errichtung einer Containerschleuse und einer Containerdockstation, anfallenden nicht gefährlichen Abfälle liegen nicht vor.

Die anfallenden konventionellen nicht gefährlichen Abfälle sollen den Regelungen des Kreislaufwirtschaftsgesetz entsprechend entsorgt werden (Dröscher 2018). Da die Entsorgungswege für die verschiedenen Abfallarten nicht angegeben sind und für einige Abfallarten die anfallenden Massen nicht bekannt sind, können Auswirkungen der bei Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen der Anlage KKP 2 anfallenden nicht gefährlichen Abfälle nicht von vorneherein ausgeschlossen werden, so dass sie weiter zu betrachten sind.

Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

Beim Abriss der beiden Kühltürme fallen ca. 26.000 m³ Betonabbruch an. Außerdem werden bei den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme zumindest gemischte Siedlungsabfälle und Metalle anfallen.

Die Fundamente der Kühltürme wurden beprobt. Die Schadstoffanalyse ergab, dass sie dem Zuordnungswert Z 0 für die Einbauklasse 0 nach LAGA (LAGA 2003) zugeordnet werden können, und damit eine uneingeschränkte Nutzung als Verfüllmaterial möglich ist. Aus diesem Grund werden sie im Boden belassen (Dröscher 2018).

Der Betonbruch wird zerkleinert und soweit möglich am Standort zur Auffüllung verwendet. Da für die übrigen Abfälle weder Massen noch Entsorgungswege bekannt sind, können Auswirkungen der bei den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme anfallenden nicht gefährlichen Abfälle nicht von vorneherein ausgeschlossen werden, so dass sie weiter zu betrachten sind.

Konventioneller Abriss der Anlage

Beim konventionellen Abriss der Anlagen KKP 1 und 2 fallen nach UVU (Dröscher 2018) ca. 1,1 Mio. Mg an Gebäudemassen an, die überwiegend aus Beton, Stahl und Fassadenmaterialien bestehen. Außerdem werden auch beim Abriss der Anlage gemischte Siedlungsabfälle anfallen.

Bei der Anlage KKP 2 fallen ca. 742.600 Mg an Gebäudemassen an. Dabei handelt es sich um 199.000 Mg aus dem Kontrollbereich und um 543.600 Mg aus dem Nichtkontrollbereich.

Die anfallenden konventionellen nicht gefährlichen Abfälle sollen den Regelungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes entsprechend entsorgt werden. Da die Entsorgungswege für die verschiedenen Abfallarten nicht angegeben sind und für einige Abfallarten die anfallenden Massen nicht bekannt sind, können Auswirkungen der beim konventionellen Abriss der Anlage anfallenden nicht gefährlichen Abfälle nicht von vorneherein ausgeschlossen werden, so dass sie weiter zu betrachten sind.

4.4.8. Umweltauswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie gefährliche konventionelle Abfälle

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2

Im Rahmen des Vorhabens zum Abbau von KKP 2 fallen toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe an, die als gefährliche Abfälle zu entsorgen sind. Nach UVU ist der sichere Umgang mit und die sichere Entsorgung von derartigen Gefahrstoffen über die Einhaltung der Vorgaben der Gefahrstoffverordnung sowie der Technischen Regeln für Gefahrstoffe gewährleistet. Sofern Gefahr- und Schadstoffe bereits vor oder während des Abbaus von Anlagenteilen lokalisiert und identifiziert werden, werden diese in einem Schadstoffkataster erfasst. Masseangaben über anfallende gefährliche Abfälle liegen nicht vor. Auch der Entsorgungsweg wird nicht dargestellt. Umweltauswirkungen können daher nicht von vorneherein ausgeschlossen werden, so dass sie weiter zu betrachten sind.

Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

Der Rückbau der asbesthaltigen Kühlturmeinbauten erfolgt laut UVU unter den arbeitsschutzrechtlichen und immissionsschutzfachlichen Vorgaben gemäß TRGS 519 und Asbest-Richtlinie. Unter anderem werden Anforderungen an die personelle und sicherheitstechnische Ausstattung formuliert. So dürfen z. B. Arbeiten mit Asbest nur von Fachbetrieben durchgeführt werden, die von der zuständigen Behörde zur Durchführung dieser Arbeiten zugelassen worden sind. Die Arbeiten sind rechtzeitig bei der zuständigen Behörde anzuzeigen. Nach UVU sind durch umfangreiche organisatorische, technische, und betriebliche Maßnahmen die Arbeitsverfahren so zu gestalten, dass Asbestfasern nicht frei werden und die Ausbreitung von Asbeststaub verhindert wird. In jedem Fall sind Asbestfasern an der Austritts- oder Entstehungsstelle zu erfassen und anschließend ohne Gefahr für Mensch und Umwelt nach dem Stand der Technik zu entsorgen.

Die ausgebauten Asbestmassen werden gemäß UVU nach den abfallrechtlichen Vorgaben entsorgt. Für das bei der Asbestsanierung anfallende Abwasser aus der Befeuchtung der Asbesteinbauten, möglichen Starkregenereignissen sowie der abschließenden Reinigung des Kühlturms wird eine wasserrechtliche Erlaubnis beantragt. Im wasserrechtlichen Verfahren werden die Rahmenbedingungen für die Ableitung des Abwassers geregelt und erforderlichenfalls Schutzmaßnahmen definiert, mit denen erhebliche nachteilige Auswirkungen aufgrund des Abwasseranfalls vermieden werden.

Durch die Arbeiten beim Rückbau der asbesthaltigen Kühlturmeinbauten ist bei Einhaltung der arbeitsschutzrechtlichen und immissionsschutzfachlichen Vorgaben nicht davon auszugehen, dass erhebliche Umweltauswirkungen durch den Rückbau der asbesthaltigen Kühlturmeinbauten zu besorgen sind. Die Umweltauswirkungen durch toxische und kanzerogene Stoffe bei den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme sind daher nicht weiter zu betrachten.

Da es sich bei den Asbesteinbauten nach dem Ausbau um gefährlichen Abfall handelt, dessen Entsorgungsweg nicht bekannt ist, können Umweltauswirkungen -durch den gefährlichen Abfall- nicht von vorneherein ausgeschlossen werden, so dass sie hinsichtlich des Entsorgungswegs weiter zu betrachten sind.

Konventioneller Abriss der Anlage

Beim konventionellen Abriss der Gebäude und Kühltürme fallen nach UVU (Dröscher 2018) ca. 742.600 Mg an Gebäudemassen an (199.000 Mg aus dem Kontrollbereich und 543.600 Mg aus Strukturen außerhalb des Kontrollbereichs), die überwiegend aus Beton, Stahl und

Fassadenmaterialien bestehen. Weiterhin können gefährliche Abfälle anfallen, die PCB, PAK oder Asbest enthalten. Die anfallenden Gefahr- und Schadstoffe werden analysiert und Sanierungskonzepte unter Zugrundelegung der gesetzlichen Regularien sowie den Vorschriften und Empfehlungen der BG Bau werden erstellt (Dröscher 2018).

Es ist zu vermuten, dass insbesondere die unterirdischen Baustrukturen der Anlage einen Bitumenschutzanstrich aufweisen, der polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) enthält. Bis in die 1980er Jahre wurde Bitumen aus Rückständen der Erdölraffinerie und Steinkohleteer hergestellt. Der Steinkohleteer enthielt PAKs, die so ins Bitumen gelangten. Insbesondere Gebäudefundamente und Dichtfugen, die vor den 1980er Jahren gebaut wurden, enthalten oftmals PAK-belastetes Bitumen. Kommt das Bitumen aus den unterirdischen Baustrukturen mit Wasser in Kontakt, können die PAKs herausgelöst werden und Grundwasser bzw. Boden verunreinigen. Sollten die unterirdischen Baustrukturen einen PAK-haltigen Schutzanstrich aufweisen, sollten sie nicht im Boden verbleiben, sondern als gefährlicher Abfall entsorgt werden.

Außerdem kann nicht ausgeschlossen werden, dass die anthropogenen Auffüllungen auf dem Gelände nicht den fachlichen Anforderungen entsprechen. Hintergrund dieser Vermutung ist, dass zur Zeit der Bodenauffüllungen auf dem Gelände noch keine fachlichen Anforderungen für die Qualität der Auffüllungen vorlagen.

Da derzeit die Massen einzelner gefährlicher Abfallarten und die Entsorgungswege nicht bekannt sind, ist eine Bewertung erforderlich.

4.4.9. Umweltauswirkungen durch Wasserentnahme, Wassereinleitung, konventionelles Abwasser, Baustellenabwasser und Grundwasserabsenkung

Die Asbestsanierung erfolgt nach UVU unter strengen arbeitsschutzrechtlichen und immissionschutzfachlichen Vorgaben. Für das bei der Asbestsanierung anfallende Abwasser aus der Befeuchtung der Asbesteinbauten beim Abriss der Kühltürme, möglichen Starkregenereignissen sowie der abschließenden Reinigung des Kühlturms wird darüber hinaus eine wasserrechtliche Erlaubnis beantragt. Es wird davon ausgegangen, dass die Vorschriften zur Asbestsanierung eingehalten werden. Der Wirkfaktor wird daher nicht weiter bewertet.

Bei den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme sowie beim Konventionellen Abriss der Anlage kann beim Einsatz von Wasser z. B. zur Staubminderung und zur Reinigung von Maschinen und Geräten dieses Wasser verunreinigt werden. Baustellenabwasser ist häufig stark alkalisch verunreinigt und enthält große Mengen an absetzbaren Verunreinigungen. Bei fehlenden Maßnahmen zum Schutz des Bodens bzw. des Grundwassers oder bei unsachgemäßer Ableitung von Baustellenabwasser, beispielsweise durch ungeklärte Ableitungen über die Regenwasserkanalisation, können Verunreinigungen des Bodens, des Grundwassers und von Oberflächengewässern entstehen. Durch schädliche Inhaltsstoffe von Baustellenabwasser kann Grundwasser oder Oberflächenwasser in seiner chemischen Qualität insbesondere im Hinblick auf den pH-Wert und den Schwebstoffanteil beeinträchtigt werden. Dies kann unmittelbar oder mittelbar über Beeinträchtigung des Sauerstoffgehaltes von Gewässern auch zu Beeinträchtigung von Pflanzen und Tieren in Oberflächengewässern führen. Eine Bewertung ist daher erforderlich.

Die ggf. beim konventionellen Rückbau notwendige Grundwasserhaltung stellt eine Entnahme von Grundwasser dar, sie kann prinzipiell das mengenmäßige Grundwasserdargebot beeinflussen. Zur mengenmäßigen Beeinflussung des Grundwassers, der möglichen Grundwasserabsenkung wie auch zum Wirkungsbereich der Grundwasserentnahme finden sich keine Aussagen in der UVU. Ein abgesenkter Grundwasserstand kann dazu führen, dass Pflanzen mit ihren Wurzeln nicht mehr in wasserführende Bodenschichten gelangen, was deren Absterben zu Folge hätte. Des Weiteren

können Wasserentnahmen lokal die Grundwasserfließbewegungen verändern, was beispielsweise auch eine mögliche Mobilisierung von Schadstoffen bewirken kann. Eine Bewertung ist daher erforderlich.

4.4.10. Umweltauswirkungen durch Lärm

Die möglichen Auswirkungen durch Lärm sind in Bezug auf die Schutzgüter Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, und Tiere zu betrachten.

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2

Schallemissionen entstehen im Rahmen des Vorhabens durch den Einsatz von Fahrzeugen (LKW, Flurförderfahrzeuge) zum Materialtransport, den Betrieb von Maschinen und Geräten für die Durchführung von baulichen Änderungen, die An- und Abfahrten des Personals sowie beim Abbruch von Anlagenteilen außerhalb von Gebäuden (Dröscher 2018). Bei Abbautätigkeiten innerhalb von Gebäuden, die nach UVU den wesentlichen Anteil ausmachen, werden die Schallemissionen durch die Gebäudestruktur weitgehend abgeschirmt. Die zu erwartenden Schallemissionen durch die Tätigkeiten innerhalb der Gebäude werden daher in der Umgebung nur in geringem Maße wirksam. Abschätzungen der Schalldämmung einer ca. 400 mm dicken Stahlbetonwand zeigen, dass selbst bei einer Schalleistung in der Größenordnung eines Presslufthammers im Gebäude, die abgestrahlte Schalleistung in der Umgebung im Außenbereich kaum noch wahrnehmbar ist (ERM GmbH 2012).

Das zu erwartende mittlere vorhabensbedingte Verkehrsaufkommen (bau- und betriebsbedingt) auf dem Betriebsgelände beträgt nach UVU während der Durchführung des Vorhabens weniger als 10 Transporte mit Schwerverkehrsfahrzeugen (LKW) pro Tag sowie weniger als 1 Schifftransport pro Monat. Außerdem sind Flurförderfahrzeuge (z. B. Gabelstapler) im Einsatz.

Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

Zu den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme gehören:

- das Entfernen der Einbauten der Kühltürme einschließlich der asbesthaltigen Bauteile,
- die Baustelleneinrichtung und die Einrichtung von Lagerflächen,
- die Vorbereitungen für die Sprengungen der Kühltürme,
- die Sprengungen,
- der Abbruch der Kühlturmreste,
- das Zerkleinern und Klassieren des Betonbruchs der Kühltürme und
- der Einbau der Betonabfälle / des Abbruchmaterials auf dem Gelände.

Bei diesen Maßnahmen entstehen Schallemissionen durch den Einsatz der verschiedenen Maschinen, Geräte und Fahrzeuge sowie beim Betrieb der Brech- und Klassieranlage. So werden nach (Dröscher 2017f) auf der Baustelle mehrere Bagger mit Meißel, Zange oder Löffel, Kettenbagger und Radlader sowie 2 Walzenzüge und 10 LKW eingesetzt. Hinzu kommen die Transportfahrten zum Abtransport von Material, z. B. der Asbestabfälle.

Konventioneller Abriss der Anlage

Beim konventionellen Abriss der Anlagen KKP 1 und KKP 2 werden Schallemissionen durch den Einsatz von Baufahrzeugen, Maschinen, Geräten und LKW sowie einem Brecher, der ggf. mit einer Klassieranlage ausgestattet ist, verursacht. Hinzu kommen die Schallemissionen durch den Abtransport des Materials. Das zu erwartende mittlere Verkehrsaufkommen beträgt laut (Dröscher 2018) bei einem Transport über die Straße mittels LKW (ca. 20 Mg Zuladung) ein Gesamttransportaufkommen von rund ca. 60.000 LKW. Bei einer Rückbaudauer von 5 Jahren ergäben sich im Mittel ca. 60 LKW pro Tag bei 200 Arbeitstagen pro Jahr. Möglich wäre auch ein Abtransport der Gesamtmasse ausschließlich über den Rhein mittels Schiff.

Für die Anlage KKP 2 ergeben sich für ihre Masse, die beim konventionellen Abriss anfällt, über eine Dauer von fünf Jahren ca. 40 LKW-Transporte pro Tag, also ca. 80 An- und Abfahrten. Bei einem Abtransport per Schiff erfolgen über den gleichen Zeitraum 2-3 Schiffstransporte pro Woche, zu deren Beladung Fahrzeuge auf dem Standortgelände zum Einsatz kommen.

4.4.10.1. Umweltauswirkungen durch Lärm auf den Menschen

Lärm kann beim Menschen u.a. zu Stress führen. Lärmbedingter Stress erhöht das Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

Mögliche relevante Immissionsorte mit schutzbedürftiger Nutzung sind die in der UVU und den schalltechnischen Untersuchungen berücksichtigten Immissionsorte

- IO 1: Mittelhof, im Außenbereich (als Mischgebiet gewertet) und
- IO 2: Bootshaus, im Außenbereich (als Mischgebiet gewertet).

Als fachgesetzliche Anforderung gilt die Einhaltung des Standes der Technik. Für die Abbau- und Abbrucharbeiten sind die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm (AVV Baulärm 1970) bzw. der TA Lärm (TA Lärm 1998) heranzuziehen. Sie betragen für Mischgebiete, also für beide Immissionsorte 60 dB(A) tagsüber und 45 dB(A) nachts.

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2

Bei Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2 werden die Immissionsrichtwerte durch die Zusatzbelastung am IO 2 (Bootshaus) mit max. 49 dB(A) (Erstellen von Durchbrüchen und Gebäudeöffnungen) und am IO 1 (Mittelhof) mit max. 31 dB(A) nicht überschritten (Dröscher 2017b). Die genannten Werte am IO 1 enthalten allerdings nicht die mit den Arbeiten verbundenen Transporte - hierzu liegen keine Angaben vor. Die Transportfahrten sind aber nicht so zahlreich, dass eine Überschreitung des Immissionsrichtwerts am IO 1 zu befürchten wäre.

Bei ausschließlicher Betrachtung der durch Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen verursachten Zusatzbelastung sind keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, zu erwarten.

Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

Die durchgeführte schalltechnische Untersuchung (Dröscher 2017f) zeigt, dass die Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte an beiden Immissionsorten lediglich bei der Sprengung der Kühltürme kurzzeitig überschreitet. Aufgrund der sehr kurzen Dauer dieser Ereignisse sind negative Auswirkungen auf Menschen aber nicht zu erwarten. Die erforderlichen Transportfahrten wurden bei den

Berechnungen der Immissionen für die Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme allerdings nicht berücksichtigt. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass sie nicht so zahlreich sind, dass es am IO 1 zu einer Überschreitung des Immissionsrichtwerts kommt.

Bei ausschließlicher Betrachtung der Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme ist daher nicht zu erwarten, dass erhebliche negative Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, durch Lärm verursacht werden.

Konventioneller Abriss der Anlage

Die durchgeführte schalltechnische Untersuchung (Dröscher 2017c) zeigt, dass die Zusatzbelastung die Immissionsrichtwerte an beiden Immissionsorten nicht überschreitet - allerdings am IO 2 (Boots- haus) mit 59 dB(A) nur knapp und am IO 1 (Mittelhof) ohne Berücksichtigung der erforderlichen Transportfahrten.

Die beim Abriss erforderlichen Fahrten zum Abtransport des Abbruchmaterials finden entweder ausschließlich per LKW oder überwiegend per Schiff statt. Erfolgt der Abtransport überwiegend per Schiff, ist die Anzahl der LKW-Transporte gering und entlang der Transportwege ist nur mit geringen Lärmemissionen zu rechnen. Findet der Abtransport hingegen ausschließlich per LKW statt, kommt es entlang der Transportstrecken zu deutlich höheren Lärmemissionen. Die LKW-Transportfahrten sollen allerdings unter weitestgehender Vermeidung von Ortsdurchfahrten erfolgen.

Insgesamt kann beim konventionellen Abriss der Anlage davon ausgegangen werden, dass sich die Immissionsbelastung bei ausschließlicher Betrachtung des Abrisses der Gebäude der Anlagen KKP 2 nicht so erhöht, dass mit erheblichen negativen Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, gerechnet werden müsste. Für den Mittelhof gilt diese Aussage allerdings nur eingeschränkt. Erfolgt der Abtransport des Abbruchmaterials überwiegend per Schiff, sind am Mittelhof keine negativen Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, zu erwarten. Wird das Abbruchmaterial hingegen mit LKW abtransportiert, ist nach UVU beim konventionellen Rückbau der Anlagen KKP 1 und KKP 2 über einen Zeitraum von 5 Jahren von einem mittleren täglichen Transportaufkommen von 60 LKW, also 120 Fahrten pro Tag, auszugehen. Die Lärmbelastung hängt dann davon ab, wie viele dieser Fahrten am Mittelhof vorbeiführen.

Gesamtbetrachtung

Bei Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2, bei den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme sowie beim konventionellen Abriss der Anlage sind, jeweils für sich alleine betrachtet und ohne Berücksichtigung der am Mittelhof entlang geführten Transportfahrten, keine erheblichen negativen Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, zu erwarten.

Bei einer gemeinsamen Betrachtung dieser Vorhaben unter Berücksichtigung der planerischen Vorbelastung aller am Standort geplanten Vorhaben, deren Zeiten sich mit den o. g. Vorhaben überschneiden oder überschneiden können, können erhebliche negative Auswirkungen durch Lärm auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, nicht von vorne herein ausgeschlossen werden. Zu den oben nicht genannten Vorhaben, die in Summe mit den geplanten Vorhaben zu nicht unerheblichen Lärmemissionen führen können, zählen

- die Geländeauffüllungen für die neuen Lagerhallen und deren Errichtung,

- die Geländeauffüllungen im Bereich des Baufeldes der Konverterstation mit Material, das nicht aus dem Abbruch der Kühltürme stammt,
- der Bau der Konverterstation,
- der Bau der gasisolierten Schaltanlage (GIS),
- die Ertüchtigung des KKP-ZL sowie
- der konventionelle Abriss der Anlage KKP 1.

Eine gemeinsame Bewertung der Auswirkungen durch Lärm auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, ist daher für die drei o. g. Vorhaben unter Berücksichtigung der planerischen Vorbelastung durch Vorhaben, die sich zeitlich mit der Stilllegung und dem Abbau von Anlagenteilen von KKP 2 überschneiden oder überschneiden können, erforderlich.

4.4.10.2. Umweltauswirkungen durch Lärm auf Tiere

Bei der Bewertung von Schallimmissionen auf die Natur kommt den Vögeln eine besondere Bedeutung zu. Nach (Kieler Institut für Landschaftsökologie 2007) sind Vögel – je nach Art – in ihrer Umwelt darauf angewiesen, akustische Signale wahrzunehmen. Werden diese Signale durch andere Schallquellen teilweise oder vollständig überdeckt (maskiert), kann dies u.a. zu höheren Verlusten durch Fressfeinde (Prädationsverluste) führen. Für einige Brutvögel wird der kritische Schallpegel, bezogen auf Straßenverkehrslärm, ab 47 dB(A) nachts und ab 52 dB(A) tagsüber erreicht (Kieler Institut für Landschaftsökologie 2007). Teilweise können Vogelarten sich an Lärmquellen gewöhnen, wofür jedoch bestimmte Voraussetzungen, wie ein Mindestmaß an Gleichmäßigkeit des Schallereignisses und Ruhepausen (wie z. B. beim Schienenverkehr), erforderlich scheinen (Kempf und Hüppop 1998), die auf Baulärm nicht oder nur bedingt zutreffen.

Im Rahmen der Kartierung für das Biodiversitätskataster wurden 86 Vogelarten festgestellt, davon 51 auf dem Standortgelände. Von den angetroffenen Arten besteht für 38 im Bereich des Standorts KKP bzw. 56 Arten im Umfeld des KKP Brutverdacht (Dröscher 2018). Von den Vogelarten, für die auf dem Standortgelände und in der Umgebung Brutverdacht besteht, sind alle besonders geschützt, einige davon streng geschützt (z. B. Blaukehlchen, Grauspecht, Turmfalke, Turteltaube) und/oder stehen auf der roten Liste Deutschland oder Baden-Württemberg z. B. Bluthänfling, Mehl- und Rauchschnalbe, Kuckuck, Pirol, Feldschwirl, Fitis).. Der Neuntöter brütet am Standort und in dessen Umgebung – dieser Vogel ist u.a. als Zielart¹ im Steckbrief des Vogelschutzgebiet auf der anderen Rheinseite genannt (LANIS-RLP 2010). Des Weiteren werden im Steckbrief des Vogelschutzgebiets das Blaukehlchen und der Wachtelkönig als sehr lärmempfindliche Vögel aufgeführt.

Auch Fledermäuse sind bei der Lärmbewertung besonders zu betrachten. Da Fledermäuse nachtaktiv sind, reagieren sie in ihren Tagesquartieren und Wochenstuben empfindlich auf Lärm, insbesondere auf kurze sehr laute Geräusche, wie sie bei Bauarbeiten immer wieder vorkommen. Im April (Schwangerschaft) sowie im September und Oktober (Vorbereitung auf Winterschlaf) liegen die Zeiten mit besonders hohem Nahrungsbedarf. Nach (MUEEF 2018) ist die abendlichen Hauptausflugzeit (gemeint ist hier die Uhrzeit) sehr stark witterungsabhängig. Auch in den Wintermonaten können kurze sehr laute Geräusche auch zu Todesfällen führen, denn werden Fledermäuse in ihren

¹ Im gezielten Artenschutz besitzen vordringlich die Arten der FFH-Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie in "ungünstigem - schlechtem Erhaltungszustand" sowie die akut gefährdeten Arten Priorität (Zielarten). Vorkommen von Zielarten werden größtenteils durch den Erhalt und eine angepasste Bewirtschaftung der jeweiligen Lebensräume gesichert und entwickelt sowie durch gezielte Artenschutzmaßnahmen unterstützt.

Winterquartieren mehrmals geweckt, kann der Energieverbrauch so hoch werden, dass sie den Winter nicht überleben.

Im Untersuchungsgebiet werden u.a. die strukturreichen Flächen des Altwassers und des Standortfeldes mit angrenzenden Waldbeständen im südwestlichen Umfeld des Standorts KKP von Fledermäusen als Lebensraum genutzt. Dort kommen Breitflügelfledermaus, Zwergfledermaus, Wasserfledermaus, Großer Abendsegler, Raufhautfledermaus, Mückenfledermaus und eine Bartfledermausart vor. Im untersuchten Auwald stehen mehrere alte Bäume, deren Höhlen einzelnen Fledermausarten als Tagesquartiere dienen könnten (Dröscher 2018). Ein Nachweis von Quartieren konnte im Rahmen der Untersuchung aber nicht erbracht werden. In der UVU (Dröscher 2018) werden Wochenstuben und Winterquartiere im untersuchten Gebiet weitgehend ausgeschlossen. An anderer Stelle wird aber darauf hingewiesen, dass leerstehende Gebäude innerhalb des Standortes KKP nach der Freigabe bis zum Abbruch verstärkt von Fledermäusen als Quartiere und Wochenstuben genutzt werden könnten. So wurde in (Dröscher 2014b) festgestellt, dass Teile der Betriebsgebäude des KKP potentiell geeignete Quartierstrukturen aufweisen. Insbesondere weniger häufig und intensiv genutzte Gebäude und Bauwerke böten verschiedenen Fledermausarten Nutzungsmöglichkeiten vor allem als Sommerquartier bis zur Nutzung als Wochenstuben. In den für die beantragte SAG KKP 2 vorliegenden Unterlagen gibt es keine Hinweise darauf, dass die Zugänge zu potenziellen Quartieren inzwischen verschlossen wurden. Es ist daher konservativ davon auszugehen, dass sich in den Gebäuden und Bauwerken des KKP Tagesquartiere und Wochenstuben befinden können.

Nach (MUEEF 2018) ist der Waldbereich südlich des Naturschutzgebietes „Mechtersheimer Tongruben“ im Bewirtschaftungsplan für das FFH-Gebiet 6716-301 „Rheinniederung Germersheim – Speyer“ (dem Standort gegenüberliegend) als Zielraum für die Verbesserung des Erhaltungszustandes der Bechsteinfledermaus angegeben. Aufgrund der generellen Habitateignung der Waldbereiche sind Sommerquartiere von Bechsteinfledermäusen im Einwirkungsbereich des Vorhabens durchaus möglich (MUEEF 2018).

Alle Fledermausarten sind nach Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG 2018) besonders und streng geschützt sowie in Anhang IV der FFH-Richtlinie 92/43/EWG (FFH-RL 1992) gelistet.

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2

Der Abbau von Anlagenteilen findet überwiegend innerhalb von Gebäuden statt, so dass Schallmissionen in der Umgebung gering sind. Schallemissionen entstehen im Wesentlichen durch Fahrzeuge, bei der Durchführung der baulichen Änderungen und beim Abbruch von Anlagenteilen außerhalb von Gebäuden. Die Lärmbelastung am Altrheinufer und auf der Halbinsel ist je nach Baumaßnahme unterschiedlich. Die Erstellung von Durchbrüchen und Gebäudeöffnungen ist dabei die Baumaßnahme mit der höchsten Lärmbelastung. Sie beträgt tagsüber zwischen 47 und 60 dB(A) (Dröscher 2017b) (Dröscher 2018). Bei der Berechnung der Lärmbelastung wurde die Schallminderung durch aufgestellte Abschirmcontainer berücksichtigt.

Da die Schallmissionen bei Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen den für Brutvögel kritischen Schallpegel von 52 dB(A) auf großen Teilen des Altrheinufers und der Halbinsel überschreiten, ist eine Bewertung der Auswirkungen durch Lärm auf Vögel erforderlich.

Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass sich in den Gebäuden, in denen Abbauarbeiten stattfinden und an denen Umbauarbeiten durchgeführt werden, Tagesquartiere und/oder Wochenstuben von Fledermäusen befinden, ist eine Bewertung der Auswirkungen durch Lärm auf Fledermäuse ebenfalls erforderlich.

Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

In der durchgeführten schalltechnischen Untersuchung (Dröscher 2017f) sind die resultierenden Schallimmissionen für verschiedene Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme dargestellt. Von der kurzzeitigen Lärmspitze „Sprengung der Kühltürme“ abgesehen, ist die Maßnahme „Abbruch der Gebäudereste und Aufbereitung des Materials nach Sprengung“ diejenige mit den höchsten resultierenden Schallimmissionen. Die aus dieser Maßnahme resultierende Lärmbelastung überschreitet den für Brutvögel kritischen Schallpegel von 52 dB(A) bis weit in die umliegenden Vogelschutz-, FFH- und Naturschutzgebiete hinein. Der für Brutvögel kritische Schallpegel wird auch durch andere Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme in den umliegenden Schutzgebieten überschritten, allerdings in geringerem Umfang als bei der Maßnahme „Abbruch der Gebäudereste und Aufbereitung des Materials nach Sprengung“.

Aus den o. g. Gründen ist eine Bewertung der Auswirkungen durch Lärm auf Vögel erforderlich.

Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass sich in den Gebäuden auf dem Standortgelände Tagesquartiere und/oder Wochenstuben von Fledermäusen befinden, ist eine Bewertung der Auswirkungen durch Lärm auf Fledermäuse ebenfalls erforderlich.

Konventioneller Abriss der Anlage

In der durchgeführten schalltechnischen Untersuchung (Dröscher 2017c) sind die resultierenden Schallimmissionen für den konventionellen Abriss der Anlagen KKP 1 und KKP 2 dargestellt. Die Gebäude und Bauwerke der Anlagen KKP 1 und KKP 2 werden aller Voraussicht nach nicht alle gleichzeitig abgerissen. Vielmehr wird in (Dröscher 2017c) die Gesamtdauer von 5 Jahren unterstellt. Es kann also davon ausgegangen werden, dass sich die aus dem konventionellen Abriss der Anlage KKP 2 resultierenden Schallimmissionen KKP 2 nicht wesentlich von den berechneten Werten der Schallimmissionen des Abrisses beider Anlagen unterscheiden werden, sondern nur der Zeitraum kürzer wäre.

Der für Brutvögel kritische Schallpegel von 52 dB(A) wird nach (Dröscher 2017c) insbesondere auf den westlich des Standortgeländes gelegenen Teilen des Althreinuferes, der Halbinsel und den gegenüber liegenden Teilen des FFH-Gebiets „Rheinniederungen von Philippsburg bis Mannheim“ überschritten. Eine Bewertung der Auswirkungen durch Lärm auf Vögel ist daher erforderlich.

Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass sich in den Gebäuden auf dem Standortgelände Tagesquartiere und/oder Wochenstuben von Fledermäusen befinden, ist eine Bewertung der Auswirkungen durch Lärm auf Fledermäuse auch für den konventionellen Abriss erforderlich.

Gesamtbetrachtung

Die schalltechnische Untersuchung zu den möglichen Überlagerungen von Schallimmissionsbeiträgen (Dröscher 2017d) zeigt, dass der für Brutvögel kritische Schallpegel von 52 dB(A) in noch deutlich größeren Bereichen der umliegenden Schutzgebiete überschritten wird, als bei Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen und den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme. Grund hierfür ist die zeitliche Überschneidung u.a. mit der Geländeauffüllung im Bereich des Baufeldes für die Konverterstation und der Errichtung der neuen Lagerhallen. Mit dem konventionellen Abriss der Anlage überschneiden sich Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen und Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme nicht, da der Abriss zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen soll.

Aus dem o. g. Grund ist insbesondere eine Gesamtbewertung der Auswirkungen durch Lärm auf Vögel erforderlich. Das gleiche gilt für Fledermäuse, da nicht ausgeschlossen werden kann, dass sich in den Gebäuden auf dem Standortgelände Tagesquartiere und/oder Wochenstuben von Fledermäusen befinden

4.4.11. Umweltauswirkungen durch Erschütterungen

Die möglichen Auswirkungen durch Erschütterungen sind in Bezug auf die Schutzgüter Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, und Tiere zu betrachten.

4.4.11.1. Umweltauswirkungen durch Erschütterungen auf den Menschen

Die durch die Arbeiten und Tätigkeiten auf dem Standortgelände verursachten Erschütterungen haben nur eine geringe Reichweite.

Es kann daher ausgeschlossen werden, dass durch

- Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2,
- die Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme,
- den konventionellen Abriss der Anlage sowie
- die weiteren geplanten Vorhaben

negative Auswirkungen auf Menschen und die menschliche Gesundheit verursacht werden.

Die bei der Sprengung der beiden Kühltürme verursachten Erschütterungen reichen sicher weiter. Da es sich aber nur um zwei kurze Ereignisse handelt, können auch dadurch keine negativen Auswirkungen auf Menschen und die menschliche Gesundheit verursacht werden.

Eine weitere Bewertung ist daher nicht erforderlich.

4.4.11.2. Umweltauswirkungen durch Erschütterungen auf Tiere

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2

Durch den Abbau von Anlagenteilen werden Erschütterungen verursacht, die aber nur eine geringe Reichweite haben. Es kann daher ausgeschlossen werden, dass durch sie negative Auswirkungen auf Tiere in der Umgebung verursacht werden. Da aber nicht ausgeschlossen werden kann, dass sich in den Gebäuden, in denen Abbauarbeiten stattfinden und an denen Umbauarbeiten durchgeführt werden, Tagesquartiere und/oder Wochenstuben von Fledermäusen befinden, ist eine Bewertung der Auswirkungen durch Erschütterungen auf Fledermäuse erforderlich.

Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

Durch die Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme werden ebenfalls Erschütterungen verursacht, die nur eine geringe Reichweite haben. Es kann daher ausgeschlossen werden, dass durch sie negative Auswirkungen auf Tiere in der Umgebung verursacht werden. Da in den Kühltürmen keine Tagesquartiere und/oder Wochenstuben von Fledermäusen zu erwarten sind, ist eine

Bewertung der Auswirkungen durch Erschütterungen auf Fledermäuse bei ausschließlicher Betrachtung der Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme nicht erforderlich.

Konventioneller Abriss der Anlage

Umweltauswirkungen durch Erschütterungen auf Tiere können beim konventionellen Abriss der Anlage insbesondere durch die gewählten Abbruchverfahren, die dabei eingesetzten Maschinen und Geräte sowie durch den Transportverkehr entstehen. Da die Erschütterungen nur eine geringe Reichweite haben, kann davon ausgegangen werden, dass in der Umgebung keine negativen Auswirkungen auftreten können. Es ist aber nicht auszuschließen, dass die leerstehenden Gebäude nach der Herausgabe bzw. Freigabe bis zum Abriss verstärkt von Fledermäusen als Quartiere und Wochenstuben genutzt werden. Auch andere geschützte Tiere wie z. B. Vögel könnten die leerstehenden Gebäude als Ruhe- und/oder Fortpflanzungsstätten nutzen.

Eine weitere Bewertung von Erschütterungen auf Tiere beim konventionellen Abriss ist daher erforderlich.

4.4.12. Umweltauswirkungen durch Licht

Lichtimmissionen können sich auf Menschen störend auswirken. Wichtige Effekte sind Blendung und Raumaufhellung von Wohn-, Schlaf-, Unterrichts-, und Arbeitsbereichen in der Nachbarschaft der Lichtquellen. Die Auswirkungen auf Menschen reduzieren sich mit zunehmender Entfernung zur Lichtquelle. Aufgrund der Entfernung der Anlage KKP 2 zu den nächstgelegenen Wohngebieten (Mechtersheim sowie Mittel- und Unterhof auf der Rheinschanzinsel) sind Auswirkungen auf den Menschen nicht gegeben. Der nahegelegene Wassersportverein wird überwiegend tagsüber genutzt und ist zudem durch Wald verschattet.

Lichtimmissionen betreffen beim Schutzgut Tiere insbesondere Insekten und Vögel. Insekten werden angelockt und in ihrer nächtlichen Aktivität (Futter-/Partnersuche) beeinträchtigt. Dabei können bei Insekten, durch Verbrennen oder in Lichtquellen eingeschlossen werden, direkte Individuenverluste auftreten. Indirekte Individuenverluste können bei Insekten dadurch auftreten, dass diese im Rahmen ihrer nächtlichen Aktivität durch Verirren im Licht zu wenig Nahrung aufnehmen oder als Geschlechtspartner nicht zueinander finden.

Vögel, insbesondere auch während des Vogelzuges, können durch Lichtquellen die Orientierung verlieren. Durch Kollisionen mit Lichtquellen oder den Gebäuden, an denen die Lichtquellen installiert sind, können Individuenverluste auftreten. Die Beleuchtung von Brutplätzen, kann dazu führen, dass die Brutplätze zur Brutzeit nicht mehr aufgesucht werden oder dass bereits begonnene Bruten durch die Störwirkung des Lichtes aufgegeben werden. Dabei kann es zu Brutverlusten kommen.

Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

Für die Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme ist davon auszugehen, dass eine temporäre Baustellenbeleuchtung erforderlich ist. In der UVU finden sich dazu keine Angaben. Die Wirkungen von Licht für diese Maßnahmen sind im Hinblick auf den Schutz von Insekten und Vögeln zu bewerten.

Konventioneller Abriss der Anlage

In der UVU finden sich hinsichtlich eines konventionellen Abrisses keine Angaben zu Lichtemissionen. Die Wirkungen durch Licht während des konventionellen Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 und bei der Neuinstallation von Lichtquellen zur Beleuchtung von Außenflächen sind im Hinblick auf den Schutz von Tieren zu bewerten.

4.4.13. Umweltauswirkungen durch Baumaschinen- und Fahrzeugbewegungen auf Tiere

Tiere können durch Fahrzeuge verletzt bzw. überfahren und getötet werden. Dies kann auch geschehen, wenn nur relativ wenige Fahrzeugbewegungen zu erwarten sind. Nach §44 BNatSchG ist es verboten, wild lebende Tiere der besonders geschützten Arten zu verletzen oder zu töten.

Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2

Nach UVU leben keine Reptilien und Amphibien im Bereich der Vorhabenfläche. Insofern sind Umweltauswirkungen durch Baumaschinen- und Fahrzeugbewegungen auf diese Tiere nicht zu besorgen.

Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

Nach (Mailänder Consult GmbH 2018) sollen die Flächen, die für den Abriss der Kühltürme benötigt werden, mit einem Reptilienschutzzaun gesichert werden. Dieser soll entlang des nordöstlichen Böschungsfußes gestellt werden und eine Höhe von 50 cm aufweisen. Somit soll sichergestellt werden, dass keine Tiere in den Gefahrenbereich einwandern und verletzt oder getötet werden. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass Umweltauswirkungen durch Baumaschinen- und Fahrzeugbewegungen auf Tiere nicht zu besorgen sind.

Konventioneller Abriss der Anlage

Zum heutigen Zeitpunkt ist nicht bekannt, ob zum Zeitpunkt des konventionellen Abrisses Reptilien und Amphibien auf dem Anlagengelände leben und durch Baumaschinen- und Fahrzeugbewegungen gestört oder gar getötet werden können. Die Umweltauswirkungen durch Baumaschinen- und Fahrzeugbewegungen auf diese Tiere sind daher zu bewerten.

4.4.14. Zusammenfassung und Wechselwirkungen

Im Rahmen einer Plausibilitätsbetrachtung wurde geprüft, welche Umweltauswirkungen durch den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 auftreten können und zu bewerten sind. Die zu bewertenden Wirkungen auf die verschiedenen Schutzgüter sind in Tabelle 4-4 dargestellt.

Tabelle 4-4: Bewertung der Wirkungen auf die Schutzgüter

Wirkungen	Menschen*	Tiere **	Pflanzen	Boden	Wasser	Luft	Klima	Landschaft	Kultur- und Sachgüter	Wechselwirkung	nicht schutzgut-spezifisch
Direktstrahlung											
Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft											
Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser											
Störfälle und sehr seltene Ereignisse											
Luftschadstoffe											
konventionelle Abfälle											
Toxische und karzinogene Stoffe, gefährliche Abfälle											
Baustellenabwasser und Grundwasserabsenkung											
Lärm											
Erschütterungen											
Licht											
Baumaschinen- und Fahrzeugbewegungen											
Vorhabensalternativen											

* einschließlich menschlicher Gesundheit

** einschließlich der biologischen Vielfalt

Quelle: Eigene Darstellung

Wechselwirkungen werden dahingehend betrachtet, ob sich aufgrund verschiedener der identifizierten potenziellen Wirkungen auf einzelne Schutzgüter Umweltauswirkungen ergeben können, die bei der Betrachtung der einzelnen Wirkfaktoren nicht erkennbar sind. Tabelle 4-4 zeigt eine Übersicht über die relevanten Schutzgut/Wirkfaktoren-Beziehungen. Daraus ist abzuleiten, dass Wechselwirkungen zwischen einzelnen Wirkungen auf Schutzgüter entweder grundsätzlich nicht möglich sind oder aufgrund der niedrig angesetzten Schwellenwerte für die Beurteilung von Umweltauswirkungen ausgeschlossen werden können.

Es sind daher keine erheblichen Umweltauswirkungen aufgrund von Wechselwirkungen zwischen einzelnen Wirkungen auf Schutzgüter zu erwarten, so dass keine weitere Bewertung von Wechselwirkungen erforderlich ist.

4.5. Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

Die Antragstellerin nennt in der UVU folgende Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen:

Maßnahmen zur Vermeidung des Anfalls von radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen

- Radiologische Charakterisierung der zum Abbau vorgesehenen Anlagenteile vor Beginn des Abbaus insbesondere zur Festlegung des Entsorgungsziels,
- ggf. Durchführung von Dekontaminationsmaßnahmen an Anlagenteilen vor Beginn des Abbaus zur Reduzierung des Aktivitätsniveaus (z. B. Systemdekontaminationen),
- Vermeidung des Einbringens von nicht benötigten Materialien in den Kontrollbereich (z. B. Verpackungen),
- Vermeidung von Tätigkeiten im Kontrollbereich, die dort nicht zwingend ausgeführt werden müssen,
- Vermeidung von Querkontaminationen durch geeignete Maßnahmen (z. B. durch Einhausungen) beim Umgang mit höher kontaminierten Anlagenteilen,
- Anwendung von industrieerprobten Zerlege- und Dekontaminationsverfahren mit möglichst geringer Aktivitätsfreisetzung und unter Minimierung des Anfalls von radioaktivem Sekundärabfall,
- getrenntes Sammeln der Reststoffe entsprechend ihres vorgesehenen Entsorgungsziels,
- Einsatz von bewährten Verfahren bei der Behandlung der radioaktiven Abfälle, um das Abfallvolumen zu reduzieren sowie
- Abklinglagerung radioaktiver Stoffe mit dem Ziel der Freigabe gemäß § 31ff StrlSchV.

Maßnahmen zum Strahlenschutz

- Einrichten 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 sowie die
- Umgebungsüberwachung.

Weitere Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

- sorgfältige Auslegung und Konstruktion,
- Auswahl von Betriebsmitteln beim Einkauf unter Umweltaspekten,
- Qualitätssicherung bei Fertigung und Montage,

- regelmäßige Prüfung und Inspektion mit vorbeugender Wartung,
- Überwachen wichtiger Prozessgrößen und automatisches Einleiten von Gegenmaßnahmen bei Erreichen vorgegebener Grenzwerte,
- Einsatz von qualifiziertem Bedienungspersonal,
- eindeutige Handlungsanweisungen im Betriebshandbuch bzw. Betriebs- und Arbeitsanweisungen,
- für Baustelleneinrichtungsflächen werden – soweit möglich – bereits versiegelte Flächen genutzt sowie
- Dokumentation des Betriebsgeschehens,
- Abbautätigkeiten außerhalb von Gebäuden unter Realisierung von Maßnahmen zur Reduzierung von Aerosolen, Schall und Erschütterungen,
- Abbautätigkeiten außerhalb von Gebäuden finden in der Regel nur bei Tag (7-20 Uhr) statt,
- bedarfsgerechte Lagerung und Handhabung umwelt- und wassergefährdender Betriebsstoffe unter Berücksichtigung der hierfür geltenden technischen Regeln und, soweit erforderlich, unter Ergreifung von Schutzmaßnahmen.

4.6. Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Für das Vorhaben SAG KKP 2 wurde eine Eingriff-Ausgleichs-Bilanzierung nach BNatSchG (Anhang 7 der UVU) durchgeführt. Demnach ist die Kompensation des Defizits Biotop und des Defizits Boden auf der Fläche nicht möglich. Daher soll der Ausgleich über den Zukauf externer Ökopunkte erreicht werden. Mit Anrechnung der Ökokontopunkte zum Eingriffsausgleich ist der Eingriff ausgeglichen.

4.7. Umweltauswirkungen von Alternativen

Sicherer Einschluss vs. Direkter Abbau

Eine kerntechnische Anlage kann nach der Stilllegung entweder direkt abgebaut werden oder in den Sicherem Einschluss überführt werden. Nach dessen Beendigung kann die Anlage dann abgebaut werden. Daraus resultiert nach Aussage der Antragstellerin in der UVU bei einem Sicherem Einschluss eine insgesamt erheblich längere Vorhabensdauer von mehreren Jahrzehnten im Vergleich zum Direkten Abbau. Bei einem Abbau von Anlageteilen nach Beendigung des Sicherem Einschusses kann im Gegensatz zum Direkten Abbau auf die vorhandene technische Ausstattung und auf die anlagenspezifischen Kenntnisse der Mitarbeiter aus dem Anlagenbetrieb nicht zurückgegriffen werden.

Die insgesamt durchzuführenden Maßnahmen zur Stilllegung und zum Rückbau eines Kernkraftwerks unterscheiden sich im Wesentlichen durch folgende Maßnahmen, die beim Sicherem Einschluss zusätzlich notwendig sind:

- Maßnahmen zum Herstellen des Sicherem Einschusses wie z. B. Trennen und Verschließen von Systemen und Verschließen von Gebäudeöffnungen,
- Maßnahmen zur Durchführung des Sicherem Einschusses sowie

- Maßnahmen zur Aufhebung des Sicheren Einschusses mit Änderungen der Anlage wie z. B. Wiederherstellung von Gebäudezugängen und Herstellung der für den Abbau notwendigen Infrastruktur.

Insgesamt ist demnach der Umfang der durchzuführenden Maßnahmen beim Direkten Abbau geringer als beim Sicheren Einschuss und deshalb hinsichtlich der Umweltauswirkungen günstiger zu bewerten.

Technische Alternativen der einzelnen Abbaumaßnahmen

Bei den einzelnen Abbaumaßnahmen im Rahmen des Vorhabens werden industrieeerprobte Verfahren angewandt. Hinsichtlich der in Betracht kommenden technischen Alternativen der einzelnen Abbaumaßnahmen und deren Reihenfolge besteht nach UVU kein qualitativer Unterschied im Hinblick auf Umweltauswirkungen.

5. Bewertung der Umweltauswirkungen

5.1. Bewertung der Umweltauswirkungen durch Direktstrahlung auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Bewertungskriterien

Als allgemeines, schutzgutübergreifendes Bewertungskriterium ist § 8 StrlSchG anzuwenden. Gemäß § 8 StrlSchG besteht die Verpflichtung, jede unnötige Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt zu vermeiden. Darüber hinaus ist jede Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik auch unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich zu halten.

So kann festgestellt werden, ob eine Minderung erforderlich ist, auch wenn § 80 StrlSchG (Begrenzung der Strahlenexpositionen der Bevölkerung) eingehalten ist. Im Rahmen der Bewertung in der UVP wird überprüft, ob unter realistischen Randbedingungen, also ein über das Jahr zeitlich begrenzter Aufenthalt an relevanten Stellen, Strahlendosen zu erwarten sind, die oberhalb einigen 10 µSv im Kalenderjahr (De-Minimis-Dosis) liegen können.

Bewertung der Direktstrahlung auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Die Berechnungen nach (DSR 2017a) haben ergeben, dass an den sieben betrachteten Aufpunkten am Anlagenzaun eine effektive Dosis von 10 µSv im Kalenderjahr überschritten werden kann. Das ermittelte Maximum beträgt 600 µSv im Kalenderjahr (Aufpunkt AP 12b). Diese Strahlenexposition ermittelt sich rechnerisch unter der konservativen Annahme, dass sich die Referenzperson ganzjährig (8.760 Stunden im Jahr) an der jeweiligen Stelle aufhält. Weiterhin wird von einer Vollbelegung der relevanten Emissionsquellen (Lagerfläche F2, SAL-P und RBZ-P) ausgegangen.

Eine Überschreitung der De-Minimis-Dosis ergibt sich für eine reale Expositionssituation erst bei einem Aufenthalt von – je nach Aufpunkt – mehr als 146 bis 796 Stunden im Jahr. Die Aufpunkte liegen am Anlagenzaun. Dort ist aufgrund der örtlichen Gegebenheiten ein entsprechend langer Aufenthalt realistisch nicht zu unterstellen, da sich hier keine Freizeiteinrichtungen oder sonstige zum längeren Aufenthalt geeignete Stellen befinden.

Ein Aufenthalt weiter entfernt von den hier genannten Aufpunkten kann nur zu geringeren Dosisleistungen führen, da mit dem Abstand zur Emissionsquelle die Dosisleistung in guter Näherung quadratisch abnimmt. Der nächstgelegene Ort, der zu längerfristigem Aufenthalt einlädt, ist die im Winter

geschlossene Gaststätte „Bootshaus“. Außerdem wird durch den Ski- und Kanu-Club Philippsburg e.V. an einem benachbarten Bootssteg die Möglichkeit zur Übernachtung angeboten. Aufgrund des Abstandes wird am „Bootshaus“ eine Dosis von 10 μSv im Kalenderjahr auch dann nicht erreicht, wenn sich z. B. ein Beschäftigter dort 2.000 Stunden im Jahr aufhalten würde. Dies trifft ebenfalls für den Bootssteg zu. Auch auf der landwirtschaftlich genutzten Fläche südlich des Anlagenzauns am SAL-P und RBZ-P wird bei einem Aufenthalt zur Bewirtschaftung eine Dosis von 10 μSv im Kalenderjahr nicht überschritten, da die Aufenthaltszeit in unmittelbarer Nähe zur Straße sonst mehr als 1.000 Stunden im Jahr betragen müsste.

Es sind insgesamt keine bedeutsamen Auswirkungen durch Direktstrahlung auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, zu erkennen.

5.2. Bewertung der Umweltauswirkungen durch beantragte Emissionen radioaktiver Stoffe

Bewertungskriterien

Als allgemeines, schutzgutübergreifendes Bewertungskriterium ist § 8 StrlSchG anzuwenden. So kann festgestellt werden, ob eine Minderung erforderlich ist, auch wenn § 99 StrlSchV (Begrenzung der Ableitung radioaktiver Stoffe) als genehmigungsrechtliche Voraussetzung eingehalten ist. Zur Beurteilung der genehmigungsrechtlichen Voraussetzung wird – unabhängig von der Umweltverträglichkeitsprüfung – unter Anwendung der AVV zu § 47 StrlSchV (AVV zu § 47 StrlSchV 2016) der Nachweis erbracht, dass beantragte Emissionen mit den Grenzwerten der StrlSchV verträglich sind. Gemäß StrlSchV ist die AVV zu § 47 StrlSchV aus dem Jahr 2012 bis zum Inkrafttreten einer neuen AVV weiterhin anzuwenden.

Im Rahmen der Bewertung in der UVP wird überprüft, ob unter realistischen Randbedingungen, also gegebenenfalls von der AVV zu § 47 StrlSchV abweichenden Annahmen, Expositionen oberhalb von einigen 10 μSv im Kalenderjahr (De-Minimis-Dosis) möglich sind.

5.2.1. Bewertung der Umweltauswirkungen durch Emissionen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Die Berechnungen nach (Brenk 2017) ergaben an der ungünstigsten Einwirkungsstelle einschließlich aller Vorbelastungen eine effektive Dosis für die höchstexponierte Altersgruppe (Alter 1-2 Jahre) von 0,052 mSv im Kalenderjahr. Zu dieser Dosis tragen die Ingestion ca. 65 % und die Gamma-Bodenstrahlung ca. 35 % bei. Die übrigen Expositionspfade sind vernachlässigbar.

In der näheren Umgebung des KKP ist von keinem Aufenthalt im Freien über eine Dauer von mehr als 2.000 Stunden im Jahr auszugehen. Die Dosis durch Gamma-Bodenstrahlung ist dann deutlich niedriger als 10 μSv im Kalenderjahr (De-Minimis-Dosis). Durch den Verzehr landwirtschaftlicher Produkte ist ebenfalls nur eine Dosis deutlich unterhalb von 10 μSv im Kalenderjahr möglich, da die ungünstigsten Einwirkungsstellen nicht auf landwirtschaftlichen Flächen gelegen sind und mit dem lokal erzeugten Spektrum an Lebensmitteln nicht der gesamte Nahrungsbedarf einer Person gedeckt werden kann, wie es in der Dosisermittlung unterstellt wurde.

Es sind keine nachteiligen Auswirkungen durch Emissionen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, zu erkennen.

5.2.2. Bewertung der Umweltauswirkungen durch Emissionen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Gemäß (Brenk 2016) wurde berechnet, dass unter Berücksichtigung aller radiologischen Vorbelastungen die effektive Dosis für die höchstexponierte Altersgruppe aus Ableitungen mit dem Wasser 0,086 mSv im Kalenderjahr (Altersgruppe ≤ 1 Jahr) beträgt. Für die Altersgruppe > 17 Jahre beträgt die maximale Gesamtjahresdosis 0,085 mSv im Kalenderjahr.

Den Berechnungen liegen vor allem für den Nahbereich deutlich konservative Annahmen zugrunde. Es wird insbesondere unterstellt, dass

- die Einleiter die genehmigten bzw. beantragten Ableitungswerte voll ausschöpfen,
- das eingeleitete Abwasser sich nur mit 4,8 % der Wassermenge, die dem mittleren Abfluss des Rheins am Standort entspricht, durchmischt,
- die Referenzperson ausschließlich dieses Wasser zur Trinkwassernutzung verwendet und sich ausschließlich mit Nahrungsmitteln von landwirtschaftlichen Flächen versorgt, die mit diesem Wasser beregnet worden sind.

Zur Trinkwassergewinnung aus Oberflächenwasser wird im Allgemeinen Uferfiltrat verwendet. Bei diesem Vorgang wäre eine weitere Durchmischung zu unterstellen, weswegen dann eine weit niedrigere Dosis als die zur Nachweisführung der Genehmigungsvoraussetzung ermittelte zu erwarten wäre.

Eigene Abschätzungen führen zum Ergebnis, dass der Verzehr von täglich 100 g Fisch, der unterhalb der Einleitstelle gefangen wird, bei vollständiger Durchmischung des eingeleiteten Wassers mit dem Rheinwasser zu einer effektiven Dosis von etwa 2 μ Sv im Kalenderjahr führen würde. Unter der Annahme vollständiger Durchmischung des eingeleiteten Wassers mit dem Rheinwasser ergibt sich für den Konsum dieses Wassers als Trinkwasser beim Erwachsenen (700 l/a) eine effektive Dosis von weniger als 0,1 μ Sv im Kalenderjahr. Die effektive Dosis durch ausschließlichen Verzehr von mit Rheinwasser nach vollständiger Durchmischung beregnetem Blattgemüse würde weniger als 0,02 μ Sv im Kalenderjahr betragen.

Unter realistischen Annahmen ist daher von keiner effektiven Dosis oberhalb von 10 μ Sv im Kalenderjahr auszugehen. Nachteilige Auswirkungen durch Emissionen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, sind nicht zu erwarten.

5.3. Bewertung der Umweltauswirkungen durch zu unterstellende Ereignisse und sehr seltene Ereignisse

Bewertungskriterien

Auch im Hinblick auf störfallbedingte Emissionen radioaktiver Stoffe gelten die Anforderungen des § 8 StrlSchG. Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung wird bewertet, ob es bei Störfällen unter realistischen Randbedingungen zu einer Dosis von mehr als 1 mSv, der in Kapitel 4.4.4.1 begründeten Bewertungsschwelle deutlich unterhalb des Störfallplanungswerts von 50 mSv, kommen kann.

Für sehr seltene Ereignisse findet eine allgemeinere Abwägung des Risikos statt.

5.3.1. Bewertung der Umweltauswirkungen durch zu unterstellende Ereignisse und sehr seltene Ereignisse auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Die Ermittlung hat ergeben, dass die Ereignisse

- Absturz eines Dampferzeugers: 2,4 mSv Folgedosis,
- anlageninterner Brand: 11,5 mSv Folgedosis,
- Erdbeben mit Folgebrand: 14,2 mSv Folgedosis

sowie das seltene Ereignis

- Flugzeugabsturz: 10 mSv (Altersgruppe > 17 Jahre) als 7-Tage Folgedosis (durch äußere Exposition und Inhalation)

zu bewerten sind.

Zur Bewertung, welche Dosen unter realistischen Gesichtspunkten möglich wären, ist u.a. die Aufteilung der Folgedosis auf die einzelnen Expositionspfade relevant. Eigene Ermittlungen haben für das Erdbeben mit Folgebrand ergeben, dass die Folgedosis zu mehr als 85 % aus Gamma-Bodenstrahlung resultiert, der Rest überwiegend aus Ingestion kontaminierter Lebensmittel.

Unter Berücksichtigung realitätsnaher Lebensgewohnheiten und Nutzungsweisen am Standort KKP ergibt sich damit für das Ereignis Erdbeben mit Folgebrand als Ereignis mit der höchsten Folgedosis:

- Nach eigener Abschätzung beläuft sich die Folgedosis am Ort der nächsten Wohnbebauung noch auf etwa 3 mSv, von denen etwa 2,5 mSv durch äußere Exposition beim längerfristigen Aufenthalt im Freien hervorgerufen würden. Demnach wäre an den nächstgelegenen bewohnten Orten erst bei einem Aufenthalt im Freien auf einer kontaminierten Fläche von etwa 3500 Stunden pro Jahr die Überschreitung einer Dosis von 1 mSv möglich. Dies würde im Jahresmittel einen Aufenthalt auf einer kontaminierten Fläche im Freien über etwa 10 Stunden pro Tag erfordern, so dass unter realistischen Annahmen von keiner Überschreitung einer Dosis von 1 mSv auszugehen ist.
- Die Dosis durch Ingestion wäre auch an der ungünstigsten Einwirkungsstelle nur geringfügig höher als 1 mSv, wenn eine Person ausschließlich auf dieser Fläche gewonnene Nahrungsmittel verzehren würde. Unter realistischen Annahmen ist auch für diesen Fall von keiner Überschreitung einer Dosis von 1 mSv auszugehen.

Die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Flugzeugabsturzes wird als sehr gering eingestuft und ist daher den sehr seltenen Ereignissen zuzuordnen. Gleichwohl ist es nicht ausgeschlossen. In Verbindung mit dem Risiko einer schweren tödlichen Erkrankung unter gewichteter Berücksichtigung von nicht-tödlichen Krankheitsverläufen aus 10 mSv als 7-Tage-Folgedosis kann das Gesamtrisiko jedoch als unerheblich eingestuft werden. Es wären keine Maßnahmen des Katastrophenschutzes zu ergreifen, da der dafür einschlägige Grenzwert von 100 mSv als 7-Tage-Folgedosis deutlich unterschritten wird.

Von erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit durch Störfälle und sehr seltene Ereignisse ist nicht auszugehen.

5.3.2. Bewertung der Umweltauswirkungen durch sehr seltene Ereignisse auf Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Die Ermittlung hat ergeben, dass eine Bewertung erforderlich ist, da die als Referenzdosisraten angesetzten oberen Werte der DCRL-Bereiche (ICRP 2008) überschritten sein könnten.

Das dann eintretende Szenario könnte eine Notfall-Expositionssituation darstellen, bei welcher der Strahlenschutz des Menschen im Vordergrund steht. Treten in einem solchen Szenario Kontaminationen auf, die Pflanzen und Tiere gefährden können, werden Maßnahmen zur Beseitigung von Kontaminationen zunächst nur ergriffen, wenn sie dem Schutz des Menschen dienen. Zusätzlich werden Dosisleistungsmessungen über die reale Gefährdungslage entscheiden.

Kann der Schutz des Menschen durch Dosisleistungsmessungen festgestellt werden, so würden auch Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt als ausreichend geschützt gelten. Würden Dosisleistungsmessungen zur Entscheidung führen, dass großflächiger Bodenabtrag in Frage käme, hätte dies Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.

Aus den Angaben im sicherheitstechnischen Gutachten (TÜV SÜD Energietechnik GmbH Baden-Württemberg 2019) und der Nachweisunterlage der Antragstellerin (DSR 2017c) zum angesetzten Quellterm, dem Nuklidvektor und Ausbreitungsbedingungen kann unter Verwendung der Störfallberechnungsgrundlagen zu § 104 i.V.m. § 194 StrlSchV nach (SSK 2004b) unter Variation meteorologischer Parameter eine mögliche Oberflächenkontamination anlagennaher Schutzgebiete ermittelt werden.

Für den terrestrischen Lebensraum kann unter der Annahme, dass Radionuklide in den oberen 10 cm Bodenschicht z. B. durch Bioturbation homogen vermischt werden würden, ausgesagt werden, dass zulässige Kontaminationswerte nach (SSK 2016) selbst unter sehr ungünstigen meteorologischen Bedingungen in einer Entfernung von 1.000 m unterschritten werden. Für den limnischen Lebensraum kann zumindest für den Rhein festgestellt werden, dass die große Durchflussmenge zu ausreichend großen Verdünnungsprozessen führen würde. Kleine stehende Gewässer könnten bei Schadeneintritt regelmäßig beprobt und/oder saniert werden.

Auch in Anbetracht der geringen Eintrittswahrscheinlichkeit ist von erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt durch sehr seltene Ereignisse insgesamt nicht auszugehen.

5.4. Bewertung der Umweltauswirkungen durch Luftschadstoffe

5.4.1. Bewertung der Umweltauswirkungen durch Luftschadstoffe auf den Menschen

Bewertungskriterien

Für die bisherigen Bewertungskriterien wurde die untere Beurteilungsschwelle der 39. BImSchV (BImSchV 2018) bezüglich eines bestimmten Schutzgutes für einen Luftschadstoff eine untere in herangezogen und dieser wurde als Vorsorgewert gewählt.

Aufgrund neuer Erkenntnisse wurden die Bewertungskriterien für Stickstoffdioxid (NO₂), Feinstaub (PM₁₀) und Feinstaub (PM_{2,5}) angepasst.

Stickstoffdioxid

Stickstoffdioxid kann die menschliche Gesundheit nachhaltig schädigen. Wirkungen im Atemtrakt bei niedrigeren Konzentrationen sind u. a. eine Erhöhung des Atemwegswiderstandes, Lungenfunktionsänderungen, Beeinträchtigung der Infektionsabwehr und morphologische Schädigungen der

Lunge. Chronische Expositionen können darüber hinaus krankhafte Vermehrungen des Bindegewebes und Emphyse verursachen. In umweltepidemiologischen Untersuchungen zu Langzeitwirkungen konnte mit zunehmender langfristiger NO₂-Belastung eine Zunahme der Sterblichkeit (alle Todesursachen, Herz- und Atemwegserkrankungen, Lungenkrebs) sowie eine Zunahme der Häufigkeit von kardiovaskulären Erkrankungen, chronischen Atemwegsbeschwerden bei Erwachsenen, Hustenepisoden und Bronchitis bei Schulkindern, chronischer Bronchitis bei Kindern mit diagnostiziertem Asthma und Lungenfunktionsverschlechterungen bei Schulkindern festgestellt werden. (LANUV 2018)

Für Stickstoffdioxid (NO₂) existieren zwei Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit, und zwar

- 200 µg/m³ als Mittelwert über eine Stunde mit 18 zulässigen Überschreitungen pro Jahr und
- 40 µg/m³ als Jahresmittelwert (BImSchV 2018).

Eine Konzentration, unterhalb derer keine gesundheitlichen Auswirkungen mehr auftreten, kann derzeit für NO₂ allerdings nicht angegeben werden (LANUV 2010) (UBA 2018a). Somit muss auch bei niedrigen NO₂-Werten von nachteiligen Auswirkungen auf die Gesundheit ausgegangen werden (UBA 2018a). In einer Studie für das Umweltbundesamt wurde die Krankheitslast von 10 µg/m³ NO₂ mit einem um 3 % erhöhten Risiko berechnet, an Herz-Kreislaufkrankungen zu versterben. (UBA 2018a).

Es erscheint aus den o. g. Gründen angemessen, ein Vorsorgeziel für NO₂ von 10 µg/m³ als Jahresmittelwert zu definieren. Bei einer Zusatzbelastung durch ein Vorhaben von ≤ 0,1 µg/m³ als Jahresmittelwert kann auf eine Bewertung verzichtet werden.

Feinstaub (PM₁₀ und PM_{2,5})

Feinstäube bestehen aufgrund ihrer Herkunft bzw. Entstehung aus einem komplexen Gemisch fester und flüssiger Partikel und werden in unterschiedliche Fraktionen eingeteilt. PM₁₀ hat einen maximalen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm und kann beim Menschen in die Nasenhöhle eindringen. PM_{2,5} besitzt einen maximalen aerodynamischen Durchmesser von 2,5 µm und kann bis in die Bronchien und Lungenbläschen vordringen. Ultrafeine Partikel mit einem Durchmesser von < 0,1 µm vermögen bis in das Lungengewebe und sogar in den Blutkreislauf einzudringen. Je nach Größe und Eindringtiefe der Stäube sind die gesundheitlichen Wirkungen verschieden. Sie reichen von Schleimhautreizungen und lokalen Entzündungen in der Luftröhre und den Bronchien oder den Lungenalveolen bis zu verstärkter Plaquebildung in den Blutgefäßen, einer erhöhten Thromboseneigung oder Veränderungen der Regulierungsfunktion des vegetativen Nervensystems (Herzfrequenzvariabilität). (UBA 2018b)

Hinsichtlich Lungenkrebs existieren Hinweise, wonach eine erhöhte Langzeitbelastung gegenüber Feinstaub (PM₁₀ und vor allem PM_{2,5}) mit einem erhöhten Risiko verbunden ist. Hierbei dürfte den ultrafeinen Partikeln, die in PM₁₀ und PM_{2,5} in unterschiedlichen Anteilen enthalten sind, eine besondere Bedeutung zukommen. Auch Ruß als Bestandteil der feinen und ultrafeinen Partikel spielt eine bedeutsame Rolle (LANUV 2010). So enthalten an den Messstationen in Baden-Württemberg die PM₁₀-Fraktionen Rußanteile zwischen 8,3 und 17,2 % (LUBW 2017).

Für Stäube existieren die nachfolgend genannten Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit (BImSchV 2018):

- PM₁₀

- 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als Mittelwert über einen Tag mit 35 zulässigen Überschreitungen pro Jahr und
- 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert,
- $\text{PM}_{2,5}$
 - 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als Jahresmittelwert.

Darüber hinaus wird in der TA Luft (TA Luft 2002) ein Immissionswert zum Schutz vor erheblichen Belästigungen und erheblichen Nachteilen für die Deposition von $0,35 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ als Jahresmittelwert genannt.

Eine Konzentration, unterhalb derer keine gesundheitsschädlichen Wirkungen mehr auftreten, kann für PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ nicht angegeben werden (LANUV 2010). Die WHO hat bereits 2006 in einem Update ihrer Air Quality Guidelines Immissionswerte für PM_{10} von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und für $\text{PM}_{2,5}$ von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, jeweils als Jahresmittelwerte, empfohlen (WHO 2006).

Bei einem Unit Risk für Dieselruß von 10^{-4} (Länderausschuss für Immissionsschutz 2004) und einem Anteil von nur 10 % im Feinstaub (PM_{10}) (Anteile in Baden-Württemberg ca. 8 – 17 %, s. o.), müsste der PM_{10} -Immissionswert auf $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gesenkt werden, um das Risiko aufgrund des Rußanteils an Krebs zu erkranken, wenigstens auf 1:100.000 zu begrenzen, zumindest solange bis der Rußanteil deutlich gesenkt wurde.

Es ist aus den oben genannten Gründen angemessen, ein Vorsorgeziel für PM_{10} von $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und für $\text{PM}_{2,5}$ von $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, jeweils als Jahresmittelwert, zu definieren. Bei einer Zusatzbelastung durch ein Vorhaben von $\leq 0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für PM_{10} und $\leq 0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für $\text{PM}_{2,5}$ - jeweils als Jahresmittelwert - kann auf eine Bewertung verzichtet werden.

Bewertung

Auch wenn die Vorsorgeziele bereits durch die Hintergrundbelastung überschritten werden, sind bei Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2, den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme sowie dem konventionellen Abriss der Anlage, jeweils für sich alleine betrachtet, keine **erheblichen** negativen Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, durch NO_2 , PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ zu erwarten. Das Gleiche gilt auch für Staubimmissionen (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$) und Staubniederschlag bei Überlagerung der Maßnahmen zur Baufeldfreimachung und dem Bau der Konverterstation.

Für die Gesamtbewertung gilt, dass bei allen Berechnungen der Staubimmissionen Staubminderungsmaßnahmen nach dem Stand der Technik vorausgesetzt wurden. In (Dröschner 2018) werden die Minderungsmaßnahmen genannt. Demnach soll für die vorhabenunabhängigen Baumaßnahmen am Standort eine immissionsschutzfachliche Planungsbegleitung im Rahmen eines Immissionsschutzkonzeptes als Grundlage für die Bauausschreibung und eine Baubegleitung umgesetzt werden, mit der die aufgeführten Maßnahmen zur Emissionsminderung nach dem Stand der Technik sowie weitere Maßnahmen definiert und in der Bauphase überwacht werden.

Werden Staubminderungsmaßnahmen nach dem Stand der Technik durchgeführt und eine immissionsschutzfachliche Planungsbegleitung im Rahmen eines Immissionsschutzkonzeptes umgesetzt, sind **erhebliche** negative Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, durch Staubimmissionen (PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$) unter Berücksichtigung sich kumulierender Wirkungen nicht zu erwarten.

Über die Zusatzbelastung durch NO₂ durch die geplanten Vorhaben liegen keine Angaben vor. Bauungen mit Wohnnutzung befinden sich in einer Entfernung von 800 m oder mehr zum Anlagengelände. Es ist daher nicht zu erwarten, dass durch die NO₂-Emissionen aufgrund der geplanten Vorhaben auf dem Anlagengelände unter Berücksichtigung sich kumulierender Wirkungen **erhebliche** negative Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, verursacht werden.

Lediglich das Bootshaus (IO 2) ist vom Anlagengelände nur 170 m entfernt. Da sich hier aber keine Menschen dauerhaft aufhalten, sind unter Berücksichtigung sich kumulierender Wirkungen auch hier keine **erheblichen** negativen Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, zu erwarten.

Am Mittelhof (IO 1) ist die Zusatzbelastung durch NO₂ davon abhängig, wie viele LKW-Fahrten daran vorbeiführen. Da sich am Mittelhof aber keine Menschen ständig oder dauerhaft aufhalten, sind unter Berücksichtigung sich kumulierender Wirkungen hier ebenfalls keine **erheblichen** negativen Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, zu erwarten.

In der UVU wird nur für die beim konventionellen Abriss stattfindenden Transporte eine weitestgehende Vermeidung von Ortsdurchfahrten genannt. Das Durchfahren von Ortschaften sollte aber auch bei allen anderen Vorhaben auf dem Standortgelände vermieden werden. Werden Transportfahrten durch Ortschaften bei allen auf dem Standortgelände durchgeführten Vorhaben weitestgehend vermieden, sind erhebliche negative Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, durch NO₂-Immissionen nicht zu erwarten.

Da die Vorsorgeziele für NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} bereits durch die Hintergrundbelastung überschritten werden, sollte darüber nachgedacht werden, ob die Zusatzbelastungen durch weitere freiwillige Maßnahmen sowohl bei den Arbeiten auf dem Anlagengelände als auch bei den Transporten hin bzw. vom Anlagengelände geringer gehalten werden können. Hierbei kommen beispielsweise folgende Maßnahmen in Betracht:

- bei ausreichenden Massen Durchführung von Transporten per Bahn statt per LKW,
- bei ausreichenden Massen Beförderung mit Förderbändern statt mit Transportfahrzeugen auf dem Anlagengelände,
- wo möglich Einsatz von Maschinen, Geräten und Fahrzeugen mit Elektro- statt Verbrennungsmotoren.

Empfehlung der Gutachter:

Für alle Baumaßnahmen am Standort sollten Staubminderungsmaßnahmen nach dem Stand der Technik durchgeführt werden.

Für alle Baumaßnahmen am Standort sollte eine immissionsschutzfachliche Planungsbegleitung im Rahmen eines Immissionsschutzkonzeptes als Grundlage für die Bauausschreibung und eine Baubegleitung umgesetzt werden, mit der die aufgeführten Maßnahmen zur Emissionsminderung nach dem Stand der Technik sowie weitere Maßnahmen definiert und in der Bauphase überwacht werden

Damit mögliche negative Auswirkungen durch Luftschadstoffe auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, vermieden werden, sollte für alle Vorhaben auf dem Standortgelände eine weitestgehende Vermeidung von Ortsdurchfahrten vorgeschrieben werden.

Da die Vorsorgeziele für NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} bereits durch die Hintergrundbelastung überschritten werden, sollten die Zusatzbelastungen durch weitere freiwillige Maßnahmen sowohl bei den

Arbeiten auf dem Anlagengelände als auch bei den Transporten hin bzw. vom Anlagengelände geringer gehalten werden. Hierbei kommen beispielsweise folgende Maßnahmen in Betracht:

- * bei ausreichenden Massen Durchführung von Transporten per Bahn statt per LKW,*
- * bei ausreichenden Massen Beförderung mit Förderbändern statt mit Transportfahrzeugen auf dem Anlagengelände,*
- * wo möglich Einsatz von Maschinen, Geräten und Fahrzeugen mit Elektro- statt Verbrennungsmotoren.*

5.4.2. Bewertung der Umweltauswirkungen durch Luftschadstoffe auf Tiere und Pflanzen

Bewertungskriterien

Die Bewertung der Wirkungen von PM₁₀ und PM_{2,5} auf Tiere und Pflanzen sowie von Stickstoffdioxid auf Tiere erfolgt nach den gleichen Kriterien wie für den Menschen, da keine spezifischen Kriterien für Pflanzen bzw. Tiere vorliegen. Daher werden hier nur die Bewertungskriterien für Stickstoffdioxid auf Pflanzen dargestellt.

Stickoxide

Es liegen keine quantifizierbaren Erkenntnisse darüber vor, ob bestimmte Tiere gegenüber NO₂ empfindlicher reagieren als Menschen. Die Bewertung der Auswirkungen auf Tiere und deren biologische Vielfalt erfolgt daher anhand der Bewertungskriterien, die für den Menschen aufgestellt wurden.

Zum Schutz der Vegetation ist in der 39. BImSchV (BImSchV 2018) ein kritischer Wert für Stickoxide (NO_x) von 30 µg/m³ als Jahresmittelwert festgelegt. Das für Menschen definierte Vorsorgeziel von 10 µg/m³ NO₂ als Jahresmittelwert wird auch für Pflanzen und deren biologische Vielfalt als ausreichend angesehen. Bei einer Zusatzbelastung durch ein Vorhaben von ≤ 0,1 µg/m³ (Jahresmittel) kann auf eine Bewertung verzichtet werden.

Bewertung

Bei Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2, den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme sowie dem konventionellen Abriss der Anlage sind, jeweils für sich alleine betrachtet, keine erheblichen negativen Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen durch Immissionen von NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} zu erwarten, unter der Voraussetzung, dass die den Berechnungen zugrunde liegenden Minderungsmaßnahmen umgesetzt werden.

Sollte sich die Fauna und Flora in der Umgebung der Anlage KKP und entlang der Kraftwerkszufahrt sowie insbesondere im FFH-Gebiet 6716-341 „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“ und in den besonders geschützten Biotopen zum Zeitpunkt des konventionellen Rückbaus signifikant geändert haben, so wäre es sinnvoll, den Bestand erneut zu bestimmen und wenn nötig, zusätzliche Schutzmaßnahmen hinsichtlich der Minimierung von Luftschadstoffen durchzuführen.

Auch für Staubimmissionen (PM₁₀ und PM_{2,5}) und Staubbiederschlag bei Überlagerung der Maßnahmen zur Baufeldfreimachung und dem Bau der Konverterstation gilt – bei Anlegen gleicher Bewertungskriterien wie für Menschen – dass unter der Voraussetzung, dass die den Berechnungen

zugrunde liegenden Minderungsmaßnahmen umgesetzt werden, keine erheblichen negativen Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen durch Immissionen von NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} zu erwarten sind.

Da die Vorsorgeziele für NO₂, PM₁₀ und PM_{2,5} bereits durch die Hintergrundbelastung überschritten werden, wären hier die gleichen freiwilligen Maßnahmen zur Verringerung der Zusatzbelastung, wie oben bei der Bewertung der Auswirkungen auf Mensch beschrieben, sinnvoll.

5.5. Bewertung der Umweltauswirkungen durch konventionelle nicht gefährliche Abfälle

Für die anfallenden konventionellen nicht gefährlichen Abfälle ist das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG 2017) in Verbindung mit der Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV 2017) anzuwenden.

Bewertungskriterien

Nach § 7 Abs. 2 KrWG sind die Erzeuger oder Besitzer von Abfällen zur ordnungsgemäßen und schadlosen Verwertung dieser Abfälle verpflichtet, es sei denn, die Verwertung ist technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar (§ 7 Abs. 4). Weiterhin entfällt die Verpflichtung zur Verwertung, wenn die Beseitigung der Abfälle den Schutz von Mensch und Umwelt am besten gewährleistet (§ 7 Abs. 2). Außerdem hat die Verwertung möglichst hochrangig zu erfolgen. Dabei gilt nach § 6 Abs. 1 KrWG die Hierarchie: Vorbereitung zur Wiederverwendung, Recycling, sonstige Verwertung (z. B. Verfüllung). Die Beseitigung steht an letzter Stelle der Hierarchie.

Abfälle, die nicht verwertet werden, sind gemäß § 15 Abs. 2 KrWG so zu beseitigen, dass das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird. Eine Beeinträchtigung liegt beispielsweise dann vor, wenn die Gesundheit von Menschen beeinträchtigt wird, Tiere und Pflanzen gefährdet werden oder Gewässer oder Böden schädlich beeinflusst werden.

Die Gewerbeabfallverordnung regelt die Verwertung und Beseitigung von gewerblichen Siedlungsabfällen sowie Bau- und Abbruchabfällen. In den §§ 3, 4 und 6 bis 8 GewAbfV sind insbesondere konkrete Vorgaben zur Getrennthaltung der verschiedenen Abfallfraktionen aufgeführt.

Nach § 22 KrWG können die zur Verwertung und Beseitigung Verpflichteten zwar Dritte mit der Erfüllung ihrer Pflichten beauftragen, ihre Verantwortlichkeit für die Erfüllung dieser Pflichten bleibt hiervon aber unberührt und solange bestehen, bis die Entsorgung endgültig und ordnungsgemäß abgeschlossen ist.

Bewertet werden im Folgenden nur die möglichen Auswirkungen durch die anfallenden nicht gefährlichen Abfälle, da die Bewertung der Auswirkungen der gefährlichen Abfälle im nächsten Kapitel erfolgt.

Bewertung

Während **Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen** fallen nach derzeitigem Kenntnisstand außerhalb des Kontrollbereichs ca. 24.300 Mg freigegebene oder herausgegebene Stoffe und aus dem Abbau von Anlagenteilen innerhalb des Kontrollbereichs ca. 11.600 Mg nach StrlSchV freigemesene Stoffe an

Bei den **Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme** fallen ca. 26.000 m³ Betonabbruch an. Der Betonbruch wird zerkleinert und soweit möglich am Standort zur Auffüllung verwendet.

Zu beiden Vorhaben liegen keine weiteren Angaben über andere anfallende nicht gefährliche Abfallarten sowie ihre Massen und Entsorgungswege vor. Zur Entsorgung heißt es in der UVU lediglich, dass die während der Vorhaben anfallenden konventionellen Abfälle entsprechend den Anforderungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes entsorgt werden.

Da aus den Unterlagen nicht eindeutig hervorgeht, welche Abfälle zur Wiederverwendung vorbereitet, welche recycelt, welche einer sonstigen Verwertung zugeführt und welche beseitigt sowie welche Entsorgungswege dabei genutzt werden, sollte dem Landratsamt Karlsruhe – wie in dessen Stellungnahme gefordert (Landkreis Karlsruhe 2018) – vor Beginn der Arbeiten ein konkretes Rückbau-, Abbruch- und Entsorgungskonzept vorgelegt und mit ihm abgestimmt werden. Dabei kommt den Abfällen, die nur eingeschränkt oder nicht verwertet werden können, besondere Bedeutung zu, da der Landkreis für diese Abfälle entsorgungspflichtig ist. Insgesamt sollte das Konzept Folgendes enthalten:

- die Bezeichnungen der verschiedenen Abfälle mit Angabe der Abfall-Schlüsselnummer gemäß der Abfallverzeichnis-Verordnung und den voraussichtlich anfallenden Massen,
- die vorgesehenen Entsorgungswege der verschiedenen Abfälle, und zwar hinsichtlich Wiederverwendung, Recycling, sonstiger Verwertung (z. B. Verbrennung, Versatz) und Beseitigung (Deponierung, Verbrennung) einschließlich der jeweiligen Massen,
- die Nachweise, dass die Abfälle zur Wiederverwendung, zum Recycling und zur sonstigen Verwertung (z. B. Verbrennung, Versatz) von den jeweiligen Entsorgern bzw. Entsorgungsanlagen angenommen werden,
- die Maßnahmen, die zum Erhalt (z. B. Getrennthaltung) bzw. zur Verbesserung der Verwertbarkeit und zur Minimierung der Masse an Abfällen zur Beseitigung durchgeführt werden,
- für Abfälle zur Beseitigung die Begründungen, warum diese nicht verwertet werden können,
- zumindest beim Anfall größerer Massen die Angabe des Zeitpunkts des voraussichtlichen Anfalls,
- die Darstellung der Flächen, auf denen Abfälle, die nicht zeitnah zu einer Entsorgungsanlage transportiert werden können, zwischengelagert werden sowie der Nachweis für deren Eignung.

Wird die Entsorgung der anfallenden nicht gefährlichen Abfälle entsprechend den geltenden Vorschriften durchgeführt, kann davon ausgegangen werden, dass eine gemeinwohlverträgliche Entsorgung erfolgt. Dann sind keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die Schutzgüter zu erwarten.

Beim **konventionellen Abriss der Anlage** fallen nach UVU ca. 742.600 Mg an Gebäudemassen an (199.000 Mg aus dem Kontrollbereich und 543.600 Mg aus Strukturen außerhalb des Kontrollbereichs), die überwiegend aus Beton, Stahl und Fassadenmaterialien bestehen. Weitere Angaben liegen nicht vor.

Die Verwertung der anfallenden nicht gefährlichen Abfälle liegt nicht in öffentlicher Hand, sondern ist privatwirtschaftlich zu organisieren. Für die Abfälle zur Beseitigung ist der Landkreis Karlsruhe entsorgungspflichtig. Zur Beseitigung von nicht brennbarem Abbruchmaterial stehen im Landkreis Karlsruhe derzeit keine Deponiekapazitäten zur Verfügung. Der Landkreis Karlsruhe wäre daher auf die Kooperation mit anderen Landkreisen angewiesen. Bei der Verwertung und Beseitigung von großen Mengen freigegebener Abfälle bestehen bei den Entsorgungsanlagen derzeit aber Akzeptanzprobleme. Wie sich die Entsorgungssituation und die rechtlichen Randbedingungen bis zu

einem Abriss der Gebäude verändern werden, z. B. durch Schaffung von Deponiekapazitäten im Landkreis Karlsruhe, kann derzeit nicht abgeschätzt werden. Ist eine Entsorgung entsprechend der vorgeschriebenen Hierarchie nicht im erforderlichen Umfang und im vorgesehenen Zeitrahmen möglich, müsste mit dem konventionellen Abriss der Anlage entweder länger gewartet oder es müssten Zwischenlagermöglichkeiten geschaffen werden.

Um dem Landkreis Karlsruhe eine Planung zu ermöglichen, sollte ihm rechtzeitig ein Abbruch- und Entsorgungskonzept vorgelegt und mit ihm abgestimmt werden. Das Konzept sollte inhaltlich die gleichen Angaben enthalten, die oben bereits genannt wurden.

Werden die beim konventionellen Abriss der Anlage anfallenden nicht gefährlichen Abfälle entsprechend den dann geltenden Regelungen, insbesondere hinsichtlich der Hierarchie der Entsorgungswege, der Getrennthaltung und der Lagerung bis zur Abholung, entsorgt, kann nach derzeitigem Kenntnisstand erwartet werden, dass keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die Schutzgüter auftreten werden.

Hinweis 1: Für die anfallenden konventionellen nicht gefährlichen Abfälle sollte dem Landratsamt Karlsruhe vor Beginn der Arbeiten ein konkretes und detailliertes Rückbau-, Abbruch- und Entsorgungskonzept vorgelegt und mit ihm abgestimmt werden.

5.6. Bewertung der Umweltauswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie gefährliche konventionelle Abfälle

Der Umgang mit gefährlichen Stoffen wird in der Gefahrstoffverordnung und in den Technischen Regeln für Gefahrstoffe geregelt. Somit sind bei Einhaltung dieser Regeln keine erheblichen Umweltauswirkungen zu besorgen. Die Entsorgung gefährlicher Stoffe wird allerdings weder in der Gefahrstoffverordnung noch in den Technischen Regeln für Gefahrstoffe geregelt. Daher soll hier die Entsorgung dieser Stoffe bewertet werden, sowohl für Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2 als auch für die Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme und den möglicherweise erfolgenden konventionellen Abriss der Anlage.

Bewertungskriterien

Für die anfallenden konventionellen Abfälle, wie auch für toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe, ist das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG 2017) in Verbindung mit der Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV 2017) anzuwenden. Die oben in Kap. 5.5 aufgeführten Bewertungskriterien gelten auch für gefährliche Abfälle.

Die gefährlichen Abfälle zur Beseitigung, die in Baden-Württemberg anfallen oder die in Baden-Württemberg entsorgt werden sollen, sind – von den in § 2 der baden-württembergischen Sonderabfallverordnung (SAbfVO) (SAbfVO 2008) genannten Ausnahmen abgesehen – von ihren Erzeugern und Besitzern der Sonderabfallagentur Baden-Württemberg (SAA) anzudienen. Die Ausgestaltung dieser Andienungspflicht ist in der baden-württembergischen Sonderabfallverordnung (SAbfVO) (SAbfVO 2008) geregelt.

Bewertung

Gefährliche Stoffe bzw. gefährliche Abfälle zur Beseitigung müssen – von den wenigen Ausnahmen abgesehen – nach den Regeln der baden-württembergischen Sonderabfallverordnung der Sonderabfallagentur Baden-Württemberg angemeldet werden. Bei der Anmeldung sind Art, Menge, Herkunft, Entstehung und chemisch-physikalische Beschaffenheit der Abfälle schriftlich anzugeben. Die Sonderabfallagentur weist die Abfälle dann dem Träger einer zentralen Einrichtung zur dortigen Beseitigung zu. Wird der Entsorgungsweg über die Sonderabfallagentur Baden-Württemberg eingehalten, so sind keine erheblichen Umweltauswirkungen zu besorgen.

Werden die anfallenden gefährlichen Abfälle entsprechend der Hierarchie in § 6 KrWG einer Verwertung zugeführt, ist diese privatwirtschaftlich zu organisieren. Da aus den Unterlagen nicht eindeutig hervorgeht, welche Abfälle dies betrifft, sollten aus dem vorzulegenden Entsorgungskonzept die Abfälle, die verwertet werden sollen mit Bezeichnung, Abfall-Schlüssel-Nr. und Masse sowie Entsorgungsweg und Entsorger hervorgehen. Die Nachweise für die Annahme durch den jeweiligen Entsorger sind dabei ebenfalls vorzulegen. Wird die Verwertung der anfallenden gefährlichen konventionellen Abfälle entsprechend den geltenden Vorschriften und Forderungen des Landratsamts in dem Konzept in ausreichendem Umfang präzisiert und werden die Verwertungsnachweise vorgelegt, kann davon ausgegangen werden, dass eine gemeinwohlverträgliche Verwertung erfolgt. Dann sind keine negativen Auswirkungen auf die Schutzgüter zu erwarten.

Aufgrund der möglicherweise vorhandenen PAK-Problematik in unterirdischen Baustrukturen der Anlage sollten diese beim möglicherweise erfolgenden konventionellen Abriss auf ihre PAK-Belastung hin untersucht werden. Wird eine PAK-Belastung festgestellt, sollten sie nicht im Boden verbleiben, sondern entfernt und den Vorschriften entsprechend entsorgt werden, da ansonsten die Gefahr einer Boden- bzw. Grundwasserverunreinigung besteht.

Die anthropogenen Auffüllungen auf dem Gelände sollten untersucht und mit den fachlichen Anforderungen abgeglichen werden. Sollten sie den Anforderungen nicht entsprechen, so sollte gemeinsam mit der zuständigen Bodenschutzbehörde entsprechende Maßnahmen durchgeführt werden.

Hinweis 2: Für die anfallenden gefährliche Stoffe bzw. gefährliche Abfälle zur Beseitigung sollte dem Landratsamt Karlsruhe vor Beginn der Arbeiten ein konkretes und detailliertes Entsorgungskonzept vorgelegt und mit ihm abgestimmt werden.

Unterirdische Baustrukturen wie auch anthropogenen Auffüllungen sind auf Schadstoffe zu untersuchen. Ggf. sind Maßnahmen entsprechend der Vorschriften durchzuführen.

5.7. Bewertung der Umweltauswirkungen durch Baustellenabwasser und Grundwasserhaltung auf Boden und Wasser

Bewertungskriterien

Bewertungskriterien sind das Wasserhaushaltsgesetz des Bundes (WHG 2018), das Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG-BW 2018), die Abwasserverordnung (AbwV 2018) sowie die Anforderungen an den Umgang mit Baustellenabwasser des Landesgewerbeamtes Baden-Württemberg (LGABW 2003).

Gemäß § 6 Wasserhaushaltsgesetz sind Gewässer nachhaltig mit dem Ziel zu bewirtschaften, dass ihre Funktions- und Leistungsfähigkeit als Bestandteil des Naturhaushalts und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen erhalten bleibt und verbessert wird. Beeinträchtigungen von Landökosystemen und Feuchtgebieten sind zu vermeiden und unvermeidbare, nicht nur geringfügige Beeinträchtigungen so weit wie möglich auszugleichen.

Gemäß § 9 WHG sind das Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser Benutzungen eines Gewässers. Diese bedürfen nach § 8 WHG der Erlaubnis oder Bewilligung.

Über die Bewilligungs- und Erlaubniserfordernis des WHG und der damit verbundenen Berücksichtigung öffentlich-rechtlicher Vorschriften (§ 12) sind die gesetzlichen Grundlagen zur Berücksichtigung der Schutzgüter Boden, Pflanzen, Tiere, Biodiversität sowie Sachgüter verankert. Dies beinhaltet

- die Vorsorgepflicht nach § 7 Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) gegen schädliche Bodenveränderungen,
- die Anforderungen des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) zur Vermeidung und zum Ausgleich erheblicher Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft im Sinne des § 13 BNatSchG,
- die Verursacherplichten nach § 15 BNatSchG zur Unterlassung vermeidbarer Eingriffe und zum Ausgleich und Kompensation nicht vermeidbarer Eingriffe,
- die Vorschriften nach § 44 BNatSchG für besonders geschützte Tier- und Pflanzenarten einschließlich der Ausnahmeveraussetzungen nach § 45 BNatSchG und
- die Erfordernis des Nachweises der FFH-Verträglichkeit bei Betroffenheit von Natura 2000-Gebieten durch Grundwasserabsenkung.

Im konkreten Fall der Bewertung einer Grundwasserabsenkung sind vor dem Hintergrund der Gegebenheiten (geförderten Wassermenge, Ausmaß des Absenktrichters, Dauer des Eingriffs) die qualitative und quantitative Betroffenheit der Schutzgüter unter Anwendung o. g. Rechtsnormen zu bewerten.

Bewertung

Hinsichtlich durchzuführender Abbautätigkeiten im Rahmen des Abrisses der Kühltürme wie auch bei einem konventionellen Abriss sind in einem Baustellenbetrieb Tätigkeiten denkbar und üblich, bei denen mit schädlichen Stoffen verunreinigtes Wasser, z. B. bei der Staubminderung und bei der Reinigung von Fahrzeugen, Maschinen und Werkzeugen vor Ort, anfällt. Diese Tätigkeiten werden i.d.R. nicht im Detail vorausgeplant, so dass zur sicheren Vermeidung unzulässiger Gewässerverunreinigungen die Maßnahmen zum Grundwasser- und Gewässerschutz im Baustellenbereich verbindlich zu regeln sind. Die Abwasserverordnung (AbwV 2018) sieht vor, dass Abwasser in ein Gewässer nur dann eingeleitet werden darf, wenn die Schadstofffracht so gering gehalten wird, wie dies nach Prüfung der Verhältnisse im Einzelfall möglich ist. Hinsichtlich Baustellenabwassers sind dabei folgende Anforderungen aus der Abwasserverordnung zu berücksichtigen:

- Einsatz Wasser sparender Verfahren bei Wasch- und Reinigungsvorgängen,
- Einsatz von schadstoffarmen Betriebs- und Hilfsstoffen sowie
- prozessintegrierte Rückführung von Stoffen.

Weitere Informationen enthält das Merkblatt zu Reinigungsarbeiten auf Baustellen des Landesgewerbeamtes Baden-Württemberg (LGABW 2003).

Hinweis 3: Der Anfall und der Schadstoffgehalt von Baustellenabwasser sind zu minimieren. Es ist sicherzustellen, dass kein mit schädlichen Stoffen verunreinigtes Baustellenabwasser durch

unsachgemäßen Umgang bzw. unsachgemäße Ableitung in den Boden, das Grundwasser oder in Oberflächengewässer gelangt. Das Reinigen von Fahrzeugen oder Baumaschinen im Einzugsbereich des Regenwassersystems oder auf ungeschütztem Boden ist zu unterlassen.

Sofern beim konventionellen Abriss Grundwasserhaltungen erforderlich werden (z. B. für den Ausbau von unterirdischen Baustrukturen o.ä.), sind ggf. wassertechnische Verbaumaßnahmen (Spundwände o.ä.) und Wasserhaltungen erforderlich. In diesem Fall sind ggf. auch entsprechende wasserrechtliche Zulassungen erforderlich. Weitere Informationen zu einer Grundwasserabsenkung liegen nicht vor. Eine Bewertung im üblichen Sinne kann daher nicht durchgeführt werden.

Grundwasserabsenkungen sind potenziell relevante Umweltauswirkungen, die im Genehmigungsverfahren des jeweiligen Vorhabens zu prüfen und zu minimieren sind. Bei baulichen Grundwasserabsenkungen sollten die Maßnahmen soweit wie möglich zeitlich begrenzt werden. Außerdem sollten Entnahmemengen und Reichweite der Absenkung durch Kombinationen verschiedener Absenktechniken minimiert oder gar vermieden werden (z. B. geschlossener Spundwandkasten).

5.8. Bewertung der Umweltauswirkungen durch Lärm und Erschütterungen

5.8.1. Bewertung der Umweltauswirkungen durch Lärm auf den Menschen

Bewertungskriterien

Für eine Gesamtbewertung sind die „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm“ (AVV Baulärm 1970) und die „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA Lärm 1998) maßgeblich. Die Immissionsrichtwerte für den Tageszeitraum sind in beiden Vorschriften identisch. Die TA Lärm enthält für den Tageszeitraum lediglich einen zusätzlichen Immissionsrichtwert von 63 dB(A) für „urbane Gebiete“. In Tabelle 5-1 sind die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm wiedergegeben. Für die als Mischgebiete eingestufteten Immissionsorte IO 1 und IO 2 beträgt der Immissionsrichtwert für den Tag in beiden Vorschriften 60 dB(A).

Zur Entscheidung darüber, ob die Auswirkungen durch Lärm weiter zu betrachten sind, werden hier Vorsorgewerte (Beurteilungspegel, gesamter Schalldruckpegel) von tagsüber 40 dB(A) und nachts 30 dB(A) herangezogen, die gegenüber den fachgesetzlichen Anforderungen gemäß AVV Baulärm und TA Lärm geringer sind. Bei der Ableitung dieser Vorsorgewerte wird davon ausgegangen, dass aufgrund eines offenen Fensters nur noch eine geringe Dämpfung um 5 dB(A) erfolgt und sich bei Einhaltung der Vorsorgewerte somit Innenraumschallpegel von 25 dB(A) nachts bzw. 35 dB(A) tags einstellen, die gemäß den Empfehlungen des VDI eingehalten werden sollen (Verein Deutscher Ingenieure 1987).

Tabelle 5-1: Immissionsrichtwerte für verschiedene Nutzungsstrukturen nach AVV Baulärm

Gebiet*	Immissionsrichtwert (dB(A))	
	tagsüber	nachts
Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonal untergebracht sind (Industriegebiete)	70	70
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind (Gewerbegebiete)	65	50
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (Kern-, Dorf- und Mischgebiete)	60	45
Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete)	55	40
Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (reine Wohngebiete)	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

* Die Bezeichnungen in den Klammern entsprechen der TA Lärm (TA Lärm 1998)

Quelle: Eigene Darstellung

Bewertung

Bei der Bewertung der Gesamtbelastung sind die möglichen sich kumulierenden Auswirkungen zu berücksichtigen. Aus diesem Grund sind in Modul 6 der Schalltechnischen Untersuchung (Dröscher 2017d) für den Tageszeitraum die möglichen Gesamtbelastungen ermittelt worden. Sie betragen am Immissionsort IO 1 52 d(B)A und am Immissionsort IO 2 60 dB(A). Der in dieser Untersuchung unterstellte Ansatz der Schallemissionen setzt den Betrieb der Baustelle nach dem Stand der Technik voraus.

Hauptverantwortlich für die Gesamtbelastung sind die Bau- und Abbrucharbeiten. Für diese sind die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm maßgeblich. Die Belastung durch den Betrieb von Anlagen, für die die TA Lärm maßgebend ist, erhöht die durch Bau- und Abbrucharbeiten an beiden Immissionsorten verursachte Belastung nur um weniger als 0,1 dB(A). Der Immissionsrichtwert der AVV Baulärm ist dann an IO 2 unterschritten, aber nur äußerst knapp.

In den schalltechnischen Untersuchungen nicht berücksichtigt sind die Immissionsbeiträge durch den Bau der gasisolierten Schaltanlage (GIS) und durch die Ertüchtigung des KKP-ZL, die zu kumulierenden Auswirkungen führen können. Von beiden Vorhaben ist nicht auszuschließen, dass sie in Zeiträumen durchgeführt werden, in denen auch die Durchführung anderer Vorhaben auf dem Anlagengelände erfolgt, und damit die Vorbelastung bzw. die Gesamtbelastung erhöhen. Ebenfalls nicht berücksichtigt sind die an IO 1 entlang führenden Transportfahrten sowie die deutliche Erhöhung der Transportfahrten auf der L 555, die durch Philippsburg und Waghäusel führt.

In (Dröscher 2018) wird eine immissionsschutzfachliche Planungs- und Baubegleitung empfohlen, mittels derer die Immissionsschutzanforderungen für bauausführende Unternehmen (bspw. in einem Immissionsschutzkonzept) vorab festgesetzt und in der Bauausführung überwacht werden. In (EnKK 2018c) erklärt die EnKK, dass alle Empfehlungen der Gutachter in der UVU von der Antragstellerin übernommen werden und sie sich diese zu eigen macht und umsetzt. Folgende Maßnahmen werden für dieses Immissionsschutzkonzept empfohlen:

- Sicherstellen (z. B. durch Messungen), dass sich die Lärmbelastung am Bootshaus auch bei im gleichen Zeitraum stattfindendem Bau der gasisolierten Schaltanlage (GIS) und/oder der Ertüchtigung des KKP-ZL nicht erhöht,
- Transportfahrten unter weitestgehender Vermeidung von Ortsdurchfahrten,
- Einsatz von Maschinen und Geräten nach dem neuesten Stand der Technik, die bezüglich des zulässigen Schalleistungspegels den Vergabegrundlagen der Jury „Umweltzeichen“ für lärmarme Baumaschinen (RAL-UZ 53) entsprechen (RAL 2015),
- Einsatz von Maschinen, die zumindest den Vorgaben der 32. BImSchV (BImSchV 2011) gerecht werden, falls für einen Anwendungszweck keine Baumaschinen existieren, die den oben genannten Kriterien entsprechen,
- Einsatz von lärmarmen Fahrzeugen mit geräuschreduzierenden Einrichtungen,
- Einsatz von Baumaschinen, die sich in einem einwandfreien technischen Zustand befinden sowie regelmäßig und ordnungsgemäß gewartet werden (Lärmemissionen von Baumaschinen sind wesentlich von ihrem Betriebszustand abhängig. Beschädigte und schlecht gewartete Maschinen führen zu deutlich höheren Geräuschemissionen (TÜV Anlagen und Umwelt 1997).

Die genannten Anforderungen und Bedingungen sollten daher im Rahmen der Genehmigungsverfahren der am Standort geplanten Vorhaben festgelegt bzw. überprüft werden.

Insgesamt kann nach heutigem Kenntnisstand gesagt werden, dass erhebliche negative Auswirkungen auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, nicht zu erwarten sind, wenn die o. g. Maßnahmen umgesetzt werden.

Hinweis 4: Damit mögliche negative Auswirkungen durch Lärm auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, vermieden werden, sollte im Rahmen der Genehmigungsverfahren der am Standort geplanten Vorhaben sicher gestellt werden, dass

- sich die Lärmbelastung am Bootshaus (IO 2) auch bei im gleichen Zeitraum stattfindendem Bau der gasisolierten Schaltanlage (GIS) und/oder der Ertüchtigung des KKP-ZL nicht erhöht,
- die Transportfahrten unter weitestgehender Vermeidung von Ortsdurchfahrten erfolgen,
- für alle Arbeiten und Tätigkeiten auf dem Standortgelände Lärminderungsmaßnahmen nach dem Stand der Technik festgelegt werden.

5.8.2. Bewertung der Umweltauswirkungen durch Lärm und Erschütterungen auf Tiere

Bewertungskriterien

Spezifische fachrechtliche Anforderungen mit festgelegten Grenzwerten existieren für die Bewertung von Lärmwirkungen auf Tiere nicht. Gleiches gilt für Immissionsrichtwerte für FFH- oder Vogelschutzgebiete. Nach § 22 BImSchG (BImSchG 2019) ist auch für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen hinsichtlich der eingesetzten Baumaschinen und Transportfahrzeuge der Stand der Technik einzuhalten.

Bei der Bewertung von Schallimmissionen auf die Natur kommt den Vögeln eine besondere Bedeutung zu. Nach (Kieler Institut für Landschaftsökologie 2007) sind Vögel – je nach Art – in ihrer Umwelt darauf angewiesen, akustische Signale wahrzunehmen. Werden diese Signale durch andere Schallquellen teilweise oder vollständig überdeckt (maskiert), kann dies zu einer Verminderung der

Brutdichte (Reijnen et al. 1995) und zu höheren Verlusten durch Fressfeinde (Prädationsverluste) (Kieler Institut für Landschaftsökologie 2007) führen. Von (Reck et al. 2001) werden ca. 40 dB(A) bis 55 dB(A) als Größenordnung für einen kritischen Lärmpegel im Hinblick auf eine erhebliche Beeinträchtigung von Vögeln durch Maskierungseffekte genannt. Dort wird für lang andauerndemäßige Schalldruckpegel die Anwendung eines Mittelungspegels von 47 dB(A) als Erheblichkeitsschwelle für die Lärmwirkung auf Tiere vorgeschlagen, soweit keine besonders empfindlichen Arten betroffen sind. Neuere Untersuchungen gehen, bezogen auf Straßenverkehrslärm, davon aus, dass für einige Brutvögel der kritische Schallpegel ab 47 dB(A) nachts und ab 52 dB(A) tagsüber erreicht wird (Kieler Institut für Landschaftsökologie 2007).

Die lärmempfindlichste Vogelart, die in der Nähe vorkommt, nämlich im Vogelschutzgebiet 6716-402 „Berghausener und Lingenfelder Altrhein mit Insel Flotzgrün“, ist der Wachtelkönig. Daher wird davon ausgegangen, dass bei der Bewertung der Auswirkungen auf den Wachtelkönig die Auswirkungen auf alle anderen im Vogelschutzgebiet vorkommenden Vogelarten mit abgedeckt sind. Der Wachtelkönig gehört nach der Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV 2013) zu den streng geschützten Vogelarten. Der Wachtelkönig ist ein Zugvogel, welcher sich im Allgemeinen nur von Mai bis September in Mitteleuropa aufhält (AG Naturschutzzentrum Region Dresden e.V. 2003). Meist erscheinen die ersten Tiere erst Ende April / Anfang Mai (LANIS-RLP 2018). Die Brutzeit liegt zwischen Mai und August/September (LfU Bayern 2018). Durch nächtliche Rufreihen aus zweisilbigen „crex crex“-Rufen locken männliche Wachtelkönige Weibchen an. Die Männchen locken die am nächtlichen Himmel ziehenden Weibchen durch die Bildung von „Rufteppichen“ in die Brutgebiete (LANIS-RLP 2018). Je mehr Männchen in geeigneten Gebieten rufen, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass Weibchen angelockt werden. Wachtelkönige halten einen Abstand von rund 450 m zu schwach befahrenen bzw. von ca. einem Kilometer zu stark befahrenen Straßen ein (Kieler Institut für Landschaftsökologie 2007). Es wird als wahrscheinlich angesehen, dass Wachtelkönige bei bestehender Lärmbeeinträchtigung von vornherein keine Rufergruppe aufbauen und sich somit gar nicht in einem durch Lärm beeinflussten Gebiet ansiedeln (AG Naturschutzzentrum Region Dresden e.V. 2003).

Für die lärmempfindlichste Art, den Wachtelkönig, beträgt der relevante Schalldruckpegel in 1,5 m Höhe nachts 47 dB(A) und tagsüber 55 dB(A) (KIFL 2010).

Teilweise können sich Vogelarten an Lärmquellen gewöhnen, wofür jedoch bestimmte Voraussetzungen, wie ein Mindestmaß an Gleichmäßigkeit des Schallereignisses und Ruhepausen (wie z. B. beim Schienenverkehr), erforderlich scheinen (Kempf und Hüppop 1998), die auf Baulärm nicht oder nur bedingt zutreffen.

Die meisten der nach UVU (Dröscher 2018) am Standort KKP und in der Umgebung angetroffenen Vogelarten sind nach Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG 2018) besonders und/oder streng geschützt. Nach § 44 BNatSchG ist es verboten, wild lebende Tiere der besonders und/oder streng geschützten Arten erheblich zu stören oder ihre Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören. Außerdem brütet der Neuntöter am Standort und in dessen Umgebung – dieser Vogel ist u.a. als Zielart im Steckbrief des Vogelschutzgebiet auf der anderen Rheinseite genannt (LANIS-RLP 2010).

Um der im UVPG geforderten Umweltvorsorge Rechnung zu tragen, werden im Folgenden als Vorsorgewerte Beurteilungspegel von 40 dB(A) für Wiesen und Wasserflächen sowie 30 dB(A) für Waldgebiete festgelegt. Diese Werte sind nicht als Grenzwerte zu verstehen, deren Überschreitung automatisch die Rechtswidrigkeit des Vorhabens zur Folge hat. Allerdings sind bei deren Überschreitung die konkrete Betroffenheit der jeweiligen Lebensräume näher zu betrachten sowie Minimierungsmaßnahmen zu prüfen und ggf. durchzuführen.

Fledermäuse sind nachtaktiv und reagieren in ihren Tagesquartieren und Wochenstuben empfindlich auf Lärm und Erschütterungen, insbesondere auf kurze sehr laute Geräusche und Erschütterungen, wie sie bei Bauarbeiten immer wieder vorkommen. Im April (Schwangerschaft) sowie im September und Oktober (Vorbereitung auf Winterschlaf) liegen die Zeiten mit besonders hohem Nahrungsbedarf. Nach (MUEEF 2018) ist die abendliche Hauptausflugzeit (gemeint ist hier die Uhrzeit) sehr stark witterungsabhängig. Auch in den Wintermonaten können kurze sehr laute Geräusche und Erschütterungen auch zu Todesfällen führen. Denn werden sie in ihren Winterquartieren mehrmals geweckt kann der Energieverbrauch so hoch werden, dass sie den Winter nicht überleben.

Alle Fledermausarten sind nach BNatSchG besonders und streng geschützt und in der FFH-Richtlinie Anhang IV gelistet. Nach § 44 BNatSchG ist es verboten, wild lebende Tiere der besonders geschützten Arten erheblich zu stören oder ihre Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören. Sehr laute Geräusche und Erschütterungen sind daher in der näheren Umgebung von Fledermausquartieren zu vermeiden.

Bewertung Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2

Im Hinblick auf abbaubedingte Auswirkungen auf Vögel und Fledermäuse sind neben dem Standort KKP insbesondere die nordwestlich bis westlich der Anlage KKP 2 zwischen Anlagenzaun und Rheinufer gelegenen Bereiche und die westlich der Anlage KKP 2 gelegenen Bereiche des Rheinaltarms und der Halbinsel relevant. Diese Bereiche sind Brutlebensraum beispielsweise für Teich- und Sumpfrohrsänger, Neuntöter, Mönchsgrasmücke, Kuckuck, Nachtigall, Goldammer und Zilpzalp, wobei die zwischen Altrhein und Baggersee in die Wasserfläche ragende Halbinsel als Brutplatz besonders relevant ist. Außerdem bieten die Gebäude und Bauwerke am Standort Nistplätze für die besonders geschützten Vogelarten Mehl- und Rauchschnalbe sowie Hausrotschwanz und Bachstelze (Dröscher 2018; EnKK 2017a). Alle europäischen Vogelarten sind besonders geschützt.

Bei Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen werden in den o. g. Bereichen die Vorsorgewerte für Vögel auch ohne Berücksichtigung der Vorbelastung weiträumig und zum Teil deutlich überschritten (Dröscher 2017b). Der für Brutvögel kritische Schallpegel wird am Altrheinufer und auf der Halbinsel insbesondere bei der Erstellung von Durchbrüchen und Gebäudeöffnungen überschritten, in geringerem Umfang auch beim Einbau der Schleuse und der Andockstation (Dröscher 2017b). Diese Arbeiten dauern nur einige Tage. So wird für die Erstellung des Durchbruchs für die Andockstation mit einer Bauzeit von zwei Tagen gerechnet und für die Errichtung der Andockstation mit einer Bauzeit von einer Woche (Dröscher 2017b).

Aufgrund der kurzen Dauer mit Schallpegeln über dem für Vögel kritischen Wert von 52 dB(A), sind bei ausschließlicher Betrachtung von Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen in den Bereichen des Altrheinufer und der Halbinsel keine erheblichen negativen Auswirkungen auf Vögel durch Lärm zu erwarten.

Neben den negativen Auswirkungen durch Lärm außerhalb des Betriebsgeländes können erhebliche Beeinträchtigungen der besonders und streng geschützten Arten auch durch Lärm und Erschütterungen (hier bis zur Zerstörung der Nester) bei Um- und Abbauarbeiten innerhalb des Betriebsgeländes verursacht werden. Daher sollte vor Beginn der Um- und Abbauarbeiten an und in Gebäuden in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde geprüft werden, ob Nester von besonders und/oder streng geschützten Vogelarten in/an den betroffenen Gebäuden vorhanden sind. Sollten Nester von Um- und Abbauarbeiten betroffen sein, sind in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde Maßnahmen zur Vermeidung oder Minimierung zu ergreifen. Gegebenenfalls ist eine Befreiung von den Verboten nach § 44 BNatSchG zu beantragen.

Für Fledermäuse sind die strukturreichen Flächen des Altwassers und der Standortumgebung mit angrenzenden Waldbeständen im südwestlichen Umfeld des Standorts KKP ein regelmäßig genutzter Lebensraum. Dort kommen Breitflügelfledermaus, Zwergfledermaus, Wasserfledermaus, Großer Abendsegler, Flughautfledermaus, Mückenfledermaus und Bartfledermaus vor. Außerdem kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich in den Gebäuden und Bauwerken des KKP Tagesquartiere und Wochenstuben befinden.

In der Umgebung des Standorts KKP 2, beispielsweise auf der Halbinsel und am Altrheinufer, sind erhebliche negative Auswirkungen durch Lärm auf Fledermäuse bei ausschließlicher Betrachtung von Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen nicht zu erwarten.

Bei Um- und Abbauarbeiten an und in Gebäuden im Rahmen der Stilllegung und des Abbaus von Anlagenteilen können aber erhebliche Beeinträchtigungen durch Lärm und Erschütterungen hervorgerufen werden. Eine Beeinträchtigung kann unmittelbar vorliegen, wenn Um- und Abbauarbeiten an und in Gebäuden erfolgen, in denen sich Fortpflanzungs- oder Ruhestätten befinden. Eine Beeinträchtigung kann mittelbar vorliegen, wenn Fortpflanzungs- oder Ruhestätten erheblichem Lärm und/oder erheblichen Erschütterungen durch Um- und Abbauarbeiten an einem Gebäude in ihrer Nachbarschaft ausgesetzt sind.

Da Fledermäuse in ihren Quartieren durch Lärm und Erschütterungen erheblich gestört werden können, sollte vor Beginn der Um- und Abbauarbeiten an und in Gebäuden in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde geprüft werden, ob Fledermausquartiere und/oder Wochenstuben in den betroffenen Gebäuden oder ihrer Nachbarschaft vorhanden sind. Sollten Quartiere und/oder Wochenstuben von Fledermäusen von Um- und Abbauarbeiten betroffen sein, sind mit der zuständigen Naturschutzbehörde Maßnahmen zur Vermeidung oder Minimierung, z. B. Schaffung von Ersatzquartieren, Bauzeitbeschränkungen etc., abzustimmen. Gegebenenfalls ist eine Befreiung von den Verboten nach § 44 BNatSchG zu beantragen.

Wird eine genaue Quartier- und Brutstättenprüfung vorgenommen und werden in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde geeignete Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen durch Lärm und Erschütterungen auf Vögel und Fledermäuse durchgeführt, kann davon ausgegangen werden, dass die Auswirkungen nicht erheblich sind.

Auflagenvorschlag 1: Zur Minimierung möglicher erheblicher Auswirkungen durch Lärm und Erschütterungen auf geschützte Arten ist vor Beginn von Um- und Abbauarbeiten an und in Gebäuden im Kontext der Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen genau zu prüfen, ob in den betroffenen Gebäuden oder in ihrer Nachbarschaft Fledermausquartiere und/oder Wochenstuben oder Brutstätten besonders geschützter Vogelarten vorhanden sind. Werden solche bei dieser Prüfung festgestellt, sind in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung der Auswirkungen zu treffen. Erforderlichenfalls ist bei der zuständigen Naturschutzbehörde eine artenschutzrechtliche Befreiung einzuholen.

Bewertung der Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme

Die aus den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme resultierende Lärmbelastung überschreitet die Vorsorgewerte auch ohne Berücksichtigung der Vorbelastung weiträumig. Auch die

Überschreitung des für Brutvögel kritischen Schallpegels von 52 dB(A) reicht weit in die umliegenden Vogelschutz-, FFH- und Naturschutzgebiete hinein (Dröscher 2017f). Dies gilt insbesondere – von der kurzzeitigen Lärmspitze „Sprengung der Kühltürme“ abgesehen – für die Maßnahme „Abbruch der Gebäudereste und Aufbereitung des Materials nach Sprengung“. Dazu kommt, dass der Abriss in der Hauptbrut- und Setzzeit liegt.

Im Bereich von 200 m um die Kühltürme erreicht die Lärmbelastung etwa 60-80 dB(A). Hier befinden sich nach Mailänder Consult (Mailänder Consult GmbH 2018) u. a. 10 Brutreviere der Dorngrasmücke, von denen zwei bereits zerstört wurden, und 8 Brutreviere des Hausrotschwanzes. Mailänder Consult gehen für die Dorngrasmücken davon aus, dass nicht in ausreichendem Umfang Ausweichmöglichkeiten im Umfeld zur Verfügung stehen, da die Gehölzflächen auf dem Standort bereits gerodet wurden. Auswirkungen auf die lokale Population sind daher nicht auszuschließen, was eine erhebliche Beeinträchtigung darstellt. Das gleiche gilt für den Hausrotschwanz, bei dem es sich um einen Höhlenbrüter handelt und dessen lokale Population sich auf den Standort KKP beschränkt. Von dessen Brutrevieren werden fünf durch die Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme zerstört und drei weitere durch den verursachten Lärm in ihrer Funktion beeinträchtigt. Mailänder Consult schließen daher eine erhebliche Beeinträchtigung der lokalen Population nicht aus, da sie davon ausgehen, dass einige Paare keine Ersatzquartiere auf dem Gelände des KKP oder in den umliegenden Gehölzflächen finden. Für die übrigen Brutvogelarten stehen in der Umgebung Ausweichmöglichkeiten in ausreichendem Umfang zur Verfügung.

Zur Vermeidung bzw. zur Verminderung der baubedingten Wirkungen auf die artenschutzrechtlich bedeutsamen Vogelarten werden von Mailänder Consult vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen vorgeschlagen und genauer beschrieben, z. B. das Anbringen von Nistkästen als Ersatz für den Verlust von Höhlenquartieren und die Pflanzung von Hecken und Sträuchern als Lebensraum freibrütender Arten (Mailänder Consult GmbH 2018). Außerdem soll die Wirksamkeit der Maßnahmen auf den Bestand der höhlen- und freibrütenden Vogelarten auf dem Gelände des KKP und den neu bepflanzten Flächen durch ein zweijähriges Monitoring überprüft und die Wirksamkeit der Maßnahmen bei Bedarf erhöht werden.

Selbst wenn die von Mailänder Consult empfohlenen Maßnahmen umgesetzt werden, kann damit nicht gewährleistet werden, dass erhebliche Beeinträchtigungen durch Lärm auf Vögel ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund ist für den Zeitraum der Durchführung der Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme ein Lärmmonitoring durchzuführen. Die genauen Messorte und das Messprogramm sind mit der Naturschutzbehörde abzustimmen. Im Fall der Überschreitung der kritischen Schallpegel für Vögel sind geeignete Maßnahmen zur Lärmreduktion mit der Naturschutzbehörde abzustimmen. Dies gilt nicht für die sehr kurzen Überschreitungen bei der Sprengung der Kühltürme, da von diesen keine erheblichen Auswirkungen ausgehen.

Bei Einhaltung der kritischen Schallpegel sind erhebliche Auswirkungen auf Vögel nicht zu erwarten.

Auflagenvorschlag 2: Die Nicht-Überschreitung der kritischen Schallpegel für Vögel ist sicherzustellen. Für den Zeitraum der Durchführung der Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme ist daher ein Lärmmonitoring am Standort KKP und dessen Umkreis durchzuführen. Die genauen Messorte und das Messprogramm sind mit der Naturschutzbehörde abzustimmen. Im Fall der Überschreitung der kritischen Schallpegel für Vögel sind geeignete Maßnahmen zur Lärmreduktion mit der Naturschutzbehörde abzustimmen.

Quartiere von Fledermäusen sind in den Kühltürmen nach Mailänder Consult (Mailänder Consult GmbH 2018) aufgrund der Kaminwirkung und des damit verbundene Luftzugs nicht zu erwarten. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass sich Fortpflanzungs- oder Ruhestätten in Gebäuden in der Nachbarschaft befinden, so dass eine mittelbare Beeinträchtigung durch Lärm und Erschütterungen möglich ist. Dies sollte vor Beginn der Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde geprüft werden. Sollten Quartiere und/oder Wochenstuben von Fledermäusen von den Maßnahmen betroffen sein, sind mit der zuständigen Naturschutzbehörde Maßnahmen zur Vermeidung oder Minimierung abzustimmen. Gegebenenfalls ist eine Befreiung von den Verboten nach § 44 BNatSchG zu beantragen. Um weitere Beeinträchtigungen auszuschließen, sind die Bauarbeiten in Zeiten mit besonders hohem Nahrungsbedarf für die Fledermäuse im April (Schwangerschaft) sowie im September und Oktober (Vorbereitung auf Winterschlaf) auf 19 Uhr (anstelle von 20 Uhr) zu begrenzen.

Auflagenvorschlag 3: Zur Minimierung möglicher erheblicher Auswirkungen auf Fledermäuse sollte vor Beginn der Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme genau geprüft werden, ob in Gebäuden der Nachbarschaft Fledermausquartiere und/oder Wochenstuben vorhanden sind. Werden solche bei dieser Prüfung festgestellt, sind in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung der Auswirkungen zu treffen. Erforderlichenfalls ist bei der zuständigen Naturschutzbehörde eine artenschutzrechtliche Befreiung einzuholen. Des Weiteren sind die Bauarbeiten in Zeiten mit besonders hohem Nahrungsbedarf für die Fledermäuse im April sowie im September und Oktober auf 19 Uhr (anstelle von 20 Uhr) zu begrenzen.

Wird eine genaue Quartierprüfung vorgenommen und werden in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde geeignete Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen durch Lärm und Erschütterungen auf Fledermäuse durchgeführt, kann davon ausgegangen werden, dass die Auswirkungen nicht erheblich sind.

Bewertung des konventionellen Abrisses der Anlage

Beim konventionellen Abriss der Anlage werden die Vorsorgewerte für Vögel auch ohne Berücksichtigung der Vorbelastung weiträumig und zum Teil deutlich überschritten (Dröscher 2017c). Der für Brutvögel kritische Schallpegel von 52 dB(A) wird nach (Dröscher 2017c) insbesondere auf den westlich des Anlagengeländes liegenden Teilen des Altrheinufers, der Halbinsel, den gegenüber liegenden Teilen des FFH-Gebiets „Rheinniederungen von Philippsburg bis Mannheim“ und den Flächen zwischen Anlagengelände und Rhein überschritten.

Die ersten 100 m um die Lärmquelle stellen für alle Vogelarten einen Bereich mit drastisch reduzierter Lebensraumeignung dar. Auch für Arten, die dort mit relativ hohen Dichten vorkommen, ist von einem signifikant reduzierten Reproduktionserfolg auszugehen. Über die ersten 100 m hinaus wird mit zunehmendem Abstand der Verlust an Lebensraumeignung immer geringer, bis die Effektdistanz erreicht ist, ab der für die jeweilige Vogelart kein negativer Effekt mehr erkennbar ist. (Kieler Institut für Landschaftsökologie 2007)

Für zahlreiche der vorkommenden Brutvogelarten wird in (Kieler Institut für Landschaftsökologie 2007) eine Effektdistanz von 200 m genannt. Es ist demnach insbesondere der Bereich mit einem Abstand bis 200 m um die Lärmquelle zu betrachten.

Im Bereich von 200 m um die Anlage befinden sich zahlreiche Brutreviere verschiedener Vogelarten, z. B. Teich- und Sumpfrohrsänger, Neuntöter, Dorn-, Mönchs- und Gartengrasmücke, Kuckuck, Nachtigall, Goldammer und Zilpzalp. Diese Vogelarten sind alle besonders geschützt. Außerdem bieten die Gebäude und Bauwerke am Standort Nistplätze für die besonders geschützten Vogelarten Mehl- und Rauchschnalbe sowie Hausrotschwanz und Bachstelze (Dröscher 2018; EnKK 2017a).

Auch hier sind - aus den gleichen Gründen wie bei den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme - Auswirkungen auf die lokalen Populationen des Hausrotschwanzes und der Dorngrasmücke nicht auszuschließen. Gleiches kann auch für die Populationen der Mehl- und Rauchschnalbe angenommen werden, da ihnen ihre Nistplätze in den Gebäuden und Bauwerken verloren gehen. Da der konventionelle Abriss aber voraussichtlich erst in ca. 15 Jahren beginnen wird, kann sich die Fauna und Flora in der Umgebung der Anlage KKP und entlang der Kraftwerkszufahrt sowie im FFH-Gebiet 6716-341 „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“ und in den besonders geschützten Biotopen bis zum Zeitpunkt des konventionellen Abrisses geändert haben. Es ist daher sinnvoll, den Bestand vor Beginn des konventionellen Abrisses erneut zu bestimmen und wenn nötig zusätzliche Schutzmaßnahmen hinsichtlich der Minimierung von Lärm in Abstimmung mit der Naturschutzbehörde durchzuführen.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass sich Fortpflanzungs- oder Ruhestätten von Fledermäusen in Gebäuden und Bauwerken der Anlage befinden, vor allem, da die Möglichkeit besteht, dass die leerstehenden Gebäude nach der Freigabe bis zum konventionellen Abriss verstärkt von Fledermäusen als Quartiere und Wochenstuben genutzt werden. Dies sollte vor Beginn des konventionellen Abrisses in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde geprüft werden. Auch das Umfeld inkl. der FFH- und Naturschutzgebiete sollten diesbezüglich geprüft werden. Sollten Quartiere und/oder Wochenstuben von Fledermäusen von den Maßnahmen betroffen sein, sind mit der zuständigen Naturschutzbehörde Maßnahmen zur Vermeidung oder Minimierung abzustimmen. Gegebenenfalls ist eine Befreiung von den Verboten nach § 44 BNatSchG zu beantragen.

Wird eine genaue Quartierprüfung vorgenommen und werden in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde geeignete Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen durch Lärm und Erschütterungen auf Fledermäuse durchgeführt, kann davon ausgegangen werden, dass die Auswirkungen nicht erheblich sind.

Hinweis 5: Es ist davon auszugehen, dass die Lärmbelastungen für Tiere durch den konventionellen Abriss zu erheblichen Umweltauswirkungen führen können. Im Zuge der Planungen für den konventionellen Abriss der Anlage sollte dann der faunistische Bestand bestimmt werden und wenn nötig zusätzliche Schutzmaßnahmen hinsichtlich der Minimierung von Lärm in Abstimmung mit der Naturschutzbehörde durchgeführt werden. Außerdem sollte vor Beginn der Abrissarbeiten genau geprüft werden, ob in den betroffenen Gebäuden oder in ihrer Nachbarschaft bzw. dem Umfeld Fledermausquartiere und/oder Wochenstuben oder Brutstätten besonders geschützter Vogelarten vorhanden sind und ggf. in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung der Auswirkungen von Erschütterungen getroffen werden.

Gesamtbewertung

Die schalltechnische Untersuchung zu den möglichen Überlagerungen von Schallimmissionsbeiträgen (Dröscher 2017d) zeigt, dass der für Brutvögel kritische Schallpegel von 52 dB(A) in noch

deutlich größeren Bereichen der umliegenden Schutzgebiete überschritten wird, als bei Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen und den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme. Grund hierfür ist die zeitliche Überschneidung u.a. mit der Geländeauffüllung im Bereich des Baufeldes für die Konverterstation und der Errichtung der neuen Lagerhallen. Mit dem konventionellen Abriss der Anlage überschneiden sich Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen und Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme nicht, da der Abriss zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen soll.

Die Aussagen von Mailänder Consult über die Auswirkungen durch Lärm auf die lokalen Populationen von Dorngrasmücke und Hausrotschwanz bei den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme treffen aufgrund der Gesamtlärmbelastung hier auf alle Brutreviere dieser beiden Vogelarten auf dem Standortgelände und in der näheren Umgebung zu. Hinzu kommen die Auswirkungen auf die lokale Population der Mehl- und Rauchschnalben.

In (Dröscher 2018) wird eine immissionsschutzfachliche Planungs- und Baubegleitung empfohlen, mittels derer die Immissionsschutzanforderungen für bauausführende Unternehmen (bspw. in einem Immissionsschutzkonzept) vorab festgesetzt und in der Bauausführung überwacht werden. Nach (EnKK 2018c) wird EnKK diesen Empfehlungen nachkommen. Zur Lärminderung muss die immissionsschutzfachliche Planungs- und Baubegleitung aus Sicht der Gutachter ein Lärmmonitoring im Umkreis des Standorts KKP beinhalten. Die genauen Messorte und das Messprogramm sollten sinnvollerweise mit der Naturschutzbehörde abgestimmt werden. Im Fall der Überschreitung der kritischen Schallpegel für Vögel müssen geeignete Maßnahmen zur Lärmreduktion mit der Naturschutzbehörde abgestimmt werden.

Empfehlung der Gutachter

Die Nicht-Überschreitung der kritischen Schallpegel für Vögel ist sicherzustellen. Für den Zeitraum der Durchführung aller geplanten Vorhaben am Standort KKP sollte daher im Rahmen der immissionsschutzfachlichen Planungs- und Baubegleitung unbedingt ein Lärmmonitoring im Umkreis des Standortes KKP durchgeführt werden. Die genauen Messorte und das Messprogramm sollten sinnvollerweise mit der Naturschutzbehörde abgestimmt werden. Im Fall der Überschreitung der kritischen Schallpegel für Vögel müssen geeignete Maßnahmen zur Lärmreduktion mit der Naturschutzbehörde abgestimmt werden.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass sich Fortpflanzungs- oder Ruhestätten von Fledermäusen in den Gebäuden und Bauwerken der Anlagen befinden. Daher können erhebliche Beeinträchtigungen durch Lärm und Erschütterungen auf Fledermäuse bei allen Bau- und Abbrucharbeiten hervorgerufen werden. Eine Beeinträchtigung kann unmittelbar vorliegen, wenn Bau- oder Abbrucharbeiten an und in Gebäuden erfolgen, in denen sich Fortpflanzungs- oder Ruhestätten befinden. Eine Beeinträchtigung kann mittelbar vorliegen, wenn Fortpflanzungs- oder Ruhestätten erheblichem Lärm und/oder erheblichen Erschütterungen durch Bau- oder Abbrucharbeiten in ihrer Nachbarschaft ausgesetzt sind. Da Fledermäuse in ihren Quartieren durch Lärm und Erschütterungen erheblich gestört werden können, sollte vor Beginn von Bau- oder Abbrucharbeiten in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde geprüft werden, ob Fledermausquartiere und/oder Wochenstuben in den betroffenen Gebäuden oder ihrer Nachbarschaft vorhanden sind. Sollten Quartiere und/oder Wochenstuben von Fledermäusen von Bau- oder Abbauarbeiten betroffen sein, sollten sinnvollerweise mit der zuständigen Naturschutzbehörde Maßnahmen zur Vermeidung oder Minimierung, z. B. Schaffung von Ersatzquartieren, Bauzeitbeschränkungen etc., abgestimmt werden. Gegebenenfalls muss eine Befreiung von den Verboten nach § 44 BNatSchG beantragt werden.

Empfehlung der Gutachter :

Zur Minimierung möglicher erheblicher Auswirkungen auf Fledermäuse sollte für den Zeitraum der Durchführung aller geplanten Vorhaben am Standort KKP vor Beginn aller Bau- und Abbrucharbeiten genau geprüft werden, ob in Gebäuden der Nachbarschaft Fledermausquartiere und/oder Wochenstuben vorhanden sind. Werden solche bei dieser Prüfung festgestellt, sollten sinnvollerweise in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung der Auswirkungen getroffen werden. Erforderlichenfalls muss bei der zuständigen Naturschutzbehörde eine artenschutzrechtliche Befreiung eingeholt werden.

Werden alle o. g. Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen durch Lärm und Erschütterungen auf Vögel und Fledermäuse durchgeführt, ist zu erwarten, dass die Auswirkungen aller auf dem Standortgelände durchgeführten Vorhaben auf Vögel und Fledermäuse nicht erheblich sind.

5.9. Bewertung der Umweltauswirkungen durch Licht auf Tiere

Bewertungskriterien

Hinweise über die schädliche Einwirkung von Beleuchtungsanlagen auf Tiere und Vorschläge zu deren Minimierung wurden durch die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI 2012) verabschiedet. Folgende Maßnahmen zur Schutz von Insekten und Vögeln werden als geeignet empfohlen:

- Vermeidung heller weitreichender künstlicher Lichtquellen in der freien Landschaft,
- Lichtlenkung ausschließlich in die zu beleuchtenden Bereiche (für Lagerflächen sind Lichtquellen mit asymmetrischer Lichtverteilung zu verwenden, die oberhalb von 80 Ausstrahlungswinkel zur Vertikalen kein Licht abgeben),
- Verwendung von Lichtquellen mit für Insekten lichtarmen Spektrum,
- Verwendung geschlossener, staubdichter Lichtquellen,
- Begrenzung der Betriebsdauer auf die erforderliche Zeit.

Bewertung

Bei Installation neuer Lichtquellen im Zusammenhang mit dem konventionellen Abbau der Anlage ebenso wie für temporäre Lichtquelleninstallationen im Kontext des Abrisses der Kühltürme sind Maßnahmen der Minimierung von Lichtemissionen sinnvoll, soweit diese mit den Vorgaben der Anlagensicherung vereinbar sind.

Von Lichtimmissionen betroffen sind in erster Linie Vögel und nachtaktive oder nachts schwärmende Insekten.

Die faunistische Bestandsaufnahme der UVU führt folgende Insektenarten als Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie auf:

Käfer

- Schmalbindiger Breitflügeltauchkäfer (*Graphoderus bilineatus*),
- Heldbock (*Cerambyx cerdo*),
- Hirschkäfer (*Lucanus cervus*),
- Eremit (*Osmoderma eremita*),

Schmetterlinge

- Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea nausithous*),
- Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea teleius*),
- Großer Feuerfalter (*Lycaena dispar*),
- Haarstrangwurzeleule (*Gortyna borelii* ssp. *lunata*),
- Spanische Flagge (*Callimorpha quadripunctaria*).

Die nachtaktiven oder nachts schwärmenden Insekten der wertgebenden Arten des FFH-Gebietes 6716-341 „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“ können von Lichtimmissionen betroffen sein. Diese potenziell betroffenen Insekten sind auf der Roten Liste Baden-Württemberg (LUBW 2018a) bzw. der Roten Liste Deutschlands als gefährdet, stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht eingestuft.

Im Rahmen der Kartierung für das Biodiversitätskataster (Dröscher 2018) wurden 38 Vogelarten mit Brutverdacht auf dem Werksgelände festgestellt, darunter Neuntöter, Turm- und Wanderfalke, die als streng geschützt gelten und/oder einen Schutzstatus nach Vogelschutzrichtlinie besitzen.

Im Falle von neu zu installierenden Lichtquellen zur Beleuchtung der Außenflächen sollten daher zur Vermeidung von Auswirkungen auf Insekten und ggf. brütende Vögel die nach (LAI 2012) empfohlenen Maßnahmen zur Minimierung von Lichtimmissionen auf Tiere berücksichtigt werden.

Die UVU (Dröscher 2018) benennt Maßnahmen zur Verringerung der Auswirkungen durch Lichtemissionen:

- Vermeidung heller, weit reichender Lichtemissionen in die Landschaft, vor allem in den freien Himmel,
- Lichtlenkung ausschließlich in die Bereiche, die künstlich beleuchtet werden müssen und
- bei Baumaßnahmen: Beschränkung der täglichen Bauzeit von 7:00 Uhr bis 20:00 Uhr.

Soweit dies mit den Vorgaben der Anlagensicherung vereinbar ist, sollten außerdem geschlossene, staubdichte Lichtquellen mit für Insekten lichtarmem Spektrum verwendet werden.

In (Dröscher 2018) wird die temporär notwendige Baustellenbeleuchtung im Zusammenhang mit dem Abriss der beiden Kühltürme auf dem Standort nicht benannt. Hinsichtlich eines konventionellen Abrisses wird nur angegeben, dass Lichtemissionen durch betriebliche und organisatorische Maßnahmen gering gehalten werden sollen.

Für diese „nicht vorhabensgegenständlichen Baumaßnahmen“, zu denen nach UVU die Baufeldfreimachung des Konverters und damit alle Maßnahmen im Kontext des Abrisses der beiden Kühltürme sowie der konventionelle Abriss zählen, empfiehlt die UVU die Erstellung einer immissionsschutzfachlichen Planungs- und Baubegleitung, mittels derer die Immissionsschutzanforderungen für

bauausführende Unternehmen (bspw. in einem Immissionsschutzkonzept) in Hinblick auf einen vorsorgenden Umweltschutz vorab festgesetzt und in der Bauausführung überwacht werden.

Diese allgemeine Ausführung ist aus gutachtlicher Sicht dahingehend zu konkretisieren, dass die vorgesehenen betrieblichen und organisatorischen Maßnahmen zur Reduzierung von Lichtemissionen unter Berücksichtigung der Vorgaben der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz im Hinblick auf Licht (LAI 2012) durchzuführen sind. Bei Berücksichtigung ist zu erwarten, dass keine erheblichen Auswirkungen auf die Schutzgüter auftreten.

Hinweis 6: Zum Schutz von Insekten und Vögeln sind bei der Neuinstallation von Lichtquellen für den Baustellenbetrieb im Kontext des Abrisses der beiden Kühltürme und bei den vorgesehenen betrieblichen und organisatorischen Maßnahmen während eines konventionellen Abrisses von Gebäuden zur Minimierung von Lichtemissionen alle Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz zur Minimierung von Lichtemissionen zu berücksichtigen, soweit Anforderungen der Anlagensicherung dem nicht entgegenstehen.

5.10. Bewertung der Umweltauswirkungen durch Baumaschinen- und Fahrzeugbewegungen auf die Zauneidechse und Amphibien

Bewertungskriterien

Nach §44 BNatSchG ist es verboten, wild lebende Tiere der besonders geschützten Arten zu verletzen oder zu töten.

Die Bewertung erfolgt im Hinblick auf die Einhaltung der Anforderungen an § 44 BNatSchG in Bezug auf das Verletzen und Töten der besonders geschützten Reptilienarten wie der Zauneidechse sowie weiterer Amphibien, die in der Umgebung des Vorhabens leben / leben könnten.

Bewertung

Derzeit leben Reptilien und Amphibien nur im südlichen Bereich des Kraftwerksgeländes. Es ist aus heutiger Sicht nicht erkennbar, wie die Situation zu der Zeit sein wird, wenn der konventionelle Abriss beginnt.

Es wird daher empfohlen, das Vorkommen von Reptilien und Amphibien vor Beginn des konventionellen Abrisses zu prüfen und nach Absprache mit der Naturschutzbehörde geeignete Maßnahmen zum Schutz der Tiere zu treffen.

Hinweis 7: Zum Schutz von Reptilien und Amphibien sollte deren Vorkommen vor Beginn des konventionellen Abrisses geprüft werden. Ggf. sollten dann in Absprache mit der Naturschutzbehörde entsprechende Maßnahmen zu ihrem Schutz eingeleitet werden.

5.11. Bewertung der Umweltauswirkungen der geprüften Vorhabensalternativen

Bewertungskriterien

Im Rahmen der Begutachtung der Umweltverträglichkeit wird geprüft und bewertet,

- ob einzelne Alternativen unter den derzeit gegebenen Voraussetzungen realisierbar sind und

- ob nach Art und Umfang prinzipiell andere Umweltauswirkungen bei der Realisierung einer Alternative zu erwarten sind, die möglicherweise zu einer veränderten Bewertung der Umweltverträglichkeit des Vorhabens führen würde.

Bewertung

Als Alternative zur geplanten Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 führt die Antragstellerin das Verfahren des Sicheren Einschlusses auf.

Das von der Antragstellerin gewählte Verfahren, die sofortige Stilllegung und der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2, hat gegenüber dem Sicheren Einschluss insbesondere den Vorteil, dass das radioaktive Inventar der Anlage innerhalb eines relativ kurzen Zeitraums aus der Anlage entfernt und konditioniert zwischengelagert wird, was prinzipiell die Möglichkeit einer Freisetzung bei einem Störfall reduziert. Durch die Konditionierung und Verpackung der Abfälle in einzelne Behälter wird das freisetzbare Aktivitätsinventar reduziert, sodass Störfallfolgen minimiert werden. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass beim direkten Rückbau die aus dem Anlagenbetrieb vorhandenen Einrichtungen auch im Stilllegungsbetrieb weiter verwendet werden können. Beim sicheren Einschluss müsste der Abbau zu einem späteren Zeitpunkt ebenfalls erfolgen. Die für den Abbau erforderlichen Einrichtungen wären in diesem Fall neu zu errichten oder bis zum Abbaupunkt in betriebsfähigem Zustand zu halten. Bei einem direkten Abbau kann auf das Know how der Betriebsbelegschaft zurückgegriffen werden. Dies ist auch dann der Fall, wenn Abbautätigkeiten durch Fremdfirmen durchgeführt werden. Entscheidend sind die Kenntnisse über den Anlagenbetrieb bei der Planung des Gesamtabbaus und bei der Planung einzelner Abbauschritte. Bei einem sicheren Einschluss kann lediglich auf Dokumentationen aus der Betriebszeit zurückgegriffen werden. Eine Verifizierung dieser Angaben anhand der Kenntnisse vorhandenen Betriebspersonals ist dann bei nachfolgenden Abbauplanungen nicht möglich.

Beim direkten Abbau liegen leicht nachweisbare Radionuklide (insbesondere Co-60, Cs-134, Cs-137) in ausreichendem Anteil vor, wodurch über geeignete Nuklidvektoren Kontaminationsmessungen erleichtert sind. Über einige Jahrzehnte würde der relative Anteil schwer nachweisbarer und vergleichsweise langlebiger Radionuklide dagegen zunehmen.

Im Hinblick auf Umweltauswirkungen des konventionellen Abrisses, insbesondere durch Lärm, Staub und Erschütterungen am Standort und an Transportwegen ist kein Unterschied zwischen einem direkten Abbau und dem Abbau nach sicherem Einschluss erkennbar.

Insofern weist diese Vorhabensalternative hinsichtlich der damit verbundenen nicht radiologischen Umweltauswirkungen keine erkennbaren Vorteile - sondern in der Tendenz eher Nachteile - auf. Bezüglich der radiologischen Auswirkungen ist zwar eine Dosisreduzierung der Strahlenexposition Beschäftigter aufgrund des Abklingens kurzlebiger Radionuklide durch den Sicheren Einschluss möglich, hinsichtlich der Auswirkungen auf die Umwelt ergeben sich aber zusätzliche Risiken der Freisetzung radioaktiver Stoffe.

Die insgesamt geplanten Maßnahmen zum Rückbau der Anlage finden zum größten Teil innerhalb von Gebäuden statt. Hierdurch können die Umweltauswirkungen gering gehalten werden (Lärm, Licht, Luftschadstoffe, Rückhaltung radioaktiver Stoffe, Direktstrahlung, Erschütterungen). Bei den technischen Alternativen handelt es sich um industrieprobte Verfahren, der Einsatz von Wasser und von wassergefährdenden Stoffen wird sich dabei nicht wesentlich unterscheiden. Insofern sind technische Alternativen zwar realisierbar, es gibt aber keine Hinweise auf damit verbundene Vorteile hinsichtlich der damit verbundenen Umweltauswirkungen.

6. Zusammenfassung und Gesamtbewertung

Die EnBW Kernkraft GmbH (EnKK) beabsichtigt die Stilllegung und den Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2) gemäß § 7 Abs. 3 des Atomgesetzes (AtG). Als unselbstständiger Teil der dafür durchzuführenden Genehmigungsverfahren werden eine Umweltverträglichkeitsprüfung und eine FFH-Verträglichkeitsprüfung durch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg durchgeführt. Das Öko-Institut e.V. wurde mit der Begutachtung der Umweltverträglichkeit und der FFH-Verträglichkeit im Unterauftrag der TÜV SÜD Energietechnik GmbH beauftragt.

In der vorliegenden zusammenfassenden Darstellung und Bewertung der Umweltauswirkungen und der FFH-Verträglichkeit wurden zunächst Grundlagen der UVP und des Genehmigungsverfahrens dargestellt. Die Bewertungsmaßstäbe und deren Gliederung in fachgesetzliche und sonstige Kriterien wurden allgemein erläutert. Ausgehend von einer Beschreibung des Vorhabens wurden dann die mit den vorgesehenen Maßnahmen verbundenen Wirkfaktoren ermittelt. Betrachtet wurden nuklearspezifische sowie nicht-nuklearspezifische Wirkungen. Die Umgebung des Standorts wurde gegliedert nach Schutzgütern beschrieben.

Für die vorhabensbedingt auftretenden Wirkfaktoren wurden Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter sowie Wechselwirkungen ermittelt und beschrieben. Dabei wurde zur Abgrenzung des weiteren Untersuchungsbedarfs geprüft, ob ein Schwellenwert erreicht wird, bei dessen Unterschreitung bedeutsame Auswirkungen auf die Umwelt bzw. FFH-Gebiete und FFH-Arten auszuschließen sind. Folgende Umweltauswirkungen waren demnach weiter zu untersuchen und im Hinblick auf ihre Bedeutsamkeit zu bewerten:

- Umweltauswirkungen durch Direktstrahlung auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit,
- Umweltauswirkungen durch beantragte Emissionen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit,
- Umweltauswirkungen durch beantragte Emissionen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit,
- Umweltauswirkungen durch zu unterstellende Ereignisse und sehr seltene Ereignisse auf den Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, und auf Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Umweltauswirkungen durch Luftschadstoffe auf den Menschen, Tiere und Pflanzen,
- Umweltauswirkungen durch konventionelle nicht gefährliche Abfälle,
- Umweltauswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie gefährliche konventionelle Abfälle,
- Umweltauswirkungen durch Baustellenabwasser und Grundwasserhaltung auf Boden und Wasser,
- Umweltauswirkungen durch Lärm auf Menschen,
- Umweltauswirkungen durch Lärm und Erschütterungen auf Tiere,
- Umweltauswirkungen durch Licht auf Tiere,
- Umweltauswirkungen durch Baumaschinen- und Fahrzeugbewegungen auf die Zauneidechse und Amphibien,

- Umweltauswirkungen der geprüften Vorhabensalternativen.

Die bei der Bewertung der Umweltauswirkungen verwendeten Bewertungsmaßstäbe wurden im Einzelnen erläutert und auf die vorhabensspezifischen Auswirkungen angewendet. Wurde im Ergebnis der Bewertung eine erforderliche Minderung festgestellt, so wurden dazu Auflagenvorschläge abgeleitet. Kam die Bewertung zu dem Ergebnis, dass eine Umweltauswirkung nicht erheblich, jedoch minimierbar ist, so wurden Hinweise abgeleitet.

Folgende Auflagenvorschläge wurden formuliert:

Auflagenvorschlag 1: Zur Minimierung möglicher erheblicher Auswirkungen durch Lärm und Erschütterungen auf geschützte Arten ist vor Beginn von Um- und Abbauarbeiten an und in Gebäuden im Kontext der Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen genau zu prüfen, ob in den betroffenen Gebäuden oder in ihrer Nachbarschaft Fledermausquartiere und/oder Wochenstuben oder Brutstätten besonders geschützter Vogelarten vorhanden sind. Werden solche bei dieser Prüfung festgestellt, sind in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung der Auswirkungen zu treffen. Erforderlichenfalls ist bei der zuständigen Naturschutzbehörde eine artenschutzrechtliche Befreiung einzuholen.

Auflagenvorschlag 2: Die Nicht-Überschreitung der kritischen Schallpegel für Vögel ist sicherzustellen. Für den Zeitraum der Durchführung der Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme ist daher ein Lärmmonitoring am Standort KKP und dessen Umkreis durchzuführen. Die genauen Messorte und das Messprogramm sind mit der Naturschutzbehörde abzustimmen. Im Fall der Überschreitung der kritischen Schallpegel für Vögel sind geeignete Maßnahmen zur Lärmreduktion mit der Naturschutzbehörde abzustimmen.

Auflagenvorschlag 3: Zur Minimierung möglicher erheblicher Auswirkungen auf Fledermäuse sollte vor Beginn der Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme genau geprüft werden, ob in Gebäuden der Nachbarschaft Fledermausquartiere und/oder Wochenstuben vorhanden sind. Werden solche bei dieser Prüfung festgestellt, sind in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung der Auswirkungen zu treffen. Erforderlichenfalls ist bei der zuständigen Naturschutzbehörde eine artenschutzrechtliche Befreiung einzuholen. Des Weiteren sind die Bauarbeiten in Zeiten mit besonders hohem Nahrungsbedarf für die Fledermäuse im April sowie im September und Oktober auf 19 Uhr (anstelle von 20 Uhr) zu begrenzen.

Folgende Hinweise zur Minimierung wurden gegeben:

Hinweis 1: Für die anfallenden konventionellen nicht gefährlichen Abfälle sollte dem Landratsamt Karlsruhe vor Beginn der Arbeiten ein konkretes und detailliertes Rückbau-, Abbruch- und Entsorgungskonzept vorgelegt und mit ihm abgestimmt werden.

Hinweis 2: Für die anfallenden gefährliche Stoffe bzw. gefährliche Abfälle zur Beseitigung sollte dem Landratsamt Karlsruhe vor Beginn der Arbeiten ein konkretes und detailliertes Entsorgungskonzept vorgelegt und mit ihm abgestimmt werden.

Unterirdische Baustrukturen wie auch anthropogenen Auffüllungen sind auf Schadstoffe zu untersuchen. Ggf. sind Maßnahmen entsprechend der Vorschriften durchzuführen.

Hinweis 3: Der Anfall und der Schadstoffgehalt von Baustellenabwasser sind zu minimieren. Es ist sicherzustellen, dass kein mit schädlichen Stoffen verunreinigtes Baustellenabwasser durch unsachgemäßen Umgang bzw. unsachgemäße Ableitung in den Boden, das Grundwasser oder in Oberflächengewässer gelangt. Das Reinigen von Fahrzeugen oder Baumaschinen im Einzugsbereich des Regenwassersystems oder auf ungeschütztem Boden ist zu unterlassen.

Hinweis 4: Damit mögliche negative Auswirkungen durch Lärm auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, vermieden werden, sollte im Rahmen der Genehmigungsverfahren der am Standort geplanten Vorhaben sicher gestellt werden, dass

** sich die Lärmbelastung am Bootshaus (IO 2) auch bei im gleichen Zeitraum stattfindendem Bau der gasisolierten Schaltanlage (GIS) und/oder der Ertüchtigung des KKP-ZL nicht erhöht,*

** die Transportfahrten unter weitestgehender Vermeidung von Ortsdurchfahrten erfolgen,*

** für alle Arbeiten und Tätigkeiten auf dem Standortgelände Lärminderungsmaßnahmen nach dem Stand der Technik festgelegt werden.*

Hinweis 5: Es ist davon auszugehen, dass die Lärmbelastungen für Tiere durch den konventionellen Abriss zu erheblichen Umweltauswirkungen führen können. Im Zuge der Planungen für den konventionellen Abriss der Anlage sollte dann der faunistische Bestand bestimmt werden und wenn nötig zusätzliche Schutzmaßnahmen hinsichtlich der Minimierung von Lärm in Abstimmung mit der Naturschutzbehörde durchgeführt werden. Außerdem sollte vor Beginn der Abrissarbeiten genau geprüft werden, ob in den betroffenen Gebäuden oder in ihrer Nachbarschaft bzw. dem Umfeld Fledermausquartiere und/oder Wochenstuben oder Brutstätten besonders geschützter Vogelarten vorhanden sind und ggf. in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung der Auswirkungen von Erschütterungen getroffen werden.

Hinweis 6: Zum Schutz von Insekten und Vögeln sind bei der Neuinstallation von Lichtquellen –für den Baustellenbetrieb im Kontext des Abrisses der beiden Kühltürme – und bei den vorgesehenen betrieblichen und organisatorischen Maßnahmen während eines konventionellen Abrisses von Gebäuden zur Minimierung von Lichtemissionen alle Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz zur Minimierung von Lichtimmissionen zu berücksichtigen, soweit Anforderungen der Anlagensicherung dem nicht entgegenstehen.

Hinweis 7: Zum Schutz von Reptilien und Amphibien sollte deren Vorkommen vor Beginn des konventionellen Abrisses geprüft werden. Ggf. sollten dann in Absprache mit der Naturschutzbehörde entsprechende Maßnahmen zu ihrem Schutz eingeleitet werden.

Eine erhebliche Beeinträchtigung der wertgebenden Arten und Lebensraumtypen der der Anlage KKP 2 nächstgelegenen Teile des FFH-Gebiets 6716-341 „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“, des FFH-Gebiets 6716-301 „Rheinniederung Germersheim – Speyer“ und des Vogelschutzgebiets 6716-402 „Berghäuser und Lingenfelder Altrhein mit Insel Flotzgrün“ ist für die beantragten insgesamt geplanten Maßnahmen bei Einhaltung der Auflagenvorschläge nicht zu besorgen. Wichtig in diesem Zusammenhang ist insbesondere der Lärmschutz.

Für den konventionellen Abriss liegen bezüglich einer Beeinträchtigung der wertgebenden Arten und Lebensraumtypen der der Anlage KKP 2 nächstgelegenen Teile des FFH-Gebiets 6716-341 „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“, des FFH-Gebiets 6716-301 „Rheinniederung Germersheim – Speyer“ und des Vogelschutzgebiets 6716-402 „Berghäuser und Lingenfelder Altrhein mit Insel Flotzgrün“ derzeit keine für eine abschließende Bewertung ausreichenden Informationen vor. Daher sollte vor Beginn des konventionellen Abrisses durch die dann zuständige Behörde geprüft werden, ob mögliche Umweltauswirkungen durch den konventionellen Abriss auf Schutzgüter zu besorgen sind und ggf. reduziert werden können.

Eine erhebliche Beeinträchtigung der Tiere, insbesondere Vögel und Fledermäuse, auf dem Standort KKP und dessen Umgebung ist für die beantragten insgesamt geplanten Maßnahmen bei Einhaltung der Auflagenvorschläge nicht zu besorgen. Wichtig in diesem Zusammenhang ist insbesondere der Lärmschutz.

Für den konventionellen Abriss liegen derzeit keine für eine abschließende Bewertung ausreichenden Informationen vor. Daher sollte vor Beginn des konventionellen Abrisses durch die dann zuständige Behörde geprüft werden, ob mögliche Umweltauswirkungen durch den konventionellen Abriss auf Schutzgüter zu besorgen sind und ggf. reduziert werden können.

Unter Berücksichtigung der abgeleiteten Auflagenvorschläge sowie der von der Antragstellerin geplanten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen ergeben sich insgesamt keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen, die aus Sicht der Umwelt- und FFH-Verträglichkeit einer Realisierung des beantragten Vorhabens entgegenstehen. Die Reichweite der verschiedenen Umweltauswirkungen ist auf die direkte Umgebung der Anlage, mehrere hundert Meter im Umkreis, begrenzt.

Am Standort finden - teilweise mit zeitlicher Überschneidung zu Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen von KKP 2, den Maßnahmen im Kontext des Abrisses der Kühltürme und zum konventionellen Abriss der Anlage - weitere umfangreiche Baumaßnahmen statt, von denen Umweltauswirkungen durch Lärm und Luftschadstoffe ausgehen. Für die in der UVP zu betrachtenden Schutzgüter ist es unerheblich, aus welchem Vorhaben die Umweltauswirkungen resultieren. Erheblich ist allein die insgesamt entstehende Umweltbelastung. Die Gutachter regen daher für alle Baumaßnahmen am Standort übergreifende Maßnahmen zum Schutz der belebten Umwelt vor insbesondere Lärm und Luftschadstoffen an:

Empfehlung der Gutachter:

Für alle Baumaßnahmen am Standort sollten Staubminderungsmaßnahmen nach dem Stand der Technik durchgeführt werden.

Für alle Baumaßnahmen am Standort sollte eine immissionsschutzfachliche Planungsbegleitung im Rahmen eines Immissionsschutzkonzeptes als Grundlage für die Bauausschreibung und eine Baubegleitung umgesetzt werden, mit der die aufgeführten Maßnahmen zur Emissionsminderung nach dem Stand der Technik sowie weitere Maßnahmen definiert und in der Bauphase überwacht werden

Damit mögliche negative Auswirkungen durch Luftschadstoffe auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, vermieden werden, sollte für alle Vorhaben auf dem Standortgelände eine weitestgehende Vermeidung von Ortsdurchfahrten vorgeschrieben werden.

Da die Vorsorgeziele für NO_2 , PM_{10} und $\text{PM}_{2,5}$ bereits durch die Hintergrundbelastung überschritten werden, sollten die Zusatzbelastungen durch weitere freiwillige Maßnahmen sowohl bei den Arbeiten auf dem Anlagengelände als auch bei den Transporten hin bzw. vom Anlagengelände geringer gehalten werden. Hierbei kommen beispielsweise folgende Maßnahmen in Betracht:

** bei ausreichenden Massen Durchführung von Transporten per Bahn statt per LKW,*

** bei ausreichenden Massen Beförderung mit Förderbändern statt mit Transportfahrzeugen auf dem Anlagengelände,*

** wo möglich Einsatz von Maschinen, Geräten und Fahrzeugen mit Elektro- statt Verbrennungsmotoren.*

Empfehlung der Gutachter

Die Nicht-Überschreitung der kritischen Schallpegel für Vögel ist sicherzustellen. Für den Zeitraum der Durchführung aller geplanten Vorhaben am Standort KKP sollte daher im Rahmen der immissionsschutzfachlichen Planungs- und Baubegleitung unbedingt ein Lärmmonitoring im Umkreis des Standortes KKP durchgeführt werden. Die genauen Messorte und das Messprogramm sollten sinnvollerweise mit der Naturschutzbehörde abgestimmt werden. Im Fall der Überschreitung der kritischen Schallpegel für Vögel müssen geeignete Maßnahmen zur Lärmreduktion mit der Naturschutzbehörde abgestimmt werden.

Empfehlung der Gutachter :

Zur Minimierung möglicher erheblicher Auswirkungen auf Fledermäuse sollte für den Zeitraum der Durchführung aller geplanten Vorhaben am Standort KKP vor Beginn aller Bau- und Abbrucharbeiten genau geprüft werden, ob in Gebäuden der Nachbarschaft Fledermausquartiere und/oder Wochenstuben vorhanden sind. Werden solche bei dieser Prüfung festgestellt, sollten sinnvollerweise in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung der Auswirkungen getroffen werden. Erforderlichenfalls muss bei der zuständigen Naturschutzbehörde eine artenschutzrechtliche Befreiung eingeholt werden.

Literaturverzeichnis

- AbwV (2018): Abwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Juni 2004 (BGBl. I S. 1108, 2625), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 22. August 2018 (BGBl. I S. 1327) geändert worden ist, AbwV. Online verfügbar unter <https://www.gesetze-im-internet.de/abwv/AbwV.pdf>.
- AG Naturschutzinstitut Region Dresden e.V. (2003): Vorkommen, Gefährdung und Schutz des Wachtelkönigs (*Crex crex*) in Dresden und Umgebung, insbesondere im Bereich der geplanten Waldschlösschenbrücke, September 2003.
- AtG (2018): Atomgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 10. Juli 2018 (BGBl. I S. 1122, 1124), AtG. Online verfügbar unter <http://www.gesetze-im-internet.de/atg/AtG.pdf>.
- AtVfV (2017): Verordnung über das Verfahren bei der Genehmigung von Anlagen nach § 7 des Atomgesetzes - Atomrechtliche Verfahrensverordnung. Gesamtausgabe in der Gültigkeit vom 15.12.2006 bis 01.06.2017, zuletzt geändert durch Art. 14 V v. 29.11.2018 I 2034, AtVfV. Online verfügbar unter <https://www.gesetze-im-internet.de/atvfv/BJNR002800977.html>.
- AtVfV (2018): Atomrechtliche Verfahrensverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. Februar 1995 (BGBl. I S. 180), zuletzt geändert durch Artikel 14 der Verordnung vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034), AtVfV. Online verfügbar unter <https://www.gesetze-im-internet.de/atvfv/AtVfV.pdf>.
- AVV Baulärm (1970): Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschemissionen – v. 19.08.1970, Beilage zum BAnz Nr. 160, AVV Baulärm. Fundstelle: Vorschriftensammlung der Staatlichen Gewerbeaufsicht Baden-Württemberg 2003.
- AVV zu § 47 StrlSchV (2016): Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu § 47 der Strahlenschutzverordnung (Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe aus Anlagen oder Einrichtungen) vom 28.08.2012 der Strahlenschutzverordnung vom 20. Juli 2001 (BGBl. I S. 1714; 2002 I S. 1459), zuletzt durch Artikel 5 der Verordnung vom 27. April 2016 (BGBl. I S. 980) geändert worden ist, AVV zu § 47 StrlSchV.
- BArtSchV (2013): Bundesartenschutzverordnung vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258, 896), zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 21. Januar 2013 (BGBl. I S. 95), BArtSchV.
- BfN - Bundesamt für Naturschutz (2017). Fachinformationssystem des Bundesamtes für Naturschutz zur FFH-Verträglichkeitsprüfung. Bundesamt für Naturschutz, 2017. Online verfügbar unter <http://ffh-vp-info.de/>.
- BlmSchG (2019): Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432), BlmSchG. Fundstelle: www.gesetze-im-internet.de. Online verfügbar unter <https://www.gesetze-im-internet.de/bimschg/>.
- BlmSchV (2011): 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung - 32. BlmSchV) v. 29.08.2002, BGBl. I S. 3478, BlmSchV, Fassung vom zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 11.11.2011 (BGBl. I Nr. 57, S. 2178).
- BlmSchV (2018): Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz. Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl. I S. 1065), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 18. Juli 2018 (BGBl. I S. 1222) geändert worden ist, 39. BlmSchV. BlmSchV, 2018. Online verfügbar unter https://www.gesetze-im-internet.de/bimschv_39/39._BlmSchV.pdf.
- BMUB (2016). Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes, veröffentlicht am 19. Juli 2016. BAnz AT 19.07.2016 B7. BMUB. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz u. Reaktorsicherheit (Hg.), 23.06.2016.

- BNatSchG (2018): Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706)", BNatSchG. Online verfügbar unter https://www.gesetze-im-internet.de/bnatschg_2009/.
- Brenk (2016): Brenk Systemplanung GmbH. Berechnung der potenziellen Strahlenexposition während der Stilllegung und des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 infolge der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser (BS-Projekt-Nr. 1511-04A/SAG; KKP 2/SAG/V/02). Brenk. Aachen, 31.05.2016.
- Brenk (2017): Brenk Systemplanung GmbH. Berechnung der potenziellen Strahlenexposition während der Stilllegung und des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 infolge von Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft (BS-Projekt-Nr. 1511-03 A; KKP 2/SAG/V/01). Brenk. Aachen, 16.10.2017.
- Dröscher - Ingenieurbüro für Technischen Umweltschutz Dr.-Ing. Frank Dröscher (2014a): Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 1 (KKP 1), Schalltechnische Untersuchung. Unter Mitarbeit von Dröscher, F. und Dreusicke, F. (1467.7). Ingenieurbüro für Technischen Umweltschutz Dr.-Ing. Frank Dröscher. EnBW Kernkraft GmbH (Hg.). Tübingen, 15.08.2014.
- Dröscher - Ingenieurbüro für Technischen Umweltschutz Dr.-Ing. Frank Dröscher (2014b): Dröscher, F. Ermittlung und Bewertung der Lärmemissionen in Bauphase und Betrieb des Standort-Abfalllagers (SAL-P) und des Reststoffbearbeitungszentrums (RBZ-P). Ingenieurbüro für Technischen Umweltschutz Dr.-Ing. Frank Dröscher. EnBW Kernkraft GmbH (Hg.). Tübingen, 31.10.2014.
- Dröscher - Ingenieurbüro für Technischen Umweltschutz Dr.-Ing. Frank Dröscher (2014c): Dröscher, F.; Geißler, C.; Faiß, M. Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU), Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 1 (KKP 1). Unter Mitarbeit von Dröscher, F.; Geißler, C. und Faiß, M. Ingenieurbüro für Technischen Umweltschutz Dr.-Ing. Frank Dröscher. EnBW Kernkraft GmbH (Hg.). Tübingen, Dezember 2014.
- Dröscher - Ingenieurbüro für Technischen Umweltschutz Dr.-Ing. Frank Dröscher (2017a): Dröscher, F. Schalltechnische Untersuchung Modul 3 „Schallimmissionsbeiträge durch den Bau und Betrieb einer Konverterstation am Standort KKP“, für die Umweltverträglichkeitsuntersuchung zu Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2). Unter Mitarbeit von Dröscher, F. und Faiß, M. Ingenieurbüro für Technischen Umweltschutz Dr.-Ing. Frank Dröscher. EnBW Kernkraft GmbH (Hg.). Tübingen, August 2017.
- Dröscher - Ingenieurbüro für Technischen Umweltschutz Dr.-Ing. Frank Dröscher (2017b): Dröscher, F. Schalltechnische Untersuchung Modul 4 „Schallimmissionsbeiträge durch Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2)“, für die Umweltverträglichkeitsuntersuchung zu Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2). Unter Mitarbeit von Dröscher, F. und Laib, F. Ingenieurbüro für Technischen Umweltschutz Dr.-Ing. Frank Dröscher. EnBW Kernkraft GmbH (Hg.). Tübingen, August 2017.
- Dröscher - Ingenieurbüro für Technischen Umweltschutz Dr.-Ing. Frank Dröscher (2017c): Dröscher, F. Schalltechnische Untersuchung Modul 5 „Schallimmissionsbeiträge durch einen konventionellen Rückbau des Gebäudebestandes am Standort KKP“, für die Umweltverträglichkeitsuntersuchung zu Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2). Unter Mitarbeit von Dröscher, F. und Laib, F. Ingenieurbüro für Technischen Umweltschutz Dr.-Ing. Frank Dröscher. EnBW Kernkraft GmbH (Hg.). Tübingen, August 2017, zuletzt geprüft am 17.01.2019.
- Dröscher - Ingenieurbüro für Technischen Umweltschutz Dr.-Ing. Frank Dröscher (2017d): Dröscher, F. Schalltechnische Untersuchung Modul 6 „Mögliche Überlagerung von Schallimmissionsbeiträgen am Standort KKP (Gesamtlärm)“, für die Umweltverträglichkeitsuntersuchung zu Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2). Unter Mitarbeit von Dröscher, F. und Laib, F. Ingenieurbüro für Technischen Umweltschutz Dr.-Ing. Frank Dröscher. EnBW Kernkraft GmbH (Hg.). Tübingen, August 2017, zuletzt geprüft am 17.01.2019.

- Dröscher - Ingenieurbüro für Technischen Umweltschutz Dr.-Ing. Frank Dröscher (2017e): Dröscher, F. Schwebstaub und Staubniederschlag Modul 2 „Staubgutachten zur Baufeldfreimachung für die Errichtung einer Konverterstation am Standort KKP“, für die Umweltverträglichkeitsuntersuchung zu Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2). Unter Mitarbeit von Dröscher, F. und Faiß, M. Ingenieurbüro für Technischen Umweltschutz Dr.-Ing. Frank Dröscher. EnBW Kernkraft GmbH (Hg.). Tübingen, August 2017.
- Dröscher (2017f): Ingenieurbüro für Technischen Umweltschutz Dr.-Ing. Frank Dröscher. Schalltechnische Untersuchung Modul 2 “Schallimmissionsbeiträge durch die Baufeldfreimachung für die Errichtung einer Konverterstation am Standort KKP“, für die Umweltverträglichkeitsuntersuchung zu Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2). Dröscher. EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg (Hg.), August 2017.
- Dröscher (2018): Ingenieurbüro für Technischen Umweltschutz Dr.-Ing. Frank Dröscher. Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU), Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2, inkl. Anhänge 1-7 (KKP 2). Unter Mitarbeit von Faiß, M.; Geißler, C. und Dröscher, F. Dröscher. EnBW Kernkraft GmbH (Hg.). Tübingen, Januar 2018.
- DSR (2017a): DSR - Ingenieurgesellschaft mbH. Berechnung der potenziellen Strahlenexposition aus Direktstrahlung vom Standort Philippsburg im Zusammenhang mit Tätigkeiten während der Stilllegung und des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 (DSR/46/16, Revision 1; KKP 2/SAG/V/03). DSR. Berlin, 13.11.2017.
- DSR (2017b): DSR - Ingenieurgesellschaft mbH. Ermittlung der Strahlenexposition für das Ereignis Flugzeugabsturz gemäß Leitfaden Katastrophenschutz zur SAG KKP 2 (Doku.-Kennz.: DSR/11/17, Revision 0). DSR. Berlin, 23.05.2017.
- DSR (2017c): DSR - Ingenieurgesellschaft mbH. Kernkraftwerk Philippsburg Block 2 - Störfallberechnungen zur SAG (Doku.-Kennz.: DSR/14/16, Revision 0). DSR. Berlin, 02.05.2017.
- EnKK (2016): EnKK - EnBW Kernkraft GmbH. Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG) für das Kernkraftwerk Philippsburg Block 2 gemäß § 7 Abs. 3 Atomgesetz (AtG), Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2). EnKK, 18.07.2016.
- EnKK (2017a): AG.L.N. Landschaftsplanung und Naturschutzmanagement. Prüfung auf die artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 bis Nr. 4 BNatSchG für die besonders und streng geschützten Tierarten für eine Baufeldfreiräumung auf dem Gelände des Kernkraftwerks Philippsburg (KKP) Textteil. Februar 2017. Unter Mitarbeit von Tränkle, U. EnKK. EnBW Kernkraft GmbH (Hg.), Februar 2017.
- EnKK (2017b): EnKK - EnBW Kernkraft GmbH. Aktualisierung des Antrags auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG) für das Kernkraftwerk Philippsburg Block 2 gemäß § 7 Abs. 3 Atomgesetz (AtG) vom 18.07.2016, Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2). EnKK, 15.05.2017.
- EnKK (2018a): AG.L.N. Landschaftsplanung und Naturschutzmanagement. Prüfung auf die artenschutzrechtlichen Zugriffsverboe nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 bis Nr. Baufeldfreiräumung (Rodung) auf dem Gelände des Kernkraftwerks Philippsburg (KKP), Bericht der Ökologischen Baubegleitung. Unter Mitarbeit von Tränkle, U. EnKK. EnBW Kernkraft GmbH (Hg.), Februar 2018.
- EnKK (2018b): EnKK - EnBW Kernkraft GmbH. Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 - Sicherheitsbericht, Sicherheitsbericht. EnKK, Januar 2018.
- EnKK (2018c): KKP - EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg. Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2), Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG) für das Kernkraftwerk Philippsburg Block 2 gemäß § 7 Abs. 3 Atomgesetz (AtG) vom 18.07.2016, KKPD3008323 aktualisiert mit Schreiben vom 15.05.2017, KKPD3012254. Hier: Einreichung von Antragsunterlagen. EnKK, 25.01.2018.
- Erbguth, W.; Schink, A. (1996): Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung - Kommentar; Beck, München, 1992, 2. Auflage 1996 (2. Aufl.). München, 1996.

- ERM GmbH (2012): ERM GmbH. Abbau der Anlage KWL (Kernkraftwerk Lingen). Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU), (Bericht). ERM GmbH. Kernkraftwerk Lingen GmbH (Hg.). Neu-Isenburg, 31.07.2012.
- European Commission (2007). An Integrated Approach to the assessment and management of environmental risks from ionising radiation, Description of purpose, methodology and application. Unter Mitarbeit von Beresford, N.; Brown, J.; Copplestone, D.; Garnier-Laplace, J.; Howard, B. et al. European Commission. Brussels, 01.02.2007. Online verfügbar unter <http://nora.nerc.ac.uk/2146/1/D-ERICAFeb07+AnnexesAB.pdf>.
- FFH-RL (1992): Rat der Europäischen Gemeinschaften. FFH-Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen, ABl. L 206 v. 22.07.1992, S. 7 – 50. FFH-RL, 1992.
- GewAbfV (2017): Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz. Verordnung über die Bewirtschaftung von gewerblichen Siedlungsabfällen und von bestimmten Bau- und Abbruchabfällen (Gewerbeabfallverordnung - GewAbfV), Fundstelle Vorschriftenammlung der Gewerbeaufsicht Baden-Württemberg. GewAbfV, 2017. Online verfügbar unter https://www.gesetze-im-internet.de/gewabfv_2017/GewAbfV.pdf.
- ICRP (2007): ICRP - Internationale Strahlenschutzkommission. Die Empfehlungen von 2007 der Internationalen Strahlenschutzkommission, Deutsche Ausgabe herausgegeben vom Bundesamt für Strahlenschutz. ICRP Publikation 103 Ann. ICRP 37 (2-4). ICRP. Oxford, 2007.
- ICRP (2008): ICRP - International Commission on Radiological Protection. Environmental protection - the concept and use of reference animals and plants, ICRP Publication 108 (Annals of the ICRP 38 (4-6)). ICRP, 2008.
- Kempf, N.; Hüppop, O. (1998): Wie wirken Flugzeuge auf Vögel?, Eine bewertende Übersicht (Naturschutz und Landschaftsplanung 30 (1), S. 17-28. 1998, 30 (1)), 1998.
- Kieler Institut für Landschaftsökologie (2007): Garniel, A.; Daunicht, W.D.; Mierwald, U.; Ojowski, U. Vögel und Verkehrslärm. Quantifizierung und Bewältigung entscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avi-Fauna. Kieler Institut für Landschaftsökologie. Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hg.). Bonn/Kiel, November 2007.
- KIFL (2010): KIFL - Kieler Institut für Landschaftsökologie. Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Unter Mitarbeit von Garniel, A. und Mierwald, U. KIFL. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hg.), 2010.
- KrWG (2017): Kreislaufwirtschaftsgesetz vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 9 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808), KrWG. Online verfügbar unter <https://www.gesetze-im-internet.de/krwg/>.
- KTA - Kerntechnischer Ausschuss (2016): KTA. KTA 1503.1: Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe, Teil 1: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei bestimmungsgemäßem Betrieb. Kerntechnischer Ausschuss, 2016.
- Küppers, C.; Ustohalova, V.; Ulanovsky, A. (2012): Öko-Institut e.V. Systematische Untersuchung der Exposition von Flora und Fauna bei Einhaltung der Grenzwerte der StrlSchV für den Menschen. Küppers, C.; Ustohalova, V.; Ulanovsky, A. Bundesamt für Strahlenschutz (Hg.). Salzgitter, 2012.
- LAGA (2003). Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln - Allgemeiner Teil, Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20. Überarbeitung Endfassung vom 06.11.2003. LAGA. Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (Hg.). Mainz, November 2003.
- LAI (2004): LAI - Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz. Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind – Orientierungswerte für die Sonderfallprüfung und für die Anlagenüberwachung sowie Zielwerte für die langfristige Luftreinhalteplanung unter besonderer Berücksichtigung der Beurteilung krebserzeugender Luftschadstoffe. LAI, 2004.
- LAI (2012): LAI - Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz. Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen, Beschluss der LAI vom 13.09.2012. LAI.

- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (Hg.), 2012. Online verfügbar unter http://www.gaa.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/16507/7_1.pdf.
- Länderausschuss für Immissionsschutz (Hg.) (2004). Bewertung von Schadstoffen, für die keine Immissionswerte festgelegt sind - Orientierungswerte für die Sonderfallprüfung und für die Anlagenüberwachung sowie Zielwerte für die langfristige Luftreinhalteplanung unter besonderer Berücksichtigung der Beurteilung krebserzeugender Luftschadstoffe, 21.09.2004, zuletzt geprüft am 16.01.2019.
- Landkreis Karlsruhe (2018): Stilllegung des Kernkraftwerks KKP 2 - Beteiligung im Rahmen des Genehmigungsverfahrens SAG KKP 2. postalisch. Karlsruhe, 11.10.2018.
- LANIS-RLP (2010): LANIS-RLP - Landschaftsinformationssystem der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz. Steckbrief zum Vogelschutzgebiet, 6716-402 - Berghausener und Lingenfelder Altrhein mit Insel Flotzgrün. LANIS-RLP, 2010. Online verfügbar unter <http://www.natura2000.rlp.de/steckbriefe/index.php?a=s&b=g&c=vsg&pk=VSG6716-402>.
- LANIS-RLP (2018): LANIS-RLP - Landschaftsinformationssystem der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz. Steckbrief zur Art A122 der Vogelschutz-Richtlinie, Wachtelkönig (*Crex crex*). LANIS-RLP, 2018. Online verfügbar unter <http://www.natura2000.rlp.de/steckbriefe/index.php?a=s&b=a&c=vsg&pk=V030>.
- LANUV (2010): LANUV - Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. Gesundheitliche Wirkungen von Feinstaub und Stickstoffdioxid im Zusammenhang mit der Luftreinhalteplanung. LANUV, 2010. Online verfügbar unter https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/gesundheit/schadstoffe/gesundheitliche_wirkungen.pdf.
- LANUV (2018): LANUV - Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen. Wirkungen von Stickstoffdioxid (NO₂). LANUV, 2018. Online verfügbar unter <https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/umweltmedizin/wirkungen-von-luftschadstoffen/schadstoffe/stickstoffdioxid-no2>.
- LfU Bayern - Bayrisches Landesamt für Umwelt (2018): Wachtelkönig (*Crex crex*). Online verfügbar unter <https://www.lfu.bayern.de/natur/sap/arteninformationen/steckbrief/zeige?stbname=Crex+crex>.
- LGABW (2003): LGABW - Landesgewerbeamt Baden-Württemberg. Reinigungsarbeiten auf Baustellen, Informationen für Bauhandwerk und Gemeinden. LGABW. Stuttgart, 2003.
- LUBW (2017): Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg: Kenngrößen der Luftqualität – Jahresdaten 2016, Karlsruhe Dez. 2017, 2017.
- LUBW (2018a): LUBW - Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. Aktuelle Rote Listen Baden-Württembergs. LUBW, 2018. Online verfügbar unter <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/natur-und-landschaft/rote-listen>.
- LUBW (2018b): LUBW - Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. Jahreswerte 2018, Ergebnisse für Stickstoffdioxid, Ozon und die gravimetrischen Feinstaub PM₁₀/PM_{2,5}-Auswertungen. LUBW, 2018. Online verfügbar unter https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/documents/10184/452615/Jahreswerte_2018_NO2_O3_PM10_PM25.pdf.
- LUBW (2019): LUBW - Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. Luftqualität in Baden-Württemberg, Auswertung der Jahresdaten für 2012 bis 2018. LUBW. Karlsruhe, März 2019.
- LUBW (diverse): Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. Kenngrößen der Luftqualität, Jahresdaten 2012, Oktober 2013, August 2014, September 2015, September 2016, Dezember 2017. LUBW. Karlsruhe, diverse.
- LUGV - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg; MLUL - Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg (2014): Kühne, M.; Schaefer, L. Sachstandsbericht - Die Bewertung der Immissionsbelastung durch Asbestfasern in der Außenluft. Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg; Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg, 27.01.2014.

- Mailänder Consult GmbH (2018). Fachbeitrag zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung nach §§ 44 und 45 BNatSchG, Vorhaben: EnBW Kernkraft GmbH – Abbruch der Kühltürme am Standort Philippsburg. Mailänder Consult GmbH. EnBW Kernkraft GmbH (Hg.). Karlsruhe, 22.03.2018.
- Mailänder Consult GmbH (2019). EnBW Kernkraft GmbH – Baufeldfreimachung auf dem Gelände des Kernkraftwerks Philippsburg, Gesamthafte Eingriffs- Ausgleichsbilanzierung für das Vorhaben Baufeldfreimachung. Mailänder Consult GmbH. EnBW Kernkraft GmbH (Hg.). Karlsruhe, 09.01.2019, zuletzt geprüft am 15.01.2019.
- MUEEF - Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz (2018). Weitergabe Stellungnahme der ONB SGD Süd zu Schreiben Stilllegung des Kernkraftwerks KKP 2. Ihr Schreiben vom 31.07.2018, Az 3-4651.22-31. Unter Mitarbeit von der Abteilung Naturschutz und nachhaltige Entwicklung. Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz, 02.10.2018.
- Müller-BBM GmbH (2017): Lenzen, A.; Bittner, J. Schalltechnische Untersuchung - Schallimmissionsbeiträge durch den Restbetrieb der Kraftwerksblöcke KKP 1 und KKP 2 sowie durch den Betrieb des Zwischenlagers für Brennelemente am Standort Philippsburg, für die Umweltverträglichkeitsuntersuchung zu Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2). Müller-BBM GmbH. EnBW Kernkraft GmbH (Hg.), 24.10.2017.
- Nuber - Ingenieurbüro Nuber GmbH (2018): Brandschutztechnische Stellungnahme. Herrichtung und Nutzung von Pufferflächen im Überwachungsbereich am Standort Philippsburg im Rahmen der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung des Kernkraftwerks KKP 2. Maxdorf, 22.05.2018.
- RAL - RAL gGmbH (2015): Vergabegrundlage für Umweltzeichen, Lärmarme Baumaschinen RAL-UZ 53 sowie Listen von Baumaschinen mit Blauem Engel. Online verfügbar unter <https://www.blauer-engel.de/de/produktwelt/gewerbe/baumaschinen/baumaschinen-ausgabe-2015>, RAL gGmbH.
- Reck, H.; Rassmus, J.; Klump, G. M.; Böttcher, M.; Brüning, H.; Gutmiedl, I.; Herden, C.; Lutz, K.; Mehl, U.; Penn-Bressel, G.; Roweck, H.; Trautner, J.; Wende, W. et al. (2001): Auswirkungen von Lärm und Planungsinstrumente des Naturschutzes, Ergebnisse einer Fachtagung - ein Überblick (Naturschutz und Landschaftsplanung, 33 (5), S. 145-149), 2001.
- Regierungspräsidium Karlsruhe (2018): Antrag auf Entfernung einer Wanderfalken-Nisthilfe am Kühlturm Block 2 (URA) des Kernkraftwerks Philippsburg, 76661 Philippsburg, hier: Artenschutzrechtliche Ausnahme gemäß § 45 Abs. 7 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) Ihr Antrag per E-mail vom 22.10.208, 26.11.2018.
- Reijnen, R.; Foppen, R.; Ter Braak, C.; Thissen, J. (1995): The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. III. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. In: *Journal of Applied Ecology* (32), S. 187–202.
- SAbfVO (2008): UM-BW - Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. Verordnung des Umweltministeriums über die Entsorgung gefährlicher Abfälle zur Beseitigung (Sonderabfallverordnung - SAbfVO), Vom 23. Oktober 2008. SAbfVO, 2008. Online verfügbar unter http://www.landesrecht-bw.de/jportal/portal/t/clm/page/bsbawueprod.psmil/action/portlets.jw.MainAction?p1=0&eventSubmit_doNavigate=searchInSubtreeTOC&showdoccase=1&doc.hl=0&doc.id=jlrsAbfVBW2008rahmen&doc.part=R&toc.poskey=.
- SSK (2003): SSK - Strahlenschutzkommission. Störfallberechnungsgrundlagen zu § 49 StrlSchV – Neufassung des Kapitels 4: Berechnung der Strahlenexposition, Empfehlung der SSK, verabschiedet in der 186. Sitzung der SSK am 11.09.2003. SSK, 2003.
- SSK (2004a): SSK - Strahlenschutzkommission. Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz der Katastrophenschutzleitung bei kerntechnischen Notfällen, Berichte der Strahlenschutzkommission (Heft 37). SSK. Bonn, 2004.
- SSK (2004b): SSK - Strahlenschutzkommission. Störfallberechnungsgrundlagen zu § 49 StrlSchV Neufassung des Kapitels 4: Berechnung der Strahlenexposition, Empfehlung der

- Strahlenschutzkommission, verabschiedet in der 186. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 11. September 2003. SSK. Bonn, 2004.
- SSK (2016): SSK - Strahlenschutzkommission. Schutz der Umwelt im Strahlenschutz - Empfehlung der Strahlenschutzkommission mit Begründung und Erläuterung, Verabschiedet in der 286. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 01. Dezember 2016. SSK. Bonn, 2016.
- Storm, P.-C.; Bunge, T. (2007): Handbuch der Umweltverträglichkeitsprüfung, Loseblattsammlung, 1. Band, Erich Schmidt, Berlin 2007, 2007.
- StrlSchG (2017): Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz - StrlSchG) vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966), geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966), StrlSchG.
- StrlSchV (2018): Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz. Strahlenschutzverordnung vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2036). StrlSchV, 2018.
- TA Lärm (1998). Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26.08.1998, GMBI. Nr. 26/1998, S. 503, Fundstelle Vorschriftensammlung der Gewerbeaufsicht Baden-Württemberg. TA Lärm, 1998.
- TA Luft (2002): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz u. Reaktorsicherheit. Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes- Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft), TA Luft. Online verfügbar unter http://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_24072002_IGI2501391.htm.
- TransnetBW - TransnetBW GmbH (2018a): Ultramet, Konverter Planungsstand: Genehmigungsantrag Anfang Juni 2018 eingereicht. TransnetBW GmbH (Hg.). Online verfügbar unter <https://www.transnetbw.de/de/ultranet/konverter>.
- TransnetBW - TransnetBW GmbH (Hg.) (2018b). Erläuterungsbericht, Netzbauprojekt Ultramet, Gleichstrom-Umspannwerk Philippsburg, Errichtung einer HGÜ Konverteranlage in Hochspannungs-GleichstromÜbetragungstechnik auf dem Grundstück des KKP Philippsburg. BImSchG Antrag, 23.03.2018.
- TÜV Anlagen und Umwelt (1997). Technischer Bericht Nr. L 3552 zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen. TÜV Anlagen und Umwelt. Eschborn, Dezember 1997.
- TÜV SÜD Energietechnik GmbH Baden-Württemberg (2019): Gutachten zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2) MAN-ETP-19-0024 Mannheim, Juli 2019, Entwurf, Juli 2019.
- UBA (2018a): UBA - Umweltbundesamt. Wie sehr beeinträchtigt Stickstoffdioxid (NO₂) die Gesundheit der Bevölkerung in Deutschland?, Ergebnisse der Studie zur Krankheitslast von NO₂ in der Außenluft. UBA. Dessau, 2018. Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/uba_factsheet_krankheitslasten_no2.pdf.
- UBA (2018b): UBA - Umweltbundesamt. Wirkungen auf die Gesundheit. UBA, 2018. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/wirkungen-von-luftschadstoffen/wirkungen-auf-die-gesundheit>.
- UM-BW (2017a): UM-BW - Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG) für die Kernkraftwerke KKP 2 und GKN II; hier Abbruch des Kühlturms KKP 2. postalisch 27.10.2017. UM-BW. Stuttgart, 2017.
- UM-BW (2017b): UM-BW - Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG) für die Kernkraftwerke KKP 2 und GKN II; hier insgesamt geplante Maßnahmen und Abbruch des Kühlturms KKP 2. postalisch 09.10.2017. UM-BW. Stuttgart, 2017.
- UM-BW (2017c): UM-BW - Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung für das Kernkraftwerk Philippsburg, Block 2, hier: Unterrichtung gemäß § 1b AtVfV über die nach §§ 2

- und 3 AtVfV im Hinblick auf die Umweltverträglichkeitsuntersuchung voraussichtlich beizubringenden Unterlagen. UM-BW, 2017.
- UVPG (2016): Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 30. November 2016 (BGBl. I S. 2749), UVPG.
- UVPG (2019): Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), geändert durch Artikel 22 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706), UVPG.
- UVPVwV (1995). Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPVwV) vom 18. September 1995, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz u. Reaktorsicherheit (BMU). UVPVwV, 1995.
- Verein Deutscher Ingenieure (1987): Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, VDI-Handbuch Lärminderung, VDI 2719, August 1987.
- Vogelschutzrichtlinie (2009): Europäisches Parlament. Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten, ABl. L 20, S. 7 - 25, Vogelschutzrichtlinie. Vogelschutzrichtlinie, 2009.
- WESO - WESO Software GmbH: WESO - WESO Software GmbH. Fischlexikon, Fischart: Schleie (*Tinca tinca*). WESO Software GmbH. Online verfügbar unter https://www.fischlexikon.eu/fischlexikon/fische-suchen.php?fisch_id=0000000017.
- WG-BW (2018): UM-BW - Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. Wassergesetz für Baden-Württemberg v. 03.12.2013 (WG), letzte berücksichtigte Änderung: Inhaltsverzeichnis sowie §§ 65, 80, 84 und 95 geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 28. November 2018 (GBl. S. 439, 446), WG-BW. WG-BW, 2018.
- WHG (2018): Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2254), WHG. WHG, 2018. Online verfügbar unter http://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/WHG.pdf.
- WHO (2006): World Health Organization (WHO) Europe. Air quality guidelines. Global update 2005, Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark (ISBN 92 890 2192 6). WHO, 2006.