

Stellungnahme zur allgemeinen Vorprüfung der Umweltverträglichkeit des Standort-Abfalllagers am Standort Philippsburg

Darmstadt,
31.03.2015

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

info@oeko.de
www.oeko.de

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	II
1. Einleitung	1
2. Vorgehensweise und Bewertungskriterien	2
3. Beschreibung von Merkmalen und Bewertung der möglichen Erheblichkeit von Auswirkungen auf Schutzgüter	4
3.1. Beschreibung der Merkmale des Vorhabens	4
3.1.1. Größe des Vorhabens	4
3.1.2. Nutzung und Gestaltung von Wasser, Boden, Natur und Landschaft	5
3.1.3. Abfallerzeugung	5
3.1.4. Umweltverschmutzung und Belästigungen	6
3.1.4.1. Radiologische Wirkfaktoren	6
3.1.4.2. Konventionelle Wirkfaktoren	6
3.1.5. Unfallrisiko	8
3.2. Beschreibung wesentlicher Merkmale des Standorts des Vorhabens	8
3.3. Merkmale der möglichen nachteiligen Auswirkungen	10
3.3.1. Mögliche Auswirkungen durch radiologische Wirkfaktoren	10
3.3.2. Mögliche Auswirkungen durch konventionelle Wirkfaktoren	12
3.4. Beurteilung der Erheblichkeit der Auswirkungen auf die Umwelt	15
3.4.1. Emissionen konventioneller Luftschadstoffe	15
3.4.2. Emissionen radioaktiver Stoffe mit der Luft im bestimmungsgemäßen Betrieb	16
3.4.3. Emissionen radioaktiver Stoffe mit der Luft bei Störfällen und Ereignissen	17
3.4.4. Direktstrahlung	16
3.4.5. Emissionen von Lärm	18
4. Gesamteinschätzung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen und der Erfordernis einer Umweltverträglichkeitsprüfung	22
Literaturverzeichnis	23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Jahresmittelwerte und maximale Kurzzeitmittelwerte für die Hintergrundbelastung an der Messstation Wiesloch /LUBW 2008-2013/	9
------------	--	---

1. Einleitung

Die EnBW Kernkraft GmbH plant, am Standort Philippsburg ein Standort-Abfalllager (SAL-P) zu errichten. Es wurde am 03.06.2014 ein Antrag auf Umgangsgenehmigung nach § 7 StrlSchV sowie auf Genehmigung zur Errichtung des Gebäudes nach § 58 Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO) gestellt. Der Antrag umfasst die Lagerung von sonstigen radioaktiven Stoffen im Sinne des § 2 Abs. 1 und 3 Atomgesetz bis zu einer Gesamtaktivität in Höhe von $2 \cdot 10^{17}$ Bq in den Strahlenschutzbereichen des neu zu errichtenden Gebäudes (SAL-P). Ferner wird im Rahmen des Umgangs mit radioaktiven Stoffen im SAL-P die Festlegung der Werte für zulässige Ableitungen mit der Luft über einen Fortluftkamin gemäß § 47 StrlSchV beantragt.

Gemäß Anlage 1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) muss eine allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls nach § 3c UVP durchgeführt werden. Diese Vorprüfung erfolgt im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach § 7 StrlSchV.

Das Öko-Institut e.V. wurde am 28.07.2014 von der TÜV Süd Energietechnik GmbH Baden-Württemberg - im Unterauftrag für das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft des Landes Baden-Württemberg - beauftragt, eine Fachstellungnahme zur allgemeinen Vorprüfung gemäß UVP zu erstellen.

Auf Grundlage der vorgelegten Unterlagen wurde eine Prüfung möglicher Umweltauswirkungen des Vorhabens durchgeführt. Die Prüfung erfolgt gemäß der in Anlage 2 UVP genannten Kriterien für die Vorprüfung des Einzelfalls im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung. Die hier vorgelegte Stellungnahme enthält das Ergebnis dieser Prüfung.

2. Vorgehensweise und Bewertungskriterien

In der hier vorliegenden Stellungnahme werden die möglichen Umweltauswirkungen des Vorhabens beschrieben und im Sinne einer allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalls bewertet.

Insbesondere folgende Unterlagen wurden berücksichtigt:

- Dröscher, F.: EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg, Errichtung und Betrieb des Standort-Abfalllagers Philippsburg (SAL-P). Vorprüfung des Einzelfalls nach § 3c UVPG, Umwelterheblichkeitsstudie UES vom 31. Oktober 2014
- Dröscher, F.: Gesellschaft für nukleares Reststoffrecycling mbH / EnBW Kernkraft GmbH. Errichtung und Betrieb des Reststoffbearbeitungszentrums (RBZ-P) und des Standort-Abfalllagers Philippsburg (SAL-P). Ergänzende Angaben zu den Vorprüfungen des Einzelfalls nach § 3c UVPG. 10. März 2015
- EnBW Kernkraft GmbH: Antrag auf Erteilung einer Genehmigung zum Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 7 Strahlenschutzverordnung in einem neu zu errichtenden Standort-Abfalllager (SAL-P) am Standort Neckarwestheim vom 03. Juni 2014
- Tränkle, U: Prüfung auf die artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 bis Nr. 4 BNatSchG für die besonders und streng geschützten Tierarten im Rahmen der 1. SAG (KKP 1) unter Berücksichtigung der geplanten Errichtung und des Betriebes des Reststoffbearbeitungszentrums Philippsburg (RBZ-P) und des Standort-Abfalllagers Philippsburg (SAL-P). Textteil. November 2014
- Dröscher, F.: Ermittlung und Bewertung der Lärmemissionen in Bauphase und Betrieb des Standort-Abfalllagers (SAL-P) und des Reststoffbearbeitungszentrums (RBZ-P), 31. Oktober 2014
- DSR Ingenieurgesellschaft mbH: Störfallbetrachtung SAL-P, DSR/26/13 (VS-NfD), Stand 30.04.2014
- DSR Ingenieurgesellschaft mbH: Potentielle Strahlenexposition aus Direktstrahlung vom Standort-Abfalllager am Standort Philippsburg (SAL-P), DSR/11/14, Rev. A, Stand 19.05.2014
- EnBW Kernkraft GmbH: Berechnung der potentiellen Strahlenexposition über den Luftpfad für das geplante Abfalllager SAL-P unter Berücksichtigung von Vorbelastungen, 1303-17b, Stand 31.03.2014

Die Durchführung der allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalls wird in § 3c des UVPG geregelt. Demnach muss eine überschlägige Prüfung unter Berücksichtigung der in der Anlage 2 des UVPG aufgeführten Kriterien durchgeführt werden. Bei der Vorprüfung ist außerdem zu berücksichtigen, inwieweit Umweltauswirkungen durch die vom Träger des Vorhabens vorgesehenen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen offensichtlich ausgeschlossen werden.

Für die Vorprüfung sind gemäß Anlage 2 des UVPG folgende Angaben zu prüfen:

- **Merkmale des Vorhabens.** Die Merkmale eines Vorhabens sind insbesondere hinsichtlich folgender Kriterien zu beurteilen:
 - Größe des Vorhabens,
 - Nutzung und Gestaltung von Wasser, Boden, Natur und Landschaft,
 - Abfallerzeugung,
 - Umweltverschmutzung und Belästigungen,

- Unfallrisiko, insbesondere mit Blick auf verwendete Stoffe und Technologien.
- **Standort des Vorhabens:** Die ökologische Empfindlichkeit eines Gebiets, das durch ein Vorhaben möglicherweise beeinträchtigt wird, ist insbesondere hinsichtlich folgender Nutzungs- und Schutzkriterien unter Berücksichtigung der Kumulierung mit anderen Vorhaben in ihrem gemeinsamen Einwirkungsbereich zu beurteilen:
 - bestehende Nutzung des Gebietes, insbesondere als Fläche für Siedlung und Erholung, für land-, forst- und fischereiwirtschaftliche Nutzungen, für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung (Nutzungskriterien),
 - Reichtum, Qualität und Regenerationsfähigkeit von Wasser, Boden, Natur und Landschaft des Gebietes (Qualitätskriterien),
 - Belastbarkeit der Schutzgüter unter besonderer Berücksichtigung von Schutzgebieten und von Art und Umfang des ihnen jeweils zugewiesenen Schutzes (Schutzkriterien).
- **Merkmale der möglichen Auswirkungen:** Die möglichen erheblichen Auswirkungen eines Vorhabens sind anhand der Merkmale des Vorhabens und des Standorts zu beurteilen; insbesondere ist Folgendem Rechnung zu tragen:
 - dem Ausmaß der Auswirkungen (geographisches Gebiet und betroffene Bevölkerung),
 - dem etwaigen grenzüberschreitenden Charakter der Auswirkungen,
 - der Schwere und der Komplexität der Auswirkungen,
 - der Wahrscheinlichkeit von Auswirkungen,
 - der Dauer, Häufigkeit und Reversibilität der Auswirkungen.

Die Durchführung der Vorprüfung im Einzelfall erfolgt gemäß den Vorgaben von § 3c des UVPG überschlägig. Für die Prüfung wird außerdem der Leitfaden zur Vorprüfung des Einzelfalls im Rahmen der Feststellung der UVP-Pflicht von Projekten des Bund-Länder-Arbeitskreises „UVP“ /BLAK 2004/ berücksichtigt.

Die Merkmale des Vorhabens und die davon ausgehenden Wirkungen auf die Umwelt hinsichtlich Bau und Betrieb werden überschlägig beschrieben. Es werden dabei nur die Merkmale und Wirkungen beschrieben, die für die nachfolgende Einschätzung, ob das Vorhaben erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen haben könnte, relevant sind.

In die Bewertung fließen die Erfahrungen des Öko-Instituts aus anderen allgemeinen Vorprüfungen der Umweltverträglichkeit, aus anderen UVP-Verfahren am Standort Philippsburg sowie aus UVP-Verfahren zu kerntechnischen Anlagen an anderen Standorten ein.

In Kapitel 3 werden die Merkmale des Vorhabens beschrieben. Außerdem erfolgt eine Bewertung, ob erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Schutzgüter zu erwarten sind. Die Gesamteinschätzung der Erheblichkeit der möglichen Umweltauswirkungen und die Beurteilung, ob eine Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlich ist, erfolgt in Kapitel 4.

3. Beschreibung von Merkmalen und Bewertung der möglichen Erheblichkeit von Auswirkungen auf Schutzgüter

In Kapitel 3.1 werden die Merkmale des Vorhabens beschrieben, soweit sie für Auswirkungen auf Schutzgüter relevant sein könnten. Der Standort des Vorhabens mit seinen hier relevanten Merkmalen wird in Kapitel 3.2 beschrieben. In Kapitel 3.3 werden die Merkmale der möglichen Auswirkungen auf die Schutzgüter dargestellt. In Kapitel 3.4 wird beurteilt, inwieweit erhebliche Auswirkungen auf die Schutzgüter durch die Wirkfaktoren des Vorhabens möglich sein können.

3.1. Beschreibung der Merkmale des Vorhabens

3.1.1. Größe des Vorhabens

Hinsichtlich der Größe des Vorhabens sind die folgenden Aspekte relevant:

- Errichtung einer Halle aus Stahlbeton, L x B x H: 145 m x 30 m x 21 m,
- Errichtung eines Fortluftkamins, Höhe 40 m, Durchmesser 1,8 m,
- Flächenverbrauch ca. 4.500 m²,
- Bodenaushub ca. 47.400 m³ (Angaben für SAL-P und RBZ-P¹ gemeinsam, keine Einzelangaben verfügbar),
- für den Bodenaustausch Anlieferung von ca. 23.300 m³ Schotter und Aufbereitung von ca. 21.900 m³ Bodenmaterial aus dem Baustellen-Zwischenlager,
- Niederschlagswasser-Versickerung,
- Regenwasserhaltung über ca. 6 Monate,
- Baugrundverbesserung durch Rüttelstopfsäulen, teilweise bis unter den Grundwasserspiegel.
- Zu transportierende Massen (Angaben für SAL-P und RBZ-P gemeinsam):
 - Bodenaushub: ca. 47.400 m³ (davon ca. 15.000 m³ Abfuhr),
 - Material für Rüttelstopfsäulen: ca. 15.000 m³,
 - Bodenaustauschmaterial: ca. 23.300 m³,
 - Beton und Hinterfüllung: 22.300 m³.
- An- und Abtransporte erfolgen über das öffentliche Straßennetz über die Landesstraße L 555,
- Bauarbeiten erfolgen zwischen 7 Uhr und 20 Uhr,
- Dauer der Errichtung des Rohbaus (reine Betonage) 10 Monate,
- Dauer der Errichtung insgesamt ca. 18 Monate,
- Lagerung von radioaktiven Stoffen über einen nicht näher definierten Zeitraum.

¹ Reststoffbearbeitungszentrum Philippsburg, soll zeitgleich mit dem SAL-P errichtet werden

3.1.2. Nutzung und Gestaltung von Wasser, Boden, Natur und Landschaft

Hinsichtlich des Schutzguts **Wasser** sind die folgenden Merkmale relevant:

- Es erfolgt eine offene Wasserhaltung zur Trockenhaltung der Baugrube über die gesamte Bauzeit. Das geförderte Niederschlagswasser wird, falls erforderlich, über eine Neutralisationsanlage sowie eine Eisenfällstation in eine geeignete Einleitstelle eingeleitet. Eine Genehmigung dazu wird beantragt. In /Dröscher 2015/ wird plausibel dargelegt, dass im Rahmen der Wasserhaltung kein Grundwasser aus der Baugrube abgeleitet werden muss. Der Grundwasserstand in diesem Gebiet lag im Zeitraum von 2006 und 2013 zwischen 93,8 mNN und 96 mNN und somit ca. 4,5 m bis 6,6 m unter GOK. Sollte dennoch aufgrund eines extremen Grundwasserhochstandes Wasser bis zu einem gewissen Stand in die Baugrube eindringen, so würden nach /Dröscher 2015/ die Bauarbeiten vorübergehend unterbrochen werden.
- Die Rüttelstopfsäulen ragen in das Grundwasser.
- Das Niederschlagswasser der errichteten Anlage wird gefasst und Niederschlagsversickerungsflächen zugeleitet.
- Radioaktive Abwässer werden in der Abwasserbehandlungsanlage des RBZ-P oder bei externen Dritten behandelt und über diese entsorgt.
- Es werden wassergefährdende Stoffe eingesetzt. Deren Austreten soll durch verschiedene Maßnahmen verhindert werden.
- Es kommt zu keinem Anfall von konventionellem Abwasser.
- Das Reinigungswasser aus Betoniereinrichtungen wird rezykliert.

Hinsichtlich des Schutzguts **Boden** sind die folgenden Merkmale relevant:

- Es erfolgt ein Bodenaustausch. Ca. 23.300 m³ angeliefertes Bodenmaterial und ca. 21.900 m³ aufbereitetes Aushubmaterial werden in den Boden eingebracht (Angaben für SAL-P und RBZ-P gemeinsam).
- Es werden Rüttelstopfsäulen in den Boden eingebracht.
- Es erfolgt eine Verdichtung des Bodens.
- Es werden Baustelleneinrichtungsflächen im Baustellenbereich genutzt.
- Eine Fläche von ca. 4.500 m² wird dauerhaft versiegelt.

Hinsichtlich des Schutzguts **Natur und Landschaft** sind die folgenden Merkmale relevant:

- Es erfolgt die Errichtung eines Gebäudes, von Verkehrsflächen und eines Kamins.

3.1.3. Abfallerzeugung

Hinsichtlich Art und Umfang von Abfällen sowie deren geplanter Entsorgung sind die folgenden Angaben relevant:

- Es fällt Bodenaushub an. Massen- oder Volumenangaben für das SAL-P alleine liegen nicht vor. Der Bodenaushub für SAL-P und RBZ-P zusammen beträgt 47.400 m³ (aufgelockertes Ma-

terial). Davon werden 15.000 m³ auf eine Deponie verbracht oder an eine Wiederverwertungsstelle geliefert. 32.400 m³ werden auf der Baustelle bis zum Wiedereinbau zwischengelagert.

- Eine 30 cm bis 50 cm dicke Humusschicht wird beim Bodenaushub abgetragen. Über deren Verbleib finden sich in den ausgewerteten Unterlagen keine Angaben.
- Baustellenbedingte Abfälle sollen ordnungsgemäß entsorgt werden.
- Sämtliche am Standort anfallenden konventionellen Abfälle werden entsprechend der Vorgaben des KrWG fachgerecht entsorgt.
- Radioaktive Stoffe, die im Betrieb z. B. bei Reinigungs- und Wartungsarbeiten anfallen, werden an das Reststoffbearbeitungszentrum RBZ-P abgegeben und anschließend im Standort-Abfalllager SAL-P zwischengelagert.

3.1.4. Umweltverschmutzung und Belästigungen

3.1.4.1. Radiologische Wirkfaktoren

- Während des Betriebs erfolgen **Emissionen radioaktiver Stoffe über die Fortluft** und den Fortluftkamin.
- Während des Betriebs geht von den gelagerten radioaktiven Abfällen **Direktstrahlung** aus.
- Während des Betriebs wird **radioaktives Abwasser** in Form von Reinigungswasser der Betoniereinrichtung aus dem Überwachungsbereich zur Betonherstellung wiederverwendet. Betriebsabwasser aus Dekont- und Reinigungsarbeiten im Kontrollbereich wird gesammelt und an einen externen Dienstleister abgegeben.
- Bei **Störfällen** können radioaktive Stoffe in die Luft freigesetzt werden.

3.1.4.2. Konventionelle Wirkfaktoren

Die folgenden **konventionellen Luftschadstoffe** werden voraussichtlich emittiert:

- Während des Baus:

Durch Transporte von und zur Baustelle sowie den Betrieb von Maschinen und Geräten auf der Baustelle werden insbesondere die Luftschadstoffe NO_x/NO₂, PM₁₀/PM_{2,5}, SO₂ und Benzol emittiert.

- Während des Betriebs:

Durch Transporte werden insbesondere NO_x/NO₂, PM₁₀/PM_{2,5}, SO₂ und Benzol emittiert.

Durch den Betrieb kommt es zu vernachlässigbaren Emissionen von Feinstaub durch die mehrstufige Abluftreinigung.

Folgende **Lärmemissionen** werden voraussichtlich emittiert:

- Während des Baus:

Während der Bauphase wird durch den Betrieb von Geräten und Maschinen (z. B. Bagger, Raupen, Rüttler) auf der Baustelle sowie durch die Transportfahrzeuge (Lkw, Betonmischer) sowohl auf der Baustelle als auch entlang von Zufahrtsstraßen Lärm verursacht.

- Während des Betriebs:

Schallemissionen während des Betriebs werden durch Transporte zum SAL-P, die Anlieferung von Beton oder Fertigbeton, das Mischen von Beton außerhalb des Gebäudes und durch den Betrieb der Lüftungsanlage mit Fortluftkamin verursacht.

Während des Baus werden durch das Einbringen von Rüttelstopfsäulen zur Baugrundverbesserung **Erschütterungen** verursacht.

Hinsichtlich der Emission von **Licht** ist relevant:

- Während des Baus erfolgt eine Baustellenbeleuchtung.
- Durch die Anlage kommt es zu zusätzlichen Lichtemissionen.

Durch die Anlage kommt es zur **Flächeninanspruchnahme bzw. Flächenversiegelung**:

- Nutzung von Baustelleneinrichtungsflächen während der Bauphase.
- Eine Fläche von ca. 4.500 m² wird dauerhaft versiegelt.

Auswirkungen durch **konventionelles Abwasser** sind möglich durch:

- Das anfallende Wasser aus der offenen Wasserhaltung wird ggf. über eine Neutralisationsanlage sowie eine Eisenfällstation und Absetzbecken in eine geeignete Einleitstelle eingeleitet.
- Die anfallenden Niederschlagswässer werden gefasst und zu den Niederschlagswasserversickerungsflächen im Umfeld des SAL-P geleitet.

Hinsichtlich des Umgangs mit **wassergefährdenden Stoffen** ist relevant:

- Es wird in geringen Mengen mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen (z. B. Hydrauliköl, kontaminiertes Wasser aus Reinigungsvorgängen).
- Es werden keine Angaben zu Schalölen oder Bauhilfsstoffen gemacht, die schädliche Wirkung auf das Grundwasser haben könnten, außerdem nicht zum Betanken von Dieselfahrzeugen.

Auswirkungen auf das **Grundwasser** sind möglich durch:

- Grundwasser könnte durch den Baustellenbetrieb verunreinigt werden. Einer Verunreinigung des Bodens durch Baufahrzeuge und Baumaschinen wird durch technische und betriebliche Maßnahmen zum Boden- und Gewässerschutz vorgebeugt.
- Durch die Regenwasserhaltung kann die Grundwasserneubildung beeinflusst werden.

Hinsichtlich **konventioneller Abfälle** sind während des Baus Baustellenabfälle und Bodenaushub relevant. Die anfallenden Massen konventioneller Abfälle während des Betriebs sind gering.

3.1.5. Unfallrisiko

Folgende Unfallrisiken sind zu betrachten:

- Während des Baus:
Verunreinigungen von Gewässern durch den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (z. B. Tankunfall mit Freisetzung von Diesel).
- Während des Betriebs:
 - Freisetzung von radioaktiven Stoffen,
 - Freisetzung von wassergefährdenden Stoffen.

3.2. Beschreibung wesentlicher Merkmale des Standorts des Vorhabens

Das Vorhabensgelände auf den Standort des Kernkraftwerks Philippsburg liegt auf dem Gebiet der Gemeinde Philippsburg (Landkreis Karlsruhe, Regierungsbezirk Karlsruhe, Baden-Württemberg) am rechten Rheinufer bei Flusskilometer 389 auf einer Höhe von ca. 100 m ü. NN auf einer Aufschüttung auf der Rheinschanzinsel, ca. 25 km nördlich von Karlsruhe.

Dem Standort KKP am nächsten liegt die Stadt Philippsburg in ca. 2 km südöstlicher Richtung. Die am nächsten liegenden schutzbedürftigen Nutzungen bzw. ständige Aufenthaltsbereiche von Menschen liegen ca. 670 m nordwestlich bzw. ca. 1.000 m östlich. Die Anbindung des SAL-P an das überörtliche Straßennetz erfolgt über eine Ortsstraße, die den Standort bzw. die Rheinschanzinsel an die Landesstraße L 555 anschließt. An der Ortsstraße, die auch als Transportroute dienen soll, befinden sich Wohnbebauungen im Abstand von ca. 15 m bis 20 m.

Der Standort KKP ist im Flächennutzungsplan 2010 des Gemeindeverwaltungsverbands Philippsburg als bestehendes Sonstiges Sonderbaugebiet nach § 11 Baunutzungsverordnung (BauNVO) "zur Erforschung, Entwicklung und Erzeugung von Energie" ausgewiesen. Im Regionalplan ist das Gelände als „überschwemmungsgefährdeter Bereich bei Katastrophenhochwasser“ bzw. in der Hochwassergefahrenkarte Baden-Württemberg bei Extremhochwasser (HQ_{ext}) gekennzeichnet.

Bei den Böden der Vorhabensfläche handelt es sich um anthropogene Aufschüttungen, die beim Bau des KKP zum Teil aus dem zentralen Bereich des Baggersees Weisenburger und Ertel entnommen wurden. Die Fläche weist Humusschichten von 30 cm bis 50 cm auf, die im Wesentlichen

durch Auftrag und in geringen Teilen durch Verrottung des wachsenden Pflanzenbestandes entstanden sind.

Das Vorhabensgelände schließt westlich unmittelbar an das FFH-Gebiet 6716-341 „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“ an. Im Umkreis von 3 km des Standorts KKP existieren weitere umwelt- und naturschutzbezogene Schutzgebietsausweisungen.

Im Umfeld der Vorhabensfläche kommen verschiedene Fledermausarten vor, für einige Arten besteht Quartierverdacht. In der Umwelterheblichkeitsstudie wird das Vorkommen von Bibern nicht ausgeschlossen. Auf der Vorhabensfläche kommt mit der Dorngrasmücke ein nach BNatSchG besonders geschütztes Brutvogelpaar vor. Eine größere Zahl von Vogelarten ist gemäß Umwelterheblichkeitsstudie im Umfeld der Vorhabensfläche nachgewiesen. Zahlreiche Arten sind besonders geschützt bzw. streng geschützt. Für viele Arten besteht Brutverdacht im Umfeld. Des Weiteren kommen im Umfeld nach BNatSchG geschützte Amphibien, Schmetterlinge, Käfer und Libellen vor.

Die **radiologische Vorbelastung** am Standort beruht insbesondere auf den Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Fortluft, Abwasser und Direktstrahlung der Kernkraftwerke KKP II (im Leistungsbetrieb) und KKP I (in der Nachbetriebsphase), des Standort-Zwischenlagers KKP-ZL, des geplanten Reststoffbearbeitungszentrums RBZ-P sowie den Lagerflächen südlich vor dem Reaktorgebäude der Anlage KKP 2 und südlich vor dem Maschinenhaus der Anlage KKP 1. Hinzu kommen radiologische Vorbelastungen, insbesondere des Rheins, durch weitere Ableitungen im Sinne des § 47 (5) StrlSchV.

Zur Beurteilung der **Luftqualität** können die Daten der Messstation Wiesloch als Vorbelastung herangezogen werden (siehe Tabelle 1). Diese Messstelle liegt in vorstädtischem Gebiet.

Tabelle 1: Jahresmittelwerte und maximale Kurzzeitmittelwerte für die Hintergrundbelastung an der Messstation Wiesloch /LUBW 2008-2013/

	NO ₂		JMW [µg/m ³]	PM ₁₀ Anzahl Überschreitungen des TMW
	JMW [µg/m ³]	max. 1-h-MW [µg/m ³]		
2008	20	91	17	3
2009	21	94	20	12
2010	21	98	21	15
2011	19	100	19	8
2012	19	96	27	5
2013	20	91	18	8

JMW = Jahresmittelwert, TMW = Tagesmittelwert

Im Bereich des Standorts ist der Rhein das wichtigste **Oberflächengewässer**. Er bildet das dominante Landschaftselement im Westen. Er ist nach der letzten Staustufe in Iffezheim bis zu seiner Mündung freifließend. Durch die Begradigung und den Ausbau zur Bundeswasserstraße hat der Rhein im Untersuchungsgebiet ein starres, ca. 240 m breites Gewässerbett mit befestigten Ufern. Natürliche oder naturnahe Ufer sind nicht vorhanden. Das Sohlssubstrat wird vorwiegend aus Kies

und Schotter gebildet /Dröscher 2014a/. Die Fließgewässer und der überwiegende Teil der Stillgewässer in der Umgebung (Baggersee Weisenburger und Ertel) des KKP stehen mit dem Rhein in Verbindung.

Das **Grundwasser** ist in der Rheinebene in mehrere Stockwerke gegliedert, die durch Zwischenhorizonte weitgehend voneinander getrennt sind. Grundwasser wird in der Umgebung des Vorhabenbereiches durch Versickerung von Niederschlagswasser und temporär durch Einspeisung aus den Oberflächengewässern gebildet.

3.3. Merkmale der möglichen nachteiligen Auswirkungen

Im nachfolgenden Kapitel werden die möglichen nachteiligen Umweltauswirkungen auf Grundlage der Merkmale des Vorhabens und der Standorts überschlägig beschrieben.

3.3.1. Mögliche Auswirkungen durch radiologische Wirkfaktoren

Mögliche Auswirkungen durch **Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft**:

- Baubedingte Auswirkungen:

Durch den Bau kommt es zu keinen Ableitungen radioaktiver Stoffe.

- Betriebsbedingte Auswirkungen:

Es werden die folgenden zulässigen Ableitungen mit der Luft über den Fortluftkamin beantragt:

- für radioaktive Aerosole:
 - im Kalenderjahr: $5,0 \cdot 10^8$ Bq
 - an 180 aufeinander folgenden Tagen: $2,5 \cdot 10^8$ Bq
 - für den Zeitraum eines Kalendertages: $5,0 \cdot 10^6$ Bq
- für gasförmige radioaktive Stoffe:
 - Tritium im Kalenderjahr: $5,0 \cdot 10^{10}$ Bq
 - C-14 im Kalenderjahr: $5,0 \cdot 10^9$ Bq

Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser werden nicht beantragt.

Die effektive Dosis durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft aus dem SAL-P wird für die höchstexponierte Altersgruppe Kleinkind (Alter ≤ 1 Jahr) mit $2,8 \mu\text{Sv}$ im Jahr angegeben. Einschließlich der Vorbelastungen beträgt die effektive Dosis $79 \mu\text{Sv}$ im Jahr für das Kleinkind (Alter ≤ 1 Jahr) /EnKK 2014a/.

Nachteilige Auswirkungen sind auf Menschen, Tiere und Pflanzen möglich.

Mögliche Auswirkungen durch **Direktstrahlung**:

- Baubedingte Auswirkungen:

Durch den Bau kommt es zu keiner Direktstrahlung.

- Betriebsbedingte Auswirkungen:

Für den Standort ergibt sich unter Berücksichtigung der Dosisleistungsanteile aus dem Betrieb sonstiger Anlagen und Einrichtungen am Standort eine potenzielle Strahlenexposition durch Direktstrahlung an der ungünstigsten Einwirkungsstelle außerhalb des Betriebsgeländes von $< 0,064 \mu\text{Sv/h}$ ($< 0,56 \text{ mSv}$ im Kalenderjahr bei Daueraufenthalt). Das SAL-P trägt zur Dosisleistung an diesem Aufpunkt mit weniger als $0,013 \mu\text{Sv/h}$ bei. Die ungünstigste Einwirkungsstelle liegt am Anlagenzaun südwestlich der Längsseite des SAL-P /EnKK 2014b/.

Nachteilige Auswirkungen sind auf Menschen, Tiere und Pflanzen möglich.

Mögliche Auswirkungen durch **radioaktives Abwasser**:

- Baubedingte Auswirkungen:

Durch den Bau kommt es zu keinen Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser.

- Betriebsbedingte Auswirkungen:

Das Reinigungswasser der Betoniereinrichtung wird zur Betonherstellung wiederverwendet. Die Betriebsabwässer werden an einen externen Dienstleister abgegeben. Die Abwässer werden nicht in die Umwelt entlassen und kommen nicht mit den Schutzgütern in Kontakt.

Nachteilige Auswirkungen auf Menschen, Tiere und Pflanzen sind nicht zu besorgen.

Bei **Störfällen** während des Betriebs des SAL-P sind Freisetzungen radioaktiver Stoffe in die Luft möglich. Angaben zu den untersuchten Störfällen sowie ihren radiologischen Auswirkungen werden in /EnKK 2014b/ gemacht. Diese Unterlage ist als VS-NfD eingestuft. Sie liegt dem Öko-Institut vor und wurde für die Vorprüfung der Umweltverträglichkeit herangezogen. Wegen ihrer Einstufung als VS-NfD werden aber nachfolgend nur Aussagen der Unterlage wiedergegeben, die auch in der Umwelterheblichkeitsstudie /Dröscher 2014a/ enthalten sind.

In /Dröscher 2014a/ werden unter Einwirkungen von innen (EVI)

- mechanische Einwirkungen, z. B. Absturz von Lasten,
- anlageninterne Leckagen von Behältern mit radioaktiven Flüssigkeiten und anlageninterne Überflutung,
- thermische Einwirkungen, z. B. Brand eines Containers,
- Ausfälle sicherheitstechnisch wichtiger Einrichtungen, z. B. der Stromversorgung oder der Lüftungsanlage, sowie
- Handhabungsfehler

betrachtet.

Unter Einwirkungen von außen (EVA) werden

- naturbedingte Einwirkungen, z. B. Blickschlag, Wind- und Schneelasten, Erdbeben, Hochwasser, Erdbeben,

- zivilisatorisch bedingte Einwirkungen, z. B. von außen übergreifende Brände, Bergschäden, Wechselwirkungen mit dem Kernkraftwerk am Standort, Wechselwirkungen mit anderen Anlagen am Standort

betrachtet.

Zusätzlich werden die Ereignisse

- Einwirkungen schädlicher Stoffe,
- Druckwellen aufgrund chemischer Explosionen, sowie
- Flugzeugabsturz

betrachtet.

Die zulässigen Anforderungen und Grenzwerte nach § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV werden gemäß /Dröscher 2014a/ eingehalten. Für die betrachteten sehr seltenen Ereignisse aufgrund zivilisatorischer Einwirkungen werden die Planungs- bzw. Eingreifrichtwerte der effektiven Dosis bzgl. Maßnahmen des Katastrophenschutzes deutlich unterschritten.

Nachteilige Auswirkungen sind auf Menschen, Tiere und Pflanzen möglich.

3.3.2. Mögliche Auswirkungen durch konventionelle Wirkfaktoren

Mögliche Auswirkungen durch **Emissionen konventioneller Luftschadstoffe**:

- Baubedingte Auswirkungen:

Durch die Emissionen der Transporte kann es zu erheblichen Auswirkungen auf Menschen kommen, insbesondere durch NO₂ und PM₁₀/PM_{2,5}. Erhebliche Auswirkungen auf Tiere sind dagegen weder durch den Baustellenbetrieb noch durch die Transporte zu erwarten.

- Betriebsbedingte Auswirkungen:

Da im Durchschnitt nur zwei Transporte pro Tag erfolgen, der Betrieb der Heizungsanlage nur geringe Emissionen verursacht und die Emissionen über den Fortluftkamin ebenfalls gering sind, sind auch in der Zusammenschau mit dem Betrieb des RBZ-P keine nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter zu erwarten.

Mögliche Auswirkungen durch **Lärm**:

- Baubedingte Auswirkungen:

Durch den auf der Baustelle verursachten Lärm und die Transportfahrten sind erhebliche Auswirkungen auf Tiere möglich. Erhebliche Auswirkungen auf den Menschen sind durch die Transportfahrten und während der Großbetonage von der Baustelle möglich.

- Betriebsbedingte Auswirkungen:

Die Schallimmissionen während des Betriebs des SAL-P dürften aller Voraussicht nach auch bei Überschneidungen mit den Schallimmissionen des Betriebs des RZB-P zu keinen erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf Menschen und Tiere führen, da durchschnittlich nur zwei Transporte pro Tag erfolgen sollen und die Schallemissionen des Fortluftkamins gering sind.

Mögliche Auswirkungen durch Erschütterungen:

• Baubedingte Auswirkungen:

Die durch das Einbringen der Rüttelstopfsäulen verursachten Erschütterungen haben nur eine geringe Reichweite. Nachteilige Auswirkungen sind nicht zu erwarten.

• Betriebsbedingte Auswirkungen:

Da es beim Betrieb zu keinen relevanten Erschütterungen kommt, sind auch keine Auswirkungen auf die Schutzgüter möglich.

Mögliche Auswirkungen durch Licht:

• Baubedingte Auswirkungen:

Der Standort KKP sowie die Vorhabensfläche sind derzeit mit etwa 800 Lampen beleuchtet. Die Zaunbeleuchtung hat eine Beleuchtungsstärke von > 100 Lux. Die Baustellenbeleuchtung wird nach /Dröscher 2015/ keinen wesentlichen zusätzlichen Beitrag zur Lichtemission liefern. Außerdem sollen laut /Dröscher 2015/ die von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz /LAI 2012/ genannten Maßnahmen berücksichtigt werden. Insofern sind keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf Insekten und Vögel zu erwarten.

• Betriebsbedingte Auswirkungen:

Die Emissionen von Licht während des Betriebs des SAL-P sind gemäß /Dröscher 2015/ im Vergleich zur Vorbelastung (s.o.) gering. Die vorhabensbedingt zu installierende Beleuchtung wird in der Regel mit Lichtstärken < 20 Lux ausgestattet /Dröscher 2015/. Darüber hinaus sollen für die Vorhaben RBZ-P und SAL-P die Vorgaben der LAI Licht-Richtlinie beachtet werden, soweit diese nicht den vorgegebenen Objektsicherungsmaßnahmen entgegenstehen. Von erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf Insekten und Vögel ist daher nicht auszugehen.

Mögliche Auswirkungen durch Flächeninanspruchnahme bzw. Flächenversiegelung:

• Baubedingte Auswirkungen:

Für die Baustelleneinrichtungsfläche kommt es zu einer temporären Inanspruchnahme unversiegelten Bodens. Da die Inanspruchnahme nur temporär erfolgt und keine geschützten Tiere oder Pflanzen betroffen sind, ist von erheblichen Auswirkungen nicht auszugehen.

• Anlagenbedingte Auswirkungen:

Eine Fläche von ca. 4.100 m² wird dauerhaft versiegelt. Diese Fläche ist nach /Dröscher 2014a/ derzeit teilversiegelt (Schotter). Nach /Tränkle 2014/ wird die Flächenversiegelung im Rahmen der Eingriffs-Ausgleichsbilanz ausgeglichen. Von erheblichen Auswirkungen ist daher nicht auszugehen.

Mögliche Auswirkungen durch konventionelles Abwasser:

• Baubedingte Auswirkungen:

Die Regenwasserhaltung erfolgt mit abgestuften Mengen über die gesamte Bauzeit. Die hierfür erforderliche Genehmigung soll beantragt werden. Das Wasser wird falls erforderlich über eine

Neutralisationsanlage sowie eine Eisenfällstation und Absetzbecken in eine geeignete Einleitstelle eingeleitet. Von erheblichen Auswirkungen ist nicht auszugehen.

- Anlagenbedingte Auswirkungen:

Die anfallenden Abwässer aus dem Niederschlag werden zu den Niederschlagswasserversickerungsflächen im Umfeld des SAL-P geleitet. Von erheblichen Auswirkungen ist nicht auszugehen.

Mögliche Auswirkungen durch **wassergefährdende Stoffe**:

- Baubedingte Auswirkungen:

Beim Baustellenbetrieb können wassergefährdende Stoffe (z. B. Diesel) freigesetzt werden. Die freigesetzten Stoffe könnten ins Grundwasser und in Oberflächengewässer gelangen. Einer Verunreinigung des Bodens und somit auch des Grundwassers durch Baufahrzeuge und Baumaschinen wird durch technische und betriebliche Maßnahmen zum Boden- und Gewässerschutz vorgebeugt. Es kann davon ausgegangen werden, dass es beim normalen Baustellenbetrieb zu keinen erheblichen Beeinträchtigungen von Grundwasser und Oberflächengewässern kommt.

- Betriebsbedingte Auswirkungen:

Beim Betrieb wird mit geringen Mengen wassergefährdender Stoffe (z. B. Hydrauliköl, kontaminiertes Wasser aus Reinigungsvorgängen) umgegangen. Durch verschiedene Maßnahmen wie flüssigkeits- und medienbeständige Auffangwannen, doppelwandige Verrohrung, Leckagen-Sicherung wird das Austreten von wassergefährdenden Stoffen in die Umgebung verhindert. Es kann davon ausgegangen werden, dass es zu keinen erheblichen Auswirkungen kommt.

Mögliche Auswirkungen auf das **Grundwasser**:

- Baubedingte Auswirkungen:

Einer Verunreinigung des Bodens durch Baufahrzeuge und Baumaschinen wird durch technische und betriebliche Maßnahmen zum Boden- und Gewässerschutz vorgebeugt.

Die Regenwasserhaltung erfolgt mit abgestuften Mengen über die gesamte Bauzeit. Die hierfür erforderliche Genehmigung soll beantragt werden. Auf Grund des hohen Grundwasserdargebots am Standort sind keine erheblichen Beeinträchtigungen hinsichtlich der Grundwasserneubildung zu erwarten.

Die Rüttelstopfsäulen werden aus grundwasserverträglichen Materialien errichtet.

Von erheblichen Auswirkungen auf das Grundwasser ist nicht auszugehen.

Mögliche Auswirkungen durch **konventionelle Abfälle**:

- Baubedingte Auswirkungen:

Durch die anfallenden konventionellen Abfälle (Bodenausauschub, Baustellenabfälle) sollten bei ordnungsgemäßer Lagerung bis zum Abtransport und bei der Entsorgung keine nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter verursacht werden.

Im Rahmen des Bodenaushubs wird eine 30 cm bis 50 cm dicke Humusschicht abgetragen. Gemäß Baugesetzbuch wird die obere durchwurzelte, von Klein- und Kleinstlebewesen belebte sowie von Luft, Wasser und Humus durchsetzte Bodenschicht als Mutterboden bezeichnet. Die Vorschrift des § 202 Baugesetzbuch besagt, dass Mutterboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen ausgehoben wird, in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung und Vergeudung zu schützen ist. Es wird davon ausgegangen, dass diese Vorschrift eingehalten wird. Insofern sind durch den Aushub des Mutterbodens keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen zu besorgen.

- Betriebsbedingte Auswirkungen:

Da beim Betrieb nur sehr geringe Mengen an konventionellen Abfällen anfallen, sind bei ordnungsgemäßer Lagerung bis zur Abholung und bei der Entsorgung keine nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter zu erwarten.

Im Hinblick auf die Frage der Erheblichkeit möglicher nachteiliger Auswirkungen im Rahmen der kursorischen Prüfung sind daher die folgenden Wirkfaktoren und Schutzgüter zu betrachten:

- baubedingte Auswirkungen von Emissionen konventioneller Luftschadstoffe auf den Menschen,
- betriebsbedingte Auswirkungen von Emissionen radioaktiver Stoffe mit der Luft auf Menschen, Tiere und Pflanzen,
- betriebsbedingte Auswirkungen von Direktstrahlung auf Menschen, Tiere und Pflanzen,
- störfall- und ereignisbedingte Auswirkungen von Emissionen radioaktiver Stoffe mit der Luft auf Menschen, Tiere und Pflanzen,
- baubedingte Auswirkungen von Lärm auf Menschen und Tiere.

3.4. Beurteilung der Erheblichkeit der Auswirkungen auf die Umwelt

3.4.1. Emissionen konventioneller Luftschadstoffe

Die Hauptbelastungen für Menschen durch konventionelle Luftschadstoffe treten bei Transportfahrten innerhalb von Ortschaften auf.

Die Vorbelastung mit konventionellen Luftschadstoffen kann entlang von Straßen, hier entlang der L 555 in Philippsburg und/oder Rheinsheim, höher sein als die allgemeine Hintergrundbelastung (siehe Tabelle 1). Wenn während der Hauptverkehrszeiten (Berufsverkehr: 2 Stunden am Morgen und 2 Stunden am Abend) beispielsweise bei Großbetonagen Betonmischerfahrten die südwestliche Zufahrtstraße von der L 555 zum Kraftwerk nutzen und damit durch eine Gemeinde fahren, ist bezogen auf NO₂ eine häufigere Überschreitung des 1 h-Mittelwerts im Kalenderjahr als zulässig nicht ausgeschlossen. Die Immissionen werden noch größer, wenn im gleichen Zeitraum weitere Transporte zur Baustelle im Zusammenhang mit dem Bau des SAL-P und RBZ-P stattfinden.

Mit Schreiben der EnBW Kernkraft GmbH vom 11.03.2015 /EnKK 2015/ wurde verbindlich bestätigt, dass beim Bau des SAL-P die Andienung der Baustelle vor allem im Rahmen des Bodenaushubs und der Großbetonagen grundsätzlich unter Umgehung von Ortsdurchfahrten stattfinden

wird. Lediglich in besonderen Ausnahmefällen, z.B. bei Straßensperrungen, soll davon abgewichen werden.

Werden die Transporte von und zur Baustelle nicht durch Ortschaften geführt, sind keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf Menschen zu erwarten.

3.4.2. Emissionen radioaktiver Stoffe mit der Luft im bestimmungsgemäßen Betrieb

Mögliche Auswirkungen auf Menschen

Die effektive Dosis durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft durch den Betrieb des SAL-P wird für die höchstexponierte Altersgruppe Kleinkind (Alter ≤ 1 Jahr) mit $2,8 \mu\text{Sv}$ im Jahr, einschließlich der Vorbelastungen mit $79 \mu\text{Sv}$ im Jahr angegeben /EnKK 2014a/. Als Geringfügigkeitsschwelle wird eine effektive Dosis von $10 \mu\text{Sv}$ im Jahr (De minimis-Dosis), wie sie beispielsweise den Freigaberegulungen der Strahlenschutzverordnung zugrunde liegt, angesehen. Die effektive Dosis einschließlich der Vorbelastungen überschreitet diese Schwelle.

Bei der Ermittlung der Strahlenexposition werden konservative Annahmen getroffen, insbesondere der Verzehr ausschließlich von Nahrungsmitteln, die an dem Ort mit der höchsten Kontamination außerhalb des Anlagengeländes gewonnen wurden, sowie der ganzjährige Aufenthalt an der ungünstigsten Einwirkungsstelle im Freien. Im Rahmen einer detaillierten Bewertung wäre zu untersuchen, ob unter realistischen Randbedingungen (Berücksichtigung realer Aufenthaltsorte und -zeiten, Berücksichtigung realer Nutzungen im Bereich der ungünstigsten Einwirkungsstellen etc.) die De minimis-Dosis überschritten werden kann. Im Rahmen der hier durchzuführenden kursorischen Prüfung kann auf der Basis der Erfahrungen mit der Umweltverträglichkeitsprüfung in vergleichbaren Verfahren und der Kenntnis des Standorts und seiner Umgebung festgestellt werden, dass eine detaillierte Bewertung voraussichtlich zum Ergebnis führen würde, dass unter realistischen Randbedingungen die De minimis-Dosis nicht überschritten wird. Es ist insbesondere nicht zu erwarten, dass dies nur mit zusätzlichen Auflagen erreicht werden könnte.

Mögliche Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen

Tiere und Pflanzen können einer höheren Strahlenexposition als Menschen ausgesetzt sein. Ein Konzept, wie der Schutz von Tieren und Pflanzen überprüft werden kann, einschließlich entsprechender Daten bietet die Internationale Strahlenschutzkommission in /ICRP 2008, ICRP 2009/. Im Rahmen der kursorischen Prüfung kann festgestellt werden, dass für die hier relevanten Radionuklide unter Berücksichtigung der Referenz-Tiere und Referenz-Pflanzen der ICRP sowie deren Dosis- und Konzentrationsfaktoren und Derived Consideration Reference Levels (Dosisraten, bei deren Unterschreitung keine Effekte auf Populationen zu erwarten sind) der Schutz von Tieren und Pflanzen gewährleistet ist.

3.4.3. Direktstrahlung

Mögliche Auswirkungen auf Menschen

Für den Standort wird unter Berücksichtigung der Dosisleistungsanteile aus dem Betrieb sonstiger Anlagen und Einrichtungen am Standort eine potenzielle Strahlenexposition durch Direktstrahlung an der ungünstigsten Einwirkungsstelle außerhalb des Betriebsgeländes (am Anlagenzaun südwestlich der Längsseite des SAL-P) von $< 0,064 \mu\text{Sv/h}$ ($< 0,56 \text{ mSv}$ im Kalenderjahr bei Dauer-

aufenthalt) angegeben /EnKK 2014b/. Eine effektive Dosis von 10 μSv im Jahr (De minimis-Dosis) (siehe Kapitel 3.4.2) wird durch diese Direktstrahlung überschritten.

Bei der Ermittlung der Strahlenexposition wird vom ganzjährigen Aufenthalt im Freien am Ort der höchsten Dosisleistung außerhalb des Anlagengeländes ausgegangen. Im Rahmen einer detaillierten Bewertung wäre zu untersuchen, ob unter realistischen Randbedingungen (Berücksichtigung realer Aufenthaltsorte und -zeiten, Berücksichtigung realer Nutzungen im Bereich der ungünstigsten Einwirkungsstellen etc.) die De minimis-Dosis überschritten werden kann. Im Rahmen der hier durchzuführenden kursorischen Prüfung kann auf der Basis der Erfahrungen mit der Umweltverträglichkeitsprüfung in vergleichbaren Verfahren und der Kenntnis des Standorts und seiner Umgebung festgestellt werden, dass eine detaillierte Bewertung voraussichtlich zum Ergebnis führen würde, dass unter realistischen Randbedingungen die De minimis-Dosis nicht überschritten wird. Es ist insbesondere nicht zu erwarten, dass dies nur mit zusätzlichen Auflagen erreicht werden könnte.

Mögliche Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen

Im Rahmen der kursorischen Prüfung kann festgestellt werden, dass bezogen auf die Direktstrahlung und die Referenz-Tiere und Referenz-Pflanzen der ICRP deren Derived Consideration Reference Levels (Dosisraten, bei deren Unterschreitung keine Effekte auf Populationen zu erwarten sind) nicht überschritten werden.

3.4.4. Emissionen radioaktiver Stoffe mit der Luft bei Störfällen und Ereignissen

Mögliche Auswirkungen auf Menschen

Als Schwelle, ab der eine detaillierte Bewertung erfolgen sollte, gehen wir von einer effektiven Dosis von 1 mSv aus. Diese Schwelle liegt deutlich unter dem gesetzlichen Störfallplanungswert nach § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV in Höhe von 50 mSv effektiver Dosis. Die in /DSR 2014/ ermittelte effektive Dosis überschreitet die Schwelle von 1 mSv.

Bei der Ermittlung der Strahlenexposition werden konservative Annahmen getroffen, insbesondere der Verzehr ausschließlich von Nahrungsmitteln, die an dem Ort mit der höchsten Kontamination außerhalb des Anlagengeländes gewonnen wurden, sowie der ganzjährige Aufenthalt an der ungünstigsten Einwirkungsstelle im Freien, jeweils über einen Zeitraum bis zum 70. Lebensjahr. Im Rahmen einer detaillierten Bewertung wäre zu untersuchen, ob unter realistischen Randbedingungen (Berücksichtigung realer Aufenthaltsorte und -zeiten, Berücksichtigung realer Nutzungen im Bereich der ungünstigsten Einwirkungsstellen etc.) eine Dosis von 1 mSv überschritten werden kann. Im Rahmen der hier durchzuführenden kursorischen Prüfung kann auf der Basis der Erfahrungen mit der Umweltverträglichkeitsprüfung in vergleichbaren Verfahren und der Kenntnis des Standorts und seiner Umgebung festgestellt werden, dass eine detaillierte Bewertung voraussichtlich zum Ergebnis führen würde, dass unter realistischen Randbedingungen eine Dosis von 1 mSv nicht überschritten wird. Es ist insbesondere nicht zu erwarten, dass dies nur mit zusätzlichen Auflagen erreicht werden könnte.

Mögliche Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen

Tiere und Pflanzen können einer höheren Strahlenexposition als Menschen ausgesetzt sein. Wie bereits in Kapitel 3.4.2 dargestellt, kann der Schutz von Tieren und Pflanzen anhand des Konzepts der ICRP überprüft werden. Im Rahmen der kursorischen Prüfung kann festgestellt werden, dass für die hier relevanten Radionuklide unter Berücksichtigung der Referenz-Tiere und Referenz-

Pflanzen der ICRP sowie deren Dosis- und Konzentrationsfaktoren und Derived Consideration Reference Levels (Dosisraten, bei deren Unterschreitung keine Effekte auf Populationen zu erwarten sind) der Schutz von Tieren und Pflanzen gewährleistet ist.

3.4.5. Emissionen von Lärm

Emissionen von Lärm können sich insbesondere auf Menschen, Vögel und Fledermäuse und auswirken.

Mögliche Auswirkungen auf Menschen

Die Hauptbelastungen für Menschen treten bei Transportfahrten innerhalb von Ortschaften auf, können aber auch in der Nacht von der Baustelle ausgehen.

Die Abbildungen 12 bis 15 in /Dröscher 2014a/ zeigen, dass während der Bauphase in einem breiten Streifen entlang der Fahrstrecke durch die stattfindenden Transporte Schallimmissionen zwischen 55 und 65 dB(A) verursacht werden, wobei es sich nur um die Zusatzbelastung handelt und gegebenenfalls Überschneidungen mit anderen Transporten nicht berücksichtigt sind. Die Schallimmission wurde nur für eine Geschwindigkeit von 10 km/h und für eine Höhe von 5 m berechnet.

Werden diese Transporte auf der L 555 durch Philippsburg oder Rheinsheim weitergeführt, werden die Schallpegel dort aufgrund der dichteren Bebauung, der höheren Geschwindigkeit und der niedrigeren Wirkhöhe höher sein als auf dem Kraftwerksgelände. Nach TA Lärm /TA Lärm/ betragen die Immissionsrichtwerte tagsüber in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten 60 dB(A) und in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten 55 dB(A). Das heißt, alleine aufgrund der Zusatzbelastung – also ohne Berücksichtigung der Vorbelastung, ggf. Überschneidungen mit anderen Transporten, der dichteren Bebauung, der höheren Geschwindigkeit und der niedrigeren Wirkhöhe – werden bereits die Immissionsrichtwerte für den Tageszeitraum überschritten. Da die EnBW Kernkraft GmbH mit Schreiben vom 11.03.2015 /EnKK 2015/ aber verbindlich bestätigt, dass beim Bau des SAL-P die Andienung der Baustelle vor allem im Rahmen des Bodenaushubs und der Großbetonagen grundsätzlich unter Umgehung von Ortsdurchfahrten stattfinden wird und lediglich in besonderen Ausnahmefällen, z. B. bei Straßensperrungen, davon abgewichen werden soll, kann davon ausgegangen werden, dass erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf Menschen nicht zu erwarten sind.

Werden die Transporte nicht durch Philippsburg geführt, so müssen sie auf der Umgehungsstraße von und zum Kreisel stattfinden. Diese Route führt in einem Abstand von 15 m bis 25 m /Dröscher 2015/ an der Wohnbebauung der Straße „Im Altrhein“ vorbei. Nach den Berechnungen in /Dröscher 2015/ liegt der derzeitige durchschnittliche verkehrsbedingte Lärmpegel mit 56,7 dB im Abstand von 25 m zur Fahrbahnmitte bereits über dem in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten nach TA Lärm geltenden Immissionsrichtwert von 55 dB(A). Der durchschnittliche durch die Baustellentransporte verursachte Lärm erhöht diesen Pegel auf 58,2 dB /Dröscher 2015/. In den wenige Tage andauernden Spitzenzeiten erhöht sich der Pegel auf Werte zwischen 59,8 dB und 60,5 dB. Aufgrund der bereits bestehenden Vorbelastung und dem begrenzten Zeitraum der Zusatzbelastung sollten die verursachten höheren Pegel keine zusätzlichen erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf Menschen verursachen.

Das sogenannte Bootshaus (IO 2) liegt nach Abb. 7 in der Bauphase Großbetonage während der Nachtstunden im Bereich > 45 dB(A) /Dröscher 2015a/. Da es nach /Dröscher 2014b/ als Mischgebiet ausgewiesen ist, gilt hier nachts ein Immissionsrichtwert von 45 dB(A), so dass es für sich

hier in der Nacht aufhaltende Menschen zu Belästigungen kommen kann. Da die Großbetonagen beim Bau des SAL-P und des RBZ-P aber insgesamt nur an 8 Tagen während der Nachtstunden stattfinden sollen, ist nicht zu erwarten, dass die Belästigungen erheblich sind.

Mögliche Auswirkungen auf Vögel

Bei der Bewertung von Schallimmissionen auf die Natur kommt den Vögeln eine besondere Bedeutung zu. Nach /Garniel et al. 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) /Garniel et al. 2007/ führen. Von Reck et al. 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 /Reck et al. 2001/. Dort wird für lang andauernde mäßige 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 /Garniel et al. 2007/.

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, die auf Baulärm nicht oder nur bedingt zutreffen /Kempf/Hüppop 1998/.

Auf der Vorhabensfläche brütet die Dorngrasmücke. Sie ist nach dem Bundesnaturschutzgesetz besonders geschützt und steht in Baden-Württemberg auf der Vorwarnliste /Dröscher 2014a/.

Für fünf der in /Dröscher 2014a/ gelisteten und nach dem Bundesnaturschutzgesetz besonders und streng geschützte Vogelarten (Blaukehlchen, Grauspecht, Grünspecht, Turmfalke, Turteltaube) besteht im Umfeld Brutverdacht. Das Blaukehlchen und der Grauspecht sind zudem in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie aufgeführt. Das Blaukehlchen steht in Deutschland auf der Vorwarnliste, der Grauspecht in Baden-Württemberg. Der Grauspecht gilt in Deutschland nach der Roten Liste überdies als stark gefährdet /Dröscher 2014a/.

Für den Neuntöter besteht im Umfeld Brutverdacht. Er ist in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie aufgeführt und er steht in Baden-Württemberg auf der Vorwarnliste /Dröscher 2014a/.

Insgesamt besteht für 54 der in /Dröscher 2014a/ gelisteten Vogelarten im Umfeld Brutverdacht. Davon sind – abgesehen von den oben bereits genannten streng geschützten Arten – 48 nach dem Bundesnaturschutzgesetz besonders geschützt. Zwei davon sind in der Roten Liste Baden-Württemberg als gefährdet eingestuft (Feldlerche, Kuckuck), eine davon in der Roten Liste Deutschland (Feldlerche). 13 davon stehen in Baden-Württemberg auf der Vorwarnliste (Dorngrasmücke, Feldschwirl, Feldsperling, Fitis, Gelbspötter, Girlitz, Goldammer, Haussperling, Pirol, Rohrammer, Schwarzkehlchen, Star, Sumpfrohrsänger), fünf davon stehen in Deutschland auf der Vorwarnliste (Feldschwirl, Feldsperling, Haussperling, Kuckuck, Pirol) /Dröscher 2014a/.

Bei sieben der in /Dröscher 2014a/ gelisteten Vogelarten handelt es sich um Zugvögel entsprechend Artikel 4 (2) der EU-Vogelschutzrichtlinie (Braunkehlchen, Flussuferläufer, Krickente, Schwarzkehlchen, Tafelente, Wiesenschafstelze, Zwergtaucher). Von den 18 in /Dröscher 2014a/ gelisteten Durchzüglern und Wintergästen stehen sieben auf der Roten Liste Baden-Württemberg als vom Aussterben bedroht (Braunkehlchen, Flussuferläufer, Krickente), als stark gefährdet (Ta-

felente, Zwergtaucher) oder als gefährdet (Dohle, Rohrweihe). Von den in /Dröscher 2014a/ gelisteten reinen Nahrungsgästen sind vier in der Roten Liste Baden-Württemberg als gefährdet eingestuft (Lachmöwe, Mehlschwalbe, Rauchschnalbe, Wespenbussard), fünf sind nach dem Bundesnaturschutzgesetz besonders und streng geschützt (Mäusebussard, Rotmilan, Schwarzmilan, Wanderfalke, Wespenbussard) und vier sind in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie aufgeführt.

Wird davon ausgegangen, dass der kritische Schallpegel für Straßenlärm tagsüber 52 dB(A) beträgt, kann festgestellt werden, dass der Schallpegel auf einem Teil des Kraftwerkstandorts, auf Flächen in der Umgebung und den im Westen/Südwesten an den Standort angrenzenden Teilen des FFH-Gebiets 6716-341 „Rheinniederungen von Philippsburg bis Mannheim“ alleine durch die Zusatzbelastung, also ohne Vorbelastung, überschritten wird. Beim Ansetzen von 47 dB(A) als Erheblichkeitsschwelle würde es sich um noch größere Gebiete handeln. Zusätzlich muss davon ausgegangen werden, dass die Beeinträchtigung durch Baulärm aufgrund der Unregelmäßigkeit und deutlicher Spitzenpegel kritischer zu sehen ist als Straßenlärm.

Die in Anhang 3 /Dröscher 2014a/ als wertgebend dargestellten angetroffenen Vogelarten Girlitz, Sumpfrohrsänger, Dorngrasmücke, Gelbspötter, Feldschwirl, Pirol, Mehlschnalbe, Turteltaube, Star, Fitis, Grünspecht, Wiesenschafstelze, Kuckuck, Dohle, Haussperling, Neuntöter, Tafelente, Krickente, Zwergtaucher und Rauchschnalbe werden mit bis zu 60 dB(A) und mehr belastet.

Damit sind erhebliche Beeinträchtigungen und erhebliche nachteilige Auswirkungen für die auf dem Gelände, in der näheren Umgebung und in den angrenzenden Bereichen des FFH-Gebiets 6716-341 „Rheinniederungen von Philippsburg bis Mannheim“ brütenden geschützten Vogelarten nicht auszuschließen.

Mit Schreiben vom 11.03.2015 /EnKK 2015/ hat die EnBW Kernkraft GmbH zugesichert, bei der Planung der lärmintensivsten Tätigkeiten die Brutzeiten der besonders geschützten, am Standort lebenden Vögel (Zeitraum ca. 31.03. bis 31.08.) zu berücksichtigen und den Beginn dieser lärmintensivsten Tätigkeiten nicht in die Brutzeiten der besonders geschützten Vögel, die am Standort leben, zu legen. Durch das noch zu erstellende Lärminderungskonzept sollten die zu erwartenden erheblichen Beeinträchtigungen und erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die auf dem Gelände, in der näheren Umgebung und in den angrenzenden Bereichen des FFH-Gebiets 6716-341 „Rheinniederungen von Philippsburg bis Mannheim“ brütenden geschützten Vogelarten gemindert werden.

Die entlang der südöstlichen Kraftwerkszufahrt, die sowohl durch das FFH-Gebiet 6716-341 als auch entlang desselben führt, brütenden Vogelarten sollten sich an Straßenlärm gewöhnt haben, da diese Straße auch vom allgemeinen Verkehr zur Umgehung der Ortsdurchfahrt Philippsburg genutzt wird. Damit sind entlang dieses Transportstreckenabschnitts keine erheblichen Beeinträchtigungen oder erheblichen Auswirkungen auf Vögel zu erwarten.

Mögliche Auswirkungen auf Fledermäuse

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. Vor allem in den Wintermonaten können kurze sehr laute Geräusche auch zu Todesfällen führen. Denn werden sie in ihren Winterquartieren mehrmals geweckt, kann der Energieverbrauch so hoch werden, dass sie den Winter nicht überleben.

Im Gebiet um die Vorhabensfläche kommen zahlreiche besonders und streng geschützte Fledermausarten vor /Dröscher 2014a/. Die strukturreichen Flächen des Altwassers mit angrenzenden

Waldbeständen im südwestlichen Umfeld des Standorts sind regelmäßig genutzter Lebensraum für die stark gefährdete Breitflügelfledermaus, die gefährdeten Arten Zwergfledermaus und Wasserfledermaus, die beiden in Baden-Württemberg als gefährdete wandernde Tierarten eingestuft Arten Großer Abendsegler und Raufhautfledermaus sowie die Mückenfledermaus und die Bartfledermaus-Art. Dabei sind für Mückenfledermaus, Großer Abendsegler und Raufhautfledermaus Quartiere möglich /Dröscher 2014b/. Insbesondere die im September 2011 aufgezeichneten Sozial- und Balzrufe der Mückenfledermaus in den Waldbeständen am Altarm westlich der Vorhabensfläche weisen auf das Vorhandensein möglicher Paarungsquartiere in den Waldbeständen /Dröscher 2014a/ hin.

Dem entsprechend weist auch die Bewertung in Anhang A4 /Dröscher 2014a/ für das westlich direkt an die Vorhabensfläche angrenzende Gebiet eine hohe Bedeutung für Fledermäuse aus.

Darüber hinaus weisen Teile der Betriebsgebäude des KKP potenziell geeignete Quartierstrukturen auf. Insbesondere weniger häufig und intensiv genutzte Gebäude und Bauwerke bieten verschiedenen Fledermausarten Nutzungsmöglichkeiten vor allem als Sommerquartier, aber auch zur Nutzung als Wochenstuben /Dröscher 2014a/.

Weiterhin sind die strukturreichen Flächen des Umfelds des Standorts KKP und der sonstigen Gewässer Lebensraum für die stark gefährdeten Arten Breitflügelfledermaus und Kleiner Abendsegler, die gefährdeten Arten Zwergfledermaus und Wasserfledermaus, die beiden in Baden-Württemberg als gefährdete wandernde Tierarten eingestuft Arten Großer Abendsegler und Raufhautfledermaus sowie die Mückenfledermaus und die Bartfledermaus-Art. Dabei sind für einzelne Arten potenzielle Quartiere vorhanden /Dröscher 2014b/.

Aufgrund der besonderen Bedeutung des direkt an die Baustelle angrenzenden Gebiets für Fledermäuse muss davon ausgegangen werden, dass sie durch die von der Baustelle ausgehenden Schallemissionen in erheblichem Umfang betroffen sein können.

Da über die Lage der Wochenstuben und Quartiere keine genauen Informationen vorliegen, muss in der hier vorzunehmenden kursorischen Prüfung davon ausgegangen werden, dass der Baulärm erhebliche Auswirkungen auf Fledermäuse haben kann. Durch das noch zu erstellende Lärmminimierungskonzept sollten die zu erwartenden erheblichen Auswirkungen aber gemindert werden.

4. Gesamteinschätzung der Erheblichkeit der Umweltauswirkungen und der Erfordernis einer Umweltverträglichkeitsprüfung

Aufgrund des von der Baustelle ausgehenden Lärms sind erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Vögel und Fledermäuse derzeit nicht auszuschließen.

Nach Vorliegen des Lärminderungskonzepts ist noch einmal zu prüfen, ob die vorgesehenen Lärminderungsmaßnahmen ausreichend sind, und ob und wenn ja, welche Lärminderungsmaßnahmen zusätzlich durchgeführt werden können und sollten, um erhebliche nachteilige Auswirkungen soweit wie möglich zu minimieren. Das Lärminderungskonzept sollte daher nicht nur die vorgesehenen Maßnahmen enthalten, sondern auch die mit den Maßnahmen verbundenen Lärmreduktionen darstellen und beschreiben.

Unter der Voraussetzung, dass ein prüffähiges Lärminderungskonzept – wie von der Antragstellerin vorgesehen - vorgelegt und umgesetzt wird, wird es nicht als erforderlich angesehen, eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen.

Literaturverzeichnis

- BLAK 2004 Bund-Länder-Arbeitskreis „UVP“ (BLAK UVP): Leitfaden zur Vorprüfung des Einzelfalls im Rahmen der Feststellung der UVP-Pflicht von Projekten vom 17. Mai 2004
- Dröscher 2014a EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg, Errichtung und Betrieb des Standort-Abfalllagers Philippsburg (SAL-P). Vorprüfung des Einzelfalls nach § 3c UVPG, Umwelterheblichkeitsstudie UES vom 31. Oktober 2014
- Dröscher 2014b Dröscher, F.: Ermittlung und Bewertung der Lärmemissionen in Bauphase und Betrieb des Standort-Abfalllagers (SAL-P) und des Reststoffbearbeitungszentrums (RBZ-P), 31. Oktober 2014
- Dröscher 2015 Dröscher, F.: Gesellschaft für nukleares Reststoffrecycling mbH / EnBW Kernkraft GmbH. Errichtung und Betrieb des Reststoffbearbeitungszentrums (RBZ-P) und des Standort-Abfalllagers Philippsburg (SAL-P). Ergänzende Angaben zu den Vorprüfungen des Einzelfalls nach § 3c UVPG. 10. März 2015
- DSR 2014 DSR Ingenieurgesellschaft mbH: Störfallbetrachtung SAL-P, DSR/26/13 (VS-NfD), Stand 30.04.2014
- EnKK 2014a EnBW Kernkraft GmbH: Berechnung der potentiellen Strahlenexposition über den Luftpfad für das geplante Abfalllager SAL-P unter Berücksichtigung von Vorbelastungen, 1303-17b, Stand 31.03.2014
- EnKK 2014b EnBW Kernkraft GmbH: Potentielle Strahlenexposition aus Direktstrahlung vom Standort-Abfalllager am Standort Philippsburg (SAL-P), DSR/11/14, Rev. A, Stand 19.05.2014
- EnKK 2015 EnBW Kernkraft GmbH: Durchführung der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV), Antrag auf Erteilung einer Genehmigung zum Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 7 StrlSchV in einem neu zu errichtenden Standort-Abfalllager (SAL-P) am Standort Philippsburg (RBZ-P) vom 03.06.2014, hier: Fachgespräch am 03.02.2015 zur Prüfung des Öko-Instituts e.V. auf Vollständigkeit und Eignung der Unterlagen zur allgemeinen Vorprüfung der Umweltverträglichkeit des SAL-P und des Reststoffbearbeitungszentrums (RBZ-P) am Standort Philippsburg, Schreiben v. 11.03.2015
- Garniel et al. 2007 Garniel, A., Daunicht, W.D., Mierwald, U., Ojowski, U.: Vögel und Verkehrslärm. Quantifizierung und Bewältigung entscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avi-Fauna. Bonn/Kiel November 2007
- ICRP 2008 International Commission on Radiological Protection (ICRP): Environmental protection: the concept and use of reference animals and plants. ICRP Publication 108. Annals of the ICRP 38(4–6). 2008
- ICRP 2009 International Commission on Radiological Protection (ICRP): Environmental Protection: Transfer Parameters for Reference Animals and Plants. ICRP Publication 114. Annals of the ICRP 39 (6). 2009
- Kempf/Hüppop 1998 Kempf, N., Hüppop, O.: Wie wirken Flugzeuge auf Vögel? Naturschutz und Landschaftsplanung 1998 (3), S. 17-28

LAI 2012	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI): Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen, Beschluss des LAI vom 13.09.2012
LUBW 2008-2013	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: Kenngrößen der Luftqualität, Jahresdaten 2008 – 2013
Reck et al. 2001	Reck, H. et al.: Auswirkungen von Lärm und Planungsinstrumente des Naturschutzes. Naturschutz und Landschaftsplanung 33(5), S. 145-149 (2001)
Reijnen et al. 1995	Reijnen, R. et al.: The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. III. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. Journal of Applied Ecology, 1995 (32), S. 187-202
TA Lärm	Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26.08.1998, GMBI. Nr. 26/1998, S. 503
Tränkle 2014	AG.L.N. Dr. Ulrich Tränkle - Landschaftsplanung und Naturschutzmanagement: Beschreibung von Biotopen und Boden mit Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung nach BNatSchG im Rahmen der 1. SAG (KKP 1) unter Berücksichtigung der geplanten Errichtung und des Betriebes des Reststoffbearbeitungszentrums Philippsburg (RBZ-P) und des Standortabfalllagers Philippsburg (SAL-P). Textteil. September 2014