

- ◆ Umweltgutachten
- ◆ Genehmigungen
- ◆ Betrieblicher
Umweltschutz

Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU)

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



Ingenieurbüro für
Technischen Umweltschutz
Dr.-Ing. Frank Dröscher

Lustnauer Straße 11
72074 Tübingen

Ruf 07071 / 889 - 28 - 0
Fax 07071 / 889 - 28 - 7
Buero @ Dr-Droescher.de

Auftraggeber: EnBW Kernkraft GmbH (EnKK)
Projektnr.: 1973
SAG-Nr.: KKP 2/SAG/II/03
Bearbeiter: Dipl.-Geogr. Markus Faiß
Dr. Christian Geißler
Dr.-Ing. Frank Dröscher

Oktober 2017
Rev. Januar 2018

Dieser Bericht umfasst 314 Textblätter
sowie 7 Anhänge

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	14
2	Rechtliche Grundlagen	16
2.1	Rechtliche Grundlagen der UVP und Anforderungen an die UVU	16
2.2	Aufbau der UVU	21
3	Standort und Untersuchungsraum	23
3.1	Standort und Umgebung	23
3.2	Untersuchungsräume	34
4	Vorhabensbeschreibung	35
4.1	Allgemeine Beschreibung der Anlage KKP 2	35
4.1.1	Funktionsprinzip des Kernkraftwerks Philippsburg KKP 2	35
4.1.2	Gebäude und Anlagenteile der Anlage KKP 2	36
4.2	Stilllegung und der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2	37
4.2.1	Ausgangssituation	37
4.2.2	Entsorgung der Brennelemente und Brennstäbe	37
4.2.3	Stilllegung	37
4.2.4	Abbaukonzept	37
4.2.5	Entsorgungskonzept für radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle	38
4.2.6	Restbetrieb	39
4.2.7	Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung	39
4.3	Radiologischer Ausgangszustand	43
4.3.1	Brennelemente und Brennstäbe	43
4.3.2	Aktivierete Anlagenteile	44
4.3.3	Aktivierete Kernbauteile	44
4.3.4	Radioaktive Betriebsabfälle	44
4.3.5	Kontaminierte Anlagenteile	44
4.4	Restbetrieb	45
4.5	Änderungen der Anlage KKP 2	46
4.5.1	Nutzungsänderungen	46
4.5.2	Errichtung und Betrieb einer Containerschleuse am Reaktorgebäude	46
4.5.3	Errichtung und Betrieb einer Containerandockstation am Reaktorgebäude	47
4.5.4	Schaffung neuer Transportwege in den Gebäuden des Kontrollbereiches	47
4.5.5	Errichtung und Betrieb von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2	47
4.5.6	Weitere Änderungen der Anlage KKP 2	48
4.6	Abbau von Anlagenteilen des KKP 2	49
4.6.1	Abbau von in Gebäuden/Gebäudebereichen des Kontrollbereichs angeordneten Anlagenteilen	49
4.6.2	Abbau von außerhalb der Gebäude/Gebäudebereiche des Kontrollbereichs angeordneten Anlagenteilen	52
4.6.3	Abbaufolge	52
4.6.4	Verfahren für den Abbau von Anlagenteilen	53
4.6.5	Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen	53

4.7	Maßnahmen zur Vermeidung oder Minimierung von Auswirkungen auf Menschen und Umwelt	55
4.7.1	Maßnahmen zur Vermeidung des Anfalls von radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen	55
4.7.2	Maßnahmen zum Strahlenschutz	55
4.7.3	Weitere Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Auswirkungen auf Menschen und Umwelt	61
5	Weitere Anlagen und andere Vorhaben am Standort KKP	63
5.1	Kernkraftwerk Philippsburg Block 1	63
5.2	Zwischenlager für Brennelemente	64
5.3	Reststoffbearbeitungszentrum Philippsburg	65
5.4	Standort-Abfalllager Philippsburg	68
5.5	Konverter am Standort Philippsburg	70
5.5.1	Baufeldfreimachung für die Errichtung eines Konverters am Standort Philippsburg	71
5.5.2	Errichtung und Betrieb eines Konverters am Standort Philippsburg	80
5.6	Errichtung und Betrieb einer gasisolierten Schaltanlage	84
6	Beschreibung der möglichen relevanten Wirkpfade	85
6.1	Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft und mit dem Abwasser und Direktstrahlung	86
6.1.1	Wirkpfade des Vorhabens	86
6.1.2	Wirkpfade der anderen bestehenden und geplanten Anlagen am Standort	88
6.2	Sicherheitsbetrachtung	91
6.3	Luftschadstoffemissionen	95
6.3.1	Wirkpfade des Vorhabens	95
6.3.2	Wirkpfade der anderen bestehenden und geplanten Anlagen am Standort	97
6.4	Schallemission	99
6.4.1	Wirkpfade des Vorhabens	99
6.4.2	Wirkpfade der anderen bestehenden und geplanten Anlagen am Standort	101
6.5	Emission von Erschütterungen, Licht und Wärme	103
6.5.1	Wirkpfade des Vorhabens	103
6.5.2	Wirkpfade der anderen bestehenden und geplanten Anlagen am Standort	104
6.6	Flächeninanspruchnahme	106
6.6.1	Wirkpfade des Vorhabens	106
6.6.2	Wirkpfade der anderen bestehenden und geplanten Anlagen am Standort	108
6.7	Wasserentnahmen und -einleitungen sowie konventionelles Abwasser	109
6.7.1	Wirkpfade des Vorhabens	109
6.7.2	Wirkpfade der anderen bestehenden und geplanten Anlagen am Standort	111
6.8	Reststoffe, radioaktive Abfälle und konventionelle Abfälle	114
6.8.1	Wirkpfade des Vorhabens	114
6.8.2	Wirkpfade der anderen bestehenden und geplanten Anlagen am Standort	121
6.9	Toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe	123
6.9.1	Wirkpfade des Vorhabens	123
6.9.2	Wirkpfade der anderen bestehenden und geplanten Anlagen am Standort	123
6.10	Wassergefährdende Stoffe	124
6.10.1	Wirkpfade des Vorhabens	124

6.10.2	Wirkpfade der anderen bestehenden und geplanten Anlagen am Standort	124
7	Wirkmatrix des Vorhabens	125
8	Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit	126
8.1	Schutzgutrelevante Vorhabenswirkungen	126
8.2	Auswirkungen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Wasser und Direktstrahlung	127
8.2.1	Untersuchungsrahmen und Beurteilungsquellen	127
8.2.2	Auswirkungen durch Ableitungen mit der Luft	130
8.2.3	Auswirkungen durch Ableitungen mit dem Abwasser	134
8.2.4	Auswirkungen durch Direktstrahlung und Gesamtstrahlenexposition	137
8.3	Auswirkungen durch Störfälle und sehr seltene Ereignisse	138
8.4	Auswirkungen durch Immissionen von Luftschadstoffen	139
8.4.1	Untersuchungsrahmen und Beurteilungsquellen	139
8.4.2	Ökologische Ausgangssituation	141
8.4.3	Vorhabensbedingte Auswirkungen	153
8.4.4	Bewertung der Gesamtbelastung	155
8.5	Auswirkungen durch Schallemissionen	159
8.5.1	Untersuchungsrahmen und Beurteilungsquellen	159
8.5.2	Ökologische Ausgangssituation	164
8.5.3	Vorhabensbedingte Auswirkungen	167
8.5.4	Bewertung der Gesamtbelastung	175
8.6	Auswirkungen durch Erschütterungen, Licht und Wärme	182
8.6.1	Erschütterungen	182
8.6.2	Licht	183
8.6.3	Wärme	183
8.7	Auswirkungen durch radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle	184
8.8	Auswirkungen durch konventionelle Abfälle	185
8.9	Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe	186
9	Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	187
9.1	Naturschutzfachliche Ausweisungen	188
9.2	Charakterisierung des Standortes in Hinblick auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	192
9.2.1	Biotopbeschreibung und -bewertung	192
9.2.2	Vögel	202
9.2.3	Fledermäuse	205
9.2.4	Amphibien	205
9.2.5	Reptilien	206
9.2.6	Weitere Arten	206
9.3	Schutzgutrelevante Vorhabenswirkung	208
9.4	Auswirkungen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe, Direktstrahlung sowie Störfälle und sehr seltene Ereignisse	209
9.5	Auswirkungen durch Emissionen von Luftschadstoffen	211
9.5.1	Untersuchungsrahmen und Beurteilungsquellen	211
9.5.2	Ökologische Ausgangssituation	212
9.5.3	Vorhabensbedingte Auswirkungen	214

9.6	Auswirkungen durch Schallemissionen	215
9.6.1	Untersuchungsrahmen und Beurteilungsquellen	215
9.6.2	Ökologische Ausgangssituation	217
9.6.3	Vorhabensbedingte Auswirkungen	218
9.6.4	Bewertung der Gesamtbelastung	220
9.7	Auswirkungen durch Erschütterungen, Licht und Wärme	223
9.7.1	Erschütterungen	223
9.7.2	Licht	224
9.7.3	Wärme	224
9.8	Auswirkungen durch Flächeninanspruchnahme	225
9.8.1	Ökologische Ausgangssituation	225
9.8.2	Vorhabensbedingte Auswirkungen	226
9.9	Auswirkungen durch Wasserentnahmen und -einleitungen sowie konventionelle Abwässer	229
9.10	Auswirkungen durch radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle	230
9.11	Auswirkungen durch konventionelle Abfälle	230
9.12	Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe	230
9.13	Prüfung auf artenschutzrechtliche Zugriffsverbote	231
9.14	Natura 2000-Vorprüfung	232
10	Schutzgüter Luft und Klima	233
10.1	Schutzgut Luft	233
10.1.1	Schutzgutrelevante Vorhabenswirkung	233
10.1.2	Auswirkungen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe	233
10.1.3	Auswirkung durch Emissionen von Luftschadstoffen	234
10.2	Schutzgut Klima	236
11	Schutzgut Boden und Fläche	237
11.1	Bodenkundliche Einordnung	237
11.2	Schutzgutrelevante Vorhabenswirkungen	240
11.3	Auswirkungen durch Ableitung radioaktiver Stoffe	241
11.4	Auswirkungen durch Flächeninanspruchnahme	242
11.5	Auswirkungen durch Emissionen von Luftschadstoffen	243
11.5.1	Beurteilungsquellen und Untersuchungsraum	243
11.5.2	Ökologische Ausgangssituation	244
11.5.3	Vorhabensbedingte Auswirkungen	247
11.5.4	Bewertung der Gesamtbelastung - Staubniederschlag	247
11.6	Auswirkungen durch radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle	250
11.7	Auswirkungen durch konventionelle Abfälle	250
11.8	Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe	250
11.9	Auswirkungen durch wassergefährdende Stoffe	250
12	Schutzgut Wasser	252
12.1	Oberflächengewässer	252
12.2	Grundwasser	254
12.3	Trinkwassergewinnung	255

12.4	Schutzgutrelevante Vorhabenswirkungen	256
12.5	Auswirkungen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe	257
12.6	Auswirkungen durch Flächeninanspruchnahme	257
12.7	Auswirkungen durch Wasserentnahmen und -einleitungen sowie konventionelle Abwässer	258
12.8	Auswirkungen durch radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle	258
12.9	Auswirkungen durch konventionelle Abfälle	258
12.10	Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe	259
12.11	Auswirkungen durch wassergefährdende Stoffe	259
13	Schutzgut Landschaft	260
14	Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter	262
14.1	Kulturgüter	262
14.2	Sachgüter – Land- und Forstwirtschaft	262
14.3	Schutzgutrelevante Vorhabenswirkungen und vorhabensbedingte Auswirkungen	264
15	Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern	265
16	Darstellung der technischen Verfahrensalternativen	267
17	Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Angaben	269
18	Maßnahmen zum Ausgleich und/oder Ersatz von erheblichen nachteiligen Auswirkungen sowie Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	270
19	Mögliche Auswirkungen eines konventionellen Rückbaus des Gebäudebestandes am Standort KKP	272
19.1	Konzeption eines konventionellen Rückbaus	274
19.1.1	Entkernen von Gebäuden (Vordemontagen)	274
19.1.2	Schadstoffhaltige Baustoffe und Bauteile	274
19.1.3	Selektiver Umgang mit Baustoffen	274
19.1.4	Abbruch von Gebäuden und baulichen Anlagen	275
19.2	Konzeptionelle Baubeschreibung und möglicher Einsatz von Geräten und Maschinen	276
19.3	Beschreibung der möglichen relevanten Wirkpfade eines konventionellen Rückbaus am Standort	278
19.3.1	Mögliche Grundwasserabsenkungen	278
19.3.2	Luftschadstoffemissionen	279
19.3.3	Schallemission	279
19.3.4	Erschütterungen	280
19.3.5	Toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie wassergefährdende Stoffe	280
19.3.6	Flächen- und Kubaturveränderungen aufgrund eines vollständigen Gebäudeabbruchs	281
19.4	Übersicht der Wirkpfade eines möglichen konventionellen Rückbaus am Standort	282
19.5	Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit	283
19.5.1	Schutzgutrelevante Auswirkungen	283
19.5.2	Auswirkungen durch Emissionen von Luftschadstoffen	283
19.5.3	Auswirkungen durch Schallemissionen	287
19.5.4	Auswirkungen durch Erschütterungen	290

19.5.5	Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie wassergefährdende Stoffe	290
19.6	Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	291
19.6.1	Schutzgutrelevante Auswirkungen	291
19.6.2	Auswirkungen durch Grundwasserabsenkungen	291
19.6.3	Auswirkungen durch Emissionen von Luftschadstoffen	292
19.6.4	Auswirkungen durch Schallemissionen	293
19.6.5	Auswirkungen durch Erschütterungen	293
19.6.6	Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie wassergefährdende Stoffe	294
19.7	Schutzgut Boden und Fläche	295
19.7.1	Schutzgutrelevante Auswirkungen	295
19.7.2	Auswirkungen durch Grundwasserabsenkungen	295
19.7.3	Auswirkungen durch Emissionen von Luftschadstoffen	295
19.7.4	Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie wassergefährdende Stoffe	296
19.7.5	Auswirkungen durch Flächen- und Kubaturveränderungen aufgrund eines vollständigen Gebäudeabbruchs	296
19.8	Schutzgut Wasser	297
19.8.1	Schutzgutrelevante Auswirkungen	297
19.8.2	Auswirkungen durch Grundwasserabsenkungen	297
19.8.3	Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie wassergefährdende Stoffe	297
19.8.4	Auswirkungen durch Flächen- und Kubaturveränderungen aufgrund eines vollständigen Gebäudeabbruchs	298
19.9	Schutzgut Luft / Klima	299
19.9.1	Schutzgutrelevante Auswirkungen	299
19.9.2	Auswirkungen durch Emissionen von Luftschadstoffen	299
19.10	Schutzgut Landschaft	300
19.10.1	Schutzgutrelevante Auswirkungen	300
19.10.2	Auswirkungen durch Flächen- und Kubaturveränderungen aufgrund eines vollständigen Gebäudeabbruchs	300
19.11	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für einen konventionellen Rückbau	301
20	Zusammenfassung	302
20.1	Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit	303
20.2	Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	304
20.3	Schutzgut Boden und Fläche	304
20.4	Schutzgut Wasser	305
20.5	Schutzgüter Luft und Klima	305
20.6	Schutzgüter Landschaft, Kulturgüter und Sachgüter	306
20.7	Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern	306
20.8	Verfahrensalternativen	306
20.9	Fazit	307
21	Literatur- und Quellenverzeichnis	308

Verzeichnis der Anhänge

- Anhang 1: Raumnutzungskarte des Regionalplanes Mittlerer Oberrhein - Ausschnitt Gemeinde Philippsburg und Raumnutzungskarte des Einheitlichen Regionalplans Rhein-Neckar
- Anhang 2: Zusammenstellung der naturschutzfachlichen Gebietsausweisungen im 10 km-Umkreis
- Anhang 3: Bestandspläne Fledermäuse, Vögel, Amphibien/Reptilien und Bestandsplan Biotope (AG. L.N. Tränkle)
- Anhang 4: Schallimmissionsplan Gesamtlärm / Tagzeitraum (überschlägiger Ansatz)
- Anhang 5: Natura 2000 – Vorprüfung (Formblatt)
- Anhang 6: Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung – artenschutzrechtlicher Fachbeitrag
- Anhang 7: Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierungen zu den vorhabensbedingten Flächeninanspruchnahmen

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Ortsverzeichnis für den 10 km-Umkreis /73/	28
Tabelle 2:	Voraussichtlicher Zeitbedarf Sprengabbruch	77
Tabelle 3:	Voraussichtlicher Zeitbedarf maschineller Rückbau	77
Tabelle 4:	Potenzielle Strahlenexposition in der Umgebung für die radiologisch repräsentativen Ereignisse der Kategorien EVI und EVA /23/	94
Tabelle 5:	Flächengrößen der vorgesehenen Lagerflächen KKP 2 /6/	106
Tabelle 6:	Wirkmatrix des Vorhabens	125
Tabelle 7:	Potenzielle Strahlenexposition durch Ableitungen radioaktiver Stoffe des KKP 2 mit der Luft mit und ohne radiologische Vorbelastung für die sechs Altersgruppen im Nahbereich gemäß AVV /85/	131
Tabelle 8:	Potenzielle Strahlenexposition durch Ableitungen radioaktiver Stoffe des KKP 2 mit Wasser mit und ohne radiologische Vorbelastung für die sechs Altersgruppen im Nahbereich gemäß AVV /85/	135
Tabelle 9:	Beurteilungswerte der 39. BImSchV / TA Luft	140
Tabelle 10:	Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit des Beurteilungszeitraums und der baulichen Nutzung nach AVV Baulärm (Auszug)	159
Tabelle 11:	Schalltechnisch relevante Vorgänge am Standort KKP und Überlagerung (X) zur Bildung eines Gesamtlärmszenarios	176
Tabelle 12:	Beurteilungspegel des Gesamtlärms an den Immissionsorten (IO) (Summe schalltechnisch relevanter Vorgänge am Standort KKP)	178
Tabelle 13:	Gesamtartenliste Vögel im Umfeld des Standortes KKP mit Angabe zu Status, Gefährdung und Schutz /3/	204
Tabelle 14:	Beurteilungswerte nach TA Luft Nr. 4.3.1 (Staubniederschlag)	243
Tabelle 15:	Staubniederschlag - Jahresmittelwert in mg/(m ² * d)	245
Tabelle 16:	Abflüsse am Pegel Maxau und Speyer	253
Tabelle 17:	Übersicht Wechselwirkungen - berücksichtigte Wirkpfade	265
Tabelle 18:	Wirkmatrix eines möglichen konventionellen Rückbaus am Standort	282

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage des Standortes KKP	24
Abbildung 2:	Lageplan des Kernkraftwerks Philippsburg	25
Abbildung 3:	Lage der Natur- und Landschaftsschutzgebiete im direkten Umfeld des Standortes KKP	27
Abbildung 4:	Regionalplan des Regionalverbandes Mittlerer Oberrhein – Auszug aus der Raumnutzungskarte	30
Abbildung 5:	Einheitlicher Regionalplan Rhein-Neckar - Auszug aus der Raumnutzungskarte	31
Abbildung 6:	Flächennutzungsplanung	32
Abbildung 7:	Funktionsprinzip des KKP 2	36
Abbildung 8:	Übersichtslageplan des Standortes KKP mit RBZ-P und SAL-P	66
Abbildung 9:	Ausgangssituation und Zielzustand /82/	70
Abbildung 10:	Umzug und Rückbau bestehender Montage- und Lagerhallen	72
Abbildung 11:	Rückbauabschnitte eines maschinellen Rückbaus eines Kühlturms	75
Abbildung 12:	Vorbereitende Maßnahmen für den Sprengabbruch eines Kühlturms	76
Abbildung 13:	Lage des Konverters auf dem Standort KKP	81
Abbildung 14:	Darstellung der Transportwege zur Auffüllung des Konvertergeländes	82
Abbildung 15:	Lage der vorgesehenen Lagerflächen des KKP 2	107
Abbildung 16:	Überblick über die voraussichtlich beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 anfallenden radioaktiven Reststoffe und radioaktiven Abfälle	116
Abbildung 17:	Strahlenschutzbereiche und zur Lagerung radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle vorgesehene Gebäude und vorgesehene Flächen außerhalb von Gebäuden des KKP 2 auf dem Betriebsgelände (Übersicht)	119
Abbildung 18:	Überblick über die voraussichtlich beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 anfallenden Reststoffe und radioaktiven Abfälle	121
Abbildung 19:	Expositionspfade	128
Abbildung 20:	Jahreswerte in mSv für die effektive Dosis aufgrund von Emissionen radioaktiver Stoffe des KKP 2, KKP 1, RBZ-P und SAL-P als Summe der Werte an den ungünstigsten Aufpunkten der Gesamtbetrachtung (Quelle: Daten aus /13/)	132
Abbildung 21:	Höchstwerte der potenziellen Strahlenexposition durch die Anlagen KKP 2, KKP 1 und RBZ-P am ungünstigsten Aufpunkt in mSv (Quelle: Daten aus /14/)	136
Abbildung 22:	Jahresmittelwert der PM10-Konzentration im Basisjahr 2010 (Quelle: /53/)	142
Abbildung 23:	Jahresmittelwert der PM10-Konzentration im Bezugsjahr 2020 (Quelle: /53/)	143
Abbildung 24:	PM10-Kurzzeitbelastung im Basisjahr 2010 (Anzahl der Tage mit Tagesmittelwerten > 50 µg/m ³) (Quelle: /53/)	144

Abbildung 25:	PM10-Kurzzeitbelastung im Bezugsjahr 2020 (Anzahl der Tage mit Tagesmittelwerten > 50 µg/m ³) (Quelle: /53/)	145
Abbildung 26:	Jahresmittelwert der NO ₂ -Konzentration im Basisjahr 2010 (Quelle: /53/)	146
Abbildung 27:	Jahresmittelwert der NO ₂ -Konzentration im Basisjahr 2020 (Quelle: /53/)	147
Abbildung 28:	Immissionsgesamtbelastung Baufeldfreimachung und Errichtung des Konverters sowie Restbetrieb und Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 und KKP 2 einschließl. Allgemeiner Hintergrundbelastung - Schwebstaub-Konzentration (PM10) in µg/m ³ als Jahresmittelwerte	156
Abbildung 29:	Bestehende und geplante Schleusen und Andockstation KKP 2	168
Abbildung 30:	Lagerflächen, Haupttransportwege und Bereiche mit Schleusen bzw. Andockstation	170
Abbildung 31:	Vorhabensbedingter Baulärm: Schallimmissionsplan Baumaßnahme 1	171
Abbildung 32:	Vorhabensbedingter Baulärm: Schallimmissionsplan Baumaßnahme 2	172
Abbildung 33:	Vorhabensbedingter Baulärm: Schallimmissionsplan Baumaßnahme 3	173
Abbildung 34:	Schallimmissionsplan: Gesamtlärm im Tagzeitraum (überschlägiger Ansatz)	180
Abbildung 35:	Schallimmissionsplan: Gesamtlärm im Nachtzeitraum (überschlägiger Ansatz)	181
Abbildung 36:	Biotope der vorgesehenen Lagerflächen (rot schraffierte Flächen) und der näheren Umgebung /6/	227
Abbildung 37:	Bodenkundliche Karte BK 50 - Bodenkundliche Einheiten /86/	239
Abbildung 38:	Immissionsgesamtbelastung Baufeldfreimachung und Errichtung des Konverters sowie Restbetrieb und Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 und KKP 2 einschließl. Allgemeine Hintergrundbelastung - Staubniederschlag in g/(m ² *d) als Jahresmittelwerte	249
Abbildung 39:	Freiraumstruktur Regionalplan – Schutzbedürftige Bereiche für die Land- und Forstwirtschaft	263
Abbildung 40:	Maßnahmen eines konventionellen Rückbaus des Gebäudebestandes am Standort KKP - Schwebstaub-Konzentration (PM10) in µg/m ³ als Jahresmittelwerte	284
Abbildung 41:	Maßnahmen eines konventionellen Rückbaus des Gebäudebestandes am Standort KKP - Staubniederschlag in g/(m ² *d) als Jahresmittelwerte	285
Abbildung 42:	Schallimmissionsplan: Konventioneller Rückbau des Gebäudebestandes KKP	289

Abkürzungsverzeichnis

AG	Abbaugenehmigung
AT	Arbeitstag
AtG	Atomgesetz
AtVfV	Atomrechtliche Verfahrensverordnung
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
BAST	Bundesanstalt für Straßenwesen
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BBodSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten - Bundes-Bodenschutzgesetz
BG	Berufsgenossenschaft
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz
BK	Bodenkundliche Karte
BNatSchG	Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege - Bundesnaturschutzgesetz
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
Bq	Becquerel
BRI	Bruttorauminhalt
C-14	Element Kohlenstoff (Isotop mit der Massenzahl 14)
dB(A)	bewerteter Schalldruckpegel (A)
DC	Gleichstrom (engl. direct current)
DSchG	Denkmalschutzgesetz
EG	Europäische Gemeinschaft
EnBW	Energie Baden-Württemberg AG
EnKK	EnBW Kernkraft GmbH
ESK	Entsorgungskommission
EVA	Einwirkung von außen
EVI	Einwirkung von innen
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
FFH	Fauna-Flora-Habitat (Richtlinie 92/43/EWG)
FMH	Freimesshalle
GE	Gewerbegebiet nach § 8 BauNVO
GGVSEB	Gefahrgutverordnung Straße, mit Eisenbahn und Binnenschifffahrt
GGVSee	Gefahrgutverordnung See
GI	Industriegebiet nach § 9 BauNVO
GKN	Kernkraftwerk Neckarwestheim
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GNR	Gesellschaft für nukleares Reststoffrecycling mbH
HHB	Handhabungsbereich
HQ	Hochwasserabfluss
HW	Hochwasser
IO	Immissionsort
IRW	Immissionsrichtwert

ISO	International Organization for Standardization
JMW	Jahresmittelwert
KIT	Karlsruher Institut für Technologie, Campus Nord
KKP	Kernkraftwerk Philippsburg
KKP 1	Kernkraftwerk Philippsburg, Block 1
KKP 2	Kernkraftwerk Philippsburg, Block 2
KKP-ZL	Zwischenlager am Standort des Kernkraftwerks Philippsburg
KrWG	Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen
KTA	Kerntechnischer Ausschuss
kV	Kilovolt
KWB	Kernkraftwerk Biblis
KWO	Kernkraftwerk Obrigheim
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LBO BW	Landesbauordnung Baden-Württemberg
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LRT	Lebensraumtyp
LUBW	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
LUVPG	Landesgesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung Baden-Württemberg
LWaldG	Landeswaldgesetz Baden-Württemberg
MD	Dorfgebiet nach § 5 BauNVO
Mg	Megagramm; 1 Mg entspricht 1 t (Tonne)
mGy	Milli-Gray
MI	Mischgebiet nach § 6 BauNVO
MK	Kerngebiet nach § 7 BauNVO
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserabfluss
MQ	Mittelwasserabfluss
mSv	Milli-Sievert
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunden
NatSchG	Gesetz zum Schutz der Natur, zur Pflege der Landschaft und über die Erholungsvorsorge in der freien Landschaft - Naturschutzgesetz Baden-Württemberg
NO ₂	Stickstoffdioxid
NO _x	Stickstoffoxide
NSG	Naturschutzgebiet
ÖKVO	Ökokonto-Verordnung Baden-Württemberg
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PM _{2,5}	Feinstaub (particulate matter) mit einem maximalen Durchmesser von 2,5 µm
PM ₁₀	Feinstaub (particulate matter) mit einem maximalen Durchmesser von 10 µm
RBZ-P	Reststoffbearbeitungszentrum Philippsburg
RBH	Reststoffbearbeitungshalle
RDB	Reaktordruckbehälter

REI	Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen
RL	Richtlinie
ROG	Raumordnungsgesetz
RSB	Reaktorsicherheitsbehälter
SAG	Stilllegungs- und Abbaugenehmigung
SAL-P	Standort-Abfalllager Philippsburg
SIG-P	Sozial- und Infrastrukturgebäude
SMW	Stundenmittelwert
SO ₂	Schwefeldioxid
SSK	Strahlenschutzkommission
StrlSchV	Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung)
Sv	Sievert
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
TMW	Tagesmittelwert
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
UEB	Übergangsbereich
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPVwV	Verwaltungsvorschrift zum UVPG
UVU	Umweltverträglichkeitsuntersuchung
ü. NN	über Normal-Null
WA	Allgemeines Wohngebiet nach § 4 BauNVO
WG	Wassergesetz für Baden-Württemberg
WHG	Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz)
WR	Reines Wohngebiet nach § 3 BauNVO
ZL	Zwischenlager

1 Einleitung

Am Standort Philippsburg befindet sich das Kernkraftwerk Philippsburg Block 2 (KKP 2). Die Errichtung und der Betrieb des Kernkraftwerks wurden nach § 7 Abs. 1 Atomgesetz (AtG) genehmigt. KKP 2 befindet sich im Leistungsbetrieb.

Gemäß AtG wird die Berechtigung zum Leistungsbetrieb für KKP 2 spätestens mit Ablauf des 31.12.2019 erlöschen. Die Betreiberin des KKP 2, die EnBW Kernkraft GmbH (EnKK), hat beschlossen, KKP 2 nach der Einstellung des Leistungsbetriebs unverzüglich stillzulegen und direkt abzubauen. Die EnKK hat einen Antrag gemäß § 7 Abs. 3 AtG auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG) für KKP 2 gestellt.

Dieser Antrag (siehe → [Abschnitt 4.2.7](#)) umfasst insbesondere folgende Antragsumfänge:

- die endgültige und dauerhafte Betriebseinstellung (Stilllegung) des KKP 2,
- den Restbetrieb,
- die Ableitungen radioaktiver Stoffe,
- den Abbau von Anlagenteilen,
- Änderungen der Anlage KKP 2.

Nach derzeitigem Planungsstand schließt sich der Abbau von Anlagenteilen der Anlage KKP 2 unmittelbar an die Einstellung des Leistungsbetriebs an, sofern eine vollziehbare Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG erteilt wurde und in Anspruch genommen werden kann.

Im Rahmen des atomrechtlichen Verfahrens sind nur in sehr geringem Maß Abbaumaßnahmen am äußeren Gebäudebestand vorgesehen. Abbauarbeiten finden im Wesentlichen innerhalb der Gebäude statt.

Das Vorhaben ist beendet, wenn die verbleibenden Anlagenteile und Gebäude aus dem Geltungsbereich des AtG entlassen sind oder einer anderweitigen atomrechtlichen Nutzung zugeführt sind.

Im Genehmigungsverfahren zur Erlangung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung sind alle Behörden des Bundes, des Landes, der Gemeinden und der sonstigen Gebietskörperschaften zu beteiligen, deren Zuständigkeitsbereich berührt wird (§ 7 Abs. 4 Satz 1 AtG). Der Ablauf des Verfahrens wird im Wesentlichen durch die Atomrechtliche Verfahrensverordnung (AtVfV /7/) bestimmt.

Für die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung des KKP 2 und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 ist gemäß der gesetzlichen Bestimmung der Nr. 11.1 der Anlage 1 zum Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG /24/) eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) nach § 2a AtG /10/ und § 19b AtVfV /7/ erforderlich. Die entsprechenden Unterlagen sind dem erstmaligen Antrag auf Erteilung einer Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG beizufügen.

Damit wird dem Zweck der UVP Rechnung getragen, im Sinne einer wirksamen Umweltvorsorge frühzeitig die erheblichen Umweltauswirkungen des Gesamtvorhabens zu ermitteln und zu bewerten.

Die vorliegende Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) enthält insbesondere die gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 9 AtVfV erforderlichen Angaben über die sonstigen Umweltauswirkungen der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2. Die gemäß § 3 Abs. 2 AtVfV und § 19b Abs. 1 Satz 2 AtVfV erforderlichen Angaben (von der Antragstellerin geprüfte technische Verfahrensalternativen, Hinweise auf eventuelle Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung von Angaben zur Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU), Auswirkungen geplanter Maßnahmen auf in § 1a AtVfV genannte Schutzgüter) sind ebenfalls in dieser Unterlage enthalten.

Darüber hinaus werden auch

- bestehende Vorbelastungen am Standort, wie der Restbetrieb des KKP 1 und der Betrieb des Zwischenlagers,
- Vorbelastungen durch geplante andere Vorhaben am Standort, z.B. aufgrund des Betriebs des Reststoffbearbeitungszentrums Philippsburg (RBZ-P), des Standort-Abfalllagers Philippsburg (SAL-P), der Baufeldfreimachung für die Errichtung eines Konverters am Standort KKP durch die TransnetBW und dessen anschließender Betrieb als Vorhaben, die zu kumulierenden Umweltauswirkungen beitragen können und
- die allgemeine Hintergrundbelastung insbesondere durch bestehende Anlagen und den Kfz-Verkehr auf dem übergeordneten Straßennetz

berücksichtigt. Außerdem wird ein

- Ausblick über die möglichen Umweltauswirkungen künftiger konventioneller Rückbaumaßnahmen

getroffen, die voraussichtlich im Wesentlichen nach den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung des KKP 2 und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 stattfinden werden und somit keine zu überlagernde Vorbelastung darstellt.

Die Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) ist eine Unterlage, die im Rahmen des Öffentlichkeitsbeteiligungsverfahrens ausgelegt wird. Die Angaben in der UVU ermöglichen Dritten die Beurteilung, ob und in welchem Umfang sie von den Umweltauswirkungen der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 betroffen werden können.

2 Rechtliche Grundlagen

Für die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung des KKP 2 und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 ist gemäß der gesetzlichen Bestimmung der Nr. 11.1 der Anlage 1 zum Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG /24/) eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) nach § 2a AtG /10/ und § 19b AtVfV /78/ erforderlich. Die entsprechenden Unterlagen sind dem erstmaligen Antrag auf Erteilung einer Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG beizufügen.

Nach § 4 UVPG stellt die UVP einen „unselbstständigen Teil verwaltungsbehördlicher Verfahren, die Zulassungsentscheidungen dienen“ dar.

Ein solches Verfahren ist auch das atomrechtliche Verfahren zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2.

Die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 im Sinne des § 19b AtVfV werden im Kontext des UVPG „Vorhaben“ genannt. In der vorliegenden Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) wird nachfolgend dieser Begriff benutzt.

2.1 Rechtliche Grundlagen der UVP und Anforderungen an die UVU

Rechtliche Grundlage für die UVP sind im vorliegenden Fall die AtVfV /78/ und das UVPG /25/.

Das UVPG wurde zuletzt durch Artikel 2 Absatz 14b des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) umfänglich geändert. Infolge der Änderungen des UVPG sind auch die diesbezüglichen Regelungen zur UVP in der AtVfV angepasst worden.

Die Übergangsregelungen in § 74 UVPG und § 20 AtVfV sehen jedoch vor, dass Genehmigungsverfahren für UVP-pflichtige Vorhaben nach der AtVfV in der vor dem 16. Mai 2017 und nach dem UVPG in der vor dem 16. Mai 2017 geltenden Fassung zu Ende zu führen sind, 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.

Gemäß § 1b AtVfV und § 5 UVPG hat die Antragstellerin um eine Unterrichtung über die für die UVP voraussichtlich beizubringenden Unterlagen ersucht (sogenanntes Scoping-Verfahren).

Das Scoping-Verfahren für die Stilllegung und den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 wurde bereits im Jahr 2016 eröffnet. Auf Basis von Angaben der Antragstellerin zum Vorhaben und einer Scoping-Unterlage ergingen Anregungen, die zu Festlegungen in einer „Unterrichtung über die nach § 1b AtVfV für die UVP voraussichtlich beizubringenden Unterlagen“ durch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg führten (Schreiben des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg vom 01.08.2017, Aktenzeichen 34-4651.22-31 inkl. Anlage). /62/

Daher sind gemäß den Übergangsregelungen in § 74 UVPG und § 20 AtVfV UVPG und AtVfV in den vor dem 16. Mai 2017 geltenden Fassungen maßgebend.

Die UVP umfasst nach § 1a AtVfV /78/ und sinngemäß nach § 2 Abs. 1 UVPG /24/ die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der für die Prüfung der Zulassungsvoraussetzungen bedeutsamen Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter:

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Boden,
- Wasser,
- Luft und Klima,
- Landschaft,
- Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie
- die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Die EnBW Kernkraft GmbH stellt für die UVP erforderliche Unterlagen in Form einer Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) bereit.

In der UVU werden Angaben zusammengestellt, die der Genehmigungsbehörde zur Durchführung der UVP als Grundlage dienen.

Anforderungen an die UVU ergeben sich u.a. aus § 3 AtVfV in Verbindung mit § 6 Abs. 2 AtVfV. Demnach sind erforderlich:

- Angaben über sonstige Umweltauswirkungen des Vorhabens, die zur Prüfung nach § 7 Abs. 2 Nr. 6 AtG für die im Einzelfall in der Genehmigungsentscheidung eingeschlossenen Zulassungsentscheidungen oder für von der Genehmigungsbehörde zu treffende Entscheidungen nach Vorschriften über Naturschutz und Landschaftspflege erforderlich sind; die Anforderungen an den Inhalt der Angaben bestimmen sich nach den für die genannten Entscheidungen jeweils maßgeblichen Rechtsvorschriften.
- eine Übersicht über die wichtigsten, von der Antragstellerin geprüften technischen Verfahrensalternativen, einschließlich der Angabe der wesentlichen Auswahlgründe, soweit diese Angaben für die Beurteilung der Zulässigkeit des Vorhabens nach § 7 AtG bedeutsam sein können,
- Hinweise auf Schwierigkeiten, die bei der Zusammenstellung der Angaben für die Prüfung nach § 1a AtVfV aufgetreten sind, insbesondere soweit diese Schwierigkeiten auf fehlenden Kenntnissen und Prüfmethode oder auf technischen Lücken beruhen.

Nach § 6 Abs. 2 UVPG bestimmen sich Inhalt und Umfang der entscheidungserheblichen Unterlagen über die Umweltauswirkungen nach den Rechtsvorschriften, die für die Entscheidung über die Zulässigkeit des Vorhabens maßgebend sind. Die nachfolgenden Bestimmungen sind anzuwenden, soweit die in diesen Absätzen genannten Unterlagen durch Rechtsvorschrift nicht im Einzelnen festgelegt sind.

Die Unterlagen müssen nach § 6 Abs. 3 UVPG zumindest folgende Angaben enthalten:

1. Beschreibung des Vorhabens mit Angaben über Standort, Art und Umfang sowie Bedarf an Grund und Boden,
2. Beschreibung der Maßnahmen, mit denen erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen des Vorhabens vermieden, vermindert oder, soweit möglich, ausgeglichen werden, sowie der Ersatzmaßnahmen bei nicht ausgleichbaren, aber vorrangigen Eingriffen in Natur und Landschaft,
3. Beschreibung der zu erwartenden erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen des Vorhabens unter Berücksichtigung des allgemeinen Kenntnisstandes und der allgemein anerkannten Prüfungsmethoden,
4. Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens unter Berücksichtigung des allgemeinen Kenntnisstandes und der allgemein anerkannten Prüfungsmethoden sowie Angaben zur Bevölkerung in diesem Bereich, soweit die Beschreibung und die Angaben zur Feststellung und Bewertung erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens erforderlich sind und ihre Beibringung für den Träger des Vorhabens zumutbar ist,
5. Übersicht über die wichtigsten, vom Träger des Vorhabens geprüften anderweitigen Lösungsmöglichkeiten und Angabe der wesentlichen Auswahlgründe in Hinblick auf die Umweltauswirkungen des Vorhabens.

Eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung der Angaben ist beizufügen. Die Angaben müssen Dritten die Beurteilung ermöglichen, ob und in welchem Umfang sie von den Umweltauswirkungen des Vorhabens betroffen werden können.

Die Unterlagen müssen nach § 6 Abs. 4 UVPG auch die folgenden Angaben enthalten, soweit sie für die Umweltverträglichkeitsprüfung nach der Art des Vorhabens erforderlich sind:

1. Beschreibung der wichtigsten Merkmale der verwendeten technischen Verfahren,
2. Beschreibung von Art und Umfang der zu erwartenden Emissionen, der Abfälle, des Anfalls von Abwasser, der Nutzung und Gestaltung von Wasser, Boden, Natur und Landschaft sowie Angaben zu sonstigen Folgen des Vorhabens, die zu erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen führen können,
3. Hinweise auf Schwierigkeiten, die bei der Zusammenstellung der Angaben aufgetreten sind, zum Beispiel technische Lücken oder fehlende Kenntnisse.

Maßgeblich für die umweltfachliche Bewertung sind die Wirkungen, die vom Vorhaben ausgehen. Die Ermittlung kumulierender Auswirkungen auf Wirkpfaden, auf denen das Vorhaben nicht oder nicht erheblich beiträgt ist grundsätzlich nicht erforderlich.

Daher müssen Auswirkungen auf Umweltschutzgüter bspw. aufgrund von baubedingten Staub- und Lärmemissionen grundsätzlich nicht betrachtet werden, da das Vorhaben nicht in erheblichem Maße über diesen Pfad wirken kann.

Am Standort bestehen über die insgesamt geplanten Maßnahmen hinaus eine Vielzahl von Anlagen und anderen Vorhaben, die als Vorbelastung kumulierend auf die Umweltschutzgüter wirken können, insbesondere sind dabei die Maßnahmen zur Baufeldfreimachung für die Errichtung des Konverters (einschließlich des Rückbaus der Kühltürme KKP 1 und KKP 2) sowie die Errichtung des Konverters anzuführen (siehe hierzu auch →[Abschnitt 5](#)).

Bei diesen Maßnahmen handelt es sich jeweils nicht um kumulierende Vorhaben i.S. des § 3b Abs. 2 UVPG /24/, da es sich nicht um Vorhaben der selben Art i.S. des UVPG handelt.

Diese Vorhaben müssen daher als Vorbelastung nur für diejenigen Wirkpfade berücksichtigt werden, auf denen das Vorhaben Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen führen kann. Daher wäre eine Untersuchung der baubedingten Staub- und Lärmemissionen für die anderen Anlagen und anderen Vorhaben nicht erforderlich.

In Hinblick auf eine umfassende Umweltvorsorge für die Schutzgüter berücksichtigt die vorliegende UVU jedoch auch Wirkpfade, auf denen das Vorhaben Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 zwar keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen hat, jedoch die Vorbelastungen einschließlich kumulierender Umweltauswirkungen geplanter anderer Vorhaben erheblich nachteilig auf Umweltschutzgüter wirken können.

So erfolgen bspw. im Zuge der UVU umfassende Erhebungen und Bewertungen zu den Schall- und Luftschadstoffimmissionen für andere Anlagen und Einrichtungen am Standort und andere Vorhaben, die zu kumulierenden Umweltauswirkungen führen können, insbesondere für die Maßnahmen zur Baufeldfreimachung (einschließlich des Rückbaus der Kühltürme KKP 1 und KKP 2) sowie die Errichtung des Konverters, obwohl dies grundsätzlich aufgrund der unerheblichen vorhabensbedingten Auswirkungen nicht erforderlich wäre.

Insbesondere für die Maßnahmen der Baufeldfreimachung für die Errichtung des Konverters führt diese vertiefende Betrachtung im Rahmen der Vorbelastung zu einer umfassenden Bewertung der Auswirkungen durch Bau, Anlage und Betrieb dieser Maßnahmen auf die Umweltschutzgüter. Dies schließt auch eine Auswirkungsbetrachtung für den Rückbau der Kühltürme KKP 1 und KKP 2 und eine Alternativenprüfung für unterschiedliche Rückbaukonzepte ein.

Vorbelastungen aufgrund von bestehenden Anlagen am Standort bzw. kumulierende Umweltauswirkungen werden vertieft für folgende andere Anlagen und andere Vorhaben am Standort betrachtet (siehe hierzu auch →[Abschnitt 5](#)):

- Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 1 (KKP 1),
- Unveränderter Restbetrieb der Kernkraftwerksblöcke sowie allgemeiner Betrieb am Standort KKP (z.B. nicht anlagenbezogener Verkehr),
- Betrieb des Zwischenlagers für Brennelemente (KKP-ZL),
- Betrieb des Reststoffbearbeitungszentrums Philippsburg (RBZ-P),
- Betrieb des Standort-Abfalllagers Philippsburg (SAL-P),
- Errichtung und Betrieb einer gasisolierten Schaltanlage (GIS),

- Baufeldfreimachung für die Errichtung eines Konverters (einschließlich des Rückbaus der Kühltürme KKP 1 und KKP 2),
- Errichtung und Betrieb eines Konverters durch die TransnetBW.

Kumulierende Umweltauswirkungen ergeben sich dabei insbesondere in Bezug auf baubedingte Staub- und Lärmemissionen.

Darüber hinaus wird - soweit erforderlich - eine Bestandsanalyse der Umweltschutzgüter in Hinblick auf die Allgemeine Hintergrundbelastung durchgeführt.

Zudem werden gemäß „Unterrichtung über die nach § 1b AtVfV /78/ für die UVP voraussichtlich beizubringenden Unterlagen“ durch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg im Rahmen der UVU Angaben zu einem potenziellen konventionellen Rückbau - soweit insbesondere in Hinblick auf Prognoseunsicherheit möglich - gemacht.

2.2 Aufbau der UVU

In der Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) sind Angaben und Informationen zusammengestellt, die zur Beurteilung der erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens erforderlich sind. Ausgehend von den vorgenannten gesetzlichen Anforderungen und den Ergebnissen des Scoping-Verfahrens hat die UVU folgenden Aufbau:

In →**Abschnitt 3** wird der Standort des Vorhabens dargestellt.

Der →**Abschnitt 4** enthält – im Wesentlichen als Auszug aus dem Sicherheitsbericht /23/ zum Vorhaben – eine Beschreibung des Vorhabens Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des KKP 2.

Die Beschreibung weiterer Anlagen und anderer Vorhaben am Standort KKP (wie z.B. RBZ-P, SAL-P und das Vorhaben der Errichtung eines Konverters am Standort) ist Gegenstand des →**Abschnitts 5**.

In den →**Abschnitten 6 und 7** werden die möglichen relevanten Wirkpfade des Vorhabens sowie die möglichen relevanten der bestehenden Anlagen und der planerischen festgelegten Vorhaben am Standort unter Umweltgesichtspunkten ermittelt und beschrieben.

Kern der UVU ist die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen auf die Schutzgüter einschließlich der Wechselwirkungen in den →**Abschnitten 8 bis 15**.

Die → **Abschnitte 8 bis 15** enthalten eine Beschreibung, teilweise Quantifizierung und Beurteilung der Auswirkungen auf die Schutzgüter nach AtVfV/UVPG einschließlich der Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Bestandssituation für die Schutzgüter (Struktur, Vorbelastung (einschließlich kumulierender Umweltauswirkungen aufgrund von anderen Vorhaben am Standort), Nutzungsansprüche, Schutzwürdigkeit usw.), soweit dies für die Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt erforderlich ist.

Die Aufbereitung und Darstellung aller Ergebnisse sowie die Beschreibung und Bewertung von Empfindlichkeiten und von Wirkungsbereichen erfolgen jeweils separat für die einzelnen im UVPG genannten Schutzgüter und beinhalten auch die Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern.

Grundsätzlich sind bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen eines Vorhabens zu unterscheiden.

Die Erheblichkeit der Auswirkungen des Vorhabens in Hinblick auf die genannten Schutzgüter wird im Rahmen der UVU ermittelt, beschrieben und bewertet. Dabei orientieren sich sowohl die Beschreibung der Umwelt als auch die Beschreibung der zu erwartenden Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt am allgemeinen Kenntnisstand und allgemein anerkannten Prüfmethoden.

Die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen auf die Schutzgüter gliedert sich in der Regel auf in

- Darstellung der Beurteilungsquellen und des Untersuchungsraumes (erforderlichenfalls)
- Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Ökologischen Ausgangssituation /

Vorbelastung (erforderlichenfalls)

- Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der vorhabensbedingten Auswirkungen
- Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen auf die Gesamtbelastung (erforderlichenfalls)

Eine Beschreibung der vom Vorhabensträger gegebenenfalls geprüften technischen Alternativen einschließlich der Angabe der wesentlichen Auswahlgründe unter dem Gesichtspunkt der Wirkungen auf die Umwelt ist Gegenstand des →**Abschnitts 16**.

Hinweise auf Schwierigkeiten, die bei der Zusammenstellung der Angaben aufgetreten sind, insbesondere fehlende Kenntnisse und Prüfmethode oder technische Lücken sind in →**Abschnitt 17** zusammengestellt.

Darstellung der Maßnahmen des Vorhabensträgers sowie von Empfehlungen zur Vermeidung und Minimierung von Auswirkungen aus den Erkenntnissen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung sind Gegenstand des →**Abschnitts 18**.

Gemäß „Unterrichtung über die nach § 1b AtVfV /78/ für die UVP voraussichtlich beizubringenden Unterlagen“ durch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg werden im Rahmen der UVU Angaben zu einem potenziellen konventionellen Rückbau - soweit insbesondere in Hinblick auf Prognoseunsicherheit möglich - gemacht. Diese sind Gegenstand des →**Abschnitts 19**.

Der →**Abschnitt 20** enthält eine allgemeinverständliche Zusammenfassung mit einer Beurteilung der Umweltauswirkungen.

3 Standort und Untersuchungsraum

3.1 Standort und Umgebung

Der Standort KKP liegt in Baden-Württemberg etwa 30 km nördlich von Karlsruhe am rechten Rheinufer bei Flusskilometer 389 auf der Gemarkung der Stadt Philippsburg, im Landkreis Karlsruhe. Der Standort KKP liegt auf der sogenannten Rheinschanzinsel, die einen Teil der Rheinniederung bildet. Die Rheinniederung, die von zahlreichen Altrheinarmen und anderen Gewässern durchzogen ist, wird auf beiden Seiten des Flusses vom Hochgestade begrenzt. Dieses erhebt sich in der Umgebung des Standortes im Westen etwa 3,5 km und im Osten etwa 5 km entfernt, mit einem 5 m bis 7 m hohen Steilrand aus der Niederung. Der Rhein bildet die Grenze zwischen den Bundesländern Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz. Die Gemeinden östlich des Rheins gehören zu Baden-Württemberg, die westlich des Rheins gelegenen Gemeinden zu Rheinland-Pfalz. Die nächstgelegene Staatsgrenze zwischen Deutschland und Frankreich verläuft südwestlich des Standortes in einer kürzesten Entfernung von ca. 40 km zum Standort.

Im nordwestlichen Teil des Betriebsgeländes des Standortes KKP stehen u.a. die beiden Kraftwerksblöcke KKP 1 und KKP 2. Das Gelände des Standortes ist im Bereich der Kraftwerksanlage teilweise bis auf ca. 100,3 m ü. NN aufgefüllt. Die Lage des Kraftwerksgeländes ist Abbildung 1 zu entnehmen.

Ein Lageplan des Kernkraftwerks Philippsburg ist der Abbildung 2 zu entnehmen.

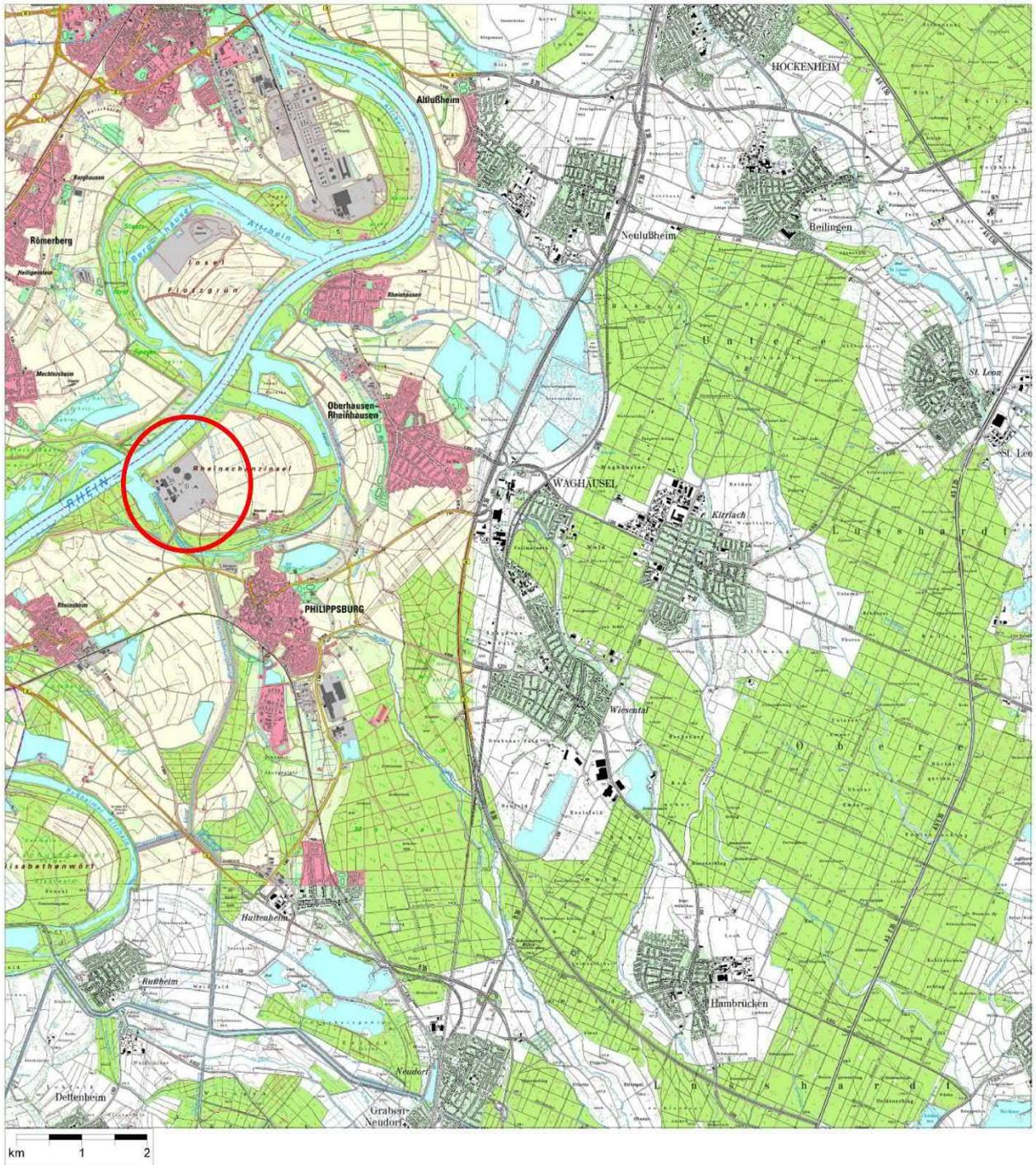


Abbildung 1: Lage des Standortes KKP

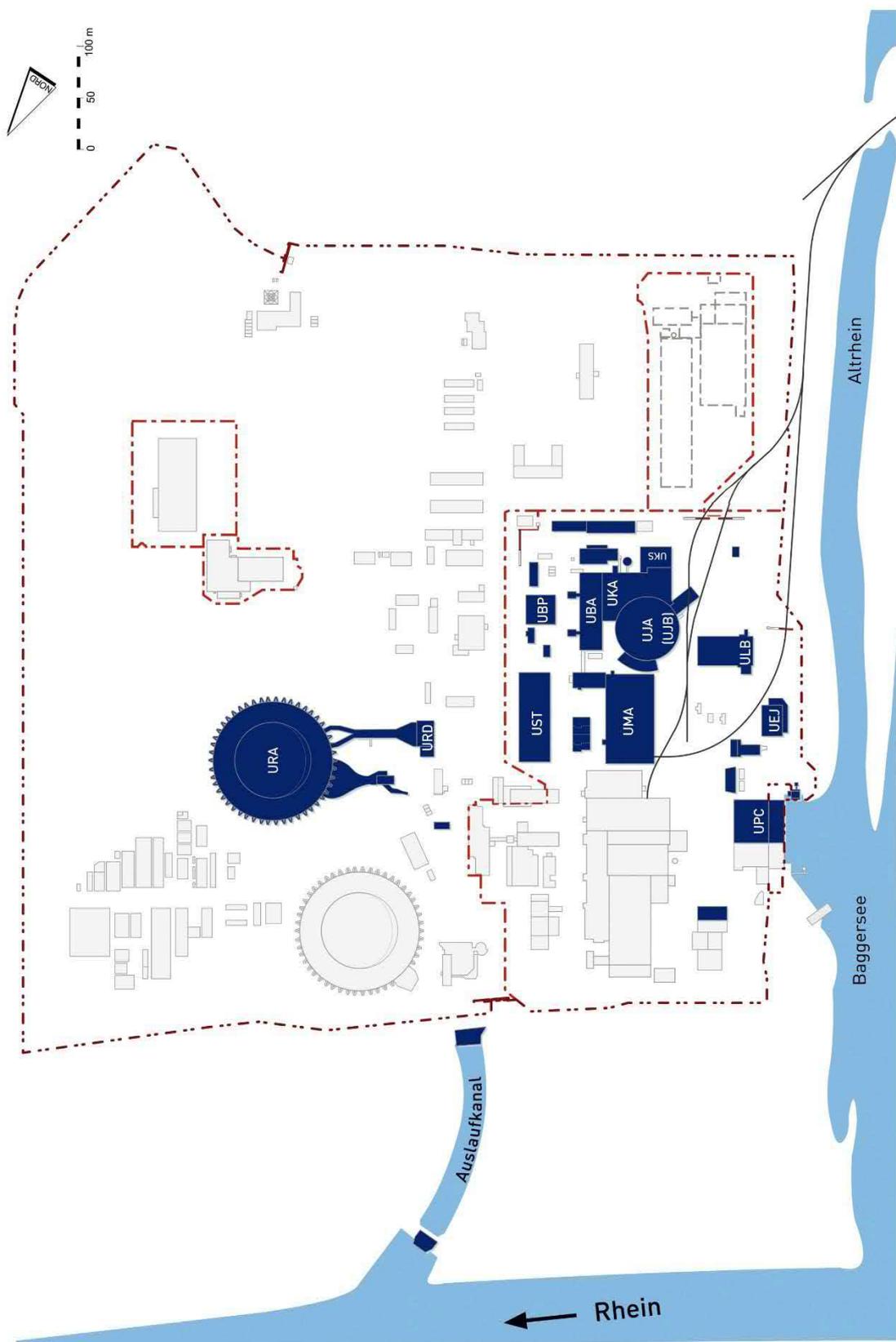


Abbildung 2: Lageplan des Kernkraftwerks Philippsburg

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

Die Fließgewässer und der überwiegende Teil der Stillgewässer im Umkreis des KKP stehen mit dem Rhein in Verbindung. Der Bereich der Rheinschanzinsel ist als Polder zur Flutung bei extremen Wasserständen des Rheins vorgesehen. Der Standort liegt nicht im Bereich eines Trinkwasserschutzgebiets. Der westlich vom Standort vorbeifließende Rhein wird u.a. als Wasserstraße genutzt.

In naturschutzfachlicher Hinsicht befinden sich (ganz oder teilweise) im 10 km-Umkreis:

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

Abbildung 3 kennzeichnet die Lage von Natura 2000-Gebieten (FFH-Gebiete und Vogelschutzgebiete), besonders geschützten Biotopen, Naturschutzgebieten, Landschaftsschutzgebieten und Naturdenkmalen im direkten Umfeld des KKP.

Eine detaillierte Zusammenstellung der naturschutzfachlichen Gebietsausweisungen ist den Anhängen 2 und 5 zu entnehmen.

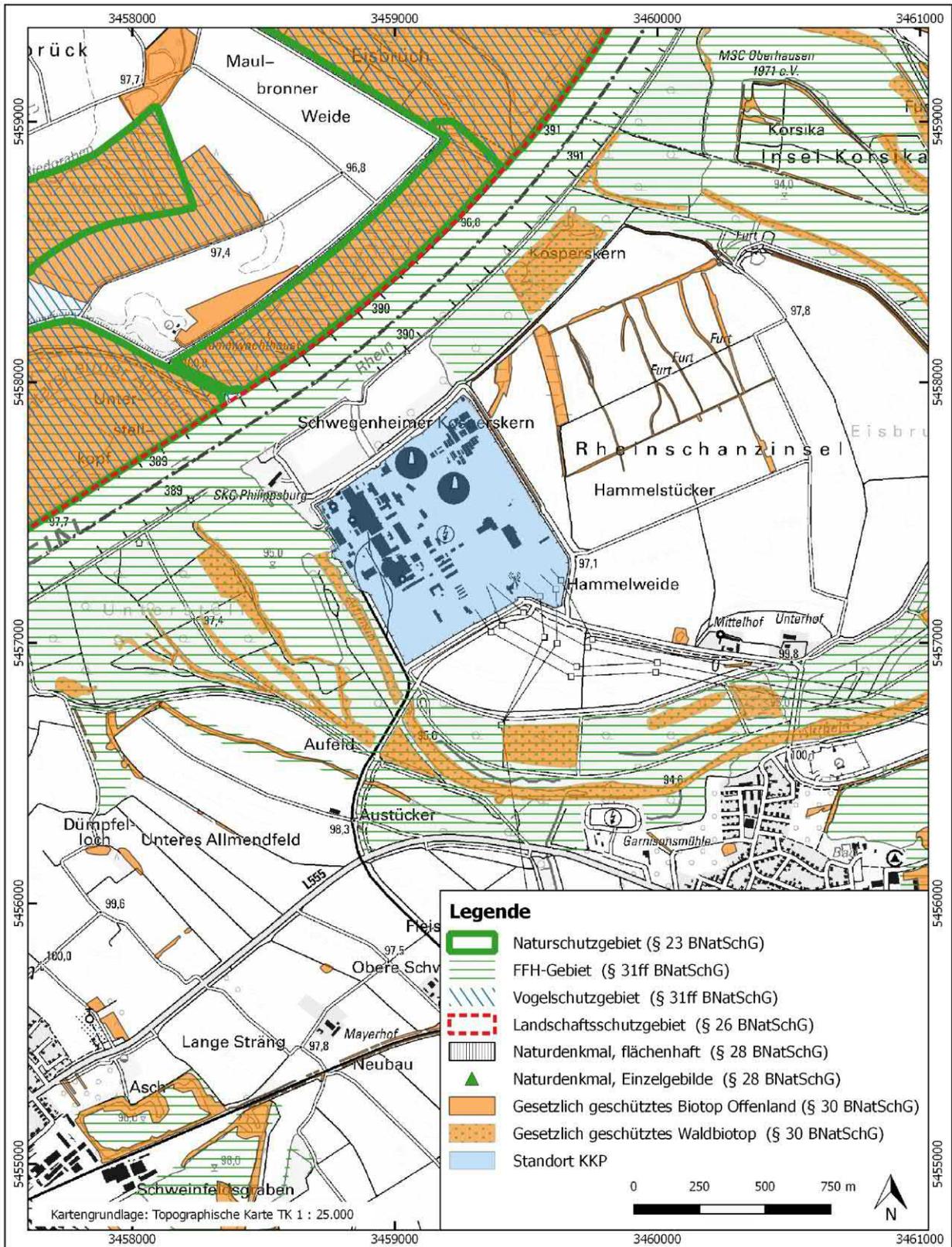


Abbildung 3: Lage der Natur- und Landschaftsschutzgebiete im direkten Umfeld des Standortes KKP

Die dem Standort KKP nächstgelegene Ortschaft mit etwa 12.700 Einwohnern ist die Stadt Philippsburg in ca. 2 km Entfernung in südöstlicher Richtung zum Anlagengelände KKP. Die ersten Gebäude der geschlossenen Bebauung der Stadt Philippsburg stehen in einer Entfernung von etwa 1 km. Im Umfeld des Anlagengeländes befinden sich weiterhin in östlicher Richtung zwei landwirtschaftliche Anwesen Mittelhof und Unterhof in ca. 900 m und ca. 1.000 m Entfernung sowie die Gaststätte Bootshaus Philippsburg, in einer Entfernung von ca. 170 m. In nördlicher Richtung befindet sich die Stadt Speyer in ca. 7,5 km Entfernung, in südwestlicher Richtung die Stadt Germersheim in ca. 6 km Entfernung.

In Tabelle 1 sind die Einwohnerzahlen der Städte und Gemeinden, die im 10 km-Umkreis um den Standort liegen, angegeben. Die mittlere Bevölkerungsdichte beträgt im gesamten 10 km-Umkreis ca. 535 Einwohner/km² und liegt damit über dem Durchschnitt der Bundesrepublik mit ca. 227 Einwohner/km² (Datenbasis 2014).

Tabelle 1: Ortsverzeichnis für den 10 km-Umkreis /73/

Stadt/Gemeinde	Einwohner (zum 31.12.2015)
Baden-Württemberg	
Altlußheim	5.708
Dettenheim	6.494
Graben-Neudorf (anteilig)*	ca. 2.500
Hockenheim (anteilig)*	ca. 3.000
Neulußheim	6.783
Oberhausen-Rheinhausen	9.409
Philippsburg (Rheinsheim, Huttenheim)	12.680
Reilingen (anteilig)*	ca. 3.100
Waghäusel (Kirrlach, Wiesental)	20.629
Rheinland-Pfalz	
Dudenhofen	5.905
Germersheim	20.587
Hanhofen	2.561
Harthausen	3.042
Lingenfeld	5.728
Römerberg (Heiligenstein, Mechtersheim)	9.611
Schwegenheim	2.927
Speyer (anteilig)*	ca. 45.500
Westheim	1.731

* Stadt- bzw. Gemeindegebiet liegt nur z. T. im 10 km-Umkreis

Neben den landwirtschaftlichen, fischereiwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Nutzungen haben sich im Umfeld des Standortes Handwerksbetriebe und kleinere und mittlere Industriebetriebe angesiedelt. Auch einige Großbetriebe aus den Bereichen Automobilindustrie und Maschinenbau sind vorhanden.

Im Umkreis von 10 km befinden sich zwei Kasernen und ein Materiallager in Germersheim. Weitere Angaben über militärische Einrichtungen unterliegen der militärischen Geheimhaltung.

Die nächstgelegene Straße mit überregionaler Bedeutung ist die Bundesstraße B 36, die die Städte Karlsruhe und Mannheim verbindet. Sie verläuft in ca. 4,7 km östlich des Standortes und weist ein mittleres Verkehrsaufkommen von ca. 16.200 Kraftfahrzeuge und davon ca. 1.400 Fahrzeuge des Schwerverkehrs (insbesondere Lkw und Busse) pro Tag auf (Datenbasis 2015 /68/). Südlich des Standortes verläuft die Bundesstraße B 35 Graben-Neudorf – Germersheim. Die B 35 weist ein mittleres Verkehrsaufkommen von ca. 11.200 Kraftfahrzeugen und davon ca. 1.600 Fahrzeugen des Schwerverkehrs pro Tag auf /68/. Die Autobahn A 5 Karlsruhe - Mannheim verläuft etwa 13 km östlich des Standortes. Das Verkehrsaufkommen (bei Kronau) beträgt ca. 101.600 Kraftfahrzeuge und davon ca. 14.200 Fahrzeugen des Schwerverkehrs pro Tag (Datenbasis 2015 /68/). Westlich des Standortes befindet sich die Bundesstraße B 9 Speyer – Wörth. Die B 9 weist ein mittleres Verkehrsaufkommen von ca. 36.000 Kraftfahrzeugen und davon ca. 5.300 Fahrzeugen des Schwerverkehrs pro Tag auf. Die Anbindung des Standortes an das überörtliche Straßennetz erfolgt über die Landesstraße L 555, die die Orte Philippsburg und Waghäusel verbindet. Das Verkehrsaufkommen auf der L 555 bei Philippsburg beträgt ca. 5.100 Kraftfahrzeuge und davon ca. 460 Fahrzeuge des Schwerverkehrs pro Tag (Datenbasis 2015 /68/).

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. Die kürzeste Entfernung dieser Schienentrasse zum Standort beträgt etwa 1,8 km. Weiterhin verläuft die Hauptschienentrasse Karlsruhe - Mannheim in einem Abstand von ca. 5 km in östlicher Richtung vom Standort KKP. Im Westen führt eine mehrgleisige Schienentrasse von Ludwigshafen über Schifferstadt, Speyer, Germersheim und Wörth nach Karlsruhe. Der kürzeste Abstand dieser Schienentrasse zum Standort beträgt ebenfalls etwa 5 km.

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

Im Regionalplan des Regionalverbandes Mittlerer Oberrhein ist das Kernkraftwerksgelände als „Kraftwerk“ ausgewiesen. Des Weiteren ist der Bereich als „überschwemmungsgefährdeter Bereich bei Katastrophenhochwasser“ gekennzeichnet. Darüber hinaus sind im Regionalplan aus dem Jahr 2003 verschiedene Festlegungen zur Freiraumstruktur und zur Infrastruktur nachrichtlich getroffen bzw. übernommen (vgl. Abbildung 4). In Abbildung 5 ist zusätzlich der angrenzende einheitliche Regionalplan Rhein-Neckar dargestellt.

Die Festsetzungen der Flächennutzungsplanung aus /84/ sind in der nachfolgenden Abbildung 6 dargestellt. Das Betriebsgelände des KKP ist im Flächennutzungsplan 2010 des Gemeindeverwaltungsverbands Philippsburg als bestehendes Sonstiges Sonderbaugelände nach § 11 Baunutzungsverordnung (BauNVO) „zur Erforschung, Entwicklung und Erzeugung von Energie“ ausgewiesen. Westlich findet sich die Ausweisung H (Hafen).

Im Bereich der Einmündung in den Baggersee Weisenburger/Ertel ist ein „Sondergebiet für militärische Nutzung“ dargestellt.

Darüber hinaus finden sich im Außenbereich südlich des Kraftwerksstandortes mehrere dargestellte „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 Bestandteil eines grenzüberschreitenden Hochwasserschutzkonzeptes durch die im baden-württembergischen Integrierten Rheinprogramm zwischenzeitlich errichteten Polder und gewährleistet den Schutz vor einem 200-jährlichen Hochwasserereignis.

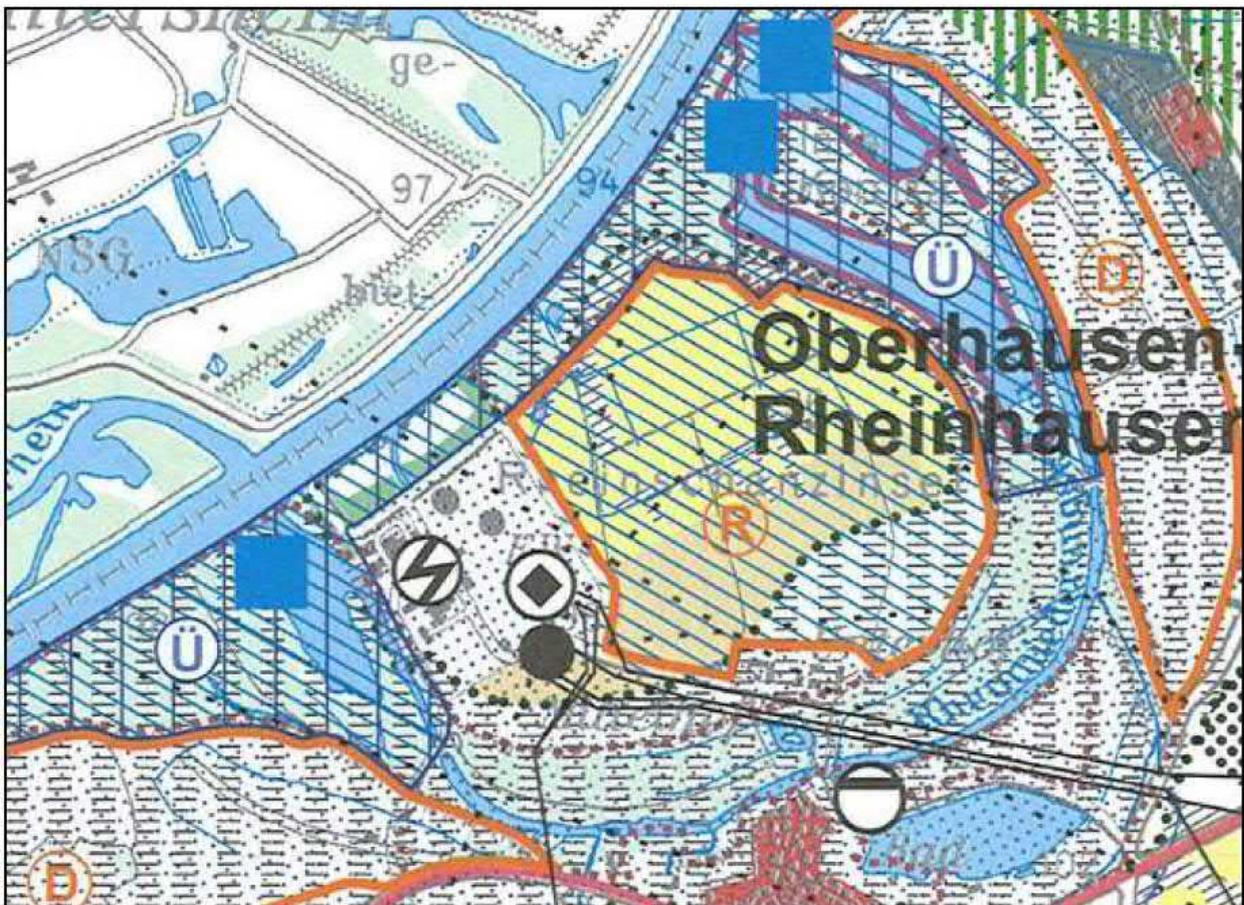


Abbildung 4: Regionalplan des Regionalverbandes Mittlerer Oberrhein – Auszug aus der Raumnutzungskarte

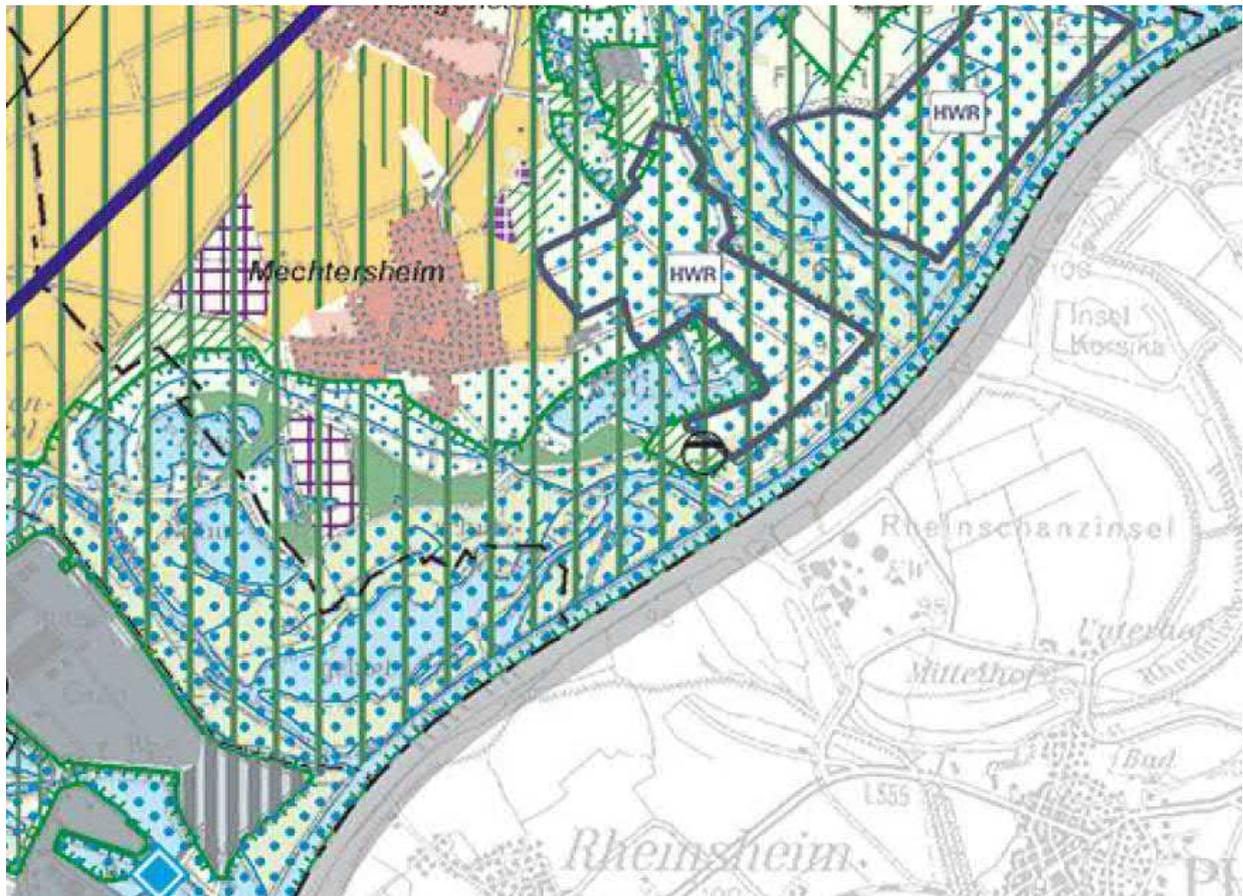


Abbildung 5: Einheitlicher Regionalplan Rhein-Neckar - Auszug aus der Raumnutzungskarte

Die Legenden der Raumnutzungskarten sind in →[Anhang 1](#) ersichtlich.

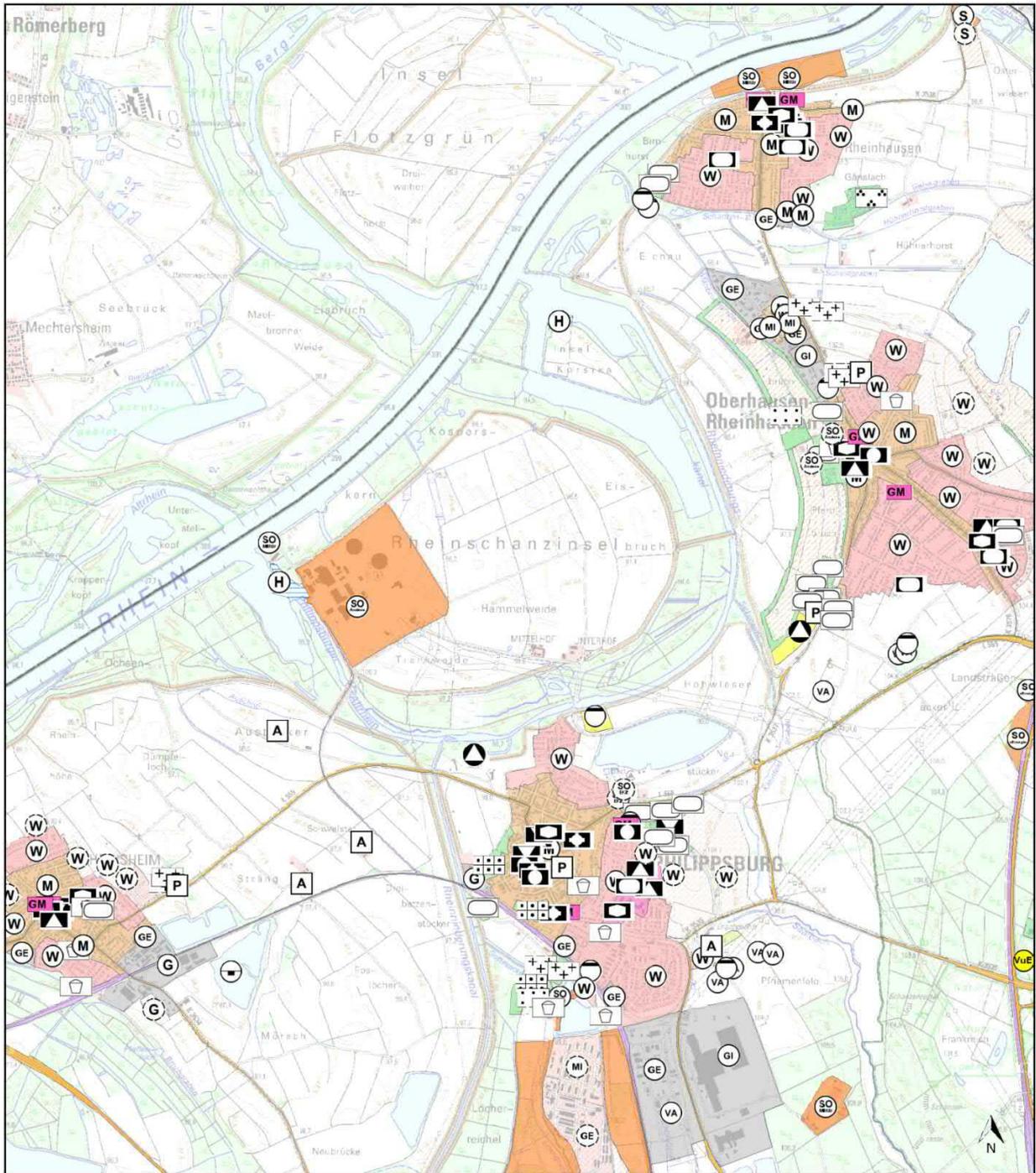


Abbildung 6: Flächennutzungsplanung

(Anmerkung: Die vollständige Legende ist unter http://www.geoportal-raumordnung-bw.de/sites/pub.geoportal-raumordnung-bw.de/themes/ext_theme/legende.pdf abrufbar, ein Auszug aus der Legende findet sich nachfolgend).

Bestand	Planung				
		Wohnbaufläche (W)			Sonderbaufläche (S)
		Kleinsiedlungsgebiet (WS)			Wochenendhausgebiet
		allgemeines Wohngebiet (WA)			Campingplatzgebiet
		besonderes Wohngebiet (WB)			Ferienhausgebiet
		reines Wohngebiet (WR)			sonstiges Sondergebiet der Erholung
		gemischte Baufläche (M)			Sondergebiet für Fremdenverkehr
		Dorfgebiet (MD)			Ladengebiet
		Kerngebiet (MK)			Gebiet für Einkaufszentren und großflächige Handelsbetriebe
		Mischgebiet (MI)			Gebiet für Messen, Ausstellungen und Kongresse
		gewerbliche Baufläche (G)			Hochschulgebiet
		Gewerbegebiet (GE)			Klinikgebiet
		eingeschränktes Gewerbegebiet (GEe)			Hafengebiet
		Industriegebiet (GI)			Sondergebiet für erneuerbare Energie
		eingeschränktes Industriegebiet (Gle)			Sondergebiet für Sportflächen
		Gemeinbedarfsfläche			Golfplatz
		Schule			Sondergebiet für militärische Nutzung
		Öffentliche Verwaltung			sonstiges Sondergebiet
		Kirche & kirchlichen Zwecken dienende Gebäude & Einrichtungen			Fläche für Aufschüttung/Aufhaltung
		sozialen Zwecken dienende Gebäude und Einrichtungen			Fläche für Abgrabungen oder die Gewinnung von Steinen, Erden u.a. Bodenschätzen
		kulturellen Zwecken dienende Gebäude und Einrichtungen			rekultivierte Fläche für Abgrabung bzw. Aufschüttung
		gesundheitlichen Zwecken dienende Gebäude und Einrichtungen			Grünfläche
		sportlichen Zwecken dienende Gebäude und Einrichtungen			Parkanlage
		sonstige Gemeinbedarfsfläche			Dauerkleingärten
					Sportplatz
					Spielplatz
					Zeltplatz
					Badeplatz, Freibad
					Friedhof
					Golfplatz
					sonstige Grünfläche
					Fläche für Ver- und Entsorgung
					Abfallentsorgung
					Ablagerung
					Abwasserbeseitigung
					Gebiet für erneuerbare Energien
					Versorgungsanlage
					sonstige Ver- und Entsorgungsanlagen

(Fortsetzung zu Abbildung 6 - Legende)

3.2 Untersuchungsräume

Die Festlegung des räumlichen Umgriffs der Untersuchungsräume, in denen vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auftreten können, erfolgt in Abhängigkeit von den Reichweiten der jeweiligen Wirkungen und von den jeweiligen Ausprägungen und Eigenschaften des Schutzgutes.

Die Untersuchungsräume werden unter Berücksichtigung der funktionalen Beziehungen schutzgutspezifisch festgelegt. Durch die jeweilige schutzgutspezifische Abgrenzung der Räume wird sichergestellt, dass alle erheblichen nachteiligen Auswirkungen erfasst werden.

Im Rahmen des Scopings wurde festgelegt, dass die Bewertung der Auswirkungen durch Direktstrahlung sowie der stofflichen und nicht-stofflichen Emissionen (radioaktive Emissionen, Luftschadstoffe, Abwasser, Lärm, Erschütterungen, Wärme, Licht) und Fahrzeugbewegungen sich zunächst auf den Nahbereich konzentriert und erweitert wird, sollte sich dieser als nicht ausreichend zur Erfassung relevanter Umweltwirkungen erweisen. Bezüglich der Auswirkungen auf das Kleinklima durch Wärmeeintrag in die Umgebung ist aufgrund der geringen Leistung der Wärmequelle ebenfalls dieser Nahbereich abdeckend.

Hinsichtlich der Entsorgung radioaktiver und konventioneller Abfälle – einschließlich Abbruch – 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 eigenständige Anlagen sind.

Für das Schutzgut Boden und Fläche werden die durch die Anlage und durch Baumaßnahmen dauernd oder zeitweise, direkt und indirekt betroffenen Flächen berücksichtigt.

Diese Festlegungen werden bei der nachfolgenden Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der vorhabensbedingten Auswirkungen auf die Schutzgüter nach UVPG berücksichtigt.

4 Vorhabensbeschreibung

4.1 Allgemeine Beschreibung der Anlage KKP 2

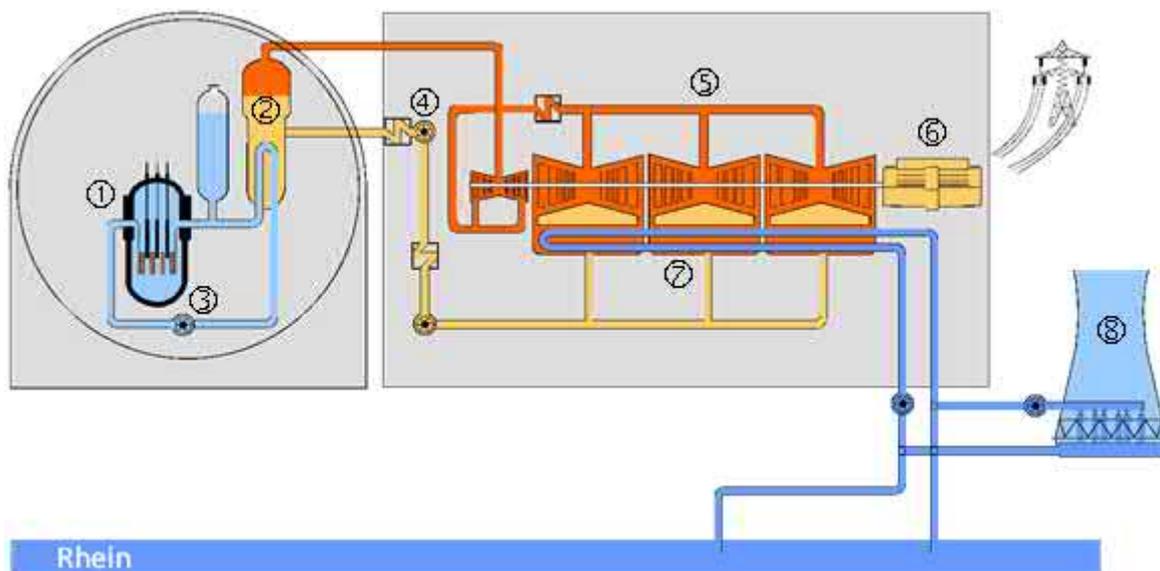
4.1.1 Funktionsprinzip des Kernkraftwerks Philippsburg KKP 2

Das KKP 2 besitzt einen Druckwasserreaktor mit einer thermischen Leistung von 3.950 MW (1.468 MW elektrisch). Wesentliches Merkmal eines Druckwasserreaktors sind zwei getrennte Kühlkreisläufe (Primär- und Sekundärkreislauf). Das Funktionsprinzip des KKP 2 im Leistungsbetrieb ist im Kreislaufschema Abbildung 7 dargestellt.

Die im Reaktor (1) in den Brennelementen erzeugte Wärme wird vom Wasser des Primärkreislaufes unter hohem Druck und hoher Temperatur aus dem Reaktordruckbehälter über die Primärkühlmitteleitungen zu den vier Dampferzeugern (2) geleitet. In den Dampferzeugern strömt das Wasser durch die Heizrohre und gibt seine Wärme an das Wasser des Sekundärkreislaufes ab. Dieses Wasser wird dabei verdampft. Das abgekühlte Wasser des Primärkreises wird von den Hauptkühlmittelpumpen (3) durch die Primärkühlmitteleitungen in den Reaktordruckbehälter zur Kühlung des Reaktorkerns zurückgepumpt. Die Dampferzeuger-Heizrohre bilden die Barriere zwischen dem aktivitätsführenden Primärkreislauf und dem Sekundärkreislauf.

Die Speisewasserpumpen (4) speisen Wasser in die Dampferzeuger ein, das dort an den Heizrohren erhitzt und verdampft wird. Der hierbei erzeugte Dampf wird über die Frischdampfleitungen den Turbinen (5) zugeführt. Nach der teilweisen Entspannung in der Hochdruckturbine wird der Abdampf den Niederdruckturbinen zugeführt. Das KKP 2 besitzt einen Turbosatz für Drehstrom (DS). Die Turbinen treiben den Generator (6) zur Stromerzeugung an. Der erzeugte Strom wird in das allgemeine 380 kV-Stromnetz eingespeist.

Der Dampf wird nach Austritt aus den Niederdruckturbinen im Kondensator (7) kondensiert und das Wasser mittels Kondensat- und Speisewasserpumpen über die Vorwärmer wieder in die Dampferzeuger zurückgeführt (Eintrittstemperatur ca. 218 °C). Zur Kondensierung des Dampfes wird Kühlwasser aus dem Kühlturm (8) oder über den Baggersee Weisenburger/Ertel aus dem Rhein zugeführt.



- | | | |
|------------------------|---------------------|---------------|
| 1 Reaktor | 4 Speisewasserpumpe | 7 Kondensator |
| 2 Dampferzeuger | 5 Turbine | 8 Kühlturm |
| 3 Hauptkühlmittelpumpe | 6 Generator | |

Abbildung 7: Funktionsprinzip des KKP 2

4.1.2 Gebäude und Anlagenteile der Anlage KKP 2

Im Lageplan ist die gegenwärtige Anordnung von Gebäuden der Anlage KKP 2 dargestellt. Wesentliche Gebäude sind:

- das Reaktorgebäude (UJA/UJB),
- das Reaktorhilfsanlagengebäude (UKA),
- das Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle (UKS),
- das Schaltanlagengebäude (UBA),
- das Maschinenhaus (UMA),
- das Notstromerzeugergebäude und die Kaltwasserzentrale (UBP),
- das Kühlwasserentnahmehaus (UPC),
- der Kühlturm (URA),
- das Notspeisegebäude (ULB) und
- der Fortluftkamin (UKH).

Detaillierte Angaben zu den vorgenannten Gebäuden sind dem Sicherheitsbericht /23/, Kapitel 3.2 zu entnehmen.

4.2 Stilllegung und der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2

4.2.1 Ausgangssituation

Die Errichtung und der Betrieb des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2) wurden nach § 7 Abs. 1 AtG genehmigt. KKP 2 befindet sich im Leistungsbetrieb.

Gemäß § 7 Abs. 1a AtG erlischt die Berechtigung zum Leistungsbetrieb für KKP 2, wenn die zugewiesene Elektrizitätsmenge erzeugt ist, jedoch spätestens mit Ablauf des 31.12.2019. Die EnBW Kernkraft GmbH (EnKK) kann den Leistungsbetrieb vorzeitig beenden.

Die EnKK hat beschlossen, KKP 2 nach der Einstellung des Leistungsbetriebs unverzüglich stillzulegen und direkt abzubauen. Nach derzeitigem Planungsstand schließt sich der Abbau von Anlagenteilen der Anlage KKP 2 unmittelbar an die Einstellung des Leistungsbetriebs an, sofern eine vollziehbare Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG erteilt wurde und in Anspruch genommen werden kann.

4.2.2 Entsorgung der Brennelemente und Brennstäbe

Nach Einstellung des Leistungsbetriebs werden die Brennelemente aus dem Reaktor ausgeladen und in das Brennelementlagerbecken gebracht. Die im Brennelementlagerbecken lagernden Brennelemente und Brennstäbe sollen danach so früh wie möglich aus dem Reaktorgebäude herausgebracht werden. Sie sollen in Transport- und Lagerbehältern (z.B. CASTOR®-Behältern) in das vorhandene Zwischenlager (KKP-ZL) verbracht werden.

Systeme und Anlagenteile, die für die sichere Lagerung von und den sicheren Umgang mit Brennelementen und Brennstäben erforderlich sind, werden weiter betrieben. Der Abbau von Anlagenteilen findet rückwirkungsfrei auf die Lagerung von und den Umgang mit Brennelementen und Brennstäben statt.

Sichere Lagerung von und sicherer Umgang mit Brennelementen und Brennstäben sind nicht Gegenstand des Antrags gemäß § 7 Abs. 3 AtG auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG) für KKP 2.

4.2.3 Stilllegung

Die Stilllegung ist die endgültige und dauerhafte Betriebseinstellung des KKP 2 im Sinne des § 7 Abs. 3 AtG.

4.2.4 Abbaukonzept

Das Abbaukonzept sieht den direkten Abbau von Anlagenteilen des KKP 2, d.h. ohne vorlaufenden sicheren Einschluss der Anlage, vor.

Zur Sicherstellung einer möglichst kontinuierlichen Durchführung des Abbaus von Anlagenteilen werden die Abbautätigkeiten von der weiteren Bearbeitung oder weiteren Behandlung der beim Abbau anfallenden radioaktiven Stoffe grundsätzlich entkoppelt. Der Abbau von Anlagenteilen umfasst die Demontage von Anlagenteilen des KKP 2 im Ganzen oder in Teilen einschließlich des Umgangs mit den dabei anfallenden radioaktiven Stoffen bis zur Übergabe an andere, nicht im direkten Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen stehende anlageninterne oder anlagenexterne Einrichtungen zur weiteren Bearbeitung radioaktiver Reststoffe oder Behandlung radioaktiver Abfälle.

Die Bearbeitung von anfallenden radioaktiven Reststoffen erfolgt bevorzugt im Reststoffbearbeitungszentrum Philippsburg (RBZ-P), das derzeit errichtet wird (siehe →[Abschnitt 5.3](#)). Die Bearbeitung radioaktiver Reststoffe kann auch mit geeigneten Einrichtungen am Standort KKP - beispielsweise in der Anlage KKP 2 oder in standortexternen Einrichtungen - durchgeführt werden.

Nach dem Abbau von Anlagenteilen in den Räumen bzw. Raumbereichen der Kontrollbereichsgebäude sollen die verbleibenden Anlagenteile - im Wesentlichen innere Gebäudestrukturen – freigegeben werden. Außerhalb der Kontrollbereichsgebäude ist der Abbauumfang, der erforderlich ist, um die verbleibenden Anlagenteile freigegeben oder herausgeben zu können, wesentlich geringer.

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

4.2.5 Entsorgungskonzept für radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle

Bei den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 fallen außerhalb der Kontrollbereichsgebäude überwiegend nicht radioaktive Reststoffe an. Diese können nach Durchlaufen eines Auswahl- und Prüfverfahrens herausgegeben und dem konventionellen Stoffkreislauf zugeführt werden.

Radioaktive Reststoffe fallen überwiegend beim Abbau von Anlagenteilen in den Kontrollbereichsgebäuden an. Radioaktive Reststoffe können entweder schadlos verwertet oder müssen als radioaktive Abfälle geordnet beseitigt werden. Eine schadlose Verwertung kann, ggf. nach einer Dekontamination, nach Durchlaufen des Freigabeverfahrens gemäß § 29 StrlSchV /79/ im konventionellen Stoffkreislauf oder im kerntechnischen Bereich erfolgen.

Die anfallenden radioaktiven Abfälle sollen bis zur Ablieferung an ein Bundesendlager im Standort-Abfalllager Philippsburg (SAL-P, siehe →[Abschnitt 5.4](#)), das derzeit errichtet wird, gelagert werden. Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, radioaktive Abfälle am Standort KKP (z.B. in den vorhandenen Transportbereitstellungshallen) oder in standortexternen Lagereinrichtungen zu lagern.

Die Entsorgung von radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen ist in →[Abschnitt 6.8.1](#) näher beschrieben.

4.2.6 Restbetrieb

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

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 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 noch benötigt werden.

Der Restbetrieb wird entsprechend dem Abbaufortschritt und den sich weiter reduzierenden betrieblichen Erfordernissen angepasst. Wird ein Anlagenteil nicht mehr benötigt, kann es abgebaut werden. Diese Voraussetzung ist auch gegeben, wenn die Aufgaben des jeweiligen Anlagenteils durch andere vorhandene oder neue Anlagenteile im noch erforderlichen Umfang erfüllt werden.

4.2.7 Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung

Der Antrag (einschließlich der Aktualisierung des Antrags) auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung umfasst im Einzelnen die nachfolgend beschriebenen Antragsgegenstände:

Stilllegung

Beantragt wird die Genehmigung der endgültigen und dauerhaften Betriebseinstellung (Stilllegung) des KKP 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 Gestattungen der Betriebsgenehmigung gemäß § 7 Abs. 1 AtG oder ihre Änderungsgenehmigungen nicht ersetzt oder ändert, bleiben diese unberührt und weiterhin wirksam.

- Änderungen des Restbetriebs entsprechend den Regelungen des Betriebsreglements KKP 2.
- 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.

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 Werte für zulässige Ableitungen für KKP 2 mit der Fortluft über den Fortluftkamin:

- für gasförmige radioaktive Stoffe
 - im Kalenderjahr: $2,0 \times 10^{13}$ Bq
 - an 180 aufeinander folgenden Tagen: $1,0 \times 10^{13}$ Bq
 - für den Zeitraum eines Kalendertages: $2,0 \times 10^{11}$ 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: $1,0 \times 10^8$ Bq

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

Abbau von Anlagenteilen

- a) 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 leitentechnische, 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.

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

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), Reaktorhilfsanlagegebäude (UKA), Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle (UKS), Maschinenhaus (UMA), Notstromerzeugergebäude und Kaltwasserzentrale (UBP), Notspeisegebäude (ULB), Lagergebäude (UST), Schaltanlagegebäude (UBA), Abfall- und Schmierstofflagergebäude (UEJ), Kühlwasserentnahmebauwerk (UPC), Kühlturmpumpenbauwerk (URD)) sowie von näher bezeichneten Flächen des Betriebsgeländes zur Lagerung von radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen einschließlich der hierfür vorgesehenen technischen und baulichen Maßnahmen (siehe →[Abschnitt 4.5.1](#)).
- b) Errichtung und Betrieb einer Andockstation für Container und einer Schleuse am Reaktorgebäude einschließlich der hierfür vorgesehenen technischen und baulichen Maßnahmen (siehe →[Abschnitt 4.5.2](#)).
- c) Errichtung und Betrieb von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 (siehe →[Abschnitt 4.5.5](#)).
- d) Schaffung von näher bezeichneten Transportwegen (siehe →[Abschnitt 4.5.4](#)) einschließlich der hierfür vorgesehenen technischen und baulichen Maßnahmen.

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.

Diese Art der Entlassung aus der atomrechtlichen Überwachung wird als Herausgabe bezeichnet.

Erstreckung auf den genehmigungsbedürftigen Umgang gem. § 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.

Entlassung des Kühlturms aus der atomrechtlichen Überwachung

Beantragt wird die Entlassung des Kühlturms KKP 2 aus der atomrechtlichen Überwachung.

4.3 Radiologischer Ausgangszustand

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

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

- ca. 82,4 % des Aktivitätsinventars sind in den aktivierten Anlagenteilen enthalten. Es ist im Wesentlichen in den Materialien des Reaktordruckbehälters (RDB) und den RDB-Einbauten sowie in den Strukturen des Biologischen Schilddes fest eingebunden und somit nicht direkt mobilisierbar,
- ca. 17,5 % des Aktivitätsinventars sind in den aktivierten Kernbauteilen enthalten und nicht direkt mobilisierbar. Sie werden als Betriebsabfall zerlegt, behandelt und in Abfallbehälter (z.B. MOSAIK®-Behälter) verpackt,
- < 0,05 % des Aktivitätsinventars sind in den radioaktiven Betriebsabfällen enthalten, die sich bis zum Ende des Leistungsbetriebs in der Anlage KKP 2 befinden,
- < 0,05 % des Aktivitätsinventars liegen als Kontamination vor und befinden sich überwiegend auf den inneren Oberflächen von wenigen Anlagenteilen, wie dem Reaktordruckbehälter und seinen Einbauten, den Dampferzeugern, dem Druckhalter und den Konzentratbehältern. Es ist somit nur bei den jeweiligen Abbaumaßnahmen mobilisierbar.

Der o. g. radiologische Ausgangszustand der abzubauenen aktivierten und kontaminierten Anlagenteile wird vor Beginn der jeweiligen Abbaumaßnahmen im Einzelnen über Probenahme- und Messprogramme und/oder durch Berechnungen ermittelt.

Nachfolgend wird das Aktivitätsinventar der Anlage KKP 2 zum Zeitpunkt der Stilllegung im Einzelnen zusammenfassend beschrieben.

4.3.1 Brennelemente und Brennstäbe

Nach Einstellung des Leistungsbetriebs werden die Brennelemente aus dem Reaktor ausgeladen und in das Brennelementlagerbecken gebracht. Das Aktivitätsinventar der Brennelemente und Brennstäbe beträgt zum Bezugszeitpunkt Ende 2019 ca. $3,41 \times 10^{19}$ Bq.

Die im Brennelementlagerbecken lagernden Brennelemente und Brennstäbe sollen so früh wie möglich aus dem Reaktorgebäude herausgebracht werden. Sie sollen in Transport- und Lagerbehältern (z.B. CASTOR®-Behältern) in das vorhandene Zwischenlager (KKP-ZL) verbracht werden.

4.3.2 Aktivierte Anlagenteile

Während des Leistungsbetriebs wurden Anlagenteile durch Neutronenstrahlung aktiviert. Diese sind im Wesentlichen der Reaktordruckbehälter (RDB), die RDB-Einbauten und Teile des Biologischen Schilts. Das Aktivitätsinventar der aktivierten Anlagenteile beträgt zum Bezugszeitpunkt Ende 2019 ca. $9,4 \times 10^{16}$ Bq und damit ca. 82,4 % des Aktivitätsinventars der Anlage KKP 2 ohne Brennelemente und Brennstäbe.

4.3.3 Aktivierte Kernbauteile

Nicht fest eingebaute und aktivierte Kernbauteile, wie z.B. Steuerelemente, Drosselkörper und Anfahrquellen, werden aus dem RDB entfernt, als Betriebsabfälle zerlegt und verpackt und sollen im SAL-P gelagert werden.

Das Aktivitätsinventar der aktivierten Kernbauteile beträgt ca. 2×10^{16} Bq und damit ca. 17,5 % des Aktivitätsinventars der Anlage KKP 2 ohne Brennelemente und Brennstäbe.

4.3.4 Radioaktive Betriebsabfälle

Aus dem Leistungsbetrieb befinden sich zum Zeitpunkt der Stilllegung noch radioaktive Betriebsabfälle in der Anlage KKP 2 (z.B. im Fasslager, Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle).

Das Aktivitätsinventar dieser Betriebsabfälle beträgt ca. $3,5 \times 10^{13}$ Bq und damit $< 0,05$ % des Aktivitätsinventars der Anlage KKP 2 ohne Brennelemente und Brennstäbe. Die radioaktiven Betriebsabfälle sollen in Abfallbehälter (z.B. MOSAIK®-Behälter) verpackt und in das SAL-P verbracht werden.

4.3.5 Kontaminierte Anlagenteile

Kontaminationen an Innenoberflächen von Anlagenteilen sind dort vorhanden, wo diese von radioaktiven Betriebsmedien durchströmt wurden. Dies betrifft insbesondere den Primärkreis, ggf. anschließende Systeme sowie mit Hauptkühlmittel beaufschlagte Hilfs- und Nebenanlagen.

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

Das Aktivitätsinventar der kontaminierten Anlagenteile im Kontrollbereich beträgt ca. $3,5 \times 10^{13}$ Bq und damit $< 0,05$ % des Aktivitätsinventars der Anlage KKP 2 ohne Brennelemente und Brennstäbe.

Aus der Betriebshistorie sind im Überwachungsbereich lediglich geringe Kontaminationen (im Bereich der Freigabewerte) bekannt.

4.4 Restbetrieb

Als Restbetrieb wird der restliche Betrieb der Anlage KKP 2 ab dem Zeitpunkt der Stilllegung der Anlage KKP 2 bezeichnet. Der Restbetrieb umfasst insbesondere die in →[Abschnitt 4.2.6](#) aufgelisteten Umfänge.

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

Nähere Angaben zu den Anlagenzuständen im Restbetrieb, erforderlichen Anpassungen des Restbetriebs sowie dem Betrieb wesentlicher Systeme, Anlagen und Anlagenteile sind den Kapiteln 4.2 bis 4.4 des Sicherheitsberichts /23/ zu entnehmen.

4.5 Änderungen der Anlage KKP 2

Für die Durchführung der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 sind Änderungen der Anlage KKP 2 erforderlich. Hierbei handelt es sich insbesondere um Nutzungsänderungen von Gebäuden/Gebäudeteilen und Flächen außerhalb von Gebäuden sowie um bauliche Maßnahmen an Gebäuden.

Wesentliche Änderungen im Sinne des AtG und nach Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO BW) genehmigungspflichtige Maßnahmen, die im Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen stehen, werden im Rahmen des Antrags auf Erteilung der SAG KKP 2 beantragt.

Folgende Maßnahmen sind im Rahmen der SAG KKP 2 vorgesehen:

- Nutzungsänderungen (siehe →[Abschnitt 4.5.1](#)),
- Errichtung und Betrieb einer Containerschleuse am Reaktorgebäude (siehe →[Abschnitt 4.5.2](#)),
- Errichtung und Betrieb einer Containerandockstation am Reaktorgebäude (siehe →[Abschnitt 4.5.3](#)),
- Schaffung neuer Transportwege in den Gebäuden des Kontrollbereichs (siehe →[Abschnitt 4.5.4](#)),
- Errichtung und Betrieb von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 (siehe →[Abschnitt 4.5.5](#)).

Darüber hinaus sind in →[Abschnitt 4.5.6](#) mögliche weitere Änderungen der Anlage KKP 2 exemplarisch genannt. Diese Änderungen werden gemäß den Festlegungen im Betriebsreglement durchgeführt.

4.5.1 Nutzungsänderungen

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

Ergänzende Angaben zu Nutzungsänderungen von Gebäuden/Gebäudeteilen und von Flächen außerhalb von Gebäuden sind dem Kapitel 5.1 des Sicherheitsberichts /23/ zu entnehmen.

4.5.2 Errichtung und Betrieb einer Containerschleuse am Reaktorgebäude

Zur Optimierung der Transportlogistik soll die vorhandene Materialschleuse des Reaktorgebäudes durch eine Containerschleuse ersetzt werden.

Der Ausbau der vorhandenen Materialschleuse sowie der Einbau der Containerschleuse können erst nach Brennelement- und Brennstabfreiheit erfolgen.

Die neue Containerschleuse wird auf das Schleusen von ISO-Containern (z.B. 20'-Container) und großen Anlagenteilen, z.B. Großkomponenten des Primärkreises ausgelegt. Die Auslegung der Containerschleuse erfolgt unter Berücksichtigung der Anforderungen des Restbetriebs und des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2.

Weiterführende Angaben zur vorgesehenen Containerschleuse sind dem Sicherheitsbericht /23/, Kapitel 5.2 zu entnehmen.

4.5.3 Errichtung und Betrieb einer Containerandockstation am Reaktorgebäude

Am Reaktorgebäude-Ringraum (UJB) soll eine Containerandockstation errichtet werden. Sie dient der Verbesserung der Transportwege für das Ausbringen abgebauter Anlagenteile aus dem Reaktorgebäude-Ringraum.

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 (z.B. 20'-Container) errichtet, so dass ein Andocken an den Dichtrahmen und ein Beladen von ISO-Containern ermöglicht wird.

Die Errichtung der Containerandockstation erfolgt nach Brennelement- und Brennstabfreiheit. Die Auslegung der Containerandockstation erfolgt unter Berücksichtigung der Anforderungen des Restbetriebs und des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2.

Nach Inbetriebnahme der Containerandockstation wird diese in den Restbetrieb eingebunden. Der Betrieb der Containerandockstation wird im Betriebsreglement geregelt.

Weiterführende Angaben zur vorgesehenen Containerandockstation sind dem Sicherheitsbericht /23/, Kapitel 5.3 zu entnehmen.

4.5.4 Schaffung neuer Transportwege in den Gebäuden des Kontrollbereiches

Zur Optimierung der Transportlogistik sollen neue Transportwege in den Gebäuden des Kontrollbereiches geschaffen werden. So soll im Reaktorgebäude-Ringraum ein vertikaler Transportweg geschaffen und hierzu ein Materialaufzug errichtet werden. Des Weiteren sind neue horizontale Transportwege innerhalb des Reaktorgebäudes sowie vom Reaktorgebäude zum Reaktorhilfsanlagengebäude vorgesehen.

4.5.5 Errichtung und Betrieb von ortsfesten Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2

Im Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 ist es erforderlich, Einrichtungen in die Anlage einzubringen. Diese Einrichtungen werden in mobile und ortsfeste Einrichtungen unterschieden. Als ortsfeste Einrichtungen werden Einrichtungen bezeichnet, die mit der Anlage fest verbunden sind. Solche Einrichtungen sind insbesondere im Rahmen der Zerlegung und Verpackung des RDB mit Einbauten erforderlich.

4.5.6 Weitere Änderungen der Anlage KKP 2

Im Zusammenhang mit dem Abbau von Anlagenteilen können weitere Änderungen innerhalb von Gebäuden der Anlage KKP 2 erforderlich werden, z.B.:

- Nutzung weiterer Gebäude/Gebäudeteile des KKP 2 zur Bearbeitung und Behandlung von radioaktiven Stoffen einschließlich der dazu ggf. erforderlichen technischen und baulichen Maßnahmen,
- Anpassung von vorhandenen Transportwegen mit den ggf. hierzu jeweils erforderlichen technischen und baulichen Maßnahmen sowie
- Errichtung und Betrieb neuer Anlagen, wie z.B. Abluftanlagen, Abwasserbehandlungsanlagen.

4.6 Abbau von Anlagenteilen des KKP 2

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

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

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 (siehe →[Abschnitt 4.6.1](#)) und
- den Abbau von außerhalb der Gebäude/ Gebäudebereichen des Kontrollbereichs angeordneten Anlagenteilen (siehe →[Abschnitt 4.6.2](#)).

4.6.1 Abbau von in Gebäuden/Gebäudebereichen des Kontrollbereichs angeordneten Anlagenteilen

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

Der Abbau von Anlagenteilen in den Gebäuden/Gebäudebereichen des Kontrollbereiches kann im Wesentlichen parallel durchgeführt werden. Innerhalb der Gebäude/Gebäudebereiche ergeben sich insbesondere Abhängigkeiten aus dem Weiterbetrieb von Systemen und Anlagenteilen des Restbetriebs, wie z.B. Lüftungstechnische Systeme.

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 Abbau von Anlagenteilen in den Kontrollbereichsgebäuden der Anlage KKP 2 ist grundsätzlich unabhängig von Abbaumaßnahmen außerhalb der Kontrollbereichsgebäude.

4.6.1.1 Abbaumaßnahmen im Reaktorgebäude-Innenraum

Im Reaktorgebäude-Innenraum (UJA) befinden sich als wesentliche Anlagenteile der Reaktor-druckbehälter, die Hauptkühlmittelpumpen, die Dampferzeuger und der Druckhalter.

Die Maßnahmen

- zum Abbau des Reaktordruckbehälters mit Einbauten,
- zum Abbau von Großkomponenten (insbesondere Dampferzeuger, Druckhalter, Hauptkühlmittelpumpen, Druckhalter-Abblasebehälter),
- zum Abbau von Gebäudestrukturen innerhalb des Reaktorgebäude-Innenraums und
- zum Abbau sonstiger Anlagenteile

sind im Sicherheitsbericht (/23/ Kapitel 6.2.1) detailliert beschrieben.

4.6.1.2 Abbaumaßnahmen im Reaktorgebäude-Ringraum

Im Reaktorgebäude-Ringraum (UJB) werden im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen eine Vielzahl von Anlagenteilen abgebaut, z.B. Teile:

- der Not- und Nachkühlsysteme mit Flutbehälter und Zwischenkühlsystem,
- der Beckenkühlsysteme mit Zwischenkühlsystem,
- der Versorgungssysteme, z.B. Lüftung, E- und Leittechnik,
- der Frischdampf- und Speisewassersysteme,
- der Neben- und Hilfssysteme des Primärkreislaufes sowie
- ggf. der Gebäudestrukturen im Bereich der Gebäudeentwässerung.

Die Anlagenteile werden abgebaut und ggf. vor Ort oder in geeigneten Bereichen bearbeitet (z.B. nachzerlegt). Sie werden z.B. in ISO-Container verpackt und aus dem Reaktorgebäude-Ringraum herausgebracht.

4.6.1.3 Abbaumaßnahmen im Reaktorhilfsanlagengebäude

Im Reaktorhilfsanlagengebäude (UKA) werden im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen eine Vielzahl von Anlagenteilen abgebaut, z.B. Teile:

- des Volumenregelsystems,
- der Systeme zur Kühlmittellagerung und -aufbereitung,
- der Systeme zur Behandlung und Lagerung radioaktiver Abfälle,
- der Zu- und Fortluftanlage und
- der Versorgungssysteme, z.B. E- und Leittechnik.

Die Anlagenteile werden abgebaut und ggf. vor Ort oder in geeigneten Bereichen bearbeitet (z.B. nachzerlegt). Sie werden z.B. in ISO-Container verpackt und aus dem Reaktorhilfsanlagengebäude herausgebracht.

4.6.1.4 Abbaumaßnahmen im Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle

Im Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle (UKS) werden im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen eine Vielzahl von Anlagenteilen abgebaut, z.B. Teile:

- der Systeme zur Behandlung und Lagerung radioaktiver Abfälle sowie
- der Versorgungssysteme, z.B. E- und Leittechnik.

Die Anlagenteile werden abgebaut und ggf. vor Ort oder in geeigneten Bereichen bearbeitet (z.B. nachzerlegt). Sie werden z.B. in ISO-Container verpackt und aus dem Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle herausgebracht.

4.6.1.5 Restabbau in und Rückzug aus Gebäuden/Gebäudebereichen des Kontrollbereichs

Nachdem im jeweiligen Demontagebereich wesentliche Abbaumaßnahmen durchgeführt wurden, erfolgt der Restabbau. Beim Restabbau werden insbesondere verbliebene Infrastruktursysteme (z.B. Lüftung, Beleuchtung, Stromversorgung, Brandschutzeinrichtungen und Kommunikationseinrichtungen) und sonstige bis dahin verbliebene Anlagenteile (z.B. Halterungen, Gitterroste, Absturzsicherungen, Türen) abgebaut. Der Restabbau erfolgt auch entlang von Transportwegen (z.B. Aufzüge, Treppenhäuser, Verkehrswege, Schleusen). Der Restabbau schließt ggf. Gebäudestrukturen und Teile des Reaktorsicherheitsbehälters sowie noch vorhandene Hebezeuge und Hilfseinrichtungen ein.

Gebäude/Gebäudebereiche des Kontrollbereichs sollen der Freigabe nach § 29 StrlSchV zugeführt werden. Hierzu ist es erforderlich, diese ggf. zu dekontaminieren und freizumessen. Die Gebäude/Gebäudebereiche des Kontrollbereichs sollen vorzugsweise an der stehenden Struktur freigemessen werden. Der Restabbau umfasst alle Anlagenteile, die einer späteren Freimesung an der stehenden Struktur entgegenstehen. Anlagenteile, welche einer Freimesung nicht entgegenstehen, können in/an der stehenden Struktur verbleiben.

Der Restabbau mit anschließender Freimesung - ggf. nach vorheriger Dekontamination - erfolgt raum- bzw. raumbereichsweise. Die Maßnahmen können in verschiedenen Gebäudebereichen parallel durchgeführt werden. Sie werden in einem Raum bzw. Raumbereich bevorzugt von oben nach unten und vom Rauminnenen zu den Transportöffnungen und Zugängen durchgeführt. Bereits freigemessene bzw. zur Freimesung vorbereitete Räume bzw. Raumbereiche werden gegen eine Rekontamination geschützt. Der Restabbau mit anschließender Freimesung erfolgt in geeigneter Reihenfolge ausgehend von Anlagen- und Betriebsräumen in Richtung Transportwegen hin zu Kontrollbereichszugängen. Diese Vorgehensweise wird als Rückzug aus Gebäuden/Gebäudebereichen des Kontrollbereichs bezeichnet.

Der Rückzug aus Gebäuden/Gebäudebereichen des Kontrollbereichs ist beendet, wenn die restlichen Gebäude/Gebäudebereiche des Kontrollbereichs aus dem Geltungsbereich des AtG entlassen sind. Alternativ können Gebäude/Gebäudebereiche des Kontrollbereichs einer anderweitigen atomrechtlichen Nutzung zugeführt werden.

4.6.2 Abbau von außerhalb der Gebäude/Gebäudebereiche des Kontrollbereichs angeordneten Anlagenteilen

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.

In einzelnen Fällen können Anlagenteile mit radioaktiven Stoffen kontaminiert sein. Beim Abbau solcher kontaminierten oder möglicherweise kontaminierten Anlagenteile werden daher geeignete Strahlenschutzmaßnahmen vorgesehen.

Der Abbau von Anlagenteilen außerhalb 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 zum Abbau vorgesehenen Anlagenteile befindet 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 z.B. Transformatoren, Pumpen und Objektsicherungseinrichtungen umfassen. Sollten sich außerhalb von Gebäuden kontaminierte oder möglicherweise kontaminierte Anlagenteile befinden, werden beim Abbau dieser Anlagenteile geeignete Strahlenschutzmaßnahmen vorgesehen.

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.

4.6.3 Abbaufolge

Die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 sind im Wesentlichen durch die Abbaumaßnahmen im Reaktorgebäude-Innenraum bestimmt. Eine mögliche Abbaufolge ist wie folgt:

- Ausladen der Brennelemente aus dem Reaktor in das Brennelementlagerbecken,
- Durchführung einer Primärkreisdekontamination von Systemen des Primärkreises,
- Entsorgung der aktivierten Kernbauteile und Abbau der RDB-Einbauten,
- Herstellen der Brennelement- und Brennstabfreiheit,
- Abbau der Nachkühlsysteme mit zugehörigen Energieversorgungssystemen,
- Ausbau der Materialschleuse und Einbau des Moduls I der Containerschleuse am Reaktorgebäude,
- Abbau und Herausbringen von Großkomponenten des Primärkreises (z.B. Dampferzeuger) im Ganzen aus dem Reaktorgebäude,
- Einbau des Moduls II der Containerschleuse am Reaktorgebäude,

- Abbau des RDB-Unterteils,
- Abbau des Biologischen Schilts,
- Abbau weiterer Gebäudestrukturen (z.B. Brennelementlagerbecken sowie Reaktor- und Abstellraum) sowie
- Restabbau im und Rückzug aus dem Reaktorgebäude-Innenraum.

Der Abbau von Anlagenteilen in weiteren Gebäuden des Kontrollbereichs (Reaktorgebäude-Ringraum, Reaktorhilfsanlagengebäude und Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle) erfolgt parallel zu oder im Anschluss an den Abbau von Anlagenteilen im Reaktorgebäude-Innenraum.

Der Abbau von Anlagenteilen außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs (z.B. Maschinenhaus) kann parallel zum oder im Anschluss an den Abbau von Anlagenteilen in Gebäuden des Kontrollbereichs (z.B. Reaktorgebäude) erfolgen.

Die Abbaufolge berücksichtigt insbesondere die Anforderungen aus dem Weiterbetrieb von Systemen des Restbetriebs sowie die Verfügbarkeit von Transportwegen, Schleusen und Lagerflächen sowie weitere zwingende Abhängigkeiten (siehe hierzu auch Ausführungen im Sicherheitsbericht /23/ Kapitel 6.4).

4.6.4 Verfahren für den Abbau von Anlagenteilen

Für den Abbau von Anlagenteilen sowie für deren weitere Bearbeitung stehen eine Vielzahl industrieerprobter und bewährter Verfahren und Einrichtungen zur Verfügung.

Beispielhaft sind einige Zerlegeverfahren, die nach mechanischen und thermischen Verfahren unterschieden werden, im Sicherheitsbericht /23/ in Kapitel 6.5 beschrieben.

4.6.5 Einrichtungen für den Abbau von Anlagenteilen

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

Neben neuen zusätzlichen Einrichtungen können auch bestehende Anlagenteile des Restbetriebs im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen genutzt werden (z.B. für Transportvorgänge der Reaktorgebäudekran).

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

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

Für den Abbau der RDB-Einbauten und des RDB-Unterteils sowie für spezielle Gebäudestrukturen (Biologischer Schild, Brennelementlagerbecken, Reaktor- und Abstellraum) werden besondere Einrichtungen, wie z.B. Zerlegeeinrichtungen, Verpackungseinrichtungen oder Transporteinrichtungen in die Anlage eingebracht.

Diese Einrichtungen sind in den Kapiteln 6.6.1 und 6.6.2 des Sicherheitsberichts /23/ beschrieben.

4.7 Maßnahmen zur Vermeidung oder Minimierung von Auswirkungen auf Menschen und Umwelt

Zur Vermeidung oder Minimierung von vorhabensbedingten Auswirkungen auf Mensch und Umwelt ergreift der Vorhabensträger insbesondere die nachfolgend dargestellten Maßnahmen.

4.7.1 Maßnahmen zur Vermeidung des Anfalls von radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen

Bei der Durchführung des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 wird das Ziel verfolgt, den Anfall radioaktiver Reststoffe und insbesondere den Anfall radioaktiver Abfälle soweit wie möglich zu vermeiden. Dies wird u.a. durch folgende Maßnahmen erreicht:

- Radiologische Charakterisierung der zum Abbau vorgesehenen Anlagenteilen 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 § 29 StrlSchV. /79/

4.7.2 Maßnahmen zum Strahlenschutz

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

Wesentliche Aufgaben des Strahlenschutzes sind:

- 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.

4.7.2.1 Strahlenschutzbereiche

Das KKP 2 wird gemäß § 36 StrlSchV in Strahlenschutzbereiche untergliedert.

Diese sind:

- Überwachungsbereich,
- Kontrollbereich,
- Sperrbereich als Teil des Kontrollbereichs.

Die Grenzen der Strahlenschutzbereiche können entsprechend den sich ändernden Anforderungen des Restbetriebs und des Abbaus von Anlagenteilen angepasst werden.

Überwachungsbereich

Überwachungsbereiche sind nicht zum Kontrollbereich gehörende betriebliche Bereiche, in denen Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 1 mSv oder höhere als die in § 36 Abs. 1 Nr. 1 StrlSchV festgelegten Werte verschiedener Organdosen erhalten können.

Der Zutritt zum Überwachungsbereich ist in den schriftlichen betrieblichen Regelungen festgelegt. Durch die regelmäßige Überwachung der Ortsdosisleistung ist sichergestellt, dass die Dosisgrenzwerte der StrlSchV eingehalten werden.

Kontrollbereich

Kontrollbereiche sind Bereiche, in denen Personen im Kalenderjahr eine effektive Dosis von mehr als 6 mSv oder höhere als die in § 36 Abs. 1 Nr. 2 StrlSchV festgelegten Werte verschiedener Organdosen erhalten können. Kontrollbereiche werden abgegrenzt und deutlich sichtbar gekennzeichnet.

Das Betreten und Verlassen des dauerhaften Kontrollbereichs erfolgt über den jeweiligen Kontrollbereichszugang. Dort stehen geeignete Mittel (z.B. Dosimeter, Schutzkleidung) für das ordnungsgemäße Betreten und Verlassen des dauerhaften Kontrollbereichs zur Verfügung.

Temporäre Kontrollbereiche werden bei Bedarf eingerichtet, wenn dies aufgrund erhöhter Dosisleistung erforderlich ist. Dies gilt insbesondere für die Lagerung von radioaktiven Stoffen auf den vorgesehenen bzw. schon vorhandenen Lagerflächen im Überwachungsbereich.

Sperrbereich

Innerhalb des Kontrollbereichs der Anlage KKP 2 sind bzw. werden Sperrbereiche eingerichtet, wenn die Ortsdosisleistung höher als 3 mSv/h sein kann. Sperrbereiche sind abgegrenzt, gekennzeichnet und so verschlossen oder so abgesichert, dass Personen nicht unkontrolliert hineingelangen können.

4.7.2.2 Überwachung und Schutz des Personals

Maßnahmen zur Begrenzung der Strahlenexposition des Personals

In den schriftlichen betrieblichen Regelungen sind technische und organisatorische Maßnahmen beschrieben, durch die die Einhaltung der Schutzvorschriften der StrlSchV, insbesondere der Strahlenschutzgrundpflichten nach § 5 StrlSchV (Dosisbegrenzung) und § 6 StrlSchV (Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und Dosisreduzierung), sichergestellt wird.

Die Strahlenexposition der im Restbetrieb und beim Abbau tätigen Personen wird unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls auch unterhalb der Grenzwerte der StrlSchV so gering wie möglich gehalten. Personenkontaminationen werden gemäß StrlSchV durch entsprechende Schutzmaßnahmen vermieden bzw. bei Auftreten unverzüglich beseitigt. Die Anzahl der vor Ort tätigen Personen richtet sich unter der Beachtung des Minimierungsgebots danach, dass die Tätigkeiten auch unter Strahlenschutz- oder Arbeitssicherheitsgesichtspunkten störungsfrei durchgeführt werden können. Bereiche erhöhter Dosisleistung in der Anlage KKP 2 werden vor Ort gekennzeichnet.

Bei der Planung, Arbeitsvorbereitung und Durchführung von strahlenschutzrelevanten Tätigkeiten wird sichergestellt, dass die Dosisgrenzwerte für beruflich strahlenexponierte Personen (§§ 55, 56 StrlSchV) eingehalten werden. Darüber hinaus werden zur Minimierung der Strahlenexposition beispielsweise folgende Vorkehrungen und Maßnahmen getroffen:

- Dekontamination von Anlagenteilen und/oder Arbeitsbereichen,
- Einsatz von Abschirmungen (z.B. Stahlwände, Bleimatten),
- Verwendung geeigneter Zerlege- und Verpackungsverfahren,
- Einsatz geeigneter Verpackungen und Behälter,
- Einrichtung von Kontaminationsschutzzonen,
- ggf. Einrichtung von Einhausungen oder von mobilen Strahlenschutzzelten in Verbindung mit mobilen Filteranlagen mit Aerosolfiltern sowie
- ggf. Einsatz fernbedienter oder fernhantierter Techniken.

Abschätzung der Kollektivdosis

Der Strahlenschutz stellt die Vermeidung unnötiger Strahlenexposition und die Dosisreduzierung der in der Anlage KKP 2 beschäftigten Personen gemäß § 6 StrlSchV sicher. Für den Restbetrieb und die Durchführung des Abbaus von Anlagenteilen wird von einer Kollektivdosis von insgesamt etwa 3 Sv ausgegangen. Die jährliche Kollektivdosis unterliegt dabei Schwankungen in Abhängigkeit von den jeweils durchzuführenden Maßnahmen.

Im Restbetrieb und beim Abbau von Anlagenteilen ergeben sich Beiträge zur Kollektivdosis insbesondere bei vorbereitenden Maßnahmen für den Abbau (z.B. Dekontamination von Systemen, dauerhafte Außerbetriebnahme), Abbaumaßnahmen im Kontrollbereich, Bearbeitung radioaktiver Reststoffe, Behandlung radioaktiver Abfälle und Behandlung anfallender radioaktiver Abwässer.

Personenüberwachung

Alle Personen, die Kontrollbereiche betreten, werden in die Strahlenschutzüberwachung einbezogen. Beim Betreten des Kontrollbereichs werden alle tätigen Personen zur Ermittlung der Personendosis mit Dosimetern ausgestattet. Dosimeter werden gemäß § 41 Abs. 3 StrlSchV regelmäßig durch die behördlich bestimmte Messstelle ausgewertet. Alle Personen, die in Kontrollbereichen tätig sind, werden außerdem auf Inkorporation überwacht.

Beim Verlassen des Kontrollbereichs werden alle Personen auf Kontamination überprüft. Dazu dienen Ganzkörpermonitore, die Kontaminationen an Körper und Bekleidung messen.

Beim Betreten und Verlassen von temporären Kontrollbereichen sind geringere Anforderungen an die radiologische Personenüberwachung zulässig, wenn der Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen ausgeschlossen ist. Dies betrifft z.B. den Entfall der Inkorporationskontrollen bzw. die Messung von Personen mit Ganzkörpermonitoren beim Verlassen des temporären Kontrollbereichs.

Raum- und Arbeitsplatzüberwachung

Vor Durchführung von Tätigkeiten in strahlenschutzrelevanten Raumbereichen und an strahlenschutzrelevanten Arbeitsplätzen erfolgt eine Festlegung ggf. erforderlicher Strahlenschutzmaßnahmen und eine Freigabe dieser Tätigkeiten durch den Strahlenschutzbeauftragten oder einer von ihm beauftragten Person. Die Durchführung dieser Tätigkeiten wird von Strahlenschutzpersonal überwacht.

Zur Raum- und Arbeitsplatzüberwachung im Kontrollbereich werden Messungen der Konzentration radioaktiver Stoffe in der Luft (Luftaktivität), der Ortsdosisleistung und der Kontamination durchgeführt.

Die Luftaktivitätsüberwachung kann mit stationären oder mobilen Messgeräten oder z.B. mit Probensammlern durchgeführt werden. Abhängig von den Messwerten werden bei Erfordernis besondere Schutzmaßnahmen (z.B. Masken, Aufenthaltsbegrenzung) festgelegt oder anderweitige Maßnahmen (z.B. erhöhte Luftwechsel) getroffen.

Die Überwachung bzw. Messung der Ortsdosisleistung am Arbeitsplatz erfolgt im Allgemeinen mit mobilen und in speziellen Gebäudebereichen des Kontrollbereichs ggf. mit stationären Dosisleistungsmessgeräten. Zusätzlich ist das Personal im Kontrollbereich mit Personendosimetern ausgestattet.

Die Kontaminationskontrolle der Arbeitsplätze erfolgt durch Entnahme und Auswertung von Wischtestproben oder durch Kontaminationsmessungen mit tragbaren Messgeräten (z.B. Oberflächen-Kontaminationsmonitore).

4.7.2.3 Maßnahmen zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe

Beim Restbetrieb und beim Abbau von Anlagenteilen können innerhalb der Anlage KKP 2 radioaktive Stoffe freigesetzt werden. Diese radioaktiven Stoffe werden durch Vorkehrungen und Maßnahmen weitgehend in der Anlage KKP 2 zurückgehalten (siehe →[Abschnitt 4.7.2.2](#)).

Der Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen findet im Wesentlichen in den Gebäuden des Kontrollbereichs statt. Durch eine in diese Gebäude gerichtete Luftströmung wird eine unkontrollierte Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebungsluft vermieden. Bei Erfordernis werden Abbaubereiche zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe mit zusätzlichen Einhausungen ggf. mit mobilen Filteranlagen versehen. Des Weiteren wird während des Restbetriebs sichergestellt, dass die komplette Fortluft aus den Kontrollbereichsgebäuden von Filteranlagen gefiltert wird

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

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

4.7.2.4 Überwachung der Höchstwerte für zulässige Ableitungen radioaktiver Stoffe

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

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

Die Überwachung und Bilanzierung von Ableitungen radioaktiver Stoffe erfolgt auf Grundlage des Regelwerks (z.B. Sicherheitstechnische Regel des KTA 1503.1 und 1504). Hierzu können vorhandene Mess- und Sammeleinrichtungen aus dem bisherigen Betrieb weiter genutzt werden. Die Überwachung und Bilanzierung der Ableitungen ist in den schriftlich betrieblichen Regelungen beschrieben.

4.7.2.5 Strahlenexposition in der Umgebung durch zulässige Ableitungen radioaktiver Stoffe

Die Begrenzung der Strahlenexposition durch Ableitungen radioaktiver Stoffe ist in § 47 StrlSchV geregelt. Die Ermittlung der potenziellen Strahlenexposition in der Umgebung aufgrund der Ableitungen mit der Luft und dem Abwasser während des Restbetriebs und des Abbaus von Anlagenteilen erfolgt nach den Vorgaben und Methoden der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 47 StrlSchV (AVV).

Zur Berechnung der potenziellen Strahlenexposition werden die zulässigen Ableitungswerte zu Grunde gelegt. Die potenzielle Strahlenexposition wird für ungünstige, für die Bevölkerung frei zugängliche Orte (ungünstige Einwirkungsstellen) und für alle Altersgruppen berechnet. Die ungünstigen Einwirkungsstellen sind die Stellen in der Umgebung einer kerntechnischen Anlage, bei der aufgrund der Verteilung der abgeleiteten radioaktiven Stoffe in der Umwelt unter Berücksichtigung realer Nutzungsmöglichkeiten durch Aufenthalt und durch Verzehr dort erzeugter Lebensmittel die höchste potenzielle Strahlenexposition der Referenzperson zu erwarten ist (§ 3 Abs. 2 Nr. 11 StrlSchV).

Gemäß § 47 Abs. 5 StrlSchV ist die rechnerisch ermittelte Strahlenexposition durch Ableitungen aus dem Betrieb anderer Anlagen oder Einrichtungen oder früherer Tätigkeiten im Geltungsbereich der Strahlenschutzverordnung mit zu betrachten.

Strahlenexposition durch zulässige Ableitungen mit der Luft

Die gesamte potenzielle Strahlenexposition von Einzelpersonen der Bevölkerung im Kalenderjahr aufgrund von Ableitungen von radioaktiven Stoffen mit der Luft ergibt sich aus der Summe der berechneten Strahlenexposition durch entsprechende Ableitungen aus der Anlage KKP 2 und der berechneten radiologischen Vorbelastung. Die folgenden potenziellen Strahlenexpositionen sind Werte für die effektive Dosis im Kalenderjahr.

Die potenzielle radiologische Vorbelastung aus der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Luft ist für die am höchsten exponierte Altersgruppe (≤ 1 Jahr) mit ca. 0,04 mSv ermittelt worden.

Die potenzielle Strahlenexposition durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft des KKP 2 ist für die am höchsten exponierte Altersgruppe (≤ 1 Jahr) mit ca. 0,01 mSv ermittelt worden.

Daraus resultiert eine potenzielle Strahlenexposition von ca. 0,05 mSv für die am höchsten exponierte Altersgruppe (≤ 1 Jahr). Dieser Wert liegt unterhalb des Grenzwerts von 0,3 mSv. Die Berechnungen ergeben auch, dass die Grenzwerte für die jeweiligen Organdosen gemäß § 47 Abs. 1 Nr. 2-4 StrlSchV eingehalten werden.

(siehe hierzu auch [→Abschnitt 8.2.2](#))

Strahlenexposition durch zulässige Ableitungen mit dem Abwasser

Die gesamte potenzielle Strahlenexposition von Einzelpersonen der Bevölkerung im Kalenderjahr aufgrund von Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Wasser in den Rhein ergibt sich aus der Summe der berechneten Strahlenexposition durch entsprechende Ableitungen aus der Anlage KKP 2 und der berechneten radiologischen Vorbelastung.

Die potenzielle radiologische Vorbelastung aus der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Wasser in den Rhein wurde für die am höchsten exponierte Altersgruppe (≤ 1 Jahr) mit ca. 0,06 mSv ermittelt.

Die potenzielle Strahlenexposition durch Ableitungen radioaktiver Stoffe aus der Anlage KKP 2 mit dem Wasser in den Rhein wurde für die am höchsten exponierte Altersgruppe (≤ 1 Jahr) mit ca. 0,03 mSv ermittelt.

Daraus resultiert eine potenzielle Strahlenexposition von ca. 0,09 mSv für die am höchsten exponierte Altersgruppe (≤ 1 Jahr). Dieser Wert liegt unterhalb des Grenzwerts von 0,3 mSv. Die Berechnungen ergeben auch, dass die Grenzwerte für die jeweiligen Organdosen gemäß § 47 Abs. 1 Nr. 2-4 StrlSchV eingehalten werden.

(siehe hierzu auch →[Abschnitt 8.2.3](#))

Begrenzung der Strahlenexposition der Bevölkerung

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

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

(siehe hierzu auch →[Abschnitt 8.2.4](#))

4.7.2.6 Umgebungsüberwachung

Die Immissionsüberwachung nach § 48 StrlSchV berücksichtigt die Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI). Die Direktstrahlung in der Umgebung wird gemessen. Luft und Niederschlag sowie Boden und Bewuchs werden auf Radioaktivität überwacht.

4.7.3 Weitere Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Auswirkungen auf Menschen und Umwelt

Weiterhin erfolgen Maßnahmen zur Vermeidung erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen durch konventionelle Emissionen und Abgaben (z.B. konventionelle Abwässer) wie z.B.:

- 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 (Lager, Container etc.) werden, soweit möglich, bereits versiegelte Flächen genutzt sowie
- Dokumentation des Betriebsgeschehens.

Der überwiegende Anteil der Abbautätigkeiten findet im Inneren von Gebäuden statt. Emissionen von Aerosolen, Schall und Erschütterungen werden weitestgehend zurückgehalten. Bei Abbautätigkeiten außerhalb von Gebäuden werden soweit erforderlich Maßnahmen zur Reduzierung von Aerosolen, Schall und Erschütterungen getroffen. Abbautätigkeiten außerhalb von Gebäuden finden in der Regel bei Tag (7-20 Uhr) statt. In Ausnahmefällen erfolgen Tätigkeiten auch während der Nachtzeit unter Einhaltung der für die Nacht gültigen Immissionswerte.

Die Einrichtung von Lagerflächen außerhalb von Gebäuden findet weitestgehend auf bereits versiegelten bzw. teilversiegelten Flächen statt.

Während des Restbetriebs und des Abbaus von Anlagenteilen ist es notwendig, umwelt- und wassergefährdende Betriebsstoffe (z.B. Diesel und Hydrauliköle) vorzuhalten und zu handhaben. Die Lagerung und Handhabung solcher Stoffe erfolgt bedarfsgerecht und gemäß den hierfür geltenden technischen Regeln und soweit erforderlich unter Ergreifung von Schutzmaßnahmen (z.B. Auffangwannen bei Betankung von Fahrzeugen).

5 Weitere Anlagen und andere Vorhaben am Standort KKP

5.1 Kernkraftwerk Philippsburg Block 1

Die Anlage KKP 1 besitzt einen Siedewasserreaktor mit einer thermischen Leistung von 2.575 MW (926 MW elektrisch). Die Errichtung und der Betrieb der Anlage wurde nach § 7 Abs. 1 AtG genehmigt. Die Stilllegung und der Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 wurde nach § 7 Abs. 3 AtG genehmigt. Die Anlage befindet sich im Restbetrieb und Anlagenteile werden abgebaut.

Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2) ist das KKP 1 als Vorbelastung zu berücksichtigen.

Zu KKP 1 gehören die Transportbereitstellungshallen (ZJ), in denen behandelte radioaktive Abfälle des KKP 1 wie auch des KKP 2 gelagert werden.

Der Kühlturm des KKP 1 (ZT21) hat eine Höhe von ca. 152 m und eine Masse von ca. 46.000 Mg. Der Kühlturm soll nach den Vorschriften des Baurechts abgebrochen werden. Hierfür ist eine Sprengung von Teilen des Kühlturms vorgesehen.

Im Lageplan ist die Anordnung von Gebäuden der Anlage KKP 1 dargestellt (Abbildung 8). Die Gebäude der Anlage KKP 1 sind farblich hervorgehoben. Wesentliche Gebäude sind:

- das Reaktorgebäude (ZA),
- das Maschinenhaus (ZF),
- das Feststofflager, Dekontaminations- und Abfallgebäude (ZC),
- das Betriebs-, Warten- und Schaltanlagegebäude (ZD/ZE),
- das Dieselgebäude (ZK),
- das Lager- und Werkstattgebäude (ZL),
- der Abluftkamin (ZQ15),
- das Kühlwasserpumpenhaus (ZM)
- das USUS-Gebäude (ZV) sowie
- die Transportbereitstellungshallen (ZJ).

5.2 Zwischenlager für Brennelemente

Die EnKK betreibt am Standort Philippsburg ein Zwischenlager für die Lagerung von abgebrannten Brennelementen (KKP-ZL). Die Errichtung und der Betrieb des Zwischenlagers für Brennelemente (KKP-ZL) wurde nach Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO BW) und § 6 AtG genehmigt.

Im Zwischenlager werden die abgebrannten Brennelemente aus den Anlagen KKP 1 und KKP 2 gelagert. Es ist geplant, bauliche Ertüchtigungsmaßnahmen am KKP-ZL durchzuführen. Für diese Maßnahmen wurde eine Vorprüfung auf das Erfordernis zur Durchführung einer UVP durchgeführt. Ergebnis der Vorprüfung war, dass das Vorhaben nicht zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter nach UVPG führen kann.

Darüber hinaus sind weitere bauliche Maßnahmen zur Herstellung der Autarkie des KKP-ZL erforderlich, mit denen künftig ein unabhängiger Betrieb des KKP-ZL ohne KKP 1 und KKP 2 möglich ist. Bei diesen Maßnahmen handelt es sich insbesondere um die Schaffung eines neuen autarken Zugangs zum KKP-ZL, entweder in Form von mobilen Containern oder eines kleinflächigen Gebäudes mit einer Grundfläche $< 100 \text{ m}^2$. Die Maßnahmen sind örtlich und zeitlich eng begrenzt und haben derzeit noch keinen hinreichend konkretisierten Planungsstand. Es ist jedoch absehbar, dass sie aufgrund ihrer Lage auf dem Betriebsgelände und ihres Umfangs keine immissionsschutzrechtliche Relevanz haben und daher nicht summarisch betrachtet werden müssen.

Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2) sind die betrieblichen Wirkungen des KKP-ZL als Vorbelastung zu berücksichtigen.

Wirkfaktoren des KKP-ZL, wie Direktstrahlung etc. sind in Hinblick auf die Vorbelastung soweit erforderlich in den jeweiligen Schutzgutbetrachtungen berücksichtigt.

5.3 Reststoffbearbeitungszentrum Philippsburg

Beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 anfallende radioaktive Reststoffe sollen bevorzugt am Standort Philippsburg bearbeitet werden. Hierfür ist das Reststoffbearbeitungszentrum Philippsburg (RBZ-P) vorgesehen. Dieses ist im Inneren in verschiedene Bereiche, entsprechend den unterschiedlichen technischen Bearbeitungsprozessen, gegliedert. Teil des RBZ-P ist eine Freimesshalle. Darin befinden sich im Wesentlichen Messeinrichtungen zur Durchführung der Freimessungen im Rahmen des Freigabeverfahrens gemäß § 29 StrlSchV.

Die Lage des RBZ-P geht aus dem Übersichtslageplan in Abbildung 8 hervor.

Im RBZ-P sollen radioaktive Stoffe aus dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen der Anlagen KKP 1 und KKP 2 sowie weiteren Anlagen der EnBW so bearbeitet und behandelt werden, dass sie entweder den Endlagerbedingungen (z.B. sortiert, hochdruckverpresst oder getrocknet und in entsprechende Behälter verpackt) entsprechen oder nach Freigabemessung dem konventionellen Stoffkreislauf zugeführt werden können.

Die Errichtung des RBZ-P erfolgt auf Basis einer Genehmigung nach Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO BW). Das RBZ-P befindet sich derzeit in Bau.

Der Umgang mit radioaktiven Stoffen im RBZ-P soll in einem separaten Verfahren nach § 7 Abs. 1 StrlSchV genehmigt werden.

Für das RBZ-P wird ein eigenständiges Gelände eingerichtet, auf dem auch Verkehrs- und Lagerflächen vorgesehen sind. In unmittelbarer Nachbarschaft zum RBZ-P werden ein Sozial- und Infrastrukturgebäude (SIG-P) und ein Standort-Abfalllager (SAL-P) errichtet. Diese Gebäude sind Gegenstand separater Genehmigungsverfahren.

Die Einrichtungen des SIG-P sowie die Verkehrs- und Lagerflächen des Geländes des RBZ-P werden vom geplanten SAL-P (siehe → [Abschnitt 5.4](#)) mitgenutzt. Ebenso wird der Fortluftkamin des SAL-P vom RBZ-P mitgenutzt.

In der Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2) werden die betrieblichen Wirkungen des RBZ-P im Rahmen der Betrachtung kumulierender Umweltauswirkungen berücksichtigt.

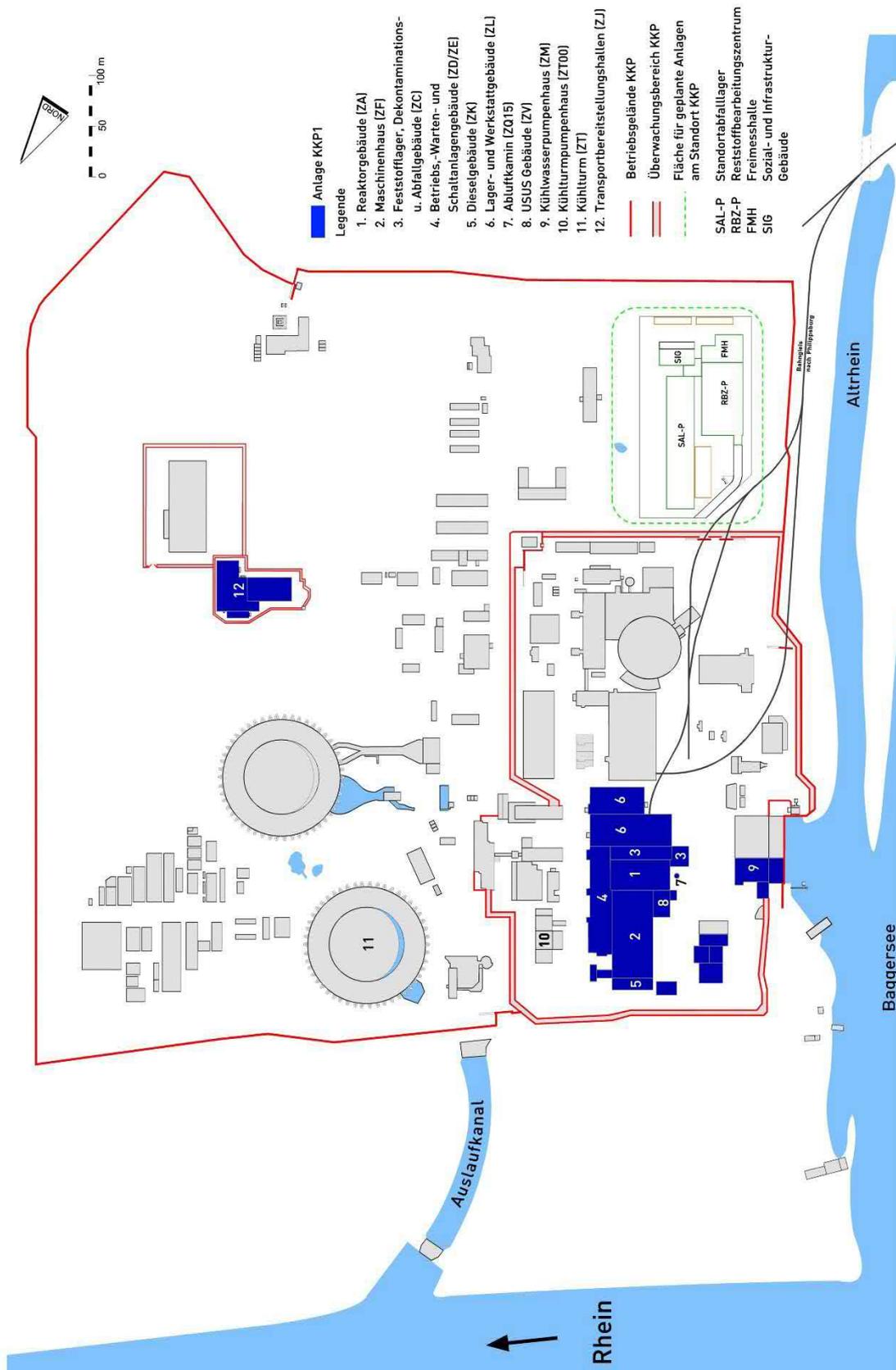


Abbildung 8: Übersichtslageplan des Standortes KKP mit RBZ-P und SAL-P

Das RBZ-P besteht aus einer Reststoffbearbeitungshalle (RBH), einer Freimesshalle (FMH), einem Übergangsbereich (UEB) sowie Verkehrs- und Lagerflächen.

Der Betrieb des RBZ-P erfolgt unter Berücksichtigung der StrlSchV /79/, Industriestandards und einschlägigen arbeitsschutzrechtlichen Richtlinien und Regelwerken. Es wird für eine Bearbeitungskapazität von ca. 10 Mg/d (ca. 2.000 Mg/a) ausgelegt.

Auf dem Gelände des RBZ-P werden Transporte von ISO-Containern und einzelnen Komponenten aus dem Abbau von Anlagenteilen mittels Flurförderzeugen oder Lkw stattfinden.

Die Behandlung der radioaktiven Abfälle erfolgt nach genehmigten Ablaufplänen zur Konditionierung. Die radioaktiven Abfälle entsprechen im Endzustand den jeweiligen Annahmebedingungen der Abfalllager des Abfallverursachers (EnKK) und werden an diesen zur Lagerung wieder abgegeben.

Direkt oder nach einer Bearbeitung nach § 29 StrlSchV freigabefähige radioaktive Reststoffe werden durch das RBZ-P freigegeben. Die Abgabe erfolgt durch die Gesellschaft für nukleares Reststoffrecycling mbH (GNR) an konventionelle Verwerter und Entsorger entsprechend den Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG /47/).

Im Betrieb der RBH können radioaktive Stoffe bei der Bearbeitung der Reststoffe und bei der Konditionierung von Abfällen in die Raumluft freigesetzt werden. Diese radioaktiven Stoffe werden durch Maßnahmen - wie z.B. die Einhausung von Arbeitsbereichen und Filteranlagen - weitestgehend zurückgehalten. Die Gebäudelüftung erzeugt eine in die RBH gerichtete Luftströmung und verhindert so eine ungewollte Aktivitätsfreisetzung in die Umwelt. Die Gebäudeabluft aus dem Kontrollbereich der RBH wird gefiltert, radiologisch überwacht und über den Fortluftkamin des SAL-P abgegeben.

Wirkfaktoren des RBZ-P, wie Verkehrsaufkommen, Lärm etc. sind in Hinblick auf kumulierende Umweltauswirkungen in den jeweiligen Schutzgutbetrachtungen berücksichtigt.

5.4 Standort-Abfalllager Philippsburg

Da derzeit kein annahmefähiges Bundesendlager zur Verfügung steht, ist das Standort-Abfalllager Philippsburg (SAL-P) vorgesehen. Das SAL-P dient u.a. zur längerfristigen Lagerung radioaktiver Stoffe aus dem Betrieb, dem Restbetrieb und dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 2.

Die Lage des SAL-P geht aus dem Übersichtslageplan in Abbildung 8 hervor.

Das SAL-P gliedert sich in einen Annahme- und Verladebereich, den eigentlichen Lagerbereich sowie einen baulich getrennten Handhabungsbereich im Inneren des Gebäudes.

Der Zugang zum SAL-P erfolgt, wie auch für das RBZ-P, über das Sozial- und Infrastrukturgebäude.

Im Sozial- und Infrastrukturgebäude befinden sich u.a. Sozialeinrichtungen, technische Infrastruktur (Heizungsanlage, Elektroversorgung) sowie ein Umkleidebereich außerhalb des Kontrollbereichs.

Die Errichtung des SAL-P erfolgt auf Basis einer Genehmigung nach Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO BW). Das SAL-P befindet sich derzeit in Bau.

Der Umgang mit radioaktiven Stoffen im SAL-P soll in einem separaten Verfahren nach § 7 Abs. 1 StrlSchV genehmigt werden.

In der Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2) sind die betrieblichen Wirkungen des SAL-P im Rahmen der Betrachtung kumulierender Umweltauswirkungen zu berücksichtigen .

Der Betrieb des SAL-P erfolgt unter Berücksichtigung der StrlSchV, Industriestandards und einschlägigen arbeitsschutzrechtlichen Richtlinien und Regelwerken. Das SAL-P ist für eine Lagerkapazität von ca. 2.700 Abfallbehältern ausgelegt.

Im SAL-P werden Transporte von Abfallbehältern, ISO-Containern und einzelnen Komponenten aus dem Abbau von Anlagenteilen mittels Flurförderzeugen oder Lkw stattfinden. Die Einlagerungen im SAL-P innerhalb des Lagerbereichs können mit einer Krananlage durchgeführt werden. Im Handhabungsbereich (HHB) erfolgen die Transporte mittels einer weiteren Krananlage. Der HHB ist im östlichen Teil des SAL-P angeordnet. Im HHB wird mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen. Folgende wesentliche Tätigkeiten werden ausgeführt:

- Betonieren von Abfallgebinden,
- Prüfen / Reparieren von Abfallgebinden,
- Be- und Entladen von Abfallgebinden, Umpacken von Abfallgebinden,
- Sonderhandhabungen, z.B. Dichtungswechsel an Abfallbehältern sowie die
- Produktkontrolle an Abfallgebinden.

Im Betrieb des SAL-P insbesondere im HHB können radioaktive Stoffe in die Raumluft freigesetzt werden. Im HHB werden radioaktive Stoffe durch Maßnahmen - wie z.B. die Einhausung von Arbeitsbereichen und Filteranlagen - weitestgehend zurückgehalten. Die Gebäudelüftung erzeugt eine in das SAL-P gerichtete Luftströmung und verhindert so eine ungewollte Aktivitätsfreisetzung in die Umwelt. Die Gebäudeabluft aus dem Kontrollbereich des SAL-P wird gefiltert, radiologisch überwacht und über den Fortluftkamin des SAL-P abgegeben.

Wirkfaktoren des SAL-P, wie Verkehrsaufkommen, Lärm etc. sind in Hinblick auf kumulierende Umweltauswirkungen in den jeweiligen Schutzgutbetrachtungen berücksichtigt.

5.5 Konverter am Standort Philippsburg

Die TransnetBW GmbH und die Amprion GmbH planen eine ca. 340 km lange Gleichstromverbindung zwischen den Netzverknüpfungspunkten Osterath und Philippsburg unter dem Projekt-namen „Ultraset“. Der nördliche Abschnitt des geplanten Vorhabens (Osterath – Wallstadt, ca. 300 km) liegt im Zuständigkeitsbereich der Amprion GmbH, während der südliche Abschnitt (Wallstadt - Philippsburg, ca. 40 km) in den Zuständigkeitsbereich der TransnetBW GmbH fällt.

Das Vorhaben Ultraset soll weitestgehend unter Nutzung bestehender Freileitungen durch Umstellung eines Stromkreises von Drehstrom- auf Gleichstrom-Technologie umgesetzt werden. Zur Umwandlung zwischen Gleichspannung und Wechselspannung ist am Anfangs- und Endpunkt der Leitung ein sogenannter Konverter erforderlich. Er kann bidirektional betrieben werden, d.h. er konvertiert entweder Gleichstrom in Wechselstrom oder Wechselstrom in Gleichstrom.

Ein solcher Konverter soll unter der Betreiberschaft der TransnetBW auf dem Standort KKP errichtet werden.

Für den Konverter am Standort Philippsburg werden nach den bisherigen Planungen ca. 10 Hektar benötigt.

Im Vorfeld zur Errichtung des Konverters ist die Freimachung des Baufeldes (Baufeldfreimachung) erforderlich (siehe → [Abschnitt 5.5.1](#)). Anschließend wird auf dem freien Baufeld der Konverter errichtet (siehe → [Abschnitt 5.5.2](#)).

Der derzeit bestehende Zustand und der Zielzustand nach Umsetzung des Vorhabens der Errichtung des Konverters sind der Abbildung 9 zu entnehmen.

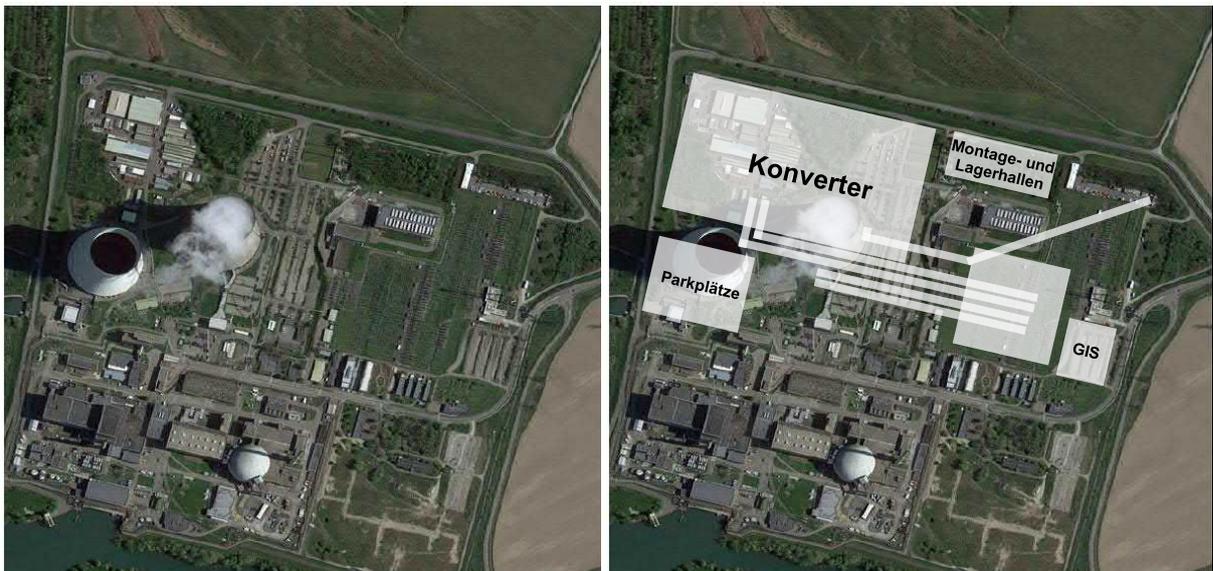


Abbildung 9: Ausgangssituation und Zielzustand /82/

5.5.1 Baufeldfreimachung für die Errichtung eines Konverters am Standort Philippsburg

Für die Baufeldfreimachung für die Errichtung des Konverters sind verschiedene Maßnahmen erforderlich:

Auf dem Baufeld für den Konverter befinden sich nördlich bzw. nordwestlich der Kühltürme (ZT21 des KKP 1 und URA des KKP 2) mehrere Montage- und Lagerhallen, die rückgebaut werden müssen. Da auch im Restbetrieb weiterhin Bedarf für diesen Gebäudebestand besteht, müssen ersatzweise neue Lagerhallen errichtet werden. Der Standort für die neuen Lagerhallen befindet sich östlich des Zwischenlagers. Nach der Errichtung der neuen Lagerhallen werden die bestehenden Montage- und Lagerhallen samt der bestehenden Infrastruktur rückgebaut.
/83/

Die sich auf dem Baufeld befindlichen beiden Kühltürme ZT21 und URA sollen im Zuge der Baufeldfreimachung entfernt werden.

Für die Baufeldfreimachung 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.

Diese temporär genutzten Flächen befinden sich ausschließlich auf dem Baufeld des zu errichtenden Konverters. Diese Flächen 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 Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierungen und artenschutzrechtliche Prüfungen durchgeführt. Der ggf. erforderliche Ausgleich des Eingriffs wird sichergestellt. Ggf. erforderlichen Schutzmaßnahmen in Hinblick auf besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten werden ebenfalls sichergestellt. 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 Klasieren des Bauschutts und ggf. den Wiedereinbau des bewirtschafteten Bauschuttes innerhalb des Baufeldes.

In der Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2) sind die Auswirkungen dieser Maßnahmen im Rahmen der Betrachtung kumulierender Umweltauswirkungen zu berücksichtigen.

Wirkfaktoren der Baufeldfreimachung, wie Verkehrsaufkommen, Lärm etc. sind in Hinblick auf die kumulierenden Umweltauswirkungen in den jeweiligen Schutzgutbetrachtungen berücksichtigt.

Die erforderlichen Maßnahmen zur Baufeldfreimachung werden nachfolgen beschrieben.

5.5.1.1 Errichtung der neuen Lagerhallen östlich des Zwischenlagers

Wie zuvor erwähnt, sollen östlich des Zwischenlagers neue Lagerhallen errichtet werden. Der hierfür vorgesehene Bereich wird beräumt und anschließend aufgeschüttet. Das aufzufüllende Volumen beträgt ca. 70.000 m³. Die Auffüllung erfolgt innerhalb von 10 Monaten. /83/

Für die Auffüllungen und Erdarbeiten kommen insbesondere Bagger, Großverdichtungsgeräte (z.B. Vibrowalze) und Lkw für den Transport zum Einsatz. /83/

Auf dem vorbereiteten Baugrund werden anschließend 3 neue Lagerhallen (21.000 m³ Brutto-rauminhalt (BRI), 10.000 m³ BRI, 14.000 m³ BRI) sowie eine Montagefläche mit der erforderlichen Infrastruktur errichtet. Die neu zu befestigende Fläche beträgt ca. 8.000 m². /83/

Für die Baumaßnahmen werden insbesondere Bagger und Radlader für den Aushub der Baugrube und für Erdmassenbewegungen, Radlader und Großstapler zum lokalen Verladen und Transport der Stahlkonstruktion, Betonmischer zur Anlieferung der Betonmasse der neuen Fundamente, Krane zur Montage der Hallen und kleinere Verdichtungsmaschinen herangezogen. Die Bauzeit beträgt ca. 1 Jahr. /83/

5.5.1.2 Rückbau der bestehenden Lagerhallen



Nach der Errichtung neuer Lagerhallen werden die bestehenden Montage- und Lagerhallen nördlich der Kühltürme rückgebaut.

Der Rückbau erfolgt nach dem Stand der Technik mit rückbautypischem Baugerät, insbesondere mittels Bagger und Radlader.

Die abfallrechtlichen Anforderungen, insbesondere des § 6 KrWG (Abfallhierarchie Vermeidung, Vorbereitung zur Wiederverwendung, Recycling, sonstige Verwertung, insbesondere energetische Verwertung und Verfüllung, Beseitigung) mit einer weitgehenden Trennung der Fraktionen werden bereits beim Rückbau berücksichtigt.

Abbildung 10: Umzug und Rückbau bestehender Montage- und Lagerhallen

Bei den anfallenden Massen handelt es sich insbesondere um Holz, Stahl, Wellblech, Oberlichter (Kunststoff-Wellblech), Glattblech, Dämmung aus Wolle und Styropor, Fenster, Türen und Mauerwerk. /83/

5.5.1.3 Rückbau der Kühltürme am Standort Philippsburg

Bewertung möglicher Verfahren für den Rückbau eines Kühlturms

Für den Rückbau eines Kühlturms stehen grundsätzlich verschiedene Rückbauverfahren zur Auswahl. Dabei stellen im vorliegenden Fall für die 152 m hohen Naturzug-Nasskühltürme der maschinelle Rückbau und der Sprengabbruch die verbreitetsten Verfahren dar.

Vorbereitend ist bei beiden Verfahren ein Rückbau der asbesthaltigen Kühlturmeinbauten erforderlich. Die Masse der Asbesteinbauten in den Kühltürmen beträgt für den Kühlturm ZT21 des KKP 1 ca. 9.250 t und für den Kühlturm URA des KKP 2 ca. 3.850 t.

Der Rückbau der asbesthaltigen Kühlturmeinbauten erfolgt unter strengen arbeitsschutzrechtlichen und immissionsschutzfachlichen Vorgaben gemäß TRGS 519 /16/ und Asbest-Richtlinie /89/. Diese Richtlinien regeln den Umgang mit asbesthaltigen Stoffen. 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.

Durch umfangreiche organisatorische, technische, und betriebliche Maßnahmen sind 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.

Organisatorische, technische, und betriebliche Maßnahmen sind z.B.:

- Sammeln von Befestigungsmitteln in geeigneten, dichten Behältern zu sammeln,
- Ausbau nassem Zustand oder nach Besprühung mit staubbindenden Mitteln,
- Entfernung entgegen der Einbaurichtung,
- möglichst zerstörungsfreier Ausbau und Sicherung der Produkte gegen Abrutschen,
- Verpackung in staubdichte Behälter,
- sorgfältige Reinigung des Arbeitsbereichs nach dem Ausbau gemäß TRGS 519,
- Nutzung von persönlicher Arbeitsschutzausrüstung, Schutzanzüge und Atemschutzmasken sind im Freien abzulegen.

Die ausgebauten Asbestmassen werden 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.

Während der Asbestsanierung der Kühltürme sind die Ab-/Ausläufe des jeweiligen Kühlturmes geschlossen, das Wasser sammelt sich in der Kühlturmtasse. Der Tassenboden darf für die Durchführung der Arbeiten nicht mit Wasser überflutet sein, damit der Bereich begehbar und mit Arbeitsgeräten, wie Gabelstapler und Hubsteigern, befahrbar bleibt.

Das bei der Asbestsanierung anfallende Wasser sammelt sich in den Prielen der Kühlturmtasse.

Im wasserrechtlichen Verfahren werden die Rahmenbedingungen für die Ableitung des Abwassers geregelt und erforderlichenfalls Schutzmaßnahmen definiert, mit denen erhebliche nachteiligen Auswirkungen aufgrund des Abwasseranfalls vermieden werden.

Durch die entsprechenden Festlegungen ist sichergestellt, dass durch den Rückbau der asbesthaltigen Kühlturmeinbauten keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter entstehen können.

Maschinelles Rückbau - Vorgehensweise

Bei einem maschinellen Rückbau werden zunächst die Betoneinbauten (z.B. Auflagerkonstruktion der Rieseleinbauten und Steigeschächte) sowie der obere Umgang abgebrochen und Arbeitsgerüste an der Mündung aufgebaut.

Der Rückbau erfolgt dann schrittweise in drei Abschnitten (siehe Abbildung 11). In Abschnitt 1 wird im Höhenbereich zwischen 152 m und ca. 80 m die Kühlturmschale mittels auf der Krone verfahrbarer Meißelgeräte (Meißelroboter) rückgebaut. Von dieser Höhe bis zur Betonunterkante erfolgt in Abschnitt 2 der Abbruch mit auf dem Boden aufstehendem Raupenbagger mit Abbruchzange/Meißel. Ab einer Höhe von ca. 25 m Geländeoberkante wird ein Longfrontbagger mit Abbruchzange/Meißel eingesetzt (Abschnitt 3).

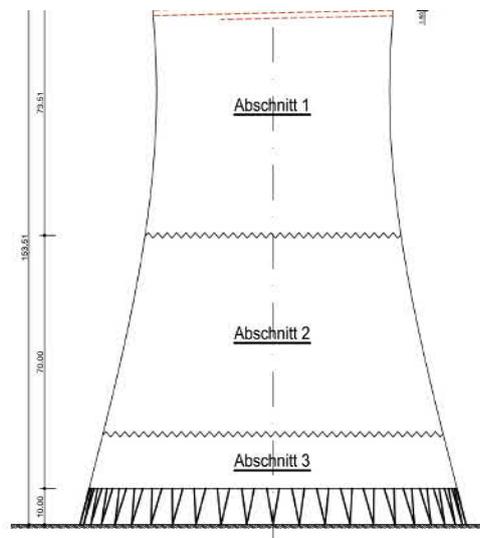


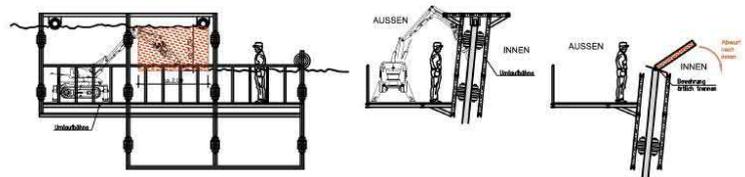
Abbildung 11: Rückbauabschnitte eines maschinellen Rückbaus eines Kühlturms

Im Rahmen des maschinellen Rückbaus der Kühltürme sind insgesamt folgende Maßnahmen erforderlich:

1. Abbruch der Betoneinbauten
2. Abbruch des oberen Umgangs und Aufbau der Arbeitsgerüste an der Mündung

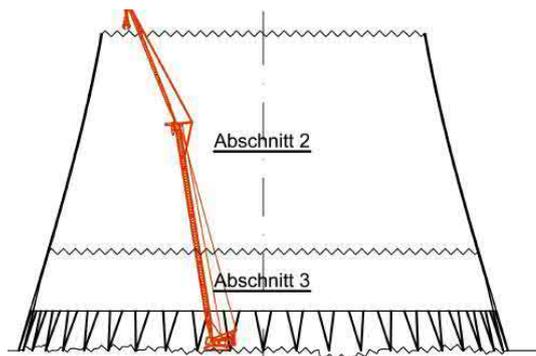
3. Abschnitt 1:

Rückbau von ca. +152 m bis ca. +80 m mittels Meißelroboter auf verfahrbarer Bühne



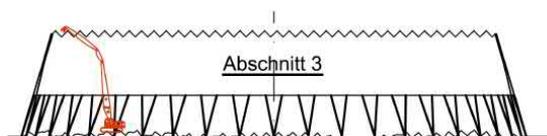
4. Abschnitt 2:

Rückbau von ca. +80 m bis ca. +25 m mittels Raupenbagger mit Abbruchzange/Meißel



5. Abschnitt 3:

Rückbau von ca. +25 m bis ca. 0 m mittels Longfrontbagger mit Abbruchzange/Meißel



Der anfallende Bauschutt wird gebrochen, gesiebt und klassiert und nach Möglichkeit innerhalb des Baufeldes wieder eingebaut.

Sprengabbruch - Vorgehensweise

Bei einem Sprengabbruch wird die Kühlturmschale eines Kühlturms mittels Sprengung abgebrochen. Nach der Sprengung verbleibende Teile der baulichen Struktur werden z.B. mittels Baggern abgebrochen.

Im vorliegenden Fall soll eine Fallrichtungssprengung mit Fallrichtung des Kühlturms ZT21 nach Nordosten und Fallrichtung des Kühlturms URA nach Nordwesten vorgenommen 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.

Zur Vorbereitung der Sprengung werden in die Kühlturmschale vertikale und schräge Schlitzze eingebracht. Dies erfolgt i.d.R. mittels Meißel und/oder Betonzange (siehe Abbildung 12).

Die Sprengung erfolgt jeweils unter den auszubrechenden Schlitzze. Für die Sprengung wird in Fallrichtung ein Aufprallabstand von ca. 50 m beansprucht. Die Sprengung beider Kühltürme soll mit einem zeitlichen Versatz von wenigen Sekunden erfolgen.

Nach erfolgter Sprengung verbleiben Schalenreste und Außenbauteile. Diese werden insbesondere mittels Baggern abgebrochen.

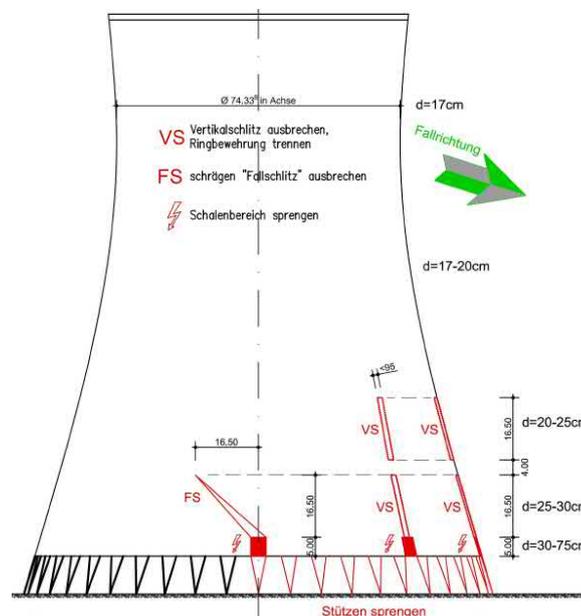


Abbildung 12: Vorbereitende Maßnahmen für den Sprengabbruch eines Kühlturms

Im Rahmen der Entfernung der Kühltürme mittels Sprengabbruch sind insgesamt folgende Maßnahmen erforderlich:

1. Vorbereitung der Sprengung

2. Sprengung
3. Abbruch der Schalenreste und Außenbauteile

Der anfallende Bauschutt wird gebrochen, gesiebt und klassiert und nach Möglichkeit innerhalb des Baufeldes wieder eingebaut.

Immissionsschutz- und naturschutzfachliche Einordnung der Verfahren

Zeitbedarf

Der Zeitbedarf für die beiden Abbruchmethoden ist jeweils bezogen auf den Rückbau beider Kühltürme am Standort KKP den nachfolgenden Tabelle 2 und Tabelle 3 zu entnehmen.

Der Vergleich der beiden Zeitschienen zeigt, dass einige Bauphasen (Baustelleneinrichtung und vorbereitende Arbeiten sowie Nacharbeiten zur Aufbereitung und zum Einbau des Bauschutts) in beiden Verfahren den selben Zeitbedarf haben (schwarz gedruckte Bauphasen in Tabelle 2 und Tabelle 3).

Die eigentlichen Rückbauphasen der Kühltürme unterscheiden sich jedoch deutlich (blau gedruckte Bauphasen in Tabelle 2 und Tabelle 3). Das maschinelle Rückbauverfahren weist mit insgesamt ca. 37 Wochen eine voraussichtlich um 26 Wochen längere Rückbauzeit auf, als der Sprengabbruch.

Tabelle 2: Voraussichtlicher Zeitbedarf Sprengabbruch

Bauphase	Zeit
Baustelleneinrichtung, vorbereitende Arbeiten, Asbestrückbau	16 Wochen
Vorbereitung der Sprengung inklusive Sprengung	6 Wochen
Abbruch der Schalenreste und Außenbauteile	5 Wochen
Brechen und Klassieren des Bauschutts	8 Wochen
Einbau des Bauschutts, Baustellenräumung etc.	7 Wochen
Dauer Rückbau mittels Sprengung insgesamt	42 Wochen

Tabelle 3: Voraussichtlicher Zeitbedarf maschineller Rückbau

Bauphase	Zeit
Baustelleneinrichtung, vorbereitende Arbeiten, Asbestrückbau	16 Wochen
Betoneinbauten abbrechen	3 Wochen
Umgang abbrechen mit 2 Abbruchrobotern	2 Wochen
Aufbau der 2 Arbeitsgerüste an der Schalenoberkante	4 Wochen
Rückbau von ca. +152 m bis ca. +80 m	18 Wochen
Rückbau von ca. +80 m bis ca. 0 m	10 Wochen
Brechen und Klassieren des Bauschutts	8 Wochen
Einbau des Bauschutts, Baustellenräumung etc.	7 Wochen
Dauer maschineller Rückbau	68 Wochen

Staubemissionen und -immissionen

Die Staubemissionen beider Verfahren sind in ihrer Gesamtmasse größenordnungsmäßig vergleichbar, unterscheiden sich jedoch im Zeitverlauf, da bei einem Abbau mittels bodenständigen Baumaschinen die Emissionen einen gleichmäßigen Verlauf über einen längeren Zeitraum aufweist und beim Sprengabbruch Staubemissionen während der vorbereitenden Arbeiten sowie eine Emissionsspitze während des Sprengtages zu erwarten ist (siehe auch Tabelle 2 und Tabelle 3).

Bei den vorbereitenden Arbeiten und bei der nachlaufenden Aufbereitung des anfallenden Bauschutts sind die Emissionen und Immissionen vergleichbar.

Schallemissionen und -immissionen

Im Rahmen der Untersuchungen zu den Schallemissionen und -immissionen durch die Baufeldfreimachung für die Errichtung einer Konverterstation am Standort KKP /40/ wurde eine vergleichende Bewertung der beiden Abbruchverfahren (Sprengung und maschineller Rückbau) vorgenommen.

Bei den vorbereitenden Arbeiten und bei der nachlaufenden Aufbereitung des anfallenden Bauschutts sind die Schallemissionen und -immissionen bei beiden Verfahren vergleichbar.

Die Untersuchungen zu den Schallemissionen und -immissionen durch die Baufeldfreimachung für die Errichtung einer Konverterstation am Standort KKP /40/ zeigen, dass die Bauphasen der Abschnitte 1 bis 3 des maschinellen Rückbaus der Kühltürme immissionsseitig mit der lautesten Bauphase des Sprengabbruchs (ohne Berücksichtigung des kurzzeitigen Sprengereignisses der gemeinsamen Sprengung) vergleichbar sind.

Dies begründet sich u.a. dadurch, 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 ist der Zeitraum mit sehr hohen Baulärmimmissionen beim Verfahren des maschinellen Rückbaus der Kühltürme um 26 Wochen länger, als beim Sprengabbruch.

In Hinblick auf das Sprengereignis zeigen Vergleiche mit Steinbrüchen, dass derartige singuläre und extrem kurzzeitige Ereignisse nicht geeignet sind, Arten und Lebensräume erheblich nachteilig zu beeinträchtigen.

Gesamtbewertung

Insgesamt ist im vorliegenden Fall aus immissionsschutz- und naturschutzfachlichen Aspekten im Hinblick auf die Umweltverträglichkeit der Sprengabbruch der Naturzug-Nasskühltürme dem maschinellen Abbruch vorzuziehen.

Nach Prüfung hat die EnKK entschieden, beide Kühltürme nahezu gleichzeitig im Jahr 2020 zu sprengen.

Im Weiteren wird daher für den Rückbau der Kühltürme ZT21 und URA der Sprengabbruch betrachtet.

In der Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2) wird der Sprengabbruch der beiden Kühltürme im Rahmen der Betrachtung kumulierender Umweltauswirkungen zu berücksichtigen.

Für den Sprengabbruch der Kühltürme wird ein Verfahren nach den Vorschriften der Landesbauordnung BW durchgeführt. Im Rahmen dieses Verfahrens findet eine Prüfung auf die artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 Nr. 1-4 BNatSchG statt. Außerdem wird eine FFH-Vorprüfung durchgeführt. Der Sprengabbruch der Kühltürme erfolgt unter Einhaltung aller umweltrechtlichen Vorgaben (Immissionsschutzrecht, Wasserrecht, Arbeitsschutz).

5.5.1.4 Bewirtschaftung, Aufbereitung und Einbau der anfallenden Massen durch den Sprengabbruch

Sowohl im Zuge der Sprengung als auch durch den nachfolgenden Abbruch der Schalenreste sowie der Außenbauteile fallen je Kühlturm etwa 13.000 m³ Beton an. Dieser Betonschutt wird in einer mobilen Anlage für die Aufbereitung von Betonbruch mit einer Durchsatzleistung von voraussichtlich 30 t/h soweit zerkleinert, dass er anschließend für den Wiedereinbau geeignet ist.

Der wiederaufbereitete Betonbruch wird zur Auffüllung des Konvertergeländes oberflächennah eingebaut. /82/

Die Bewirtschaftung und Aufbereitung des Betonmaterials beinhaltet insbesondere:

- Lagerhaltung/Zwischenlagerung des Bauschutts,
- Brechen, Sieben und Klassieren des Bauschutts,
- Wiedereinbau des bewirtschafteten Bauschuttes innerhalb des Baufeldes.

Für die Bewirtschaftung, die Aufbereitung und den Einbau der anfallenden Massen werden über die Aufbereitungsanlage hinaus Bagger und Radlader zum Einsatz kommen.

Die Fundamente der Kühltürme wurden beprobt. Die Fundamente sind nach LAGA als Zuordnungswert Z0 einzustufen /88/. Diese Zuordnung ermöglicht die uneingeschränkte Nutzung als Verfüllungsmaterial. Aus diesem Grund können die Fundamente verbleiben. Die Kühlturmtasse wird perforiert, um die Wasserdurchlässigkeit zu gewährleisten. Weitere unterirdische Baustrukturen sind nicht vorhanden.

5.5.2 Errichtung und Betrieb eines Konverters am Standort Philippsburg

Das Projekt Ultranet benötigt für eine Konverterstation (Konverter) nach den bisherigen Planungen ca. 10 Hektar. Auf etwa 40 % der Fläche werden Gebäudehallen mit einer Höhe von ca. 20 m errichtet, in denen die elektrischen Anlagen des Konverters untergebracht sind. Der restliche Teil der Fläche entspricht optisch einer typischen Wechselstrom-Umspannanlage und wird eingegrünt sein.

Der Konverter umfasst bauliche Anlagen und Außenanlagen:

Bauliche Anlagen:

- 2 Betriebsgebäude,
- 4 Umrichtergebäude,
- 2 Trennerhallen,
- 1 Ersatzteilgebäude,
- 1 Relaishaus,
- Transformatorenfundamente, Luftkühlerfundamente, Fundament für Notstromdieselaggregat, Fundamente für Kühlanlagen.

Außenanlagen:

- Zaunanlagen und sonstige kleinere Fundamente,
- Kabelkanäle und Kabelzugschächte,
- Mast- und Abspannportale und deren Fundamente,
- Geräte-Schallschutzeinhausungen,
- Löschwasserbevorratungsbehälter,
- Gerätefundamente,
- Gleis-, Betriebs- und Trafost Straßen, Zugangswege,
- Parkflächen, Feuerwehraufstellflächen,
- Pflanz- und Saatflächen.



Abbildung 13: Lage des Konverters auf dem Standort KKP

Es ist geplant, das Gelände des Konverters auf eine Geländehöhe von ca. 100,3 m ü NN aufzuschütten. Es werden voraussichtlich ca. 500.000 m³ Auffüllmaterial benötigt. Im Zuge des Antransportes des Auffüllmaterials und, um einen kontinuierlichen Einbau zu gewährleisten, ist die Einrichtung eines Material-Zwischendepots für ca. 15.000 - 20.000 m³ Auffüllmaterial notwendig. Dies entspricht einer erforderlichen Fläche von ca. 100 m x 100 m, inklusive Bewegungsflächen.

Es ist geplant, die Auffüllung im Trockenbauverfahren durchzuführen. Die Anlieferung des Auffüllmaterials soll per Schiffsantransport erfolgen. Es werden unterstützende Anlieferung mit Lkw vorgesehen, um Lieferengpässe über den Wasserweg auszuschließen und einen Puffer schaffen zu können.

Geliefert werden soll das Material mittels Schuten mit einem Fassungsvermögen von jeweils ca. 200 m³. Dies ergibt eine Gesamtanzahl von ca. 2.500 Schuten welche im Schubverband angeschifft werden sollen. Aktuell wird mit einer Lieferung von 6-8 Schuten pro Arbeitstag geplant. Im Bereich des Schiffsanlegeplatzes und der Baustelle/des Zwischendepots, werden Schüttguttransportfahrzeuge (sog. Dumper) bis zu 90 Mal pro Tag jeweils hin- und herfahren. Zur Bildung eines Zwischenlagers und um eine Einbausicherheit zu garantieren, können bis zu ca. 20 Anlieferungen pro Tag mit Sattelzügen erforderlich werden.

Für den Umschlag und den Einbau der anfallenden Massen werden darüber hinaus Bagger und Radlader zum Einsatz kommen.

Sonstige Baumassen können auf den zusätzlich geplanten Baustelleneinrichtungsflächen auf dem Standort KKP zwischengelagert werden. Gegebenenfalls sind darüber hinaus weitere Baustelleneinrichtungsflächen erforderlich.



Abbildung 14: Darstellung der Transportwege zur Auffüllung des Konvertergeländes

Der Konverter besteht technisch aus vier Funktionsblöcken:

- Drehstrom-Anschluss, mit dem der Konverter an das 380-kV-Höchstspannungsnetz angeschlossen wird. Dies erfolgt über die sogenannte Stichleitung, die vom Konverter zum Netzverknüpfungspunkt (hier: Philippsburg) führt.
- Transformatoren, die die Netzspannung (380 kV) auf die erforderliche Eingangsspannung des Umrichters anpassen.
- Umrichter, in dem die Umwandlung zwischen Gleich- und Drehstrom stattfindet. Der Umrichter besteht aus Transistoren, Dioden, Kondensatoren und Spulen. Da diese Bauteile empfindlich sind, müssen sie in Hallen untergebracht werden. Weil sie darüber hinaus unter Hochspannung stehen, müssen mehrere Meter Abstand zur Decke, zum Boden und zu den Wänden eingehalten werden. Diese Mindestabstände sind insbesondere maßgebend für die Hallenhöhe.

- Gleichstrom-Schaltanlage, die die Umrichter mit den Gleichstrom-Leitungen verbinden.

Wirkfaktoren bei Errichtung und Betrieb des Konverters, wie Verkehrsaufkommen, Lärm etc. sind in Hinblick auf die kumulierenden Umweltauswirkungen in den jeweiligen Schutzgutbetrachtungen berücksichtigt.

5.6 Errichtung und Betrieb einer gasisolierten Schaltanlage

Auf dem Betriebsgelände des Standortes Philippsburg befindet sich eine 380 kV-Freiluftschaltanlage des Übertragungsnetzbetreibers TransnetBW. Diese Schaltanlage soll durch eine neue gasisolierte Schaltanlage (GIS) ersetzt werden. Die TransnetBW hat im Juli 2017 einen baurechtlichen Genehmigungsantrag für das Vorhaben gestellt. TransnetBW geht von einer Inbetriebnahme der neuen Schaltanlage im Jahr 2020 aus. /23/

Die umweltrechtlichen und naturschutzfachlichen Aspekte werden im dortigen Verfahren geprüft. In Hinblick auf die Umweltverträglichkeit sind die Vorhabenswirkungen zu untergliedern in baubedingte, anlagenbedingte und betriebsbedingte Wirkungen.

Bezogen auf baubedingte Wirkungen sind die emissionsträchtigen Maßnahmen bei der Errichtung der GIS zeitlich den emissionsträchtigen Maßnahmen des Vorhabens zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 vorgelagert. Daher müssen sie nicht im Rahmen der Betrachtung kumulierender Umweltauswirkungen berücksichtigt werden.

Es ergeben sich im Vergleich zu der zu ersetzenden Freiluftschaltanlage keine erheblich nachteilig veränderten anlagen- und betriebsbedingten Wirkungen. Daher müssen auch die anlagen- und betriebsbedingten Wirkungen der GIS nicht im Rahmen der Betrachtung kumulierender Umweltauswirkungen berücksichtigt werden.

6 Beschreibung der möglichen relevanten Wirkpfade

Im Folgenden werden die Wirkpfade des Vorhabens sowie die Wirkpfade der anderen bestehenden und geplanten Anlagen am Standort beschrieben, auf denen grundsätzlich Auswirkungen auf die Umwelt denkbar sind. Die Darstellung hierzu umfasst die Beschreibung von Art und Umfang der zu erwartenden Emissionen, der Abfälle, des Anfalls von Abwasser, der Nutzung und Gestaltung von Wasser, Boden, Natur und Landschaft sowie Angaben zu sonstigen Folgen des Vorhabens, der bestehenden Vorbelastungen und anderen Vorhaben am Standort, die zu kumulierenden Umweltauswirkungen führen können. Die Wirkungen werden im Hinblick darauf beurteilt, ob sie zu Umweltauswirkungen führen bzw. führen können, die für die Prüfung der Zulassungsvoraussetzungen des Vorhabens bedeutsam sind.

Grundsätzlich sind bei UVP-pflichtigen Vorhaben bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen zu betrachten. Im speziellen Fall des hier betrachteten Vorhabens (Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des KKP 2) kann der Abbau von Anlagenteilen und baulichen Änderungen an der Anlage, die im Rahmen des Vorhabens beantragt werden, als baubedingte Wirkungen des Vorhabens betrachtet werden. Abgeschlossene bauliche Änderungen an Gebäuden des KKP 2 können als anlagebedingte Wirkungen des Vorhabens betrachtet werden. Wirkungen, die sich aus gegenüber dem Leistungsbetrieb geänderten Betrieb ergeben, können als betriebsbedingte Wirkungen des Vorhabens betrachtet werden. Mit dieser systematischen Betrachtungsweise sind alle möglichen umweltrelevanten Wirkpfade des Vorhabens erfasst.

6.1 Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft und mit dem Abwasser und Direktstrahlung

6.1.1 Wirkpfade des Vorhabens

Ein geringer Anteil der beim Restbetrieb und beim Abbau von Anlagenteilen anfallenden radioaktiven Stoffe wird kontrolliert über dafür vorgesehene Pfade:

- Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und
- Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser in den Rhein

abgeleitet, überwacht und bilanziert. Des Weiteren können Tätigkeiten im Rahmen des Vorhabens zu Emission von Direktstrahlung führen.

Die Wirkungen durch die zulässigen Ableitungen radioaktiver Stoffe und durch potenzielle Direktstrahlung in die Umgebung bedingen eine potenzielle Strahlenexposition.

6.1.1.1 Zulässige Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft

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

Mit dem Antrag auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung für KKP 2 werden ab drei Monaten nach Einstellung des Leistungsbetriebs des KKP 2 folgende Höchstwerte für zulässige Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft über den Fortluftkamin des KKP 2 beantragt (→[Abschnitt 4.2.7](#)):

- für gasförmige radioaktive Stoffe
 - im Kalenderjahr: $2,0 \times 10^{13}$ Bq
 - an 180 aufeinander folgenden Tagen: $1,0 \times 10^{13}$ Bq
 - für den Zeitraum eines Kalendertages: $2,0 \times 10^{11}$ Bq
- für aerosolförmige Radionuklide mit Halbwertszeiten von mehr als 8 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: $1,0 \times 10^8$ Bq

Die Antragswerte sind gegenüber den Genehmigungswerten aus dem bisherigen Betrieb reduziert. Der beantragte Jahreswert für gasförmige radioaktive Stoffe beträgt z.B. weniger als 2 % des genehmigten Ableitungswerts für den Leistungsbetrieb.

Eine Ermittlung der potenziellen Strahlenexposition in der Umgebung des Standortes KKP durch zulässige Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft einschließlich der radiologischen Vorbelastung gemäß AVV zu § 47 StrlSchV /7/ ist in →[Abschnitt 8.2.2.3](#) dargestellt.

Über diesen Wirkungspfad ergeben sich potenziell Auswirkungen auf die Schutzgüter:

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Boden und Fläche,
- Wasser sowie
- Luft/Klima.

6.1.1.2 Zulässige Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser

Die Höchstwerte für zulässige Ableitungen von radioaktiven Stoffen des KKP 2 mit dem Abwasser in den Rhein sollen mit dem Antrag auf Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 vom 18. Juli 2016 nicht verändert werden.

Für die zulässigen Ableitungen radioaktiver Stoffe der Anlage KKP 2 mit dem Abwasser in den Rhein gelten derzeit folgende Werte (im Kalenderjahr):

- Radionuklidgemisch ohne Tritium: $5,5 \times 10^{10}$ Bq,
- Tritium: $4,8 \times 10^{13}$ Bq.

Eine Ermittlung der potenziellen Strahlenexposition in der Umgebung des Standortes KKP durch zulässige Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser einschließlich der radiologischen Vorbelastung gemäß AVV zu § 47 StrlSchV /7/ ist in →[Abschnitt 8.2.3.3](#) dargestellt.

Über diesen Wirkungspfad ergeben sich potenziell Auswirkungen auf die Schutzgüter:

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Boden und Fläche,
- Wasser sowie
- Luft/Klima.

6.1.1.3 Direktstrahlung

Während des Restbetriebs und des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 können Tätigkeiten zu einer Emission von Direktstrahlung führen. Hierzu zählen insbesondere:

- Umgang mit aktivierten oder kontaminierten Anlagenteilen,
- Transportvorgänge auf dem Betriebsgelände KKP,
- Transportbereitstellung radioaktiver Stoffe sowie
- Lagerung radioaktiver Stoffe auf Lagerflächen.

Die Direktstrahlung wird so begrenzt, dass die Gesamtstrahlenexposition (Summe der potenziellen Strahlenexposition aus Direktstrahlung, der potenziellen Strahlenexposition aus Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Abwasser unter Berücksichtigung der radiologischen Vorbelastung insbesondere durch die Anlagen KKP 1, KKP-ZL, RBZ-P und SAL-P) den Grenzwert für die effektive Dosis gemäß § 46 Abs. 1 StrlSchV von 1 mSv im Kalenderjahr an keiner Stelle außerhalb des Betriebsgeländes überschreitet.

Eine Darstellung der Auswirkungen durch Direktstrahlung und die Gesamtstrahlenexposition in der Umgebung des Standortes KKP 2 in →[Abschnitt 8.2.4](#) gegeben.

Über diesen Wirkungspfad ergeben sich potenziell Auswirkungen auf die Schutzgüter:

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit und
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.

6.1.2 Wirkungspfade der anderen bestehenden und geplanten Anlagen am Standort

6.1.2.1 Zulässige Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft

Gemäß § 47 Abs. 5 StrlSchV sind neben den Ableitungen aus der betrachteten Anlage auch Ableitungen aus dem Betrieb anderer Anlagen oder Einrichtungen oder früherer Tätigkeiten, die in den Geltungsbereich der StrlSchV fallen (so genannte Vorbelastungen), mit zu berücksichtigen. Zu berücksichtigen sind am Standort die Vorbelastungen durch Ableitungen des KKP 1 (Ableitungen über Abluftkamin) sowie die Ableitungen von RBZ-P und SAL-P über den geplanten Fortluftkamin des SAL-P.

Für KKP 1 sind folgende Werte für zulässige Ableitungen mit der Luft über den Abluftkamin festgelegt:

- für gasförmige radioaktive Stoffe
 - im Kalenderjahr: $2,0 \times 10^{13}$ Bq
 - an 180 aufeinander folgenden Tagen: $1,0 \times 10^{13}$ Bq
 - für den Zeitraum eines Kalendertages: $2,0 \times 10^{11}$ Bq
- für aerosolförmige Radionuklide mit Halbwertszeiten von mehr als 8 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: $1,0 \times 10^8$ Bq

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zum Umgang mit radioaktiven Stoffen (§ 7 StrlSchV) des RBZ-P werden folgende Werte für zulässige Ableitungen mit der Fortluft für das RBZ-P beantragt:

- für gasförmige radioaktive Stoffe:

Tritium (H-3) im Kalenderjahr:	$5,0 \times 10^{10}$ Bq
C-14 im Kalenderjahr:	$5,0 \times 10^{09}$ Bq
- für radioaktive Aerosole:

im Kalenderjahr:	$4,5 \times 10^{09}$ Bq
an 180 aufeinander folgenden Tagen:	$2,25 \times 10^{09}$ Bq
für den Zeitraum eines Kalendertages:	$4,5 \times 10^{07}$ Bq

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zum Umgang mit radioaktiven Stoffen (§ 7 StrlSchV) des SAL-P werden folgende Werte für zulässige Ableitungen mit der Fortluft für das SAL-P beantragt:

- für gasförmige radioaktive Stoffe:

Tritium (H-3) im Kalenderjahr:	$5,0 \times 10^{10}$ Bq
C-14 im Kalenderjahr:	$5,0 \times 10^{09}$ Bq
- für radioaktive Aerosole:

im Kalenderjahr:	$5,0 \times 10^{08}$ Bq
an 180 aufeinander folgenden Tagen:	$2,5 \times 10^{08}$ Bq
für den Zeitraum eines Kalendertages:	$5,0 \times 10^{06}$ Bq

6.1.2.2 Zulässige Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser

Neben den Ableitungen aus der betrachteten Anlage sind auch Ableitungen aus dem Betrieb anderer Anlagen oder Einrichtungen oder früherer Tätigkeiten, die in den Geltungsbereich der StrlSchV fallen (so genannte Vorbelastungen), mit zu berücksichtigen. Zu berücksichtigen sind am Standort die Vorbelastungen durch Ableitungen des KKP 1 sowie die Ableitungen des RBZ-P.

Mögliche Vorbelastungen des Rheins an relevanten Einwirkungsstellen stromabwärts der Einleitstelle des KKP ergeben sich darüber hinaus abhängig vom betrachteten Entfernungsbereich durch verschiedene andere Einleiter oder Einleitungen. Hierzu gehören die genehmigten Ableitungen des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT), der beiden Kernkraftwerke Neckarwestheim (GKN) und Obrigheim (KWO), des Kernkraftwerks Biblis (KWB), des Kernkraftwerks Grafenrheinfeld (KKG) und des Kernkraftwerks Mülheim-Kärlich (KMK) sowie die radioaktiven Ableitungen weiterer Anlagen und Einrichtungen (Krankenhäuser, Forschungsinstitute etc.), die ebenfalls mit radioaktiven Stoffen umgehen und diese ggf. direkt oder indirekt mit Wasser ableiten. /14/

Für die zulässigen Ableitungen radioaktiver Stoffe der Anlage KKP 1 mit dem Abwasser in den Rhein gelten derzeit folgende Werte (im Kalenderjahr):

- Tritium: $1,4 \times 10^{13}$ Bq,
- sonstige Radionuklide: $4,7 \times 10^{10}$ Bq.

Für das RBZ-P wurden im Rahmen des zugehörigen Genehmigungsverfahrens gesonderte Werte für die zulässige Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser beantragt. Es ist vorgesehen, dass die Standortgenehmigungswerte des KKP unverändert gültig bleiben, so dass die Summe aller zulässigen Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser am Standort KKP nicht erhöht wird.

Vom SAL-P geht keine Ableitung von radioaktiven Stoffen über den Abwasserpfad aus. Die Ableitung aus dem RBZ-P wird so begrenzt, dass die zukünftige Strahlenexposition durch Ableitung mit dem Abwasser, unter Berücksichtigung der Vorbelastung, die zulässigen Grenzwerte der Strahlenexposition gemäß § 47 StrlSchV für die Ableitung mit dem Abwasser am Standort KKP unterschreitet.

Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zum Umgang mit radioaktiven Stoffen (§ 7 StrlSchV) des RBZ-P werden folgende Werte für zulässige Ableitungen mit dem Abwasser beantragt (im Kalenderjahr):

- Tritium: $4,0 \times 10^{12}$ Bq
- sonstige radioaktive Stoffe: $4,8 \times 10^{10}$ Bq

6.1.2.3 Direktstrahlung

Während des Restbetriebs und des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 1 sowie des Betriebs des KKP-ZL und des RBZ-P und SAL-P können Tätigkeiten zu einer Emission von Direktstrahlung führen. Zu solchen Tätigkeiten zählen insbesondere:

- Umgang mit aktivierten oder kontaminierten Anlagenteilen,
- Transportvorgänge auf dem Betriebsgelände KKP,
- Transportbereitstellung radioaktiver Stoffe sowie
- Lagerung radioaktiver Stoffe auf Lagerflächen.

6.2 Sicherheitsbetrachtung

Eine Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG darf erteilt werden, wenn die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden für den jeweiligen Genehmigungsumfang getroffen ist (§ 7 Abs. 3 Satz 2 AtG in Verbindung mit dem sinngemäß geltenden § 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG). Im Rahmen einer Sicherheitsbetrachtung sind zu unterstellende Ereignisse und Ereignisabläufe fallbezogen sicherheitstechnisch zu betrachten und zu bewerten. Hierbei ist insbesondere nachzuweisen, dass die Strahlenexposition in der Umgebung als Folge zu unterstellender Störfälle (Störfallexposition) unterhalb vorgegebener Werte liegt.

Die Begrenzung der Strahlenexposition als Folge von Störfällen ist für die Stilllegung und den Abbau von Anlagenteilen eines Kernkraftwerks in § 50 Abs. 2 StrlSchV in Verbindung mit § 50 Abs. 1 StrlSchV geregelt. Bei der Planung sind bauliche oder technische Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung des potenziellen Schadensausmaßes zu treffen, um die Strahlenexposition bei Störfällen durch die Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung zu begrenzen. Art und Umfang der Schutzmaßnahmen werden unter Berücksichtigung des Einzelfalls, insbesondere des Gefährdungspotenzials der Anlage und der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Störfalles, festgelegt.

Gemäß § 117 Abs. 16 StrlSchV ist die Störfallexposition so zu begrenzen, dass die durch Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung verursachte effektive Dosis von 50 mSv nicht überschritten wird. Dieser Wert wird als Störfallplanungswert bezeichnet. In diesem Kapitel wird dargestellt, dass für die zu berücksichtigenden Störfälle der o. g. Störfallplanungswert unterschritten wird. Die im Folgenden dargestellte Sicherheitsbetrachtung umfasst auch zu unterstellende Ereignisse und Ereignisabläufe, die aufgrund ihrer sehr geringen Eintrittswahrscheinlichkeit als sehr seltene Ereignisse bezeichnet werden. Für solche Ereignisse soll gezeigt werden, dass die gemäß den Vorgaben der SSK-Empfehlung über Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung ermittelte Strahlenexposition in der Umgebung der Anlage KKP 2 den für sehr seltene Ereignisse maßgeblichen Eingreifrichtwert für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes von 100 mSv nicht überschreitet. Es wird dargestellt, dass für zu unterstellende sehr seltene Ereignisse der o. g. Eingreifrichtwert deutlich unterschritten wird. /23/

6.2.1.1 Vorgehensweise

Der Umfang der zu unterstellenden Ereignisse und Ereignisabläufe ergibt sich fallbezogen unter Berücksichtigung standort- und anlagentechnischer Gegebenheiten und genehmigungsrechtlicher Randbedingungen aus den Festlegungen im Stilllegungsleitfaden /57/ und den Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen /21/. Aus diesem Umfang werden insbesondere unter Berücksichtigung gegebenenfalls zur Einhaltung der Nachweisziele (Unterschreitung Störfallplanungswert bzw. Eingreifrichtwert) getroffener notwendiger Vorsorgemaßnahmen die radiologisch relevanten Ereignisabläufe bestimmt.

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

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

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

Viele der Tätigkeiten, insbesondere beim Abbau von Anlagenteilen, sind in ihrer technischen Durchführung vergleichbar mit bereits für den Betrieb genehmigten Instandhaltungsvorgängen und Änderungsmaßnahmen. Werden die bisherigen Schutzmaßnahmen weiter zugrunde gelegt, sind spezielle Sicherheitsbetrachtungen oder Störfallanalysen lediglich für den ggf. anders zu bewertenden Zustand der Anlage, für den Abbau von Anlagenteilen, für neu zu errichtende oder zu ändernde Systeme sowie für neue technische Verfahren erforderlich. Maßgeblich für Art und Umfang der erforderlichen Schadensvorsorge sind die Maßstäbe, die sich nach dem Stand von Wissenschaft und Technik für das verminderte Gefahrenpotenzial einer in Abbau befindlichen kerntechnischen Anlage ergeben. /57/

Bei den Berechnungen der Strahlenexposition in der Umgebung werden insbesondere die Vorgaben der Störfallberechnungsgrundlagen einschließlich der Begründung der Strahlenschutzkommission (SSK) /74/ herangezogen.

Zum Zeitpunkt der Inanspruchnahme der SAG befinden sich noch Brennelemente und Brennstäbe in der Anlage. Die erforderlichen Vorsorgemaßnahmen für die Lagerung von und den Umgang mit Brennelementen und Brennstäben aus dem bisherigen Betrieb werden auch für den Restbetrieb beibehalten. Der Abbau von Anlagenteilen erfolgt rückwirkungsfrei auf die hierfür jeweils noch erforderlichen Systeme und Anlagenteile aus dem Betrieb des KKP 2. Es werden nur Tätigkeiten ausgeführt, die rückwirkungsfrei auf die weitere Lagerung von und den weiteren Umgang mit Brennelementen und Brennstäben durchgeführt werden können.

6.2.1.2 Untersuchungsumfang der Sicherheitsbetrachtung

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

Einwirkungen von innen (EVI)

- Ereignisse bei Lagerung von und Umgang mit Brennelementen und Brennstäben,
- Kritikalitätsstörfall,

- Absturz und Anprall von Lasten,
- Kollision bei Transportvorgängen,
- Versagen von Behältern mit hohem Energieinhalt,
- Leckage von Behältern oder Systemen,
- anlageninterne Überflutung,
- anlageninterner Brand,
- anlageninterne Explosionen,
- chemische Einwirkungen,
- Ausfall von Einrichtungen,
- Wechselwirkung mit anderen Anlagen und Einrichtungen am Standort.

Einwirkungen von außen (EVA)

- naturbedingte Einwirkungen von außen,
- zivilisatorisch bedingte Einwirkungen von außen.

Sehr seltene Ereignisse

- Flugzeugabsturz,
- Explosionsdruckwelle,
- sonstige zu unterstellende sehr seltene Ereignisse.

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

Eine detaillierte Darstellung zu den betrachteten Einwirkungen von innen, Einwirkungen von außen und sehr seltenen Ereignissen ist dem Sicherheitsbericht (/23/ Kapitel 10.3 – 10.5) zu entnehmen.

6.2.1.3 Zusammenfassung der Ergebnisse der Sicherheitsbetrachtung

In der Sicherheitsbetrachtung /23/ wurden zu unterstellende Ereignisse und Ereignisabläufe betrachtet. Es wurde gezeigt, dass die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen ist (§ 7 Abs. 3 Satz 2 AtG in Verbindung mit § 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG).

Im Rahmen der Sicherheitsbetrachtung /23/ wurde nachgewiesen, dass die Strahlenexpositionen in der Umgebung als Folge zu unterstellender Störfälle unterhalb des vorgegebenen Störfallplanungswerts liegen. Die ermittelten potenziellen Strahlenexpositionen der radiologisch repräsentativen Ereignisse der Kategorien Einwirkungen von innen (EVI) und Einwirkungen von außen (EVA) sind in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Potenzielle Strahlenexposition in der Umgebung für die radiologisch repräsentativen Ereignisse der Kategorien EVI und EVA /23/

Ereigniskategorie /radiologisch repräsentative Ereignisse	Effektive Dosis in mSv je Altersgruppe						Störfallplanungswert
	≤ 1 Jahr	> 1 - ≤ 2 Jahre	> 2 - ≤ 7 Jahre	> 7 - ≤ 12 Jahre	> 12 - ≤ 17 Jahre	> 17 Jahre	
Einwirkungen von Innen							
Brennelement-Absturz bei Handhabungsvorgängen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	50 mSv
Absturz eines 20'-Containers mit radioaktiven Reststoffen	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Absturz eines Dampferzeugers	2,4	2,3	2,2	2,1	1,9	1,8	
Absturz eines 20'-Containers auf einen 20'-Container	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	
Vollständiges Auslaufen des Abwasserverdampfers	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Anlageninterner Brand	11,5	11,2	11,0	10,5	10,0	9,2	
Einwirkungen von Außen							
Erdbeben mit Folgebrand	14,2	13,8	13,4	12,7	11,9	11,1	50 mSv

Das radiologisch repräsentative Ereignis der Kategorie Einwirkung von Innen ist der anlageninterne Brand. Innerhalb der Kategorie Einwirkung von außen ist das radiologisch repräsentative Ereignis das Erdbeben mit Folgebrand. Das letztgenannte Ereignis stellt insgesamt das hinsichtlich der radiologischen Auswirkungen in die Umgebung abdeckende Ereignis dar. /23/

Für zu unterstellende sehr seltene Ereignisse wurde gezeigt, dass die gemäß den Vorgaben der SSK-Empfehlungen über Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung ermittelte Strahlenexposition in der Umgebung der Anlage KKP 2 den für zu unterstellende sehr seltene Ereignisse maßgeblichen Eingreifrichtwert für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes von 100 mSv nicht überschreitet. /23/

Über diesen Wirkpfad ergeben sich potenziell Auswirkungen auf die Schutzgüter:

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit und
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.

6.3 Lufts Schadstoffemissionen

6.3.1 Wirkpfade des Vorhabens

6.3.1.1 Baubedingte Lufts Schadstoffemissionen

Baubedingte Lufts Schadstoffemissionen resultieren aus dem Abbau von Anlagenteilen sowie durch bauliche Änderungen der Anlage KKP 2, die Herrichtung von Lagerflächen oder durch den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 und den diesbezüglichen Umgang mit benötigten und angefallenen Stoffen.

Der überwiegende Teil des Abbaus von Anlagenteilen findet im Inneren der Gebäude der Anlage KKP 2 statt, so dass eine weitgehende Rückhaltung von Lufts Schadstoffen gewährleistet ist.

Ein Abbau von Anlagenteilen außerhalb der Gebäude findet in einem geringen Umfang statt. Sofern ein Abbau von Anlagenteilen außerhalb der Gebäude durchgeführt wird, werden erforderlichenfalls geeignete Maßnahmen (z.B. Einhausung ggf. mit Filterung der Abluft) zur Vermeidung von Emissionen von Lufts Schadstoffen ergriffen.

Der Umgang mit benötigten und angefallenen Stoffen innerhalb von Gebäuden umfasst neben Transportvorgängen insbesondere die Bearbeitung und Behandlung von Stoffen, die beim Abbau von Anlagenteilen anfallen. Bei diesem Umgang werden Lufts Schadstoffe weitgehend im Gebäude zurückgehalten.

Der Umgang mit benötigten und angefallenen Stoffen außerhalb von Gebäuden umfasst im Wesentlichen Transportvorgänge. Das zu erwartende mittlere vorhabensbedingte Verkehrsaufkommen (bau- und betriebsbedingt) auf dem Betriebsgelände während der Durchführung des Vorhabens beträgt weniger als 10 Transporte mit Schwerverkehrsfahrzeugen (Lkw) pro Tag. Darüber hinaus erfolgt während des Tagzeitraums ein Betrieb von Flurförderzeugen (z.B. Gabelstapler).

Im Rahmen der Errichtung von baulichen Änderungen, insbesondere durch die Errichtung einer Schleuse und einer Andockstation und die Herrichtung von Lagerflächen, können wiederholt temporär Emissionen von Lufts Schadstoffen und Schall entstehen. Bei den Arbeiten werden geeignete Maßnahmen zur Vermeidung von Lufts Schadstoffemissionen (z.B. Befeuchtung) ergriffen.

Vorhabensbedingt führen Abbautätigkeiten und die Errichtung von baulichen Änderungen (z.B. Errichtung einer Schleuse und von Lagerflächen) zu Verkehrsaufkommen auf dem Betriebsgelände und auf öffentlichen Straßen. Während des Vorhabens erfolgen An- und Abfahrten des hierfür erforderlichen Personals und die An- und Abtransporte von Materialien über die Zufahrtsstraße, welche über die L 555 angebunden ist. Aufgrund der vorgesehenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen und des kleinräumigen und zeitlich befristeten Baustellenbetriebs sind keine erheblichen Auswirkungen auf die Lufts Schadstoffemissionssituation in den umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen zu erwarten.

6.3.1.2 Anlagebedingte Luftschadstoffemissionen

Das Vorhaben führt zu keinen anlagebedingten Luftschadstoffemissionen.

6.3.1.3 Betriebsbedingte Luftschadstoffemissionen

Im Restbetrieb werden Anlagenteile in einer ggf. auf das Vorhaben angepassten Betriebsweise weiter betrieben. Anlagenänderungen werden in den Restbetrieb eingebunden. Im Rahmen des Restbetriebs findet auch ein Umgang mit benötigten und angefallenen Stoffen (z.B. Transportvorgänge) statt. Beim Restbetrieb werden im geringen Maß Luftschadstoffe emittiert.

Die Stromversorgung der Anlage KKP 2 erfolgt über mindestens einen Netzanschluss. Zusätzlich stehen zur Notstromversorgung Dieselaggregate (Verbrennungsmotoren) zur Verfügung. Die Dieselaggregate sind innerhalb von Gebäuden angeordnet. Emissionen dieser Verbrennungsmotoren treten im Anforderungsfall kurzfristig und vorübergehend bei wiederkehrenden Prüfungen (derzeit monatlich, werktags im Tagzeitraum) auf. Mit dem Betrieb der Dieselaggregate sind keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter nach UVPG verbunden. Sie sind nicht immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftig.

Neben verkehrsbedingten Emissionen durch Transportvorgänge auf dem Betriebsgelände führt betriebsbedingtes Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Straßen und dem Rhein zu Luftschadstoffemissionen. Während des Vorhabens erfolgen An- und Abfahrten von Personal und An- und Abtransport von Stoffen über die Zufahrtstraße, welche über die L 555 erreicht wird, oder den Rhein.

Das zu erwartende mittlere vorhabensbedingte Verkehrsaufkommen (bau- und betriebsbedingt) auf öffentlichen Straßen während der Durchführung des Vorhabens beträgt weniger als 10 Transporte mit Schwerverkehrsfahrzeugen (Lkw) pro Tag sowie weniger als 1 Schiffstransport pro Monat. Der Beschäftigtenverkehr für den Standort KKP wird vorhabensbedingt im Vergleich zum Verkehr des Leistungsbetriebs nicht zunehmen. Mit zunehmender Dauer des Vorhabens ist ein Rückgang des Beschäftigtenverkehrs zu erwarten.

Über diesen Wirkpfad ergeben sich potenziell Auswirkungen auf die Schutzgüter:

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Boden und Fläche sowie
- Luft/Klima.

6.3.2 Wirkungsfade der anderen bestehenden und geplanten Anlagen am Standort

6.3.2.1 Baubedingte Luftschadstoffemissionen

Die Phasen wesentlicher Emissionen während der Errichtung von RBZ-P und SAL-P werden mit Inanspruchnahme der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung für KKP 2 vorüber sein, so dass diese Emissionen nicht mehr im Rahmen der Betrachtungen zu kumulierenden Wirkungen zu berücksichtigen sind.

Abbaumaßnahmen im Zuge des atomrechtlich genehmigten Abbaus von Anlagenteilen des KKP 1 finden im Wesentlichen innerhalb von Gebäuden statt. Erhebliche baubedingte Luftschadstoffemissionen, die als Vorbelastung zu den Auswirkungen der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 zu berücksichtigen wären, sind hierdurch nicht zu erwarten.

Baubedingte Luftschadstoffemissionen, die kumulierend zu den Auswirkungen der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 zu berücksichtigen sind, ergeben sich insbesondere während:

- der Maßnahmen zur Baufeldfreimachung für den geplanten Konverter der TransnetBW (insbesondere während Abrisstätigkeiten und Auffüllungen) (→ [Abschnitt 5.5.1](#)) und
- der Maßnahmen zur Errichtung des Converters (insbesondere während Auffüllungen und hoch- und tiefbauliche Errichtungsmaßnahmen) (→ [Abschnitt 5.5.2](#)).

Die aus diesen Tätigkeiten resultierenden Emissionen und Immissionen von Luftschadstoffen wurden fachgutachtlich auf die jeweils vorhabensbedingten und summarischen Immissionsbeiträge untersucht (/36/, /37/ und /39/) und fließen in die gesamthafte Bewertung der Auswirkungen auf die Schutzgüter ein.

6.3.2.2 Anlagebedingte Luftschadstoffemissionen

Anlagebedingte relevante Luftschadstoffemissionen finden nicht statt.

6.3.2.3 Betriebsbedingte Luftschadstoffemissionen

Am Standort KKP bestehen keine immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen sowie keine öl- oder gasbefeuereten Feuerungsanlagen, die zu relevanten Immissionsbeiträgen in den umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen führen können.

Aus dem Betrieb des KKP-ZL, des RBZ-P und des SAL-P ergeben sich ebenfalls keine relevanten Luftschadstoffemissionen.

Für den Restbetrieb des KKP 1 ergeben sich Luftschadstoffemissionen beispielsweise aus dem anlagenbezogenen Verkehr (Beschäftigtenverkehr sowie betrieblicher Verkehr) oder dem Betrieb von Dieselaggregaten zur Notstromversorgung im Rahmen von wiederkehrenden Prüfungen. Der anlagenbezogene Verkehr kann nicht erheblich zur Immissionsvorbelastung beitragen, da das Verkehrsaufkommen im Vergleich zum übergeordneten Verkehr auf dem öffentlichen Straßennetz untergeordnet ist.

Emissionen der Dieselaggregate zur Notstromversorgung treten im Anforderungsfall kurzfristig und vorübergehend bei wiederkehrenden Prüfungen (derzeit monatlich, werktags im Tagzeitraum) auf und können daher ebenfalls nicht erheblich zur Immissionsvorbelastung beitragen.

Der Betrieb des Konverters ist nicht mit erheblichen Luftschadstoffemissionen verbunden.

6.4 Schallemission

6.4.1 Wirkpfade des Vorhabens

6.4.1.1 Baubedingte Schallemissionen

Baubedingte Schallemissionen resultieren aus baulichen Änderungen der Anlage KKP 2, der Herrichtung von Lagerflächen oder dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 und dem diesbezüglichen Umgang mit benötigten und angefallenen Stoffen.

Die Immissionsbeiträge aufgrund der kleinräumigen Baumaßnahmen sind sowohl räumlich als auch zeitlich stark begrenzt.

Der überwiegende Teil des Abbaus von Anlagenteilen findet im Inneren der Gebäude der Anlage KKP 2 statt, so dass eine weitgehende Rückhaltung von Schall gewährleistet ist.

Ein Abbau von Anlagenteilen außerhalb der Gebäude findet nur in einem geringen Umfang statt. Sofern ein Abbau von Anlagenteilen außerhalb der Gebäude durchgeführt wird, werden erforderlichenfalls geeignete Maßnahmen (z.B. Einhausung) zur Vermeidung und Reduzierung von Schallemissionen ergriffen.

Der Umgang mit benötigten und angefallenen Stoffen innerhalb von Gebäuden umfasst neben Transportvorgängen insbesondere die Bearbeitung und Behandlung von Stoffen, die beim Abbau von Anlagenteilen anfallen. Bei diesem Umgang wird Schall weitgehend im Gebäude zurückgehalten.

Der Umgang mit benötigten und angefallenen Stoffen außerhalb von Gebäuden umfasst im Wesentlichen Transportvorgänge. Das zu erwartende mittlere vorhabensbedingte Verkehrsaufkommen (bau- und betriebsbedingt) auf dem Betriebsgelände während der Durchführung des Vorhabens beträgt weniger als 10 Transporte mit Schwerverkehrsfahrzeugen (Lkw) pro Tag. Darüber hinaus erfolgt während des Tagzeitraums ein Betrieb von Flurförderzeugen (z.B. Gabelstapler).

Im Rahmen der Errichtung von baulichen Änderungen, insbesondere durch die Errichtung einer Schleuse und einer Andockstation oder bei der Herrichtung von Lagerflächen, können wiederholt temporär Schallemissionen entstehen. Bei den Arbeiten werden geeignete Maßnahmen zur Vermeidung von Schallemissionen (z.B. Durchführung der Tätigkeiten während des Tagzeitraums) ergriffen.

Die aus diesen Tätigkeiten resultierenden Schallemissionen und -immissionen wurden fachgutachtlich auf die jeweils vorhabensbedingten und summarischen Immissionsbeiträge untersucht (/42/ und /44/).

Vorhabensbedingt führen Abbautätigkeiten und bauliche Änderungen (z.B. die Errichtung einer Schleuse oder von Lagerflächen) zu Verkehrsaufkommen auf dem Betriebsgelände und auf öffentlichen Straßen. Während des Vorhabens erfolgen An- und Abfahrten des hierfür erforderlichen Personals und die An- und Abtransporte von Materialien über die Zufahrtstraße, welche über die L 555 angebunden ist.

Die baubedingten Schallemissionen und -immissionen aufgrund der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 wurden fachgutachtlich ermittelt, beschrieben und bewertet. /42/

Über diesen Wirkpfad ergeben sich potenziell Auswirkungen auf die Schutzgüter:

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.

6.4.1.2 Anlagebedingte Schallemissionen

Anlagebedingte Emissionen von Schall, z.B. durch Windeffekte, sind nicht relevant.

6.4.1.3 Betriebsbedingte Schallemissionen

Im Restbetrieb werden Anlagenteile in einer ggf. auf das Vorhaben angepasste Betriebsweise weiter betrieben. Anlagenänderungen werden in den Restbetrieb eingebunden. Im Rahmen des Restbetriebs findet auch ein Umgang mit benötigten und angefallenen Stoffen (z.B. Transportvorgänge) statt. Beim Restbetrieb wird im geringen Maß Schall emittiert.

Die Stromversorgung der Anlage KKP 2 erfolgt über mindestens einen Netzanschluss. Zusätzlich stehen zur Notstromversorgung Dieselaggregate (Verbrennungsmotoren) zur Verfügung. Die Dieselaggregate sind innerhalb von Gebäuden angeordnet. Emissionen dieser Verbrennungsmotoren treten im Anforderungsfall kurzfristig und vorübergehend bei wiederkehrenden Prüfungen (derzeit monatlich, werktags im Tagzeitraum) auf.

Neben verkehrsbedingten Emissionen durch Transportvorgänge auf dem Betriebsgelände führt betriebsbedingtes Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Straßen und dem Rhein zu Schallemissionen. Während des Vorhabens erfolgen An- und Abfahrten von Personal und An- und Abtransport von Stoffen über die Zufahrtstraße, welche über die L 555 erreicht wird, oder den Rhein.

Das zu erwartende mittlere vorhabensbedingte Verkehrsaufkommen (bau- und betriebsbedingt) auf öffentlichen Straßen während der Durchführung des Vorhabens beträgt weniger als 10 Transporte mit Schwerverkehrsfahrzeugen (Lkw) pro Tag sowie weniger als 1 Schiffstransport pro Monat. Der Beschäftigtenverkehr für den Standort KKP wird vorhabensbedingt im Vergleich zum Verkehr des Leistungsbetriebs nicht zunehmen. Mit zunehmender Dauer des Vorhabens ist ein Rückgang des Beschäftigtenverkehrs zu erwarten.

Über diesen Wirkpfad ergeben sich potenziell Auswirkungen auf die Schutzgüter:

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.

6.4.2 Wirkungsfade der anderen bestehenden und geplanten Anlagen am Standort

6.4.2.1 Baubedingte Schallemissionen

Die Phasen wesentlicher Emissionen während Errichtung von RBZ-P und SAL-P wird mit Inanspruchnahme der Stilllegungs- und Abbaugenehmigung des KKP 2 vorüber sein, so dass diese Emissionen nicht mehr im Rahmen der Betrachtungen zu kumulierenden Wirkungen zu berücksichtigen sind.

Baubedingte Schallemissionen die kumulierend zu den Auswirkungen der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 zu berücksichtigen sind, ergeben sich insbesondere während

- der Maßnahmen zur Baufeldfreimachung für den geplanten Konverter der TransnetBW (insbesondere während Abrisstätigkeiten und Auffüllungen) (→ [Abschnitt 5.5.1](#)) und
- der Maßnahmen zur Errichtung des Converters (insbesondere während Auffüllungen und hoch- und tiefbauliche Errichtungsmaßnahmen) (→ [Abschnitt 5.5.2](#)).

Die aus diesen Tätigkeiten resultierenden Schallemissionen wurden fachgutachtlich untersucht (/40/, /41/ und /44/) und fließen in die Bewertung der Auswirkungen auf die Schutzgüter ein.

6.4.2.2 Anlagebedingte Schallemissionen

Anlagebedingte Emissionen von Schall, z.B. durch Windeffekte, sind nicht relevant.

6.4.2.3 Betriebsbedingte Schallemissionen

Für den Restbetrieb des KKP 1 ergeben sich Schallemissionen beispielsweise aus dem anlagenbezogenen Verkehr (Beschäftigtenverkehr sowie betrieblicher Verkehr) oder dem Betrieb von Dieselaggregaten zur Notstromversorgung im Rahmen von wiederkehrenden Prüfungen. Der anlagenbezogene Verkehr kann nicht erheblich zur Immissionsvorbelastung beitragen, da das Verkehrsaufkommen im Vergleich zum übergeordneten Verkehr auf dem öffentlichen Straßennetz untergeordnet ist.

Emissionen der Dieselaggregate zur Notstromversorgung treten im Anforderungsfall kurzfristig und vorübergehend bei wiederkehrenden Prüfungen (derzeit monatlich, werktags im Tagzeitraum) auf und können daher ebenfalls nicht erheblich zur Immissionsvorbelastung beitragen.

Für eine Beurteilung der Schallemissionen und Schallimmissionen im Einwirkungsbereich des KKP 2 ist der Restbetrieb des KKP 1, der nicht vorhabensbezogene Restbetrieb des KKP 2, der Betrieb des KKP-ZL, sowie die kumulierenden betriebsbedingten Wirkungen aufgrund von geplanten Vorhaben am Standort (Betrieb RBZ-P und SAL-P) zu betrachten.

Schalltechnisch relevante Vorgänge des Betriebs KKP 1 und KKP 2 können insbesondere im Schaltanlagegebäude, im Maschinenhaus und in Gebäuden der Dieselaggregate stattfinden. Des Weiteren finden auf dem Betriebsgelände Transportvorgänge statt.

Für das KKP-ZL sind als relevante Schallemissionsquellen sowie die Zu- und Abluft der Sozialräume und Transportvorgänge zu berücksichtigen.

Die aus diesen Tätigkeiten resultierenden Schallemissionen wurden fachgutachtlich untersucht (/63/) und fließen als Vorbelastung in die Bewertung der Auswirkungen auf die Schutzgüter ein.

Der Betrieb des RBZ-P und SAL-P führt ebenfalls zu Emissionen von Lärm, die im Rahmen von betriebsbedingten kumulierenden Wirkungen zu berücksichtigen sind. Geräuschemissionen aus dem Betrieb des RBZ-P und des SAL-P können sich durch Lüftungsanlagen, den Fortluftkamin und Transportvorgänge ergeben. Für den Betrieb des RBZ-P und SAL-P liegt eine schalltechnische Untersuchung /33/ vor.

Auch der Betrieb des Konverters ist mit Emissionen von Lärm verbunden. Für den Betrieb des Konverters liegt ebenfalls eine schalltechnische Untersuchung /41/ vor.

Die betriebsbedingten Schallimmissionen fließen in die Bewertung der Auswirkungen auf die Schutzgüter ein.

6.5 Emission von Erschütterungen, Licht und Wärme

6.5.1 Wirkpfade des Vorhabens

6.5.1.1 Emission von Erschütterungen

Erschütterungen können grundsätzlich durch den Einsatz von großen Baumaschinen entstehen.

Über diesen Wirkpfad ergeben sich potenziell Auswirkungen auf die Schutzgüter:

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.

6.5.1.2 Emission von Licht

Grundlage für die Ausgestaltung der Beleuchtungseinrichtungen sind Anforderungen an die Außenbeleuchtung zur Sicherung kerntechnischer Anlagen gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter.

Mit der Stilllegung der Anlage KKP 2 wird soweit erforderlich der Betrieb der Außenbeleuchtung aus dem Leistungsbetrieb fortgeführt. Im fortgeschrittenen Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 kann die Beleuchtung unter Berücksichtigung der verbleibenden Anlagen und Einrichtungen am Standort (z.B. KKP-ZL und SAL-P) bedarfsgerecht reduziert werden. Wesentliche zusätzliche Beleuchtungseinrichtungen sind für das Vorhaben nicht erforderlich.

Über diesen Wirkpfad ergeben sich potenziell Auswirkungen auf die Schutzgüter:

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.

6.5.1.3 Emission von Wärme

Die Anlage KKP 2 emittiert Wärme z.B. über Kühlsysteme und über lufttechnische Anlagen. Während des Leistungsbetriebs emittiert die Anlage KKP 2 ca. 2.480 MW in die Umgebung. Die Anlage KKP 2 emittiert zu Beginn des Restbetriebs weniger als 10 MW Wärme. Dieser Wert reduziert sich mit zunehmender Dauer des Vorhabens.

Über diesen Wirkpfad ergeben sich potenziell Auswirkungen auf die Schutzgüter:

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.

6.5.2 Wirkungsfade der anderen bestehenden und geplanten Anlagen am Standort

6.5.2.1 Emission von Erschütterungen

Baubedingte Erschütterungen die kumulierend zu den Auswirkungen der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 zu berücksichtigen sind, ergeben sich insbesondere während:

- der Maßnahmen zur Baufeldfreimachung für den geplanten Konverter der TransnetBW (insbesondere während Abrisstätigkeiten - z.B. Sprengung der Kühltürme - und Auffüllungen) (→ [Abschnitt 5.5.1](#)) und
- der Maßnahmen zur Errichtung des Converters (insbesondere während Auffüllungen und hoch- und tiefbauliche Errichtungsmaßnahmen) (→ [Abschnitt 5.5.2](#)).

Erschütterungen des Bodens werden grundsätzlich sowohl durch die Sprengung als auch durch das Herabfallen der Teile der Kühlturmschale im Zuge der Sprengung ausgelöst. Die durch die Sprengung ausgelösten Erschütterungen sind deutlich geringer als die durch das Herabfallen der Teile ausgelöst. /23/

Bei Baumaßnahmen, insbesondere beim Abbruch, können durch fallende Baumassen dynamische Erregungen in den Baugrund eingetragen werden. Die durch den Energieeintrag ausgelösten Erschütterungen des Baugrundes werden in die Umgebung übertragen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Ausbreitung der in den anstehenden Boden eingeleiteten Frequenzen und Amplituden wesentlich von den Untergrundverhältnissen abhängen.

Bei der Sprengung wird dafür Sorge getragen, dass die Kühltürme in eine bestimmte Richtung kippen (Fallrichtungssprengung). Der Abstand von dem Erschütterungszentrum zu benachbarten Gebäuden und Anlagenteilen, z.B. den Kontrollbereichsgebäuden der Anlagen KKP 1 und KKP 2, ist derart groß, dass keine nachteiligen Auswirkungen auf Anlagen und Einrichtungen des Standortes durch Auslösung von Erschütterungen des Bodens zu unterstellen sind. /23/

Wegen des Abstandes zu den umliegenden Gebäuden und Anlagenteilen, ist nicht zu unterstellen, dass das Abprallen herabstürzender Teile zu nachteiligen Auswirkungen auf Anlagen und Einrichtungen führt. /23/

Aufgrund der großen Entfernung zu umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen außerhalb des Standortes sind keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen aufgrund von Erschütterungen zu erwarten.

Erhebliche anlagenbedingte und betriebsbedingte Erschütterungen aus den am Standort bestehenden und geplanten Anlagen sind nicht zu besorgen.

6.5.2.2 Emission von Licht

Baubedingt kann für die Maßnahmen:

- zur Baufeldfreimachung für den geplanten Konverter der TransnetBW und
- zur Errichtung des Converters

ggf. eine Baustellenbeleuchtung erforderlich werden.

Anlagen- und betriebsbedingt bestehen am Standort Beleuchtungseinrichtungen insbesondere zur Sicherung kerntechnischer Anlagen (u.a. KKP 1) gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter. Im fortgeschrittenen Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 kann die Beleuchtung unter Berücksichtigung der verbleibenden Anlagen und Einrichtungen am Standort (z.B. KKP-ZL, RBZ-P und SAL-P) bedarfsgerecht reduziert werden.

6.5.2.3 Emission von Wärme

Die Anlage KKP 1 emittiert im Restbetrieb weniger als 5 MW Wärme. Dieser Wert reduziert sich mit zunehmender Dauer der Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 1.

Weitere relevante bau-, anlage- und betriebsbedingten Wärmeemissionen sind nicht zu erwarten.

6.6 Flächeninanspruchnahme

6.6.1 Wirkpfade des Vorhabens

Vorhabensbedingt erfolgt zum einen für die Herstellung einer Schleuse bzw. einer Andockstation eine geringe Flächeninanspruchnahme. Da dies lediglich kleinräumig und ausschließlich in bereits versiegelten Kraftwerksbereichen erfolgt, ergeben sich keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen.

Zudem sind zur Lagerung von und zum Umgang mit radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen Nutzungsänderungen von Gebäuden/Gebäudeteilen und 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.

Die Lage der Lagerflächen ist der Abbildung 15 zu entnehmen.

Für die Herrichtung der Lagerflächen wurde eine Eingriff-Ausgleichs-Bilanzierung nach BNatSchG erstellt /6/, für die auch die Flächengrößen ermittelt wurden. Die Flächengrößen sind der nachfolgenden Tabelle 5 zu entnehmen.

Tabelle 5: Flächengrößen der vorgesehenen Lagerflächen KKP 2 /6/

Fläche	Größe (m ²)
F13	610
F60	500
F61	160
F62	170
F63	160
F65	420
F66	880
F68	470
F71	1.090
F72	1.440
F83	310
Summe	6.210

Die Lagerflächen werden weitestgehend (zu > 90 % der Gesamtfläche von 6.210 m²) auf bereits heute versiegelten oder geschotterten Flächen eingerichtet.

Ein sehr geringer Teil der Lagerflächen auf dem Betriebsgelände ist derzeit unversiegelt und soll als betriebliche Lagerfläche hergerichtet werden. Bei den bisher unbefestigten Flächen, die ggf. als Lagerflächen in Anspruch genommen werden, handelt es sich hauptsächlich um artenarme Zierrasen-Flächen mit geringer Bedeutung für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt. Für wertgebende Arten bieten diese Flächen kein Potenzial.

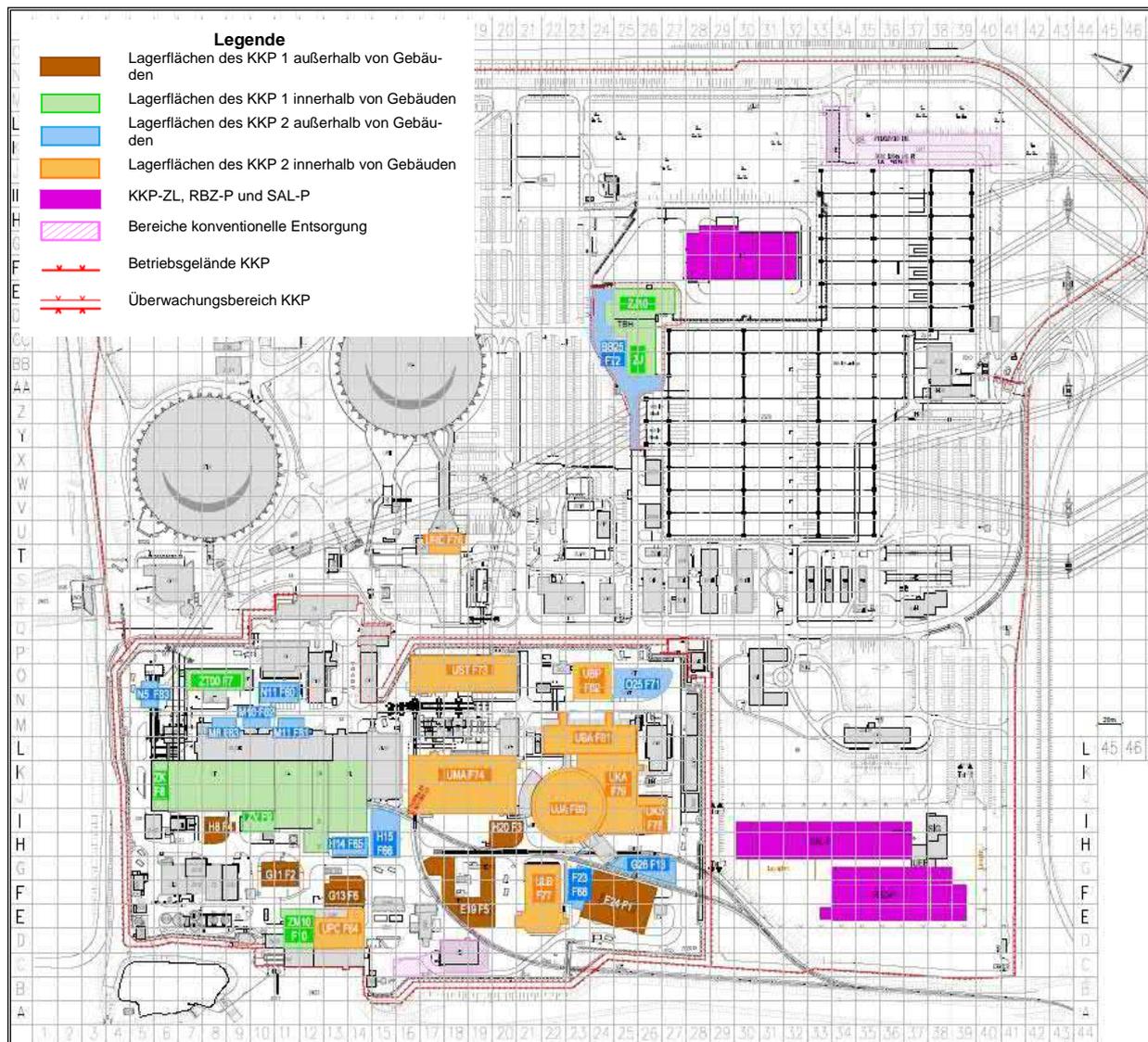


Abbildung 15: Lage der vorgesehenen Lagerflächen des KKP 2

Über diesen Wirkungspfad ergeben sich potenziell Auswirkungen auf die Schutzgüter:

- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Boden und Fläche,
- Wasser.

6.6.2 Wirkungsfade der anderen bestehenden und geplanten Anlagen am Standort

6.6.2.1 Baubedingte Flächeninanspruchnahme

Baubedingte Flächeninanspruchnahmen die kumulierend zu den Auswirkungen der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 zu berücksichtigen sind, ergeben sich insbesondere während:

- der Maßnahmen zur Baufeldfreimachung für den geplanten Konverter der TransnetBW (→[Abschnitt 5.5.1](#)) und
- der Maßnahmen zur Errichtung des Converters (→[Abschnitt 5.5.2](#)).

durch die Schaffung von Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen.

6.6.2.2 Anlagenbedingte Flächeninanspruchnahme

Am Standort besteht in Hinblick auf die Flächeninanspruchnahme mit den Maßnahmen für die Errichtung des Converters der TransnetBW ein Vorhaben, das im Rahmen der Betrachtung kumulierender Wirkungen zu berücksichtigen ist. Im Projekt Ultranet werden für eine Konverterstation nach den bisherigen Planungen ca. 10 Hektar, benötigt. Auf etwa 40 % der Fläche werden Gebäudehallen mit einer Höhe von ca. 20 m errichtet, in denen die elektrischen Anlagen des Converters untergebracht ist. Der restliche Teil der Fläche entspricht optisch einer typischen Wechselstrom-Umspannanlage und wird eingegrünt sein (siehe →[Abschnitt 5.5](#)).

Mit dieser Planung ergibt sich eine Versiegelung und Überbauung einer bisher größtenteils teilversiegelten und ehemals größtenteils bereits bebauten Fläche durch den Konverter.

6.6.2.3 Betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme

Betriebsbedingte Flächeninanspruchnahmen finden nicht statt.

6.7 Wasserentnahmen und -einleitungen sowie konventionelles Abwasser

6.7.1 Wirkpfade des Vorhabens

Im Rahmen bestehender wasserrechtlicher Erlaubnisse wird durch die EnKK für KKP 2 Kühlwasser zur betrieblichen Nutzung entnommen und wieder eingeleitet.

Kernkraftwerk Philippsburg Block 2

Die wasserrechtliche Erlaubnis umfasst:

Für den Leistungsbetrieb sowie den ersten Abschnitt des Nach- bzw. Restbetriebs bis zum 30.06.2020:

Aus dem Rhein bei Fluss-km 389,2

- über den Baggersee Weisenburger/Ertel bis zu $63,9 \text{ m}^3/\text{s} = 230.040 \text{ m}^3/\text{h}$, während 4 h pro Kalenderwoche bis zu $65,2 \text{ m}^3/\text{s} = 234.720 \text{ m}^3/\text{h}$ Wasser

zu entnehmen.

In den Rhein bei Fluss-km 389,7:

- bis zu $63,9 \text{ m}^3/\text{s} = 230.040 \text{ m}^3/\text{h}$, während 4 h pro Kalenderwoche bis zu $65,2 \text{ m}^3/\text{s} = 234.720 \text{ m}^3/\text{h}$ Hauptkühlwasser und Nebenkühlwasser,
- bis zu $1,5 \text{ m}^3/\text{s} = 5.400 \text{ m}^3/\text{h}$ Abflutwasser bei Rückkühlbetrieb,
- bis zu $40 \text{ m}^3/\text{h}$, jedoch max. $50.000 \text{ m}^3/\text{a}$ aufbereitetes radioaktives Betriebsabwasser,
- bis zu 14.000 m^3 je Reinigungsvorgang des zur Reinigung der Kühlturm-Einbauten erforderlichen Reinigungswassers,
- bis zu $17 \text{ m}^3/\text{h}$ Kühlwasser (Lagerschmierwasser der Hauptkühlwasser- und Kühlturmpumpen) sowie Kühlwasser für Umluftkühlgeräte im Nebenkühlwasserpumpenbauwerk (über Abscheideanlage),
- bis zu $2.000 \text{ m}^3/\text{d}$ nicht radioaktives Betriebsabwasser aus der Öl- und Feststoffabscheideanlage,
- bis zu 26 l/s Kühlwasser zu Prüfzwecken für das Notspeisesystem LAR

einzuweisen.

Für den zweiten Abschnitt des Nach- bzw. Restbetriebs ab dem 01.07.2020:

Aus dem Rhein bei Fluss-km 389,2:

- über den Baggersee Weisenburger/Ertel bis zu $5,6 \text{ m}^3/\text{s} = 20.160 \text{ m}^3/\text{h}$ Nebenkühlwasser, während 4 h pro Kalenderwoche bis zu $6,9 \text{ m}^3/\text{s} = 24.840 \text{ m}^3/\text{h}$ Nebenkühlwasser

zu entnehmen.

In den Rhein bei Fluss-km 389,7

- bis zu $5,6 \text{ m}^3/\text{s} = 20.160 \text{ m}^3/\text{h}$ Nebenkühlwasser, während 4 h pro Kalenderwoche bis zu $6,9 \text{ m}^3/\text{s} = 24.840 \text{ m}^3/\text{h}$ Nebenkühlwasser,
- bis zu $40 \text{ m}^3/\text{h}$, jedoch max. $50.000 \text{ m}^3/\text{a}$ aufbereitetes radioaktives Betriebsabwasser,
- bis zu 14.000 m^3 je Reinigungsvorgang des zur Reinigung der Kühlturm-Einbauten erforderlichen Reinigungswassers,
- bis zu $17 \text{ m}^3/\text{h}$ Kühlwasser für Umluftkühlgeräte im Nebenkühlwasserpumpenbauwerk (über Abscheideanlage),
- bis zu $2.000 \text{ m}^3/\text{d}$ nicht radioaktives Betriebsabwasser aus der Öl- und Feststoffabscheideanlage),
- bis zu 26 l/s Kühlwasser zu Prüfzwecken für das Notspeisesystem LAR

inzuleiten.

Über diesen Wirkungspfad ergeben sich potenziell Auswirkungen auf die Schutzgüter:

- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt und
- Wasser.

6.7.2 Wirkungsfade der anderen bestehenden und geplanten Anlagen am Standort

6.7.2.1 Baubedingte Wasserentnahmen und -einleitungen sowie konventionelles Abwasser

Ggf. sind temporäre Grundwasserabsenkungen im Zuge der Baufeldfreimachung sowie der Errichtung des Konverters erforderlich.

6.7.2.2 Anlagenbedingte Wasserentnahmen und -einleitungen sowie konventionelles Abwasser

Anlagenbedingte Wasserentnahmen und -einleitungen die als Vorbelastung zu den Auswirkungen der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 zu berücksichtigen sind, ergeben sich allenfalls durch die Einleitung von Niederschlagswässern durch bestehende (KKP 1, KKP 2, KKP-ZL) oder in Bau befindliche bzw. geplante (RBZ-P, SAL-P, Hallen des Konverters) bauliche Anlagen und versiegelte Flächen.

6.7.2.3 Betriebsbedingte Wasserentnahmen und -einleitungen sowie konventionelles Abwasser

Im Rahmen der bestehenden wasserrechtlichen Erlaubnis wird durch die EnKK für KKP 1 Kühlwasser zur betrieblichen Nutzung entnommen und wieder eingeleitet. Die wasserrechtliche Erlaubnis umfasst:

Kernkraftwerk Philippsburg Block 1

Aus dem Rhein bei Fluss-km 389,2

- über den Baggersee Weisenburger/Ertel bei Frischwasserkühlung bis zu $1,9 \text{ m}^3/\text{s} = 7.000 \text{ m}^3/\text{h}$,
- bei wiederkehrenden Prüfungen an den Dieselaggregaten für max. 360 h im Jahr bis zu $2,8 \text{ m}^3/\text{s} = 10.000 \text{ m}^3/\text{h}$

zu entnehmen.

In den Rhein bei Fluss-km 389,7

- bei Frischwasserkühlung bis zu $1,9 \text{ m}^3/\text{s} = 7.000 \text{ m}^3/\text{h}$,
- bei wiederkehrenden Prüfungen an den Dieselaggregaten für max. 360 h im Jahr bis zu $2,8 \text{ m}^3/\text{s} = 10.000 \text{ m}^3/\text{h}$,
- bis zu $1500 \text{ m}^3/\text{d}$, jedoch höchstens $80 \text{ m}^3/\text{h}$ und $100.000 \text{ m}^3/\text{a}$ aufbereitetes radioaktives Betriebsabwasser,
- bis zu $365 \text{ m}^3/\text{h}$ des in den Kühlwasserreinigungsanlagen zum Reinigen der Feinrechen- und Siebbandmaschinen anfallenden Spülwassers - Siebbandabspritzwasser - für beide Blöcke,
- nicht radioaktives Betriebswasser

- bis zu 6.200 m³ je Reinigungsvorgang des zur Reinigung der Kühlturm-Einbauten erforderlichen Reinigungswassers,
 - bis zu 75 m³/h Kühlwasser aus den Klimaanlage aller Verwaltungsgebäude/Betriebs- und Sozialgebäude des Standortes,
 - bis zu 500 m³/a Feuerlöschwasser zu Prüfzwecken über den Regenwasserkanal für den Standort,
 - bis zu 16 m³/h anfallendes Abwasser aus der Abscheideranlage vom Kühlturmpumpenhaus,
 - bis zu 13 m³/h Abwasser aus der Abscheideranlage aus dem Bereich der bestehenden Trafofundamente für Reservetrafo,
- bis zu 1.200 l/s Niederschlagswasser für den Standort einzuleiten.

In den Baggersee Weisenburger/Ertel

- bis zu 400 m³/d häusliches Abwasser aus der mechanisch-biologischen Kläranlage für den Standort,
- nicht radioaktives Betriebsabwasser
 - bis zu 16 m³/h nicht radioaktives Betriebsabwasser aus der Laborklimaanlage, vom Druckluftkompressor und vom Hilfskessel über den zentralen Ölabscheider sowie aus dem USUS-Gebäude über eine Abscheideranlage,
 - bis zu 1.752 m³/d jedoch höchstens 55.000 m³/a nicht radioaktives Betriebsabwasser aus den Neutralisationsanlagen über den Regenwasserkanal für den Standort,
 - bis zu 1.240 m³/a Feuerlöschwasser zu Prüfzwecken über den Regenwasserkanal für den Standort,
- bis zu 2.600 l/s Niederschlagswasser für den Standort einzuleiten.

In das Grundwasser

- bis zu 200 m³/Woche nicht radioaktives aufbereitetes Betriebsabwasser aus der Brunnenwasser-Aufbereitungsanlage (Versickerung über Kiesbeet) für den Standort einzuleiten.

Die derzeit atomrechtlich genehmigten Werte zur Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser sind in →[Abschnitt 6.1.1.2](#) dargestellt.

Grundwasser

Zur Deckung des Werkwasserbedarfs fördert die EnKK am Standort KKP Grundwasser über vier bestehende Werkbrunnen. Folgende Entnahmemengen aus dem Grundwasser sind zulässig:

- bis zu 100 m³/h je Brunnen,
- jedoch insgesamt nicht mehr als 300 m³/h sowie 7.200 m³/d und 950.000 m³/a.

Die EnKK betreibt am Standort KKP zwei sogenannte Reservewasserbrunnen. Die Reservewasserbrunnen sind Teil des Nebenkühlwasserkreislaufes KKP 1 und KKP 2. Die Grundwasserentnahmen aus diesen Brunnen beschränken sich auf zwei Betriebszustände:

- monatlich wiederkehrende Funktionsprüfungen und
- im sog. Anforderungsfall, d.h. in seltenen Fällen für die Notnebenkühlwasserversorgungen des KKP 1 und KKP 2.

Die zuvor beschriebenen Wasserentnahmen und -einleitungen sowie die Abgabe konventioneller Abwässer sind Gegenstand von wasserrechtlichen Verfahren. Auswirkungen auf Schutzgüter wurden soweit erforderlich im Rahmen der wasserrechtlichen Verfahren betrachtet. Zusätzliche Wasserentnahmen und -einleitungen im Zuge des Vorhabens sind nicht vorgesehen. Vorhabensbedingte Auswirkungen auf Schutzgüter durch Wasserentnahmen und -einleitungen sowie durch Abgabe konventioneller Abwässer sind nicht gesondert zu betrachten.

Darüber hinausgehende betriebsbedingte Wasserentnahmen und -einleitungen finden nicht statt.

6.8 Reststoffe, radioaktive Abfälle und konventionelle Abfälle

6.8.1 Wirkpfade des Vorhabens

Gemäß § 9a Abs. 1 AtG ist bei den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 dafür zu sorgen, dass anfallende radioaktive Reststoffe sowie ausgebaute oder abgebaute radioaktive Anlagenteile schadlos verwertet oder als radioaktive Abfälle geordnet beseitigt werden.

Im Folgenden werden beim Abbau von Anlagenteilen anfallende Stoffe, bewegliche Gegenstände, Anlagen und Anlagenteile als Reststoffe bezeichnet. Reststoffe können unterschieden werden in radioaktive Reststoffe und nicht radioaktive Reststoffe.

6.8.1.1 Radioaktive Reststoffe und nicht radioaktive Reststoffe

Beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 fallen sowohl nicht radioaktive Reststoffe als auch radioaktive Reststoffe an. Als nicht radioaktive Reststoffe werden Stoffe, bewegliche Gegenstände, Anlagen und Anlagenteile bezeichnet, die weder kontaminiert noch aktiviert sind. Nicht radioaktive Stoffe fallen außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs an. Nicht radioaktive Stoffe können außerhalb des Anwendungsbereichs des § 29 StrlSchV /79/ dem konventionellen Stoffkreislauf (konventionellen Abfallkreislauf) zugeführt werden (siehe →[Abschnitt 6.8.1.5](#)). In gleicher Weise werden Gebäude und Bodenflächen, die weder kontaminiert noch aktiviert sein können, als nicht radioaktiv angesehen und behandelt.

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

Radioaktive Reststoffe können entweder gemäß § 29 StrlSchV freigegeben (Freigabeverfahren) oder z.B. im kerntechnischen Bereich wiederverwendet oder verwertet oder als radioaktiver Abfall geordnet beseitigt werden. Gebäude und Bodenflächen, die kontaminiert oder aktiviert sein können, werden wie radioaktive Reststoffe behandelt. Nach Abschluss des Freigabeverfahrens werden diese Reststoffe als nicht radioaktive Reststoffe im konventionellen Stoffkreislauf verwendet, innegehabt, an Dritte weitergegeben, als konventioneller Abfall verwertet oder beseitigt (siehe →[Abschnitt 6.8.1.5](#)). Radioaktive Abfälle werden bis zur Abgabe an ein Bundesendlager entweder am Standort oder in einer geeigneten externen Lagereinrichtung gelagert.

Radioaktive Reststoffe, bei denen eine Freigabe gemäß § 29 StrlSchV vorgesehen ist, werden, soweit erforderlich, bearbeitet (z.B. weiter zerlegt) und dem Freigabeverfahren gemäß § 29 StrlSchV unterzogen. Die Bearbeitung der radioaktiven Reststoffe soll bevorzugt im RBZ-P erfolgen. Alternativ kann die Bearbeitung radioaktiver Reststoffe auch am Standort KKP oder in standortexternen Einrichtungen durchgeführt werden.

6.8.1.2 Bearbeitung radioaktiver Reststoffe

Die Bearbeitung radioaktiver Reststoffe, die während des Abbaus von Anlagenteilen anfallen, soll bevorzugt im RBZ-P erfolgen. Darüber hinaus kann eine Bearbeitung in den Anlagen KKP 1 und KKP 2 oder in standortexternen Einrichtungen erfolgen.

6.8.1.3 Behandlung radioaktiver Abfälle

Die Behandlung anfallender radioaktiver Abfälle aus dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 soll bevorzugt am Standort im RBZ-P erfolgen, um Abfallprodukte entsprechend den Anforderungen an eine Zwischenlagerung gemäß § 78 StrlSchV zu erzeugen. Darüber hinaus kann eine Behandlung radioaktiver Abfälle auch in den Anlagen KKP 1 und KKP 2 oder in standortexternen Einrichtungen erfolgen. Radioaktive Abfälle werden so behandelt, dass physikalisch-chemisch stabile Abfallprodukte entstehen.

6.8.1.4 Vermeidung des Anfalls von radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen

Bei der Durchführung des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 wird das Ziel verfolgt, den Anfall radioaktiver Reststoffe und insbesondere den Anfall radioaktiver Abfälle soweit wie möglich zu vermeiden. Dies wird u.a. durch folgende Maßnahmen erreicht:

- radiologische Charakterisierung von zum Abbau vorgesehenen Anlagenteilen 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.

Darüber hinaus kann durch eine Abklinglagerung radioaktiver Reststoffe der Anfall radioaktiver Abfälle reduziert werden, indem die gelagerten radioaktiven Reststoffe nach einer begrenzten Lagerzeit aufgrund des radioaktiven Zerfalls nach § 29 StrlSchV freigegeben werden können.

6.8.1.5 Beim Abbau anfallende Massen

Ein Überblick über die voraussichtlich beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 anfallenden Massen von Reststoffen und radioaktiven Abfällen ergibt sich aus Abbildung 16.

Die Anlage KKP 2 hat eine Gesamtmasse von ca. 782.500 Mg. Ein Überblick über die voraussichtlich beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 anfallenden radioaktiven Reststoffe und radioaktiven Abfälle ist der Abbildung 16 zu entnehmen. Weiterführende detaillierte Angaben zu den Massen finden sich im Sicherheitsbericht /23/ in Kapitel 9.8.

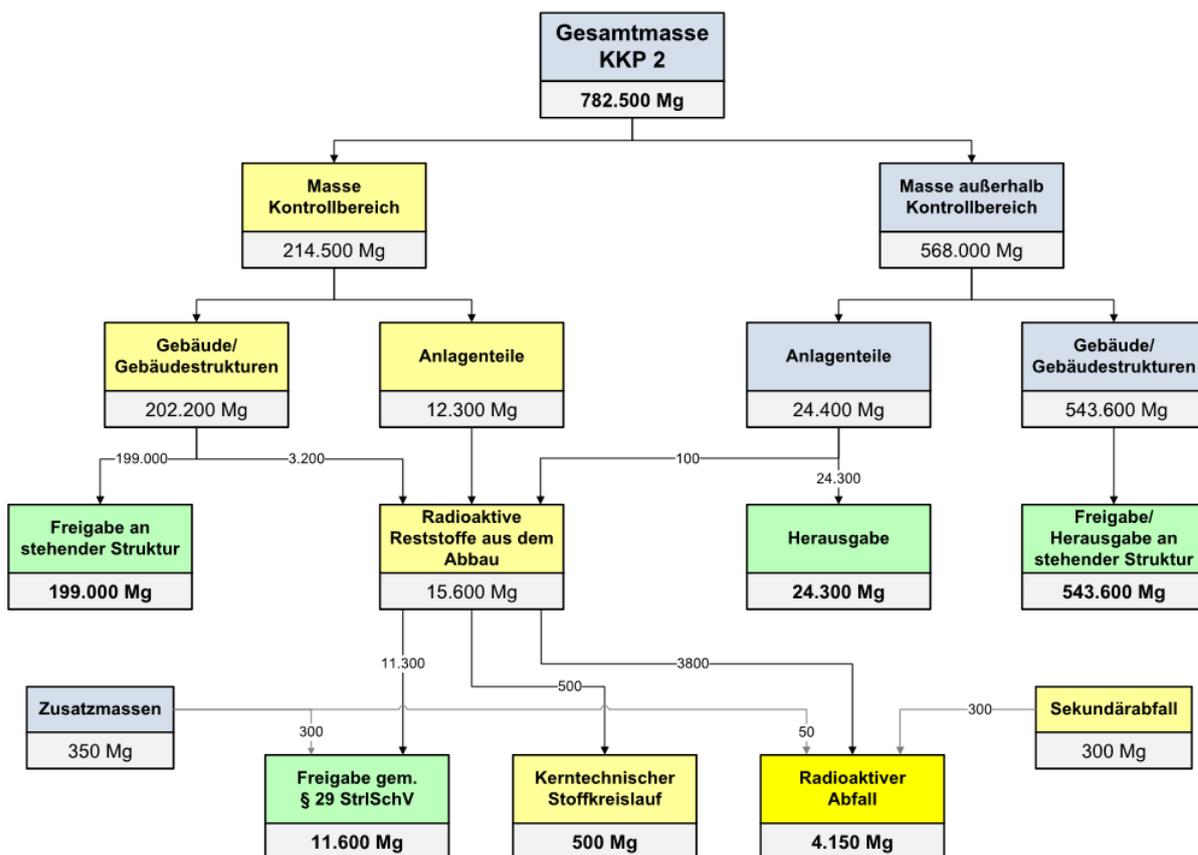


Abbildung 16: Überblick über die voraussichtlich beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 anfallenden radioaktiven Reststoffe und radioaktiven Abfälle

6.8.1.6 Lagerung radioaktiver Reststoffe, Lagerung und Verbleib radioaktiver Abfälle

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

Radioaktive Abfälle sollen bis zur Ablieferung an ein Bundesendlager im SAL-P, im Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle oder in den Transportbereitstellungshallen am Standort KKP gemäß § 78 StrlSchV gelagert werden. Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, radioaktive Abfälle im Zuge ihrer Behandlung in vorhandenen Räumen oder Raumbereichen des Kontrollbereichs und außerhalb von Gebäuden des Kontrollbereichs des KKP 2 oder in standortexternen Lagereinrichtungen zu lagern.

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

Bei der Lagerung von radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen unterscheidet man grundsätzlich zwischen folgenden Lagerarten:

- Pufferlagerung vor, während oder nach der Bearbeitung bzw. Behandlung,
- Bereitstellungslagerung für den Transport zur weiteren Bearbeitung und Behandlung (z.B. im RBZ-P oder in standortexternen Einrichtungen),
- Abklinglagerung,
- Zwischenlagerung (längerfristige Lagerung) radioaktiver Abfälle bis zur Ablieferung an ein Bundesendlager.

Die zur Lagerung radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle vorgesehenen Gebäude und vorgesehenen Flächen außerhalb von Gebäuden des KKP 2 sind der Abbildung 17 zu entnehmen.

Von der Gesamtmasse des KKP 2 von ca. 782.500 Mg fallen bei den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen voraussichtlich ca. 4.200 Mg radioaktive Abfälle (einschließlich der Abfälle aus der Primärkreisdekontamination und der Entsorgung der aktivierten Kernbauteile) an. Da die Zwischenlagerung nach § 78 StrlSchV vorgeschrieben ist, wird vorgesehen, radioaktive Abfälle bis zur Ablieferung an ein Bundesendlager zu lagern.

Diese Zwischenlagerung soll im SAL-P erfolgen. Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, radioaktive Abfälle am Standort KKP (z.B. im Aufbereitungsgebäude für radioaktive Abfälle) oder in geeigneten standortexternen Lagereinrichtungen zu lagern.

Das SAL-P hat ein ausreichendes Lagervolumen, um alle erwarteten radioaktiven Abfälle des KKP 2 und des KKP 1 aufzunehmen.

6.8.1.7 Transport

Im Zuge der Bearbeitung radioaktiver Reststoffe und der Behandlung radioaktiver Abfälle sind Transporte erforderlich. Für die Transporte in der Anlage KKP 2 werden im Wesentlichen die vorhandene Infrastruktur (z.B. Gabelstapler, Hebezeuge, Transportwege) weiter genutzt oder geeignete zusätzliche Infrastruktur verwendet.

Der Transport auf dem Anlagengelände erfolgt gemäß den schriftlichen betrieblichen Regelungen. Für den Transport von radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen auf öffentlichen Verkehrswegen werden die Anforderungen der GGVSEB bzw. bei Erfordernis GGVSee eingehalten.

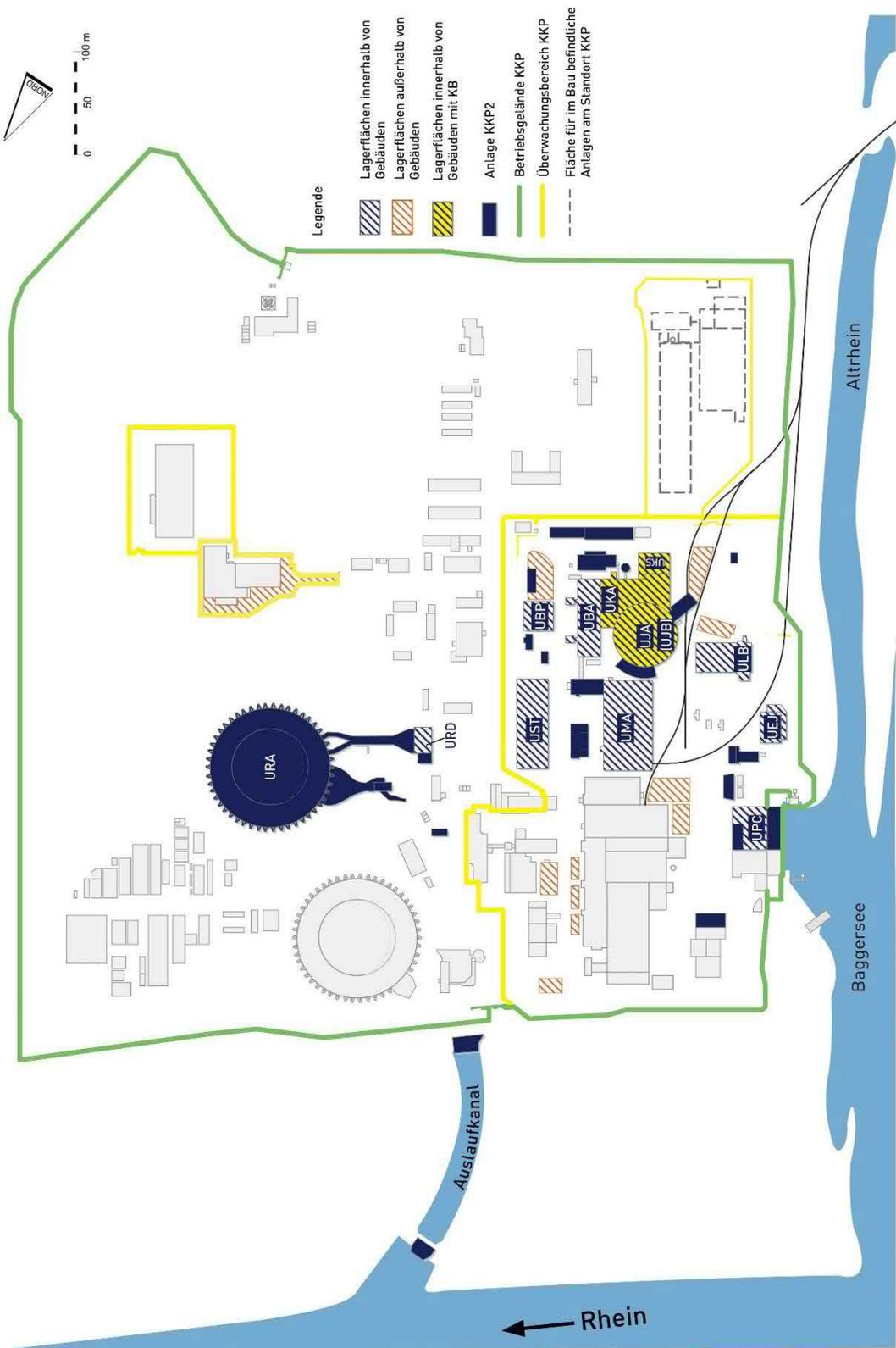


Abbildung 17: Strahlenschutzbereiche und zur Lagerung radioaktiver Reststoffe und radioaktiver Abfälle vorgesehene Gebäude und vorgesehene Flächen außerhalb von Gebäuden des KKP 2 auf dem Betriebsgelände (Übersicht)

6.8.1.8 Konventionelle Abfälle

Nicht radioaktive Stoffe können ohne Freigabe gemäß § 29 StrlSchV dem konventionellen Stoffkreislauf zur weiteren Verwendung, Innehabung, Weitergabe an Dritte oder Entsorgung als konventioneller Abfall zugeführt werden.

Neben den nicht radioaktiven Reststoffen aus dem Abbau von Anlagenteilen fallen im Rahmen des Vorhabens weitere Stoffe, z.B. im Büro- und Sozialbereich nicht kontaminierte hausmüllähnliche Abfälle an.

Diese entsprechen in Art, Menge und Entsorgungsweg weitgehend den vergleichbaren Abfällen aus dem Leistungsbetrieb des KKP 2.

Die während des Vorhabens anfallenden konventionellen Abfälle unterliegen den Regelungen des KrWG /47/ und werden demzufolge entsprechend den geltenden Anforderungen entsorgt.

6.8.2 Wirkpfade der anderen bestehenden und geplanten Anlagen am Standort

6.8.2.1 Anfallende Stoffe aus weiteren Anlagen und Einrichtungen am Standort KKP

Die beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 anfallenden Massen von Reststoffen und radioaktiven Abfällen sind in Abbildung 18 dargestellt. Den angegebenen prognostizierten Massen sowie Massenströmen liegen die derzeitigen Kenntnisse zum radiologischen Anlagenzustand zu Grunde. Vor Beginn der jeweiligen Abbaumaßnahmen werden weitere Probenahmen und radiologische Messungen durchgeführt. Ggf. können daraus Anpassungen der Massen bzw. Massenströme resultieren.

Die Anlage KKP 1 hat eine Gesamtmasse von ca. 397.400 Mg. Beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 fällt ca. 4.300 Mg radioaktiver Abfall an.

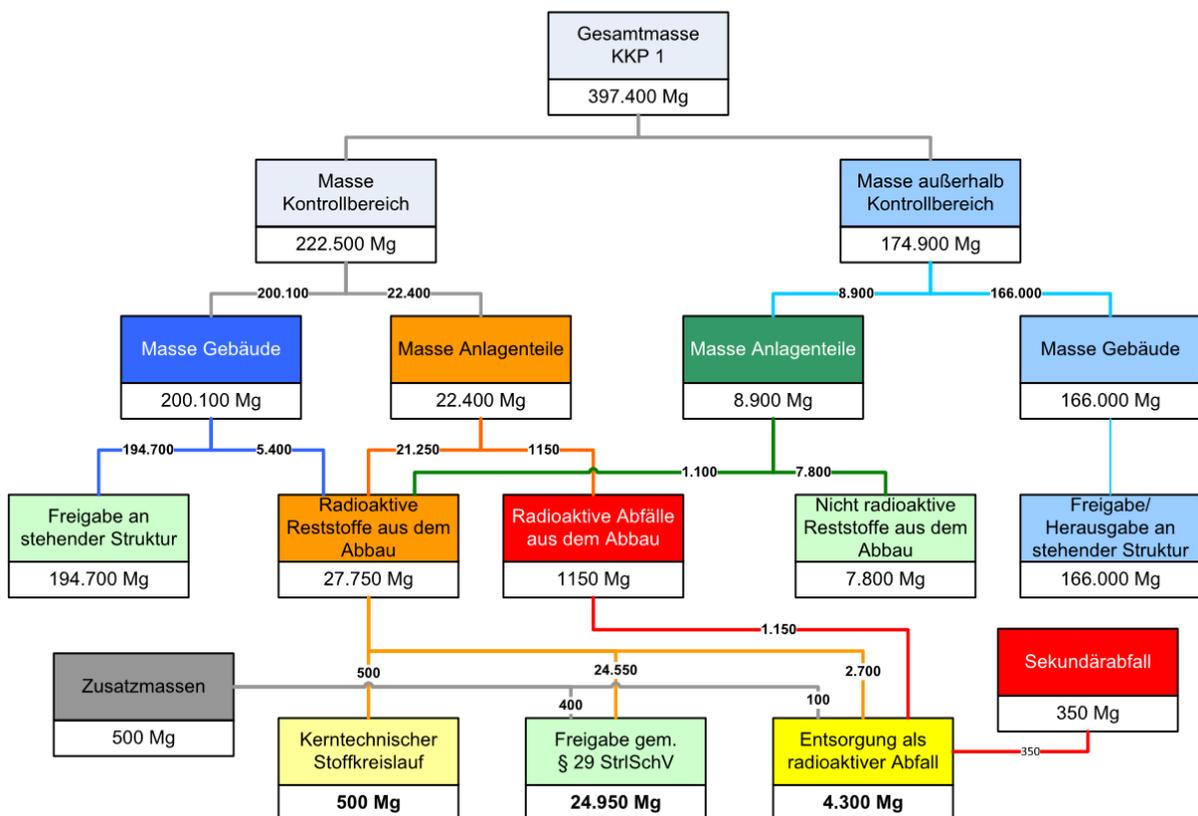


Abbildung 18: Überblick über die voraussichtlich beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 anfallenden Reststoffe und radioaktiven Abfälle

Neben den nicht radioaktiven Reststoffen aus dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 fallen aus dem Betrieb der Anlagen und Einrichtungen am Standort (RBZ-P, SAL-P, KKP-ZL, KKP 1) weitere konventionelle Abfälle, z.B. im Büro- und Sozialbereich hausmüllähnliche Abfälle, an.

6.8.2.2 Maßnahmen zur Baufeldfreimachung

Für die Freimachung des Baufeldes für die Errichtung des Konverters sind verschiedene Maßnahmen erforderlich, die mit Abfällen zum Recycling, zur Verwertung oder zur Entsorgung verbunden sein können (siehe →[Abschnitt 5.5.1](#)). Insbesondere handelt es sich dabei um folgende Maßnahmen:

- Auf dem Baufeld für den Konverter befinden sich nördlich bzw. nordwestlich der Kühltürme der Blöcke 1 und 2 mehrere Montage- und Lagerhallen, die rückgebaut werden müssen.

Beim Rückbau der Hallen fallen Holz (ca. 100 m³), Stahltonnage (ca. 120 t), Wellblech (ca. 15.000 m²), Oberlichter (Kunststoff-Wellblech, ca. 1.100 m²), Glattblech (ca. 1.200 m²), Dämmung (ca. 550 m³ Wolle und ca. 80 m³ Styropor), Mauerwerk ca. 25 m³, Fensterflächen Türen, Leuchtstoffröhren und weitere Materialien in geringeren Mengen an.

Die abfallrechtlichen Anforderungen, insbesondere des § 6 KrWG (Abfallhierarchie Vermeidung, Vorbereitung zur Wiederverwendung, Recycling, sonstige Verwertung, insbesondere energetische Verwertung und Verfüllung, Beseitigung) mit einer weitgehenden Trennung der Fraktionen werden beim Rückbau berücksichtigt.

- Auf dem Baufeld befinden sich aktuell zwei Kühltürme (ZT21 des KKP 1 und URA des KKP 2), die im Zuge der Baufeldfreimachung zurückgebaut werden sollen.

Sowohl im Zuge der Sprengung als auch durch den nachfolgenden Abbruch der Schalenreste sowie der Außenbauteile fallen je Kühlturm etwa 13.000 m³ Beton an.

Nach durchgeführtem Rückbau der Kühltürme wird das Material bewirtschaftet. Dies beinhaltet insbesondere die Lagerhaltung/Zwischenlagerung des Bauschutts, das Brechen, Sieben und Klassieren des Bauschutts und ggf. den Wiedereinbau des bewirtschafteten Bauschuttes innerhalb des Baufeldes.

6.9 Toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe

6.9.1 Wirkpfade des Vorhabens

Im Rahmen des Vorhabens können im geringen Umfang toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe anfallen, wie PCB, PAK und Asbest. PCB- und PAK-haltige Stoffe (z.B. 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. Der sichere Umgang mit und die sichere Entsorgung von derartigen Gefahrstoffen ist 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.

Über diesen Wirkpfad ergeben sich potenziell Auswirkungen auf die Schutzgüter:

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Boden und Fläche,
- Wasser.

6.9.2 Wirkpfade der anderen bestehenden und geplanten Anlagen am Standort

Auch im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 1 sowie bei den weiteren Maßnahmen und Anlagen am Standort können im geringen Umfang toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe anfallen, wie PCB, PAK und Asbest.

Der sichere Umgang mit und die sichere Entsorgung erfolgen grundsätzlich nach denselben Maßgaben, wie sie beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 angewendet werden.

6.10 Wassergefährdende Stoffe

6.10.1 Wirkpfade des Vorhabens

Im Rahmen des Vorhabens werden 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 (insbesondere Wasserhaushaltsgesetz (WHG /30/), Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV /77/) 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. Soweit erforderlich werden geeignete Schutzvorkehrungen getroffen (z.B. Auffangvorrichtungen). Des Weiteren erfolgt durch eine bedarfsgerechte Lagerhaltung eine Minimierung des Gefährdungspotenzials.

Über diesen Wirkpfad ergeben sich potenziell Auswirkungen auf die Schutzgüter:

- Boden und Fläche,
- Wasser.

6.10.2 Wirkpfade der anderen bestehenden und geplanten Anlagen am Standort

Auch im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 1 sowie bei den anderen Maßnahmen und Anlagen am Standort werden wassergefährdende Stoffe verwendet, z.B. Schmierstoffe, Kraftstoffe, Säuren, Laugen, Frostschutzmittel und Reinigungsmittel.

Der Umgang mit wassergefährdenden Stoffen erfolgt grundsätzlich nach denselben Maßgaben, wie sie beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 angewendet werden.

7 Wirkmatrix des Vorhabens

In der Wirkmatrix (Tabelle 6) sind mögliche relevante Wirkungen bzw. Wirkpfade des Vorhabens und der bestehenden und geplanten Anlagen dargestellt und den Schutzgütern gemäß UVPG zugeordnet. Die mit „X“ gekennzeichneten Felder werden in den nachfolgenden Kapiteln näher betrachtet. Für diese Wirkungen bzw. Wirkpfade werden die Auswirkungen ermittelt, beschrieben und beurteilt.

Tabelle 6: Wirkmatrix des Vorhabens

	Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit	Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	Boden und Fläche	Wasser	Luft / Klima	Landschaft	Kulturgüter und sonstige Sachgüter	Keine schutzspezifische Betrachtung
Ableitung radioaktiver Stoffe	X	X	X	X	X			
Direktstrahlung	X	X						
Störfälle und sehr seltene Ereignisse	X	X						
Emissionen von Luftschadstoffen	X	X	X		X			
Schallemissionen	X	X						
Emissionen von Erschütterungen, Licht, Wärme	X	X						
Flächeninanspruchnahme		X	X	X				
Wasserentnahmen und Wassereinleitungen		X		X				
konventionelles Abwasser		X		X				
Radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle								X
Konventionelle Abfälle								X
Toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe	X	X	X	X				
Wassergefährdende Stoffe			X	X				

8 Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Ausgehend von den Wirkungen des Vorhabens sind Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, zu ermitteln, zu beschreiben und zu beurteilen.

8.1 Schutzgutrelevante Vorhabenswirkungen

Die folgenden schutzgutrelevanten Vorhabenswirkungen werden betrachtet:

- Auswirkungen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe, Direktstrahlung (siehe →[Abschnitt 8.2](#)),
- Auswirkungen durch Störfälle und sehr seltene Ereignisse (siehe →[Abschnitt 8.3](#)),
- Auswirkungen durch Emissionen von Luftschadstoffen (siehe →[Abschnitt 8.4](#)),
- Auswirkungen durch Schallemissionen (siehe →[Abschnitt 8.5](#)),
- Auswirkungen durch Erschütterungen, Licht und Wärme (siehe →[Abschnitt 8.6](#)),
- Auswirkungen durch radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle (siehe →[Abschnitt 8.7](#)),
- Auswirkungen durch konventionelle Abfälle (siehe →[Abschnitt 8.8](#)),
- Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe (siehe →[Abschnitt 8.9](#)).

8.2 Auswirkungen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Wasser und Direktstrahlung

8.2.1 Untersuchungsrahmen und Beurteilungsquellen

Die Begrenzung der Strahlenexposition durch Ableitungen radioaktiver Stoffe ist in § 47 StrlSchV /79/ geregelt. Die Ermittlung der potenziellen Strahlenexposition in der Umgebung aufgrund der Ableitungen mit der Luft und dem Abwasser während des Restbetriebs und des Abbaus von Anlagenteilen erfolgt nach den Vorgaben und Methoden der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 47 StrlSchV (AVV).

Zur Berechnung der potenziellen Strahlenexposition werden die Ableitungswerte des KKP 2 zu Grunde gelegt. Die potenzielle Strahlenexposition wird für ungünstige, für die Bevölkerung frei zugängliche Orte (ungünstige Einwirkungsstellen) berechnet. Die ungünstigen Einwirkungsstellen sind die Stellen in der Umgebung einer kerntechnischen Anlage, bei der aufgrund der Verteilung der abgeleiteten radioaktiven Stoffe in der Umwelt unter Berücksichtigung realer Nutzungsmöglichkeiten durch Aufenthalt und durch Verzehr dort erzeugter Lebensmittel die höchste potenzielle Strahlenexposition der Referenzperson zu erwarten ist (§ 3 Abs. 2 Nr. 11 StrlSchV).

Gemäß § 47 Abs. 5 StrlSchV ist die rechnerisch ermittelte Strahlenexposition durch Ableitungen aus dem Betrieb anderer Anlagen oder Einrichtungen oder früherer Tätigkeiten im Geltungsbereich der Strahlenschutzverordnung mit zu betrachten (Vorbelastung).

Für die zulässigen Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Wasser und Luft sind unterschiedliche Expositionspfade relevant. In nachfolgender Abbildung 19 sind wesentliche zu berücksichtigende Expositionspfade dargestellt.

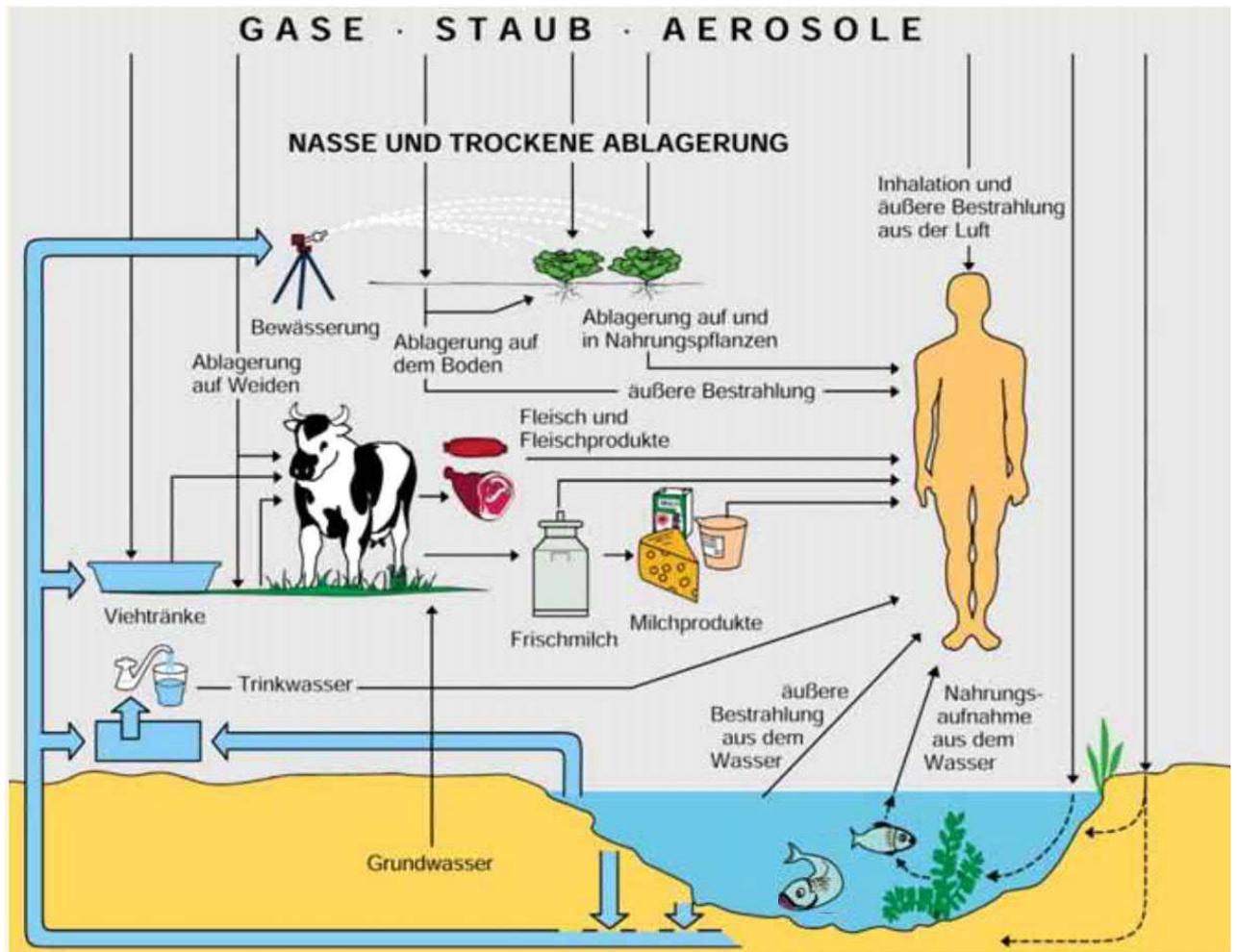


Abbildung 19: Expositionspfade

Beim Luftpfad werden folgende Expositionen betrachtet:

- Aufnahme radioaktiver Stoffe mit der Atemluft (Inhalation),
- äußere Strahlenexposition durch γ -Strahlung aus der Abluffahne (γ -Submersion),
- äußere Strahlenexposition durch γ -Strahlung der am Boden abgelagerten radioaktiven Stoffe (γ -Bodenstrahlung),
- äußere Strahlenexposition durch β -Strahlung innerhalb der Abluffahne (β -Submersion) und
- Aufnahme radioaktiver Stoffe durch ihre Ablagerung auf Pflanzenteilen und ihrem Transfer aus dem Boden in die Pflanze mit der Nahrung (Ingestion)
 - Luft - Pflanze
 - Luft - Futterpflanze - Kuh - Milch
 - Luft - Futterpflanze - Tier - Fleisch
 - Luft - Muttermilch
 - Luft - Nahrung - Muttermilch

Beim Wasserpfad werden folgende Expositionen betrachtet:

- Trinkwasser
 - Trinkwasser
 - Muttermilch
- Fischverzehr (kurz: Fisch)
 - Fisch
 - Muttermilch
- Viehtränke
 - Tier - Milch,
 - Tier - Fleisch
 - Muttermilch
- Beregnung landwirtschaftlicher Nutzflächen
 - Weidepflanze - Futter - Kuh - Milch
 - Weidepflanze - Futter - Tier - Fleisch
 - Blattgemüse
 - pflanzliche Produkte ohne Blattgemüse
 - Muttermilch
- Aufenthalt auf Ufersediment
- Landwirtschaftliche Nutzung von Überschwemmungsgebieten
 - Aufenthalt
 - Weidepflanze - Futter - Kuh - Milch
 - Weidepflanze - Futter - Tier - Fleisch
 - Blattgemüse
 - pflanzliche Produkte ohne Blattgemüse
 - Muttermilch

Nach § 47 Abs.1 StrlSchV /79/ darf die durch Ableitung radioaktiver Stoffe aus einer kerntechnischen Anlage mit Luft oder Wasser bedingte Strahlenexposition des Menschen jeweils folgende Dosisgrenzwerte im Kalenderjahr nicht überschreiten:

- | | |
|--|---------|
| 1) Effektive Dosis sowie Teilkörperdosis für Keimdrüsen, Gebärmutter und rotes Knochenmark | 0,3 mSv |
| 2) Teilkörperdosis für alle Organe und Gewebe soweit nicht unter 1) und 3) genannt | 0,9 mSv |
| 3) Teilkörperdosis für Knochenoberfläche und Haut | 1,8 mSv |

8.2.2 Auswirkungen durch Ableitungen mit der Luft

8.2.2.1 Ökologische Ausgangssituation

Gemäß § 47 Abs. 5 StrlSchV sind neben den Ableitungen aus der betrachteten Anlage auch Ableitungen aus dem Betrieb anderer Anlagen oder Einrichtungen oder früherer Tätigkeiten, die in den Geltungsbereich der StrlSchV fallen (so genannte Vorbelastungen), mit zu berücksichtigen. Zu berücksichtigen sind am Standort die Vorbelastungen durch Ableitungen des KKP 1, RBZ-P und SAL-P.

Aufgrund der räumlichen Nähe bzw. Übereinstimmung der Emissionsorte der Anlagen wurde die Vorbelastung nicht als ein räumlich konstanter Wert angesetzt, sondern ortsabhängig durch entsprechende Ausbreitungs- und Dosisberechnungen ermittelt.

Ableitungen aus dem in einer Entfernung von etwa 17 km befindlichen KIT (Karlsruher Institut für Technologie, Campus Nord) sowie aus dem Kernkraftwerk Neckarwestheim (GKN, Entfernung ca. 60 km), aus dem Kernkraftwerk Obrigheim (KWO, Entfernung ca. 50 km) und dem Kernkraftwerk Biblis (KWB, Entfernung ca. 55 km) liefern keinen signifikanten Beitrag zur Vorbelastung. /13/

Die potenzielle radiologische Vorbelastung aus der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Luft für die Effektivdosis an den ungünstigsten Aufpunkten der Gesamtbetrachtung ist für die am höchsten exponierte Altersgruppe (< 1 Jahr) mit ca. 0,04 mSv im Kalenderjahr ermittelt. Für die Altersgruppe > 17 Jahre ergibt sich eine potenzielle radiologische Vorbelastung von ca. 0,03 mSv im Kalenderjahr.

Die potenzielle radiologische Vorbelastung aus der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Luft schöpft damit den Grenzwert nach § 47 Abs.1 StrlSchV für die Effektivdosis von 0,3 mSv im Kalenderjahr für die betrachteten Altersgruppen < 14 % aus.

8.2.2.2 Vorhabensbedingte Auswirkungen

In nachfolgender Tabelle 7 ist die potenzielle Strahlenexposition (effektive Dosis im Kalenderjahr) durch Ableitungen radioaktiver Stoffe des KKP 2 mit der Luft mit und ohne radiologische Vorbelastung für alle sechs Altersgruppen im Nahbereich angegeben. /85/

Die den Dosisberechnungen zu Grunde gelegten Höchstwerten für zulässige Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft beziehen sich auf den Zeitraum ab 3 Monaten nach Einstellung des Leistungsbetriebs KKP 2 (siehe →[Abschnitt 6.1.1.1](#)).

Die Werte wurden dabei an den ungünstigsten Aufpunkten, die sich für die Summe der potenziellen Expositionen ergeben (d.h. unter Berücksichtigung der Vorbelastung am Standort), ermittelt.

Tabelle 7: Potenzielle Strahlenexposition durch Ableitungen radioaktiver Stoffe des KKP 2 mit der Luft mit und ohne radiologische Vorbelastung für die sechs Altersgruppen im Nahbereich gemäß AVV /85/

Altersgruppe	Potenzielle Strahlenexposition (effektive Dosis) ohne Vorbelastung [mSv/a]	Potenzielle Strahlenexposition (effektive Dosis) inklusive Vorbelastung [mSv/a]
≤ 1 a	0,009	0,051
> 1 a und ≤ 2 a	0,009	0,052
> 2 a und ≤ 7 a	0,008	0,048
> 7 a und ≤ 12 a	0,008	0,045
> 12 a und ≤ 17 a	0,007	0,041
> 17 a	0,006	0,036

Die potenzielle Strahlenexposition durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft des KKP 2 beträgt für alle Altersgruppen maximal ca. 0,01 mSv (effektive Dosis im Kalenderjahr).

8.2.2.3 Bewertung der Gesambelastung

Die gesamte potenzielle Strahlenexposition von Einzelpersonen der Bevölkerung im Kalenderjahr aufgrund von Ableitungen von radioaktiven Stoffen mit der Luft ergibt sich aus der Summe der berechneten Strahlenexposition durch entsprechende Ableitungen aus der Anlage KKP 2 und der berechneten radiologischen Vorbelastung. Die folgenden potenziellen Strahlenexpositionen sind Werte für die effektive Dosis im Kalenderjahr.

In Abbildung 20 sind die für die einzelnen Emissionsquellen der Vorbelastung und der vorhabensbedingten Zusatzbelastung separat ermittelten potenziellen Expositionen für die Effektivdosis für alle betrachteten Altersgruppen dargestellt.

Die Werte wurden dabei an den ungünstigsten Aufpunkten, die sich für die Summe der potenziellen Expositionen ergeben (d.h. unter Berücksichtigung der Vorbelastung am Standort), ermittelt. /13/

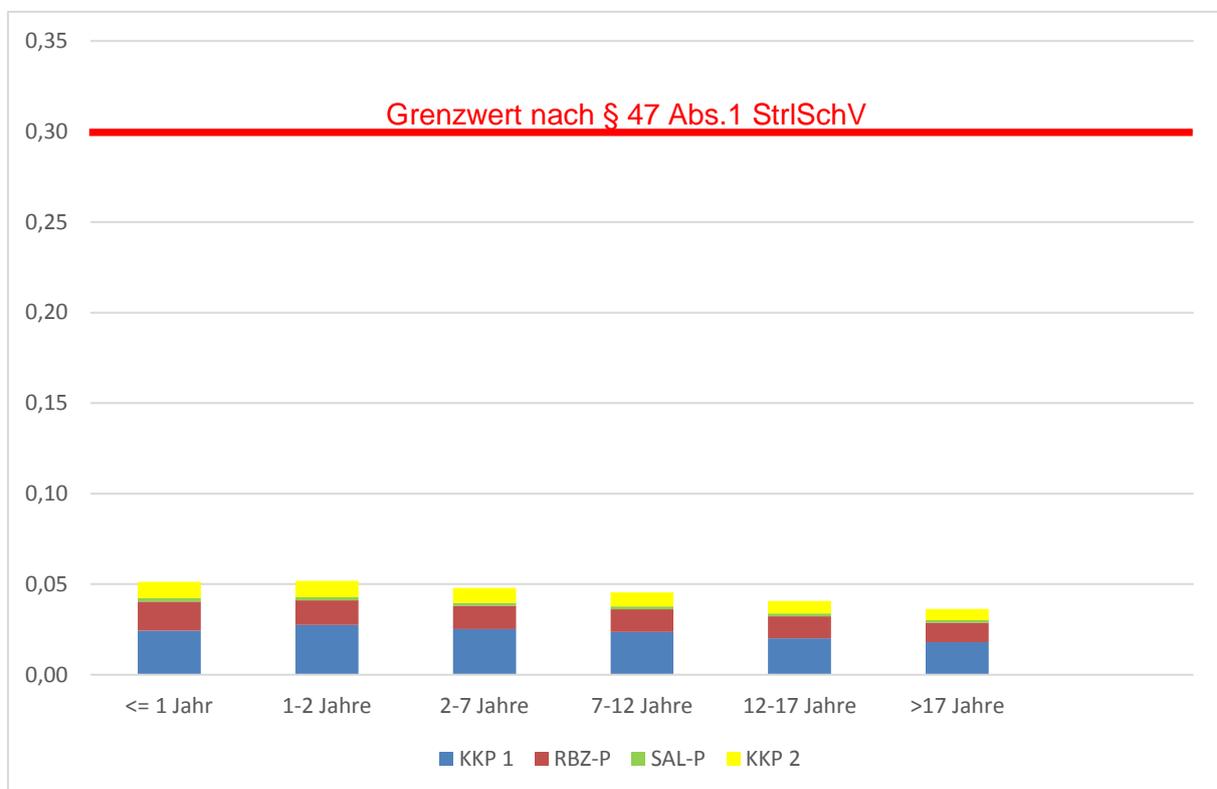


Abbildung 20: Jahreswerte in mSv für die effektive Dosis aufgrund von Emissionen radioaktiver Stoffe des KKP 2, KKP 1, RBZ-P und SAL-P als Summe der Werte an den ungünstigsten Aufpunkten der Gesamtbetrachtung (Quelle: Daten aus /13/)

Die potenzielle Strahlenexposition in der Gesamtbetrachtung aufgrund von Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft beträgt für alle Altersgruppen an den ungünstigsten Aufpunkten maximal ca. 0,05 mSv/a. Diese Werte liegen unterhalb des Grenzwerts von 0,3 mSv/a.

Die Berechnungen ergeben auch, dass die Grenzwerte für die jeweiligen Organdosen gemäß § 47 Abs. 1 Nr. 2 - 4 StrlSchV eingehalten werden.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit durch Ableitungen von radioaktiven Stoffen mit der Luft sind deshalb nicht zu besorgen.

8.2.3 Auswirkungen durch Ableitungen mit dem Abwasser

8.2.3.1 Ökologische Ausgangssituation

Mögliche Vorbelastungen des Rheins an relevanten Einwirkungsstellen stromabwärts der Einleitstelle des KKP ergeben sich abhängig vom betrachteten Entfernungsbereich durch verschiedene andere im Geltungsbereich der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 47 Strahlenschutzverordnung liegenden Einleiter oder Einleitungen. Hierzu gehören die genehmigten Ableitungen des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT), der beiden Kernkraftwerke Neckarwestheim (GKN) und Obrigheim (KWO), des Kernkraftwerks Biblis (KWB), des Kernkraftwerks Grafenrheinfeld (KKG) und des Kernkraftwerks Mülheim-Kärlich (KMK) sowie die radioaktiven Ableitungen weiterer Anlagen und Einrichtungen (Krankenhäuser, Forschungsinstitute etc.), die ebenfalls mit radioaktiven Stoffen umgehen und diese ggf. direkt oder indirekt mit Wasser ableiten. /14/

Die potenzielle radiologische Vorbelastung aus der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser für die Effektivdosis an den ungünstigsten Aufpunkten der Gesamtbetrachtung ist für die am höchsten exponierte Altersgruppe (< 1 Jahr) mit ca. 0,06 mSv/a ermittelt.

Für die Altersgruppe > 17 Jahre ergibt sich eine potenzielle radiologische Vorbelastung von ca. 0,06 mSv/a.

Die potenzielle radiologische Vorbelastung aus der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser schöpft damit den Grenzwert nach § 47 Abs.1 StrlSchV für die Effektivdosis von 0,3 mSv/a für die betrachteten Altersgruppen kleiner 20 % aus.

8.2.3.2 Vorhabensbedingte Auswirkungen

In Tabelle 8 ist die potenzielle Strahlenexposition (effektive Dosis im Kalenderjahr) durch Ableitungen radioaktiver Stoffe des KKP 2 mit Wasser mit und ohne radiologische Vorbelastung für die sechs Altersgruppen im Nahbereich angegeben.

Die Werte wurden dabei an den ungünstigsten Aufpunkten, die sich für die Summe der potenziellen Expositionen für den Nahbereich KKP ergeben (d.h. unter Berücksichtigung der Vorbelastung am Standort), ermittelt. /85/

Tabelle 8: Potenzielle Strahlenexposition durch Ableitungen radioaktiver Stoffe des KKP 2 mit Wasser mit und ohne radiologische Vorbelastung für die sechs Altersgruppen im Nahbereich gemäß AVV /85/

Altersgruppe	Potenzielle Strahlenexposition (effektive Dosis) ohne Vorbelastung [mSv/a]	Potenzielle Strahlenexposition (effektive Dosis) mit Vorbelastung [mSv/a]
≤ 1 a (mit Muttermilch)	0,032	0,086
> 1 a und ≤ 2 a	0,024	0,064
> 2 a und ≤ 7 a	0,022	0,057
> 7 a und ≤ 12 a	0,024	0,063
> 12 a und ≤ 17 a	0,028	0,075
> 17 a	0,032	0,085

Die potenzielle Strahlenexposition durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser des KKP 2 beträgt für alle Altersgruppen maximal ca. 0,03 mSv (effektive Dosis im Kalenderjahr).

8.2.3.3 Bewertung der Gesambelastung

Die gesamte potenzielle Strahlenexposition von Einzelpersonen der Bevölkerung im Kalenderjahr durch Ableitungen von radioaktiven Stoffen mit dem Abwasser in den Rhein ergibt sich aus der Summe der berechneten Strahlenexposition durch entsprechende Ableitungen aus der Anlage KKP 2 und der berechneten radiologischen Vorbelastung. /14/

In der Abbildung 21 sind die Höchstwerte der potenziellen Strahlenexposition durch die Anlagen KKP 2, KKP 1 und RBZ-P am ungünstigsten Aufpunkt zu dargestellt.

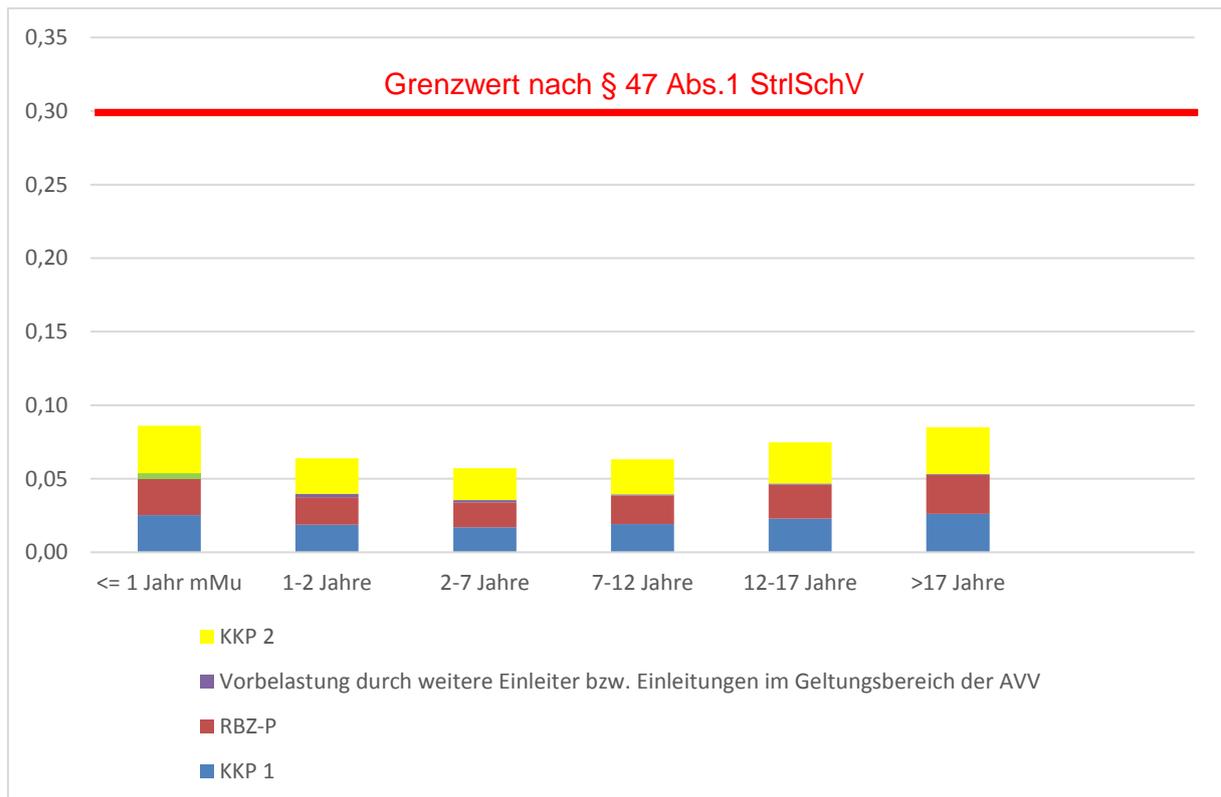


Abbildung 21: Höchstwerte der potenziellen Strahlenexposition durch die Anlagen KKP 2, KKP 1 und RBZ-P am ungünstigsten Aufpunkt in mSv (Quelle: Daten aus /14/)

Die potenzielle Strahlenexposition in der Gesamtbelastung aufgrund von Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser beträgt am ungünstigsten Aufpunkt für alle Altersgruppen maximal ca. 0,09 mSv/a. Diese Werte liegen unterhalb des Grenzwerts von 0,3 mSv/a.

Die Berechnungen ergeben auch, dass die Grenzwerte für die jeweiligen Organdosen gemäß § 47 Abs. 1 Nr. 2 - 4 StrlSchV eingehalten werden.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit durch Ableitungen von radioaktiven Stoffen mit dem Abwasser in den Rhein sind deshalb nicht zu besorgen.

8.2.4 Auswirkungen durch Direktstrahlung und Gesamtstrahlenexposition

Die Gesamtstrahlenexposition ergibt sich aus der Summe der potenziellen Strahlenexposition aus Direktstrahlung, der potenziellen Strahlenexposition aus Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Abwasser unter Berücksichtigung der radiologischen Vorbelastung insbesondere durch die Anlagen KKP 1, KKP-ZL, RBZ-P und SAL-P. Für den Wasserpfad werden darüber hinaus weitere zivilisatorische Vorbelastungen berücksichtigt (z.B. Patientenausscheidungen).

Die Gesamtstrahlenexposition darf den Grenzwert für die effektive Dosis gemäß § 46 Abs. 1 StrlSchV von 1 mSv im Kalenderjahr an keiner Stelle außerhalb des Betriebsgeländes überschreiten.

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

Ergänzend zu dieser rechtlichen Festlegung wurde im Auftrag der EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg, eine Betrachtung der potenziellen Strahlenexposition aus Direktstrahlung vom Standort KKP im Zusammenhang mit Tätigkeiten während der Stilllegung und des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 durchgeführt. /20/

Ziel dieser Betrachtung ist der Nachweis, dass der Grenzwert der Strahlenexposition gemäß § 46 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) „Begrenzung der Strahlenexposition der Bevölkerung“ außerhalb des Betriebsgeländes unterschritten wird.

Die Betrachtung der potenziellen Strahlungsquellen in diesem Rahmen erfolgt in abdeckender und konservativer Weise. Der Dosisanteil aus der Stilllegung und dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 und dem Betrieb des KKP-ZL, RBZ-P und SAL-P wurde berücksichtigt.

Die Betrachtung zu den potenziellen Strahlungsquellen (aus Tätigkeiten im Genehmigungsumfang des KKP 1, KKP 2, SAL-P, RBZ-P und KKP-ZL) ergibt außerhalb des Betriebsgeländes eine maximale effektive Dosis von kleiner 0,6 mSv im Kalenderjahr. /20/

Die ungünstigsten Aufpunkte aus den Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Abwasser sowie der Bereich der maximalen effektiven Dosis aus der Direktstrahlung fallen aufgrund der unterschiedlichen Ausbreitungsmechanismen typischerweise nicht an einem Ort zusammen. Selbst wenn sich jedoch diese jeweiligen Höchstwerte der potenziellen Jahresdosis an den ungünstigsten Aufpunkten aus den Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Abwasser (siehe →[Abschnitte 8.2.2.3 und 8.2.3.3](#)) mit der maximalen effektiven Dosis aus Direktstrahlung an einem Ort überlagern würden, wäre der Grenzwert gemäß § 46 Strahlenschutzverordnung von 1 mSv noch deutlich unterschritten.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen durch Direktstrahlung sind deshalb nicht zu besorgen. Des Weiteren sind vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit durch die Gesamtstrahlenexposition ebenso nicht zu besorgen.

8.3 Auswirkungen durch Störfälle und sehr seltene Ereignisse

In der in →[Abschnitt 6.2](#) dargelegten Sicherheitsbetrachtung wurden Störfälle und sehr seltene Ereignisse betrachtet. Es wurde gezeigt, dass die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen ist (§ 7 Abs. 3 Satz 2 AtG in Verbindung mit § 7 Abs. 2 Nr. 3 AtG).

Im Rahmen der Betrachtungen wurde nachgewiesen, dass die Expositionen bei den zu unterstellenden Ereignissen unterhalb des vorgegebenen Störfallplanungswerts liegen.

Für zu unterstellende sehr seltene Ereignisse und Ereignisabläufe wurde gezeigt, dass die gemäß den Vorgaben der Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz ermittelte Strahlenexposition an den vorgesehenen Stellen in der Umgebung der Anlage KKP 2 den für sehr seltene Ereignisse maßgeblichen Eingreifrichtwert für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes nicht überschreitet.

8.4 Auswirkungen durch Immissionen von Luftschadstoffen

8.4.1 Untersuchungsrahmen und Beurteilungsquellen

Für die Untersuchungen in Hinblick auf das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit wurden alle Orte in Hinblick auf Emissionsquellen am Standort KKP betrachtet, in denen i.S. der Nr. 4.6.2.6 der TA Luft /76/ Personen nicht nur vorübergehend exponiert sind. In vorliegendem Fall sind hier insbesondere die Wohngebiete von Philippsburg, die landwirtschaftlichen Anwesen Mittelhof und Unterhof in ca. 900 m und 1.000 m Entfernung sowie die Gaststätte Bootshaus Philippsburg in einer Entfernung von ca. 170 m zu betrachten.

Bei der Beurteilung der vorhabensbedingten Auswirkungen werden hilfsweise die einschlägigen Beurteilungswerte der 39. BImSchV /2/ und der TA Luft /76/ zu Grunde gelegt.

Die Immissionswerte der 39. BImSchV umfassen unter anderem Immissionswerte für Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid (NO₂), Benzol (Bz), Schwebstaub (PM₁₀, PM_{2,5}) und Schwefeldioxid (SO₂). Die Immissionswerte dürfen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen nicht überschritten werden.

Die in der TA Luft /76/ genannten Immissionswerte sind anlagenbezogene Kriterien zur Beurteilung von Luftverunreinigungen. Die TA Luft unterscheidet Immissionswerte zum Schutz vor Gesundheitsgefahren und Immissionswerte zum Schutz vor erheblichen Nachteilen und Belästigungen. Nach TA Luft ist die Überschreitung eines Immissionswertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit für einen Schadstoff kein Grund, eine Genehmigung für genehmigungsbedürftige Anlagen zu versagen, wenn u.a. die Zusatzbelastung für diesen Schadstoff so gering ist, dass sie einen Wert von 3,0 % des Immissions-Jahreswertes nicht überschreitet (sogenannte Irrelevanzschwelle). Diese Irrelevanzschwelle kann nachfolgend für die Bewertung der vorhabensbedingten Auswirkungen hilfsweise herangezogen werden.

Im vorliegenden Fall werden zur Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der vorhabensbedingten Auswirkungen auf die Lufthygiene hilfsweise die Beurteilungswerte zur Langzeitbelastung zum Schutz der menschlichen Gesundheit sowie die entsprechenden Irrelevanzschwellen der TA Luft für Benzol, Feinstaub PM₁₀ und PM_{2,5}, Schwefeldioxid SO₂ und Stickstoffdioxid NO₂ herangezogen.

Da die Vorhaben am Standort KKP nicht mit erheblichen Emissionen von Staubinhaltsstoffen (Schwermetallen etc.) i.S. der Immissionswerte der Nr. 4.5.1 der TA Luft verbunden ist, kann nachfolgend auf eine Darstellung der Immissionswerte sowie eine Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der entsprechenden vorhabensbedingten Beiträge verzichtet werden.

In Hinblick auf den Schutz vor erheblichen Nachteilen, insbesondere den Schutz der Vegetation und von Ökosystemen werden die Beurteilungswerte der TA Luft und der 39. BImSchV für Stickoxide (NO_x), angegeben als Stickstoffdioxid (NO₂), zu Grunde gelegt. Nach TA Luft ist die Überschreitung eines Immissionswertes zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen für einen Schadstoff kein Grund, eine Genehmigung für genehmigungsbedürftige Anlagen zu versagen, wenn u.a. die Zusatzbelastung für diesen Schadstoff so gering ist, dass sie einen Wert von 10,0 % des Immissions-Jahreswertes nicht überschreitet (sogenannte Irrelevanzschwelle).

Die herangezogenen Beurteilungswerte sind in nachfolgender Tabelle 9 zusammengestellt.

Tabelle 9: Beurteilungswerte der 39. BImSchV / TA Luft

Stoff		Konzentration [µg/m ³]	Mittelungs- zeitraum	Zulässige Überschrei- tungs-häu- figkeit im Jahr	Beurteilungs- quelle
Beurteilungswerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit					
Benzol	Beurteilungswert	5	Jahr	-	39. BImSchV TA Luft
	Irrelevanzschwelle	0,15			
Feinstaub PM10	Beurteilungswert	40	Jahr	-	39. BImSchV TA Luft
	Irrelevanzschwelle	1,2			
	Beurteilungswert	50	24 Stunden	35	39. BImSchV TA Luft
Feinstaub PM2,5	Beurteilungswert	25	Jahr	-	39. BImSchV
	Irrelevanzschwelle	0,75 *			
Schwefeldioxid	Beurteilungswert	50	Jahr	-	39. BImSchV TA Luft
	Irrelevanzschwelle	1,5			
	Beurteilungswert	125			
	Beurteilungswert	350	1 Stunde	24	39. BImSchV TA Luft
Stickstoffdioxid	Beurteilungswert	40	Jahr	-	39. BImSchV TA Luft
	Irrelevanzschwelle	1,2			
	Beurteilungswert	200	1 Stunde	18	39. BImSchV TA Luft
Beurteilungswerte zum Schutz der Vegetation und von Ökosystemen					
Schwefeldioxid	Beurteilungswert	20	Jahr und Winter (1.10. bis 31.3.)		39. BImSchV TA Luft
	Irrelevanzschwelle	2			
Stickstoffoxide, angegeben als Stickstoffdioxid	Beurteilungswert	30	Jahr		39. BImSchV TA Luft
	Irrelevanzschwelle	3			

* Irrelevanzschwelle PM2,5: hilfswise abgeleitet aus Ansatz 3,0 % des Immissionswertes nach TA Luft

Zur Prüfung der Einhaltung des Immissionswertes für die Kurzbelastung der TA Luft bzw. der 39. BImSchV für Schwebstaub wird hilfswise auf das sogenannte **Tagesgrenzwert-Äquivalent für PM10** zurückgegriffen.

Die Angaben zur Höhe des empirisch ermittelten PM10-Tagesgrenzwert-Äquivalents variieren in Deutschland daher im statistischen Mittel zwischen 28 µg/m³ und 30 µg/m³ (z.B. IVU Umwelt GmbH /45/ /46/, Freistaat Sachsen /57/, LfU Bayern /49/ und BAST /21/).

8.4.2 Ökologische Ausgangssituation

Die Immissionsgesamtbelastung setzt sich aus der Immissionsvorbelastung und den Immissionsbeiträgen durch das Vorhaben zusammen. Die Immissionsvorbelastung besteht aus der Allgemeinen Hintergrundbelastung, den Immissionsbeiträgen der bestehenden Anlagen am Standort KKP sowie aus Immissionsbeiträgen von planerisch festgelegten Vorhaben (z.B. Maßnahmen zur Baufeldfreimachung und zur Errichtung eines Konverters am Standort).

8.4.2.1 Immissionshintergrundbelastung – Langzeitbelastung PM10

Die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Allgemeinen Hintergrundbelastung der Staubimmissionskonzentration ist Gegenstand des Fachgutachtens Schwebstaub und Staubniederschlag - Modul 1 - Allgemeine Hintergrundbelastung /31/. Nachfolgend sind die wesentlichen Ergebnisse dieser Untersuchung zusammengestellt.

Zur Kennzeichnung der bestehenden Allgemeinen Hintergrundbelastung wird auf diese flächenhafte Ermittlung der Immissionsbelastung durch Partikel PM10 der LUBW für die Jahre 2010 und 2020 zurückgegriffen.

Diese beruht auf einer landesweiten Immissionssimulation für die Emissionen von bestehenden Anlagen (Anlagen nach 4. BImSchV mit Emissionserklärungsverpflichtung nach 11. BImSchV), dem Kfz-Verkehr sowie von kleinen und mittleren Feuerungsanlagen (1. BImSchV) unter Berücksichtigung der Allgemeinen Hintergrundbelastung.

Die Allgemeine Hintergrundbelastung wurde dabei flächendeckend für die Jahre 2010 (den sogenannten Basisfall) und 2020 bestimmt.

Die flächenhafte Verteilung der Jahresmittelwerte der PM10-Konzentration im Raum Philippsburg im Basisjahr 2010 sind in Abbildung 22 dargestellt. Die flächenhafte Verteilung der Jahresmittelwerte der PM10-Konzentration im Raum Philippsburg im Bezugsjahr 2020 sind in Abbildung 23 dargestellt.

Die Abbildungen zeigen, dass die PM10-Vorbelastung im Jahresmittel im Umfeld des Standortes KKP für PM10 im Basisjahr 2010 zwischen $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und damit erheblich unter dem Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegt.

Für das Bezugsjahr 2020 wird ein weiterer Rückgang der Immissionskonzentration der Allgemeinen Hintergrundbelastung auf $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bis $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ prognostiziert.

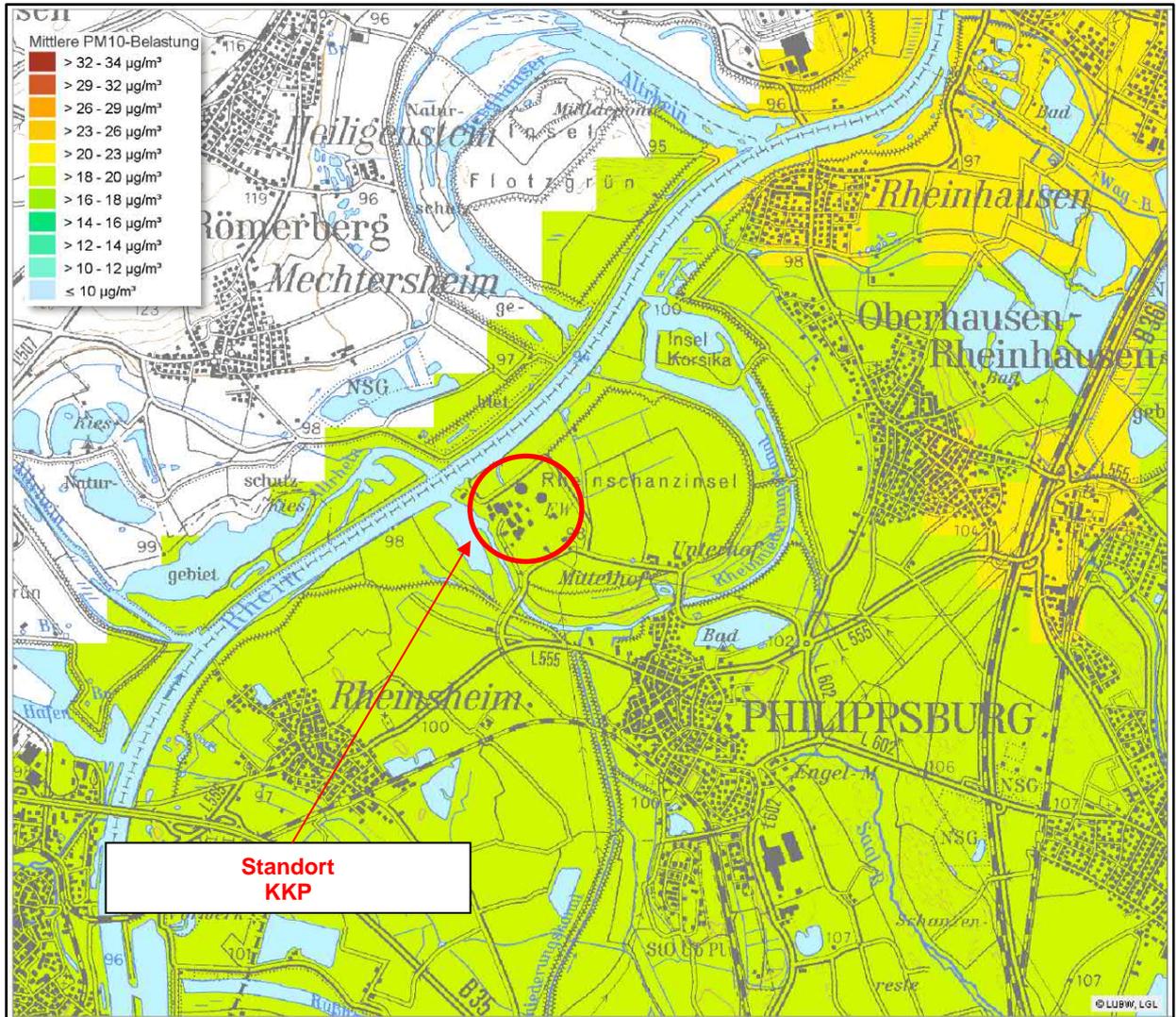
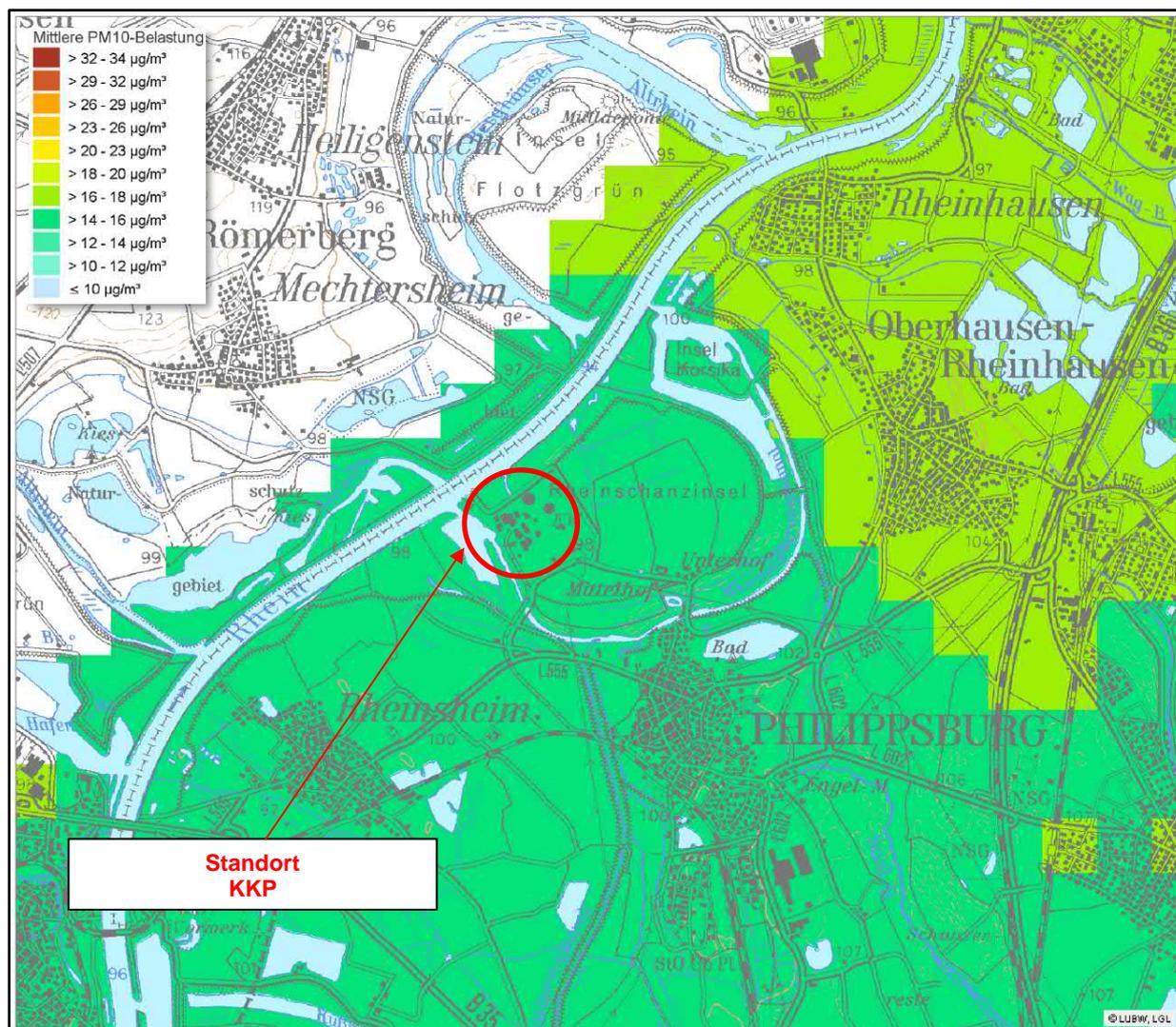


Abbildung 22: Jahresmittelwert der PM10-Konzentration im Basisjahr 2010 (Quelle: /53/)



8.4.2.2 Immissionshintergrundbelastung - Kurzzeitbelastung PM10

Die flächenhafte Verteilung der Kenngröße der PM10-Kurzzeitbelastung zeigen für das Basisjahr 2010 die folgende Abbildung 24 und für das Bezugsjahr 2020 die Abbildung 25.

Diese verdeutlichen, dass der Immissionsgrenzwert von 35 zulässigen Überschreitungen eines Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sicher eingehalten ist. Im Basisjahr werden 6 bis 8 Überschreitungen eines Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ausgewiesen.

Im Bezugsjahr 2020 werden für das Umfeld des Standortes KKP lediglich 0 bis 5 Überschreitungen eines Tagesmittelwertes von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ prognostiziert.

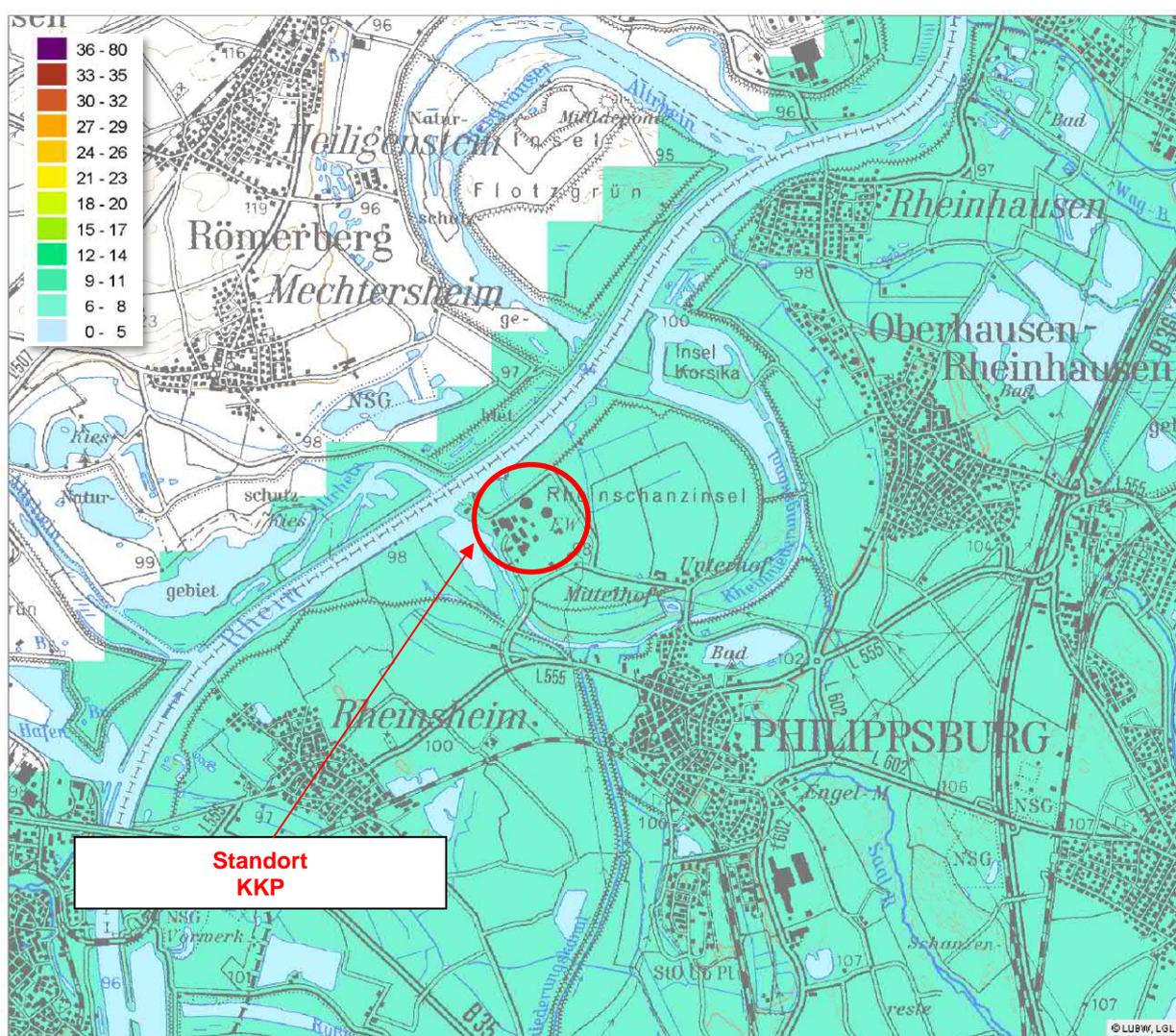


Abbildung 24: PM10-Kurzzeitbelastung im Basisjahr 2010 (Anzahl der Tage mit Tagesmittelwerten $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (Quelle: /53/)

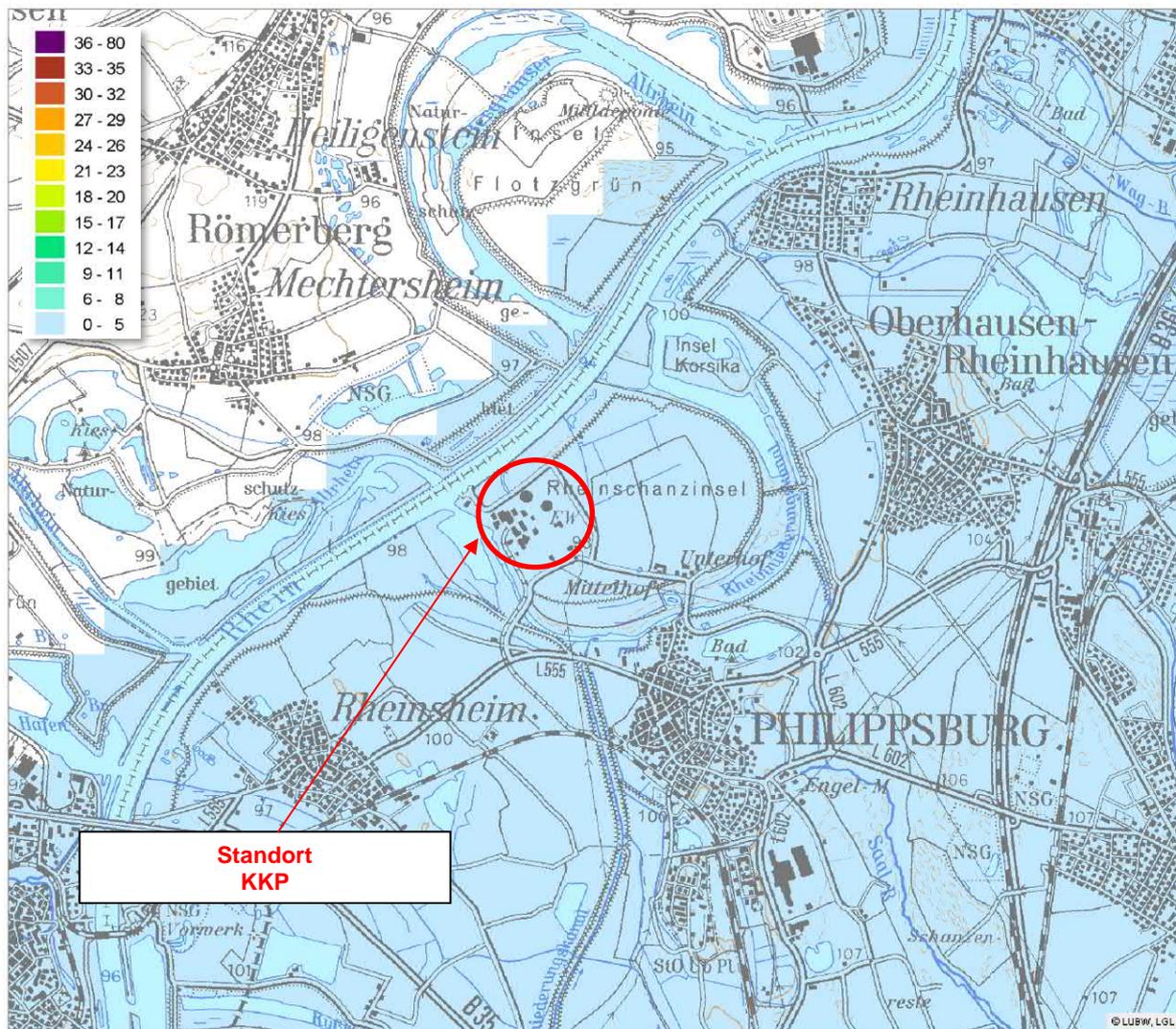


Abbildung 25: PM10-Kurzzeitbelastung im Bezugsjahr 2020 (Anzahl der Tage mit Tagesmittelwerten $> 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (Quelle: /53/)

8.4.2.3 Immissionshintergrundbelastung – Weitere Schadstoffe

Stickstoffdioxid NO_2

Die flächenhafte Verteilung der Jahresmittelwerte der NO_2 -Konzentration im Raum Philippsburg im Basisjahr 2010 sind in Abbildung 26 dargestellt. Die flächenhafte Verteilung der Jahresmittelwerte der NO_2 -Konzentration im Raum Philippsburg im Bezugsjahr 2020 sind in Abbildung 27 dargestellt.

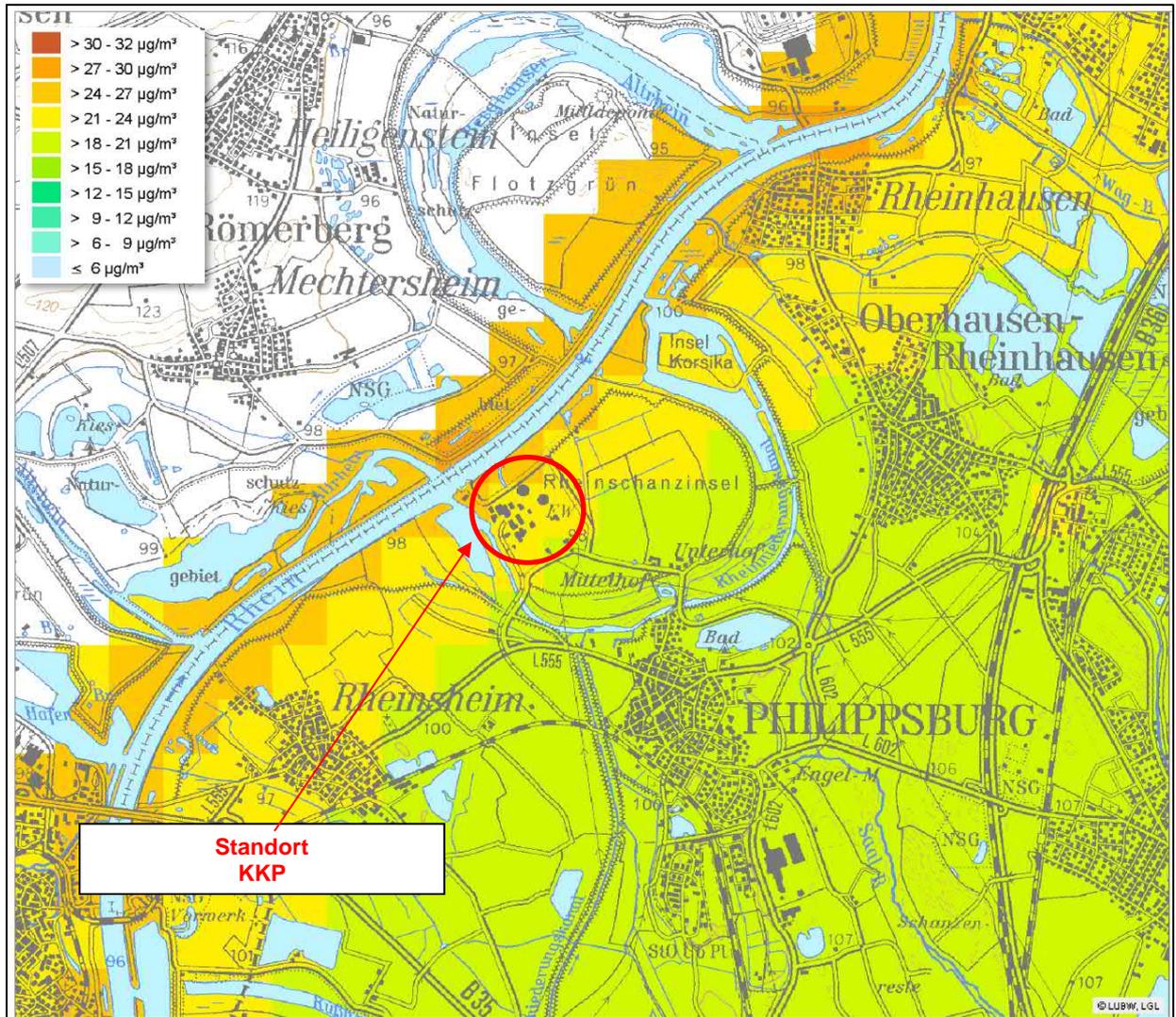


Abbildung 26: Jahresmittelwert der NO₂-Konzentration im Basisjahr 2010 (Quelle: /53/)

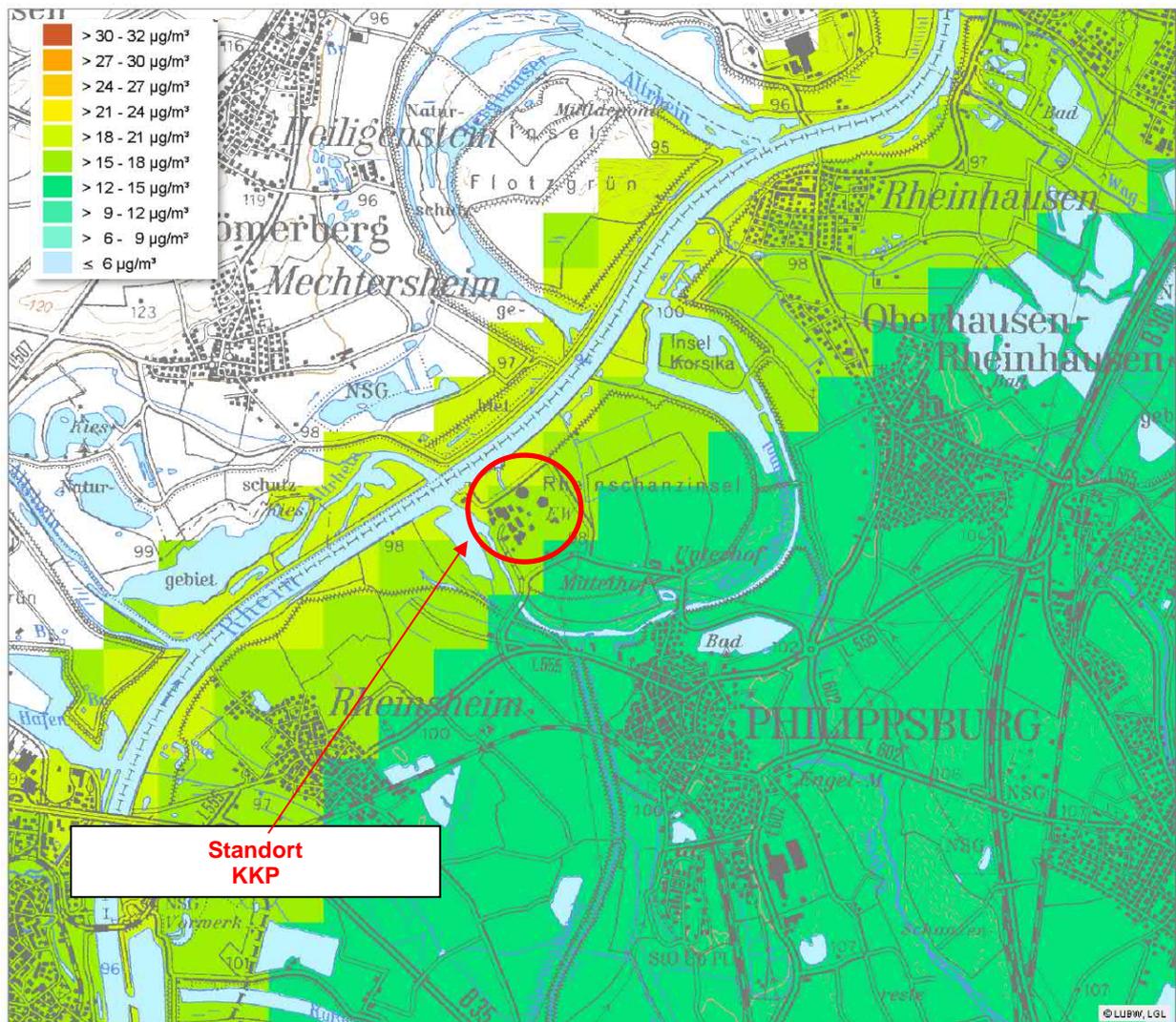


Abbildung 27: Jahresmittelwert der NO₂-Konzentration im Basisjahr 2020 (Quelle: /53/)

Die Abbildungen zeigen, dass die NO₂-Vorbelastung im Jahresmittel im Umfeld des Standortes KKP im Basisjahr 2010 zwischen 18 µg/m³ und 30 µg/m³ und damit erheblich unter dem Grenzwert von 40 µg/m³ liegt.

Für das Bezugsjahr 2020 wird ein weiterer Rückgang der Immissionskonzentration der Allgemeinen Hintergrundbelastung auf 12 µg/m³ bis 15 µg/m³ prognostiziert.

Weitere Schadstoffe

Für Benzol liegen von der Station Wiesloch Daten bis zum Jahr 2005 vor. Demnach liegt der Mittelwert 2000 bis 2005 der Benzolkonzentration bei $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der Grenzwert der TA Luft bzw. 39. BImSchV liegt bei $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, der Beurteilungswertanteil demnach bei 22 % des Beurteilungswerts. Auch an der Station Eggenstein ca. 20 km südlich des Standortes liegen die Konzentrationen ab dem Jahr 2011 bei $< 0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und damit unterhalb eines Anteils von 20 % des Beurteilungswertes.

Auf eine quantitative Darstellung der Immissionsgesamtbelastung kann aufgrund der geringen Immissionsvorbelastung und in Anbetracht der geringen vorhabensbedingten Emissionen an Benzol verzichtet werden. Vorhabensbedingte Auswirkungen aus Emissionen von Benzol sind daher im Folgenden nicht zu betrachten.

Im Luftmessnetz wurde im Jahr 2014 im Messnetz der LUBW an 11 Messstationen Schwefeldioxid (SO_2) gemessen /53/. Die Immissionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit von $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Einstundenmittelwert), $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Tagesmittelwert) und $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Jahresmittelwert) sowie der kritische Wert zum Schutz der Ökosysteme von $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Jahresmittelwert) wurden im Jahr 2014 an allen Messstationen weit unterschritten. Der höchste im gesamten Messnetz der LUBW ermittelte Jahresmittelwert an SO_2 liegt bei $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (\triangleq 8 % des Immissionswertes der TA Luft bzw. der 39. BImSchV zum Schutz der menschlichen Gesundheit). Auf eine quantitative Darstellung der Immissionsgesamtbelastung kann aufgrund der geringen Immissionsvorbelastung und in Anbetracht der geringen vorhabensbedingten Emissionen an SO_2 verzichtet werden. Vorhabensbedingte Auswirkungen aus Emissionen von SO_2 sind daher im Folgenden nicht zu betrachten.

Die Allgemeine Hintergrundbelastung fließt in die Ermittlung und Bewertung der Immissionsgesamtbelastung (siehe [→Abschnitt 8.4.4](#)) ein.

8.4.2.4 Immissionsbeiträge der bestehenden Anlagen am Standort KKP

Am Standort KKP bestehen keine immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen sowie keine öl- oder gasbefeuereten Feuerungsanlagen, die zu relevanten Immissionsbeiträgen in den umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen führen können.

Aus dem Betrieb des KKP-ZL ergeben sich ebenfalls keine relevanten Emissionen von Luftschadstoffen.

Für den Restbetrieb des KKP 1 ergeben sich Luftschadstoffemissionen beispielsweise aus dem anlagenbezogenen Verkehr (Beschäftigtenverkehr sowie betrieblicher Verkehr) oder dem Betrieb von Dieselaggregaten zur Notstromversorgung im Rahmen von wiederkehrenden Prüfungen. Der anlagenbezogene Verkehr kann nicht erheblich zur Immissionsvorbelastung beitragen, da das Verkehrsaufkommen im Vergleich zum übergeordneten Verkehr auf dem öffentlichen Straßennetz untergeordnet ist. Emissionen der Dieselaggregate zur Notstromversorgung treten im Anforderungsfall kurzfristig und vorübergehend bei wiederkehrenden Prüfungen (derzeit monatlich, werktags im Tagzeitraum) auf und können daher ebenfalls nicht erheblich zur Immissionsvorbelastung beitragen.

In der unmittelbaren Umgebung des KKP gibt es darüber hinaus keine größeren industriellen Emittenten, die im Rahmen der Immissionsvorbelastung als Immissionsbeiträge bestehender Anlagen zu betrachten sind.

8.4.2.5 Kumulierende Umweltauswirkungen aufgrund von anderen Vorhaben am Standort

Relevante kumulierende Umweltauswirkungen aufgrund von anderen Vorhaben am Standort ergeben sich lediglich für Schwebstaub und Staubniederschlag aufgrund von Baumaßnahmen zur Baufeldfreimachung und zur Errichtung des Konverters am Standort.

Baubedingte Emissionen weiterer Schadstoffe (z.B. Stickoxide NO_x) ergeben sich aus dem Einsatz motorbetriebener Geräte und Maschinen und sind untergeordnet. Erhebliche Auswirkungen auf die Immissionskonzentrationen von weiteren Schadstoffen (z.B. Stickoxide NO_x) sind nicht zu besorgen. Auf eine detaillierte Ermittlung der Immissionsbeiträge kann daher und aufgrund der geringen Allgemeinen Hintergrundbelastung (siehe →[Abschnitt 8.4.2.3](#)) sowie der geringen vorhabensbedingten Immissionsbeiträge (siehe →[Abschnitt 8.4.3](#)) verzichtet werden.

Des Weiteren entstehen durch den Betrieb des RBZ-P und des SAL-P geringfügige Emissionen an konventionellen Luftschadstoffen durch Handhabungs- und Bearbeitungsvorgänge (z.B. Transport von Stoffen). Emissionen aus diesen Vorgängen finden maßgeblich innerhalb geschlossener Gebäude statt, so dass eine weitestgehende Rückhaltung von Emissionen insbesondere von Staub gewährleistet ist. Immissionsbeiträge aus Transporten im Außenbereich des RBZ-P müssen aufgrund des geringen Aufkommens nicht betrachtet werden. Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Luft in Bezug auf das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit durch konventionelle Luftschadstoffe aus Bau und Betrieb von RBZ-P, SAL-P sind daher nicht zu erwarten.

Im Weiteren sind daher im Rahmen der Betrachtung kumulierender Umweltauswirkungen aufgrund von anderen Vorhaben am Standort und der Bewertung der Gesamtbelastung lediglich Schwebstaub und Staubniederschlag zu betrachten.

In Hinblick auf die kumulierenden Auswirkungen aus verschiedenen (Bau-)Maßnahmen an Schwebstaub und Staubniederschlag liegen insbesondere folgende fachgutachtliche Untersuchungen zu den Immissionsbeiträgen vor:

- (1) „Staubgutachten zur Baufeldfreimachung für die Errichtung einer Konverterstation am Standort KKP“ Modul 2 /36/
- (2) „Staubgutachten zur Errichtung einer Konverterstation am Standort KKP“ Modul 3 /37/
- (3) „Summarische Beurteilung der Staubimmissionsbeiträge am Standort KKP“ Modul 5 /39/

In (1) und (2) wurde auf Basis der in →**Abschnitt 5.5.1** und →**Abschnitt 5.5.2** beschriebenen Bauabläufe und Ansätze zum Maschinen- und Geräteeinsatz eine Emissions- und Immissionsprognose für Staub durchgeführt.

Der in den jeweiligen Untersuchungen unterstellte Ansatz für die Einstufung der Staubneigung setzt Staubminderungsmaßnahmen nach dem Stand der Technik voraus. Insbesondere sollten die Staubemissionen durch folgende technische und betriebliche Maßnahmen gemindert werden:

- Einsatz emissionsarmer Bauverfahren und -maschinen sowie Anlagen
- Staubintensive Arbeitsgeräte und Anlagen sollten so aufgestellt werden, dass sie sich möglichst weit von den nächstgelegenen Immissionsorten entfernt befinden. Soweit möglich sind Abschirmungen durch Geländeerhebungen bzw. Materialhalden als Windschutz zu nutzen.
- Bituminös befestigte Zu- und Abfahrtswege sollten von Verschmutzungen durch die Transportfahrzeuge (asphaltierten Baustellenstraßen auf dem Betriebsgelände und bei Bedarf öffentliche Straßen) mit Nasskehrmaschinen bei Gefahr von Staubentwicklung (kein stark sichtbarer Staubbelaag während der Arbeitszeiten) sauber gehalten werden.
- Die Fahrwege der Lkw innerhalb der Baustelle sollten mit einer Sauberkeitsschicht (z.B. Schotterfläche) versehen werden, anderenfalls sollten mit bindigem Boden verschmutzte Reifen in einer Reifenwaschanlage vor Verlassen der Baustelle gründlich gereinigt werden. Baustraßen mit hydraulisch gebundener Deckschicht sollten mit Wasserwagen bedarfsweise feucht gehalten werden, um deutlich sichtbare Staubentwicklung von Baustraßen zu vermeiden.
- Fahrgeschwindigkeiten auf befestigten Flächen und Straßen der mobilen Arbeitsmaschinen und Fahrzeuge sollten so angepasst werden, dass eine deutlich sichtbare Staubentwicklung vermieden wird.
- Während der Sprengungen:
 - Abdeckung sensibler Nutzungen zum Schutz vor kurzfristigen Spitzen des Staubniederschlags. Durchführung der Sprengungen nur bei in Hinblick auf die Vermeidung von Staubimmissionsbeiträgen günstigen meteorologischen Bedingungen.

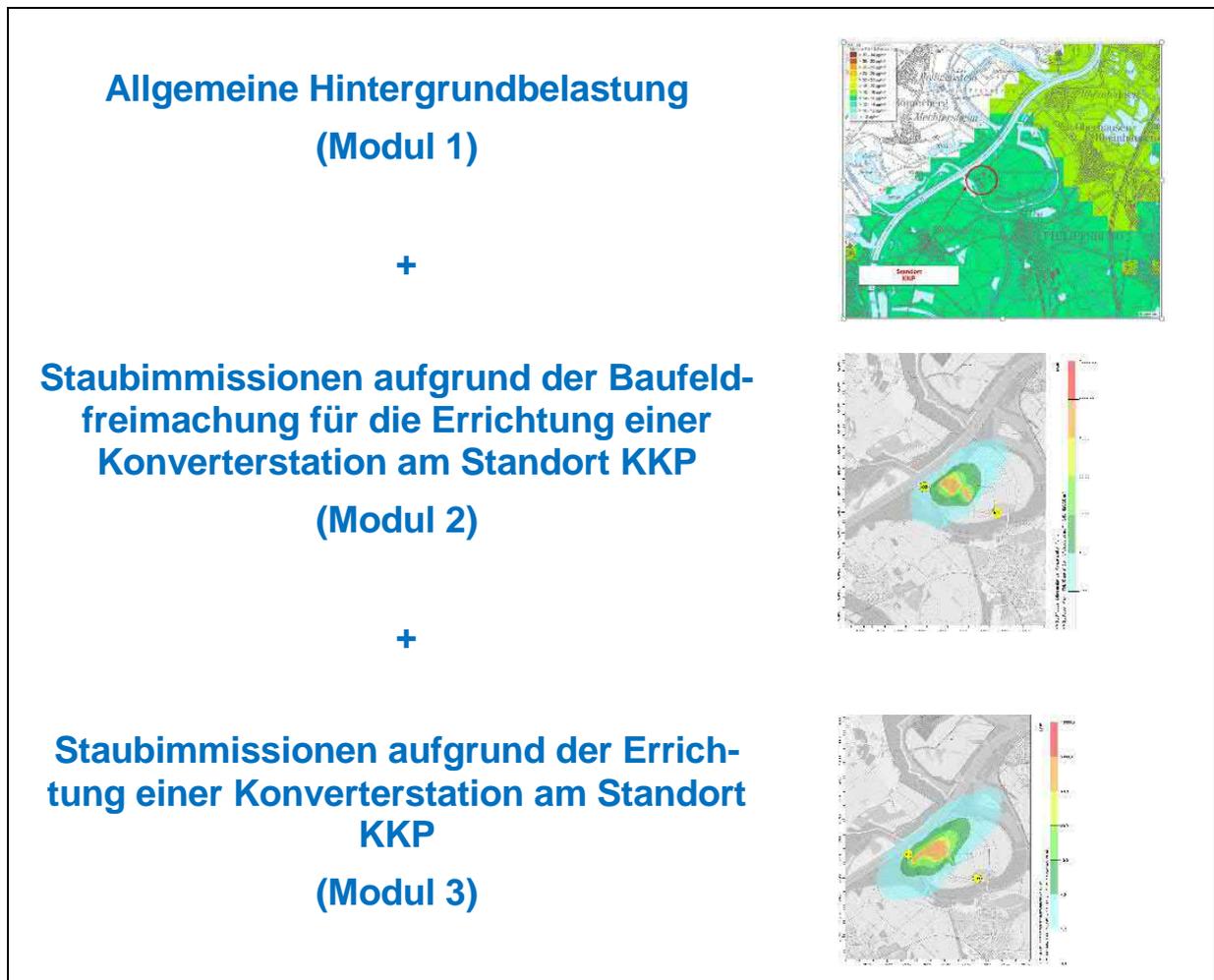
- Einsatz staubmindernder Maßnahmen wie z.B. Wasserkissen und immissionsseitig wirksamer Maßnahmen, wie z.B. die Abschaltung von Belüftungen, temporäre Abdeckung/Abplanungen und Reinigungsarbeiten nach der Sprengung.

Für diese (vorhabensunabhängigen) Baumaßnahmen am Standort (Baufeldfreimachung und Errichtung Konverter) ist eine immissionsschutzfachliche Planungsbegleitung im Rahmen eines Immissionsschutzkonzeptes als Grundlage für die Bauausschreibung und eine Baubegleitung zu empfehlen, mit der die aufgeführten Maßnahmen zur Emissionsminderung nach dem Stand der Technik sowie weitere Maßnahmen definiert und in der Bauphase überwacht werden.

Die Baumaßnahmen für die Baufeldfreimachung sowie für die Errichtung des Konverters finden teilweise zeitgleich (überlappend) statt. In konservativer Herangehensweise wird daher im Weiteren davon ausgegangen, dass alle Maßnahmen für die Baufeldfreimachung - einschließlich Sprengabbruch der Kühltürme - (Modul 2) sowie für die Errichtung des Konverters (Modul 3) innerhalb eines Jahres stattfinden. Mit diesem Ansatz sind alle denkbaren Überlagerungen von Bautätigkeiten in Hinblick auf das Jahresmittel für Schwebstaub und Staubniederschlag abdeckend betrachtet.

Dieser Ansatz bedeutet eine erhebliche Überschätzung für die Ermittlung der baubedingten Beiträge zum Schwebstaub und zum Staubniederschlag, da die emissionsträchtigen Baumaßnahmen zur Auffüllung sowie zum Abbruch der Kühltürme am Standort KKP über einen im Vergleich längeren Zeitraum von 3 Jahren durchgeführt werden. In dem konservativen Ansatz wird für die immissionsschutzfachliche Beurteilung unterstellt, dass die Staubemissionen von über mehrere Jahre geplanten erheblich emittierenden Vorgängen innerhalb eines einzigen Jahres durchgeführt werden.

Die gesamthafte Überlagerung der staubemittierenden Maßnahmen am Standort KKP beinhaltet daher:



Die baubedingten Immissionsbeiträge fließen in die Bewertung der Gesamtbelastung (→**Abschnitt 8.4.4**) ein.

8.4.3 Vorhabensbedingte Auswirkungen

8.4.3.1 Baubedingte Auswirkungen des Vorhabens

Baubedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit durch Luftschadstoffemissionen können durch bauliche Änderungen der Anlage KKP 2, die Herrichtung von Lagerflächen oder durch den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 und den diesbezüglichen Umgang mit benötigten und angefallenen Stoffen entstehen.

Änderungen der Anlage KKP 2, insbesondere die Errichtung einer Schleuse und einer Andockstation und die Herrichtung von Lagerflächen, führen zu Emissionen von Luftschadstoffen im Rahmen der Baumaßnahmen sowie zu verkehrsbedingten Emissionen im Rahmen des Transportes von Baustoffen. Diese Emissionen sind zeitlich und räumlich eng begrenzt und sind nicht geeignet, erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, zu bewirken.

Der überwiegende Teil des Abbaus von Anlagenteilen findet im Inneren der Gebäude der Anlage KKP 2 statt, so dass eine weitgehende Rückhaltung von Luftschadstoffen gewährleistet ist. Ein Abbau von Anlagenteilen außerhalb der Gebäude findet in einem geringen Umfang statt. Sofern ein Abbau von Anlagenteilen außerhalb der Gebäude durchgeführt wird, werden erforderlichenfalls geeignete Maßnahmen (z.B. Einhausung ggf. mit Filterung der Abluft) zur Vermeidung von Emissionen von Luftschadstoffen ergriffen.

Der Umgang mit benötigten und angefallenen Stoffen innerhalb von Gebäuden umfasst neben Transportvorgängen insbesondere die Bearbeitung und Behandlung von Stoffen, die beim Abbau von Anlagenteilen anfallen. Bei diesem Umgang werden Luftschadstoffe weitgehend im Gebäude zurückgehalten.

Der Umgang mit benötigten und angefallenen Stoffen außerhalb von Gebäuden umfasst im Wesentlichen Transportvorgänge. Das zu erwartende mittlere vorhabensbedingte Verkehrsaufkommen (bau- und betriebsbedingt) auf dem Betriebsgelände während der Durchführung des Vorhabens beträgt weniger als 10 Transporte mit Schwerverkehrsfahrzeugen (Lkw) pro Tag. Darüber hinaus erfolgt während des Tagzeitraums ein Betrieb von Flurförderzeugen (z.B. Gabelstapler).

Der Umgang mit benötigten und angefallenen Stoffen kann nicht zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Luftschadstoffsituation in den schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld des Standortes KKP führen.

Insgesamt können baubedingte Immissionsbeiträge des hier zu betrachtenden Vorhabens aufgrund der geringen Vorbelastung sowie der geringen vorhabensbedingten Immissionsbeiträge nicht zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit führen.

8.4.3.2 Betriebsbedingte Auswirkungen des Vorhabens

Betriebsbedingtes Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Straßen und dem Rhein führt zu Emissionen von Luftschadstoffen. Während des Vorhabens erfolgen An- und Abfahrten von Personal und An- und Abtransporte von Stoffen über die Zufahrtstraße, welche über die L 555 erreicht wird, oder den Rhein. Das zu erwartende mittlere vorhabensbedingte Verkehrsaufkommen (baubedingt und betriebsbedingt) auf öffentlichen Straßen während der Durchführung des Vorhabens beträgt weniger als 10 Transporte mit Schwerverkehrsfahrzeugen (Lkw) pro Tag sowie weniger als 1 Schiffstransport pro Monat. Dieses geringe vorhabensbedingte Verkehrsaufkommen kann nicht zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Luftschadstoffsituation in den schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld des Standortes KKP führen.

Der Beschäftigtenverkehr für den Standort KKP wird vorhabensbedingt im Vergleich zum Verkehr des Leistungsbetriebs nicht zunehmen. Mit zunehmender Dauer des Vorhabens ist ein Rückgang des Beschäftigtenverkehrs zu erwarten.

Insgesamt können betriebsbedingte Immissionsbeiträge des hier zu betrachtenden Vorhabens nicht zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit führen.

8.4.4 Bewertung der Gesamtbelastung

8.4.4.1 Langzeitbelastung Schwebstaub – Jahresmittel

Die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Gesamtbelastung von Schwebstaub und Staubniederschlag ist Gegenstand des Fachgutachtens Schwebstaub und Staubniederschlag – Modul 5 - Summarische Beurteilung der Staubimmissionsbeiträge am Standort KKP /39/. Nachfolgend sind die wesentlichen Ergebnisse dieser Untersuchung zusammengestellt.

Die folgende Abbildung 28 zeigt die Immissionsbeiträge zum Jahresmittelwert der Überlagerung der gesamten Maßnahmen am Standort mit der Allgemeinen Hintergrundbelastung für Schwebstaub PM10 in ihrer flächenhaften Verbreitung für die vertikale Schicht 0 m - 3 m über Grund.

Die Immissionsprognose für Schwebstaub PM10 und PM2,5 hat zum Ergebnis:

- An nahezu allen schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld des Standortes KKP, insbesondere auch am Immissionsort IO 1 – Mittelhof und der umliegenden Ortslagen, beträgt der Immissionsbeitrag zur Langzeitbelastung für PM10 jeweils $\leq 1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die Irrelevanzschwelle der TA Luft ($1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ist unterschritten. Die Immissionsbeiträge zur Langzeitbelastung sind an nahezu allen schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld somit irrelevant i.S. der TA Luft.
- Lediglich am Immissionsort IO 2 – Bootshaus ist der maximale Immissionsbeitrag zur Langzeitbelastung $> 1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und damit die Irrelevanzschwelle der TA Luft ($1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) überschritten. Der Immissionsbeitrag beträgt hier für PM10 max. $6,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der Anteil des Immissionsbeitrags am Immissionswert beträgt 16,0 %. Zwar ist der Immissionsbeitrag an diesem Immissionsort nicht irrelevant, jedoch ist der Immissionswert für die Gesamtbelastung für PM10 von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei einer Allgemeinen Hintergrundbelastung von $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ - $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sicher eingehalten.

Die Immissionskonzentration für PM10 im Jahresmittel beträgt am Immissionsort IO 2 maximal $26,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der Anteil am Immissionswert beträgt 66,0 %.

- In Hinblick auf PM2,5 wird der Immissionswert sicher eingehalten, da selbst unter der Prämisse, dass der Immissionsbeitrag von PM10 vollumfänglich der Fraktion PM2,5 zugeordnet wird, die Gesamtbelastung für PM10 nur geringfügig über dem Immissionswert für PM2,5 von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegt. Tatsächlich nimmt die Fraktion PM2,5 nur einen kleinen Anteil der Fraktion PM10 ein, so dass der Immissionswert für PM2,5 unterschritten ist.

Die ermittelten Immissionskonzentrationen gehen dabei nahezu vollständig auf die Allgemeine Hintergrundbelastung und die kumulierenden Auswirkungen aufgrund der (vorhabensunabhängigen) Baumaßnahmen am Standort zurück. Die diesbezüglich getroffenen Annahmen zu Zeitdauer und zur Gleichzeitigkeit der jeweiligen Baumaßnahmen sind äußerst konservativ. Die Immissionsbeiträge aufgrund der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 sind vernachlässigbar (siehe → [Abschnitt 8.4.3](#)).

8.4.4.2 Kurzzeitbelastung Staub – Tagesmittelwerte

Zur Prüfung der Einhaltung des Immissionswertes für die Kurzbelastung der TA Luft bzw. der 39. BImSchV wird hilfsweise auf das sogenannte **Tagesgrenzwert-Äquivalent für PM10** zurückgegriffen.

Die Angaben zur Höhe des empirisch ermittelten PM10-Tagesgrenzwert-Äquivalents variieren in Deutschland im statistischen Mittel zwischen 28 µg/m³ und 30 µg/m³ (z.B. IVU Umwelt GmbH /45/ /46/, Freistaat Sachsen /57/, LfU Bayern /49/ und BAST /21/).

Danach ergibt sich für die Bewertung der Kurzzeitbelastung durch Schwebstaub PM10:

- Für die Gesamtbelastung ergibt sich für die Immissionsorte eine Immissionskonzentration im Jahresmittel für PM10 von max. 26,4 µg/m³ (siehe →[Abschnitt 8.4.4.1](#)).
- Das Tagesgrenzwert-Äquivalent für Schwebstaub PM10 von 30 µg/m³ wird somit sicher eingehalten. Selbst das konservative PM10-Tagesgrenzwert-Äquivalent von 28 µg/m³ wird sicher eingehalten.

Es ist daher davon auszugehen, dass der Immissionsgrenzwert der Kurzzeitbelastung PM10 an allen Immissionsorten sicher eingehalten ist.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen durch bau- und betriebsbedingte Emissionen von Luftschadstoffen auf das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit sind insbesondere aufgrund der geringen Vorbelastung sowie geringer vorhabensbedingter Beiträge nicht zu besorgen. Dies gilt auch für Überlagerungen von baubedingten und betriebsbedingten Immissionsbeiträgen des Vorhabens einschließlich der Immissionsbeiträge der anderen bestehenden und geplanten Anlagen am Standort.

8.4.4.3 Gesamthafte Bewertung

Insgesamt sind auch unter Berücksichtigung der Allgemeinen Hintergrundbelastung, kumulierenden Auswirkungen aufgrund von gleichzeitigen Baumaßnahmen am Standort für die Baufeldfreimachung und die Errichtung des Konverters sowie für die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Lufthygiene zu erwarten.

Die ermittelten Gesamtbelastungen für Schwebstaub und zum Staubniederschlag gehen dabei nahezu vollständig auf die Allgemeine Hintergrundbelastung und die Vorbelastung aufgrund der (vorhabensunabhängigen) Baumaßnahmen am Standort zurück.

Die diesbezüglich getroffenen Annahmen zur Gleichzeitigkeit der Maßnahmen der Vorbelastung sind äußerst konservativ.

Die Immissionsbeiträge aufgrund der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 sind vernachlässigbar.

Der in den Untersuchungen unterstellte Ansatz für die Einstufung der Staubneigung als „schwachstaubend“ (Gewichtungsfaktor $a=31,6$) setzt Staubbminderungsmaßnahmen nach dem Stand der Technik voraus. Für die (vorhabensunabhängigen) Baumaßnahmen am Standort (Baufeldfreimachung und Errichtung Konverter) ist eine immissionsschutzfachliche Planungsbegleitung im Rahmen eines Immissionsschutzkonzeptes als Grundlage für die Bauausschreibung und eine Baubegleitung zu empfehlen, mit der die aufgeführten Maßnahmen zur Emissionsminderung nach dem Stand der Technik sowie weitere Maßnahmen definiert und in der Bauphase überwacht werden.

8.5 Auswirkungen durch Schallemissionen

8.5.1 Untersuchungsrahmen und Beurteilungsquellen

8.5.1.1 Bewertung von Baulärm (AVV Baulärm)

Die Geräuschimmissionen von Baustellen sind gemäß AVV Baulärm /8/ zu beurteilen. Entsprechend BImSchG § 22 Abs. 1 sind Baustellen so zu betreiben, dass

- schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind,
- nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

In Nr. 3.1.1 AVV Baulärm werden für die Nachbarschaft der Baustelle in Abhängigkeit des Beurteilungszeitraums (tags / nachts) und der baulichen Nutzung Immissionsrichtwerte festgesetzt. Als Tagzeit gilt der Zeitraum von 7:00 Uhr bis 20:00 Uhr.

Gemäß Nr. 4.1 AVV Baulärm sollen bei einer Überschreitung des Immissionsrichtwertes um mehr als 5 dB(A) Maßnahmen zur Minderung der Geräusche von der zuständigen Behörde angeordnet werden.

In der folgenden Tabelle sind die Immissionsrichtwerte / die Maßnahmenschwellen gemäß AVV Baulärm für den Tag- und Nachtzeitraum in Abhängigkeit der baulichen Nutzung aufgeführt:

Tabelle 10: Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit des Beurteilungszeitraums und der baulichen Nutzung nach AVV Baulärm (Auszug)

Art der baulichen Nutzung	Immissionsrichtwert / Maßnahmenschwelle AVV Baulärm	Immissionsrichtwert / Maßnahmenschwelle AVV Baulärm
	tags [dB(A)]	nachts [dB(A)]
Gebiete in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	50 / 55	35 / 40
Gebiete in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	55 / 60	40 / 45
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	60 / 65	45 / 50
Gebiete in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	65 / 70	50 / 55
Gebiete in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind	70 / 75	70 / 75

Bei einer Überschreitung der Maßnahmenschwelle kommen gemäß 4.1 AVV Baulärm insbesondere in Betracht:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle,
- Maßnahmen an den Baumaschinen,
- Verwendung geräuscharmer Baumaschinen,
- Anwendung geräuscharmer Bauverfahren,
- Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen.

Überschreitungen der Maßnahmenschwelle können im Zuge einer Abwägungsentscheidung hingenommen werden, wenn der Stand der Lärminderungstechnik ausgeschöpft ist bzw. übergeordnete Belange dagegensprechen.

8.5.1.2 Schutz vor Gewerbelärm (TA Lärm)

Für den Betrieb von immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen und nicht genehmigungsbedürftigen gewerblichen Anlagen ist die TA Lärm /7/ anzuwenden. Dieses Regelwerk bestimmt den Schutzanspruch der vorhandenen und planungsrechtlich zulässigen Bebauung gegenüber vorhandenen und geplanten gewerblichen Anlagen.

Grundlage der Beurteilung der Geräuschimmissionen nach TA Lärm sind Beurteilungspegel, die an maßgeblichen Immissionsorten ermittelt werden. Der Beurteilungspegel L_r ist der aus dem Mittelungspegel (hier: aus berechneten Geräuschimmissionen) des zu beurteilenden Geräusches und ggf. aus Zuschlägen für Ton- und Informationshaltigkeit, für Impulshaltigkeit und für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (früher als Ruhezeiten bezeichnet) gebildete Wert zur Kennzeichnung der mittleren Geräuschbelastung während jeder Beurteilungszeit. Nach TA Lärm Nr. 6.5 kann von der Berücksichtigung des Zuschlages für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist.

Die Immissionsrichtwerte werden in TA Lärm Nummer 6 beschrieben. Zitat:

6.1 *Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden*
Die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel betragen für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

a) <i>in Industriegebieten</i>	70 dB(A)
b) <i>in Gewerbegebieten</i>	
<i>tags</i>	65 dB(A)
<i>nachts</i>	50 dB(A)
c) <i>in urbanen Gebieten</i>	
<i>tags</i>	63 dB(A)
<i>nachts</i>	45 dB(A)
d) <i>in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten</i>	
<i>tags</i>	60 dB(A)
<i>nachts</i>	45 dB(A)
e) <i>in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten</i>	
<i>tags</i>	55 dB(A)
<i>nachts</i>	40 dB(A)

f) <i>in reinen Wohngebieten</i>	
tags	50 dB(A)
nachts	35 dB(A)
g) <i>in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten</i>	
tags	45 dB(A)
nachts	35 dB(A).

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

...

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

1. tags 06:00 - 22:00 Uhr
2. nachts 22:00 - 06:00 Uhr.

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z.B. 1:00 bis 2:00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel.

Die Geräuschbeurteilung gemäß TA Lärm erfolgt an definierten Einzelpunkten, für die mittels Schallausbreitungsrechnungen der Beurteilungspegel berechnet wird. Maßgeblicher Immissionsort ist der nach Nummer 2.3 TA Lärm zu ermittelnde Ort im Einwirkungsbereich einer Anlage, an dem eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte am ehesten zu erwarten ist.

Die Gesamtbelastung im Einwirkungsbereich einer gewerblichen Anlage setzt sich aus dem Immissionsbeitrag der Anlage (Zusatzbelastung) und der Vorbelastung durch gewerbliche Geräuschimmissionen zusammen. Zur Vorbelastung zählen nur die Geräuschimmissionen von Anlagen, für die die TA Lärm ebenfalls gilt (also z.B. nicht: Sport- und Freizeitanlagen, nicht genehmigungsbedürftige landwirtschaftliche Anlagen, Baustellen u.a.).

Innerhalb des Einwirkungsbereiches ist die Gesamtbelastung durch anlagenbedingte Geräuschimmissionen an den schutzwürdigen Immissionsorten mit der höchsten zu erwartenden Zusatzbelastung durch das Vorhaben (= maßgeblicher Immissionsort im Sinne von TA Lärm Nr. 2.3) zu ermitteln, wenn sich nicht aus der Vorbelastung bzw. der Schutzwürdigkeit der Immissionsorte etwas anderes ergibt.

Unterschreitet die Gesamtbelastung als Summe aus Vor- und Zusatzbelastung den maßgeblichen Immissionsrichtwert, sind schädliche Umwelteinwirkungen durch Geräusche im Sinne des BImSchG nicht zu erwarten.

Darüber hinaus sind maßgebliche Beiträge der Zusatzbelastung durch die Anlage definitionsgemäß auch dann auszuschließen, wenn die Zusatzbelastung durch die Anlage den Immissionsrichtwert um mindestens 6 dB unterschreitet (TA Lärm Nr. 3.2.1 Abs. 2). Die Bestimmung der Vorbelastung kann entfallen, sofern das Irrelevanzkriterium für die Gesamtanlage (= Immissionsrichtwert IRW - 6 dB) eingehalten ist.

Gemäß Nr. 2.2 TA Lärm befindet sich ein Immissionsort außerhalb des Einwirkungsbereichs einer Anlage, wenn der Immissionsbeitrag der Anlage den Immissionsrichtwert am Immissionsort um mindestens 10 dB(A) unterschreitet. Bei Anlagenänderungen kann grundsätzlich auf die Erhebung der Vorbelastung verzichtet werden, wenn der Immissionsbeitrag der Anlagenänderung (Zusatzbelastung) den Immissionsrichtwert um mindestens 10 dB(A) unterschreitet, da durch die (geringe) Zusatzbelastung keine Überschreitung des Immissionsrichtwerts (Gesamtbelastung) zu befürchten ist.

Beurteilung von Verkehrsgeräuschen auf öffentlichen Verkehrsflächen gemäß TA Lärm

Nach Nr. 7.4 TA Lärm sind Fahrzeuggeräusche auf dem Betriebsgrundstück sowie bei der Ein- und Ausfahrt, die in Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlage entstehen, der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen bei der Ermittlung der Zusatzbelastung zu erfassen und zu beurteilen.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 m vom Betriebsgrundstück sollen in Gebieten nach Nr. 6.1 c bis f (im Wesentlichen Kern-/Dorf-/Mischgebiete, Wohngebiete, Kurgebiete) durch organisatorische Maßnahmen soweit wie möglich verhindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV erstmals oder weitergehend überschritten werden.

8.5.1.3 Bewertung von Gesamtlärmimmissionen (Bau- und Betriebslärm)

Fast alle relevanten Lärmarten werden vom Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und von zugehörigen untergesetzlichen Regelwerken erfasst. Ein rechtlicher Ansatz zur Überlagerung von Schallimmissionsbeiträgen unterschiedlicher Lärmarten (wie im vorliegenden Fall von Bau- und Betriebslärm) ist jedoch grundsätzlich nicht gegeben. Eine generelle Schwierigkeit bei der Überlagerung von verschiedenen Lärmarten besteht darin, dass für jede Lärmart andere Mess- und Beurteilungsverfahren gelten. Deshalb können verschiedene Immissionswerte oder Beurteilungswerte im Rahmen einer Gesamtlärmbewertung nicht ohne Weiteres miteinander verglichen oder „aufaddiert“ werden.

So wird in der TA Lärm zwar der Begriff „Gesamtbelastung“ angeführt. Die Gesamtbelastung (als Summe aus Vor- und Zusatzbelastung) gemäß TA Lärm bezieht sich jedoch ausschließlich auf „Anlagen“, die in den Geltungsbereich der TA Lärm fallen. So sind bspw. auch Verkehrsgeräusche von öffentlichen Verkehrsflächen, die bspw. durch anlagenbezogene Lkw-Bewegungen hervorgerufen werden, als Element der Summenbildung (Gesamtbelastung) von vornherein ausgeschlossen.

Die Frage, ob vorhabenbedingte Lärmbeeinträchtigungen, die aus der Summe von Betriebs- und Baulärm (Gesamtlärm) entstehen, unzumutbare Belästigungen darstellen, beurteilt sich deshalb nicht nach den Maßstäben der allgemeinen Verwaltungsvorschriften, sondern situationsbedingt nach den jeweiligen Umständen des Einzelfalls.

In der Rechtsprechung sind seit einigen Jahren jedoch kritische Lärmimmissionen benannt, bei deren Überschreitung Gesundheitsgefährdungen oder Gesundheitsbeeinträchtigungen nicht mehr gänzlich ausgeschlossen werden können. So sollten Lärmimmissionen von über 70 dB(A) im Tag- und über 60 dB(A) im Nachtzeitraum - bei nicht nur kurzfristiger Exposition - grundsätzlich ausgeschlossen werden.

8.5.2 Ökologische Ausgangssituation

Die Immissionsgesamtbelastung setzt sich aus der Immissionsvorbelastung und den Immissionsbeiträgen durch das Vorhaben zusammen. Die Immissionsvorbelastung besteht aus den Immissionsbeiträgen der bestehenden Anlagen am Standort KKP sowie aus Immissionsbeiträgen von planerischen festgelegten Vorhaben (z.B. Maßnahmen zur Baufeldfreimachung und zur Errichtung eines Konverters am Standort), die ebenfalls zu kumulierenden Umweltauswirkungen führen können.

8.5.2.1 Allgemeine Hintergrundbelastung

Die Allgemeine Hintergrundbelastung ist insbesondere bestimmt durch die Schallimmissionsbeiträge auf den Straßen des übergeordneten und örtlichen Verkehrs.

Darüberhinausgehende Schallimmissionsbeiträge, z.B. auf Grund von gewerblichen oder landwirtschaftlichen Tätigkeiten sind untergeordnet und können nicht erheblich zur Schallimmissionssituation auf dem Standort KKP und in dessen Umfeld beitragen.

In Hinblick auf die Hintergrundbelastung durch die Schallimmissionsbeiträge auf den Straßen des übergeordneten Verkehrs gibt die Umgebungslärmkartierung des Landes Baden-Württemberg aus den Jahren 2012 und 2017 /52/ Hinweise.

Die in der Umgebungslärmkartierung 2012 dem Standort nächstgelegenen zu berücksichtigenden Straßen des übergeordneten Verkehrs sind die B 35 und B 36, jeweils in ca. 4 km Entfernung zum Standort. Westlich des Standortes befindet sich die Bundesstraße B 9 Speyer – Wörth. Aufgrund der Entfernung zum Standort ergeben sich im direkten Umfeld zu den schalltechnisch lokal wirksamen Emissionen der bestehenden Anlagen und den von anderen Vorhaben am Standort ausgehenden kumulierenden Wirkungen keine relevanten Immissionsbeiträge, die zu überlagern wären.

Ebensolches gilt nach der Umgebungslärmkartierung 2017 für den Schienenlärm. Die nächstgelegenen zu berücksichtigenden Schienenstrecken befinden sich in Entfernungen > 10 km und liefern im direkten Umfeld zu den schalltechnisch lokal wirksamen Emissionen der bestehenden Anlagen und den von anderen Vorhaben am Standort ausgehenden kumulierenden Wirkungen keine relevanten Immissionsbeiträge, die zu überlagern wären.

In Hinblick auf die Hintergrundbelastung durch die Schallimmissionsbeiträge auf den Straßen des lokalen Verkehrs ergeben sich im Umfeld des Standortes aufgrund der überwiegend geringen Verkehrsstärken ebenfalls keine Hinweise auf relevante Überlagerungseffekte mit den lokal wirksamen Emissionen der bestehenden Anlagen und den von anderen Vorhaben am Standort ausgehenden kumulierenden Wirkungen am Standort KKP. Die L 555 bspw. weist mit 4.281 Kfz/24 h /68/ im Abschnitt Philippsburg-Rheinsheim bzw. 5.100 Kfz/24 h /68/ in der Ortsdurchfahrt Philippsburg ein vergleichsweise geringes Verkehrsaufkommen auf. Ebensolches gilt für die K 3537 zwischen Oberhausen-Rheinhausen und Philippsburg mit 4.844 Kfz/24. /68/

8.5.2.2 Immissionsbeiträge der bestehenden Anlagen am Standort KKP

Aus dem unveränderten Restbetrieb ergeben sich Schallemissionen der Anlagen KKP 1 und KKP 2, z.B. aus dem Maschinenhaus (diverse Belüftungsöffnungen), dem Maschinentransformator, den Büro- / Sozialgebäuden (Belüftung) oder dem Kühlwasserabsturzbauwerk.

Zudem wird auch im Restbetrieb des KKP 1 und KKP 2 regelmäßig ein Testbetrieb der Notstromerzeugungsanlagen sowie der Notspeiseanlage zur Tagzeit durchgeführt.

Mit dem Betrieb des am Standort KKP vorhandenen Zwischenlagers für Brennelemente (KKP-ZL) ist, abgesehen von innerbetrieblichen Transporten keine nennenswerte Geräuschabstrahlung verbunden.

Weitere relevante Schallemissionen ergeben sich aus dem Personalverkehr, insbesondere zu den am Standort vorhandenen Mitarbeiterparkplätzen und dem Lieferverkehr mit Lkw.

Die Immissionsbeiträge der bestehenden Anlagen am Standort KKP wurden fachgutachtlich in

- (1) Modul 1 „Schallimmissionsbeiträge durch den Restbetrieb der Kraftwerksblöcke KKP 1 und KKP 2 sowie durch den Betrieb des Zwischenlagers für Brennelemente“ /63/

ermittelt und bewertet und fließen in die Ermittlung und Bewertung der Immissionsgesamtbelastung (siehe → [Abschnitt 8.5.3.2](#)) ein.

8.5.2.3 Kumulierende Auswirkungen aufgrund von anderen Vorhaben am Standort

Relevante kumulierende Auswirkungen aufgrund von anderen Vorhaben am Standort ergeben sich aufgrund von Baumaßnahmen zur Baufeldfreimachung und zur Errichtung des Konverters am Standort.

Des Weiteren entstehen durch den Betrieb des in Bau befindlichen RBZ-P und des in Bau befindlichen SAL-P geringfügige Schallemissionen.

In Hinblick auf die kumulierenden Auswirkungen aus verschiedenen (Bau-)Maßnahmen und den geplanten Betrieb des in Bau befindlichen RBZ-P und des in Bau befindlichen SAL-P liegen insbesondere folgende fachgutachtliche Untersuchungen zu den Geräuschimmissionsbeiträgen vor.

- (1) „Schallimmissionsbeiträge durch die Baufeldfreimachung für die Errichtung einer Konverterstation am Standort KKP“ Modul 2 /40/
- (2) „Schallimmissionsbeiträge durch den Bau und Betrieb einer Konverterstation am Standort KKP“ Modul 3 /41/
- (3) „Mögliche Überlagerung von Schallimmissionsbeiträgen am Standort KKP (Gesamtlärm)“ Modul 6 /44/

Im Modul 6 „Mögliche Überlagerung von Schallimmissionsbeiträgen am Standort KKP (Gesamtlärm)“ werden wird auch die

- (4) Schallimmissionsbeiträge durch den Betrieb des Standort-Abfalllagers Philippsburg (SAL-P) und des Reststoffbearbeitungszentrums Philippsburg (RBZ-P)“ /33/,

die bereits in vorausgehenden Verfahren ermittelt und bewertet wurden, berücksichtigt.

Die kumulierenden Umweltauswirkungen aufgrund von anderen Vorhaben am Standort aus (1) bis (4) fließen in die Ermittlung und Bewertung der Immissionsgesamtbelastung (siehe →[Abschnitt 8.5.3.2](#)) ein.

8.5.3 Vorhabensbedingte Auswirkungen

8.5.3.1 Baubedingte Auswirkungen

In der schalltechnischen Untersuchung zu den vorhabensbedingten Auswirkungen

- (1) „Schallimmissionsbeiträge durch Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2)“ Modul 4 /42/

werden die Geräuschimmissionen des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 an den maßgeblichen schutzbedürftigen (Wohn-)Nutzungen ermittelt und bewertet.

Aus schalltechnischer Sicht lässt sich der Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 in drei Baumaßnahmen gliedern:

- Maßnahme 1: Erstellung von neuen Durchbrüchen und Gebäudeöffnungen.
- Maßnahme 2: Einbau einer Schleuse und einer Andockstation
- Maßnahme 3: Transport abgebauter Anlagenteile zu den ausgewiesenen Lagerflächen sowie zum RBZ-P

Darüber hinaus werden am Standort zur Zwischenlagerung von abgebauten Anlagenteilen des KKP 2 Lagerflächen hergestellt / ertüchtigt (siehe Abbildung 30). Bei der Herstellung / Ertüchtigung der Lagerflächen am Standort KKP sind vergleichbar hohe Schallimmissionsbeiträge wie bei den beschriebenen Baumaßnahmen 1-3 zu erwarten.

Beim Abbau von Anlagenteilen kommen je nach Anforderung unterschiedliche Baumaschinen und Fahrzeuge zum Einsatz. Gemäß der Planung sollen die Bauarbeiten grundsätzlich lediglich im Tagzeitraum (nach AVV Baulärm von 7:00 Uhr bis 20:00 Uhr) an Werktagen erfolgen. Es wird von einer Regelarbeitszeit von 8 bis 10 Stunden pro Tag ausgegangen. Höchst vorsorglich wird im schalltechnischen Modell der Betrieb über volle 13 Stunden im Tagzeitraum (von 7:00 Uhr bis 20:00 Uhr) angesetzt.

Maßnahme 1: Erstellung von Durchbrüchen und Gebäudeöffnungen

Für den Transport von Komponenten und Anlagenteilen aus dem Reaktorgebäude des KKP 2 sind bereits 3 Schleusen vorhanden. Eine Lkw-Schleuse am Reaktorhilfsanlagengebäude UKA (Schleuse A), eine Materialschleuse am Reaktorgebäude UJA (Schleuse B) und eine Containerschleuse am Reaktorhilfsanlagengebäude UKS (Schleuse E). Zum Ausbringen von Großkomponenten im Ganzen ist jedoch eine Vergrößerung der Schleuse B erforderlich.

Um Transportwege im Kontrollbereich zu entflechten, ist beabsichtigt am Reaktorgebäude-Ringraum UJB eine Containerandockstation (Bereich C) zu errichten. Es wird mit einer Bauzeit zum Erstellen des Durchbruchs für die Andockstation von etwa 2 Tagen gerechnet. Die Lage der bestehenden und geplanten Schleusen und Andockstation ist in folgender Abbildung 29 dargestellt.

Für die geplante Containerandockstation am UJB (siehe Abbildung 29, Bereich C) wird eine Gebäudeöffnung geschaffen. Diese wird mit Kernlochbohrgeräten und Seilsägen realisiert. Mittels Kernlochbohrgerät wird dazu ein Durchbruch im Betonmantel des Gebäudes erstellt. Die Gebäudeöffnung wird in der Folge per Seilsäge zugeschnitten. Bedarfsweise wird ein

Mobilkran zum Heben und Ablegen von Bauteilen eingesetzt.

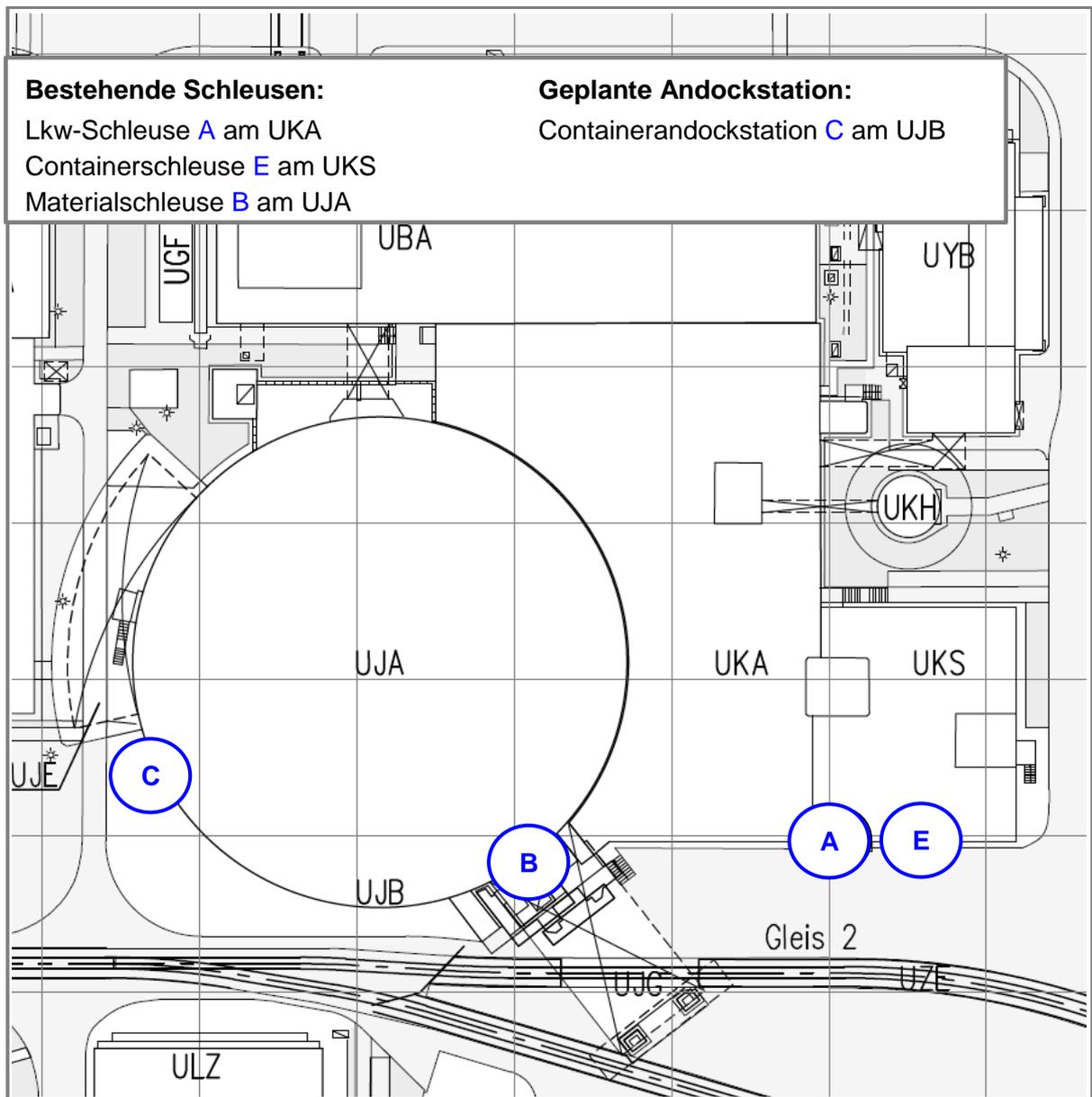


Abbildung 29: Bestehende und geplante Schleusen und Andockstation KKP 2

Maßnahme 2: Einbau einer Schleuse und einer Andockstation

Das Ausbringen von Großkomponenten im Ganzen durch die vorhandene Materialschleuse B am Reaktorgebäude UJA ist aufgrund der Größe der Komponenten nicht möglich. Daher ist ein Ausbau der vorhandenen Materialschleuse erforderlich.

Des Weiteren soll eine Containerandockstation zur Beladung von Containern neu errichtet werden (siehe Abbildung 29, Bereich C). Für die Errichtung der Containerandockstation kommen Schweißgeräte zum Einsatz. Es wird mit einer schalltechnisch relevanten Einwirkzeit zur Errichtung der Containerandockstation von etwa 1 Woche gerechnet.

Maßnahme 3: Transport von Anlagenteilen zu den vorgesehenen Lagerflächen sowie zum RBZ

In Maßnahme 3 werden abgebaute Anlagenteile aus dem Reaktorgebäude KKP 2 über die Kontrollbereichsausgänge (Schleusen und Andockstation) auf Lagerflächen innerhalb von Gebäuden¹ und die vorgesehenen Lagerflächen im Freien (siehe Abbildung 30) transportiert. Der Transport erfolgt mittels geeigneten Transportfahrzeugen (z.B. Lkw, Stapler) bevorzugt in 20-Fuß-Containern. Radioaktive Reststoffe werden dabei vorzugsweise auf die Flächen F1, F2, F65, F68 und F71 befördert. Es findet im Schnitt ein Transport pro Tag von einer Schleuse bzw. der Andockstation zu einer Lagerfläche und ein weiterer Transport von einer Lagerfläche zum RBZ-P statt.

In einem konservativen Ansatz werden im schalltechnischen Modell der Transport von 5 Containern pro Tag von den Schleusen bzw. der Andockstation zu den Lagerflächen und der Transport von 5 Containern zur Bereitstellungsfläche des RBZ-P modelliert. Die Lage der Lagerflächen im Freien sowie der Haupttransportwege gehen aus Abbildung 30 hervor. Zudem wird der dauerhafte Betrieb eines Staplers für Transport- und Umschlagvorgänge über 13 Stunden im Tagzeitraum veranschlagt. Auf der Baustelle wird weiterhin eine begrenzte Anzahl von Kleingeräten benutzt. Diese werden an ständig wechselnden Stellen nach Bedarf eingesetzt. Schallemissionen dieser Kleingeräte sind in Bezug auf die Gesamtschallemissionen nicht relevant und sind in den übrigen Schallemissionen bereits abdeckend enthalten.

Die Lagerflächen F1, F2, F65, F68 und F71 werden mit Abschirmcontainern (3-fache Stapelung von 20 Fuß-Containern mit einer Höhe von insgesamt ca. 7,8 m) dauerhaft umstellt. In der vorliegenden Untersuchung wird die schallabschirmende Wirkung der auf den Lagerflächen aufgestellten Abschirmcontainern berücksichtigt.

Die Schallimmissionsbeiträge durch den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 am Standort KKP wurden ermittelt, beschrieben und bewertet.

Hierzu wurden:

- die nächstgelegenen schutzbedürftigen (Wohn-)Nutzungen im Einwirkungsbereich des Vorhabens definiert,
- die aus dem Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 auftretenden Geräuschemissionen erfasst und in 3 Baumaßnahmen gegliedert,
- die daraus resultierenden Schallimmissionen an schutzbedürftigen Nutzungen im Einwirkungsbereich des Vorhabens ermittelt und bewertet.

Die flächenhafte Ausbreitung der Schallimmissionen für die betrachteten Baumaßnahmen sind Abbildung 31, Abbildung 32 und Abbildung 33 zu entnehmen.

¹ Die Vorgänge innerhalb von Gebäuden sind schallimmissionstechnisch nicht relevant und werden in der Untersuchung somit nicht gesondert berücksichtigt.

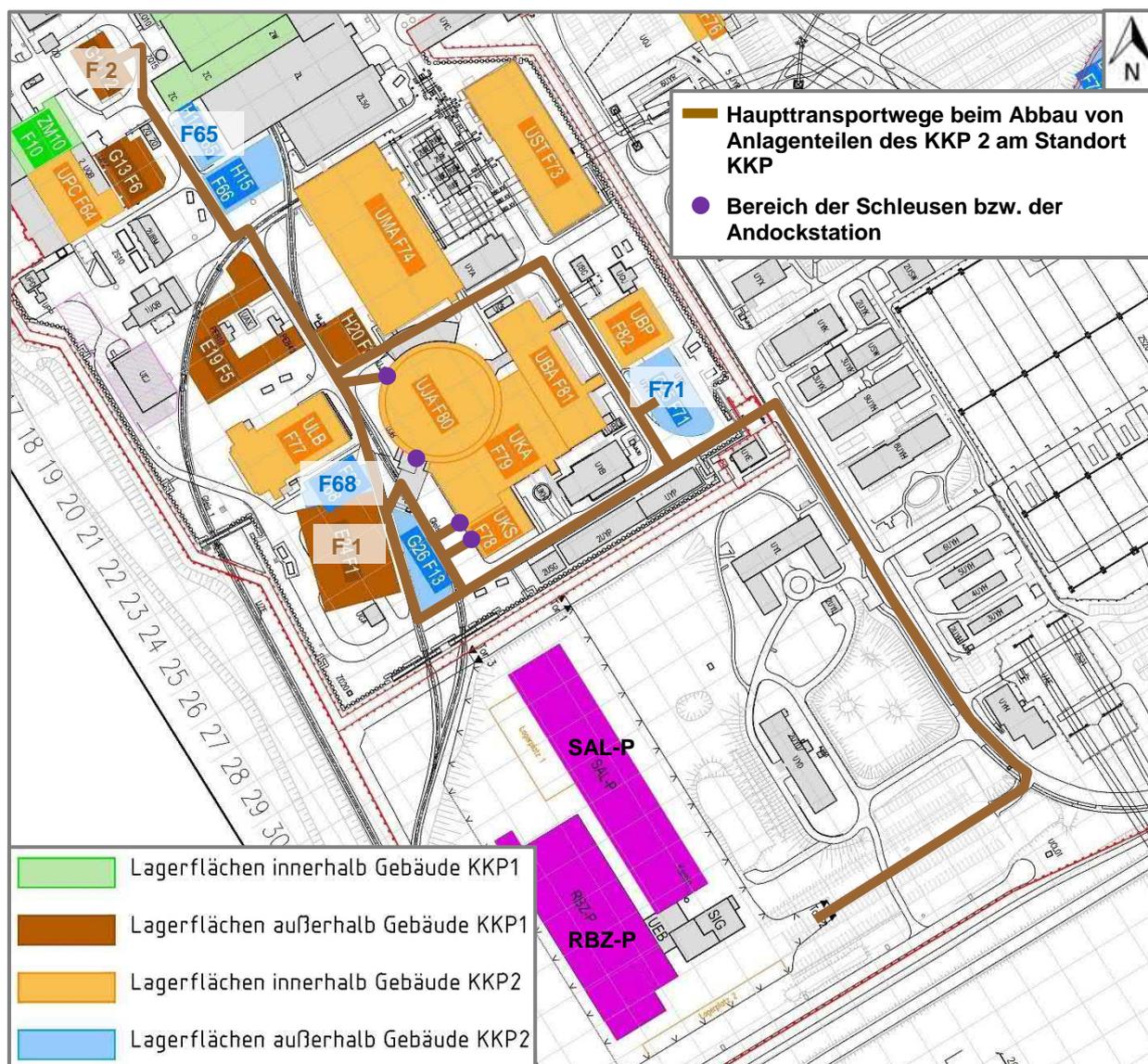


Abbildung 30: Lagerflächen, Haupttransportwege und Bereiche mit Schleusen bzw. Andockstation

Die schalltechnische Untersuchung zu den Schallimmissionsbeiträgen durch den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 /42/ ergab:

Ergebnis der schalltechnischen Untersuchung	Folgen
Die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm sind an den maßgeblich betroffenen (Wohn-) Nutzungen bei allen Maßnahmen des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 sicher unterschritten.	Beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 am Standort KKP sind zum Schutz der umliegenden (Wohn-) Nutzungen keine zusätzlichen Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Erhebliche Geräuschbelästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft durch den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 können sicher ausgeschlossen werden.

Abbildung 31: Vorhabensbedingter Baulärm: Schallimmissionsplan Baumaßnahme 1



Projekt:
EnBW Kernkraft GmbH
Kernkraftwerk Philippsburg
Schallimmissionsbeiträge durch
Stilllegung und Abbau von
Anlagenteilen des
Kernkraftwerks Philippsburg
Block 2 (KKP 2)

Schalltechnische Untersuchung

Planinhalt:
Schallimmissionsplan
Baumaßnahme 1
(Erstellung von Durchbrüchen
und Gebäudeöffnungen)
in 5 m über Grund

Auftraggeber:
EnBW Kernkraft GmbH

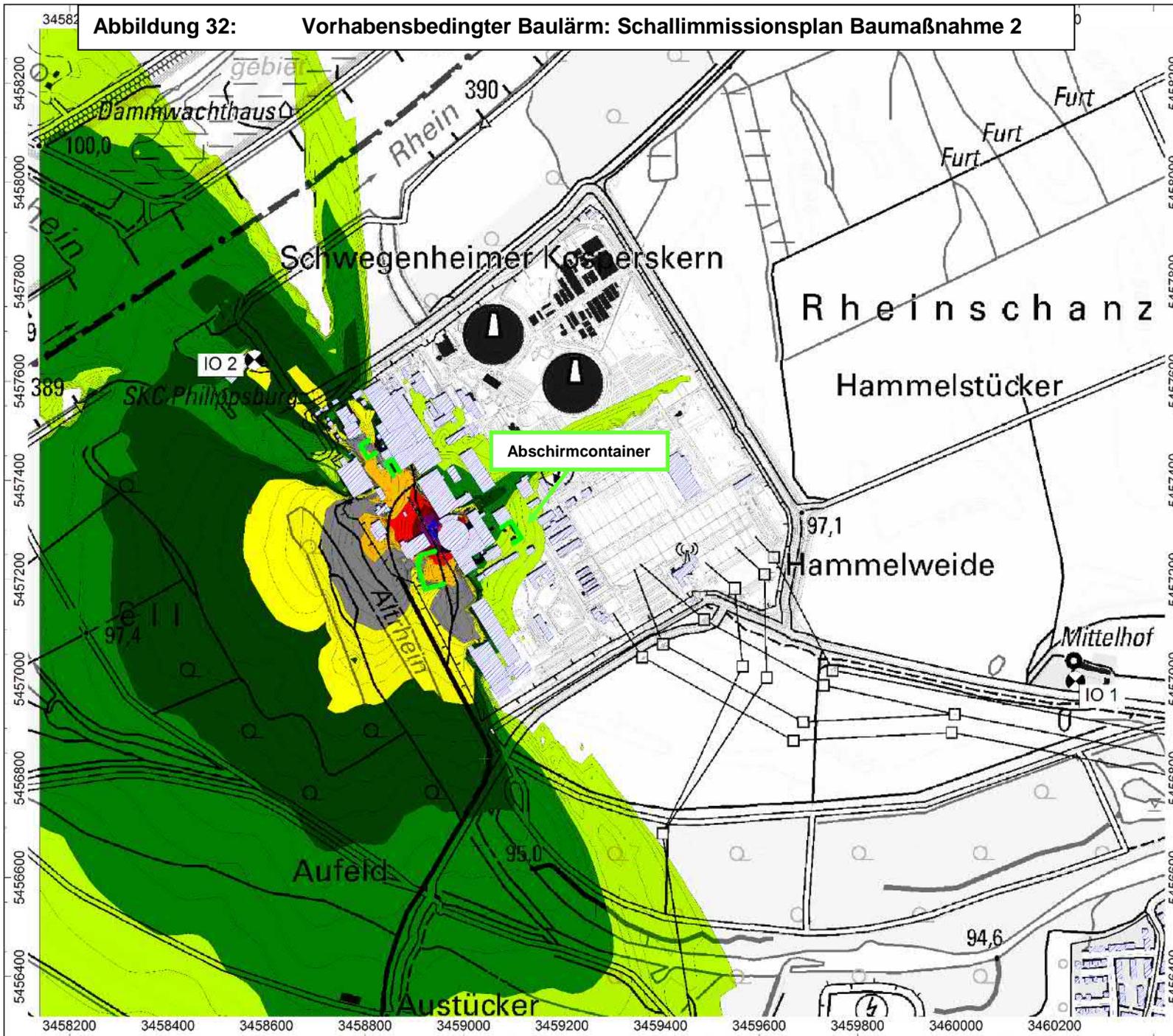
Erstellt durch:
Ingenieurbüro Dr.-Ing. Dröscher

Pegel in dB(A)

- > 30.0 dB
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB

Tübingen, August 2017

Abbildung 32: Vorhabensbedingter Baulärm: Schallimmissionsplan Baumaßnahme 2



Projekt:
EnBW Kernkraft GmbH
Kernkraftwerk Philippsburg
Schallimmissionsbeiträge durch
Stilllegung und Abbau von
Anlagenteilen des
Kernkraftwerks Philippsburg
Block 2 (KKP 2)

Schalltechnische Untersuchung

Planinhalt:
Schallimmissionsplan
Baumaßnahme 2
(Einbau einer Schleuse
und einer Andockstation)
in 5 m über Grund

Auftraggeber:
EnBW Kernkraft GmbH

Erstellt durch:
Ingenieurbüro Dr.-Ing. Dröscher

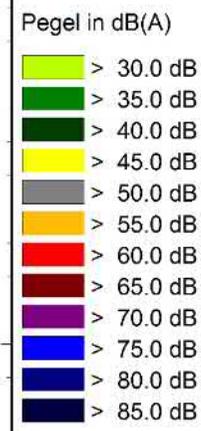
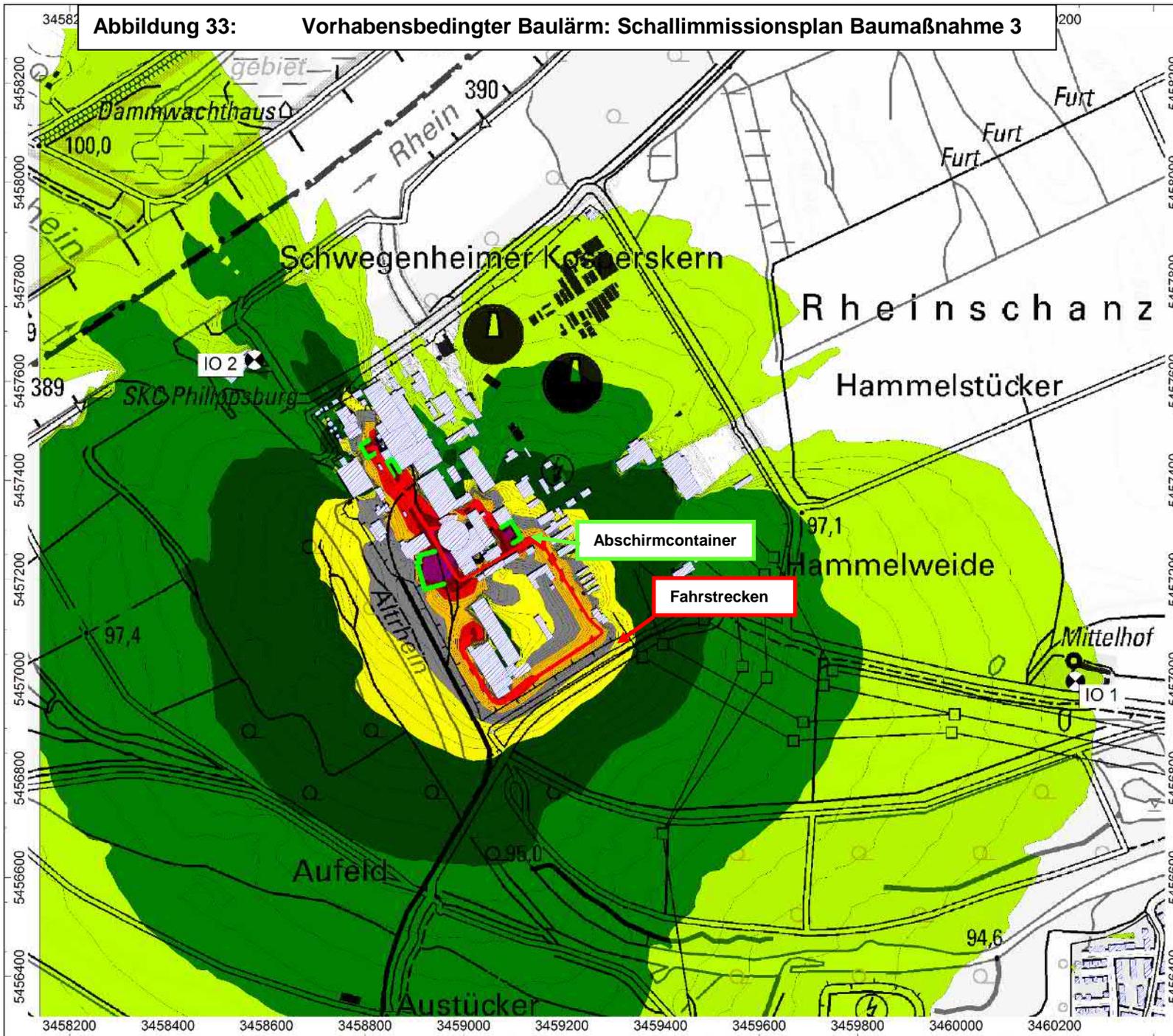


Abbildung 33: Vorhabensbedingter Baulärm: Schallimmissionsplan Baumaßnahme 3



Projekt:
EnBW Kernkraft GmbH
Kernkraftwerk Philippsburg
Schallimmissionsbeiträge durch
Stilllegung und Abbau von
Anlagenteilen des
Kernkraftwerks Philippsburg
Block 2 (KKP 2)

Schalltechnische Untersuchung

Planinhalt:
Schallimmissionsplan
Baumaßnahme 3
(Transport von Anlagenteilen
zu den vorgesehenen
Lagerflächen sowie zum RBZ-P)
in 5 m über Grund

Auftraggeber:
EnBW Kernkraft GmbH

Erstellt durch:
Ingenieurbüro Dr.-Ing. Dröscher

Pegel in dB(A)

- > 30.0 dB
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB

8.5.3.2 Betriebsbedingte Auswirkungen

Der überwiegende Teil des Abbaus von Anlagenteilen findet im Inneren der Gebäude der Anlage KKP 2 statt, so dass eine weitgehende Rückhaltung von Schall gewährleistet ist. Ein Abbau von Anlagenteilen außerhalb der Gebäude findet in einem geringen Umfang statt. Sofern ein Abbau von Anlagenteilen außerhalb der Gebäude durchgeführt wird, werden erforderlichenfalls geeignete Maßnahmen zur Vermeidung von Schallemissionen ergriffen.

Der Umgang mit benötigten und angefallenen Stoffen innerhalb von Gebäuden umfasst neben Transportvorgängen insbesondere die Bearbeitung und Behandlung von Stoffen, die beim Abbau von Anlagenteilen anfallen. Bei diesem Umgang werden Schallemissionen weitgehend im Gebäude zurückgehalten.

Darüber hinaus führt abbaubedingtes Verkehrsaufkommen auf öffentlichen Straßen und dem Rhein zu Schallemissionen. Während des Vorhabens erfolgen An- und Abfahrten von Personal und An- und Abtransporte von Stoffen über die Zufahrtstraße, welche über die L 555 erreicht wird, oder den Rhein.

Das zu erwartende mittlere vorhabensbedingte Verkehrsaufkommen (baubedingt und betriebsbedingt) auf öffentlichen Straßen während der Durchführung des Vorhabens beträgt weniger als 10 Transporte mit Schwerverkehrsfahrzeugen (Lkw) pro Tag sowie weniger als 1 Schifftransport pro Monat. Dieses geringe vorhabensbedingte Verkehrsaufkommen kann nicht zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Schallimmissionssituation in den schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld des Standortes KKP führen.

Die Schallemissionen, hervorgerufen durch den Betrieb von Lüftungstechnischen Anlagen sowie weiteren Versorgungssystemen, werden vorhabensbedingt im Vergleich zum Leistungsbetrieb nicht zunehmen. Mit zunehmender Dauer des Vorhabens ist ein Rückgang dieser Schallemissionen zu erwarten.

Insgesamt führen betriebsbedingte Immissionsbeiträge des hier zu betrachtenden Vorhabens nicht zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit.

8.5.4 Bewertung der Gesamtbelastung

Nachfolgend wird eine mögliche Überlagerung von Schallimmissionsbeiträgen (Summe schalltechnisch relevanter Vorgänge - Bau- und Betriebslärm am Standort KKP) gemäß überschlägigem Ansatz ermittelt, beschrieben und bewertet.

Hierzu werden:

- die nächstgelegenen schutzbedürftigen (Wohn-)Nutzungen im Einwirkungsbereich des Vorhabens definiert,
- ein Gesamtlärmszenario für eine mögliche Überlagerung von Schallimmissionsbeiträgen (Baulärm und Betriebslärm) am Standort KKP definiert. In einem konservativen Ansatz wird ein Worst-Case-Szenario, d.h. eine Überlagerung der jeweils lautesten Vorhaben und Maßnahmen unterstellt.
- die resultierenden Schallimmissionen an schutzbedürftigen Nutzungen im Einwirkungsbereich des Vorhabens ermittelt und bewertet.

Sofern in Hinblick auf den Schutz der nächstgelegenen schutzbedürftigen (Wohn-)Nutzungen Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind, werden diese vorgeschlagen.

8.5.4.1 Mögliche Überlagerung von Schallimmissionsbeiträgen am Standort KKP

Am Standort KKP finden diverse schalltechnisch relevante Vorgänge (Bau- und Betriebslärm) statt. Sofern die Vorgänge zeitgleich stattfinden, können sich die Schallimmissionsbeiträge überlagern. Die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen von Schallimmissionen aufgrund von Rückbautätigkeiten sowie aufgrund der Vorbelastung für die UVP zur SAG für KKP 2 besteht insgesamt aus 6 Modulen:

- (1) Modul 1 „Schallimmissionsbeiträge durch den Restbetrieb der Kraftwerksblöcke KKP 1 und KKP 2 sowie durch den Betrieb des Zwischenlagers für Brennelemente am Standort Philippsburg (KKP-ZL)“ /63/
- (2) Modul 2 „Schallimmissionsbeiträge durch die Baufeldfreimachung für die Errichtung einer Konverterstation am Standort KKP“ /40/
- (3) Modul 3 „Schallimmissionsbeiträge durch den Bau und Betrieb einer Konverterstation am Standort KKP“ /41/
- (4) Modul 4 „Schallimmissionsbeiträge durch Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2)“ /42/
- (5) Modul 5 „Schallimmissionsbeiträge durch einen konventionellen Rückbau des restlichen Gebäudebestandes am Standort KKP“ /43/
- (6) Modul 6 „Mögliche Überlagerung von Schallimmissionsbeiträgen am Standort KKP (Gesamtlärm)“ /44/

Zur Ermittlung möglicher Gesamtlärmimmissionen sind im vorliegenden Fall zudem die Schallimmissionsbeiträge durch die Stilllegung und den Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 1 (KKP 1)“ /31/ sowie die Schallimmissionsbeiträge durch den Betrieb des Standort-Abfalllagers (SAL-P) und des Reststoffbearbeitungszentrums (RBZ-P)“ /33/, die bereits in vorausgehenden Verfahren ermittelt und bewertet wurden, zu berücksichtigen.

In der folgenden Tabelle 11 sind die schalltechnisch relevanten Vorgänge (Bau- und Betriebslärm) am Standort KKP zusammenfassend aufgeführt. Bauvorhaben umfassen in der Regel verschiedene Baumaßnahmen. In einem konservativen Ansatz wurde angenommen, dass sich jeweils die lautesten Baumaßnahmen eines Vorhabens überlagern (zeitgleich erfolgen). Im Ergebnis wird ein Gesamtlärmszenario für eine mögliche Überlagerung von Schallimmissionsbeiträgen (Baulärm und Betriebslärm) am Standort KKP entwickelt. Elemente des Gesamtlärmszenarios sind in der letzten Spalte der folgenden Tabelle 11 mit einem „X“ gekennzeichnet.

Die Festsetzung des Gesamtlärmszenarios erfolgt durch Prüfung, welche schalltechnisch relevanten Vorgänge sich mit der lautesten (dauerhaften) Phase des Rückbaus der Kühltürme am Standort KKP überlagern können.

Tabelle 11: Schalltechnisch relevante Vorgänge am Standort KKP und Überlagerung (X) zur Bildung eines Gesamtlärmszenarios

Schalltechnisch relevante Vorgänge am Standort KKP /Quelle/	Baumaßnahme (Anmerkung)	Mögliche zeitliche Überlagerung ¹	Nummerierung zur Überlagerung
Restbetrieb der Kraftwerksblöcke KKP 1 und KKP 2 sowie Betrieb des Zwischenlagers für Brennelemente (KKP-ZL) ⁴ /7/	Restbetrieb der Kraftwerksblöcke KKP 1 und KKP 2 sowie Betrieb des Zwischenlagers für Brennelemente (KKP-ZL)	X	1
Baufeldfreimachung für die Errichtung einer Konverterstation am Standort KKP /8/	1a: Geländeauffüllung für neue Lagerhallen		
	1b: Errichtung neuer Lagerhallen	X	2
	1c: Rückbau der bestehenden Montage- und Lagerhallen ³		
	2: Vorbereitung der Sprengung		
	3: Sprengung der Kühlturmschale (nur kurzzeitige Geräuschspitze)		
	4: Abbruch der Kühlturmreste und Aufbereitung des Materials (lauteste Maßnahme)	X	3
Bau und Betrieb einer Konverterstation am Standort KKP /41/	5: Einbau des Abbruchmaterials	X	4
	1: Geländeauffüllung im Bereich des Baufelds	X	5
	2: Errichtung der Hochbauten		
Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2) /42/	3: Betrieb der Konverterstation (überschlägig)		
	1: Erstellung von Durchbrüchen und Gebäudeöffnungen		
	2: Einbau einer Schleuse und einer Andockstation		
	3: Transport von Anlagenteilen zu den vorgesehenen Lagerflächen sowie zum RBZ-P	X	6

Schalltechnisch relevante Vorgänge am Standort KKP /Quelle/	Baumaßnahme (Anmerkung)	Mögliche zeitliche Überlagerung ¹	Nummerierung zur Überlagerung
Konventioneller Rückbau des restlichen Gebäudebestandes am Standort KKP /43/	Konventioneller Rückbau des restlichen Gebäudebestandes ²		
Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 1 (KKP 1) /31/	Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 1	X	7
Betrieb des SAL-P und des RBZ-P /33/	Betrieb des SAL-P und des RBZ-P	X	8

¹ Überlagerung zur Bildung des schalltechnisch maßgeblichen Gesamtlärmszenarios

² Maßnahme erfolgt zeitlich nach schalltechnisch maßgeblichem Gesamtlärmszenario

³ Maßnahme erfolgt zeitlich vor Abbruch der Kühltürme

⁴ In der Berücksichtigung der Schallemissionen aus dem Restbetrieb sind in einem überschätzenden Ansatz Schallemissionen des Auslaufkanals mit einem Abflussvolumen von 100 m³/s (Hauptkühlwasser im Leistungsbetrieb) berücksichtigt. Tatsächlich ist im Restbetrieb von KKP 1 und KKP 2 zu diesem Zeitpunkt mit einem Abflussvolumen von lediglich maximal 9 m³/s (Nebenkühlwasser) zu rechnen.

Für das Gesamtlärmszenario (Bau- und Betriebslärm) wird in einem konservativen Ansatz ein Worst-Case-Szenario, d.h. eine Überlagerung der jeweils lautesten Vorgänge angenommen. Die im vorliegenden Fall veranschlagte Überlagerung der Schallimmissionsbeiträge stellt dementsprechend einen überschlägigen, überschätzenden Ansatz dar.

Da die Baumaßnahmen grundsätzlich lediglich im Tagzeitraum erfolgen sollen, stellt der Tagzeitraum den schalltechnisch maßgeblichen Beurteilungszeitraum dar. Im Tagzeitraum wird entsprechend eine Überlagerung der Schallimmissionsbeiträge aus den Vorgängen 1 bis 8 (Nummerierung siehe letzte Spalte in Tabelle 11) veranschlagt.

Im Nachtzeitraum ist lediglich eine Überlagerung der Schallimmissionsbeiträge aus dem Restbetrieb der Kraftwerksblöcke KKP 1 und KKP 2 sowie aus dem Betrieb des Zwischenlagers für Brennelemente (KKP-ZL) und der Schallimmissionsbeiträge aus dem Betrieb des SAL-P und des RBZ-P anzusetzen (siehe Nummern 1 und 8 in der letzten Spalte in Tabelle 11). Alle anderen schalltechnisch relevanten Vorgänge (Nummern 2 bis 7 in der letzten Spalte in Tabelle 11) sollen grundsätzlich lediglich im Tagzeitraum stattfinden.

8.5.4.2 Geräuschimmissionen im Gesamtlärmszenario

In der folgenden Tabelle 12 sind die Beurteilungspegel des Gesamtlärms (Bau- und Betriebslärm) für das entwickelte Gesamtlärmszenario im Tag- und Nachtzeitraum aufgeführt.

Die flächenhafte Ausbreitung der Schallimmissionen ist Abbildung 34 und Abbildung 35 zu entnehmen.

**Tabelle 12: Beurteilungspegel des Gesamtlärms an den Immissionsorten (IO)
 (Summe schalltechnisch relevanter Vorgänge am Standort KKP)**

Nr. ¹	Schalltechnisch relevanter Vorgang	Schall- immissionen IO 01: Mittelhof	Schall- immissionen IO 02: Bootshaus	Beurteilungs- werte Gesamtlärm ²
		tags / nachts [dB(A)]	tags / nachts [dB(A)]	tags / nachts [dB(A)]
1	Restbetrieb der Kraftwerksblöcke KKP 1 und KKP 2 sowie Betrieb des Zwischenlagers	31 / 30	40 / 35	
2	Errichtung neuer Lager- und Montagehallen	42 / -	46 / -	
3	Abbruch der Kühlturmreste und Aufbereitung des Materials (lauteste Maßnahme)	49 / -	55 / -	
4	Einbau des Abbruchmaterials	42 / -	50 / -	
5	Geländeauffüllung im Bereich des Baufelds	44 / -	57 / -	
6	Transport von Anlagenteilen zu den vorgesehenen Lagerflächen sowie zum RBZ	30 / -	38 / -	
7	Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 1	29 / -	42 / -	
8	Betrieb des SAL-P und des RBZ-P	31 / 24	33 / 25	
	Gesamtlärmszenario (Summe)	51 / 31	60 / 35	70 / 60

¹ Element des Gesamtlärmszenarios (Nummerierung gemäß letzter Spalte in Tabelle 11).

² Siehe Ausführungen zu Gesamtlärmimmissionen in →[Abschnitt 8.5.1.3](#).

Die Beurteilungswerte zur Bewertung möglicher Gesamtlärmimmissionen (Summe schalltechnisch relevanter Vorgänge - Bau- und Betriebslärm – am Standort KKP) sind an den maßgeblich betroffenen (Wohn-)Nutzungen gemäß überschlägigem Ansatz sicher unterschritten.

Die Untersuchungen ergaben weiterhin, dass die Beurteilungswerte zur Bewertung der möglichen Gesamtlärmimmissionen gemäß überschlägigem Ansatz auch am weiter entfernten nördlichen Ortsrand von Philippsburg sicher unterschritten werden.

Der in dieser Untersuchung unterstellte Ansatz der Schallemissionen setzt den Betrieb der Baustelle nach dem Stand der Technik voraus. Für die verschiedenen Baumaßnahmen zur Baufeldfreimachung und zur Errichtung des Konverters ist eine immissionsschutzfachliche Planungs- und Baubegleitung zu empfehlen, mittels derer die Immissionsschutzanforderungen für bauausführende Unternehmen (bspw. in einem Immissionsschutzkonzept) vorab festgesetzt und in der Bauausführung überwacht werden.

In Abbildung 34 und Abbildung 35 sind die Schallimmissionen aus der Summe der schalltechnisch relevanten Vorgänge am Standort KKP flächenhaft für den Tag- und Nachtzeitraum dargestellt.

Der gesamte Umgriff des Schallimmissionsplans für das betrachtete konservative Überlagerungsszenario (Abbildung 34) ist dem →[Anhang 4](#) zu entnehmen.

Insgesamt ergibt sich für die schalltechnische Bewertung der möglichen Gesamtlärmimmissionen (Summe schalltechnisch relevanter Vorgänge - Bau- und Betriebslärm am Standort KKP):

Die Beurteilungswerte zur Bewertung möglicher Gesamtlärmimmissionen (Summe schalltechnisch relevanter Vorgänge - Bau- und Betriebslärm – am Standort KKP) sind an den maßgeblich betroffenen (Wohn-)Nutzungen gemäß überschlägigem Ansatz sicher unterschritten.

Im Gesamtlärmszenario (Summe schalltechnisch relevanter Vorgänge - Bau- und Betriebslärm – am Standort KKP) sind zum Schutz der umliegenden (Wohn-)Nutzungen keine zusätzlichen Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Die Untersuchung zeigt weiterhin, dass auch die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm und der TA Lärm (wenngleich eine Anwendung der Verwaltungsvorschriften zur Bewertung von Gesamtlärmimmissionen nicht vorgesehen ist) gemäß überschlägig ermitteltem Gesamtlärmszenario im Tag- und Nachtzeitraum nicht überschritten werden.

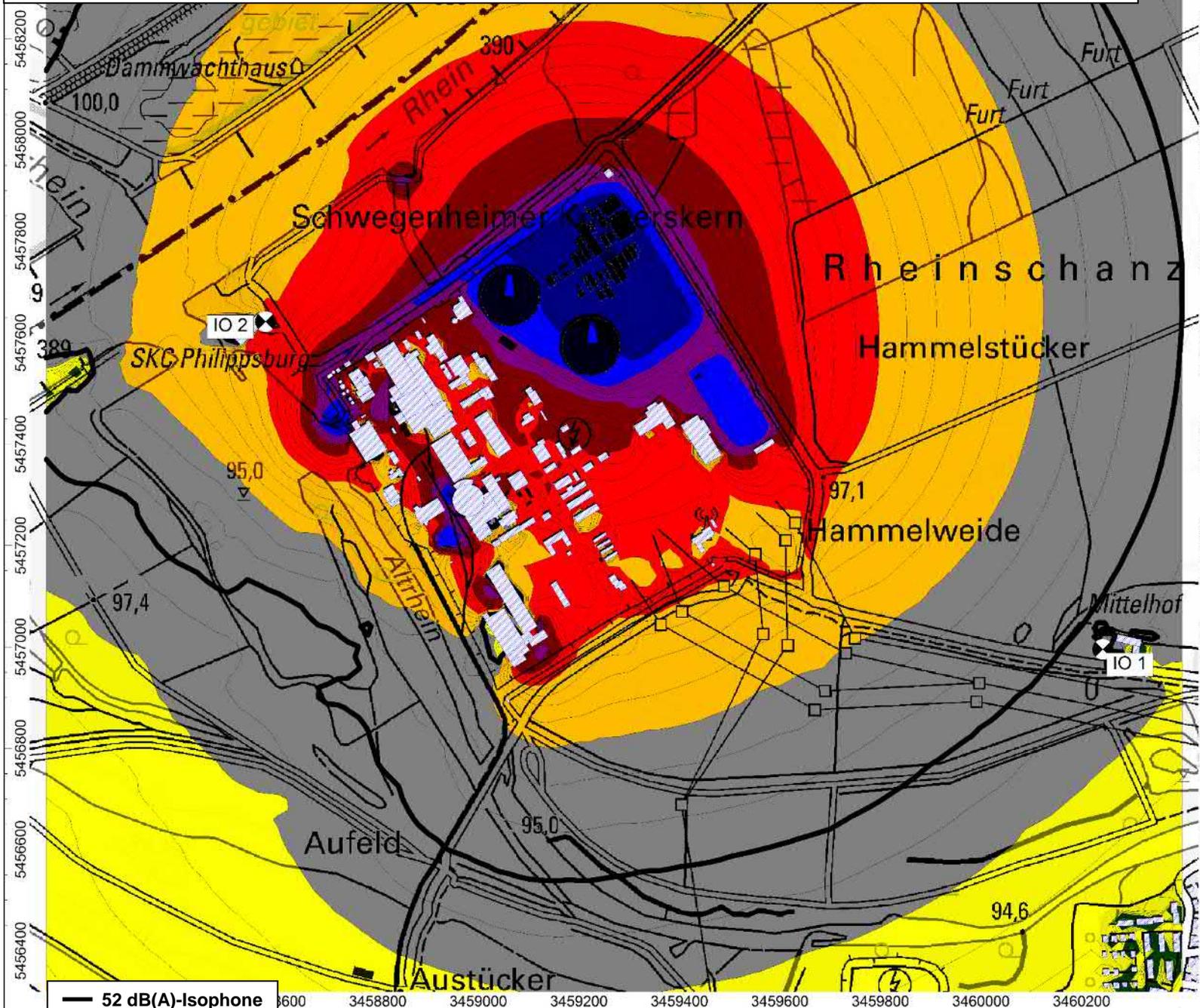
Die schalltechnische Untersuchung zu den möglichen Gesamtlärmimmissionen (Summe schalltechnisch relevanter Vorgänge - Bau- und Betriebslärm am Standort KKP) ergab:

Ergebnis der schalltechnischen Untersuchung	Folgen
Die Beurteilungswerte zur Bewertung möglicher Gesamtlärmimmissionen (Summe schalltechnisch relevanter Vorgänge - Bau- und Betriebslärm – am Standort KKP) sind an den maßgeblich betroffenen (Wohn-)Nutzungen gemäß überschlägigem Ansatz sicher unterschritten.	Im Gesamtlärmszenario (Summe schalltechnisch relevanter Vorgänge - Bau- und Betriebslärm – am Standort KKP) sind zum Schutz der umliegenden (Wohn-)Nutzungen keine zusätzlichen Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Die ermittelten Gesamtlärmimmissionen gehen dabei größtenteils auf die kumulierenden Auswirkungen aufgrund der (vorhabensunabhängigen) Baumaßnahmen am Standort zurück. Die diesbezüglich getroffenen Annahmen zu Zeitdauer und zur Gleichzeitigkeit der jeweiligen Baumaßnahmen sind konservativ. Die Immissionsbeiträge aufgrund der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 sind gering (siehe →[Abschnitt 8.5.3](#)).

Erhebliche Geräuschbelästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft durch mögliche Gesamtlärmimmissionen (Summe schalltechnisch relevanter Vorgänge - Bau- und Betriebslärm am Standort KKP) sind demnach nicht zu erwarten.

Abbildung 34: Schallimmissionsplan: Gesamtlärm im Tagzeitraum (überschlägiger Ansatz)



Projekt:
EnBW Kernkraft GmbH
Kernkraftwerk Philippsburg
Mögliche Überlagerung von
Schallimmissionsbeiträgen
am Standort KKP

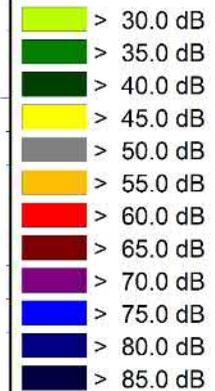
Schalltechnische Untersuchung

Planinhalt:
Schallimmissionsplan:
Gesamtlärm (Summe
schalltechnisch relevanter
Vorgänge am Standort KKP)
im Tagzeitraum
(überschlägiger Ansatz)
in 5 m über Grund

Auftraggeber:
EnBW Kernkraft GmbH

Erstellt durch:
Ingenieurbüro Dr.-Ing. Dröscher

Pegel in dB(A)



Tübingen, August 2017

Abbildung 35: Schallimmissionsplan: Gesamtlärm im Nachtzeitraum (überschlägiger Ansatz)



Projekt:
 EnBW Kernkraft GmbH
 Kernkraftwerk Philippsburg
 Mögliche Überlagerung von
 Schallimmissionsbeiträgen
 am Standort KKP

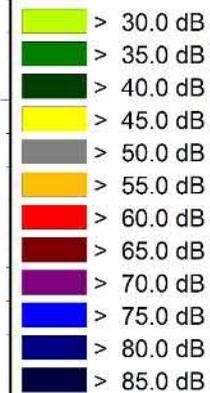
Schalltechnische Untersuchung

Planinhalt:
 Schallimmissionsplan:
 Gesamtlärm (Summe
 schalltechnisch relevanter
 Vorgänge am Standort KKP)
 im Nachtzeitraum
 (überschlägiger Ansatz)
 in 5 m über Grund

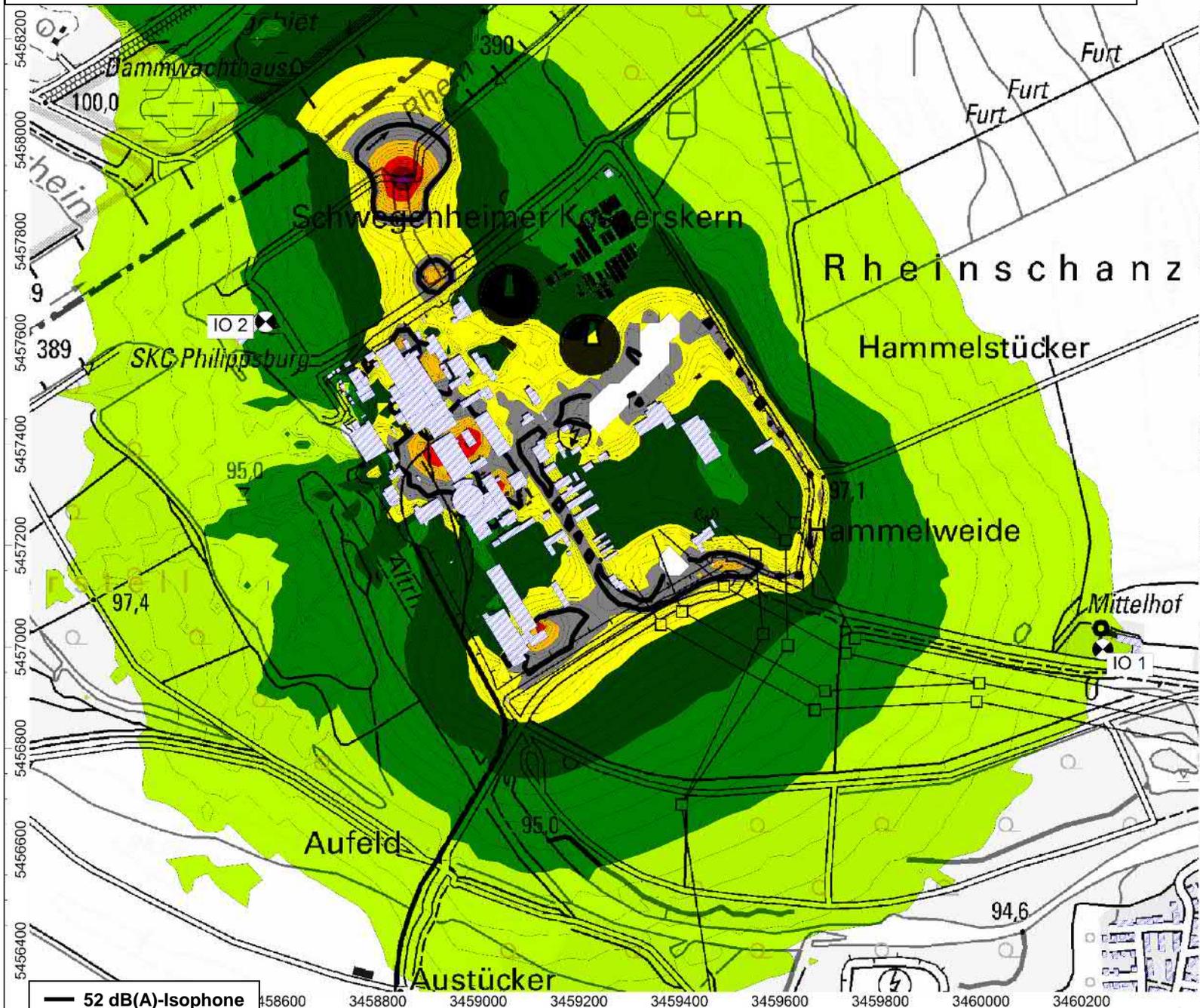
Auftraggeber:
 EnBW Kernkraft GmbH

Erstellt durch:
 Ingenieurbüro Dr.-Ing. Dröscher

Pegel in dB(A)



Tübingen, August 2017



— 52 dB(A)-Isophone

8.6 Auswirkungen durch Erschütterungen, Licht und Wärme

8.6.1 Erschütterungen

8.6.1.1 Vorbelastung

In Hinblick auf kumulierende Umweltauswirkungen aufgrund von anderen Vorhaben am Standort können die großflächigen Baumaßnahmen für die Baufeldfreimachung und die Errichtung des Konverters mit Erschütterungen verbunden sein (siehe →[Abschnitt 5.5](#)).

Insbesondere der Rückbau der Baumassen der Kühltürme ist mit dem Einsatz großer Baumaschinen verbunden. Bei diesen Baumaßnahmen, insbesondere beim Abbruch, können durch fallende Baumassen dynamische Erregungen in den Baugrund eingetragen werden. Die durch den Energieeintrag ausgelösten Erschütterungen des Baugrundes werden in die Umgebung übertragen.

Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Ausbreitung der in den anstehenden Boden eingeleiteten Frequenzen und Amplituden wesentlich von den Untergrundverhältnissen abhängen.

Die Erschütterungen werden nur eine geringe Reichweite haben. Daher kann für die Bereiche außerhalb des Standortes davon ausgegangen werden, dass keine negativen Auswirkungen auf Menschen auftreten können.

Mit demgegenüber erhöhten Erschütterungen ist während des kurzfristigen Ereignisses der Sprengung der beiden Kühltürme zu rechnen.

Bei der Sprengung wird dafür Sorge getragen, dass die Kühltürme in eine bestimmte Richtung kippen (Fallrichtungssprengung). Der Abstand von dem Erschütterungszentrum zu benachbarten Gebäuden und Anlagenteilen, z.B. den Kontrollbereichsgebäuden der Anlagen KKP 1 und KKP 2, ist derart groß, dass keine nachteilige Auswirkungen auf Anlagen und Einrichtungen des Standortes durch Auslösung von Erschütterungen des Bodens zu unterstellen sind. /23/

Aufgrund der großen Entfernung zu umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen außerhalb des Standortes sind keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen aufgrund von Erschütterungen zu erwarten.

8.6.1.2 Vorhabensbedingte Zusatzbelastung und Gesamtbelastung

Aufgrund der geringen vorhabensbedingten Erschütterungsemissionen der vorgesehenen Tätigkeiten sowie der möglichen technischen und organisatorischen Maßnahmen und insbesondere der großen Abstände der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen ist davon auszugehen, dass baubedingte und betriebsbedingte Erschütterungen außerhalb des Betriebsgeländes nicht wahrgenommen werden können.

Aufgrund des geringen vorhabensbedingten Verkehrsaufkommens sind vorhabensbedingte (baubedingte und betriebsbedingte) straßenverkehrsbedingte Erschütterungen und deren Auswirkungen auf Schutzgüter nicht gesondert zu betrachten.

Relevante Überlagerung mit Erschütterungsereignissen von anderen Vorhaben am Standort, die kumulierend zu betrachten wären (insbesondere dem Sprengabbruch der Kühltürme), sind daher nicht zu besorgen.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit aufgrund von Emissionen von Erschütterungen sind nicht zu erwarten.

8.6.2 Licht

Für die Dauer des Vorhabens wird soweit erforderlich der Betrieb der Außenbeleuchtung aus dem Leistungsbetrieb fortgeführt. Im fortgeschrittenen Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 kann die Beleuchtung unter Berücksichtigung der verbleibenden Anlagen und Einrichtungen am Standort (z.B. KKP-ZL und SAL-P) bedarfsgerecht reduziert werden. Wesentliche zusätzliche Beleuchtungseinrichtungen sind für das Vorhaben nicht erforderlich.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit aufgrund von Emissionen von Licht sind auch unter Berücksichtigung der Immissionsvorbelastung nicht zu erwarten.

8.6.3 Wärme

Die Anlage KKP 2 emittiert Wärme z.B. über Kühlsysteme und über lufttechnische Anlagen. Während des Leistungsbetriebs emittiert die Anlage KKP 2 ca. 2.480 MW in die Umgebung. Die Anlage KKP 2 emittiert zu Beginn des Restbetriebs weniger als 10 MW Wärme. Dieser Wert reduziert sich mit zunehmender Dauer des Vorhabens.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit aufgrund von Emissionen von Wärme sind auch unter Berücksichtigung der Immissionsvorbelastung nicht zu erwarten.

8.7 Auswirkungen durch radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle

Radiologische Auswirkungen durch radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle sind im →**Abchnitt 8.2** im Zuge der Ermittlung und Bewertung der Auswirkungen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Wasser und Direktstrahlung betrachtet.

8.8 Auswirkungen durch konventionelle Abfälle

Die während des Vorhabens anfallenden konventionellen Abfälle unterliegen den Regelungen des KrWG /47/ und werden demzufolge entsprechend den geltenden Anforderungen entsorgt.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit aufgrund von konventionellen Abfällen sind nicht zu erwarten.

8.9 Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe

Im Rahmen des Vorhabens können in geringem Umfang toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe anfallen, wie PCB, PAK und Asbest. PCB- und PAK-haltige Stoffe (z.B. 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. Der sichere Umgang mit und die sichere Entsorgung von derartigen Gefahrstoffen ist über die Einhaltung der Vorgaben der Gefahrstoffverordnung sowie der Technischen Regeln für Gefahrstoffe gewährleistet.

Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, einschließlich deren Einstufung und Kennzeichnung, wieder.

Für die verschiedenen Tätigkeiten im Rahmen des Vorhabens werden insbesondere nachfolgende TRGS beachtet:

- TRGS 500: Schutzmaßnahmen /15/
- TRGS 519: Asbest - Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten /16/
- TRGS 520: Errichtung und Betrieb von Sammelstellen und Zwischenlagern für Kleinmengen gefährlicher Abfälle /17/
- TRGS 521: Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle /18/

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit aufgrund von toxischen und karzinogenen Substanzen und Stoffen sind nicht zu erwarten.

9 Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Die derzeit vorhandenen Biotoptypen und Vegetationsstrukturen für das Betriebsgelände KKP werden auf Grundlage bestehender Biotoptypenkartierungen für den Vorhabensstandort erfasst. Die faunistische Bestandssituation wird auf der Basis vorliegender Informationen zur Lebensraumausstattung des Betriebsgeländes KKP und des Umgebungsbereiches dargestellt. Als Flächen oder Elemente mit besonderer naturschutzfachlicher Funktion werden Schutzgebiete, geschützte Biotope, schützenswerte Biotope der landesweiten Biotopkartierung, Biotopverbundflächen sowie Artvorkommen geschützter oder in ihrem Bestand gefährdeter Arten dargestellt.

Für die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen wird auch auf den Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag zum Vorhaben /4/ Bezug genommen.

Eine Beurteilung, ob das Vorhaben zu Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele umliegender Natura 2000 - Gebiete führen kann, erfolgt in einer gesonderten Relevanzprognose. /5/

Als Untersuchungsräume für Pflanzen und Tiere einschließlich ihrer Lebensräume werden der Standort KKP als unmittelbares Vorhabensgebiet sowie der Umgebungsbereich der Anlage einschließlich der Zufahrtsstraße, der potenziell durch Immissionen betroffen sein kann, betrachtet.

Die Beurteilung der prognostizierten Vorhabenswirkungen erfolgt insbesondere auf der Basis folgender Beurteilungsgrundlagen:

- Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) /26/
- Naturschutzgesetz (NatSchG) Baden-Württemberg /28/
- Verwaltungsvorschrift zur Durchführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPVwV) /9/
- Europäische Vogelschutz-Richtlinie /70/
- Europäische Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie /71/
- Fachrechtliche Regelungen, insbesondere aus Immissionsschutzrecht und Wasserrecht

Eine wesentliche Bedeutung kommt dem besonderen Artenschutz zu, der u.a. in §§ 44 und 45 BNatSchG sowie in Art. 16 FFH-RL /71/ geregelt ist.

9.1 Naturschutzfachliche Ausweisungen

Im Umfeld des Vorhabensstandortes existieren folgende umwelt- und naturschutzbezogenen Schutzgebietsausweisungen:

Auf Grundlage der EU-Richtlinien 92/43/EWG und 79/409/EWG (Natura 2000-Gebiete) geschützt:

- FFH-Gebiete (nach Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen geschützte Gebiete)
- Vogelschutzgebiete (nach Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten /70/)

Nach dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG /26/) geschützt:

- Naturschutzgebiete nach § 23
- Landschaftsschutzgebiete nach § 26
- Naturdenkmale nach § 28
- geschützte Biotope nach § 30

In naturschutzfachlicher Hinsicht befinden sich ganz oder teilweise im 10 km-Umkreis (siehe →[Anhang 1](#)):

- 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.

In unmittelbarer Nachbarschaft zum Standort KKP befindet sich das FFH-Gebiet 6716-341 „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“. Das FFH-Gebiet ist ca. 3.494 ha groß. Es umfasst Teile der badischen Rheinniederung vom Philippsburger Altrhein bis zur hessischen Landesgrenze. Der Rhein, soweit er zu Baden-Württemberg gehört, ist mit Ausnahme des Abschnitts vor der Ortslage Mannheim in das Schutzgebiet einbezogen. In der rezenten Aue wird das FFH-Gebiet von Wald und Gewässern geprägt, in der Altaue vor allem von Äckern und Grünland. Aber auch hier sind Wälder vorhanden.

Die Bedeutung des Gebiets beruht maßgeblich auf den repräsentativen Auenbiotopkomplexen. Sie umfassen das gesamte Spektrum von permanenten Gewässern unterschiedlicher Ausprägung über Verlandungsbereiche zu Auwäldern einschließlich ausgedehnter Weichholzaunen und der hohen Hartholzaue. Das Gebiet enthält – zusammen mit dem linksrheinischen FFH-Gebiet 6716-301 "Rheinniederung Germersheim - Speyer" – großflächig zusammenhängende Au-

wälder am nördlichen Oberrhein. In der Altaue sind nach der Hochwasserfreilegung weitere bedeutende Lebensräume entstanden, insbesondere mageres Grünland und Eichen-Hainbuchenwälder auf vormaligen Hartholzaue-Standorten. Die FFH-Gebiete schließen neun Naturschutzgebiete ein.

Explizite Erhaltungs- und Entwicklungsziele sind für das FFH-Gebiet noch nicht formuliert. Ein Managementplan ist aktuell in Bearbeitung. Dennoch lassen sich aus den rechtlichen Ansprüchen folgende grundsätzliche Schutz- und Erhaltungsziele ableiten:

- Die biologische Vielfalt des Gebietes soll erhalten werden.
- Die Lebensräume mit ihren typischen Lebensgemeinschaften werden in ausreichendem flächenmäßigen Umfang und günstigem Erhaltungszustand bewahrt bzw. ggf. wiederhergestellt.
- Für die Arten und Lebensraumtypen der Natura 2000-Gebiete gilt daher grundsätzlich ein Verschlechterungsverbot (§ 37 NatSchG).

Der Gebietssteckbrief für das o. g. FFH-Gebiet „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“ /12/ listet folgende Lebensraumtypen und Arten:

Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie

(Kurzbezeichnung nach LUBW 2008, prioritäre Lebensraumtypen mit * gekennzeichnet):

3140	Kalkreiche, nährstoffarme Stillgewässer mit Armluchteralgen
3150	Natürliche nährstoffreiche Seen
3260	Fließgewässer mit flutender Wasservegetation
3270	Schlammige Flussufer mit Pioniervegetation
*6210	Kalk-Magerrasen (einschl. orchideenreiche Bestände *)
6410	Pfeifengraswiesen
6430	Feuchte Hochstaudenfluren
6440	Brenndoldenwiesen
6510	Magere Flachland-Mähwiesen
*7210	Kalkreiche Sümpfe mit Schneidried
9160	Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald
*91E0	Auenwälder mit Erle/Esche, Weide
91F0	Hartholz-Auenwälder

Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie

Fische

- 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*)
- Lachs (*Salmo salar*)

Weichtiere

- Schmale Windelschnecke (*Vertigo angustior*)
- Bauchige Windelschnecke (*Vertigo moulinsiana*)
- Zierliche Windelschnecke (*Anisus vorticulus*)

Amphibien

- Gelbbauchunke (*Bombina variegata*)
- Kammmolch (*Triturus cristatus*)

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*)

Libellen

- Grüne Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*)

Fledermäuse

- Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*)
- Großes Mausohr (*Myotis myotis*)

Vogelarten nach Vogelschutzrichtlinie

- | | |
|---|--|
| • Blaukehlchen (<i>Luscinia svecica</i>) | • Tafelente (<i>Aythya ferina</i>) |
| • Grauspecht (<i>Picus canus</i>) | • Wachtel (<i>Coturnix coturnix</i>) |
| • Kleines Sumpfhuhn (<i>Porzana parva</i>) | • Wasserralle (<i>Rallus aquaticus</i>) |
| • Mittelspecht (<i>Dendrocopus medius</i>) | • Wendehals (<i>Jynx torquilla</i>) |
| • Neuntöter (<i>Lanius collurio</i>) | • Wiesenschafstelze (<i>Motacilla flava</i>) |
| • Purpurreiher (<i>Ardea purpurea</i>) | • Zwergtaucher (<i>Tachybaptus ruficollis</i>) |
| • Rohrweihe (<i>Circus aeruginosus</i>) | • Löffelente (<i>Anas clypeata</i>) |
| • Rotmilan (<i>Milvus milvus</i>) | • Schnatterente (<i>Anas strepera</i>) |
| • Schwarzkopfmöwe (<i>Larus melanocephalus</i>) | • Blässgans (<i>Anser albifrons</i>) |
| • Schwarzspecht (<i>Dryocopus martius</i>) | • Saatgans (<i>Anser fabalis</i>) |
| • Tüpfelsumpfhuhn (<i>Porzana porzana</i>) | • Schwarzhalstaucher (<i>Podiceps nigricollis</i>) |
| • Weißstorch (<i>Ciconia ciconia</i>) | • Rohrdommel (<i>Botaurus stellaris</i>) |
| • Wespenbussard (<i>Pernis apivorus</i>) | • Silberreiher (<i>Egretta alba</i>) |
| • Zwergdommel (<i>Ixobrychus minutus</i>) | • Bekassine (<i>Gallinago gallinago</i>) |
| | • Bruchwasserläufer (<i>Tringa glareola</i>) |

- Baumfalke (*Falco subbuteo*)
- Beutelmeise (*Remiz pendulinus*)
- Drosselrohrsänger (*Acrocephalus arundinaceus*)
- Hohltaube (*Columba oenas*)
- Knäkente (*Anas querquedula*)
- Kolbenente (*Netta rufina*)
- Schilfrohrsänger (*Acrocephalus schoenobaenus*)
- Schwarzkehlchen (*Saxicola torquata*)
- Seidenreiher (*Egretta garzetta*)
- Krickente (*Anas crecca*)
- Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*)
- Kampfläufer (*Philomachus pugnax*)
- Zwergstrandläufer (*Calidris minuta*)
- Zwergmöwe (*Larus minutus*)
- Trauerseeschwalbe (*Chlidonias niger*)
- Weißbartseeschwalbe (*Chlidonias hybridus*)
- Kornweihe (*Circus cyaneus*)
- Schwarzmilan (*Milvus migrans*)
- Eisvogel (*Alcedo atthis*)
- Grauammer (*Emberiza calandra*)
- Kormoran (*Phalacrocorax carbo*)
- Kiebitz (*Vanellus vanellus*)

Die naturschutzfachlichen Gebietsausweisungen sind in Abbildung 3 dargestellt. Eine Zusammenstellung der naturschutzrechtlichen Gebietsausweisungen im 10 km-Umkreis um den Standort KKP ist dem →[Anhang 1](#) zu entnehmen.

9.2 Charakterisierung des Standortes in Hinblick auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Für den Standort KKP und das Umfeld wurde 2016/2017 ein Biodiversitätskataster /3/ erstellt. Die wesentlichen Erkenntnisse aus dieser Bestandsaufnahme sind nachfolgend dargestellt.

9.2.1 Biotopbeschreibung und -bewertung

Die Erfassung der Biotoptypen erfolgte im Rahmen der Erstellung des Biodiversitätskatasters /3/. Die kartographische Bestandsaufnahme und Bewertung sind dem →[Anhang 3](#) zu entnehmen.

Gewässer und Röhrichte

Gewässer und gewässertypische Biotoptypen sind im Umfeld des Standortes KKP im Bereich des Kühlwasserkanals und den Altarmen des Rheins vorhanden. Zudem sind auf dem Kraftwerksgelände zwei künstliche Teiche angelegt. Die gewässerbegleitenden Auwälder werden bei den Wäldern (siehe unten) beschrieben.

Kühlwasserauslaufkanal (ÖKVO 12.55)

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.

Tümpel (ÖKVO 13.20)

Zwischen den Kühltürmen sind 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.

Altwasser (ÖKVO 13.30)

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 6716-431 „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“.

Dabei ist der nordwestliche Abschnitt aufgrund seines Charakters als Kühlwasserzulauf zum Kraftwerk und Zufahrt zum Bootshafen 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 struktureicher sind die südwestlichen Altarmabschnitte entwickelt. Das eutrophe Gewässer ist auf der freien Wasserfläche teilweise durch Wasserlinsendecken mit *Lemna minor*

(Kleine Wasserlinse) und *Spirodela polyrhiza* (Teichlinse) und Schwimmblattvegetation charakterisiert. Randlich stehen teilweise Röhrichte mit typischen Arten wie *Phalaris arundinacea* (Rohr-Glanzgras), *Phragmites australis* (Schilf) und *Alisma plantago-aquatica* (Gewöhnlicher Froschlöffel), die mit den angrenzenden Auwäldern verzahnt sind.

Im Bereich der Altarme wachsen vereinzelt auch die wertgebenden Arten *Nuphar lutea* (Gelbe Teichrose), *Nymphaea alba* (Weiße Seerose), *Senecio paludosus* (Sumpf-Greiskraut) und *Iris pseudacorus* (Gelbe Schwertlilie).

Die Altarmabschnitte sind teilweise als geschütztes Biotop Nr. 267162150061 „Philippsburger Altrhein“ ausgewiesen.

Die Altarme sind Teil des FFH-Gebiets 6716-431 „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“ und weisen im Umfeld des Standortes KKP die FFH-Lebensraumtypen 3150 „Natürliche und naturnahe nährstoffreiche Stillgewässer mit Laichkraut- oder Froschbiss-Gesellschaften“, 3270 „Flüsse mit Gänsefuß- und Zweizahn-Gesellschaften auf Schlammhängen“ und 6430 „Feuchte Hochstaudenfluren“ auf.

Kleingewässer naturfern (ÖKVO 13.92)

Im südlichen Teil des Betriebsgeländes befinden sich zwei künstlich angelegte Kleingewässer. Direkt angrenzend an das neue Reststoffbearbeitungszentrum (RBZ-P) befindet sich ein künstlich angelegter 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.

Röhricht (ÖKVO 34.50)

Am Ufer des Rheins und der Altarme und auf ehemaligen Auestandorten nordöstlichen des Standortes KKP sind mehrfach Röhrichtbestände vorhanden. Röhrichtbestände mit dominierendem *Phragmites australis* (Schilfrohr) konnten v.a. in Senken nordöstlichen des Standortes KKP kartiert werden. Als weitere Arten treten hier vereinzelt *Phalaris arundinacea* (Rohr-Glanzgras) und *Lythrum salicaria* (Blut-Weiderich) auf.

Nährstoffeintrag aus den angrenzenden, intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen zeigt das regelmäßige Auftreten von *Urtica dioica* (Brennnessel) an. Angrenzend an eine der Senken wachsen zudem Schilfröhrichte im Bereich von zwei temporär wasserführenden Entwässerungsgräben. Die Vegetation weist hier eine regelmäßige Beteiligung typischer Arten wie *Convolvulus sepium* (Zaunwinde), *Lysimachia vulgaris* (Gewöhnlicher Gilbweiderich), *Lythrum salicaria* (Blut-Weiderich), *Epilobium parviflorum* (Bach-Weidenröschen) und Einzel Exemplaren der wertgebenden *Euphorbia palustris* (Sumpf-Wolfsmilch) am Bestandsaufbau auf. Regelmäßig sind auch Arten ruderaler Standorte wie *Solidago gigantea* (Späte Goldrute), *Urtica dioica* (Brennnessel) und *Rubus caesius* (Kratzbeere) vorhanden. Das Auftreten von *Cornus sanguinea* (Roter Hartriegel) und *Humulus lupulus* (Hopfen) verweist auf die weitere Entwicklung zu Gehölzstadien.

Ähnlich ist auch der Schilfröhrichtbestand im Bereich des Altarms ausgebildet. Allerdings weisen hier Ruderalarten wie *Solidago gigantea* (Späte Goldrute) einen höheren Anteil am

Bestandsaufbau auf. Zudem ist der Bestand durch das regelmäßige Auftreten von Sukzessionsstadien mit Weiden wie z.B. *Salix alba* (Silber-Weide) eng mit dem angrenzenden Silberweiden-Auwald (Beschreibung siehe unten) verzahnt. Vereinzelt wächst die wertgebende Art *Iris pseudacorus* (Gelbe Schwertlilie) in den Beständen.

Am Rheinufer, am Kühlwassereinlauf und im Bereich der temporär wasserführenden Abflussrinne im nördlichen Untersuchungsgebiet werden die Röhrichte von *Phalaris arundinacea* (Rohr-Glanzgras) aufgebaut und weisen einen hohen Anteil an Arten der Flutrasen wie *Agrostis stolonifera* (Weißes Straußgras) und der Ruderalfluren wie *Rubus caesius* (Kratzbeere) auf. Regelmäßige sind Weidenarten wie *Salix alba* (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.

Grünland

Grünlandbestände sind im Umfeld des Standortes KKP im Wesentlichen auf Straßenböschungen, Hochwasserdämme, das Rheinufer, wechselfeuchte Standorte und weniger intensiv genutzte Bereiche des Kraftwerksgeländes beschränkt:

Flutrasen (LfU 33.30)

Südlich des Standortes KKP ist im Bereich eines Grabens ein Flutrasen im Wald vorhanden, der sich durch eine temporäre Wasserführung auszeichnet. Die Fläche weist eine artenarme und geringe Vegetationsbedeckung mit Arten wie *Agrostis stolonifera* (Weißes Straußgras), *Urtica dioica* (Brennnessel) und *Phalaris arundinacea* (Rohr-Glanzgras) auf.

Fettwiese mittlerer Standorte ruderal oder wechselfeucht (ÖKVO 33.41)

Dominierender Grünlandtyp ist eine Fettwiese mittlerer Standorte, die durch einen regelmäßigen Anteil von Ruderalarten charakterisiert ist. Neben der typischen Ausbildung konnte dabei eine Ausbildung mit gepflanzten Gehölzen und eine wechselfeuchte Ausbildung unterschieden werden.

Die Mähwiesen werden von typischen Wiesengräsern wie *Arrhenatherum elatius* (Glatthafer), *Dactylis glomerata* (Knäuelgras) und *Poa pratensis* (Wiesen-Rispengras), zu denen sich charakteristische Kräuter wie *Galium album* (Weißes Labkraut), *Taraxacum officinale* (Wiesen-Löwenzahn), *Lotus corniculatus* (Gewöhnlicher Hornklee) und *Lathyrus pratensis* (Wiesen-Platterbse) gesellen. Aufgrund der unregelmäßigen Nutzung und auftretender Störungen durch Rheinhochwässer bzw. Baubetrieb sind regelmäßig Ruderalarten wie *Elymus repens* (Gemeine Quecke), *Pastinaca sativa* (Pastinak) und *Convolvulus arvensis* (Acker-Winde) beigemischt.

Auf wechselfeuchten Standorten am Rheinufer, im Bereich der ehemaligen Rheinaue nördlich des Standortes KKP und auf dem Kraftwerksgelände charakterisieren regelmäßig auftretende Feuchtezeiger wie *Agrostis stolonifera* (Weißes Straußgras), *Festuca arundinacea* (Rohr-Schwingel), *Symphytum officinale* (Arznei-Beinwell), *Valeriana officinalis* agg. (Echter Arznei-

Baldrian), *Lysimachia vulgaris* (Gewöhnlicher Gilbweiderich), *Phalaris arundinacea* (Rohr-Glanzgras) und *Silaum silaus* (Wiesensilge) den Standort.

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.

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.

Magerwiese ruderal (ÖKVO 33.43)

Der südexponierte Hochwasserdammteil nördlich des Standortes KKP weist eine artenreiche Magerwiese auf. Der trockenwarme Standort ist durch sandig-kiesige, überwiegend humusarme und flachgründige Böden charakterisiert. Neben typischen Grünlandarten wie *Arrhenatherum elatius* (Glatthafer), *Festuca rubra* (Rot-Schwingel) und *Achillea millefolium* (Gemeine Schafgarbe) treten regelmäßig Magerkeitszeiger wie *Festuca ovina* (Schaf-Schwingel), *Bromus erectus* (Aufrechte Trespe), *Euphorbia cyparissias* (Zypressen-Wolfsmilch), *Thymus pulegioides* (Arznei-Thymian) und *Salvia pratensis* (Wiesen-Salbei) auf.

Offene Rohbodenstandorte werden von typischen Arten wie *Sedum reflexum* (Felsen-Fett-herne) besiedelt. Dazu wachsen in den Beständen zahlreiche Ruderal- und Saumarten wie *Saponaria officinalis* (Gewöhnliches Seifenkraut), *Conyza canadensis* (Kanadischer Katzenschweif), *Reseda luteola* (Färber-Resede) und *Origanum vulgare* (Gewöhnlicher Dost).

Vereinzelt wachsen in der Magerwiese die wertgebenden Arten *Anthemis tinctoria* (Färberkamille), *Dianthus carthusianorum* (Karthäuser-Nelke), *Genista tinctoria* (Färber-Ginster), *Ononis spinosa* (Kriechende Hauhechel), *Petrorhagia prolifera* (Sprossende Felsennelke), *Peucedanum officinale* (Arznei-Haarstrang), *Prunella grandiflora* (Große Brunelle) und *Scabiosa columbaria* (Tauben-Skabiose).

Die ruderale Magerwiese ist als geschütztes Biotop Nr. 167162150301 „Rheindamm auf der Rheinschanzinsel“ ausgewiesen.

Im südöstlichen Bereich der Grünanlagen am Rand des Kraftwerksgeländes ist ebenfalls eine artenreiche Magerwiese vorhanden. Neben typischen Grünlandarten wie *Arrhenatherum elatius* (Glatthafer), *Festuca rubra* (Rot-Schwingel), *Trifolium pratense* (Rot-Klee), *Lotus corniculatus* (Gewöhnlicher Hornklee) und *Centaurea jacea* (Wiesen-Flockenblume), treten Magerkeitszeiger wie *Festuca ovina* (Schaf-Schwingel), *Sedum album* (Weißer Mauerpfeffer), *Trifolium medium* (Mittlerer Klee) und *Erigeron acris* (Rauhes Berufskraut) auf.

Dazu wachsen in den Beständen Ruderal- bzw. Saumarten wie *Pastinaca sativa* (Pastinak) und *Origanum vulgare* (Gewöhnlicher Dost). Die Magerwiese ist durch kleine Gruppen aus Ziergehölzen wie *Syringa vulgaris* (Gemeiner Flieder) gegliedert.

Rasen artenreich (ÖKVO 33.80)

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 Trittrasenrasen treten häufig verbreitete Grünlandarten wie *Arrhenatherum elatius* (Glatthafer), *Plantago lanceolata* (Spitz-Wegerich), *Crepis biennis* (Wiesen-Pippau) und *Vicia sepium* (Zaun-Wicke) auf.

Säume, Dominanzbestände, Schlag- und Ruderalfluren

Säume, Dominanzbestände, Schlag- und Ruderalfluren treten im gesamten Umfeld des Standortes KKP auf entsprechend geeigneten Standorten auf.

Nitrophytischer Saum (ÖKVO 35.11)

Entlang der Zufahrt zum Rhein und zum Bootshafen ist im Übergang zu den angrenzenden Waldbeständen ein nitrophiler Saum entwickelt. Teilweise vermittelt dieser Biotoptyp zu den grasreichen, ausdauernden Ruderalfluren bzw. den angrenzenden Dominanzbeständen mit *Impatiens glandulifera* (Indisches Springkraut). Auf den frischen, nährstoffreichen Standorten dominieren Arten wie *Urtica dioica* (Brennnessel), *Aegopodium podagraria* (Giersch), *Alliaria petiolata* (Knoblauchsrauke) und *Galium aparine* (Kletten-Labkraut). Dazu gesellen sich zahlreiche Arten des Grünlands und der Ruderalfluren bzw. konkurrenzstarke Gräser wie *Arrhenatherum elatius* (Glatthafer), *Dactylis glomerata* (Knäuelgras) und *Elymus repens* (Gemeine Quecke). Untergeordnet gesellen sich Arten der angrenzenden Waldbestände dazu.

Dominanzbestand Drüsiges Springkraut (ÖKVO 35.38)

Verzahnt mit den oben beschriebenen nitrophilen Säumen sind nordwestlich des Standortes KKP mehrere Dominanzbestände von *Impatiens glandulifera* (Indisches Springkraut) vorhanden. Die konkurrenzstarke neophytische Art bildet weitgehend monodominante Bestände, in denen nur wenige weitere Arten wie *Urtica dioica* (Brennnessel) und *Elymus repens* (Gemeine Quecke) in Einzelexemplaren vorkommen.

Schlagflur (ÖKVO 35.50)

Nördlich des Standortes KKP wird eine ehemals mit einem *Populus x canadensis* (Kanadische Pappel)-Bestand bestockte Fläche von einer Schlagflur eingenommen. Die mäßig arten- und blütenreiche Vegetation wird von den Neophyten *Impatiens glandulifera* (Indisches Springkraut) und *Solidago gigantea* (Späte Goldrute) dominiert, zu denen sich standorttypische Arten wie *Arctium lappa* (Große Klette), *Rubus caesius* (Kratzbeere) und *Urtica dioica* (Brennnessel) gesellen. Einzelne Kanadische Pappeln regenerieren sich durch Stockausschläge.

Grasreiche ausdauernde Ruderalfluren (ÖKVO 35.64)

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.

Die mäßig artenreichen bis artenreichen Bestände setzen sich aus Grasarten wie *Dactylis glomerata* (Knäuelgras), *Arrhenatherum elatius* (Glatthafer), *Agrostis stolonifera* (Weißes Straußgras) und *Festuca rubra* (Rot-Schwengel), *Poa compressa* (Flaches Rispengras) zusammen.

Zu diesen gesellen sich je nach Standortsbedingungen weitere Ruderal- und Saumarten. *Artemisia vulgaris* (Gewöhnlicher Beifuß), *Solidago gigantea* (Späte Goldrute), *Cirsium vulgare* (Gewöhnliche Kratzdistel), *Cirsium arvense* (Acker-Kratzdistel) und *Oenothera biennis* (Zweijährige Nachtkerze) sind regelmäßig anzutreffen. Teilweise kommen in den Beständen auch Gehölze wie *Salix alba* (Silberweide), *Rubus caesius* (Kratzbeere), *Rubus fruticosus* (Brombeere), *Populus alba* und *Robinia pseudacacia* (Robinie) auf. Zudem wurden wenige *Populus nigra* „Italica“ (Säulenpappeln) auf dem Gelände angepflanzt.

Äcker

Acker mit fragmentarischer Unkrautvegetation (ÖKVO 37.11)

Äcker sind der dominierende Biotoptyp im Umfeld des Standortes KKP, stellen sich als insgesamt sehr intensiv bewirtschaftete Flächen dar und werden als Getreideäcker betrieben. Aufgrund der starken Düngung, des Herbizideinsatzes und der bodenverbessernden Maßnahmen findet sich eine fehlende bis stark verarmte Unkrautvegetation aus euryöken Arten. In den Äckern wachsen dabei Arten wie z.B. *Veronica persica* (Persischer Ehrenpreis), *Elymus repens* (Gemeine Quecke) und *Convolvulus arvensis* (Acker-Winde). Arten der Roten Liste bzw. Vorwarnliste konnten nicht nachgewiesen werden.

Feldhecken, Gebüsche und Waldmäntel

Feldhecken, Gebüsche und Waldmäntel sind mehrfach im gesamten Umfeld des Standortes KKP vorhanden.

Feldhecken mittlerer Standorte (ÖKVO 41.22)

An Grabenrändern östlich des Standortes KKP wurden zwei Feldhecken kartiert. Die dichten Hecken wachsen entlang von temporär wasserführenden Entwässerungsgräben und sind bis 4 m hoch. Als charakteristische Straucharten treten v.a. *Cornus sanguinea* (Rotem Hartriegel), *Prunus spinosa* (Schlehe) und *Salix cinerea* (Grauweide) auf. Regelmäßig wächst die Liana *Humulus lupulus* (Hopfen). Die mäßig artenreiche Krautschicht wird von Feuchtezeigern wie *Lythrum salicaria* (Blut-Weiderich) und *Phragmites australis* (Schilfrohr) und Arten der grasreichen Ruderalfluren wie *Dactylis glomerata* (Knäuelgras) und *Urtica dioica* (Brennnessel) gebildet.

Die Feldhecken sind als geschütztes Biotop Nr. 167162150304 „Gräben auf der Rheinschanzinsel“ ausgewiesen.

Gebüsch mittlerer Standorte (ÖKVO 42.20)

Im gesamten Umfeld des Standortes KKP sind mehrere Gebüschbestände vorhanden. Die mäßig artenreichen Gebüsche decken dabei entsprechend der Standortbedingungen eine Spanne von frischen bis feuchten Standorten ab. Zudem weist der junge Waldbestand nördlich des Standortes KKP einen gut abgrenzbaren Waldmantel aus Gebüsch auf.

Im Bereich des den Altarm südlich des Standortes KKP durchschneidenden Straßendamms sind zwei mesophile Gebüsche entwickelt. Die dichte, bis 6 m hohe Strauchschicht wird von Arten wie *Cornus sanguinea* (Roter Hartriegel), *Rosa canina* (Hunds-Rose), *Salix alba* (Silberweide) und *Sambucus nigra* (Schwarzer Holunder) gebildet. Dazu wachsen einzelne Baumarten wie *Salix caprea* (Salweide) in den Beständen. Der Unterwuchs wird von Arten der grasreichen ausdauernden Ruderalfluren gebildet.

Nordöstlich des Standortes KKP sind auf feuchten Standorten drei Feuchtgebüsche vorhanden. Auch auf dem Kraftwerksgelände wächst auf einem entsprechenden Standort bei den Kühltürmen ein Feuchtgebüsch.

Der Rand des jungen Waldbestandes nördlich des Standortes KKP wird zum Rhein hin von einem mäßig artenreichen Waldmantel gebildet, der als mesophiles Gebüsch eingestuft werden kann. Der dichte bis lückige Bestand wird von bis 4 m hohen Straucharten wie *Cornus sanguinea* (Roter Hartriegel), *Prunus spinosa* (Schlehe), *Crataegus monogyna* (Eingrifflicher Weißdorn) und *Corylus avellana* (Hasel) aufgebaut.

Vereinzelt treten niedrige Bäume von *Carpinus betulus* (Hainbuche), *Quercus robur* (Stiel-Eiche) und *Acer campestre* (Feld-Ahorn) auf. Die Gehölze sind teilweise dicht von Lianen wie *Humulus lupulus* (Hopfen) und *Vitis vinifera* (Wein-Rebe) durchwoben.

Dem Waldmantel ist ein mäßig artenreicher, nitrophytischer Saum mit Arten wie *Alliaria etiolata* (Knoblauchsrauke), *Urtica dioica* (Brennnessel), *Elymus repens* (Gemeine Quecke), *Festuca arundinacea* (Rohr-Schwingel) und *Festuca gigantea* (Riesen-Schwingel) vorgelagert.

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

Gebüsch feuchter Standorte (ÖKVO 42.30)

Im nordöstlichen Untersuchungsgebiet sind auf feuchten Standorten drei Feuchtgebüsche vorhanden. Auch auf dem Kraftwerksgelände wächst auf einem entsprechenden Standort bei den Kühltürmen sowie westlich des im Bau befindlichen RBZ-P ein Feuchtgebüsch.

Die bis 10 m hohen Feuchtgebüsche setzen sich aus Weidenarten wie *Salix alba* (Silber-Weide), *Salix caprea* (Sal-Weide) und *Salix cinerea* (Grau-Weide) zusammen. 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.

Baumreihe (ÖKVO 45.10)

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.

Wälder

Waldbestände finden sich im Umfeld des Standortes KKP entlang des Rheins, seiner Altarme und dem Kühlwasserkanal und im Bereich des östlichen Kraftwerksgeländes.

Gewässerbegleitender Auwaldstreifen (ÖKVO 52.33)

An den Rheinaltarmen und dem Kühlwasserkanal ist der ursprüngliche Auwald auf einen wenige Meter breiten Streifen beschränkt und fragmentarisch entwickelt. Die bis 10 m hohe Baumschicht wird von *Salix alba* (Silber-Weide) dominiert, zu der sich weitere Arten wie *Alnus glutinosa* (Schwarz-Erle) und *Fraxinus excelsior* (Esche) gesellen. Die lückige Strauchschicht ist durch Arten wie *Cornus sanguinea* (Roter Hartriegel), *Sambucus nigra* (Schwarzer Holunder) und *Viburnum opulus* (Gewöhnlicher Schneeball) geprägt. Diese sind teilweise von Lianen wie *Humulus lupulus* (Hopfen) und *Vitis vinifera* (Wein-Rebe) durchwoben.

Die Krautschicht wird von Gestrüppen mit *Rubus caesius* (Kratzbeere), Ruderalarten mit z.B. *Urtica dioica* (Brennnessel), *Solidago gigantea* (Späte Goldrute) und *Artemisia vulgaris* (Gemeine Beifuß) und Feuchtezeiger wie *Phalaris arundinacea* (Rohr-Glanzgras) aufgebaut.

Die Bestände sind mäßig strukturreich, Totholz und Höhlenbäume fehlen weitgehend. Sie unterliegen aufgrund des starken Gewässerausbaus nur einer eingeschränkten aue-typischen Gewässerdynamik.

In den Beständen wachsen vereinzelt die wertgebenden Arten *Iris pseudacorus* (Sumpfschwertlilie), *Populus nigra* (Schwarz-Pappel) und *Ulmus laevis* (Flatter-Ulme).

Die Auwaldstreifen sind Teil des FFH-Gebiets 6716-431 „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“. Die Bestände sind teilweise als geschütztes Biotop Nr. 267162150061 „Philippsburger Altrhein“ ausgewiesen.

Weichholz-Auwald (ÖKVO 52.40)

Die ehemals ausgedehnten Auwälder der Rheinaue sind im Umfeld des Standortes KKP auf Restbestände im Bereich der Altarme im Südwesten beschränkt. Der mäßig artenreiche Auwald weist eine lichte, 10-15 m hohe Baumschicht aus *Salix alba* (Silberweide) und *Populus tremula* (Zitter-Pappel) auf, zu denen sich weitere Baumarten wie *Populus x canadensis* (Kanadische Pappel), *Fraxinus excelsior* (Esche), *Alnus glutinosa* (Schwarz-Erle) und *Populus alba* (Silber-Pappel) gesellen.

Die lückige bis dichte Strauchschicht ist durch Arten wie *Salix cinerea* (Grauweide), *Cornus sanguinea* (Roter Hartriegel) und *Viburnum opulus* (Gewöhnlicher Schneeball) geprägt.

Die Krautschicht ist je nach Gehölzdeckung gering bis hoch deckend ausgebildet. Sie setzt sich aus typischen Arten wie *Convolvulus sepium* (Zaunwinde), *Solanum dulcamara* (Bittersüßer Nachtschatten) und *Rumex sanguineus* (Hain-Ampfer) zusammen. Dazu sind regelmäßig Nitrophyten wie *Urtica dioica* (Brennnessel) und *Rubus caesius* (Kratzbeere) vorhanden, die teilweise entwässerte Standorte charakterisieren. Neophyten wie *Impatiens glandulifera* (Indisches Springkraut) und *Solidago gigantea* (Späte Goldrute) sind in Lücken regelmäßig vorhanden.

Die Bestände weisen ein geringes bis mittleres Alter auf, sind gering strukturiert und weisen einen geringen Totholzanteil auf. Sie unterliegen aufgrund des starken Gewässerausbaus nur

einer eingeschränkten atypischen Gewässerdynamik. In den Beständen wachsen vereinzelt die wertgebenden Arten *Iris pseudacorus* (Sumpf-Schwertlilie) und *Ulmus minor* (Feld-Ulme).

Die Bestände sind teilweise als geschütztes Biotop Nr. 267162150012 „Weidengalerien NO Rheinsheim“ und Nr. 267162150061 „Philippsburger Altrhein“ ausgewiesen.

Der Auwald weist die FFH-Lebensraumtypen 6430 „Feuchte Hochstaudenfluren“, 91E0 „Erlen-Eschen- und Weichholzaunenwälder“ und 91F0 „Hartholzaunenwälder“ auf.

Sukzessionswald aus Laubbäumen (ÖKVO 58.10)

Im nördlichen und südlichen Umfeld des Standortes KKP und im Bereich des östlichen Kraftwerksgeländes sind artenreiche Laubmischwälder vorhanden.

Die Bestände im Rheinvorland und an dem Altarm im südlichen Umfeld des Standortes KKP lassen sich durch das Alter und die damit zusammenhängende Struktur gliedern. So weisen kleinere Teilflächen im nordwestlichen Rheinvorland eine lückige erste, bis 25-30 m hohe Baumschicht aus *Populus x canadensis* (Kanadische Pappel) bzw. *Fraxinus excelsior* (Esche) auf.

Die zweite Baumschicht ist 8-15 m hoch und dicht und wird von Arten wie *Acer pseudoplatanus* (Berg-Ahorn), *Fraxinus excelsior* (Esche), *Acer platanoides* (Spitz-Ahorn), *Salix alba* (Silberweide) und der neophytischen *Robinia pseudacacia* (Robinie) gebildet. Die Strauchschicht mit Arten wie *Cornus sanguinea* (Roter Hartriegel), *Prunus spinosa* (Schlehe) und *Crataegus monogyna* (Eingrifflicher Weißdorn) ist lückig und weitgehend auf die Bestandsränder beschränkt. Vereinzelt sind Lianen wie *Humulus lupulus* (Hopfen) vorhanden. Auch die Krautschicht ist aufgrund des dichten Bestandsschlusses der Baumschicht weitgehend auf den Bestandsrand bzw. einzelne Bestandslücken beschränkt und bildet hier nitrophytische Säume. Die Bestände werden forstlich genutzt und sind mäßig struktur- und totholzreich.

In weiten Bereichen des Rheinvorlands wurde aus den Beständen in den letzten Jahren die erste Baumschicht im Rahmen der forstlichen Nutzung entnommen. Hier werden die Bestände durch die dichte, ehemalige zweite Baumschicht geprägt. Richtung Nordosten wird diese zunehmend niedriger (ca. 3-5 m) und geht schließlich in junge Aufforstungen mit *Quercus robur* (Stiel-Eiche) und *Carpinus betulus* (Hainbuche) über. Im Norden ist ein lichter Bestand durch bis ca. 20 m hohe *Tilia cordata* (Winter-Linde) geprägt. Die lückigen Bestände sind durch dichte Schlag- und Ruderalfluren und Gestrüppe gekennzeichnet. Die neophytischen Arten *Impatiens glandulifera* (Indisches Springkraut) und *Solidago gigantea* (Späte Goldrute) treten herdenweise auf. Der nördliche Bestandsrand wird von einem gut entwickelten Waldmantel gebildet.

Auf dem Kraftwerksgelände sind 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 lichterem 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.

Die Laubmischwälder liegen teilweise im FFH-Gebiet 6716-431 „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“.

Populus x canadensis (Kanadische Pappel)-Wald (ÖKVO 59.11)

Im nördlichen und südwestlichen Umfeld des Standortes KKP wurden mehrfach Kanadapappel-Forste angelegt. Die 30-35 m hohe Baumschicht der älteren Bestände wird ausschließlich von *Populus x canadensis* (Kanadische Pappel) gebildet. Teilweise sind auch jüngere, 8-15 m hohe Bestände aus gepflanzter Kanadischer Pappel und weiteren Gehölzen wie *Fraxinus excelsior* (Esche), *Quercus robur* (Stiel-Eiche) und *Populus alba* (Silber-Pappel) vorhanden. In den lichten Beständen ist eine lückige bis dichte Strauchschicht aus *Cornus sanguinea* (Roter Hartriegel), *Viburnum opulus* (Gewöhnlicher Schneeball) und *Salix alba* (Silberweide) vorhanden. Regelmäßig bilden wuchskräftige Krautige wie *Urtica dioica* (Brennnessel), *Rubus caesius* (Kratzbeere), *Impatiens glandulifera* (Indisches Springkraut) und *Solidago gigantea* (Späte Goldrute) eine dichte Krautschicht. Regelmäßig sind zudem Feuchtezeiger wie *Phragmites australis* (Schilfrohr) und *Phalaris arundinacea* (Rohr-Glanzgras) vorhanden. In den Beständen wächst vereinzelt die wertgebende Art *Ulmus laevis* (Flatter-Ulme). Aufgrund der starken forstlichen Nutzung sind die Bestände mäßig strukturreich und der Totholzanteil ist gering.

Die Kanadapappel-Forste liegen teilweise im FFH-Gebiet 6716-431 „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“.

Gebäude, Betriebsanlagen, Wege und Plätze

Überbaute Flächen prägen vor allem den nördlichen und westlichen Teil des Kraftwerksgeländes. Auch im Umfeld des Standortes KKP sind mit dem gut ausgebauten Wegenetz und einzelnen Bauwerken im Bootshafen überbaute Flächen vorhanden.

Gebäude und vollversiegelte Straßen Wege und Plätze (ÖKVO 60.10, 60,21):

Diese Flächen sind fast vollständig vegetationslos. Einzelne Pionierarten finden allenfalls in Spalten oder Schadstellen von Straßen und Wegen

Wege und Plätze aus Schotter (ÖKVO 60.23)

Bei den Schotterwegen und -plätzen handelt es sich um Bereiche, auf denen nur wenige verbreitete Tritt- und Ruderalarten wie *Plantago major* (Breit-Wegerich) und *Polygonum aviculare* s.l. (Vogel-Knöterich) vorkommen.

Graswege (ÖKVO 60.25):

Bei den Graswegen handelt es sich um unterschiedliche bewachsene Fahrwege mit Störungszeigern, Ruderal- und Trittrasenarten. Neben den oben genannten Arten der Schotterflächen sind auch z.B. *Chenopodium album* (Weißer Gänsefuß), *Poa annua* (Einjähriges Rispengras) und *Digitaria sanguinalis* (Blut-Fingergras) vorhanden.

Lagerflächen temporär (ÖKVO 60.24)

Bei diesen Flächen handelt es sich um Bereiche, die zeitweise als Stellplätze und Lagerfläche, z.B. für Container genutzt werden. Die Flächen werden als unbefestigt eingestuft.

Gleisbereich (ÖKVO 60.60)

Die Gleisflächen zum Kraftwerk sind mit lückigen Ruderalfluren bestanden. Die artenarmen Bestände werden von euryöken Arten wie *Polygonum aviculare* s.l. (Vogel-Knöterich), *Chenopodium album* (Weißer Gänsefuß), *Poa annua* (Einjähriges Rispengras) und *Digitaria sanguinalis* (Blut-Fingergras) gebildet.

Gartengrün mit Zierrasen und Ziergehölzen (ÖKVO 60.60)

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.

Dagegen sind die Flächen im weiteren Umfeld extensiver gepflegt und auch mit zum Teil heimischen Arten bepflanzt. Aufgrund der unterschiedlichen Ausprägungen sind die Flächen unterschiedlich zu bewerten

9.2.2 Vögel

Im Rahmen der Kartierung für das Biodiversitätskataster wurden 86 Vogelarten festgestellt, davon 51 im Bereich des Werksgeländes und 84 im Umfeld. Das angetroffene Arteninventar ist in Tabelle 13, die Betrachtungsräume sind in →[Anhang 3](#) dargestellt.

Von den angetroffenen Arten besteht für 38 (Werksgelände) bzw. 56 Arten (Umfeld) Brutverdacht. Ferner wurden 11 bzw. 19 Nahrungsgäste in den Teiluntersuchungsgebieten festgestellt. Im Umfeld wurden zudem zwei ziehende Art beobachtet.

Die Beobachtung der Wintergäste ergab zwei Arten auf dem Betriebsgelände und sieben Arten im Umfeld.

Die Artenvielfalt stellt sich im Untersuchungsgebiet insgesamt als überdurchschnittlich artenreich dar, da im Untersuchungsgebiet auch eine große Vielfalt an unterschiedlichen Habitaten vorhanden ist.

Die überbauten Flächen im Betriebsgelände sind überwiegend intensiv genutzt, bieten aber spezialisierten Vogelarten geeignete Lebensräume, die aber zum Teil auch rückläufige Populationsentwicklungen (Mehl- und Rauchschnalbe, Turmfalke) aufzeigen. Ferner brütet der Wanderfalke an einem der Kühltürme. Die Gehölzbestände auf dem Werksgelände bieten auch anspruchsvolleren Arten wie Bluthänfling und Neuntöter geeignete Lebensräume.

Von den gehölzbewohnenden Vogelarten sind ferner die außerhalb des Betriebsgeländes vorkommenden Arten Grauspecht und Turteltaube hervorzuheben. Auch der Kuckuck wurde in den Gehölzbeständen an Rhein-Altwater festgestellt. Entlang der Gewässer finden sich zudem

Röhrichtarten wie Rohrammer und Teichrohrsänger, die landwirtschaftlichen Flächen sind von Feldlerche und Schafstelze besiedelt.

Im Untersuchungsgebiet sind neben streng geschützten Arten bzw. nach Vogelschutzrichtlinie geschützte Arten auch gefährdete Arten sowie Arten der Vorwarnliste vorhanden.

Tabelle 13: Gesamtartenliste Vögel im Umfeld des Standortes KKP mit Angabe zu Status, Gefährdung und Schutz /3/

Vögel	Werksbereich	Umfeld
Gesamtartenzahl:	51	84
Anzahl Arten mit Brutverdacht:	38	56
Anzahl Nahrungsgäste:	11	19
Anzahl Durchzügler:	-	2
Anzahl reine Wintergäste:	2	7
Wertgebende Arten (Nur Brutvögel oder Wintergäste):		
Streng geschützt und/oder Schutzstatus nach VS-RL A I oder Zug:	<ul style="list-style-type: none"> • Neuntöter • Turmfalke • Wanderfalke 	<ul style="list-style-type: none"> • Blaukehlchen • Grauspecht • Krickente • Mittelspecht • Neuntöter • Tafelente • Turteltaube • Zwergtaucher
Vom Aussterben bedroht (1)		<ul style="list-style-type: none"> • Krickente
Davon gefährdet (Rote Liste 2):		<ul style="list-style-type: none"> • Bluthänfling • Feldschwirl • Grauspecht • Kuckuck • Turteltaube • Zwergtaucher
Davon gefährdet (Rote Liste 3):	<ul style="list-style-type: none"> • Fitis • Mehlschwalbe • Rauchschwalbe • Star 	<ul style="list-style-type: none"> • Feldlerche • Fitis • Gelbspötter • Pirol • Rohrammer • Star
Davon auf der Vorwarnliste:	<ul style="list-style-type: none"> • Goldammer • Haussperling • Kleinspecht • Turmfalke 	<ul style="list-style-type: none"> • Blaukehlchen • Gelbspötter • Feldsperling • Goldammer • Haussperling • Schwarzkehlchen • Stockente • Tafelente • Wiesenschafstelze

9.2.3 Fledermäuse

Im Rahmen der Kartierung für das Biodiversitätskataster wurden auch Fledermäuse erfasst.

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 meist mit einzelnen, gelegentlich mit bis zu zwei Individuen gleichzeitig nachgewiesen werden; dabei ließ sich die Art vereinzelt auch bei der Jagd im Offenland beobachten. Regelmäßig tritt zudem der Große Abendsegler auf, auch die Breitflügel-fledermaus war während aller Begehungen zumindest mit Einzeltieren nachweisbar.

Kleiner Abendsegler, Wasserfledermaus, Rauhautfledermaus, Mückenfledermaus und die nicht weiter zu differenzierende Bartfledermaus-Art konnten während einzelner bis mehrerer Begehungen in geringer Individuendichte erfasst werden.

Die Beobachtungen erfolgten vor allem im Umfeld des Kraftwerksgeländes, eine Häufung von Artnachweisen und Einzeltieren war dabei entlang des Altrheinarms möglich. Regelmäßig waren zudem Flugaktivitäten von Zwergfledermaus beziehungsweise Kleinem Abendsegler entlang der südöstlichen und nordöstlichen Begrenzung des Betriebsgeländes festzustellen.

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.

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.

Mit nur wenigen Nachweisen konnte zur Zugzeit im Frühjahr die Rauhautfledermaus im Gebiet beobachtet werden. Die Art ist dort wie der Große Abendsegler als Durchzügler zu betrachten.

Im untersuchten Auwald finden sich mehrere alte Bäume, deren Höhlungen zumindest einzelnen Fledermausarten als Tagesverstecke dienen könnten. Hinweise auf Quartiere konnten jedoch diesbezüglich im Rahmen der Untersuchung nicht erbracht werden. 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.

Ein Bestandsplan zum Vorkommen von Fledermäusen ist dem →[Anhang 3](#) zu entnehmen.

9.2.4 Amphibien

Im Rahmen der Kartierung für das Biodiversitätskataster wurden auch Amphibien erfasst.

Das Betriebsgelände ist temporärer Fortpflanzungslebensraum für Teichfrosch und Kammolch.

Dies hängt von der Wasserversorgung der Gewässer ab. Ferner ist das Betriebsgelände für alle Arten Teil des Landlebensraumes. Zudem sind Winterquartiere für alle genannten Arten nicht auszuschließen.

9.2.5 Reptilien

Im Rahmen der Kartierung für das Biodiversitätskataster wurden auch Reptilien erfasst.

Im Untersuchungsgebiet konnte im Frühjahr und Sommer 2016 mit Ringelnatter und Zauneidechse insgesamt zwei Reptilienarten beobachtet werden.

Nachweise der Zauneidechse erfolgten im Gebiet nur entlang der nordöstlichen Randzone des Kraftwerksgeländes. 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.

Die Ringelnatter wurde in der Nähe der Gärtnerei, festgestellt. Die dort vorhandenen Laub- und Asthaufen eignen sich auch. Im übrigen Gebiet waren, trotz stellenweise vorhandener Habitat-eignung, keine Nachweise weiterer Reptilienarten möglich.

Die Abschnitte des Betriebsgeländes um die Reaktorblöcke, auf dem Gelände der Schaltanlage und des Zwischenlagers und auf der Großbaustelle im Süden sind für Reptilien ungeeignet.

Die Ringelnatter ist nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG „besonders geschützt“, die Zauneidechse ist nach § 7 Abs. 2 Nrn. 13, 14 BNatSchG besonders und streng geschützt und wird in Anhang IV der FFH-Richtlinie genannt.

Die Zauneidechse wird landes- wie bundesweit in der Vorwarnliste geführt. Die Ringelnatter ist in Baden-Württemberg als gefährdet eingestuft.

Im übrigen Gebiet waren, trotz stellenweise vorhandener Habitateignung, keine Nachweise der Zauneidechse oder weiterer Reptilienarten möglich. Die Abschnitte des Betriebsgeländes im Bereich der Reaktorblöcke, auf dem Gelände der Schaltanlage und des Zwischenlagers sowie auf der Großbaustelle im Süden stellen sich als von Reptilien nicht besiedelbar dar.

Ein Bestandsplan zum Vorkommen von Reptilien sowie ein Bestandsplan zu den Biotopen sind dem →[Anhang 3](#) zu entnehmen.

9.2.6 Weitere Arten

Im Rahmen der Kartierung für das Biodiversitätskataster wurden auch weitere Arten erfasst.

Im Standarddatenbogen des FFH-Gebiets 6716-431 „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“ sind folgende Arten genannt, deren Vorkommen potenziell im Untersuchungsgebiet möglich ist:

Für die besonders und streng und nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie geschützte Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) stellen vegetationsarme Kleingewässer im Bereich des FFH-

Gebiets (z.B. kleine Tümpel im Auwald) geeignete Laichhabitats dar. Potenziell könnten entsprechende Kleingewässer auch im Bereich des Kraftwerksgeländes (z.B. im Rahmen von Baumaßnahmen) entstehen und von der hochmobilen Art besiedelt werden.

Die Altarme und das an den Nordrand des Untersuchungsgebiets angrenzende Fließgewässer des Rheins bieten potenziellen Lebensraum für alle im Standarddatenbogen des FFH-Gebiets gelisteten Fischarten.

Auch für die besonders und streng und nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie geschützten Insektenarten Schmalbindiger Breitflügel-Tauchkäfer (*Graphoderus bilineatus*) und Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*) stellen die Gewässer im Bereich des FFH-Gebiets geeignete Lebensräume dar.

Potenzielle Vorkommen des besonders und nach Anhang II der FFH-Richtlinie geschützten Hirschkäfers (*Lucanus cervus*) sind im Untersuchungsgebiet auf die Auwaldbestände des FFH-Gebiets beschränkt.

In Hinblick auf die relevanten Tag- und Nachtfalterarten konnten bei Begehungen im Jahr 2017 sowohl vom Großen Feuerfalter (*Lycaena dispar*) wie auch vom Nachtkerzenschwärmer (*Porserpinus proserpina*) keine Nachweise im Bereich des Betriebsgeländes erbracht werden. Vom Nachtkerzenschwärmer gibt es auch keine gesicherten Nachweise für das relevante TK-Blatt (vgl. LUBW 2014a). Dagegen liegt vom Großen Feuerfalter im Bereich des TK-Blattes 6716 vor (LUBW 2014b). Die Wiesen im Umfeld sind potenzielles Habitat für die Art.

Die Schmale Windelschnecke (*Vertigo angustior*) kommt potenziell in feuchten Wiesen und Hochstaudenfluren vor. Diese sind im außerhalb des Betriebsgeländes vorhanden.

9.3 Schutzgutrelevante Vorhabenswirkung

Die folgenden schutzgutrelevanten Vorhabenswirkungen werden betrachtet:

- Auswirkungen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe, Direktstrahlung sowie Störfälle und sehr seltene Ereignisse (siehe →[Abschnitt 9.4](#)),
- Auswirkungen durch Emissionen von Luftschadstoffen (siehe →[Abschnitt 9.5](#)),
- Auswirkungen durch Schallemissionen (siehe →[Abschnitt 9.6](#)),
- Auswirkungen durch Erschütterungen, Licht und Wärme (siehe →[Abschnitt 9.7](#)),
- Auswirkungen durch Flächeninanspruchnahme (siehe →[Abschnitt 9.8](#)),
- Auswirkungen durch Wasserentnahmen und -einleitungen sowie durch konventionelles Abwasser (siehe →[Abschnitt 9.9](#)),
- Auswirkungen durch radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle (siehe →[Abschnitt 9.10](#)),
- Auswirkungen durch konventionelle Abfälle (siehe →[Abschnitt 9.11](#)),
- Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe (siehe →[Abschnitt 9.12](#)).

9.4 Auswirkungen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe, Direktstrahlung sowie Störfälle und sehr seltene Ereignisse

In der Strahlenschutzverordnung sind Grenzwerte zum Schutz von Mensch und Umwelt vor radioaktiven Stoffen oder ionisierender Strahlung festgelegt. In Hinblick auf die Bewertung der Auswirkung durch Ableitungen radioaktiver Stoffe, Direktstrahlung sowie Störfälle und sehr seltene Ereignisse auf das Schutzgut Menschen (einschließlich der menschlichen Gesundheit) wird auf die Ausführung im →**Abschnitt 8.2 und 8.3** verwiesen. Dort wurde dargestellt, dass die Bestimmungen der Strahlenschutzverordnung während des Vorhabens eingehalten werden und keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen zu besorgen sind.

In Hinblick auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt wurden vom Ökoinstitut 2011 Untersuchungen zur hilfsweisen Anwendung der Bewertungskriterien für den Menschen auf Tiere und Pflanzen durchgeführt /64/. Im Rahmen der Untersuchungen wurden für Referenzorganismen überprüft, ob der Schutz von Flora und Fauna durch den Schutz für Menschen abgedeckt ist. Die Untersuchungen ergaben, dass die Bewertungskriterien für den Menschen bzgl. Ableitungen mit der Fortluft zum Schutz von Flora und Fauna genügen. Bei Ableitungen in Fließgewässer wurden dagegen, insbesondere für einige sehr kurzlebige Radionuklide, Überschreitungen des zugrunde gelegten Wertes (10 µGy/h) ermittelt, wenn die noch maximal mögliche Wasserkontamination unterstellt wird. Unter realistischeren Randbedingungen der Emission und Immission - insbesondere der Randbedingungen des hier zu betrachtenden Vorhabens - ist der Schutz von Flora und Fauna dagegen gewährleistet.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt liegen vor, wenn Schäden eine Population oder Populationsgemeinschaft so betreffen, dass dadurch deren Bestand gefährdet ist. Bei besonders geschützten Arten können erhebliche nachteilige Auswirkungen auch dann vorliegen, wenn einzelne Exemplare geschädigt, getötet oder der Erhaltungszustand der lokalen Population sich verschlechtert. Diese liegt je nach der Komplexität des zu betrachtenden Organismus im Bereich oberhalb einiger Sievert, bei Insekten auch bei einigen 10 bis einigen 100 Sievert.

Die potenzielle Strahlenexposition (effektive Dosis) für Einzelpersonen der Bevölkerung in der Umgebung des KKP 2 liegt unterhalb von 1 mSv im Kalenderjahr. Zum Schutz der belebten Natur werden international Dosisschranken empfohlen, die etwa im Bereich von 25 mGy/a bis 400 mGy/a für Landtiere und etwa im Bereich von 400 mGy/a bis 4000 mGy/a für Landpflanzen liegen. Auswirkungen auf eine ganze Population oder Populationsgemeinschaft sind nach heutigem Kenntnisstand bei einer solchen Dosis nicht zu unterstellen.

Innerhalb des Betriebsgeländes des Standortes KKP könnten einzelne Organismen (z.B. Insekten) höhere Dosen als o. g. 1 mSv im Jahr für Einzelpersonen der Bevölkerung erhalten, da sie sich unter Umständen dauerhafter auch in Bereichen aufhalten, die für Einzelpersonen der Bevölkerung aufgrund von Aufenthaltsbeschränkungen nicht frei zugänglich sind. In einzelnen Bereichen des Betriebsgeländes (außerhalb von Kontrollbereichen) können Personen im Kalenderjahr maximal einer effektiven Dosis von 6 mSv im Kalenderjahr ausgesetzt sein. Diese Dosis würde bezogen auf Landtiere und Landpflanzen selbst bei Daueraufenthalt auf dem Betriebsgelände zu keinen erheblichen nachteiligen Auswirkungen führen.

Im Rahmen der Sicherheitsbetrachtungen wurde nachgewiesen, dass die Strahlenexpositionen bei den zu unterstellenden Ereignissen und Ereignisabläufen unterhalb des vorgegebenen Störfallplanungswerts liegen.

Für zu unterstellende sehr seltene Ereignisse und Ereignisabläufe wurde gezeigt, dass die gemäß den Vorgaben der Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz ermittelte Strahlenexposition an den vorgesehenen Stellen in der Umgebung der Anlage KKP 2 den für sehr seltene Ereignisse maßgeblichen Eingreifrichtwert für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes nicht überschreitet.

Insgesamt ergeben sich vorhabensbedingt keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt durch Ableitungen radioaktiver Stoffe, Direktstrahlung sowie Störfälle und sehr seltene Ereignisse.

9.5 Auswirkungen durch Emissionen von Luftschadstoffen

9.5.1 Untersuchungsrahmen und Beurteilungsquellen

In Hinblick auf die Bewertung der allgemeinen Luftqualität kann im Kontext der Schutzgutbeurteilung Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt auf den Untersuchungsrahmen und auf die Beurteilungsquellen für das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit zurück gegriffen werden (siehe →[Abschnitt 8.4.1](#)).

Darüber hinaus beurteilt die vorliegende Untersuchung die Relevanz der Immissionen anhand der Immissionsbeiträge zur Langzeitbelastung zum Schutz von Ökosystemen und der Vegetation, d.h. der Jahresmittelwerte für Stickstoffoxide (NO_x), angegeben als Stickstoffdioxid (NO_2) und Schwefeldioxid (SO_2) anhand des Immissionswertes der TA Luft Nr. 4.4.1 bzw. 39. BImSchV.

Diese Werte der TA Luft Nr. 4.4.1 bzw. 39. BImSchV sind jedoch grundsätzlich im vorliegenden Fall nicht anzuwenden, da die maßgeblichen Beurteilungspunkte zur Anwendung dieser Immissionswerte „... mehr als 20 km von Ballungsräumen oder 5 km von anderen bebauten Gebieten, Industrieanlagen oder Straßen ...“ entfernt liegen sollen (Nr. 4.6.2.6 Absatz 6 TA Luft /76/). Würden die Werte der TA Luft Nr. 4.4.1 bzw. 39. BImSchV zum Schutz von Ökosystemen und der Vegetation zugrunde gelegt, würde dies einen konservativen Bewertungsmaßstab darstellen.

Nachfolgend wird der Jahresmittelwert für Stickstoffoxide (NO_x), angegeben als Stickstoffdioxid (NO_2), hilfsweise als Orientierungswert für die Beurteilung von Auswirkungen herangezogen. Der Beurteilungswert ist in Tabelle 9 dargestellt.

Eine Beurteilung für Schwefeldioxid (SO_2) ist wie in →[Abschnitt 8.4.2](#) dargelegt, aufgrund der geringen Immissionsvorbelastung und in Anbetracht der geringen vorhabensbedingten Emissionen an SO_2 entbehrlich.

9.5.2 Ökologische Ausgangssituation

Die Immissionsgesamtbelastung setzt sich aus der Immissionsvorbelastung und den Immissionsbeiträgen durch das Vorhaben zusammen. Die Immissionsvorbelastung besteht aus der Immissionshintergrundbelastung, den Immissionsbeiträgen der bestehenden Anlagen am Standort KKP sowie aus Immissionsbeiträgen von planerischen festgelegten Vorhaben (z.B. das in Bau befindliche RBZ-P).

Immissionshintergrundbelastung

Die Zusammenstellung der Daten zur Immissionshintergrundbelastung in [→Abschnitt 8.4.2](#) zeigen, dass die Jahresmittelwerte für alle betrachteten Schadstoffkomponenten die Beurteilungswerte für die Langzeitbelastung der TA Luft bzw. der 39. BImSchV deutlich unterschreiten.

Für Stickstoffoxide NO_x liegen in Hinblick auf den Immissionswert zum Schutz der Ökosysteme keine für den Standort repräsentativen Daten für die Immissionshintergrundbelastung vor.

In auch schon gering durch Immissionsbeiträge durch Verkehr sowie Gewerbe und Industrie geprägten Bereichen ist eine sichere Unterschreitung des Beurteilungswertes zum Schutz der Ökosysteme von 30 µg/m³ im Allgemeinen nicht gegeben.

Die Beurteilungswerte der TA Luft Nr. 4.4.1 bzw. 39. BImSchV sind jedoch grundsätzlich im vorliegenden Fall wie oben beschrieben nicht anzuwenden.

Immissionsbeiträge der bestehenden Anlagen am Standort KKP

Am Standort KKP bestehen keine immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen sowie keine öl- oder gasbefeuereten Feuerungsanlagen, die zu relevanten Immissionsbeiträgen in den umliegenden naturschutzfachlich schutzbedürftigen Nutzungen führen können.

Aus dem Betrieb des KKP-ZL ergeben sich ebenfalls keine relevanten Emissionen von Luftschadstoffen.

Für den Restbetrieb des KKP 1 ergeben sich Luftschadstoffemissionen beispielsweise aus dem anlagenbezogenen Verkehr (Beschäftigtenverkehr sowie betrieblicher Verkehr) oder dem Betrieb von Dieselaggregaten zur Notstromversorgung im Rahmen von wiederkehrenden Prüfungen. Der anlagenbezogene Verkehr kann nicht erheblich zur Immissionsvorbelastung beitragen, da das Verkehrsaufkommen im Vergleich zum übergeordneten Verkehr auf dem öffentlichen Straßennetz untergeordnet ist. Emissionen der Dieselaggregate zur Notstromversorgung treten im Anforderungsfall kurzfristig und vorübergehend bei wiederkehrenden Prüfungen (derzeit monatlich, werktags im Tagzeitraum) auf und können daher ebenfalls nicht erheblich zur Immissionsvorbelastung beitragen.

In der unmittelbaren Umgebung des KKP gibt es darüber hinaus keine größeren industriellen Emittenten, die im Rahmen der Immissionsvorbelastung als Immissionsbeiträge bestehender Anlagen zu betrachten sind.

Kumulierende Umweltauswirkungen aufgrund von anderen Vorhaben am Standort

Die Angaben zu kumulierenden Umweltauswirkungen aufgrund von anderen Vorhaben am Standort sind den Ausführungen zur Ökologischen Ausgangssituation für Auswirkungen durch Luftschadstoffemissionen zum Schutzgut Menschen in →[Abschnitt 8.4](#) zu entnehmen.

Demnach sind erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Luft durch konventionelle Luftschadstoffe ausgeschlossen.

9.5.3 Vorhabensbedingte Auswirkungen

9.5.3.1 Baubedingte Auswirkungen

Baubedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt durch Luftschadstoffemissionen können durch bauliche Änderungen der Anlage KKP 2, die Herrichtung von Lagerflächen oder durch den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 und den diesbezüglichen Umgang mit benötigten und angefallenen Stoffen entstehen.

Die Immissionsbeiträge aufgrund der kleinräumigen Baumaßnahmen sind sowohl räumlich als auch zeitlich stark begrenzt. Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen, einschließlich der biologischen Vielfalt, sind hieraus nicht zu erwarten.

9.5.3.2 Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt durch Luftschadstoffemissionen können sich durch das Verkehrsaufkommen (betriebsbedingt sowie Beschäftigtenverkehr) ergeben.

Wie in →[Abschnitt 8.4.3.2](#) dargelegt, tragen die vorhabensbedingten betriebsbedingten Immissionsbeiträge nicht relevant zur Immissionsgesamtbelastung bei und können daher nicht zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt führen.

9.5.3.3 Bewertung der vorhabensbedingten Auswirkungen

Insgesamt sind auch unter Berücksichtigung der Allgemeinen Hintergrundbelastung, gleichzeitiger Baumaßnahmen am Standort für die Baufeldfreimachung und die Errichtung des Konverters sowie für die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Lufthygiene zu erwarten (siehe →[Abschnitt 8.4.4](#)).

Die ermittelten Gesamtbelastungen für Schwebstaub und zum Staubniederschlag gehen dabei nahezu vollständig auf die Allgemeine Hintergrundbelastung und die kumulierenden Auswirkungen aufgrund der (vorhabensunabhängigen) Baumaßnahmen am Standort zurück. Die Immissionsbeiträge aufgrund der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 sind vernachlässigbar.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen durch bau- und betriebsbedingte Emissionen von Luftschadstoffen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt sind insbesondere in Hinblick auf die geringen vorhabensbedingten Beiträge nicht zu besorgen.

9.6 Auswirkungen durch Schallemissionen

9.6.1 Untersuchungsrahmen und Beurteilungsquellen

In Hinblick auf die Bewertung der Schallimmissionssituation kann auch im Kontext der Schutzgutbetrachtung Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt auf den Untersuchungsrahmen für das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit zurückgegriffen werden (siehe →[Abschnitt 8.5.1](#)).

Grundsätzlich können durch Schallimmissionen negative Auswirkungen auf Tiere durch sehr hohe Schalldruckpegel hervorgerufen werden, die zu Schädigungen am Hörapparat führen oder die Kommunikation beeinträchtigen. Indirekt können auch geringere Schallimmissionen, vor allem kumulativ mit anderen Stressfaktoren, erhöhte Stressbelastung und damit langfristige Vitalitätsstörungen verursachen. Spezifische fachrechtliche Anforderungen mit festgelegten Grenzwerten existieren für die Bewertung von Lärmwirkungen auf Tiere bzw. FFH- oder Vogelschutzgebiete nicht.

Nach dem derzeitigen Wissensstand können Vögel als Indikatoren zur Wirkungsabschätzung herangezogen werden. In /19/ und /61/ wurde festgestellt, dass Verkehrslärm auf unterschiedliche Arten verschieden wirkt. Dabei kann Lärm insbesondere bei Partnerfindung, bei Revierverteidigung, Gefahrenwahrnehmung und Kontaktkommunikation zu erheblichen Störungen führen. Dies trifft insbesondere für lärmempfindliche Arten zu. Bei eher lärmunempfindlicheren Arten stellt Lärm nicht den entscheidenden Faktor dar, hier scheinen optische Störreize zur Beeinträchtigung zu führen. Deshalb wurde davon ausgegangen, dass eine Kombination aus Lärm (kritischer Schallpegel) und optischen Störreizen (kritische Effektdistanz) zwar je nach Art verschieden, jedoch insgesamt für die Vögel bzw. Tierwelt zur Beurteilung herangezogen werden muss.

In einem gemeinsamen Forschungsvorhaben der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) und des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) wurden in Bezug zu verschiedenen Vogelarten Bewertungsmaßstäbe für die Auswirkungen von Verkehrslärm auf u.a. Habitataignung untersucht und im Jahr 2010 veröffentlicht /19/. Die Arbeitshilfe enthält Hinweise zu 202 heimischen Brutvogelarten.

Grundsätzlich sind diese Bewertungsmaßstäbe auf den Straßenlärm bezogen und nicht auf Baulärmereignisse übertragbar. Baulärm ist - anders als Dauerlärm wie Straßenlärm - durch einzelne Schallereignisse mit größeren Variationsbreiten geprägt.

U.a. wurden folgende kritische Schallpegel für Brutvögel mit hoher Lärmempfindlichkeit, Brutvögel mit mittlerer Lärmempfindlichkeit sowie Brutvögel mit erhöhtem Prädationsrisiko (Gefahr, durch Überhören von Warnlauten einem Fressfeind zum Opfer zu fallen) durch Kartierungen näherungsweise bestimmt:

Kritischer Schallpegel 47 dB(A)_{nachts}

Als kritischer Schallpegel wird der Mittelungspegel bezeichnet, dessen Überschreitung eine ökologisch relevante Einschränkung der akustischen Kommunikation und damit von wesentlichen Lebensfunktionen einer Brutvogelart nach sich ziehen kann. Nach /19/ sind von den 202 betrachteten Brutvogelarten in Hinblick auf den kritischen Schallpegel von 47 dB(A)_{nachts} die Große Rohrdommel, der Wachtelkönig, der Rauhfußkauz, der Ziegenmelker und die Zwergdommel anzuführen.

Kritischer Schallpegel 52 dB(A)_{tags}

Nach /19/ sind von den 202 betrachteten Brutvogelarten in Hinblick auf den kritischen Schallpegel von 52 dB(A)_{tags} der Rohrschwirl, der Drosselrohrsänger, die Tüpfelralle, die Wachtel, das Birkhuhn und das Auerhuhn anzuführen.

Für alle weiteren betrachteten Arten sind höhere kritische Schallpegel dokumentiert.

9.6.2 Ökologische Ausgangssituation

Die Immissionsgesamtbelastung setzt sich aus der Immissionsvorbelastung und den Immissionsbeiträgen durch das Vorhaben zusammen.

Die Immissionsvorbelastung besteht aus den Immissionsbeiträgen der bestehenden Anlagen am Standort KKP sowie aus Immissionsbeiträgen von planerisch festgelegten Vorhaben (z.B. Maßnahmen zur Baufeldfreimachung und zur Errichtung eines Konverters am Standort).

Die Zusammenstellungen der Daten zur Immissionsvorbelastung in →**Abschnitt 8.5.2** und zur Gesamtlärmsituation in →**Abschnitt 8.5.4.2** geben Hinweise, dass Pegel von $\geq 47 \text{ dB(A)}_{\text{nachts}}$ (hilfsweise anzuwendender Schwellenwert für besonders lärmempfindliche Arten) im regelmäßigen Betrieb aller betrachteten bestehenden sowie geplanten Anlagen im Wesentlichen auf dem Kraftwerksgelände selbst zu erwarten sind.

Da auch das Verkehrsaufkommen auf den im Umfeld des Vorhabensstandortes gelegenen Straßen gering ist, sind derzeit im Umfeld des Vorhabensstandortes keine erheblichen schalltechnischen Beeinträchtigungen im Nachtzeitraum - auch nicht von besonders lärmempfindlichen Vogelarten - zu erwarten.

Im Tagzeitraum ergeben sich insbesondere während der großflächigen Baumaßnahmen für die Baufeldfreimachung und die Errichtung des Konverters aufgrund des Einsatzes von Baugeräten und Maschinen zeitweise gegenüber dem Nachtzeitraum erheblich erhöhte Immissionen in der Vorbelastung.

Der gesamte Umgriff der Immissionsvorbelastungs-Pegel für das betrachtete konservative Überlagerungsszenario aus →**Abschnitt 8.5.4.2** (Abbildung 34) von $\geq 52 \text{ dB(A)}_{\text{tags}}$ (hilfsweise angewendeter Schwellenwert für besonders lärmempfindliche Arten) ist näherungsweise dem →**Anhang 4** zu entnehmen.

Dieser beinhaltet über die bestehende Vorbelastung und andere Vorhaben am Standort, die zu kumulierenden Umweltauswirkungen führen können hinaus die zeitlich möglicherweise überlagerte vorhabensbedingte Zusatzbelastung aufgrund des Transportes von Anlagenteilen zu den vorgesehenen Lagerflächen sowie zum RBZ-P. Da diese vorhabensbedingte Zusatzbelastung jedoch nur sehr gering zu den Gesamtimmissionen beiträgt, kann der Umgriff der Immissionsvorbelastungs-Pegel von $\geq 52 \text{ dB(A)}_{\text{tags}}$ (hilfsweise angewendeter Schwellenwert für besonders lärmempfindliche Arten) orientierend aus dieser Isophonendarstellung abgeleitet werden.

9.6.3 Vorhabensbedingte Auswirkungen

9.6.3.1 Baubedingte Auswirkungen

Baubedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt durch Schallemissionen können durch bauliche Änderungen der Anlage KKP 2, die Herrichtung von Lagerflächen oder durch den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 und den diesbezüglichen Umgang mit benötigten und angefallenen Stoffen entstehen.

Der überwiegende Teil des Abbaus von Anlagenteilen findet im Inneren der Gebäude der Anlage KKP 2 statt, so dass eine hinreichende Schalldämmung gewährleistet ist. Ein Abbau von Anlagenteilen außerhalb der Gebäude findet in einem geringen Umfang und zeitlich befristet im Tagzeitraum statt.

Änderungen der Anlage KKP 2, insbesondere die Errichtung einer Schleuse und einer Andockstation und die Herrichtung von Lagerflächen, führen zu Emissionen von Schall im Rahmen der Baumaßnahmen sowie zu verkehrsbedingten Emissionen im Rahmen des Transportes von Baustoffen. Diese Emissionen sind zeitlich befristet.

Die Schallimmissionsprognose zum Vorhaben /31/ und →[Abschnitt 8.5.3](#) zeigen, dass selbst bei den vorhabensbedingten Bautätigkeiten mit den höchsten Schallemissionen sich die Schallpegel von > 52 dB(A) weitestgehend auf Flächen innerhalb des Standortes KKP beschränken.

Außerhalb des Standortes KKP sind lediglich in einem räumlich eng begrenzten Bereich westlich des Standortes KKP und zeitlich sehr eng befristet (z.B. beim Einbau einer Schleuse und einer Andockstation über wenige Tage) Schallpegel von > 52 dB(A) bis ca. 60 dB(A) zu erwarten. Dabei sind die ermittelten Pegel äußerst konservativ.

Bei den dauerhaften Abbautätigkeiten ergeben sich außerhalb des Standortes KKP lediglich in einem eng begrenzten Bereich östlich des Altrheins Schallpegel von > 52 dB(A) (vgl. Abbildung 33 in →[Abschnitt 8.5.3](#)).

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen aufgrund von baubedingten Schallemissionen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt sind nicht zu erwarten.

9.6.3.2 Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt durch Schallemissionen können sich durch das Verkehrsaufkommen (betriebsbedingt sowie Beschäftigtenverkehr) ergeben. Wie in →[Abschnitt 8.5.3.2](#) dargestellt, können jedoch betriebsbedingte Immissionsbeiträge des hier zu betrachtenden Vorhabens insgesamt nicht zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen führen. Für verschiedene betriebliche Schallemissionen (z.B. Lüftungstechnische Anlagen sowie weitere Versorgungssysteme) ist mit zunehmender Dauer des Vorhabens ein Rückgang der Schallemissionen zu erwarten.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen aufgrund von betriebsbedingten Schallemissionen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt sind nicht zu erwarten.

9.6.3.3 Bewertung der vorhabensbedingten Auswirkungen

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen aufgrund von betriebsbedingten Schallemissionen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt sind nicht zu erwarten.

Die Bautätigkeiten können nach den Ergebnissen aus der fachgutachtlichen Untersuchung /31/ nicht maßgeblich zur Lärmsituation beitragen. Der überwiegende Teil des Abbaus von Anlagenteilen findet im Inneren der Gebäude der Anlage KKP 2 statt, so dass eine hinreichende Schalldämmung gewährleistet ist. Ein Abbau von Anlagenteilen außerhalb der Gebäude findet in einem geringen Umfang und zeitlich befristet ausschließlich im Tagzeitraum statt. Änderungen der Anlage KKP 2, insbesondere die Errichtung einer Schleuse und einer Andockstation, führen zu Emissionen von Schall im Rahmen der Baumaßnahmen sowie zu verkehrsbedingten Emissionen im Rahmen des Transportes von Baustoffen. Diese Emissionen sind zeitlich befristet.

Damit werden vorhabensbedingt keine Lärmwerte erreicht, die Arten erheblich beeinträchtigen können. Die innerartliche Kommunikation findet häufig abends und nachts statt (Amphibien) oder lautlos über Duftstoffe oder Bewegungen. Die Habitatstrukturen für diese Arten können durch die Wirkungen nicht beeinträchtigt werden.

Insgesamt ist vorhabensbedingt von geringen Wirkungen auszugehen. Insbesondere sind Schutz- und Erhaltungsziele vom Vorhaben nicht betroffen.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen durch bau- und betriebsbedingte Emissionen von Schall auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt sind nicht zu besorgen.

9.6.4 Bewertung der Gesamtbelastung

In →[Abschnitt 8.5.4](#) ist ein konservatives Szenario für eine mögliche Überlagerung von Schallimmissionsbeiträgen (Summe schalltechnisch relevanter Vorgänge - Bau- und Betriebslärm am Standort KKP) dargestellt.

Die Festsetzung des Gesamtlärmszenarios erfolgt durch Prüfung, welche schalltechnisch relevanten Vorgänge sich möglicherweise mit der lautesten (dauerhaften) Phase des Rückbaus der Kühltürme am Standort KKP überlagern können.

Für das Gesamtlärmszenario (Bau- und Betriebslärm) wird in einem konservativen Ansatz ein Worst-Case-Szenario, d.h. eine Überlagerung der jeweils lautesten Vorgänge angenommen. Die im vorliegenden Fall veranschlagte Überlagerung der Schallimmissionsbeiträge stellt dementsprechend einen überschlägigen, überschätzenden Ansatz dar.

Die Schallausbreitungsberechnungen wurden jeweils gemäß DIN ISO 9613-2 vorgenommen. In Anbetracht verschiedener konservativer Ansätze ist von einer Überschätzung der Schallimmissionen auszugehen, da /44/:

- eine minimale Bodendämpfung (Bodenfaktor $G=0$ für schallharten Untergrund) angesetzt wurde,
- keine Dämpfung durch möglichen Pflanzenbewuchs veranschlagt wurde,
- keine meteorologische Korrektur trotz der teilweise großen Abstände zwischen Schallquelle und Immissionsort angesetzt wurde (Annahme einer ständigen Mitwindsituation zu jedem Immissionsort).
- i.d.R. jeweils die maximale Einsatzzeit der Maschinen und Aggregate von vollen 13 Stunden im Tagzeitraum (nach AVV Baulärm von 7:00 bis 20:00 Uhr – ohne Berücksichtigung von evtl. verkürzten arbeitstäglichen Bauzeiten sowie Pausen-, Stillstands- oder Wartungszeiten) veranschlagt wurde,
- die verwendeten Schallleistungspegel die Impulshaltigkeit überschätzen, da jede Quelle rechnerisch zur Impulshaltigkeit beiträgt und jeweils für sich einen 5 Sek.-Takt belegt. Es wird nicht berücksichtigt, dass tatsächlich teilweise mehrere Maximalpegelereignisse unterschiedlicher Quellen in einem 5 Sek.-Takt zusammenfallen. Im Übrigen ist eine Impulshaltigkeit an den Immissionsorten zum Teil nicht mehr erkennbar.

Die konservativen Ansätze führen insbesondere in größeren Entfernungen von den Schallquellen (bspw. bei Schallimmissionen < 52 dB(A)) zu einer deutlichen Überschätzung der Schallimmissionen, so dass in größeren Entfernungen in Abhängigkeit von Bodendämpfung, Pflanzenbewuchs, Meteorologie (insbesondere Windrichtung) und Schallspektrum ca. 5 bis 8 dB(A) geringere Schallimmissionen zu erwarten sind. /44/

Der Schallimmissionsplan in Abbildung 34 in →[Abschnitt 8.5.4](#) enthält eine Darstellung der zu erwartenden Schallimmissionen im Gesamtlärmszenario.

→[Anlage 4](#) enthält die Ergebnisse der selben Schallimmissionsprognose für einen erweiterten räumlichen Umgriff.

In der Gesamtlärbetrachtung (Modul 6 „Mögliche Überlagerung von Schallimmissionsbeiträgen am Standort KKP (Gesamtlärm)“ /44/) zeigen sich die Lärmwirkungen aus

- dem Restbetrieb des KKP 1 und des KKP 2 und dem Betrieb des KKP-ZL (Vorbeltung),
- der Baufeldfreimachung für die Errichtung des Konverters (im Rahmen der Betrachtung kumulierender Umweltauswirkungen),
- den Maßnahmen für die Errichtung des Konverters (im Rahmen der Betrachtung kumulierender Umweltauswirkungen),
- dem Betrieb des RBZ-P und SAL-P (im Rahmen der Betrachtung kumulierender Umweltauswirkungen),
- den Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 (im Rahmen der Betrachtung kumulierender Umweltauswirkungen) und
- den vorhabensgegenständlichen Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2.

Schallpegel von 52 dB(A) liegen in der Gesamtlärbetrachtung /44/ tagsüber deutlich außerhalb des Betriebsgeländes mit bis zu 850 m Entfernung zum Zaun (im Norden). Lärmpausen werden während des Tages entstehen, nächtliche Lärmbelästigungen sind durch den Betrieb als Tagbaustelle nicht möglich.

In der Gesamtlärbetrachtung /44/, Anlage 1 wird die lärmintensivste Zeit aller Vorhaben und bestehenden Arbeiten auf dem Kraftwerksstandort dargestellt. Während dieser lautesten Phase reicht die 58-dB(A)-Isophone im Südwesten maximal 120 m, in nördliche Richtungen bis rund 460 m in das FFH-Gebiet hinein. Solche bauzeitlichen Lärmwirkungen beeinträchtigen Populationen jedoch normalerweise nicht.

Für die vorhandenen Arten sind keine relevanten Wirkungen zu erwarten, da sie entweder unempfindlich auf Lärm reagieren, wie zahlreiche Vorkommen in stärker belasteten Gebieten wie Abbaustätten, Industrieanlagen etc. belegen, oder den Lärm nur in abgeschwächter Form oder gar nicht wahrnehmen (z.B. die genannten Fischarten und Neunaugen). /5/

Die bau- und betriebsbedingten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 leisten keinen relevanten Beitrag zur Gesamtlärmsituation, da es nur sehr kurzzeitig und kleinräumig zu relevanten Lärmemissionen kommt. Dabei sind auch die Transporte zum RBZ-P und SAL-P prognostisch berücksichtigt.

Damit werden vorhabensbedingt keine Lärmwerte erreicht, die Arten erheblich beeinträchtigen können. Die innerartliche Kommunikation findet häufig abends und nachts statt (Amphibien) oder lautlos über Duftstoffe oder Bewegungen. Die Habitatstrukturen für diese Arten können durch die Wirkungen nicht beeinträchtigt werden.

Insgesamt ist vorhabensbedingt von geringen Wirkungen auszugehen. Schutz- und Erhaltungsziele sind vom Vorhaben nicht betroffen.

In Hinblick auf die Maßnahmen zur Errichtung des Konverters ist in den dortigen Verfahren zu prüfen, ob aufgrund der entstehenden Lärmimmissionen erhebliche Auswirkungen auf die Fauna zu erwarten sind und ob Schutz- oder Erhaltungsziele von Arten oder Lebensräumen nach FFH-Richtlinie berührt werden.

9.7 Auswirkungen durch Erschütterungen, Licht und Wärme

9.7.1 Erschütterungen

9.7.1.1 Vorbelastung

Im Rahmen der Berücksichtigung kumulierender Umweltauswirkungen aufgrund von anderen Vorhaben am Standort können die großflächigen Baumaßnahmen für die Baufeldfreimachung und die Errichtung des Konverters mit Erschütterungen verbunden sein (siehe → [Abschnitt 5.5](#)).

Insbesondere der Rückbau der umfangreichen Baumassen der Kühltürme ist mit dem Einsatz großer Baumaschinen verbunden. Bei diesen Baumaßnahmen, insbesondere beim Abbruch, können durch fallende Baumassen dynamische Erregungen in den Baugrund eingetragen werden. Die durch den Energieeintrag ausgelösten Erschütterungen des Baugrundes werden in die Umgebung übertragen.

Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Ausbreitung der in den anstehenden Boden eingeleiteten Frequenzen und Amplituden wesentlich von den Untergrundverhältnissen abhängen.

Die Erschütterungen werden nur eine geringe Reichweite haben. Daher kann für die Bereiche außerhalb des Standortes davon ausgegangen werden, dass keine negativen Auswirkungen auf Tiere auftreten.

Mit demgegenüber erhöhten Erschütterungen ist während des kurzfristigen Ereignisses der Sprengung der beiden Kühltürme zu rechnen.

Bei der Sprengung wird dafür Sorge getragen, dass die Kühltürme in eine bestimmte Richtung kippen (Fallrichtungssprengung). Der Abstand von dem Erschütterungszentrum zu benachbarten Gebäuden und Anlagenteilen, z.B. den Kontrollbereichsgebäuden der Anlagen KKP 1 und KKP 2, ist derart groß, dass keine nachteilige Auswirkungen auf Anlagen und Einrichtungen des Standortes durch Auslösung von Erschütterungen des Bodens zu unterstellen sind. /23/

Aufgrund des nur sehr kurzfristigen Auftretens der Erschütterungen innerhalb von wenigen Minuten sind jedoch auch hieraus keine erheblichen Auswirkungen auf Tiere zu besorgen.

9.7.1.2 Vorhabensbedingte Zusatzbelastung und Gesamtbelastung

Aufgrund der geringen vorhabensbedingten Erschütterungsemissionen der vorgesehenen Tätigkeiten sowie der möglichen technischen und organisatorischen Maßnahmen und insbesondere der großen Abstände der nächstgelegenen naturschutzfachlich schutzbedürftigen Nutzungen ist davon auszugehen, dass baubedingte und betriebsbedingte Erschütterungen außerhalb des Betriebsgeländes nicht wahrgenommen werden können.

Aufgrund des geringen vorhabensbedingten Verkehrsaufkommens sind vorhabensbedingte (baubedingte und betriebsbedingte) straßenverkehrsbedingte Erschütterungen und deren Auswirkungen auf Schutzgüter nicht gesondert zu betrachten.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt aufgrund von Erschütterungen sind, auch unter Berücksichtigung der Vorbelastungen, nicht zu erwarten.

9.7.2 Licht

Für die Dauer des Vorhabens wird soweit erforderlich der Betrieb der Außenbeleuchtung aus dem Leistungsbetrieb fortgeführt. Im fortgeschrittenen Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 kann die Beleuchtung unter Berücksichtigung der verbleibenden Anlagen und Einrichtungen am Standort (z.B. KKP-ZL und SAL-P) bedarfsgerecht reduziert werden. Wesentliche zusätzliche Beleuchtungseinrichtungen sind für das Vorhaben nicht erforderlich.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt aufgrund von Emissionen von Licht sind, auch unter Berücksichtigung der Vorbelastungen, nicht zu erwarten.

9.7.3 Wärme

Die Anlage KKP 2 emittiert Wärme z.B. über Kühlsysteme und über lufttechnische Anlagen. Während des Leistungsbetriebs emittiert die Anlage KKP 2 ca. 2.480 MW in die Umgebung. Die Anlage KKP 2 emittiert zu Beginn des Restbetriebs weniger als 10 MW Wärme. Dieser Wert reduziert sich mit zunehmender Dauer des Vorhabens.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt aufgrund von Emissionen von Wärme sind, auch unter Berücksichtigung der Vorbelastungen, nicht zu erwarten.

9.8 Auswirkungen durch Flächeninanspruchnahme

9.8.1 Ökologische Ausgangssituation

Am Standort besteht in Hinblick auf die Flächeninanspruchnahme mit den Maßnahmen für die Errichtung des Konverters der TransnetBW ein Vorhaben, das im Rahmen der Betrachtung kumulierender Auswirkungen zu berücksichtigen ist.

Im Projekt Ultranet werden für einen Konverter nach den bisherigen Planungen ca. 10 Hektar, benötigt. Auf etwa 40 % der Fläche werden Gebäudehallen mit einer Höhe von ca. 20 m errichtet, in denen die elektrischen Anlagen des Konverters untergebracht ist. Der restliche Teil der Fläche entspricht optisch einer typischen Wechselstrom-Umspannanlage und wird eingegrünt sein (siehe →[Abschnitt 5.5](#)).

Mit dieser Planung ergibt sich eine Versiegelung und Überbauung einer bisher größtenteils versiegelten oder teilversiegelten und ehemals bereits bebauten Fläche durch den Konverter.

Für das Vorhaben der Baufeldfreimachung und das Vorhaben der Errichtung des Konverters der TransnetBW werden Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierungen durchgeführt. Der ggf. erforderliche Ausgleich des Eingriffs wird sichergestellt.

Die Auswirkungen durch die Flächeninanspruchnahme auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt sind voraussichtlich von allenfalls geringer Erheblichkeit, da die Errichtung zwar zu Veränderungen der Oberflächengestalt führt, diese jedoch nicht erheblich wirken, da den überbauten Flächen nur sehr geringe Lebensraumfunktion zukommt.

Die Vorhaben führen weder zu erheblichen Lebensraumzerschneidungen, noch zu erheblichen Störungen des Biotopverbundes.

Die übrigen Vorhaben am Standort sind i.d.R. nicht mit erheblichen Flächeninanspruchnahmen verbunden. Sofern ein Eingriff in Natur und Landschaft erfolgt, wird erforderlichenfalls ein Ausgleich im Rahmen des dortigen Verfahrens festgesetzt.

9.8.2 Vorhabensbedingte Auswirkungen

9.8.2.1 Baubedingte Auswirkungen

Im Rahmen des Vorhabens werden nur in geringem Umfang Baustelleneinrichtungsflächen benötigt (z.B. zur Schaffung einer Schleuse und einer Andockstation). Diese Flächen befinden sich vollumfänglich innerhalb des Kraftwerksgeländes ausschließlich auf versiegelten Flächen. Eine Flächenversiegelung zur Schaffung von Baustelleneinrichtungsflächen ist nicht erforderlich.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen aufgrund von baubedingten Flächeninanspruchnahmen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt sind nicht zu erwarten.

9.8.2.2 Anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen

Vorhabensbedingt erfolgt zum einen für die Herstellung einer Schleuse bzw. einer Andockstation eine geringe Flächeninanspruchnahme. Da dies lediglich kleinräumig und ausschließlich in bereits versiegelten Kraftwerksbereichen erfolgt, ergeben sich keine erheblichen nachteiligen betriebsbedingten Auswirkungen.

Zudem sind zur Lagerung von und zum Umgang mit radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen Nutzungsänderungen von Gebäuden/Gebäudeteilen und von Flächen außerhalb von Gebäuden vorgesehen. Hierbei ist auch die Herrichtung von Lagerflächen erforderlich.

Die Lagerflächen werden weitestgehend (zu > 90 % der Gesamtfläche von 6.210 m²) auf bereits heute versiegelten oder geschotterten Flächen eingerichtet. Ein sehr geringer Teil der vorgesehenen Flächen ist derzeit unversiegelt und wird im Zuge des Vorhabens versiegelt. Bei den bisher unversiegelten Flächen, die ggf. als Lagerflächen in Anspruch genommen werden, handelt es sich hauptsächlich um artenarme Zierrasen-Flächen mit geringer Bedeutung für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt. Für wertgebende Arten bieten diese Flächen kein Potenzial.

Für die Herrichtung der Lagerflächen wurde eine Eingriff-Ausgleichs-Bilanzierung nach BNatSchG erstellt (siehe → [Anhang 7](#)), für die auch die Flächengrößen ermittelt wurden. Die Flächengrößen sind der Tabelle 5 zu entnehmen. Der Bestand der Biotoptypen im KKP und seiner Umgebung ist in Abbildung 36 dargestellt.

Nachfolgend sind die betroffenen Biotoptypen beschrieben (Quelle: /6/). Die in den Überschriften im Folgenden angegebenen Nummern beziehen sich auf die Biotoptypenliste der Ökokontoverordnung Baden-Württemberg.

Zierrasen artenreich (ÖKVO 33.80)

Die Freiflächen im Bereich der geplanten Lagerflächen F61, F62, F63 und teilweise F71 sind als Parkrasen entwickelt. 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.

Versiegelte Flächen (ÖKVO 60.20)

Bestehende Beton- und Asphaltflächen im Bereich der geplanten Lagerflächen F13, F72, F83 und teilweise F71 sind komplett versiegelt und damit naturschutzfachlich nicht von Wert.

Schotterfläche (ÖKVO 60.23)

Die Vegetation der beanspruchten Schotterfläche für die geplante Lagerfläche F68 ist insgesamt artenarm mit vereinzelt wachsenden Tritt- und Pionierarten wie *Poa annua* (Einjähriges Rispengras), *Plantago major* (Breite Wegerich) und *Lolium perenne* (Ausdauernder Lolch).

Eine entsprechende Vegetation findet sich im Bereich der Streifenfundamente der geplanten Lagerflächen F60 und F65.

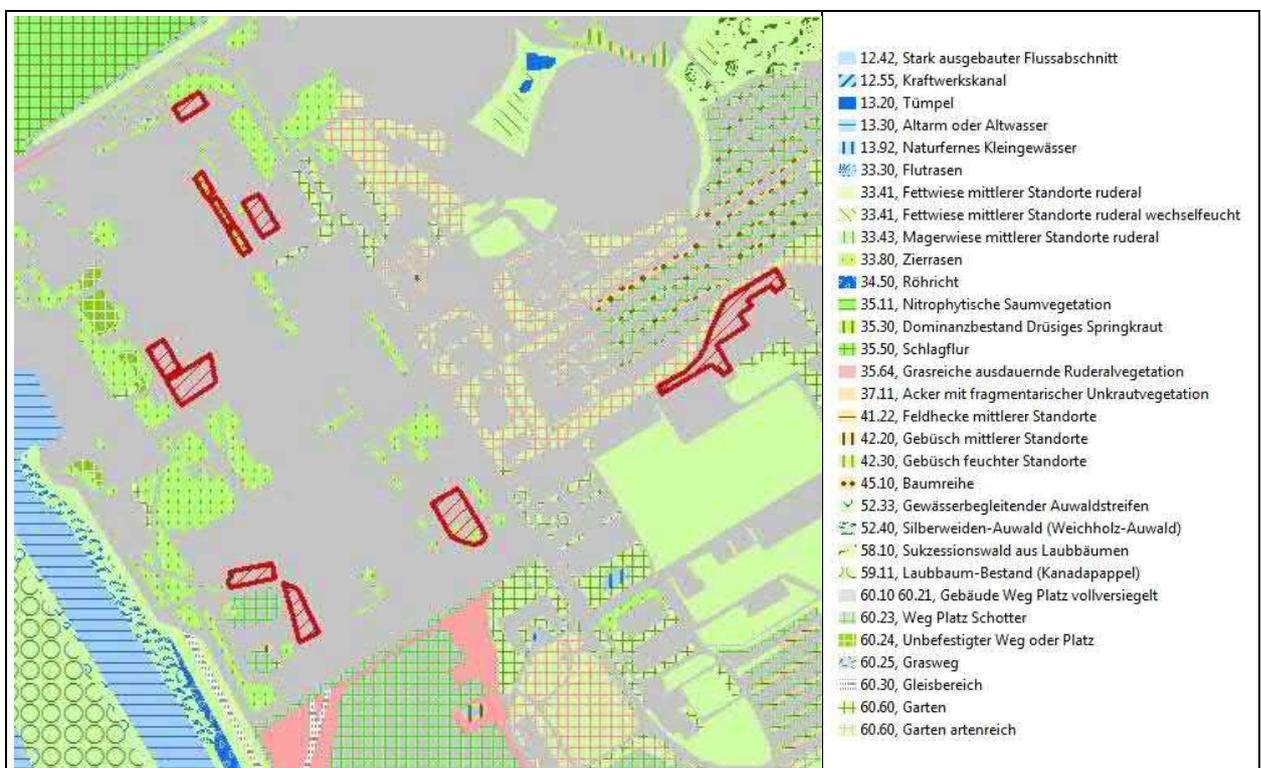


Abbildung 36: Biotop der vorgesehenen Lagerflächen (rot schraffierte Flächen) und der näheren Umgebung /6/

Die Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung in Hinblick auf Biotoptypen ergab ein Defizit von 5.425 Ökopunkten.

Da die Kompensation des Defizits auf der Fläche nicht möglich ist, soll der Ausgleich über den Zukauf externer Ökopunkte erreicht werden. Mit Anrechnung der Ökokontopunkte zum Eingriffsausgleich ist der Eingriff ausgeglichen (vgl. →Anhang 7).

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen aufgrund von Flächeninanspruchnahmen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt sind nicht zu erwarten.

9.8.2.3 Bewertung der vorhabensbedingten Auswirkungen

Mit dem Ausgleich des Eingriffs sind erhebliche nachteilige Auswirkungen durch Flächeninanspruchnahmen des Vorhabens auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt nicht zu besorgen.

9.9 Auswirkungen durch Wasserentnahmen und -einleitungen sowie konventionelle Abwässer

Im Rahmen der bestehenden wasserrechtlichen Erlaubnisse wird Kühlwasser aus dem Baggersee Weisenburger/Ertel aus dem Rhein zur betrieblichen Nutzung entnommen und wieder eingeleitet. Die wasserrechtliche Erlaubnis ist nicht Gegenstand des Vorhabens zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2.

Die in der Erlaubnis festgelegten Entnahmebedingungen sind auch auf den Restbetrieb anwendbar und werden während des Vorhabens eingehalten.

Die derzeit wasserrechtlich erlaubten Entnahme- (und Einleit-)mengen sowie die Einleitung von Betriebsabwässern und Niederschlagswässern in den Rhein sind in →[Abschnitt 6.7.2](#) dargestellt.

Zusätzlich besteht für den Standort eine wasserrechtliche Erlaubnis zur Grundwasserentnahme (siehe → [Abschnitt 6.7.2](#)). Auch diese wasserrechtliche Erlaubnis ist nicht Gegenstand des Vorhabens zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2. Die in der Erlaubnis festgelegten Entnahmebedingungen sind auch auf den Restbetrieb anwendbar und werden während des Vorhabens eingehalten.

Die Wasserentnahmen und -einleitungen sowie die Einleitung von Betriebsabwässern sind Gegenstand von wasserrechtlichen Verfahren. Auswirkungen auf Schutzgüter wurden soweit erforderlich im Rahmen dieser wasserrechtlichen Verfahren betrachtet.

Die am Standort KKP anfallenden häuslichen Schmutzwässer (z.B. aus sanitären Anlagen und der Kantine) werden gesammelt und zur betriebseigenen Kläranlage geführt.

Zusätzliche Wasserentnahmen und -einleitungen im Zuge des Vorhabens sind nicht vorgesehen. Vorhabensbedingte Auswirkungen auf Schutzgüter durch Wasserentnahmen und -einleitungen sowie durch Abgabe konventioneller Abwässer sind im Rahmen dieses Verfahrens nicht gesondert zu betrachten.

Auswirkungen aufgrund von Strahlenexposition durch Ableitungen mit dem Abwasser sind in →[Abschnitt 8.2.3](#) dargestellt.

Erhebliche vorhabensbedingte nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt durch Wasserentnahmen und -einleitungen sowie konventionelle Abwässer sind nicht zu besorgen.

9.10 Auswirkungen durch radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle

Radiologische Auswirkungen durch radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle sind in den →[Abschnitten 8.2 und 8.7](#) betrachtet.

Weitere vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen durch radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle insbesondere auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt durch Auswirkungen durch radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle sind nicht ersichtlich.

9.11 Auswirkungen durch konventionelle Abfälle

Die während des Vorhabens anfallenden konventionellen Abfälle unterliegen den Regelungen des KrWG /47/ und werden demzufolge entsprechend den geltenden Anforderungen entsorgt.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt aufgrund von konventionellen Abfällen sind nicht zu erwarten.

9.12 Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe

Im Rahmen des Vorhabens können im geringen Umfang toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe anfallen, wie PCB, PAK und Asbest. PCB- und PAK-haltige Stoffe (z.B. 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. Der sichere Umgang mit und die sichere Entsorgung von derartigen Gefahrstoffen ist über die Einhaltung der Vorgaben der Gefahrstoffverordnung sowie der Technischen Regeln Gefahrstoffe gewährleistet.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt aufgrund von toxischen und karzinogenen Substanzen und Stoffen sind nicht zu erwarten.

9.13 Prüfung auf artenschutzrechtliche Zugriffsverbote

Für das Vorhaben wurde eine fachgutachtliche Prüfung in Hinblick auf die artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG /26/

- § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG („Fangen, Verletzen oder Töten besonders geschützter Tierarten“)
- § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG („Erhebliche Störung“)
- § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG („Zerstörung der Fortpflanzungs- oder Ruhestätten“)
- § 44 Abs. 1 Nr. 4 BNatSchG („Entnahme von Arten, Beschädigung oder Zerstörung von Arten oder deren Standorten“)

unter Berücksichtigung der weiteren am Standort geplanten Vorhaben durchgeführt.

Die vorkommenden nach § 7 Abs. 2 Nrn. 13, 14 BNatSchG besonders und streng geschützten Arten, die hinsichtlich der Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG relevant sind, sind dem →[Abschnitt 9.2](#) zu entnehmen. Die Prüfung bezüglich der Zugriffsverbote erfolgt unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung.

Das Fachgutachten zeigt auf, dass die Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG nicht verletzt werden.

Eine Prüfung der Ausnahme von den Verboten des § 44 BNatSchG nach § 45 Abs. 7 Nr. 1 bis 5 BNatSchG sowie eine Prüfung auf eine Verschlechterung der Population sowie des günstigen Erhaltungszustandes ist nicht erforderlich.

Bei den Untersuchungen wurden auch, soweit relevant, Vorbelastungen und Summationswirkungen berücksichtigt.

Der Bericht zur fachgutachtlichen Prüfung in Hinblick auf die artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote nach § 44 BNatSchG ist dem →[Anhang 6](#) zu entnehmen.

9.14 Natura 2000-Vorprüfung

Für das Vorhaben wird eine Vorprüfung auf das Erfordernis einer Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung für das nächstgelegene FFH-Gebiet 6716-341 „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“ durchgeführt. Grundlage für die behördliche Vorprüfung bilden Angaben der Antragstellerin zum Vorhaben und fachgutachtliche Untersuchungen auf einem Formblatt der LUBW samt Beilagen. /5/

Mit den Untersuchungen wird aufgezeigt, dass vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen des Vorhabens auf das FFH-Gebiet 6716-341 „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“ nicht zu besorgen sind. Dies gilt umso mehr für weiter entfernt gelegene Natura 2000-Gebiete.

Bei den Untersuchungen wurden auch, soweit relevant, Vorbelastungen und Summationswirkungen berücksichtigt.

Die Unterlagen der Antragstellerin zur Vorprüfung auf das Erfordernis einer Natura 2000-Verträglichkeitsprüfung sind dem →[Anhang 5](#) zu entnehmen.

10 Schutzgüter Luft und Klima

Ausgehend von den Wirkungen des Vorhabens sind Auswirkungen auf die Schutzgüter Luft und Klima zu ermitteln, zu beschreiben und zu beurteilen.

10.1 Schutzgut Luft

10.1.1 Schutzgutrelevante Vorhabenswirkung

Die folgenden schutzgutrelevanten Vorhabenswirkungen werden betrachtet:

- Auswirkungen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe (siehe →[Abschnitt 10.1.2](#)),
- Auswirkungen durch Emissionen von Luftschadstoffen (siehe →[Abschnitt 10.1.3](#)).

10.1.2 Auswirkungen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe

Die Emissionen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft können zu einem Eintrag radioaktiver Stoffe in die Luft führen. Das Schutzgut Luft fungiert als Übertragungsmedium der verschiedenen vorhabensbedingten Emissionen hin zu anderen Schutzgütern (Wirkpfade).

Eine Beurteilung solcher Wirkpfade erfolgte in den Betrachtungen zum Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit (siehe →[Abschnitt 8.2.2](#)). Es wurde insbesondere gezeigt, dass für Ableitungen radioaktiver Stoffe die Vorgaben der StrlSchV eingehalten werden.

Die Betrachtung der Luft als Übertragungsmedium und damit zusammenhängende Wechselwirkungen mit Flora und Fauna wird durch die Betrachtungen des Schutzgutes Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt abgedeckt.

Die Wirkungen radioaktiver Stoffe aus Emissionen im Rahmen des Vorhabens führen zu keiner relevanten Veränderung der stofflichen Eigenschaften von Luft.

Insgesamt ergeben sich vorhabensbedingt keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Luft.

10.1.3 Auswirkung durch Emissionen von Luftschadstoffen

10.1.3.1 Untersuchungsrahmen und Beurteilungsquellen

In Hinblick auf die Bewertung der Luftqualität wird auf den für das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit beschriebenen Untersuchungsrahmen sowie die Beurteilungsquellen zurückgegriffen (siehe →[Abschnitt 8.4.1](#)).

10.1.3.2 Ökologische Ausgangssituation - Immissionshintergrundbelastung durch (konventionelle) Luftschadstoffe

Allgemeine Hintergrundbelastung

Die Zusammenstellung der Daten zur Allgemeinen Hintergrundbelastung in →[Abschnitt 8.4.2](#) zeigen, dass die Jahresmittelwerte für alle betrachteten Schadstoffkomponenten die Beurteilungswerte für die Langzeitbelastung der TA Luft bzw. der 39. BImSchV deutlich unterschreiten.

Immissionsbeiträge der bestehenden Anlagen am Standort KKP

Am Standort KKP bestehen keine immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen sowie keine öl- oder gasbefeuereten Feuerungsanlagen, die zu relevanten Immissionsbeiträgen in den umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen führen können.

Aus dem Betrieb des KKP-ZL ergeben sich ebenfalls keine relevanten Emissionen von Luftschadstoffen.

Für den im Wesentlichen unveränderten Restbetrieb des KKP 1 ergeben sich Luftschadstoffemissionen beispielsweise aus dem anlagenbezogenen Verkehr (Beschäftigtenverkehr sowie betrieblicher Verkehr) oder den Betrieb von Dieselaggregaten zur Notstromversorgung im Rahmen von wiederkehrenden Prüfungen. Der anlagenbezogene Verkehr kann nicht erheblich zur Immissionsvorbelastung beitragen, da das Verkehrsaufkommen im Vergleich zum übergeordneten Verkehr auf dem öffentlichen Straßennetz untergeordnet ist. Emissionen der Dieselaggregate zur Notstromversorgung treten im Anforderungsfall kurzfristig und vorübergehend bei wiederkehrenden Prüfungen (derzeit monatlich, werktags im Tagzeitraum) auf und können daher ebenfalls nicht erheblich zur Immissionsvorbelastung beitragen.

In der unmittelbaren Umgebung des KKP gibt es darüber hinaus keine größeren industriellen Emittenten, die im Rahmen der Immissionsvorbelastung als Immissionsbeiträge bestehender Anlagen zu betrachten sind.

Kumulierende Umweltauswirkungen aufgrund von anderen Vorhaben am Standort

Die Angaben zu kumulierenden Umweltauswirkungen aufgrund von anderen Vorhaben am Standort sind den Ausführungen zur Ökologischen Ausgangssituation für Auswirkungen durch Luftschadstoffemissionen zum Schutzgut Menschen in →[Abschnitt 8.4.2](#) zu entnehmen.

10.1.3.3 Vorhabensbedingte Auswirkungen

Baubedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Luft durch Luftschadstoffemissionen können durch bauliche Änderungen der Anlage KKP 2 oder durch den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 sowie den diesbezüglichen Umgang mit benötigten und angefallenen Stoffen entstehen.

Auswirkungen auf das Schutzgut Luft durch Schadstoffemissionen können sich durch den Abbau und das Verkehrsaufkommen (betriebsbedingt sowie Beschäftigtenverkehr) ergeben. Wie in [→Abschnitt 8.4.3.2](#) dargelegt, können jedoch insgesamt bau- und betriebsbedingte Immissionsbeiträge des hier zu betrachtenden Vorhabens nicht zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Luft führen.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen durch bau- und betriebsbedingte Emissionen von Luftschadstoffen auf das Schutzgut Luft sind daher nicht zu besorgen.

10.1.3.4 Bewertung der vorhabensbedingten Auswirkungen

Erhebliche nachteilige Auswirkungen durch bau-, anlage- und betriebsbedingte Emissionen von Luftschadstoffen auf das Schutzgut Luft sind insbesondere aufgrund der geringen Vorbelastung sowie vorhabensbedingter Beiträge unterhalb der Irrelevanzschwelle nicht zu besorgen. Dies gilt auch für Überlagerungen von baubedingten und betriebsbedingten Immissionsbeiträgen des Vorhabens einschließlich der Immissionsbeiträge der anderen bestehenden und geplanten Anlagen am Standort.

In Hinblick auf die Immissionsgesamtbelastung durch Luftschadstoffe ergeben sich aufgrund der irrelevanten Immissionsbeiträge des Vorhabens sowie aufgrund der geringen kumulierenden Immissionsbeiträge aufgrund von anderen Vorhaben am Standort, der geringen Immissionsbeiträge der bestehenden Anlagen am Standort KKP und einer Allgemeinen Hintergrundbelastung, die deutlich unterhalb der einschlägigen Beurteilungswerte zum Gesundheitsschutz liegen, ebenfalls keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen (siehe [→Abschnitt 8.4.4](#)).

10.2 Schutzgut Klima

Ein Vorhaben kann sich anlagenbedingt potenziell aufgrund von Veränderungen in der Flächenversiegelung auf das Schutzgut Klima auswirken.

Im Rahmen des Vorhabens erfolgt zum einen für die Herstellung einer Schleuse bzw. einer Andockstation eine geringe Flächeninanspruchnahme. Da dies lediglich kleinräumig und ausschließlich in bereits versiegelten Kraftwerksbereichen erfolgt, ergeben sich keine erheblichen nachteiligen betriebsbedingten Auswirkungen.

Zudem sind zur Lagerung von und zum Umgang mit radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen Nutzungsänderungen von Gebäuden/Gebäudeteilen und von Flächen außerhalb von Gebäuden vorgesehen. Hierbei ist auch die Herrichtung von Lagerflächen erforderlich.

Die Lagerflächen werden weitestgehend (zu > 90 % der Gesamtfläche von 6.210 m²) auf bereits heute versiegelten oder geschotterten Flächen eingerichtet. Ein sehr geringer Teil der vorgesehenen Flächen (490 m²) ist derzeit unversiegelt und wird im Zuge des Vorhabens versiegelt.

Da außerdem in Hinblick auf betriebliche Auswirkungen während des Restbetriebs und des Abbaus von Anlagenteilen nur in einem sehr geringen Umfang Abwärme an die umgebende Luft abgegeben wird, ist eine Betrachtung von Auswirkungen auf das Schutzgut Klima entbehrlich.

Daher sind Auswirkungen durch Änderung von Klimaelementen wie Luftfeuchtigkeit, Temperatur, Nebel und Windgeschwindigkeit nicht abzuleiten.

Folglich kann davon ausgegangen werden, dass das Vorhaben keine relevanten Auswirkungen auf das Schutzgut Klima hat. Daher wurden im Rahmen der UVU für dieses Schutzgut keine vertieften Untersuchungen durchgeführt.

11 Schutzgut Boden und Fläche

Ausgehend von den Wirkungen des Vorhabens sind Auswirkungen auf das Schutzgut Boden und Fläche zu ermitteln, zu beschreiben und zu beurteilen.

11.1 Bodenkundliche Einordnung

Zwischen Rheinhauptdamm und Rhein sowie entlang des Philippsburger Altrheins bzw. des Baggersees Weisenburger/Ertel befinden sich unter Wald ungestörte rendzinaähnliche Böden aus standorttypischen Auelehmen. Diese Böden sind bis zum Rheinhauptdamm durch die Hochwasserdynamik des Rheins und binnenseitig durch Druck- und Grundwasser geprägt.

Auf der Rheinschanzinsel sind die Böden überwiegend durch landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Sie weisen einen bis zu 30 cm mächtigen Pflughorizont (Ap-Horizont) auf und werden von Druck- und Grundwasser beeinflusst.

Auf dem Betriebsgelände des KKP kommen ausschließlich anthropogene Auftragsböden vor. Bei der Errichtung des Kernkraftwerks wurde das Gelände ca. 3 m bis 3,5 m aufgeschüttet. Das hierfür erforderliche Material (sandiger und schluffiger Kies) wurde zum Teil aus dem zentralen Bereich des Baggersees Weisenburger/Ertel entnommen. Weite Bereiche des KKP-Geländes, im Bereich der Zufahrtsstraßen und im Umfeld des Bootshauses sind darüber hinaus versiegelt. Anthropogene Auftragsböden befinden sich auch im Bereich des Leinpfads und im Umfeld der Wiedereinleitungsbucht. Das Rheinufer sowie die Ufer des Kühlwasserauslaufkanals und der Wiedereinleitungsbucht sind mit Wasserbausteinen befestigt.

Die bodenkundlichen Einheiten sind der Abbildung 37 zu entnehmen.

Für die Funktion des Bodens als „Archiv der Natur- und Kulturgeschichte“ liegen in Baden-Württemberg keine allgemeingültigen Kriterien vor. Böden mit besonderer Ausprägung dieser Funktionen sind verbal-argumentativ zu bewerten.

Terrestrische Böden auf dem Betriebsgelände KKP erfüllen nicht alle Funktionen i.S. des BBodSchG /29/. Aufgrund der weitgehenden Versiegelung ist die Funktion als Lebensgrundlage nur noch von untergeordneter Bedeutung. Natur- und kulturgeschichtliche Denkmale und Rohstofflagerflächen sind auf dem Vorhabensstandort nicht bekannt.

Die aus standorttypischen Auelehmen hervorgegangenen Böden haben für die genannten Bodenfunktionen nach der Arbeitshilfe des Umweltministeriums Baden-Württemberg zur Berücksichtigung des Schutzguts Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung eine hohe bis sehr hohe Funktionserfüllung.

Die anthropogenen Auftragsböden sowie die Uferbefestigungen aus Wasserbausteinen haben für die genannten Bodenfunktionen nur mehr eine geringe bis mäßige Funktionserfüllung, u.a. wegen der irreversiblen Zerstörung des natürlichen Bodengefüges. Auch die Funktion als landschaftsgeschichtliche Urkunde wird nicht mehr erfüllt.

Die Bedeutung des Bodens als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf hängt insbesondere von der Grundwasserneubildung ab. Aufgrund der gewerblich-industriellen Nutzung, verbunden mit dem hohen Versiegelungsgrad, können die Böden diese Funktionen nur eingeschränkt wahrnehmen. Der tonige und lehmige Untergrund besitzt ein hohes Filter- und Puffervermögen und ist von Bedeutung für den Grundwasserschutz. Die aus Auelehmen hervorgegangenen Böden haben eine hohe bis sehr hohe Bodenfunktionen.

Die Böden auf dem Betriebsgelände KKP sind gekennzeichnet durch Auffüllungen und Umlagerungen im Zuge der Errichtung der Anlage KKP. Weite Teile des Betriebsgeländes KKP sind durch Straßen und Gebäude versiegelt. Auf den übrigen Flächen sind die ursprünglichen natürlichen Böden nicht mehr vorhanden. Das umgelagerte und aufgeschüttete Substrat nimmt auf den nicht versiegelten und überbauten Flächen in eingeschränkter Form natürliche Bodenfunktionen wie die Lebensraumfunktion für Pflanzen und Tiere, die Filter- und Pufferfunktion sowie die Regelungsfunktion im Wasserhaushalt wahr.

Aufgrund der weitgehenden Versiegelung ist die Funktion als Lebensgrundlage nur noch von untergeordneter Bedeutung. Natur- und kulturgeschichtliche Denkmale und Rohstofflagerflächen sind auf dem Vorhabensstandort nicht bekannt.

11.2 Schutzgutrelevante Vorhabenswirkungen

Die folgenden schutzgutrelevanten Vorhabenswirkungen werden betrachtet:

- Auswirkungen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe (siehe →[Abschnitt 11.3](#)),
- Auswirkungen durch Flächeninanspruchnahme (siehe →[Abschnitt 11.4](#)),
- Auswirkungen durch Emissionen von Luftschadstoffen (siehe →[Abschnitt 11.5](#)),
- Auswirkungen durch radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle (siehe →[Abschnitt 11.6](#)),
- Auswirkungen durch konventionelle Abfälle (siehe →[Abschnitt 11.7](#)),
- Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe (siehe →[Abschnitt 11.8](#)),
- Auswirkungen durch wassergefährdende Stoffe (siehe →[Abschnitt 11.9](#)).

11.3 Auswirkungen durch Ableitung radioaktiver Stoffe

Die Emissionen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft und mit dem Abwasser können zu einer Deposition radioaktiver Stoffe und damit zu einem Eintrag in Böden führen.

Eine Beurteilung solcher potenzieller Depositionen erfolgte in den Betrachtungen zum Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit (siehe →[Abschnitt 8.2.3](#)). Es wurde insbesondere gezeigt, dass für Ableitungen radioaktiver Stoffe die Vorgaben der StrlSchV eingehalten werden.

Die Betrachtung der Bodenfunktion „Lebensraum“ und damit zusammenhängende Wechselwirkungen mit Flora und Fauna wird durch die Betrachtungen des Schutzgutes Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt abgedeckt.

Die Wirkungen radioaktiver Stoffe aus Emissionen im Rahmen des Vorhabens führen zu keiner relevanten Veränderung von Bodenbestandteilen. Sie hat keinen Einfluss auf Qualität oder Beschaffenheit von unbelebter Materie.

11.4 Auswirkungen durch Flächeninanspruchnahme

Am Standort besteht in Hinblick auf die Flächeninanspruchnahme mit den Maßnahmen für die Errichtung des Konverters der TransnetBW ein Vorhaben, das im Rahmen der Betrachtung kumulierender Auswirkungen zu berücksichtigen ist (siehe hierzu auch →[Abschnitt 9.8.1](#)).

Vorhabensbedingt erfolgt zum einen für die Herstellung einer Schleuse bzw. einer Andockstation eine geringe Flächeninanspruchnahme. Da dies lediglich kleinräumig und ausschließlich in bereits versiegelten Kraftwerksbereichen erfolgt, ergeben sich keine erheblichen nachteiligen betriebsbedingten Auswirkungen.

Zudem sind zur Lagerung von und zum Umgang mit radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen Nutzungsänderungen von Gebäuden/Gebäudeteilen und von Flächen außerhalb von Gebäuden vorgesehen. Hierbei ist auch die Herrichtung von Lagerflächen erforderlich. In Hinblick auf die vorhabensbedingten Auswirkungen wurde für die Herrichtung der Lagerflächen eine Eingriff-Ausgleichs-Bilanzierung nach BNatSchG erstellt (siehe →[Anhang 7](#)).

Die Lagerflächen werden weitestgehend (zu > 90 % der Gesamtfläche von 6.210 m²) auf bereits heute versiegelten oder geschotterten Flächen eingerichtet. Ein sehr geringer Teil der vorgesehenen Flächen (490 m²) ist derzeit unversiegelt und wird im Zuge des Vorhabens versiegelt.

Die Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung in Hinblick auf Boden ergab ein Defizit von 3.313 Ökopunkten. Da die Kompensation des Defizits auf der Fläche nicht möglich ist, soll der Ausgleich über den Zukauf externer Ökopunkte erreicht werden. Mit Anrechnung der Ökokontopunkte zum Eingriffsausgleich ist der Eingriff ausgeglichen.

Die Auswirkungen durch diese Flächeninanspruchnahme auf das Schutzgut Boden und Fläche sind unerheblich.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen durch Flächeninanspruchnahmen des Vorhabens (unter Berücksichtigung kumulierender Umweltauswirkungen aufgrund von anderen Vorhaben am Standort) auf das Schutzgut Boden und Fläche sind nicht zu besorgen.

11.5 Auswirkungen durch Emissionen von Luftschadstoffen

Emissionen von Luftschadstoffen können zu Depositionen auf Böden (insbesondere Staubniederschlag) führen.

11.5.1 Beurteilungsquellen und Untersuchungsraum

Als Grundlage für die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Immissionsbeiträge werden im vorliegenden Fall hilfsweise die TA Luft herangezogen (siehe hierzu auch →[Abschnitt 8.4.1](#)).

Die TA Luft legt Irrelevanzschwellen zur Beurteilung der lufthygienischen Relevanz von Immissionsbeiträgen einzelner Anlagen fest. Die Irrelevanzschwellen sind so festgelegt, dass sie eine bereits vorhandene Vorbelastung oberhalb der Immissions(grenz)werte nicht maßgeblich beeinflussen können. In Bezug auf die erhebliche Belästigung durch Staubniederschlag beträgt die Irrelevanzschwelle z.B. 3,0 % des Immissions(grenz)wertes für die Jahresmittelwerte. Der Beurteilungswert für Staubniederschlag der TA Luft sind der Tabelle 14 zu entnehmen.

Da das Vorhaben nicht mit erheblichen Emissionen von Staubinhaltsstoffen (Schwermetallen etc.) i.S. der Immissionswerte der Nr. 4.5.1 der TA Luft bzw. der §§ 6 und 10 der 39. BImSchV verbunden ist, kann nachfolgend auf eine Darstellung der Immissionswerte sowie eine Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der entsprechenden vorhabensbedingten Beiträge zur Deposition verzichtet werden.

Tabelle 14: Beurteilungswerte nach TA Luft Nr. 4.3.1 (Staubniederschlag)

Luftgetragene Schadstoffe				
Stoff/ Stoffgruppe	Beurteilungsschwelle	Deposition		Mittelungszeitraum
Staubniederschlag				
Staubniederschlag SN (nicht gefährdender Staub) TA Luft	Immissionswert	350	mg/(m ² * d)	Jahr
	Irrelevanzschwelle	10,5	mg/(m ² * d)	Jahr

11.5.2 Ökologische Ausgangssituation

Der Staubniederschlag setzt sich aus der Immissionsvorbelastung und den Immissionsbeiträgen durch das Vorhaben zusammen. Die Immissionsvorbelastung besteht aus der Immissionshintergrundbelastung, den Immissionsbeiträgen der bestehenden Anlagen am Standort KKP sowie aus Immissionsbeiträgen von planerischen festgelegten Vorhaben (z.B. Baufeldfreimachung und Errichtung Konverter).

11.5.2.1 Immissionshintergrundbelastung

Die Beurteilung der Luftbelastungssituation erfolgt anhand der Messergebnisse der Messstationen der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW). In nachfolgender Tabelle 15 sind die Ergebnisse des Depositionsmessnetzes der LUBW für die Jahre 2003 bis 2015 und für alle Stationen des Landes Baden-Württemberg dargestellt.

Die Zusammenstellung zeigt, dass im gesamten Depositionsmessnetz der LUBW der Immissionswert der TA Luft von $350 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ über alle betrachteten Jahre von 2003 bis 2015 mit Anteilen von maximal 42 % deutlich unterschritten ist.

Tabelle 15: Staubniederschlag - Jahresmittelwert in mg/(m² * d)

Messstationen	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Bad Wurzach	● 13%	● 7%	● 10%	● 10%	● 13%	● 7%	● 10%	● 8%	● 11%	● 10%	● 8%	● 9%	
Donaueschingen	● 22%	● 13%	● 21%	● 14%	● 13%	● 11%	● 19%	● 20%	● 22%	● 18%	● 9%	● 14%	
Eggenstein	● 20%	● 14%	● 22%	● 22%	● 31%	● 18%	● 10%	● 16%	● 17%	● 19%	● 19%	● 20%	● 17%
Eppingen	● 30%	● 29%	● 33%	● 38%	● 42%	● 29%	● 27%	● 29%	● 30%				
Gerabronn					● 9%	● 8%	● 9%	● 6%	● 11%	● 7%	● 7%	● 9%	
Heilbronn					● 23%	● 21%	● 23%	● 17%					
Hohlohsee	● 13%	● 13%											
Hornisgrinde	● 22%	● 21%	● 14%	● 27%	● 22%	● 16%	● 17%	● 11%	● 21%	● 17%			
Illmensee	● 11%	● 12%	● 18%	● 16%	● 14%	● 12%	● 22%	● 8%	● 11%	● 18%	● 15%	● 17%	
Isny	● 8%	● 12%	● 13%	● 10%	● 9%	● 7%	● 11%	● 6%	● 13%	● 6%	● 9%	● 6%	
Kaltenbronn										● 9%	● 6%	● 9%	● 6%
Karlsruhe Hertzstraße	● 26%	● 18%	● 23%	● 19%	● 16%	● 12%	● 15%	● 21%	● 20%	● 17%		● 14%	● 11%
Karlsruhe-West	● 31%	● 29%			● 18%	● 17%	● 20%	● 20%			● 16%		
Kehl Kinzigallee					● 17%	● 12%	● 14%	● 15%	● 14%	● 12%	● 16%	● 11%	
Lauda	● 11%	● 14%	● 14%	● 16%	● 19%	● 21%	● 12%	● 11%	● 11%				
Lauda-Beckstein										● 10%	● 5%	● 6%	
Mannheim Grassmannstraße	● 36%	● 42%								● 25%	● 25%	● 25%	
Mannheim-Nord	● 16%	● 30%	● 32%	● 25%	● 33%	● 11%	● 16%	● 14%	● 21%	● 14%	● 20%	● 20%	● 14%
Mannheim-Süd					● 25%	● 20%	● 19%	● 28%	● 20%				
Mudau	● 7%	● 10%	● 10%	● 10%	● 9%	● 17%	● 11%	● 11%	● 10%	● 9%	● 7%	● 14%	
Pforzheim					● 16%	● 19%	● 20%	● 19%	● 21%	● 21%	● 21%	● 17%	● 20%
Plochingen					● 20%	● 16%	● 19%	● 17%	● 16%	● 16%	● 20%	● 17%	● 20%
Reichenau	● 24%	● 16%	● 34%	● 25%	● 15%	● 30%	● 18%	● 10%	● 13%	● 12%	● 11%	● 11%	
Schauinsland	● 11%	● 15%	● 11%	● 11%	● 11%	● 9%	● 10%	● 8%	● 12%				
Schwäbische Alb	● 18%	● 7%	● 12%	● 9%	● 9%	● 6%	● 23%	● 9%	● 9%	● 6%	● 9%	● 6%	● 9%
Schwarzwald-Süd										● 7%	● 11%	● 9%	
Stötten	● 11%	● 8%	● 8%	● 11%	● 8%	● 7%	● 7%	● 6%	● 9%	● 9%	● 6%	● 9%	
Vogtsburg	● 11%	● 14%	● 24%	● 15%	● 14%	● 11%	● 24%	● 9%	● 15%				
Weizheimer Wald	● 20%	● 19%	● 32%	● 27%	● 16%	● 11%	● 11%	● 12%	● 17%				
Wildsee	● 9%	● 13%	● 9%	● 13%	● 15%	● 12%	● 10%	● 8%	● 17%				

- < 25 % des Immissionswertes
- ≥ 25 % des Immissionswertes
- ≥ 75 % des Immissionswertes

An der dem Standort KKP nächstgelegenen Messstation Karlsruhe Hertzstraße beträgt der Staubniederschlag im Mittel der Jahre 2011 bis 2015 55 mg/(m²*d).

Da die Vorhaben am Standort KKP nicht mit erheblichen Emissionen von Staubinhaltsstoffen (Schwermetallen etc.) i.S. der Immissionswerte der Nr. 4.5.1 der TA Luft verbunden ist, kann nachfolgend auf eine Darstellung der Immissionswerte sowie eine Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der entsprechenden vorhabensbedingten Beiträge zur Deposition von Staubinhaltsstoffen verzichtet werden.

11.5.2.2 Immissionsbeiträge der bestehenden Anlagen am Standort KKP

Am Standort KKP bestehen keine immissionsschutzrechtlich genehmigungsbedürftigen Anlagen sowie keine öl- oder gasbefeuereten Feuerungsanlagen, die zu relevanten Beiträgen zum Staubniederschlag in den umliegenden schutzbedürftigen Nutzungen führen können.

Aus dem Betrieb des KKP-ZL ergeben sich ebenfalls keine relevanten Beiträge zum Staubniederschlag.

Für den Restbetrieb des KKP 1 ergeben sich Staubemissionen beispielsweise aus dem anlagenbezogenen Verkehr (Beschäftigtenverkehr sowie betrieblicher Verkehr) oder den Betrieb von Dieselaggregaten zur Notstromversorgung im Rahmen von wiederkehrenden Prüfungen. Der anlagenbezogene Verkehr kann nicht erheblich zum Staubniederschlag beitragen, da das Verkehrsaufkommen im Vergleich zum übergeordneten Verkehr auf dem öffentlichen Straßennetz untergeordnet ist. Emissionen der Dieselaggregate zur Notstromversorgung treten im Anforderungsfall kurzfristig und vorübergehend bei wiederkehrenden Prüfungen (derzeit monatlich, werktags im Tagzeitraum) auf und können daher ebenfalls nicht erheblich zum Staubniederschlag beitragen.

In der unmittelbaren Umgebung des KKP gibt es darüber hinaus keine größeren industriellen Emittenten, die im Rahmen der Immissionsvorbelastung zu betrachten wären.

11.5.2.3 Kumulierende Umweltauswirkungen aufgrund von anderen Vorhaben am Standort

Relevante kumulierende Umweltauswirkungen aufgrund von anderen Vorhaben am Standort ergeben sich für Staubniederschlag aufgrund von Baumaßnahmen zur Baufeldfreimachung und zur Errichtung des Konverters am Standort.

Das Vorgehen für die Ermittlung kumulierender Umweltauswirkungen für Staubniederschlag aufgrund von Baumaßnahmen zur Baufeldfreimachung und zur Errichtung des Konverters am Standort ist in →[Abschnitt 8.4.2.5](#) (Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit – Auswirkungen durch Luftschadstoffemissionen, Kumulierende Umweltauswirkungen aufgrund von anderen Vorhaben am Standort) beschrieben. Die baubedingten Immissionsbeiträge fließen in die Bewertung der Gesamtbelastung (→[Abschnitt 11.5.4](#)) ein.

11.5.3 Vorhabensbedingte Auswirkungen

11.5.3.1 Baubedingte Auswirkungen

Baubedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Boden und Fläche durch Luftschadstoffemissionen können durch bauliche Änderungen der Anlage KKP 2, die Herrichtung von Lagerflächen oder durch den Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 und den diesbezüglichen Umgang mit benötigten und angefallenen Stoffen entstehen.

Die Immissionsbeiträge aufgrund der kleinräumigen Baumaßnahmen sind sowohl räumlich als auch zeitlich stark begrenzt. Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Boden und Fläche, sind hieraus nicht zu erwarten (siehe auch →[Abschnitt 8.4.3.1](#)).

11.5.3.2 Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Boden und Fläche durch Luftschadstoffemissionen können sich durch den Abbau und das Verkehrsaufkommen (betriebsbedingt sowie Beschäftigtenverkehr) ergeben. Wie in →[Abschnitt 8.4.3.2](#) dargelegt, können jedoch insgesamt betriebsbedingte Immissionsbeiträge des hier zu betrachtenden Vorhabens nicht zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Boden und Fläche führen.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen durch bau- und betriebsbedingte Emissionen von Luftschadstoffen auf das Schutzgut Boden und Fläche sind daher nicht zu besorgen.

11.5.3.3 Bewertung der vorhabensbedingten Auswirkungen

Erhebliche nachteilige Auswirkungen durch bau-, anlage- und betriebsbedingte Emissionen von Luftschadstoffen auf das Schutzgut Boden und Fläche sind daher nicht zu besorgen.

Dies gilt auch für Überlagerungen von baubedingten und betriebsbedingten Immissionsbeiträgen des Vorhabens einschließlich der Immissionsbeiträge der anderen bestehenden und geplanten Anlagen am Standort.

11.5.4 Bewertung der Gesamtbelastung - Staubniederschlag

Die folgende Abbildung 38 zeigt die überlagerten Immissionsbeiträge zum Jahresmittelwert der verschiedenen Baumaßnahmen für Staubniederschlag einschließlich der Allgemeinen Hintergrundbelastung in ihrer flächenhaften Verbreitung.

Die Immissionsprognose für Staubniederschlag hat zum Ergebnis:

- An nahezu allen schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld des Standortes KKP, insbesondere auch am Immissionsort IO 1 – Mittelhof beträgt der Beitrag zum Staubbiederschlag im Jahresmittel jeweils $\leq 10,5 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$. Die Irrelevanzschwelle der TA Luft ($10,5 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$) ist bei Weitem unterschritten. Die Immissionsbeiträge zur Langzeitbelastung sind an nahezu allen schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld somit irrelevant i.S. der TA Luft.
- Lediglich am Immissionsort IO 2 – Bootshaus ist der Beitrag zum Staubbiederschlag zur Langzeitbelastung $> 10,5 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ und damit die Irrelevanzschwelle der TA Luft überschritten. Der Beitrag zum Staubbiederschlag beträgt hier max. $22,2 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$. Der Anteil der überlagerten Beiträge zum Staubbiederschlag am Immissionswert beträgt 6,3 %. Zwar ist der Beitrag zum Staubbiederschlag an diesem Immissionsbeitrag nicht irrelevant, jedoch ist der Immissionswert für die Gesamtbelastung für Staubbiederschlag von $350 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ bei einer Allgemeinen Hintergrundbelastung von $55 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ sicher eingehalten. Der Staubbiederschlag im Jahresmittel beträgt am IO 2 maximal $77,2 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$. Der Anteil am Immissionswert für Staubbiederschlag beträgt 22,1 %.

Die ermittelten Gesamtbelastungen für Staubbiederschlag gehen dabei nahezu vollständig auf die Allgemeine Hintergrundbelastung und die kumulierenden Auswirkungen aufgrund der (vorhabensunabhängigen) Baumaßnahmen am Standort zurück. Die Immissionsbeiträge aufgrund der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 sind vernachlässigbar (siehe →[Abschnitt 11.5.3.3](#)).

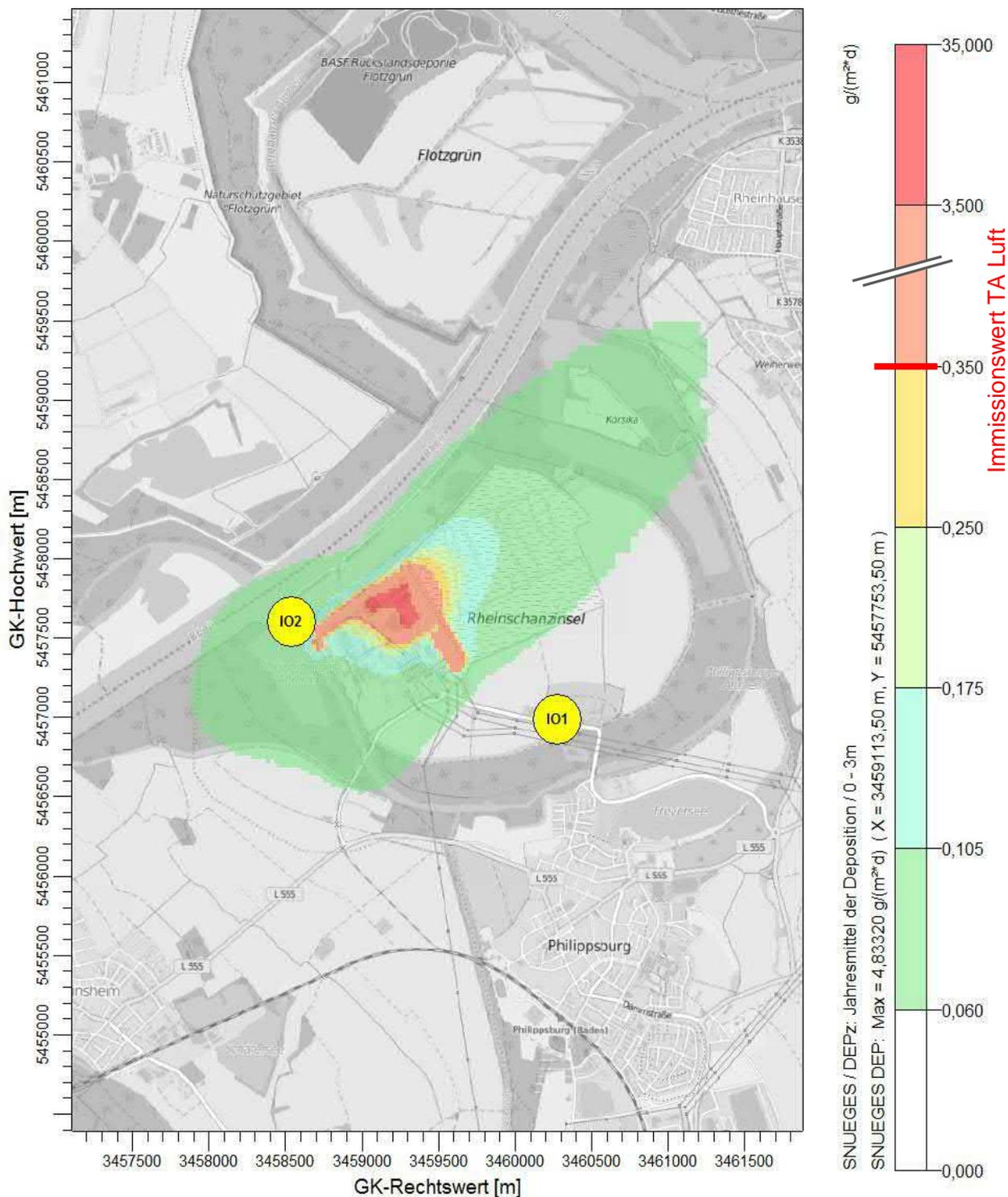


Abbildung 38: Immissionsgesamtbelastung Baufeldfreimachung und Errichtung des Konverters sowie Restbetrieb und Abbau von Anlagenteilen des KKP 1 und KKP 2 einschließl. Allgemeine Hintergrundbelastung - Staubniederschlag in $g/(m^2 \cdot d)$ als Jahresmittelwerte

11.6 Auswirkungen durch radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle

Radiologische Auswirkungen durch radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle sind in den →**Abschnitten 8.2 und 8.7** betrachtet. Weitere vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen durch radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle sind nicht ersichtlich.

11.7 Auswirkungen durch konventionelle Abfälle

Die während des Vorhabens anfallenden konventionellen Abfälle unterliegen den Regelungen des KrWG /47/ und werden demzufolge entsprechend den geltenden Anforderungen entsorgt.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Boden und Fläche aufgrund von konventionellen Abfällen sind nicht zu erwarten.

11.8 Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe

Beim Vorhaben können ggf. auch gefährliche Abfälle anfallen, die evtl. toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe enthalten (z.B. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in Bitumenanstrichen am unterirdischen oder wasserführenden Gebäudeteilen, Polychlorierte Biphenyle (PCB) in Dichtmassen und Asbest).

Der Umgang mit allen anfallenden Abfällen erfolgt nach den einschlägigen abfallrechtlichen Anforderungen und arbeitsschutzrechtlichen Richtlinien. Bei Einhaltung dieser Vorschriften und Richtlinien sind keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Boden und Fläche zu besorgen.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Boden und Fläche aufgrund von toxischen und karzinogenen Substanzen sind nicht zu erwarten.

11.9 Auswirkungen durch wassergefährdende Stoffe

Für die Fortführung des Restbetriebs und für die Durchführung von Tätigkeiten im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen sind Betriebsstoffe erforderlich. Während des Restbetriebs sind z.B. Kraftstoffe für den Betrieb von Dieselaggregaten und Heizungsanlagen auf dem Anlagen-gelände 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) wird sichergestellt, dass der Vorhabensträger Vorsorge gegen mögliche schädliche Umweltauswirkungen entsprechend dem Stand der Technik trifft. Es erfolgen keine Freisetzungen in den Boden.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Boden und Fläche durch wassergefährdende Stoffe sind nicht zu erwarten.

12 Schutzgut Wasser

Nach § 1a des Wasserhaushaltsgesetzes - WHG /30/ sind Gewässer als Bestandteil des Naturhaushaltes und als Lebensraum für Pflanzen und Tiere zu sichern und so zu bewirtschaften, dass sie dem Wohl der Allgemeinheit und im Einklang mit ihm auch dem Nutzen einzelner dienen und vermeidbare Beeinträchtigungen ihrer ökologischen Funktionen unterbleiben.

12.1 Oberflächengewässer

Oberflächengewässer in der Umgebung des Standortes KKP sind insbesondere:

- der Rhein,
- der Altrhein,
- der Baggersee Weisenburger/Ertel sowie
- der Kühlwasser-Auslaufkanal.

Die Fließgewässer und der überwiegende Teil der Stillgewässer in der Umgebung des KKP stehen mit dem Rhein in Verbindung, der gleichzeitig Vorfluter für das KKP ist.

Die amtliche höchste Hochwassermarke des Rheins in Höhe des Kraftwerksgeländes liegt bei 99,3 m ü. NN. Für das 10.000-jährliche Hochwasser des Rheins am Standort KKP wird mit einem Pegel von maximal 99,9 m ü. NN gerechnet, der somit ca. 0,4 m unter dem Niveau (ca. 100,3 m ü. NN.) des aufgeschütteten Bereichs des Anlagengeländes des KKP liegt.

Biozönotisch wird der Rhein dem Fließgewässertyp "Ströme des Mittelgebirges/ Kiesgeprägte Ströme - Typ 10" zugeordnet. Der Rhein ist nach der letzten Staustufe in Iffezheim bis zu seiner Mündung freifließend. Durch die Begradigung und den Ausbau hat der Rhein im Bereich des Kernkraftwerks Philippsburg ein starres ca. 240 m breites Gewässerbett mit befestigten Ufern. Das Sohlsubstrat besteht insbesondere aus Kies und Schotter.

Die Gewässerstruktur des Rheins wird aufgrund dieser Strukturverhältnisse der LAWA-Gewässerstrukturklasse 6 als „sehr stark verändert“ eingestuft.

Der Mittelwasserabfluss am Pegel Maxau beträgt ca. 1.265 m³/s bei einem mittleren Pegelstand von 5,16 m. Am Pegel Speyer beträgt der Mittelwasserabfluss 1.295 m³/s bei einem mittleren Pegelstand von 3,90 m. Weitere Abflusskennwerte der Pegel Maxau und Speyer sind in Tabelle 16 dargestellt.

Tabelle 16: Abflüsse am Pegel Maxau und Speyer

Abflussparameter	Pegel Maxau		Pegel Speyer	
	Wasserstand	Abfluss	Wasserstand	Abfluss
	[m]	[m³/s]	[m]	[m³/s]
Mittlerer Niedrigwasserabfluss (MNQ)	3,78	638	2,46	646
Mittelwasserabfluss (MQ)	5,16	1.265	3,81	1.279
Niedrigster Wasserstand	am 22.09.2003		am 27.09.2003	
	3,20	420	1,78	432
2-jährl. Hochwasserabfluss (HQ)	7,81	3.100	7,27	3.200
10-jährl. Hochwasserabfluss (HQ)	8,61	4.100	8,51	4.300
20-jährl. Hochwasserabfluss (HQ)	8,84	4.500	8,81	4.600
50-jährl. Hochwasserabfluss (HQ)	9,13	4.900	9,19	5.100
100-jährl. Hochwasserabfluss (HQ)	9,38	5.300	9,57	5.500

Der mittlere Wasserspiegel des Rheins auf Höhe des KKP liegt bei ca. 94,6 m ü. NN. Hochwasser im Rhein ist zu allen Jahreszeiten möglich. Das Abflussgeschehen des Rheins im Bereich um Philippsburg hängt vor allem von der Schneeschmelze in den Alpen ab, die regelmäßiges Sommerhochwasser von der zweiten Maihälfte bis in den Früh-, manchmal bis in den Hochsommer bedingt. Die Sommerhochwasser verhindern in der Rheinaue stets eine flächenhafte landwirtschaftliche Nutzung und sind ursächlich für den Erhalt des Auwaldes. Winterhochwasser treten ebenfalls regelmäßig auf. Sie sind entweder Folge plötzlich eintretenden Tauwetters bis in hohe Lagen der Alpen, wodurch z.B. das sogenannte „Weihnachtshochwasser“ ausgelöst wird, oder sind durch mildes, regnerisches Wetter in großen Teilen des Einzugsgebiets bedingt. Im Winter gelangt ein größerer Teil des Niederschlags in die Vorfluter als im Sommer, weil der Rückhalt in der Landschaft gering ist (reduzierte Transpiration der Vegetation, in den Landwirtschaftsflächen vielfach fehlende Pflanzendecke auf dem Boden, geringe Infiltrationskapazität gefrorener Böden). Sehr starke Hochwasser treten im Winterhalbjahr mit größerer Wahrscheinlichkeit als im Sommerhalbjahr auf. Niedrigwasser tritt einerseits im Spätsommer ein, wenn wenig Niederschlag fällt und aufgrund wieder sinkender Temperaturen die Schneeschmelze in den Alpen endet, andererseits bei trockenkaltem Winterwetter, wenn die wenigen Niederschläge im (nahezu) gesamten Einzugsgebiet als Schnee fallen und deshalb nur zu geringen Teilen als Niederschlagswasser in den Rhein gelangen.

Die Stillgewässer im Betrachtungsraum sind überwiegend dem eutrophen Typus zuzurechnen. Aus ihrer Besiedlung durch Tiere und Pflanzen kann geschlossen werden, dass die Baggerseen und die kleineren Gewässer in der Aue keine gravierenden Einschränkungen der Wasserqualität aufweisen. Die kleinen Stillgewässer der Altaue unterliegen hingegen einer raschen natürlichen Verlandung, die mit Faulschlamm- und schlechter werdender Wasserqualität einhergeht.

Die Rheinschlinge um die Rheinschanzinsel wurde 1844 durch den Mechtersheimer Durchstich zum Philippsburger Altrhein. Der mittlere, ca. 3,3 km lange Abschnitt des Philippsburger Altrheins ist durch zwei errichtete Dämme vom Rhein getrennt. Offene Verbindungen mit Durchlässen bestehen nur bei niedrigen und mittleren Rheinwasserständen. Bei hohem Rheinwasserstand werden die Durchlässe geschlossen. Die Entwässerung wird dann durch das Schöpfwerk im unteren Damm gewährleistet. Der Philippsburger Altrhein hat bei Niedrig- und Mittelwasser den Charakter eines langsamen Fließgewässers; bei hohen Rheinwasserständen hat er Stillgewässer-Charakter.

Der Baggersee Weisenburger/Ertel befindet sich westlich bzw. südwestlich des KKP-Geländes und entstand durch Auskiesung des Philippsburger Altrheins.

Der Baggersee Weisenburger/Ertel ist bei ca. Rhein-km 389,1 bis 389,2 offen mit dem Rhein verbunden. Der Wasserspiegel des Baggersees schwankt entsprechend des aktuellen Rheinwasserstandes. Der Baggersee ist zwischen der Einmündung in den Rhein und der Kühlwasserentnahmestelle stärker durchströmt als in anderen Bereichen, deutlich sichtbar ist die Strömung im Mündungsbereich. Im weiteren Verlauf südlich der Kühlwasserentnahmestelle ist der Philippsburger Altrhein nur gering durchströmt.

Der Kühlwasser-Auslaufkanal befindet sich bei Rhein-km 389,7 ca. 1 km unterhalb der Kühlwasserentnahmestelle und quert den Bereich der rezenten Aue vom Gelände des KKP (Böschung des Hochwasserdeiches) zum Rhein auf einer Länge von ca. 250 m. Über den Kühlwasser-Auslaufkanal wird das gesamte am Standort KKP genutzte Kühlwasser wieder in den Rhein eingeleitet. Bei der Einmündung in den Rhein überströmt das Wasser eine Sohlschwelle und fließt über ein Tosbecken und eine trompetenförmig ausgebildete Einleitungsbucht in den Rhein.

12.2 Grundwasser

Das Grundwasser ist in der Rheinebene in mehrere Stockwerke gegliedert, die durch Zwischenhorizonte weitgehend voneinander getrennt sind. Landschaftsökologisch ist der oberste Grundwasserhorizont wesentlich, während Brauch- und Trinkwasser in der Regel auch aus tieferen Stockwerken gewonnen wird.

Die Amplitude zwischen hohen und niedrigen Grundwasserständen im oberflächennahen Grundwasser ist wegen der Wechselbeziehungen zum Rhein sehr hoch und kommt in Rheinnähe jener der Rheinwasserstände nahe. Hohe Grundwasserstände werden bei Rheinhochwasser vor allem im späteren Winterhalbjahr festgestellt, besonders niedrige Grundwasserstände bei Rheinniedrigwasser im Spätsommer und im Herbst.

Das Austreten von Grundwasser ist nur bei ausreichender Durchlässigkeit der oft lehmigen Deckschichten möglich. Sind sie undurchlässig, so bildet sich unter ihnen bei entsprechend hohem Grundwasserpotenzial ein gespannter, niedrigerer Grundwasserhorizont.

Die Mobilität des Grundwassers ist in den Sanden und Kiesen des Rheins aufgrund des Porenvolumens hoch. Das Grundwasser am Standort KKP korrespondiert auch mit dem Philippsburger Altrhein. Bei hohen Rheinwasserständen infiltriert Rheinwasser in das Grundwasser, bei niedrigen Rheinwasserständen kommt es zur Exfiltration von Grundwasser in den Rhein. Die mittleren Grundwasserstände liegen am Standort KKP ca. 1 m bis 3 m unterhalb des nicht aufgefüllten Geländeniveaus bei ca. 95,5 m ü.NN.

12.3 Trinkwassergewinnung

Der Standort liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten. Die nächstgelegenen Wasserschutzgebiete befinden sich in Rheinland-Pfalz nördlich von Römerberg in > 4 km Entfernung vom KKP sowie in Baden-Württemberg südlich von Oberhausen-Rheinhausen in > 2,5 km Entfernung vom KKP.

12.4 Schutzgutrelevante Vorhabenswirkungen

Ausgehend von den Wirkungen des Vorhabens sind folgende Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser zu untersuchen:

- Auswirkungen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe (siehe →[Abschnitt 12.5](#)),
- Auswirkungen durch Flächeninanspruchnahme (siehe →[Abschnitt 12.6](#)),
- Auswirkungen durch Wasserentnahmen und -einleitungen sowie konventionelles Abwasser (siehe →[Abschnitt 12.7](#)),
- Auswirkungen durch radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle (siehe →[Abschnitt 12.8](#)),
- Auswirkungen durch konventionelle Abfälle (siehe →[Abschnitt 12.9](#)),
- Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe (siehe →[Abschnitt 12.10](#)),
- Auswirkungen durch wassergefährdende Stoffe (siehe →[Abschnitt 12.11](#)).

12.5 Auswirkungen durch Ableitungen radioaktiver Stoffe

Die Emissionen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser und mit der Fortluft können zu einem Eintrag radioaktiver Stoffe in Oberflächengewässer und Grundwasser führen.

Eine Beurteilung solcher potenzieller Einträge erfolgte in den Betrachtungen zum Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit (siehe →[Abschnitt 8.2.3](#)). Es wurde insbesondere gezeigt, dass für Ableitungen radioaktiver Stoffe die Vorgaben der StrlSchV eingehalten werden.

Die Betrachtung der Wasserfunktion „Lebensraum“ und damit zusammenhängende Wechselwirkungen mit Flora und Fauna wird durch die Betrachtungen des Schutzgutes Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt abgedeckt.

Die Wirkungen radioaktiver Stoffe aus Emissionen im Rahmen des Vorhabens führen zu keiner relevanten Veränderung der stofflichen Eigenschaften von Wasser.

Insgesamt ergeben sich vorhabensbedingt keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser.

12.6 Auswirkungen durch Flächeninanspruchnahme

Am Standort besteht in Hinblick auf die Flächeninanspruchnahme mit den Maßnahmen für die Errichtung des Konverters der TransnetBW ein Vorhaben, das im Rahmen der Betrachtung kumulierender Auswirkungen zu berücksichtigen ist (siehe hierzu auch →[Abschnitt 9.8.1](#)).

Die Betrachtung bezüglich der Flächeninanspruchnahme auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt sind im Wesentlichen auf das Schutzgut Wasser übertragbar.

Vorhabensbedingt erfolgt zum einen für die Herstellung einer Schleuse bzw. einer Andockstation eine geringe Flächeninanspruchnahme. Da dies lediglich kleinräumig und ausschließlich in bereits versiegelten Kraftwerksbereichen erfolgt, ergeben sich keine erheblichen nachteiligen betriebsbedingten Auswirkungen.

Zudem sind zur Lagerung von und zum Umgang mit radioaktiven und nicht radioaktiven Stoffen Nutzungsänderungen von Gebäuden/Gebäudeteilen und von Flächen außerhalb von Gebäuden vorgesehen. Hierbei ist auch die Herrichtung von Lagerflächen erforderlich. Die Lagerflächen werden weitestgehend (zu > 90 % der Gesamtfläche von 6.210 m²) auf bereits heute versiegelten oder geschotterten Flächen eingerichtet. Ein sehr geringer Teil der vorgesehenen Flächen (490 m²) ist derzeit unversiegelt und wird im Zuge des Vorhabens versiegelt.

Die vorhabensbedingten Wirkungen aufgrund von Flächenversiegelungen sind im Rahmen der Schutzgutbetrachtungen für die Schutzgüter Boden in →[Abschnitt 11.4](#) sowie Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt in →[Abschnitt 9.8.2](#) beschrieben. Diese Betrachtung ist auf das Schutzgut Wasser übertragbar.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen durch Flächeninanspruchnahmen des Vorhabens (einschließlich der kumulierenden Umweltauswirkungen aufgrund von anderen Vorhaben am Standort) auf das Schutzgut Wasser sind nicht zu besorgen.

12.7 Auswirkungen durch Wasserentnahmen und -einleitungen sowie konventionelle Abwässer

Die Betrachtung von Auswirkungen durch Wasserentnahmen und -einleitungen sowie konventionelle Abwässer auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt erfolgt in →**Abschnitt 9.9**. Diese Betrachtung ist auf das Schutzgut Wasser übertragbar.

In Hinblick auf potenzielle thermische Einwirkungen auf das Grundwasser und auf das Grundwassermonitoring des KKP-ZL erfolgte bis Ende 2016 ein behördlich überwachtes Temperaturmonitoring an mehreren Messstellen.

Die Messreihen der vorangegangenen 10 Jahre zeigten, dass der Einfluss des KKP-ZL auf die Temperatur des Grundwassers unerheblich ist.

Auch die noch einzulagernden Behälter werden keinen signifikanten Einfluss liefern, was sich durch Vergleich der bereits erfolgten Einlagerung mit der noch ausstehenden Einlagerung ergab.

Ende 2016 konnten daher aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse die Messung der Grundwassertemperaturen am KKP-ZL eingestellt werden.

Insgesamt sind demnach erhebliche vorhabensbedingte nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser durch Wasserentnahmen und -einleitungen sowie konventionelle Abwässer nicht zu besorgen.

12.8 Auswirkungen durch radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle

Radiologische Auswirkungen durch radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle sind in den →**Abschnitten 8.2 und 8.7** betrachtet. Weitere vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen durch radioaktive Reststoffe und radioaktive Abfälle sind nicht ersichtlich.

12.9 Auswirkungen durch konventionelle Abfälle

Die während des Vorhabens anfallenden konventionellen Abfälle unterliegen den Regelungen des KrWG /47/ und werden demzufolge entsprechend den geltenden Anforderungen entsorgt.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser aufgrund von konventionellen Abfällen sind nicht zu erwarten.

12.10 Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe

Im Rahmen des Vorhabens können im geringen Umfang toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe anfallen, wie PCB, PAK und Asbest. PCB- und PAK-haltige Stoffe (z.B. 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. Der sichere Umgang mit und die sichere Entsorgung von derartigen Gefahrstoffen ist über die Einhaltung der Vorgaben der Gefahrstoffverordnung sowie der Technischen Regeln Gefahrstoffe gewährleistet.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser aufgrund von toxischen und karzinogenen Substanzen und Stoffen sind nicht zu erwarten.

12.11 Auswirkungen durch wassergefährdende Stoffe

Für die Fortführung des Restbetriebs und für die Durchführung von Tätigkeiten im Rahmen des Abbaus von Anlagenteilen sind Betriebsstoffe erforderlich. Während des Restbetriebs sind z.B. Kraftstoffe für den Betrieb von Dieselaggregaten und Heizungsanlagen auf dem Anlagen-gelände 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) wird sichergestellt, dass der Vorhabensträger Vor-sorge gegen mögliche schädliche Umweltauswirkungen entsprechend dem Stand der Technik trifft. Es erfolgen keine Freisetzungen in Oberflächengewässer oder Grundwasser.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser durch was-sergefährdende Stoffe sind daher nicht zu besorgen.

13 Schutzgut Landschaft

Die Landschaft im Umfeld des Vorhabensbereiches ist durch die Zufahrt zum KKP gut erschlossen. An den Gewässern, insbesondere entlang des Leinpfads am Rhein und den Zugängen zum Baggersee Weisenburger/Ertel, bestehen zahlreiche Sichtbeziehungen.

Der Rhein bildet das dominante Landschaftselement. Er ist als Bundeswasserstraße ausgebaut und weist im Umfeld des Standortes KKP einen gestreckten Lauf auf. Natürliche oder naturnahe Ufer sind nicht vorhanden, die Ufer sind mit Flussbausteinen befestigt.

Der Baggersee Weisenburger/Ertel befindet sich westlich bzw. südwestlich des KKP-Geländes. Durch den Baggerbetrieb zur Kiesgewinnung wurde das Ufer des Philippsburger Altrheins in diesem Bereich nach Westen und Süden aufgeweitet. Die Ufer des Baggersees sind nur im Einmündungsbereich in den Rhein gut erschlossen. Die übrigen Uferabschnitte außerhalb des Standortes sind lediglich durch einige Pfade, die an Angelplätzen bzw. -stegen enden, erschlossen. Die Ufer außerhalb des Standortes und das Vereinsgelände des Ski- und Kanuclubs Philippsburg e. V. (Bootshaus) sind hauptsächlich von älteren Bäumen (in der Mehrzahl Pappeln und Silberweiden) bestanden. An einigen Stellen ragen Bäume schräg und weit über die Wasseroberfläche oder sind umgestürzt und in den Baggersee eingetaucht. Hinweise auf den ehemaligen Baggerbetrieb aufgrund von Betriebsgebäuden oder technischer Anlagen gibt es nicht. Im Bereich der Kühlwasserentnahmestelle ist der Uferbereich durch Spundwände und Rechenanlagen des KKP technisch überprägt.

Der Kühlwasser-Auslaufkanal befindet sich bei Flusskilometer 389,7. Der Kanal selbst weist überwiegend Merkmale eines künstlichen Gewässers mit Steinschüttungen im Uferbereich auf, die Ufer sind oberhalb der Steinschüttung teilweise mit Weidengebüschen bewachsen. Der Mündungsbereich in den Rhein ist durch Brücke, Überlaufschwelle und massive Uferverbauung technisch geprägt.

Im näheren Umfeld des Standortes KKP befinden sich zum einen Auwälder entlang der Ufer des Baggersees Weisenburger/Ertel und des Philippsburger Altrheins, zum anderen Hybridpappelbestände nördlich des KKP, ältere Eschen- und Bergahornbestände im Umfeld des Bootshauses sowie Aufforstungen aus mehrheitlich Eichen und Hainbuchen im südwestlichen Teil des Gewanns Kosperskern.

In der Regel vermitteln Wälder dem Betrachter ein hohes Maß an Naturnähe. Dies betrifft im näheren Umfeld des Standortes KKP den Auwald entlang der Ufer des Baggersees Weisenburger/Ertel und des Philippsburger Altrheins sowie die Eschen- und Bergahornbestände in der Umgebung des Bootshauses; sie sind von besonderer Bedeutung für das Schutzgut Landschaft. Monostrukturierte Pappelforste und sonstige Altersklassenwälder im Stangenholz- oder Dickungsstadium, wie sie im näheren Umfeld des Standortes nördlich des KKP vorkommen, erfüllen demgegenüber die Kriterien von Eigenart und Vielfalt nur in eingeschränktem Maß.

Die Gebäude des KKP, vor allem die Reaktorblöcke und Kühltürme sowie die vom KKP abgehenden Hochspannungsleitungen, dominieren das Erscheinungsbild des KKP und dessen Umfeld und führen zu einer technischen Überprägung der Landschaft. Die Flächen des Standortes KKP mit den zugehörigen Bauwerken sind aufgrund fehlender Naturnähe von allgemeiner Bedeutung für das Schutzgut Landschaft.

Am Standort besteht in Hinblick auf das Schutzgut Landschaft eine Vorbelastung durch die baulichen Anlagen des RBZ-P sowie des SAL-P. Die Gebäude und Außenflächen des RBZ-P und SAL-P fügen sich untergeordnet in den Kraftwerkskomplex ein. Anlagenbedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft durch die baulichen Anlagen des RBZ-P sowie des SAL-P sind unerheblich.

Der Sprengabbruch der Kühltürme im Zuge der Baufeldfreimachung führt zu einer wesentlichen Verringerung des landschaftsprägenden Charakters des Gesamtstandortes. Mit der anschließenden Errichtung des Konverters werden großflächige Gebäudehallen mit einer Höhe von ca. 20 m errichtet, die künftig diesen Bereich prägen werden.

Veränderungen der Landschaft bzw. ein flächenhafter Landschaftsverbrauch durch das Vorhaben sind ausgeschlossen. Der Gebäudebestand des KKP wird sich vorhabensbedingt nicht wesentlich verändern.

Im Rahmen des Vorhabens werden Lagerflächen außerhalb von Gebäuden genutzt, die je nach Belegung teilweise über den Kraftwerksstandort hinaus sichtbar sein können. Vorhabensbedingte Auswirkungen durch die Nutzung der Lagerflächen am anthropogen (industriell) überprägten Standort auf das Schutzgut Landschaft sind unerheblich.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft können offensichtlich ausgeschlossen werden.

14 Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter

14.1 Kulturgüter

Im Sinne des § 1 des Denkmalschutzgesetzes des Landes Baden-Württemberg (DSchG BW /27/) sind Kulturdenkmale zu schützen und zu pflegen, insbesondere ist auf die Abwendung von Gefährdungen und die Bergung von Kulturdenkmalen hinzuwirken. Eigentümer und Besitzer von Kulturdenkmalen haben diese im Rahmen des Zumutbaren zu erhalten und pfleglich zu behandeln (§ 6 DSchG BW). Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung sind für ein geplantes Vorhaben die Auswirkungen aus Bau, Anlage und Betrieb auf die Kulturgüter und sonstige Sachgüter zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten.

Auf der Rheinschanzinsel sind als geometrisch geformte Geländesenken bei hochstehendem Druckwasser Reste von Schanzen erkennbar, die zu der unter französischer Verwaltung zwischen 1651 und 1673 angelegten Festung Philippsburg gehörten. Die Festung wurde in den Jahren 1801 bis 1811 geschleift.

In ca. 1 km Entfernung vom Kraftwerksgelände liegen die landwirtschaftlichen Anwesen Mittelhof und Unterhof.

Eine Anlage kann auf Kulturgüter und sonstige Sachgüter, insbesondere durch Flächeninanspruchnahme, Auswirkungen haben.

Betriebsbedingt kann sich ein Vorhaben durch die Erzeugung von Erschütterungen und indirekt durch Luftverunreinigungen durch Emissionen gasförmiger Schadstoffe und Stäube negativ auf Kulturgüter und sonstige Sachgüter auswirken.

Da, wie in den →[Abschnitten 8 bis 13](#) dargestellt, vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen durch diese Wirkpfade nicht zu besorgen sind, sind auch vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter offensichtlich auszuschließen.

14.2 Sachgüter – Land- und Forstwirtschaft

Das unmittelbare Umfeld des Standortes KKP ist insbesondere geprägt durch landwirtschaftliche Nutzungen.

Im Regionalplan des Regionalverbandes Mittlerer Oberrhein /69/ sind in den Darstellungen zur Freiraumstruktur schutzbedürftige Bereiche für die Land- und Forstwirtschaft dargestellt.

Die schutzbedürftigen Bereiche für die Land- und Forstwirtschaft sind der nachfolgenden Abbildung 39 zu entnehmen.

Das Vorhaben betrifft weder unmittelbar noch aufgrund von Emissionen und Immissionen land- oder forstwirtschaftlichen Nutzungen. Erhebliche vorhabensbedingte nachteilige Auswirkungen auf die Land- und Forstwirtschaft sind nicht zu besorgen.

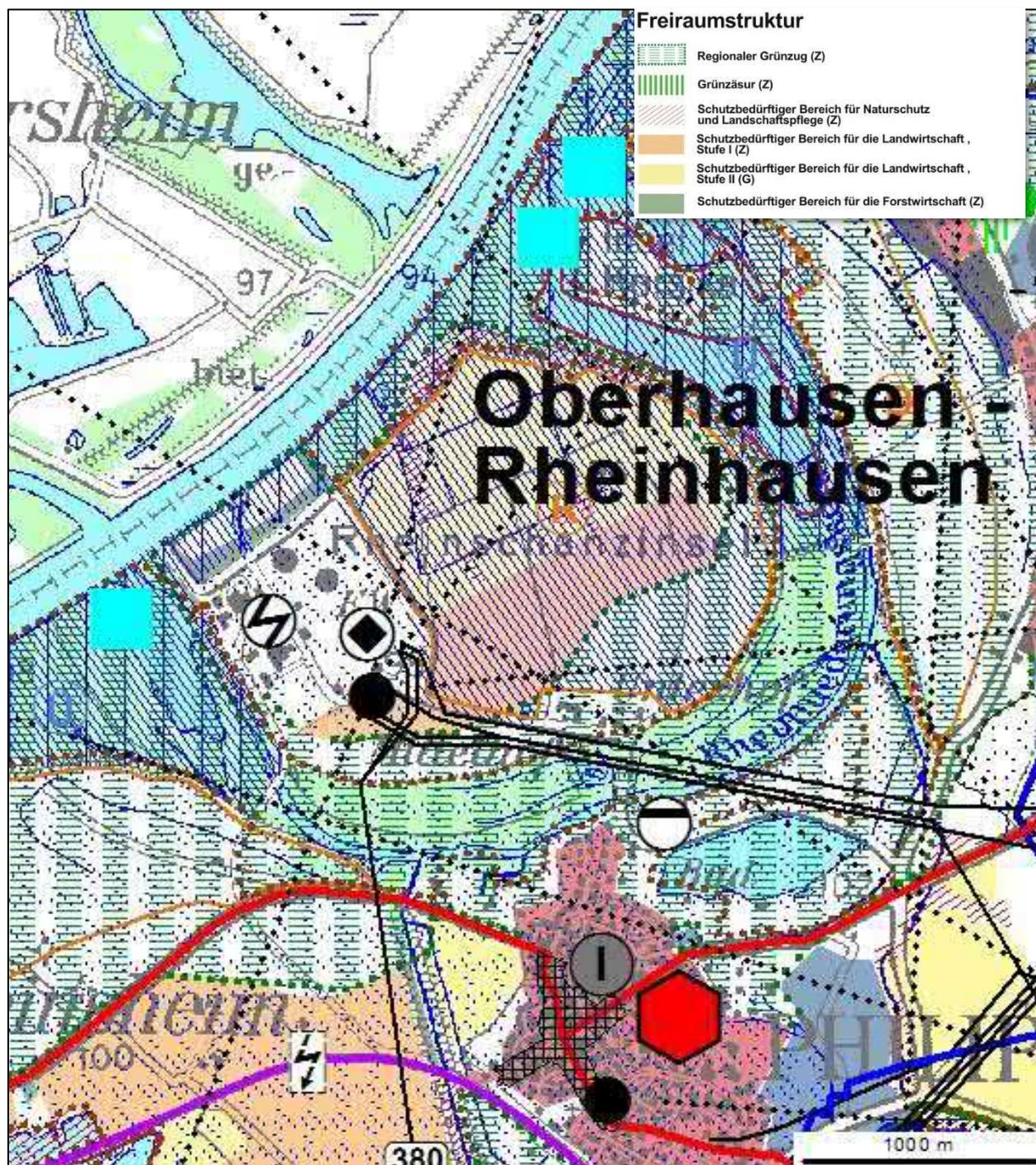


Abbildung 39: Freiraumstruktur Regionalplan – Schutzbedürftige Bereiche für die Land- und Forstwirtschaft

14.3 Schutzgutrelevante Vorhabenswirkungen und vorhabensbedingte Auswirkungen

Eine Anlage kann auf Kulturgüter und sonstige Sachgüter, insbesondere durch Flächeninanspruchnahme, Auswirkungen haben. Betriebsbedingt kann sich ein Vorhaben durch die Erzeugung von Erschütterungen und indirekt durch Luftverunreinigungen durch Emissionen gasförmiger Schadstoffe und Stäube negativ auf Kulturgüter und sonstige Sachgüter auswirken.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter können offensichtlich ausgeschlossen werden.

15 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

Unter Wechselwirkungen im Sinne des UVPG /24/ werden alle Auswirkungen des jeweiligen Vorhabens verstanden, die über ein einzelnes Schutzgut hinauswirken (oder aber von einem gut abgrenzbaren Bereich eines Schutzgutes in einen anderen hineinwirken).

Wirkpfade und Wirkungskette

Durch den Transfer eines Stoffes von einem Schutzgut zu einem anderen können sich Wechselwirkungen ergeben. Beispielsweise wirkt die Schadstoffbelastung der Luft direkt oder indirekt auf die Schutzgüter Wasser, Boden, Klima, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit sowie Kultur- und Sachgüter ein.

Solche direkten und indirekten Auswirkungen wurden in der hier vorliegenden UVU als Wirkpfade betrachtet und bei der Beurteilung berücksichtigt.

Die wesentlichen berücksichtigten Wirkpfade sind in Tabelle 17 dargestellt.

Tabelle 17: Übersicht Wechselwirkungen - berücksichtigte Wirkpfade

Wirkfad	Berücksichtigt in Abschnitt
Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft	
Luft → Mensch	8.2
Luft → Pflanze → Mensch	8.2
Luft → Pflanze → Tier → Mensch	8.2, 9.4
Luft → Boden → Pflanze → Tier → Mensch	8.2, 9.4
Luft → Boden → Pflanze → Mensch	8.2
Oberflächenwasser → Grundwasser → Mensch	8.2
Boden → Grundwasser → Mensch	8.2
Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser	
Oberflächenwasser → Mensch	8.2
Oberflächenwasser → Tier → Mensch	8.2, 9.4
Oberflächenwasser → Pflanze → Mensch	8.2
Oberflächenwasser → Pflanze → Tier → Mensch	8.2, 9.4
Oberflächenwasser → Boden → Pflanze → Mensch	8.2, 9.4
Oberflächenwasser → Boden → Pflanzen → Tier → Mensch	8.2, 9.4
Direktstrahlung	
Pflanzen und Tiere → Mensch	8.2, 9.4
Emission von Luftschadstoffen	
Luft → Boden	8.4, 11.5
Luft → Boden → Pflanzen und Tiere	8.4, 11.5, 9.5
Luft → Boden → Pflanzen → Mensch	8.4, 11.5
Luft → Mensch	8.4
Flächeninanspruchnahme	

Wirkpfad	Berücksichtigt in Abschnitt
Boden → Pflanzen und Tiere	11.4
Boden → Pflanzen → Tiere	11.4
Boden → Wasser	11.4
Ableitung von konventionellem Abwasser	
Oberflächenwasser → Pflanzen → Tiere	9.9

Wirkpfadübergreifende Effekte

Nach Nr. 2.3.3 der UVPVwV /9/ ist eine wirkpfadübergreifende (medienübergreifende) Bewertung nur dann durchzuführen, wenn Eingriffe in Natur und Landschaft sowie Luftverunreinigungen, Abwässer und Abfälle dazu führen, dass rechtsverbindliche Grenzwerte oder fachliche, dem Stand der Technik und Wissenschaft entsprechende Orientierungshilfen jeweils gerade noch eingehalten werden. Dies kann vorhabensbedingt nur dann erfolgen, wenn Eingriffe und Immissionsbeiträge erheblich sind. Für die verschiedenen betrachteten Wirkpfade ist belegt, dass sie jeweils nicht zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter führen. Daher tragen die Wirkpfade nicht erheblich zur Gesamtbelastung bei und können ungeachtet der jeweiligen ökologischen Ausgangssituation (Vorbelastung) auch nicht erheblich zu einer hochgradigen Ausschöpfung oder gar Überschreitung rechtsverbindlicher Grenzwerte oder fachlicher, dem Stand der Technik und Wissenschaft entsprechender Orientierungshilfen beitragen.

Eine Prüfung wirkpfadübergreifender (medienübergreifender) Wirkungen auf Schutzgüter (wie z.B. wirkpfadübergreifender Auswirkungen auf Lebensräume des Schutzgutes Tiere, Pflanzen einschließlich der biologischen Vielfalt bspw. aufgrund von Luftschadstoffimmissionen und Flächeninanspruchnahme) ist daher nicht erforderlich.

16 Darstellung der technischen Verfahrensalternativen

Für die UVP ist gemäß § 16 Abs. 1 Nr. 6 und Anlage 4 Nr. 2 UVP/G /24/ eine Übersicht über die vom Träger des Vorhabens geprüften anderweitigen Lösungsmöglichkeiten und Angabe der wesentlichen Auswahlgründe vorzulegen.

Eine kerntechnische Anlage kann nach der Stilllegung entweder zeitnah abgebaut werden (Direkter Abbau) oder in den sogenannten Sicheren Einschluss überführt werden. 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.

Soll ein Sicherer Einschluss durchgeführt werden, sind zusätzliche Maßnahmen

- für die Herstellung des Sicheren Einschlusses (wie z.B. Trennen und Verschließen von Systemen und Verschließen von Gebäudeöffnungen),
- die Durchführung des Sicheren Einschlusses (z.B. Überwachung) sowie
- die Aufhebung des Sicheren Einschlusses mit Änderungen der Anlage (z.B. Wiederherstellung von Gebäudezugängen und Herstellung der für den Abbau notwendigen Infrastruktur)

erforderlich. Danach würde sich der Abbau von Anlagenteilen anschließen. Daraus resultiert u.a. eine insgesamt erheblich längere Vorhabensdauer (ca. 60-80 Jahre) im Vergleich zum Direkten Abbau.

Hieraus ergibt sich, dass der „Sichere Einschluss“ mit erheblich aufwändigeren Baumaßnahmen verbunden ist als der beantragte „Direkte Abbau“, der nicht mit erheblichen Baumaßnahmen verbunden ist. Wie ausgeführt, entbindet der „Sichere Einschluss“ nicht vom Abbau der Anlage. Dieser ist nur zeitlich verschoben.

Demgegenüber hat der Direkte Abbau den Vorteil, dass der Abbau bis zur Entlassung aus dem Atomrecht in einem wesentlich kürzeren und absehbaren Zeitraum erfolgt. Die vorhabensbedingten Auswirkungen auf Mensch und Umwelt sind aufgrund der nur sehr begrenzten Baumaßnahmen deutlich geringer. Die betriebsbedingten Auswirkungen auf Mensch und Umwelt beschränken sich auf einen wesentlich kürzeren Zeitraum.

Ein Direkter Abbau hat zudem den Vorteil, dass die technische Ausstattung und die anlagen-spezifischen Kenntnisse der Mitarbeiter aus dem bisherigen Betrieb weiter genutzt werden können. Des Weiteren sind beim Direkten Abbau aufgrund der kürzeren Vorhabensdauer und dem geringeren Umfang der durchzuführenden Maßnahmen die Auswirkungen insgesamt günstiger zu beurteilen.

Der Vorhabensträger hat sich nach Prüfung für den Direkten Abbau entschieden und den Abbau von Anlagenteilen beantragt.

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

17 Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Angaben

Unter die Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Angaben für die UVP können grundsätzlich insbesondere folgende Aspekte fallen:

- a) grundsätzlich mögliche, aber aus Gründen der Unzumutbarkeit unterlassene Untersuchungen (z.B. detaillierte Datenerhebung vor Ort),
- b) Angaben, für die bisher keine geeigneten Methoden zur Ermittlung vorliegen und/oder
- c) Angaben, die insgesamt mit hohen prognostischen Unsicherheiten behaftet sind.

In Hinblick auf unterlassene Untersuchungen (a)) ist festzustellen, dass für die UVP umfangreiche fachgutachtliche Untersuchungen zu den Emissionen und Immissionen von Lärm und Luftschadstoffen sowie der potenziellen Strahlenexposition für die Vor- und die vorhabensbedingte Zusatzbelastungen durchgeführt wurden. Zudem wurden für das Vorhaben eine Überprüfung auf artenschutzrechtliche Verbotstatbestände, ein Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung und Unterlagen für die Natura 2000-Vorprüfung bereitgestellt. Die naturschutzfachlichen Untersuchungen basieren auf aktuellen Kartierungen aus dem Zeitraum 2016/2017 im Rahmen der Erstellung eines Biodiversitätskatasters. Daher bestehen in Hinblick auf die verwendete Datenbasis für die UVU keine Schwierigkeiten.

Es wurden zudem keine wesentlichen Angaben verwendet, für die bisher keine geeigneten Methoden zur Ermittlung vorliegen.

Prognosen sind stets mit Unsicherheiten bzw. Eintrittswahrscheinlichkeiten verbunden, so auch die im vorliegenden Fall herangezogenen fachgutachtlichen Untersuchungen.

In den umweltbezogenen Fachgutachten sind jeweils die Randbedingungen zusammengestellt, auf denen die Prognosen basieren. In der Regel wurde dabei von sogenannten „Worst-Case“-Annahmen ausgegangen, d.h. es wurde die Variante mit den größtmöglichen Auswirkungen betrachtet.

Bei der Zusammenstellung der für die Bewertung der Umweltverträglichkeit des Vorhabens „Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2“ erforderlichen Angaben traten daher insgesamt keine entscheidungserheblichen Schwierigkeiten auf.

18 Maßnahmen zum Ausgleich und/oder Ersatz von erheblichen nachteiligen Auswirkungen sowie Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

Vorhabensbedingt sind keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter zu besorgen.

Für das Vorhaben wurde eine Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung durchgeführt (siehe →[Anhang 7](#)). Demnach ist die Kompensation des Defizits auf der Fläche nicht möglich. Daher soll der Ausgleich über den Zukauf externer Ökopunkte erreicht werden. Mit Anrechnung der Ökointerpunkte zum Eingriffsausgleich ist der Eingriff ausgeglichen.

Maßnahmen zur Vermeidung oder Minimierung von Auswirkungen auf Mensch und Umwelt insbesondere in radiologischer Hinsicht sind dem →[Abschnitt 4.7](#) zu entnehmen.

Darüber hinaus werden alle aufgrund von fachrechtlichen (z.B. abfallrechtliche, wasserrechtliche oder immissionsschutzrechtliche) Anforderungen erforderlichen Vermeidungs-, Minimierungs- und/oder Schutzmaßnahmen nach dem Stand der Technik umgesetzt.

Zudem ergeben sich aus der immissionsschutz- und naturschutzfachlichen Prüfung des Vorhabens weitere Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen nach dem Stand der Technik zur Vermeidung und Minderung von Auswirkungen durch die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen. Insbesondere werden die Auswirkungen durch folgende technische und betriebliche Maßnahmen gemindert:

- 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.
- Maßnahmen zur Verringerung der Auswirkungen durch baubedingte Schalleinwirkungen:
 - Verwendung geräuscharmer Baumaschinen,
 - Anwendung geräuscharmer Bauverfahren,
 - Schallminderungsmaßnahmen beim Betrieb der Lagerflächen: Dauerhafte Sicherstellung der Nutzung der schallabschirmenden Wirkungen von Abschirmcontainern auf den Lagerflächen F1, F2, F65 und F71 (3-fache Stapelung von 20 Fuß-Containern mit einer Höhe von insgesamt ca. 7,8 m).
 - Schallminderungsmaßnahmen an den Baumaschinen,
 - Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen.

- Maßnahmen zur Verringerung der Auswirkungen durch baubedingte Staubfreisetzung:
 - Einsatz emissionsarmer Bauverfahren und -maschinen sowie Anlagen,
 - Sauberhaltung und bedarfsgerechte Reinigung bituminös befestigter Zu- und Abfahrtswege (asphaltierte Baustellenstraßen auf dem Betriebsgelände und bei Bedarf öffentliche Straßen) von Verschmutzungen durch Transportfahrzeuge,
 - Vermeidung und Minimierung aufwirbelungsbedingter Staubentwicklungen auf befestigten Flächen und Straßen durch mobile Arbeitsmaschinen und Fahrzeuge durch Anpassung der Fahrgeschwindigkeiten.

Darüber hinaus ist für die **nicht vorhabensgegenständlichen** Baumaßnahmen, insbesondere

- zur Baufeldfreimachung und
- zur Errichtung des Konverters (Vorbelastung) sowie
- zum konventionellen Abriss,

die jeweils mit Staub-, Schall-, Licht- und Erschütterungsemissionen verbunden sein können, die Erstellung einer immissionsschutzfachlichen Planungs- und Baubegleitung zu empfehlen, 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.

19 Mögliche Auswirkungen eines konventionellen Rückbaus des Gebäudebestandes am Standort KKP

Nach der Entlassung der Anlagen KKP 1 und KKP 2 oder von Anlagenteilen (z.B. Gebäude) des KKP 1 und KKP 2 aus dem Geltungsbereich des AtG können die Anlagen oder Anlagenteile entweder konventionell nachgenutzt oder konventionell rückgebaut werden.

Über mögliche Nachnutzungen liegen derzeit keine Planungen vor. Eine Nachnutzung oder ein Rückbau ist nicht Gegenstand der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2. Ein konventioneller Rückbau, der nicht dem Geltungsbereich des AtG unterliegt, würde anderen Rechtsregimen (z.B. WHG, Baurecht, KrWG) unterliegen. Mögliche Umweltauswirkungen wären im Rahmen des jeweiligen Verfahrens auf Basis des jeweiligen Rechtsregimes zu betrachten. In diesen Rahmen würden - soweit erforderlich - separate UVP durchgeführt.

Daher handelt es sich bei den Umweltwirkungen der Nachnutzung oder des Rückbaus nicht um vorhabensbedingte Auswirkungen im Rahmen der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2.

Die konventionellen Rückbaumaßnahmen finden – mit Ausnahme der Maßnahmen im Zuge der Baufeldfreimachung (einschließlich des Sprengabbruchs der Kühltürme) für den Konverter (siehe → [Abschnitt 5.5.1](#)) - nach den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 statt.

Daher handelt es sich bei diesen Maßnahmen auch nicht um eine mit den Auswirkungen der insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 zu überlagernde Vorbelastung, die zu kumulierenden Auswirkungen führen kann.

Aufgrund der Vorgaben der „Unterrichtung über die nach § 1b AtVfV /78/ für die UVP voraussichtlich beizubringenden Unterlagen“ durch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg werden im Rahmen der UVU dennoch Angaben zum konventionellen Rückbau - soweit insbesondere in Hinblick auf Prognoseunsicherheit möglich - gemacht.

Bei einem konventionellen Rückbau sind radiologische Aspekte nicht von Belang. Konventionelle Emissionen (z.B. Luftschadstoffe, Schall, Erschütterungen, Licht) können bei geeigneter Rückbaumethodik gering gehalten werden.

Die erste Konzeption bezüglich der Rückbaumethodik zielt auf die Realisierung eines kontrollierten Rückbaus der Gebäude und baulichen Anlagen nach den Standardempfehlungen des Deutschen Abbruchverbandes e.V., dem sogenannten selektiven Abbruch unter strikter Einhaltung der Regularien des KrWG /47/ sowie des WHG /30/. Der selektive Abbruch beinhaltet die vollständige Demontage eines Gebäudes.

Es wird davon ausgegangen, dass nach der Entlassung der Anlagen aus der atomrechtlichen Überwachung lediglich die baulichen Anlagen im Umgriff des geplanten Converters der TransnetBW bereits rückgebaut sind (Baufeldfreimachung siehe → [Abschnitt 5.5.1](#)) und ansonsten noch alle baulichen Anlagen bestehen.

Vermutlich sind zu diesem Zeitpunkt innere Teile der Gebäude bereits im Rahmen von Dekontaminationsmaßnahmen partiell entfernt worden.

Der herzustellende Endzustand nach einem potenziellen konventionellen Rückbau ist abhängig von der späteren Nachnutzung des Geländes. Fundamente können beispielweise entweder vollständig entfernt werden oder teilweise im Boden verbleiben und z.B. mit Bauschutt verfüllt werden.

Hauptzweck des selektiven Abbruchvorgehens ist die Wiederverwendung gut erhaltener Bauteile, die sortenreine Verwertung und Beseitigung der anfallenden Abbruchabfälle sowie die Entnahme von Stör- und Fremdstoffen aus den jeweiligen Abbruchabfallfraktionen.

Die Demontage der Gebäude erfolgt beim selektiven Abbruch zumeist in umgekehrter Reihenfolge des Auf- und Einbaus.

Erfahrungen zu Vorhaben mit Abbruch von Gebäuden zeigen, dass von einer geringen Anzahl gleichzeitig eingesetzter Geräte und Maschinen zum Abbruch ausgegangen werden kann, da ein sukzessiver Abbau vorgesehen ist.

19.1 Konzeption eines konventionellen Rückbaus

19.1.1 Entkernen von Gebäuden (Vordemontagen)

Vor dem eigentlichen Gebäudeabbruch werden durch den gezielten Ausbau und Demontage aller fest mit der Gebäudesubstanz verbundenen Objekte, wie beispielsweise Sanitärobjekte, Zwischendecken und abgehängte Decken, z. T. noch vorhandene Maschinen- und Anlagenteile, Lärmschutzwände, Bodenbeläge, fest verbundene Verwahrungen u.a. nichtmineralische Stoffe die Gebäude in einen rohbaunahen Zustand versetzt, um die Vermischung von Abbruchstoffen verschiedenster Art zu minimieren.

19.1.2 Schadstoffhaltige Baustoffe und Bauteile

Gebäude und bauliche Anlagen können schadstoffhaltige Baustoffe und Bauteile enthalten, die im Vorfeld der eigentlichen Abbrucharbeiten aus dem Gebäude zu entfernen sind.

Demzufolge 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 z.B. 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.

Die Gefahr- und Schadstoffe werden analysiert und Sanierungskonzepte unter Zugrundelegung der gesetzlichen Regularien sowie den Vorschriften und Empfehlungen der BG Bau werden erstellt.

19.1.3 Selektiver Umgang mit Baustoffen

Das KrWG /47/ mit seinen untergesetzlichen Regelungen regelt die Entsorgung von konventionellen Abfällen. Gemäß den Regelungen hat dabei die Abfallvermeidung den Vorrang vor der Abfallverwertung und die Abfallverwertung hat wiederum Vorrang vor der Abfallbeseitigung.

Durch geeignete Planung und Durchführung der Abbruchtätigkeiten werden die verschiedensten Fraktionen an Abbruchstoffen schon während der Entkernungsarbeiten sowie während des Gebäudeabbruchs entsprechend separiert, getrennt gelagert, bei Erfordernis analysiert und der Wiederverwertung bzw. Entsorgung zugeführt.

19.1.4 Abbruch von Gebäuden und baulichen Anlagen

Die Abbrucharbeiten werden unter Einhaltung der bundes- und landesrechtlichen Regelungen, der geltenden DIN-Vorschriften und der Allgemeinen Technischen Vorschriften für Abbrucharbeiten des Deutschen Abbruchverbandes e.V. und der Richtlinien der BG Bau ausgeführt.

Während der einzelnen Abbruchzustände muss zu jeder Zeit die Standsicherheit der abzubrechenden und angrenzenden Bauteile gewährleistet sein.

Bauteile, die ihren Halt verlieren können, sind wirksam durch Absteifen oder Unterfangungen zu sichern. Abzubrechende und daran angrenzende Bauteile sind vorab auf ihren baulichen Zustand, insbesondere auf die konstruktiven Gegebenheiten, statischen Verhältnisse, Art und Zustand der Bauteile und Baustoffe sowie Art und Lage der Leitungen zu untersuchen.

Bei Erfordernis sind statische Nachweise für den sicheren Rückbau von tragenden Bauwerksteilen begleitend zu erstellen.

Gefahrenbereiche sind wirksam gegen unbefugten Zutritt abzusperren. Als Abbruchmethoden sind vorzugsweise das Abgreifen und Scherschneiden in Kombination vorzusehen. Diese Methoden sind vor allen auch beim Abbruch von Stahl- und Stahlbetonbauwerksteilen anzuwenden, um Erschütterungen und Lärmemissionen auf ein Mindestmaß zu begrenzen.

Des Weiteren kommen als untergeordnete Abbruchverfahren das Einschlagen, das Eindrücken, das Abtragen, das Stemmen, das Demontieren, das Brennschneiden, das Kernbohren und das Sägen von Stahlbetonbauteilen u.a. zum Einsatz.

Die Art und Weise des geplanten Abbruchs von Gebäuden und baulichen Anlagen werden durch die beauftragten Fachfirmen im Vorfeld in Rückbaukonzeptionen und Abbrucharweisungen objektspezifisch dokumentiert und mit dem Bauherrn und ggf. der Genehmigungsbehörde vor dem Ausführungsbeginn abgestimmt.

Im Besonderen steht dabei die Reduzierung von technologisch bedingten Emissionen, die durch Abbrucharbeiten hervorgerufen werden, im Vordergrund. Die Reduzierung von abbruchtypischen Emissionen, wie Staub, Lärm und Erschütterungen (Vibrationen) erfolgt zum einen durch den Einsatz von Abbruchmaschinen und -geräten nach dem Stand der Technik im Zusammenspiel mit der Wahl von geeigneten schonenden Abbruchmethoden und zusätzlich begleitenden Maßnahmen. Dazu zählen das Befeuchten bei staubenden Trenn- und Zerkleinerungsmethoden (bspw. Betreiben von Sprüheinrichtungen, von Sprüheinrichtungen direkt an den Baggeranbaugeräten, wie Betonscheren und an Brecheranlagen).

19.2 Konzeptionelle Baubeschreibung und möglicher Einsatz von Geräten und Maschinen

Für einen konventionellen Rückbau liegt noch keine konkrete Abbauplanung vor. Daher wird im Folgenden von durchschnittlichen Materialdurchsätzen und einem durchschnittlichen Aufkommen von Geräten und Baumaschinen über eine Rückbauzeit von 5 Jahren ausgegangen.

In der schalltechnischen Untersuchung zum konventionellen Rückbau /43/ wird angenommen, dass der Gebäudebestand am Standort KKP insbesondere per Bagger (mit Beton-/Abbruchzange) zurückgebaut werden kann. Möglicherweise kommen zudem auch Seilsägen oder Bagger mit Meißelanbau zum Einsatz. Das abgebrochene Material wird per Radlader zu einer Bau-schutt-Zerkleinerungsanlage (Brecher mit Vor- und Nachzerkleinerer und ggf. Siebtechnik) transportiert, in den Brecher aufgegeben und aufbereitet (Zerkleinerungs- / Klassierungs- und Sortiertechnik). In einem konservativen Ansatz wird angenommen, dass das aufbereitete Material auf Lkw verladen und abtransportiert wird. Für die Rückbaumaßnahmen wird entsprechend folgender Maschineneinsatz veranschlagt:

- Kettenbagger mit Betonschere (Abbruch Gebäude),
- Bagger mit Meißelanbau (Abbruch Gebäude / Zerkleinerung größere Betonteile),
- Seilsäge (Sägen von schweren/starken Bauten),
- Radlader (Umschlag / Transport Abbruchmaterial),
- Brecher mit Vor- und Nachzerkleinerer und ggf. Siebtechnik (Manipulation von bis zu 300 Tonnen Abbruchmaterial/h),
- Bagger (Beladung Lkw),
- rückbaubedingtes Verkehrsaufkommen von Lkw, Pkw und ggf. Schiffen.

Auf der Baustelle wird weiterhin eine Anzahl von Kleingeräten benutzt. Diese werden an ständig wechselnden Stellen nach Bedarf eingesetzt. Schall- und Staubemissionen dieser Kleingeräte sind in Bezug auf die Gesamtemissionen nicht relevant und sind in den übrigen Ansätzen zu Schall- und Staubemissionen bereits abdeckend enthalten.

Die Baumaßnahmen sollen grundsätzlich lediglich im Tagzeitraum (gemäß AVV Baulärm von 7:00 Uhr bis 20:00 Uhr) an Werktagen durchgeführt werden. Höchst vorsorglich wird im schalltechnischen Modell der Betrieb über volle 13 Stunden im Tagzeitraum (von 7:00 Uhr bis 20:00 Uhr ohne Berücksichtigung von Pausen, Rüst- und Ruhezeiten) angesetzt.

Für einen potenziellen konventionellen Rückbau wären über mehrere Jahre Transporte von und zum Standort KKP erforderlich. Diese Transporte würden entweder über das öffentliche Straßennetz oder den Rhein durchgeführt. Die abzubauende Gesamtmasse am Standort beträgt ca. 1,1 Mio t. (Hierbei sind die Kühltürme mit einer Masse von ca. 0,1 Mio t nicht enthalten, da diese vorgezogen im Zuge der Baufeldfreimachung für den Konverter der TransnetBW rückgebaut werden.

Postuliert man den Abtransport der Gesamtmassen eines konventionellen Rückbaus von ca. 1,1 Mio t würde sich bei einem Transport über die Straße mittels Lkw (ca. 20 t Zuladung) ein Gesamttransportaufkommen von rund ca. 60.000 Lkw ergeben. Unterstellt man zusätzlich eine kurze Rückbaudauer von 5 Jahren, ergäben sich hieraus im Mittel ca. 60 Lkw pro Tag bei 200 Arbeitstagen pro Jahr. Die Andienung des Standortes KKP erfolgt unter weitestgehender Vermeidung von Ortsdurchfahrten.

Postuliert man den Abtransport der Gesamtmasse der Anlagen KKP 1 und KKP 2 ausschließlich über den Rhein mittels Schiff, würde sich bei einem Schiffstransport (mindestens ca. 1.500 Mg Zuladung) ein Gesamttransportaufkommen von ca. 800 Schiffsladungen ergeben. Unterstellt man zusätzlich eine kurze Abrissdauer von 5 Jahren, ergäben sich demnach im Mittel ca. 4 Schiffsladungen pro Woche.

19.3 Beschreibung der möglichen relevanten Wirkpfade eines konventionellen Rückbaus am Standort

Im Folgenden werden die Wirkpfade eines konventionellen Rückbaus am Standort beschrieben, auf denen grundsätzlich Auswirkungen auf die Umwelt denkbar sind. Die Darstellung hierzu umfasst die Beschreibung von Art und Umfang der zu erwartenden Emissionen, der Abfälle, des Anfalls von Abwasser, der Nutzung und Gestaltung von Wasser, Boden, Natur und Landschaft sowie Angaben zu sonstigen Folgen eines konventionellen Rückbaus, die zu erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen führen können. Diese Wirkungen werden unter Heranziehung der Erkenntnisse, Erfahrungen und Nachweise aus dem Leistungsbetrieb des KKP 2 im Hinblick darauf beurteilt, ob sie zu Umweltauswirkungen führen bzw. führen können, die für die Prüfung der Zulassungsvoraussetzungen eines konventionellen Rückbaus bedeutsam sind. Auf die Erfahrungen aus anderen Stilllegungs- und Abbauvorhaben kerntechnischer Anlagen wurde zurückgegriffen.

Grundsätzlich sind bei UVP-pflichtigen Vorhaben bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen zu betrachten. Im Fall des hier betrachteten konventionellen Rückbaus sind lediglich baubedingte Wirkungen zu betrachten. Auf die Betrachtung von anlage- und betriebsbedingte Wirkungen kann verzichtet werden.

Der konventionelle Rückbau wird nach den insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 stattfinden und stellt somit keine zu überlagernde Vorbelastung dar, die zu kumulierenden Auswirkungen führen kann. Die Erkenntnisse werden als Ausblick über die Auswirkungen künftiger konventioneller Rückbaumaßnahmen auf die Schutzgüter nach UVPG bewertet.

Beim konventionellen Rückbau des verbleibenden Gebäudebestandes sind radiologische Aspekte nicht von Belang. Es ergeben sich daher auch keine radiologischen Wirkpfade, die zu potenziellen Auswirkungen auf Schutzgüter nach UVPG führen können.

19.3.1 Mögliche Grundwasserabsenkungen

Sollten beim selektiven Abbruch baubedingte Grundwasserabsenkungen, z.B. bei Entfernung von Fundamenten und Bodenplatten, erforderlich sein, werden diese - bei Bedarf - als genehmigungsbedürftige Gewässerbenutzung gemäß § 8 WHG bei der zuständigen unteren Wasserbehörde beantragt.

Dabei werden alle relevanten umweltseitigen Wirkungen berücksichtigt und entsprechende Schutz- und Minderungsmaßnahmen nach den rechtlichen Anforderungen vorgesehen.

Über diesen Wirkpfad ergeben sich potenziell Auswirkungen auf die Schutzgüter

- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Boden und Fläche,
- Wasser.

19.3.2 Luftschadstoffemissionen

19.3.2.1 Baubedingte Luftschadstoffemissionen

Für einen potenziellen konventionellen Rückbau wären über mehrere Jahre Transporte von und zum Standort KKP erforderlich. Diese Transporte würden entweder über das öffentliche Straßennetz oder den Rhein durchgeführt (siehe →[Abschnitt 19.2](#)).

Baubedingte Emissionen weiterer Schadstoffe (z.B. Stickoxide NO_x) ergeben sich aus dem Einsatz motorbetriebener Geräte und Maschinen und sind untergeordnet. Erhebliche Auswirkungen auf die Immissionskonzentrationen von weiteren Schadstoffen (z.B. Stickoxide NO_x) sind nicht zu besorgen. Auf eine detaillierte Ermittlung der Immissionsbeiträge kann daher, auch aufgrund der geringen Allgemeinen Hintergrundbelastung (siehe →[Abschnitt 8.4.2.3](#)), verzichtet werden.

Die rückbaubedingten Emissionen und Immissionen von Staub am Standort KKP selbst aufgrund eines möglichen konventionellen Rückbaus des verbleibenden Gebäudebestandes am Standort wurden fachgutachtlich untersucht. /38/

Demnach ergeben sich Staubemissionen insbesondere aus:

- Umschlag von Schüttgütern (Aufnahme und Abwurf von staubenden Gütern mit Geräten und Maschinen wie Radladern, Baggern, Bändern usw.),
- Brechen, Sieben, Klassieren und Nachbrechen von Baumassen,
- Aufwirbelungen aus Transportvorgängen durch Bagger, Radlader, Lkw auf befestigten und unbefestigten Fahrstrecken.

Über diesen Wirkpfad ergeben sich potenziell Auswirkungen auf die Schutzgüter:

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Boden und Fläche,
- Luft/Klima.

19.3.3 Schallemission

19.3.3.1 Baubedingte Schallemissionen

Für einen potenziellen konventionellen Rückbau wären über mehrere Jahre Transporte von und zum Standort KKP erforderlich. Diese Transporte würden entweder über das öffentliche Straßennetz oder den Rhein durchgeführt. (siehe →[Abschnitt 19.2](#))

Baubedingte Emissionen von Schall resultieren aus dem Geräte- und Maschineneinsatz für die Rückbautätigkeiten (siehe →[Abschnitt 19.2](#)).

Die rückbaubedingten Emissionen und Immissionen von Schall aufgrund eines möglichen konventionellen Rückbaus des verbleibenden Gebäudebestandes am Standort KKP selbst wurden fachgutachtlich untersucht. /43/

Für die beschriebenen Maßnahmen wird eine Dauer von insgesamt 5 Jahren angenommen.

Über diesen Wirkpfad ergeben sich potenziell Auswirkungen auf die Schutzgüter:

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit und
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.

19.3.4 Erschütterungen

Aus dem konventionellen Rückbau können sich baubedingte Erschütterungen ergeben.

Bei Rückbaumaßnahmen, insbesondere beim Abbruch, können durch fallende Baumassen dynamische Erregungen in den Baugrund eingetragen werden. Die durch den Energieeintrag ausgelösten Erschütterungen des Baugrundes werden in die Umgebung übertragen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Ausbreitung der in den anstehenden Boden eingeleiteten Frequenzen und Amplituden wesentlich von den Untergrundverhältnissen abhängen.

Über diesen Wirkpfad ergeben sich potenziell Auswirkungen auf die Schutzgüter:

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit und
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.

19.3.5 Toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie wassergefährdende Stoffe

19.3.5.1 Toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe

Auch im Rahmen des konventionellen Rückbaus können toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe anfallen, wie PCB, PAK und Asbest.

Der sichere Umgang mit anfallenden Stoffen und die sichere Entsorgung von Abfällen erfolgen grundsätzlich nach denselben Maßgaben, wie sie beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 abgewendet werden.

19.3.5.2 Wassergefährdende Stoffe

Im Rahmen des konventionellen Rückbaus werden 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 (insbesondere Wasserhaushaltsgesetz (WHG /30/), Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV /77/)) 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.

Darüber hinaus kann evtl. Grundwasser aus einer ggf. erforderlichen Grundwasserhaltung für das Entfernen unterirdischer Strukturen anfallen. Das geförderte Grundwasser kann in den Rhein eingeleitet werden.

Die Sanitärabwässer werden an die Kanalisation zur Kläranlage abgeleitet und dort ordnungsgemäß behandelt.

Der Umgang mit wassergefährdenden Stoffen erfolgt grundsätzlich nach denselben Maßgaben, wie sie beim Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 angewendet werden.

Über diesen Wirkpfad ergeben sich potenziell Auswirkungen auf die Schutzgüter:

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Boden und Fläche,
- Wasser.

19.3.6 Flächen- und Kubaturveränderungen aufgrund eines vollständigen Gebäudeabbruchs

Der konventionelle Rückbau verfolgt das Ziel des Abbaus der Gebäudemassen am Standort mit einer Reduzierung der Flächeninanspruchnahme. Ggf. kann durch die Schaffung von Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen eine temporäre Flächeninanspruchnahme erfolgen.

Über diesen Wirkpfad ergeben sich potenziell Auswirkungen auf die Schutzgüter:

- Boden und Fläche,
- Wasser,
- Landschaft.

19.4 Übersicht der Wirkpfade eines möglichen konventionellen Rückbaus am Standort

In der Wirkmatrix (Tabelle 18) sind mögliche relevante Wirkungen bzw. Wirkpfade eines möglichen konventionellen Rückbaus am Standort dargestellt und den Schutzgütern gemäß UVPG zugeordnet. Die mit „X“ gekennzeichneten Felder werden in den nachfolgenden Kapiteln näher betrachtet. Für diese Wirkungen bzw. Wirkpfade werden die Auswirkungen ermittelt, beschrieben und beurteilt.

Tabelle 18: Wirkmatrix eines möglichen konventionellen Rückbaus am Standort

	Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit	Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	Boden und Fläche	Wasser	Luft / Klima	Landschaft	Kulturgüter und sonstige Sachgüter	Keine schutzgutspezifische Betrachtung
Grundwasserabsenkung		X	X	X				
Emissionen von Luftschadstoffen	X	X	X		X			
Schallemissionen	X	X						
Emissionen von Erschütterungen	X	X						
Toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie wassergefährdende Stoffe	X	X	X	X				
Flächen- und Kubaturveränderungen aufgrund eines vollständigen Gebäudeabbaus			X	X		X		

19.5 Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit

19.5.1 Schutzgutrelevante Auswirkungen

Die folgenden schutzgutrelevanten Auswirkungen werden betrachtet:

- Auswirkungen durch Emissionen von Luftschadstoffen (siehe →[Abschnitt 19.5.2](#))
- Auswirkungen durch Schallemissionen (siehe →[Abschnitt 19.5.3](#))
- Auswirkungen durch Erschütterungen (siehe →[Abschnitt 19.5.4](#))
- Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie wasser-gefährdende Stoffe (siehe →[Abschnitt 19.5.5](#))

19.5.2 Auswirkungen durch Emissionen von Luftschadstoffen

Als Grundlage für die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Immissionsbeiträge werden im vorliegenden Fall hilfsweise die TA Luft bzw. die 39. BImSchV herangezogen (siehe hierzu auch →[Abschnitt 8.4.1](#)).

Die rückbaubedingten Emissionen und Immissionen von Luftschadstoffen am Standort KKP selbst aufgrund eines möglichen konventionellen Rückbaus des verbleibenden Gebäudebestandes am Standort wurden auf Basis eines überschlägigen Ansatzes zum Geräte- und Maschineneinsatz (siehe →[Abschnitt 19.2](#)) fachgutachtlich untersucht. /38/

Die folgende Abbildung 40 zeigt als Ergebnisse der Untersuchungen die Immissionsbeiträge zum Jahresmittelwert der Maßnahmen zu einem konventionellen Rückbau des Gebäudebestandes für das überschlägige Rückbauszenario am Standort KKP für Schwebstaub PM10 in ihrer flächenhaften Verbreitung für die vertikale Schicht 0 - 3 m über Grund.

Die Abbildung 41 zeigt als Ergebnisse der Untersuchungen die Beiträge zum Jahresmittelwert der Maßnahmen eines konventionellen Rückbaus des Gebäudebestandes am Standort KKP für Staubniederschlag in ihrer flächenhaften Verbreitung.

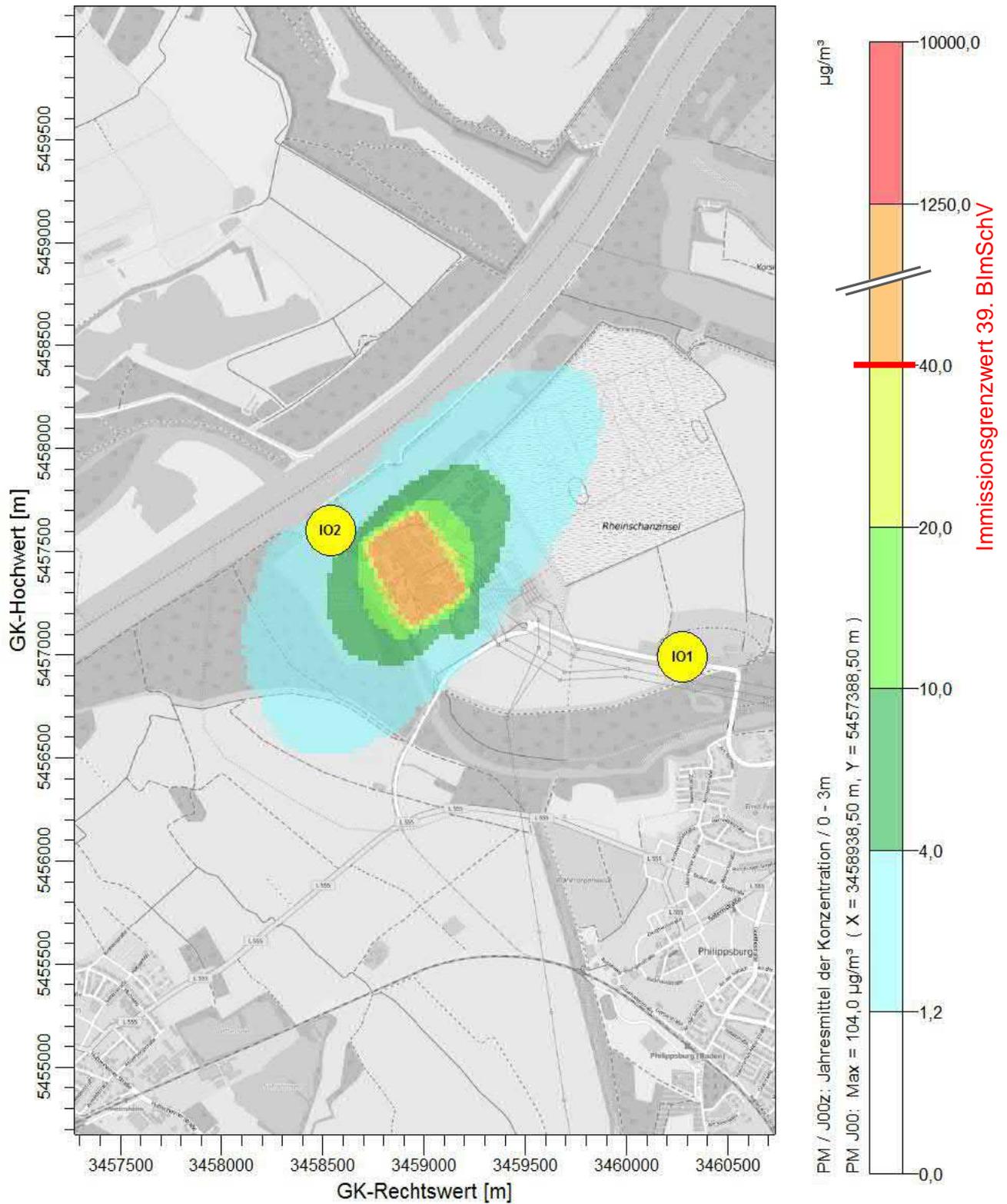


Abbildung 40: Maßnahmen eines konventionellen Rückbaus des Gebäudebestandes am Standort KKP - Schwebstaub-Konzentration (PM10) in µg/m³ als Jahresmittelwerte

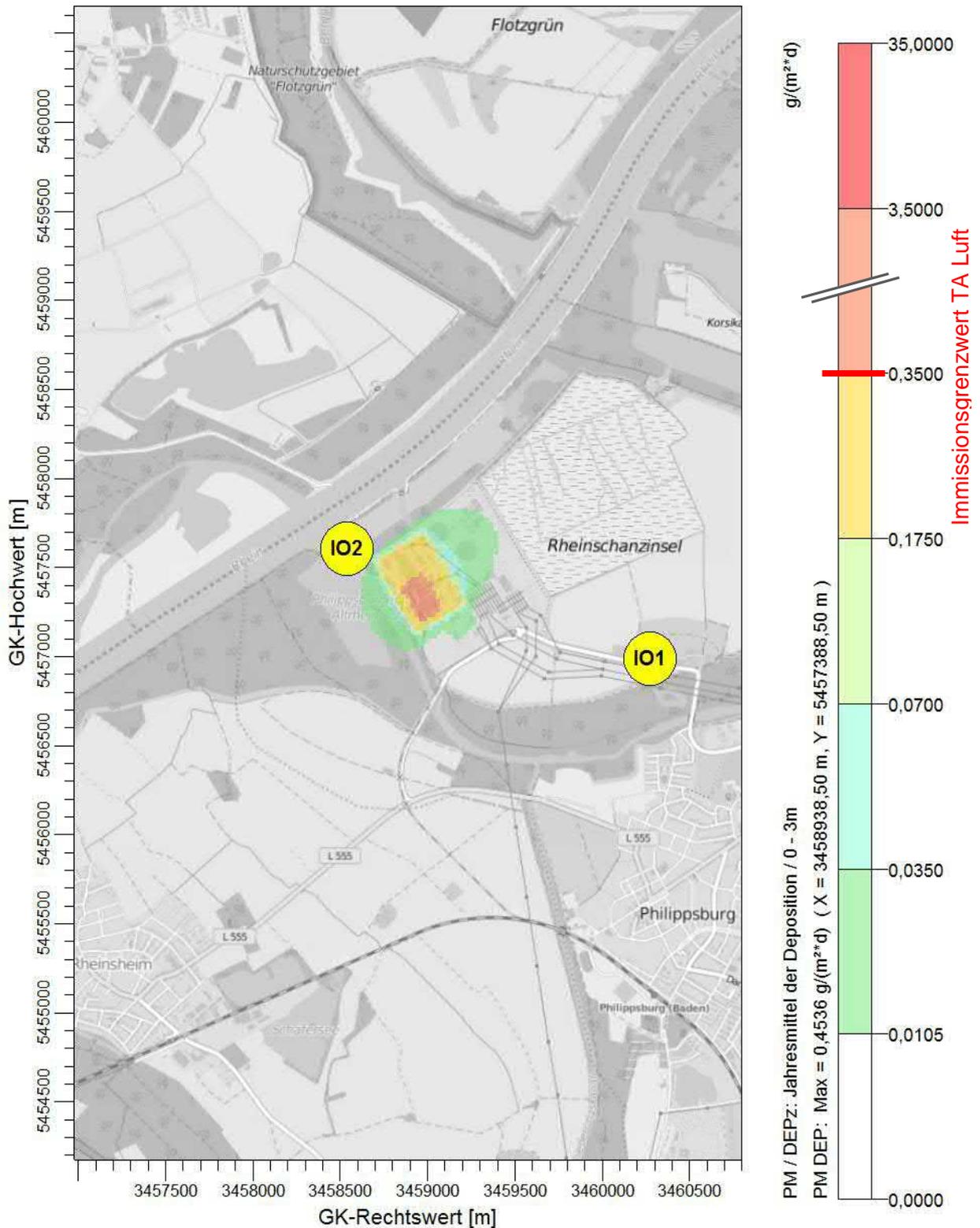


Abbildung 41: Maßnahmen eines konventionellen Rückbaus des Gebäudebestandes am Standort KKP - Staubniederschlag in g/(m²*d) als Jahresmittelwerte

Die Untersuchungen ergaben:

Langzeitbelastung Schwebstaub – Jahresmittel

Die orientierende Immissionsprognose für die Jahres-Zusatzbelastung für Schwebstaub PM10 und PM2,5 hat zum Ergebnis:

- An nahezu allen schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld des Standortes KKP, insbesondere auch am Immissionsort IO 1 – Mittelhof und den umliegenden Ortslagen, beträgt der Immissionsbeitrag zur Langzeitbelastung für PM10 jeweils $\leq 1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die Irrelevanzschwelle der TA Luft ($1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ist unterschritten. Die Immissionsbeiträge zur Langzeitbelastung sind an nahezu allen schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld somit irrelevant i.S. der TA Luft.
- Lediglich am Immissionsort IO 2 – Bootshaus ist der maximale Immissionsbeitrag zur Langzeitbelastung $> 1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und damit die Irrelevanzschwelle der TA Luft ($1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) überschritten. Der Immissionsbeitrag beträgt hier für PM10 max. $2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der Anteil des Immissionsbeitrags am Immissionswert beträgt 5 %. Zwar ist der Immissionsbeitrag an diesem Immissionsort nicht irrelevant, jedoch ist der Immissionswert für die Gesamtbelastung für PM10 von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ bei einer Allgemeinen Hintergrundbelastung von $18 - 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ /31/ sicher eingehalten.

Die Immissionskonzentration für PM10 im Jahresmittel für die Maßnahmen eines konventionellen Rückbaus des Gebäudebestandes am Standort KKP unter Berücksichtigung der Allgemeinen Hintergrundbelastung beträgt am IO 2 maximal $22,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der Anteil am Immissionswert der Immissionsbeiträge der Maßnahmen eines konventionellen Rückbaus des Gebäudebestandes am Standort KKP unter Berücksichtigung der Allgemeinen Hintergrundbelastung beträgt für den Zeitraum der Baumaßnahmen 55 %.

- Die rechnerische Ermittlung von PM2,5 war nicht erforderlich, da selbst unter der Prämisse, dass der Immissionsbeitrag von PM10 vollumfänglich der Fraktion PM2,5 zugeordnet wird, der Immissionswert für PM2,5 von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ unterschritten ist.

Staubniederschlag

Die Immissionsprognose für die Jahres-Zusatzbelastung für Staubniederschlag hat zum Ergebnis:

- An allen schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld des Standortes KKP, insbesondere auch am Immissionsort IO 1 – Mittelhof und in den umliegenden Ortslagen, beträgt der Beitrag zum Staubniederschlag im Jahresmittel jeweils $\leq 10,5 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$. Die Irrelevanzschwelle der TA Luft ($10,5 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$) ist unterschritten. Die Immissionsbeiträge zur Langzeitbelastung sind an allen schutzbedürftigen Nutzungen im Umfeld somit irrelevant i.S. der TA Luft.

Kurzzeitbelastung Staub – Tagesmittelwerte

Zur Prüfung der Einhaltung des Immissionswertes für die Kurzbelastung der TA Luft bzw. der 39. BImSchV wird hilfsweise auf das sogenannte Tagesgrenzwert-Äquivalent für PM10 zurückgegriffen. Die Angaben zur Höhe des empirisch ermittelten PM10-Tagesgrenzwert-Äquivalents variieren in Deutschland daher im statistischen Mittel zwischen 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ und 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Danach ergibt sich für die Bewertung der Kurzzeitbelastung durch Schwebstaub PM10:

- Für die Gesamtbelastung ergibt sich für die Immissionsorte eine Immissionskonzentration im Jahresmittel für PM10 von max. 22,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Das Tagesgrenzwert-Äquivalent für Schwebstaub PM10 von 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird somit sicher eingehalten. Selbst das konservative PM10-Tagesgrenzwert-Äquivalent von 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ wird sicher eingehalten.

Es ist daher davon auszugehen, dass der Immissionsgrenzwert der Kurzzeitbelastung PM10 an allen Immissionsorten sicher eingehalten ist.

Insgesamt ergeben sich daher nach bisherigem Kenntnisstand auf Basis der getroffenen Annahmen zum konventionellen Rückbau keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Lufthygiene.

Die getroffenen Annahmen der Immissionsprognose setzen Staubminderungsmaßnahmen nach dem Stand der Technik voraus. Für einen konventionellen Rückbau ist daher eine immissionsschutzfachliche Planungsbegleitung im Rahmen eines Immissionsschutzkonzeptes als Grundlage für die Bauausschreibung und eine Baubegleitung zu empfehlen, mit der die aufgeführten Maßnahmen zur Emissionsminderung nach dem Stand der Technik sowie weitere Maßnahmen definiert und in der Bauphase überwacht werden.

19.5.3 Auswirkungen durch Schallemissionen

Als Grundlage für die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Immissionsbeiträge wird im vorliegenden Fall hilfsweise die AVV Baulärm herangezogen (siehe hierzu auch [→Abschnitt 8.5.1](#)).

Die rückbaubedingten Schallemissionen und -immissionen am Standort KKP selbst aufgrund eines möglichen konventionellen Rückbaus des verbleibenden Gebäudebestandes am Standort wurden auf Basis eines überschlägigen Ansatzes zum Geräte- und Maschineneinsatz fachgutachtlich untersucht. /43/

In der folgenden Abbildung 42 ist der Schallimmissionsplan zu den ermittelten überschlägigen Beurteilungspegeln aufgrund des konventionellen Rückbaus im Tagzeitraum aufgeführt.

Die Schallausbreitungsberechnungen wurden jeweils gemäß DIN ISO 9613-2 vorgenommen. In Anbetracht verschiedener konservativer Ansätze ist von einer Überschätzung der Schallimmissionen auszugehen (siehe hierzu auch → **Abschnitt 8.5.4.2**). Die konservativen Ansätze führen insbesondere in größeren Entfernungen von den Schallquellen (bspw. bei Schallimmissionen < 52 dB(A)) zu einer deutlichen Überschätzung der Schallimmissionen, so dass in größeren Entfernungen in Abhängigkeit von Bodendämpfung, Pflanzenbewuchs, Meteorologie (insbesondere Windrichtung) und Schallspektrum ca. 5 bis 8 dB(A) geringere Schallimmissionen zu erwarten sind.

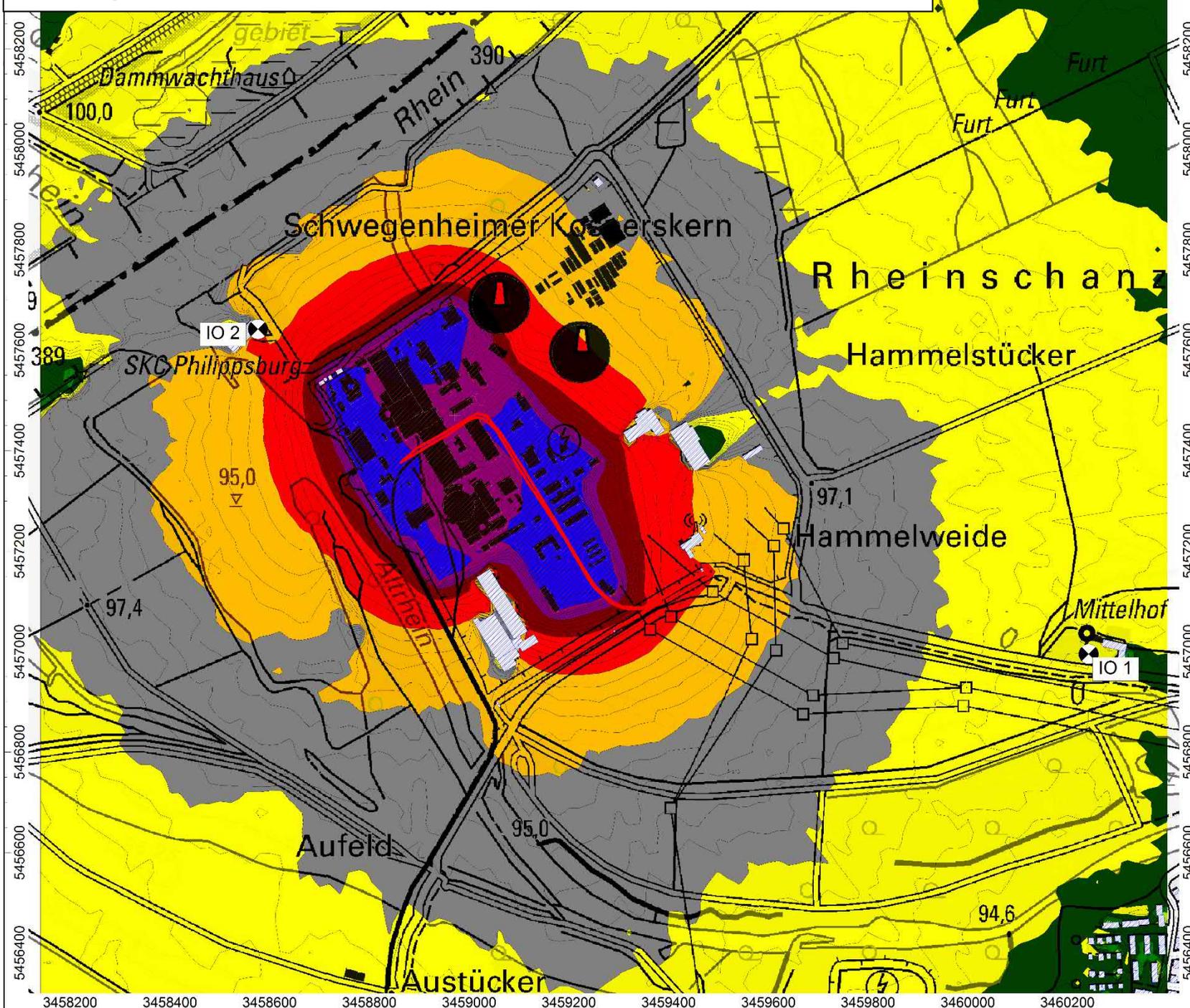
Die schalltechnische Untersuchung zu den Schallimmissionsbeiträgen eines konventionellen Rückbaus des Gebäudebestandes am Standort KKP ergab:

Ergebnis der schalltechnischen Untersuchung	Folgen
Die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm sind an den maßgeblich betroffenen (Wohn-)Nutzungen bei einem konventionellen Rückbau des Gebäudebestandes am Standort KKP gemäß überschlägiger Prognose unterschritten.	Bei einem konventionellen Rückbau des Gebäudebestandes am Standort KKP sind zum Schutz der umliegenden (Wohn-)Nutzungen keine zusätzlichen Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

Erhebliche Geräuschbelästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft durch einen konventionellen Rückbau des Gebäudebestandes am Standort KKP sind nach bisherigem Kenntnisstand auf Basis der getroffenen Annahmen zum konventionellen Rückbau nicht zu erwarten.

Abbildung 42: Schallimmissionsplan: Konventioneller Rückbau des Gebäudebestan-

3460000 3460200



Projekt:
EnBW Kernkraft GmbH
Kernkraftwerk Philippsburg
Schallimmissionsbeiträge
durch einen konventionellen
Rückbau des
Gebäudebestandes
am Standort KKP

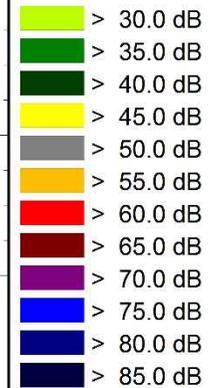
Schalltechnische Untersuchung

Planinhalt:
Schallimmissionsplan:
Konventioneller Rückbau
des Gebäudebestandes
am Standort KKP
(überschlägiger Ansatz)
in 5 m über Grund

Auftraggeber:
EnBW Kernkraft GmbH

Erstellt durch:
Ingenieurbüro Dr.-Ing. Dröscher

Pegel in dB(A)



Tübingen, August 2017

19.5.4 Auswirkungen durch Erschütterungen

Erschütterungen können grundsätzlich durch den Einsatz von großen Baumaschinen entstehen. Bei Baumaßnahmen, insbesondere beim Abbruch, können durch fallende Baumassen dynamische Erregungen in den Baugrund eingetragen werden. Die durch den Energieeintrag ausgelösten Erschütterungen des Baugrundes werden in die Umgebung übertragen.

Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Ausbreitung der in den anstehenden Boden eingeleiteten Frequenzen und Amplituden wesentlich von den Untergrundverhältnissen abhängen.

Aufgrund der geringen Erschütterungsemissionen der vorgesehenen Tätigkeiten sowie der möglichen technischen und organisatorischen Maßnahmen und insbesondere der großen Abstände der nächstgelegenen schutzbedürftigen Nutzungen ist nach bisherigem Kenntnisstand auf Basis der getroffenen Annahmen zum konventionellen Rückbau davon auszugehen, dass baubedingte und betriebsbedingte Erschütterungen außerhalb des Betriebsgeländes nicht wahrgenommen werden können.

19.5.5 Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie wassergefährdende Stoffe

Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie wassergefährdende Stoffe führen bei einem Rückbau entsprechend den gesetzlichen Vorgaben und sonstigen Regelungen (z.B. allgemeine technische Vorschriften für Abbrucharbeiten des deutschen Abbruchverbandes) nicht zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit.

19.6 Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

19.6.1 Schutzgutrelevante Auswirkungen

Die folgenden schutzgutrelevanten Auswirkungen werden betrachtet:

- Auswirkungen durch Grundwasserabsenkungen (siehe →[Abschnitt 19.6.2](#)),
- Auswirkungen durch Emissionen von Luftschadstoffen (siehe →[Abschnitt 19.6.3](#)),
- Auswirkungen durch Schallemissionen (siehe →[Abschnitt 19.6.4](#)),
- Auswirkungen durch Erschütterungen (siehe →[Abschnitt 19.6.5](#)),
- Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie wasser-gefährdende Stoffe (siehe →[Abschnitt 19.6.6](#)).

19.6.2 Auswirkungen durch Grundwasserabsenkungen

Am Standort wird im Betrieb des KKP 1 und KKP 2 zur Deckung des Werkwasserbedarfs am Standort KKP Grundwasser über vier bestehende Werkbrunnen gefördert.

Der von der Entnahme betroffene Grundwasserkörper wird bereits seit Jahrzehnten in Form dieser Grundwasserentnahme bewirtschaftet. Dabei hat sich ein hydraulisches Gleichgewicht eingestellt.

Die natürliche Schwankungsbreite der Grundwasserstände ergibt sich aus den Pegelverläufen des Rheines und beträgt mehrere Meter (ohne Betrachtung von Extremhochwasserereignissen).

Zur Ermittlung der Grundwasserabsenkung durch den Betrieb der Werkbrunnen wurden im Rahmen des diesbezüglichen wasserrechtlichen Verfahrens hydrogeologische Simulationsrechnungen für die vier bestehenden Werkbrunnen und die REWAS-Brunnen vorgenommen.

Die Herkunft des an den Brunnen geförderten Wassers hängt von der Förderleistung ab. Während bei durchgängig mittleren Grundwasser-Entnahmeraten ausschließlich der mittlere Grundwasserleiter produktiv ist, nehmen die Anteile und die Herkunftsbereiche des aus dem oberen Grundwasserleiter beigezogenen Wassers mit steigender Förderrate stetig zu.

Landschaftsökologisch ist der oberste Grundwasserhorizont wesentlich, während Brauch- und Trinkwasser in der Regel auch aus tieferen Stockwerken gewonnen wird. Bei Maximallast der Pumpen besteht den Berechnungen zufolge etwa 1/3 der Wasserförderung aus Anteilen aus dem oberen Grundwasserleiter.

Zusammenfassend bewirkt die wasserrechtlich zulässige Wasserentnahme kaum nennenswerte bis geringe Veränderungen der natürlichen Grundwassersituation sowohl für die zeitlich vorherrschenden mittleren Verhältnisse als auch bei sehr niedrigen Grundwasserständen.

Daher werden sich im Umkehrschluss nach bisherigem Kenntnisstand auf Basis der getroffenen Annahmen zum konventionellen Rückbau auch nach Einstellung dieser Förderungen keine erheblichen nachteiligen Veränderungen einstellen.

Sofern beim konventionellen Rückbau Grundwasserhaltungen erforderlich werden (z.B. für den Ausbau von Fundamenten o.ä.), sind ggf. wassertechnische Verbaumaßnahmen (Spundwände o.ä.) und Wasserhaltungen erforderlich. In diesem Fall sind auch entsprechende wasserrechtliche Zulassungen erforderlich. Die Praxis zeigt, dass bei Berücksichtigung von technischen, betrieblichen und organisatorischen Maßnahmen nach dem Stand der Technik Grundwasserhaltungen bzw. -absenkungen ohne erhebliche nachteilige Auswirkungen umgesetzt werden können.

Erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt sind daher nicht zu erwarten.

19.6.3 Auswirkungen durch Emissionen von Luftschadstoffen

In Hinblick auf die Bewertung der Auswirkungen des konventionellen Rückbaus aufgrund von Luftschadstoffemissionen kann im Kontext der Schutzgutbetrachtung Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt auf den Untersuchungsrahmen und auf die Beurteilungsquellen für das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit zurückgegriffen werden (siehe →[Abschnitt 19.5.2](#)).

Die Ergebnisse der orientierenden Immissionsprognose weisen darauf hin, dass außerhalb des Standortes KKP aufgrund der Baumaßnahmen zum konventionellen Rückbau unmittelbar am Rand des Betriebsgeländes baubedingte Immissionsbeiträge für Schwebstaub von $> 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im Jahresmittel möglich sind (siehe Abbildung 40). Außerhalb des Standortes KKP wird bereits in geringer Entfernung zum Betriebsgelände auf Basis der getroffenen Annahmen der Immissionswert für die Gesamtbelastung für PM₁₀ von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (bei einer Allgemeinen Hintergrundbelastung von $18 - 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ /31/) nicht überschritten.

Die Beiträge zum Staubniederschlag aufgrund der Baumaßnahmen zum konventionellen Rückbau unmittelbar am Rand des Betriebsgeländes betragen auf Basis der getroffenen Annahmen bis zu $< 35 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ im Jahresmittel (siehe Abbildung 41). Außerhalb des Standortes KKP wird bereits in geringer Entfernung zum Betriebsgelände der Immissionswert für die Gesamtbelastung für Staubniederschlag von $350 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ (bei einer Allgemeinen Hintergrundbelastung von ca. $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ /31/) nicht überschritten.

Unter Berücksichtigung von Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Staubemissionen und -immissionen (siehe →[Abschnitt 19.11](#)) sind nach bisherigem Kenntnisstand auf Basis der getroffenen Annahmen zum konventionellen Rückbau erhebliche Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt aufgrund der rückbaubedingten Emissionen von Staub nicht zu besorgen.

Baubedingte Emissionen weiterer Schadstoffe (z.B. Stickoxide NO_x) ergeben sich aus dem Einsatz motorbetriebener Geräte und Maschinen, sind jedoch in Anbetracht des relativ geringen zu erwartenden Geräte- und Maschineneinsatzes sowie des relativ geringen Verkehrsaufkommens von im Mittel 60 Lkw/Tag bzw. im Mittel 4 Schiffsladungen pro Woche (siehe →[Abschnitt 19.2](#)) untergeordnet.

19.6.4 Auswirkungen durch Schallemissionen

In Hinblick auf die Bewertung der Auswirkungen des konventionellen Rückbaus aufgrund von Schallemissionen kann im Kontext der Schutzgutbetrachtung Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt auf den Untersuchungsrahmen und auf die Beurteilungsquellen für das Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit zurückgegriffen werden (siehe →[Abschnitt 19.5.2](#)).

Die Ergebnisse der orientierenden Immissionsprognose weisen darauf hin, dass außerhalb des Standortes KKP aufgrund der Baumaßnahmen zum konventionellen Rückbau unmittelbar am Rand des Betriebsgeländes baubedingte Schallemissionen > 60 dB(A) im Tagzeitraum möglich sind (siehe Abbildung 42). Lärmpausen werden während des Tages entstehen, nächtliche Lärm-belästigungen sind durch den Betrieb als Tagbaustelle nicht möglich. Solche bauzeitlichen Lärmwirkungen beeinträchtigen Populationen jedoch normalerweise nicht erheblich.

Für die vorhandenen streng und besonders geschützten Arten einschließlich der Avifauna sind keine relevanten Wirkungen zu erwarten, da sie entweder unempfindlich auf Lärm reagieren, wie zahlreiche Vorkommen in stärker belasteten Gebieten wie Abbaustätten, Industrieanlagen etc. belegen, oder den Lärm nur in abgeschwächter Form oder gar nicht wahrnehmen (z.B. die genannten Fischarten und Neunaugen). /44/

In Hinblick auf die Maßnahmen zum konventionellen Rückbau des verbleibenden Gebäudebestandes ist im Rahmen der Verfahren für die diesbezüglich erforderlichen Zulassungen und Genehmigungen zu prüfen, ob aufgrund der entstehenden Lärmimmissionen erhebliche Auswirkungen auf die Fauna zu erwarten sind und ob Schutz- oder Erhaltungsziele von Arten oder Lebensräumen nach FFH-Richtlinie berührt werden.

19.6.5 Auswirkungen durch Erschütterungen

Erschütterungen können grundsätzlich durch den Einsatz von großen Baumaschinen entstehen. Bei Baumaßnahmen, insbesondere beim Abbruch, können durch fallende Baumassen dynamische Erregungen in den Baugrund eingetragen werden. Die durch den Energieeintrag ausgelösten Erschütterungen des Baugrundes werden in die Umgebung übertragen.

Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Ausbreitung der in den anstehenden Boden eingeleiteten Frequenzen und Amplituden wesentlich von den Untergrundverhältnissen abhängen.

Da die Erschütterungen nur eine geringe Reichweite haben, kann für die Bereiche außerhalb des Standortes davon ausgegangen werden, dass keine negativen Auswirkungen auf Tiere auftreten können.

Ggf. könnten innerhalb des Standortes KKP leerstehende Gebäude nach der Freigabe bis zum Abbruch verstärkt von Fledermäusen als Quartiere und Wochenstuben oder durch andere geschützte Arten genutzt werden. Eine Beeinträchtigung könnte in diesem Fall unmittelbar vorliegen, wenn Gebäude abgerissen werden, in denen sich Fortpflanzungs- oder Ruhestätten von Fledermäusen oder Brutstätten von Vögeln befinden. Eine Beeinträchtigung könnte mittelbar vorliegen, wenn Fortpflanzungs- oder Ruhestätten von Fledermäusen oder Brutstätten von streng geschützten Vogelarten erheblichem Lärm und/oder erheblichen Erschütterungen durch Abriss eines Gebäudes in ihrer Nachbarschaft ausgesetzt sind.

Daher sollten bei den konkreten Planungen für den konventionellen Abriss Maßnahmen zur Minderung der Auswirkungen durch Lärm und Erschütterungen auf Vögel und Fledermäuse definiert werden.

19.6.6 Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie wassergefährdende Stoffe

Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie wassergefährdende Stoffe führen bei einem Rückbau entsprechend den gesetzlichen Vorgaben und sonstigen Regelungen (z.B. allgemeine technische Vorschriften für Abbrucharbeiten des deutschen Abbruchverbandes) nicht zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt.

19.7 Schutzgut Boden und Fläche

19.7.1 Schutzgutrelevante Auswirkungen

Die folgenden schutzgutrelevanten Auswirkungen werden betrachtet:

- Auswirkungen durch Grundwasserabsenkungen (siehe →[Abschnitt 19.7.2](#))
- Auswirkungen durch Emissionen von Luftschadstoffen (siehe →[Abschnitt 19.7.3](#))
- Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie wasser-gefährdende Stoffe (siehe →[Abschnitt 19.7.4](#))
- Auswirkungen durch Flächen- und Kubaturveränderungen aufgrund eines vollständigen Gebäudeabbaus (siehe →[Abschnitt 19.7.5](#))

19.7.2 Auswirkungen durch Grundwasserabsenkungen

Am Standort wird im Betrieb des KKP 1 und KKP 2 zur Deckung des Werkwasserbedarfs am Standort KKP Grundwasser über vier bestehende Werkbrunnen gefördert (siehe →[Abschnitt 6.7.2.3](#)). Entsprechende wasserrechtliche Zulassungen liegen vor.

Der von der Entnahme betroffene Grundwasserkörper wird bereits seit Jahrzehnten in Form dieser Grundwasserentnahmen bewirtschaftet. Dabei hat sich ein hydraulisches Gleichgewicht eingestellt. Die natürliche Schwankungsbreite der Grundwasserstände ergibt sich aus den Pegelverläufen des Rheines und beträgt mehrere Meter (ohne Betrachtung von Extremhochwasserereignissen).

Zur Ermittlung der Grundwasserabsenkung durch den Betrieb der Werkbrunnen wurden für die wasserrechtliche Erlaubnis hydrogeologische Simulationsrechnungen für die vier bestehenden Werkbrunnen und die REWAS-Brunnen vorgenommen. Zusammenfassend bewirkt die wasserrechtlich zulässige Wasserentnahme kaum nennenswerte bis geringe Veränderungen der natürlichen Grundwassersituation sowohl für die zeitlich vorherrschenden mittleren Verhältnisse als auch bei sehr niedrigen Grundwasserständen.

Daher werden sich im Umkehrschluss auch nach Einstellung dieser Förderungen keine erheblichen Veränderungen einstellen.

Erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut Boden und Fläche sind nach bisherigem Kenntnisstand auf Basis der getroffenen Annahmen zum konventionellen Rückbau nicht zu erwarten (siehe auch →[Abschnitt 19.6.2](#)).

19.7.3 Auswirkungen durch Emissionen von Luftschadstoffen

In Hinblick auf die Bewertung der Auswirkungen des konventionellen Rückbaus aufgrund von Luftschadstoffemissionen kann im Kontext der Schutzgutbetrachtung für Boden und Fläche auf den Untersuchungsrahmen, Beurteilungsquellen und Ergebnisse der Untersuchungen für die Schutzgüter Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit sowie Tiere, Pflanzen und

die biologische Vielfalt zurückgegriffen werden (siehe →[Abschnitte 19.5.2 und 19.6.3](#)).

Demnach sind unter Berücksichtigung von Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Staubemissionen und -immissionen (siehe →[Abschnitt 19.11](#)) nach bisherigem Kenntnisstand auf Basis der getroffenen Annahmen zum konventionellen Rückbau erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut Boden und Fläche aufgrund der rückbaubedingten Emissionen von Staub nicht zu besorgen.

19.7.4 Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie wassergefährdende Stoffe

Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie wassergefährdende Stoffe führen bei einem Rückbau entsprechend den gesetzlichen Vorgaben und sonstigen Regelungen (z.B. allgemeine technische Vorschriften für Abbrucharbeiten des deutschen Abbruchverbandes) nicht zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Boden und Fläche.

19.7.5 Auswirkungen durch Flächen- und Kubaturveränderungen aufgrund eines vollständigen Gebäudeabbruchs

Der Standort KKP weist derzeit einen hohen Versiegelungsgrad auf. Bereits im Zuge der Bau-
feldfreimachung für den Konverter der TransnetBW werden Teile des Gebäude- und Anlagen-
bestandes rückgebaut.

Die hiernach verbleibenden Gebäudekomplexe des Kernkraftwerkes, wie insbesondere der Ge-
bäudekomplex der Anlagen KKP 1 und 2 mit Verkehrsflächen und Parkplätzen, werden im Zuge
des konventionellen Rückbaus abgerissen.

Es verbleiben am Standort danach und in Abhängigkeit von den Folgenutzungen insbesondere
noch Einzelbauten aus dem seitherigen Gebäudebestand, z.B. das KKP-ZL, das SAL-P sowie
der geplante Konverter und Leitungsnetze.

Der Standort wird auch nach dem konventionellen Rückbau noch einen technisch überprägten
Charakter aufweisen, jedoch können der Versiegelungsgrad und die Baumassen aufgrund des
Rückbaus der großen Gebäudestrukturen und in Abhängigkeit von Folgenutzungen erheblich
vermindert werden.

Auswirkungen durch Flächen- und Kubaturveränderungen aufgrund eines vollständigen Gebäu-
deabbruchs führen nicht zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Boden
und Fläche.

19.8 Schutzgut Wasser

19.8.1 Schutzgutrelevante Auswirkungen

Die folgenden schutzgutrelevanten Auswirkungen werden betrachtet:

- Auswirkungen durch Grundwasserabsenkungen (siehe →[Abschnitt 19.8.2](#))
- Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie wassergefährdende Stoffe (siehe →[Abschnitt 19.8.3](#))
- Auswirkungen durch Flächen und Kubaturveränderungen aufgrund eines vollständigen Gebäudeabbaus (siehe →[Abschnitt 19.8.4](#))

19.8.2 Auswirkungen durch Grundwasserabsenkungen

Am Standort wird im Betrieb des KKP 1 und KKP 2 zur Deckung des Werkwasserbedarfs am Standort KKP Grundwasser über vier bestehende Werkbrunnen gefördert.

Der von der Entnahme betroffene Grundwasserkörper wird bereits seit Jahrzehnten in Form dieser Grundwasserentnahme bewirtschaftet. Dabei hat sich ein hydraulisches Gleichgewicht eingestellt. Die natürliche Schwankungsbreite der Grundwasserstände ergibt sich aus den Pegelverläufen des Rheines und beträgt mehrere Meter (ohne Betrachtung von Extremhochwasserereignissen).

Zur Ermittlung der Grundwasserabsenkung durch den Betrieb der Werkbrunnen wurden für die wasserrechtliche Erlaubnis hydrogeologische Simulationsrechnungen für die vier bestehenden Werkbrunnen und die REWAS-Brunnen vorgenommen.

Zusammenfassend bewirkt die wasserrechtlich zulässige Wasserentnahme kaum nennenswerte bis geringe Veränderungen der natürlichen Grundwassersituation sowohl für die zeitlich vorherrschenden mittleren Verhältnisse als auch bei sehr niedrigen Grundwasserständen.

Daher werden sich im Umkehrschluss auch nach Einstellung dieser Förderungen keine erheblichen Veränderungen einstellen.

Erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser sind nach bisherigem Kenntnisstand auf Basis der getroffenen Annahmen zum konventionellen Rückbau nicht zu erwarten (siehe auch →[Abschnitt 19.6.2](#)).

19.8.3 Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie wassergefährdende Stoffe

Auswirkungen durch toxische und karzinogene Substanzen und Stoffe sowie wassergefährdende Stoffe führen bei einem Rückbau entsprechend den gesetzlichen Vorgaben und sonstigen Regelungen (z.B. allgemeine technische Vorschriften für Abbrucharbeiten des deutschen Abbruchverbandes) nicht zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser.

19.8.4 Auswirkungen durch Flächen- und Kubaturveränderungen aufgrund eines vollständigen Gebäudeabbruchs

Der Standort KKP weist derzeit einen hohen Versiegelungsgrad auf. Bereits im Zuge der Bau-
feldfreimachung für den Konverter der TransnetBW werden Teile des Gebäude- und Anlagen-
bestandes rückgebaut.

Die hiernach verbleibenden Gebäudekomplexe des Kernkraftwerkes, wie insbesondere der Ge-
bäudekomplex der Anlagen KKP 1 und 2 mit Verkehrsflächen und Parkplätzen, werden im Zuge
des konventionellen Rückbaus abgerissen.

Es verbleiben am Standort danach und in Abhängigkeit von den Folgenutzungen insbesondere
noch Einzelbauten aus dem seitherigen Gebäudebestand, z.B. das KKP-ZL, das RBZ-P, das
SAL-P sowie der geplante Konverter und Leitungsnetze.

Der Standort wird auch nach dem konventionellen Rückbau noch einen technisch überprägten
Charakter aufweisen, jedoch können der Versiegelungsgrad und die Baumassen aufgrund des
Rückbaus der großen Gebäudestrukturen und in Abhängigkeit von Folgenutzungen erheblich
vermindert werden.

Auswirkungen durch Flächen- und Kubaturveränderungen aufgrund eines vollständigen Gebäu-
deabbruchs führen nicht zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser.

19.9 Schutzgut Luft / Klima

19.9.1 Schutzgutrelevante Auswirkungen

Die folgenden schutzgutrelevanten Auswirkungen werden betrachtet:

- Auswirkungen durch Emissionen von Luftschadstoffen (siehe →[Abschnitt 19.9.2](#))

19.9.2 Auswirkungen durch Emissionen von Luftschadstoffen

In Hinblick auf die Bewertung der Auswirkungen des konventionellen Rückbaus aufgrund von Luftschadstoffemissionen kann im Kontext der Betrachtungen für das Schutzgut Luft auf den Untersuchungsrahmen, Beurteilungsquellen und Ergebnisse der Untersuchungen für die Schutzgüter Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit sowie Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt zurückgegriffen werden (siehe →[Abschnitte 19.5.2 und 19.6.3](#)).

Demnach sind unter Berücksichtigung von Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Staubemissionen und -immissionen (siehe →[Abschnitt 19.11](#)) nach bisherigem Kenntnisstand auf Basis der getroffenen Annahmen zum konventionellen Rückbau erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut Luft aufgrund der rückbaubedingten Emissionen von Staub nicht zu besorgen.

19.10 Schutzgut Landschaft

19.10.1 Schutzgutrelevante Auswirkungen

Die folgenden schutzgutrelevanten Auswirkungen werden betrachtet:

- Auswirkungen durch Flächen- und Kubaturveränderungen aufgrund eines vollständigen Gebäudeabbaus (siehe → [Abschnitt 19.10.2](#))

19.10.2 Auswirkungen durch Flächen- und Kubaturveränderungen aufgrund eines vollständigen Gebäudeabbruchs

Wesentliches landschaftsbildprägendes Element des Standortes KKP sind die beiden Kühltürme. Diese werden bereits im Zuge der Baufeldfreimachung für den Konverter der TransnetBW rückgebaut.

Die hiernach verbleibenden landschaftsbildprägenden Elemente des Kernkraftwerkes, wie insbesondere der Gebäudekomplex der Anlagen KKP 1 und 2 mit Verkehrsflächen und Parkplätzen werden im Zuge des konventionellen Rückbaus abgerissen.

Es verbleiben am Standort danach und in Abhängigkeit von den Folgenutzungen insbesondere noch Einzelbauten aus dem seitherigen Gebäudebestand, z.B. das KKP-ZL, das RBZ-P, das SAL-P sowie der geplante Konverter und Leitungsnetze.

Der Standort wird auch nach dem konventionellen Rückbau noch einen technisch überprägten Charakter aufweisen, jedoch können der Versiegelungsgrad und die Baumassen aufgrund des Rückbaus der großen Gebäudestrukturen und in Abhängigkeit von Folgenutzungen erheblich vermindert werden.

Auswirkungen durch Flächen- und Kubaturveränderungen aufgrund eines vollständigen Gebäudeabbruchs führen nicht zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft.

19.11 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für einen konventionellen Rückbau

Zur Vermeidung und Minderung von Auswirkungen durch einen konventionellen Rückbau sind voraussichtlich verschiedene Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen nach dem Stand der Technik zu empfehlen. Insbesondere können die Auswirkungen durch folgende technische und betriebliche Maßnahmen gemindert werden:

- Einsatz emissionsarmer Bauverfahren und -maschinen sowie Anlagen
- Staub- und schallintensive Arbeitsgeräte und Anlagen sollten so aufgestellt werden, dass sie sich möglichst weit von den nächstgelegenen Immissionsorten / Gebäuden entfernt befinden. Soweit möglich sind Abschirmungen durch Geländeerhebungen bzw. Materialhalden als Wind- bzw. Schallschutz zu nutzen.
- Bituminös befestigte Zu- und Abfahrtswege sollten von Verschmutzungen durch die Transportfahrzeuge (asphaltierten Baustellenstraßen auf dem Betriebsgelände und bei Bedarf öffentliche Straßen) mit Nasskehrmaschinen bei Gefahr von Staubentwicklung (kein stark sichtbarer Staubbelag während der Arbeitszeiten) sauber gehalten werden.
- Die Fahrwege der Lkw innerhalb der Baustelle sollten mit einer Sauberkeitsschicht (z.B. Schotterfläche) versehen werden, anderenfalls sollten mit bindigem Boden verschmutzte Reifen in einer Reifenwaschanlage vor Verlassen der Baustelle gründlich gereinigt werden. Baustraßen mit hydraulisch gebundener oder ohne Deckschicht sollten mit Wasserwagen bedarfsweise feucht gehalten werden, um deutlich sichtbare Staubentwicklung von Baustraßen zu vermeiden.
- Fahrgeschwindigkeiten auf befestigten Flächen und Straßen der mobilen Arbeitsmaschinen und Fahrzeuge sollten so angepasst werden, dass eine deutlich sichtbare Staubentwicklung vermieden wird.
- Zur Reduzierung des Transportaufkommens können beispielsweise wiederverwertbare mineralische Abbruchmaterialien, wie Beton und Mauerwerk, aufbereitet und z.B. als Auffüllmaterial am Standort KKP verwendet werden.
- Lärmoptimierte Zeitplanung einzelner Abbruchphasen (z.B. Berücksichtigung von Brutphasen)

Für einen möglichen konventionellen Rückbau ist eine immissionsschutzfachliche Planungsbegleitung im Rahmen eines Immissionsschutzkonzeptes als Grundlage für die Bauausschreibung und eine Baubegleitung zu empfehlen, mit der die aufgeführten Maßnahmen zur Emissionsminderung nach dem Stand der Technik sowie weitere Maßnahmen definiert und in der Bauphase überwacht werden.

20 Zusammenfassung

Am Standort Philippsburg befindet sich das Kernkraftwerk Philippsburg Block 2 (KKP 2). Die Errichtung und der Betrieb des Kernkraftwerks wurden nach § 7 Abs. 1 Atomgesetz (AtG) genehmigt. KKP 2 befindet sich im Leistungsbetrieb.

Gemäß AtG wird die Berechtigung zum Leistungsbetrieb für KKP 2 spätestens mit Ablauf des 31.12.2019 erlöschen. Die Betreiberin des KKP 2, die EnBW Kernkraft GmbH (EnKK), hat beschlossen, KKP 2 nach der Einstellung des Leistungsbetriebs unverzüglich stillzulegen und direkt abzubauen. Die EnKK hat einen Antrag gemäß § 7 Abs. 3 AtG auf Erteilung einer Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG) für KKP 2 gestellt.

Für die insgesamt geplanten Maßnahmen zur Stilllegung und zum Abbau von Anlagenteilen des KKP 2 ist gemäß der gesetzlichen Bestimmung der Nr. 11.1 der Anlage 1 zum Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG /24/) eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) nach § 2a AtG /10/ und § 19b AtVfV /7/ erforderlich.

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

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit
- Tieren, Pflanzen und die biologische Vielfalt
- Boden
- Wasser
- Luft und Klima
- Landschaft, Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie
- die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern

Grundlage der UVP ist die UVU, die im Auftrag der EnKK durchgeführt wurde. Sie enthält insbesondere eine detaillierte Beschreibung der Auswirkungen des Vorhabens auf die oben genannten Schutzgüter einschließlich ihrer Wechselwirkungen untereinander.

Im Rahmen der Betrachtung zur UVU wurden auch weitere am Standort bestehende Anlagen und geplante Vorhaben und deren Auswirkungen auf die oben genannten Schutzgüter berücksichtigt.

20.1 Schutzgut Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit

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

Die Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Abwasser führen zu potenziellen Strahlenexpositionen in der Umgebung, die unter Berücksichtigung der radiologischen Vorbelastung jeweils unterhalb des Grenzwerts von 0,3 mSv (effektive Dosis) im Kalenderjahr für Einzelpersonen der Bevölkerung im Kalenderjahr gemäß § 47 Abs. 1 StrlSchV /79/ liegen. Die Berechnungen ergeben auch, dass die Grenzwerte für die jeweiligen Organdosen eingehalten werden.

Die Gesamtstrahlenexposition ist die Summe der potenziellen Strahlenexposition aus Direktstrahlung und der potenziellen Strahlenexposition aus Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft und dem Abwasser unter Berücksichtigung der radiologischen Vorbelastung insbesondere durch die Anlagen KKP 1, KKP-ZL sowie durch die Anlagen RBZ-P und SAL-P.

Für Einzelpersonen der Bevölkerung überschreitet diese Gesamtstrahlenexposition den Grenzwert für die effektive Dosis von 1 mSv im Kalenderjahr an keiner Stelle außerhalb des Betriebsgeländes (§ 46 Abs. 1 StrlSchV).

In der Sicherheitsbetrachtung wurden Störfälle und sehr seltene Ereignisse betrachtet. Es wurde gezeigt, dass die nach dem Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Vorsorge gegen Schäden getroffen ist. Im Rahmen der Betrachtungen wurde nachgewiesen, dass die Strahlenexpositionen bei den zu unterstellenden Ereignissen und Ereignisabläufen unterhalb des vorgegebenen Störfallplanungswerts liegen. Für zu unterstellende sehr seltene Ereignisse und Ereignisabläufe wurde gezeigt, dass die gemäß den Vorgaben der Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz ermittelte Strahlenexposition an den vorgesehenen Stellen in der Umgebung der Anlage KKP 2 den für sehr seltene Ereignisse maßgeblichen Eingreifrichtwert für einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes nicht überschreitet.

Der überwiegende Teil der Tätigkeiten im Rahmen des Vorhabens wird innerhalb von Gebäuden der Anlage KKP 2 durchgeführt. Daher können nachteilige Auswirkungen durch Luftschadstoff-, Schall- und Lichtemissionen ausgeschlossen werden. Bei Tätigkeiten außerhalb von Gebäuden werden, soweit erforderlich, geeignete Maßnahmen ergriffen.

Die Emissionen von Luftschadstoffen, Schall und Licht ändern sich im Vergleich zum Leistungsbetrieb nicht maßgeblich. Auch Erschütterungen werden außerhalb des Betriebsgeländes nicht spürbar sein. Die Schall- und Schadstoffemissionen durch den vorhabensbedingten Verkehr sind so gering, dass sie die bestehende Situation entlang der genutzten Verkehrswege nicht wesentlich verändern.

20.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

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

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

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

Eine zusätzliche Flächenversiegelung erfolgt nur kleinräumig aufgrund der Herstellung einer Schleuse bzw. einer Andockstation und der Herrichtung von Lagerflächen. Bei den bisher unversiegelten Flächen, die ggf. als Lagerflächen in Anspruch genommen werden, handelt es sich hauptsächlich um artenarme Zierrasen-Flächen mit geringer Bedeutung für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt. Für das Vorhaben wurde eine Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung durchgeführt. Der Ausgleich für die zusätzlichen Versiegelungen wird sichergestellt.

Unter naturschutzrechtlichen Gesichtspunkten sind keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf Natur- und Landschaftsschutzgebiete in der Umgebung des KKP 2 zu erwarten.

Auch sind vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen des Vorhabens auf umliegende Natura 2000-Gebiete, insbesondere auch auf das nahe gelegene FFH-Gebiet 6716-341 „Rheinniederung von Philippsburg bis Mannheim“ nicht zu besorgen.

In Hinblick auf streng und besonders geschützte Tier- und Pflanzenarten nach § 44 BNatSchG werden die Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG nicht verletzt.

20.3 Schutzgut Boden und Fläche

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

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

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

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

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

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

20.4 Schutzgut Wasser

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

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

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

20.5 Schutzgüter Luft und Klima

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

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

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

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

20.6 Schutzgüter Landschaft, Kulturgüter und Sachgüter

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

20.7 Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern

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

20.8 Verfahrensalternativen

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

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

20.9 Fazit

Die Ergebnisse der Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) zeigen, dass erhebliche nachteilige Auswirkungen durch das Vorhaben „Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des KKP 2“ auf die Schutzgüter nach AtVfV bzw. UVPG aus allen zu betrachtenden Wirkungen, Wirkungspfaden und Wechselwirkungen nicht zu erwarten sind.

Ingenieurbüro Dr. Dröscher



Dr.-Ing. Frank Dröscher

Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Immissionsschutz
- Ermittlung und Bewertung von
Luftschadstoffen, Gerüchen und Geräuschen -



Dipl.-Geogr. Markus Faiß



Dr. rer. nat. Christian Geißler

21 Literatur- und Quellenverzeichnis

- /1/ 32. BImSchV - Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung) vom 29. August 2002.
- /2/ 39. BImSchV - Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 2. August 2010.
- /3/ AG.L.N. Dr. Ulrich Tränkle - Landschaftsplanung und Naturschutzmanagement: Biodiversitätskataster für die EnBW Kernkraft GmbH, Standort Philippsburg (KKP). Blaubeuren. Oktober 2017.
- /4/ AG.L.N. Dr. Ulrich Tränkle - Landschaftsplanung und Naturschutzmanagement: Prüfung auf die artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote nach § 44 Abs. Nr. 1 bis Nr. 4 BNatSchG für die besonders und streng geschützten Tierarten im Rahmen der SAG KKP (KKP 2). Blaubeuren. September 2017.
- /5/ AG.L.N. Dr. Ulrich Tränkle - Landschaftsplanung und Naturschutzmanagement: Abarbeitung des Formblattes zur Natura 2000 - Vorprüfung in Baden-Württemberg. Blaubeuren. September 2017.
- /6/ AG.L.N. Dr. Ulrich Tränkle - Landschaftsplanung und Naturschutzmanagement: Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung SAG KKP 2. Blaubeuren. Oktober 2017.
- /7/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu § 47 Strahlenschutzverordnung: Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe aus Anlagen oder Einrichtungen vom 28. August 2012.
- /8/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschemissionen - vom 19. August 1970.
- /9/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPVwV) vom 18. September 1995.
- /10/ Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz – AtG) vom 23. Dezember 1959.
- /11/ Bundesamt für Naturschutz (BfN) (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschland. Schriftenreihe für Vegetationskunde Heft 28. 744 S.
- /12/ Regierungspräsidium Karlsruhe, Ref. 56: Gebietssteckbrief für den MaP Rheinniederung zwischen Philippsburg und Mannheim. Juli 2012.
- /13/ Brenk Systemplanung GmbH, Ingenieurgesellschaft für wissenschaftlich technischen Umweltschutz: Endbericht 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. Aachen 14. Juni 2016.

- /14/ Brenk Systemplanung GmbH, Ingenieurgesellschaft für wissenschaftlich technischen Umweltschutz: Bericht Kernkraftwerk Philippsburg Berechnung der potenziellen Strahlenexposition während der Stilllegung und des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 infolge der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser (Unterlage zur Stilllegungs- und Abbaugenehmigung KKP 2), BS-Projekt-Nr. 1511-04A / SAG. Aachen, 31. Mai 2016.
- /15/ Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA): Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 500: Schutzmaßnahmen. Ausgabe Januar 2008.
- /16/ Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA): Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 519: Asbest - Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten. Ausgabe März 2014.
- /17/ Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA): Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 520: Errichtung und Betrieb von Sammelstellen und Zwischenlagern für Kleinmengen gefährlicher Abfälle, Ausgabe Januar 2012.
- /18/ Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA): Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 521: Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten mit alter Mineralwolle. Ausgabe Februar 2008.
- /19/ Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr.
- /20/ DSR Ingenieurgesellschaft mbH: Technischer Bericht: Berechnung der potenziellen Strahlenexposition aus Direktstrahlung vom Standort Philippsburg im Zusammenhang mit Tätigkeiten während der Stilllegung und des Abbaus von Anlagenteilen des KKP 2 Doku.-Kennz.: DSR/46/16. Berlin, 14. März 2017.
- /21/ Düring I., Bösing, R. und Lohmeyer, A., Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co. KG, PM10-Emissionen an Außerortsstraßen - mit Zusatzuntersuchung zum Vergleich der PM10-Konzentrationen aus Messungen an der A1 Hamburg und Ausbreitungsberechnungen. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Verkehrstechnik (BASt-Bericht V 125). Radebeul/Karlsruhe 2005.
- /22/ Empfehlung der Entsorgungskommission (ESK): Leitlinien zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen vom 16.03.2015.
- /23/ EnBW Kernkraft GmbH (EnKK) - Unterlage zur SAG: Sicherheitsbericht „Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg 2 vom August 2017.
- /24/ Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der vor der Änderung durch Artikel 2 Absatz 14b des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geltenden Fassung.
- /25/ Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 14b des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist.
- /26/ Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege - Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) i.d.F. v. 29. Juli 2009.
- /27/ Gesetz zum Schutz der Kulturdenkmale (Denkmalschutzgesetz - DSchG) Baden-Württemberg vom 6. Dezember 1983.

- /28/ Gesetz zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft (Naturschutzgesetz - NatSchG) Baden-Württemberg vom 23. Juni 2015.
- /29/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG) vom 17. März 1998.
- /30/ Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) vom 31. Juli 2009.
- /31/ Stadt Karlsruhe: Das Wetter 2016, <https://www.karlsruhe.de/b3/wetter/klima/wetter2016.de>. Abgerufen am 14.09.2017.
- /32/ Ingenieurbüro Dr. Dröscher: EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (SAG) Philippsburg - Schalltechnische Untersuchung nach SAG Projektnummer: 1467.4. Tübingen, Mai 2014.
- /33/ Ingenieurbüro Dr. Dröscher: EnBW Kernkraft GmbH Kernkraftwerk Philippsburg Reststoffbearbeitungszentrum (RBZ-P) und Standort-Abfalllager (SAL-P) Philippsburg, Schalltechnische Untersuchung zu Bau und Betrieb von RBZ-P und SAL-P. Projektnummer: 1567. Tübingen, Mai 2014.
- /34/ Ingenieurbüro Dr. Dröscher: Errichtung und Betrieb des Standort-Abfalllagers Philippsburg (SAL-P). Vorprüfung des Einzelfalls nach § 3c UVPG - Umwelterheblichkeitsstudie UES. Tübingen, Mai 2014.
- /35/ Ingenieurbüro Dr.-Ing. Dröscher: EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg (KKP) - Schwebstaub und Staubbiederschlag - Modul 1 – Allgemeine Hintergrundbelastung des Schwebstaubs und Staubbiederschlags im Umfeld des Standorts KKP. Projektnr. 1973S. Tübingen August 2017.
- /36/ Ingenieurbüro Dr.-Ing. Dröscher: EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg (KKP) – Schwebstaub und Staubbiederschlag - Modul 2 - Staubgutachten zur Baufeldfreimachung für die Errichtung einer Konverterstation am Standort KKP“. Projektnr. 2144. Tübingen August 2017.
- /37/ Ingenieurbüro Dr.-Ing. Dröscher: EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg (KKP) – Schwebstaub und Staubbiederschlag - Modul 3 - Staubgutachten zur Errichtung einer Konverterstation am Standort KKP. Projektnr. 2226. Tübingen August 2017.
- /38/ Ingenieurbüro Dr.-Ing. Dröscher: EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg (KKP) – Schwebstaub und Staubbiederschlag – Modul 4 – Konventioneller Rückbau des gesamten Gebäudebestandes“. Projektnr. 2208. Tübingen August 2017.
- /39/ Ingenieurbüro Dr.-Ing. Dröscher: EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg (KKP) – Schwebstaub und Staubbiederschlag - Modul Staub 5 – Summarische Beurteilung der Staubbmissionsbeiträge am Standort KKP. Projektnr. 2121. Tübingen August 2017.
- /40/ Ingenieurbüro Dr.-Ing. Dröscher: EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg (KKP) – Schalltechnische Untersuchung - Modul 2 – Schallmissionsbeiträge durch die Baufeldfreimachung für die Errichtung einer Konverterstation am Standort KKP. Projektnr. 2144. Tübingen, August 2017.

- /41/ Ingenieurbüro Dr.-Ing. Dröscher: EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg (KKP) – Schalltechnische Untersuchung - Modul 3 – Schallimmissionsbeiträge durch den Bau und Betrieb einer Konverterstation am Standort KKP“. Projektnr. 2226. Tübingen, August 2017
- /42/ Ingenieurbüro Dr.-Ing. Dröscher: EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg (KKP) – Schalltechnische Untersuchung - Modul 4 – Schallimmissionsbeiträge durch Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks Philippsburg Block 2 (KKP 2). Projektnr. 2006. Tübingen, August 2017.
- /43/ Ingenieurbüro Dr.-Ing. Dröscher: EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg (KKP) – Schalltechnische Untersuchung - Modul 5 – Schallimmissionsbeiträge durch den konventionellen Rückbau des restlichen Gebäudebestandes am Standort KKP. Projektnr. 2208. Tübingen, August 2017.
- /44/ Ingenieurbüro Dr.-Ing. Dröscher: EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg (KKP) – Schalltechnische Untersuchung - Modul 6 – Mögliche Überlagerung von Schallimmissionsbeiträgen am Standort KKP (Gesamtlärm). Projektnr. 2121. Tübingen, August 2017.
- /45/ IVU Umwelt GmbH: Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit – Forschungsbericht 204 42 222 UBA-FB 000981 Maßnahmen zur Reduzierung von Feinstaub und Stickstoffdioxid. Dessau, 2007.
- /46/ IVU Umwelt GmbH: Handbuch IMMISem/luft/lärm. Freiburg, März 2011.
- /47/ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG) vom 24. Februar 2012.
- /48/ Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg LGRB: Mapserver, <http://www.maps.lrb.de>. Abgerufen am 14.09.2017.
- /49/ Landesamt für Umwelt Bayern: Auswertungen an Stationen des Lufthygienischen Landesüberwachungssystems Bayern (LÜB).
- /50/ Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) (2012): Umweltdaten 2012 Baden-Württemberg. Karlsruhe Oktober 2012.
- /51/ Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Daten zur Luftqualität, http://mnz.lubw.baden-wuerttemberg.de/messwerte/langzeit/history_data/hfdiDLaQxJW.htm. Abgerufen am 14.09.2017.
- /52/ Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Umgebungslärmkartierungen 2012 und 2017, <http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml>. Abgerufen am 14.09.2017.
- /53/ Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg: Umweltdatenbanken und Karten online, <http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/>. Abgerufen am 14.09.2017.
- /54/ Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Kenngrößen der Luftqualität.
- /55/ Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO) vom 21. November 2017.

- /56/ Landesgesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (LUVPG) Baden-Württemberg vom 20. Juli 2017.
- /57/ Landratsamt Vogtlandkreis: Luftreinhalteplan für die Stadt Plauen vom 24. September 2009.
- /58/ Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 Atomgesetz (Stilllegungsleitfaden) vom 23. Juni 2016.
- /59/ Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) (2007): Rote Liste und kommentiertes Verzeichnis der Brutvogelarten Baden-Württembergs. Bearbeitung: J. Hölzinger, H.-G. Bauer, P. Berthold, M. Boschert, U. Mahler. LUBW, Fachdienst Naturschutz. 172 S.
- /60/ Meinig, H., Boye, P. & Hutterer, R. (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands, Stand: Oktober 2008. In: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 1: Wirbeltiere. Naturschutz und Biologische Vielfalt, 70 (1): 115-153, Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn - Bad Godesberg.
- /61/ Mierwald, U. (2009): Der neue Handlungsleitfaden „Vögel und Straßenverkehr“, Präsentation im Rahmen des Fachgesprächs Straßen. NRW am 16.09.2009 in Gelsenkirchen.
- /62/ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg: „Unterrichtung über die nach § 1b AtVfV für die Umweltverträglichkeitsprüfung voraussichtlich beizubringenden Unterlagen“ Schreiben des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg vom 01.08.2017, Aktenzeichen 34-4651.22-31.
- /63/ Müller-BBM GmbH (2017): EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Philippsburg (KKP), Modul 1 - Schallimmissionsbeiträge durch den Restbetrieb der Kraftwerksblöcke KKP 1 und KKP 2 sowie durch den Betrieb des Zwischenlagers für Brennelemente am Standort Philippsburg. Bericht Nr. M127891/01, 24. Oktober 2017.
- /64/ Öko-Institut, Institut für Angewandte Ökologie e.V.: Systematische Untersuchung der Exposition von Flora und Fauna bei Einhaltung der Grenzwerte der StrlSchV für den Menschen. Abschlussbericht FKZ 3609S70006 Darmstadt/Neuherberg, 11. Oktober 2011.
- /65/ Öko Institut, Institut für Angewandte Ökologie e.V.: Gutachten zur FFH- und Umweltverträglichkeit im Genehmigungsverfahren § 7 Abs. 3 AtG zu Stilllegung und Abbau von Anlagenteilen des Kernkraftwerks KKP 1. Darmstadt/Neuherberg, August 2015.
- /66/ Reck, H. (1990): Zur Auswahl von Tiergruppen als Biotopskriptoren für den tierökologischen Fachbeitrag zu Eingriffsplanungen. - Schr.R. Landschaftspfl. Naturschutz 32: 99-119, Bonn.
- /67/ Reck, H. (1996): Flächenbewertung für die Belange des Arten- und Biotopschutzes.
- /68/ Regierungspräsidium Tübingen - Landesstelle für Straßentechnik: Automatische Straßenverkehrszählungen in Baden-Württemberg– <http://www.svz-bw.de/verkehrszaehlung.html>. Abgerufen am 14.09.2017.

- /69/ Regionalverband Mittlerer Oberrhein: Regionalplan, Textteil, Raumnutzungskarte (Maßstab 1:100.000) und Strukturkarte (Maßstab 1:200.000), <https://www.region-karlsruhe.de/regionalplan/regionalplan-2003>. Abgerufen am 14.09.2017.
- /70/ Richtlinie 79/409/EWG des Rates über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (Europäische Vogelschutz-Richtlinie) vom 2. April 1979.
- /71/ Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Europäische Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie) vom 21. Mai 1992.
- /72/ S. Hölzinger, J. et al. (1987): Die Vögel Baden - Württembergs, Gefährdung und Schutz; Artenhilfsprogramme. Avifauna Bad.-Württ. Bd 1.1 und 1.2; Karlsruhe.
- /73/ Statistische Berichte Baden-Württemberg – Bevölkerung und Erwerbstätigkeit: Bevölkerungsentwicklung in den Gemeinden Baden-Württembergs 2015. Artikel-Nr. 3126 15001, A I 1 – j/15 (2) vom 06. Oktober 2016.
- /74/ SSK-Heft 13 (1999): Wissenschaftliche Begründung zur Anpassung des Kapitels 4 "Berechnung der Strahlenexposition" der Störfallberechnungsgrundlagen für Kernkraftwerke mit Druckwasserreaktor.
- /75/ TA Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998.
- /76/ TA Luft - Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 24. Juli 2002.
- /77/ Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) vom 18. April 2017.
- /78/ Verordnung über das Verfahren bei der Genehmigung von Anlagen nach § 7 des Atomgesetzes (Atomrechtliche Verfahrensverordnung - AtVfV) vom 18. Februar 1977.
- /79/ Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV) vom 20. Juli 2001.
- /80/ Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnengewässer - GGVSEB) vom 17. Mai 2009.
- /81/ Waldgesetz für Baden-Württemberg (Landeswaldgesetz - LWaldG BW) vom 31. August 1995.
- /82/ EnBW Kernkraft GmbH: Technischer Bericht, Sprengabbruch der Kühltürme am Standort Philippsburg vom Oktober 2017.
- /83/ EnBW Kernkraft GmbH: Aktennotiz zum Projekt Baufeldfreimachung vom Juli 2017.
- /84/ Geoportal Raumordnung Baden-Württemberg <http://www.geoportal-raumordnung-bw.de> – Raumordnungskataster AROK, Abrufdatum 05.10.2017.
- /85/ EnBW Kernkraft GmbH: Erläuterungsbericht Nr. 5, Radiologische Charakterisierung der Anlage KKP 2 sowie Strahlenexposition der Bevölkerung vom November 2017.

- /86/ Landesanstalt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg LGRB: Bodenkundliche Karte BK 50 - Bodenkundliche Einheiten - https://produkte.lgrb-bw.de/catalog/list?i=&wm_group_id=24, abgerufen am 16. August 2017.
- /87/ Metropolregion Rhein-Neckar: Einheitlicher Regionalplan <https://www.m-r-n.com/was-wir-tun/themen-und-projekte/projekte/einheitlicher-regionalplan>, abgerufen am 23. November 2017.
- /88/ Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -technische Regeln- vom 6. November 2003.
- /89/ Richtlinie für die Bewertung und Sanierung schwach gebundener Asbestprodukte in Gebäuden (Asbest-Richtlinie) vom 04. Februar 1997.