

Kies- und Sandgewinnung im Gewann Bonnau, Bobenheim-Roxheim

Anlage 10

Umweltverträglichkeitsstudie

Projektleitung:

Dr. Werner Dieter Spang
Dipl.-Geograph, Beratender Ingenieur

Projektbearbeitung:

Kerstin Langewiesche
Dipl.-Ing. (FH) Landespflege

Rebecca Nagel
Dipl.-Biologin

Frieder Däublin
Dipl.-Geograph

David Schäfer
M. Sc. Geographie

K. Langewiesche

.....
federführende Bearbeiterin

W. Spang

.....
Geschäftsführer

Walldorf, im Juli 2018

SPANG. FISCHER. NATZSCHKA.  GMBH
LANDSCHAFTSARCHITEKTEN, BIOLOGEN, GEOGRAPHEN
Altrottstraße 26
69190 Walldorf
Tel.: 0 62 27 / 83 26 - 0
info@sfn-planer.de
www.sfn-planer.de

 **GEBRÜDER WILLERSINN**
Gebrüder Willersinn GmbH & Co. KG
Mittelpartstraße 1
67071 Ludwigshafen/Rhein
Tel.: 0621 / 6 70 06 - 0
info@willersinn.net
www.gebrueder-willersinn.de

Inhalt

1	Zusammenfassung gemäß § 6 UVPG	7
2	Einleitung und Aufgabenstellung.....	33
3	Vorhabenbeschreibung	35
3.1	Räumliche Lage	35
3.2	Beschreibung des Vorhabens.....	36
3.2.1	Rohstoffgewinnung	36
3.2.2	Kieswerk.....	38
3.2.3	Schiffsbeladeanlage.....	42
3.2.4	Verkehrsanbindung des Kieswerks	43
3.2.5	Folgenutzung	43
3.3	Geprüfte Vorhabensalternativen	44
4	Vorgehensweise der Umweltverträglichkeitsstudie.....	47
4.1	Gegenstand der UVS.....	47
4.2	Wirkungspotenzial des betrachteten Vorhabens	47
4.2.1	Bau- / betriebsbedingte Wirkungen.....	47
4.2.2	Anlagebedingte Wirkungen.....	48
4.3	Wechselwirkungen	48
4.4	Untersuchungsgebiet	49
5	Planungsvorgaben und Schutzgebiete	51
5.1	Einheitlicher Regionalplan Rhein-Neckar	51
5.2	Flächennutzungsplan.....	53
5.3	Natura 2000-Schutzgebiete	53
5.4	Natur- und Landschaftsschutzgebiete, Naturdenkmale, geschützte Landschaftsbestandteile	56
5.5	Wasserrechtliche Schutzgebiete.....	57

6	Bestand und Bewertung der Schutzgüter	59
6.1	Menschen.....	59
6.2	Pflanzen	61
6.3	Tiere	62
6.4	Biologische Vielfalt	64
6.5	Boden.....	67
6.6	Wasser	73
6.6.1	Oberflächenwasser	73
6.6.2	Grundwasser.....	75
6.7	Klima und Luft	79
6.8	Landschaft.....	82
6.9	Kulturgüter und sonstige Sachgüter.....	87
7	Beschreibung der Umweltauswirkungen des Vorhabens	89
7.1	Menschen.....	89
7.2	Pflanzen	94
7.3	Tiere	99
7.4	Biologische Vielfalt	106
7.5	Boden.....	107
7.6	Wasser	110
7.6.1	Oberflächenwasser	110
7.6.2	Grundwasser.....	118
7.7	Klima und Luft	125
7.8	Landschaft.....	127
7.9	Kulturgüter und sonstige Sachgüter.....	130
7.10	Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern.....	131
8	Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und Kompensation erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen	133
8.1	Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung.....	133

8.2	Kompensationsmaßnahmen	134
8.3	Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme (CEF-Maßnahme).....	135
9	Verwendete Literatur und Quellen	137
10	Anhang	141
10.1	Bewertungsschlüssel zur naturschutzfachlichen Bewertung der Biotypen	141
10.2	Datenblätter der SGD Süd zu Altablagerungen im Untersuchungsgebiet.....	143
10.3	Bewertung des Landschaftsbilds	144

1 Zusammenfassung gemäß § 6 UVPG

- **Ausgangssituation**

Die Gebrüder Willersinn GmbH & Co. KG plant die Kies- und Sandgewinnung im Gewann Bonnau, Gemeinde Bobenheim-Roxheim. Sie betreibt derzeit ein Kieswerk am nahe gelegenen Silbersee. Da die dort zum Abbau genehmigten Rohstoffvorräte bald ausgeschöpft sind, soll die Rohstoffgewinnung im Gewann Bonnau fortgesetzt werden.

Im Mai 2003 wurde das Raumordnungsverfahren für die geplante Kies- und Sandgewinnung im Gewann Bonnau, Gemeinde Bobenheim-Roxheim, mit einem positiven raumordnerischen Entscheid der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd (SGD Süd) abgeschlossen. Im aktuellen Einheitlichen Regionalplan Rhein-Neckar ist die geplante Abbaufäche im Gewann Bonnau als "Vorranggebiet für den Rohstoffabbau" dargestellt.

Am 24.09.2014 wurde ein Scoping-Termin durchgeführt. Nach diesem Scoping-Termin ergaben sich im Zuge der Detaillierung der Planung und durch Stellungnahmen zwingende Änderungen bezüglich der zunächst favorisierten Straßenanbindung über die Anschlussstelle "Oberer Busch". Zudem wurde mittlerweile die Schiffsbeladeanlage entsprechend dem raumordnerischen Entscheid vom Mai 2003 in die Planung aufgenommen. Die beiden genannten Änderungen der Planung erforderten einen neuen Scoping-Termin, der am 17.02.2016 stattfand.

Unter Bezugnahme auf den Scoping-Termin vom 17.02.2016 und das Ergebnisprotokoll der SGD Süd vom 01.03.2016 werden jetzt die Antragsunterlagen zur Durchführung des wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahrens gemäß § 68 WHG vorgelegt.

- **Vorhabensbeschreibung**

Das Vorhaben umfasst

- ▶ die Gewinnung von Kies und Sand mittels Saugbagger in einem neu anzulegenden Baggersee,
- ▶ die Errichtung und den Betrieb eines Kieswerks inklusive der erforderlichen Infrastruktur,
- ▶ die Errichtung und den Betrieb einer Schiffsbeladeanlage mit Förderbandtrasse sowie
- ▶ die Verkehrsanbindung des geplanten Kieswerks.

- **Vorgehensweise der Umweltverträglichkeitsstudie**

Die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) umfasst die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter des § 2 UVPG.

Die Bearbeitung der UVS folgt methodisch der ökologischen Wirkungsanalyse. Sie umfasst und strukturiert die Arbeitsschritte von der Systembeschreibung (Ist-Zustand) über die Ermittlung vorhabensbedingter Wirkungen bis zur Prognose und Bewertung von Auswirkungen auf die Schutzgüter unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Vermeidung und Kompensation nachteiliger Umweltauswirkungen.

- **Untersuchungsgebiet**

Das im Scopingtermin am 17.02.2016 vereinbarte Untersuchungsgebiet der UVS stellt den potenziellen Wirkungsraum des Vorhabens dar. Es ist ca. 349 ha groß. Im Scopingtermin wurden außerdem Kartierbereiche zur Erfassung der vereinbarten Tiergruppen und -arten sowie der Biotoptypen und FFH-Lebensraumtypen festgelegt.

- **Planungsvorgaben und Schutzgebiete**

Im aktuell gültigen Einheitlichen Regionalplan Rhein-Neckar ist die geplante Abbaufäche im Gewann Bonnau als "Vorranggebiet für den Rohstoffabbau" dargestellt (VERBAND REGION RHEIN-NECKAR 2014).

Das Vorhaben liegt außerhalb von Natura 2000-Schutzgebieten. Teile des FFH-Gebiets 6416-301 "Rheinniederung Ludwigshafen - Worms" liegen in geringer Entfernung östlich und nördlich des geplanten Abbaustandorts. Mit dem Vogelschutzgebiet 6416-401 "Bobenheimer und Roxheimer Altrhein mit Silbersee" reicht ein weiteres Natura 2000-Gebiet von Westen her bis an die B 9 heran.

Das Naturschutzgebiet "Sporen" erstreckt sich östlich des geplanten Abbaugiebets entlang des Rheins sowie nördlich davon entlang des Altrheinkanals.

Das Untersuchungsgebiet der UVS ist Teil des großflächigen Landschaftsschutzgebets "Pfälzische Rheinauen".

Die Fläche zwischen der Uferlinie des Rheins und den Hauptdeichen gilt nach § 76 WHG als Überschwemmungsgebiet.

- **Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Untersuchungsgebiet**
- Schutzgut Menschen

Im Süden des Untersuchungsgebiets sowie südlich daran angrenzend liegt Petersau, ein Ortsteil von Frankenthal-Mörsch. Hier befinden sich drei landwirtschaftliche Betriebe, Gewerbebetriebe sowie das Hofgut Petersau mit insgesamt ca. 40 Bewohnern. Im Norden des Untersuchungsgebiets befinden sich im Gewann Nonnenbusch wenige Wohn- und Gewerbegebäude. Die nächstgelegenen, dicht besiedelten Wohngebiete liegen ca. 2,5 km südlich (Frankenthal), ca. 3 km westlich (Bobenheim-Roxheim) und ca. 3,3 km nördlich (Worms) des Untersuchungsgebiets.

Durch die autobahnähnlich befahrene Bundesstraße B 9 besteht für die Bewohner im Nonnenbusch eine deutliche Lärmbelastung. Der Lärmpegel im Bereich der Häuser im Westen des Nonnenbuschs lag hier gemäß Lärmkartierung Rheinland-Pfalz 2017 tagsüber zwischen 65 - 70 dB(A) und 70 - 75 dB(A) und nachts zwischen 55 - 60 dB(A) und 60 - 65 dB(A).

Die Flächen im Untersuchungsgebiet werden überwiegend ackerbaulich genutzt. Der südliche Teil der Bonnau wird als Dauergrünland genutzt. Der Pappelwald am nordwestlichen Rand des Untersuchungsgebiets sowie der Wald des NSG "Sporen" entlang des Rheins werden forstwirtschaftlich genutzt.

Das Untersuchungsgebiet ist von den umliegenden Städten und Gemeinden gut zu erreichen und wird zur lokalen Naherholung genutzt. Häufig frequentiert wird der Parkplatz am östlichen Ende der K 10. Hier parken Bewohner der umgebenden Siedlungsgebiete, um die deich- und rheinuferbegleitenden Wege zum Spaziergehen, Joggen und Nordic Walking zu nutzen. Daneben besuchen Angler das Rheinufer zum Fischen.

Entlang des Rheins verläuft der Leinpfad, der von Fußgängern und Radfahrern genutzt wird. Für Radfahrer und den Fahrrad(fern)tourismus ist der entlang des Rheinhauptdeichs führende Rhein-Radweg als Teil eines von der Rheinquelle zur Nordsee führenden Langstreckenradwegs (EuroVelo 15) von besonderer Bedeutung.

Laut dem raumordnerischen Entscheid der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd verläuft diagonal durch die Bonnau ein Teil des ehemaligen Jakobswegs. Der historische Wegverlauf ist nicht bekannt. Durch die Bonnau führen jedoch zwei Nord-Süd-Achsen, der Leinpfad und der Bermenweg des Rheinhauptdeichs.

Von der Reitanlage Hofgut Petersau im Süden des Untersuchungsgebiets werden Ausritte in die Umgebung unternommen. Das Grünland im Süden der Bonnau mit installierten Naturhindernissen wird regelmäßig von Reitern aufgesucht. Im Norden des Untersuchungsgebiet befindet sich im Gewann Nonnenbusch eine Freilichtbühne mit Garderoben- und Regiegebäuden des Theaterkreises Bobenheim-Roxheim 1975 e.V.

- Schutzgüter Pflanzen und Tiere

Im Scoping-Termin am 17.02.2016 wurden die Bestandserfassungen hinsichtlich Pflanzen und Tieren sowie die jeweiligen Kartierbereiche festgelegt.

Es wurden Bestandserfassungen bezüglich folgender Themen durchgeführt:

- ▶ Biotoptypen, geschützte Biotope und Lebensraumtypen des Anhang I der FFH-Richtlinie (92/43/EWG),
- ▶ Brutvögel sowie Rastvögel und Wintergäste,
- ▶ Reptilien,
- ▶ Amphibien,
- ▶ europarechtlich geschützte Schmetterlinge.

Folgende Ergebnisse sind für das vorliegende Vorhaben relevant:

- ▶ **Pflanzen:**

Im Bereich der geplanten Auskiesungsfläche und im Bereich der geplanten Betriebsstraße entlang der B 9 dominieren intensiv bewirtschaftete Ackerflächen. Es handelt sich um Äcker auf schweren Ton- und Lehmböden, die im Bereich der Bonnau vor allem zum Anbau von Lauchgewächsen, Mais und Wintergetreide genutzt werden. Die Ackerflächen werden intensiv bewässert. Auf dem Rheinhauptdeich sowie im Süden der Bonnau ist Grünland unterschiedlicher Ausprägung vorzufinden: während auf den Deichen extensiv gepflegte, magere Wiesen vorherrschen, ist das Grünland im Süden der Bonnau artenarm und von nährstoffliebenden Hochgräsern und Kräutern dominiert.

In einem breiten Band zwischen Sommerdeich und Rheinufer stocken Gehölzbestände unterschiedlicher Struktur und Ausprägung. Zum Großteil liegen sie innerhalb des sich von der Isenach im Norden bis zur NATO-Rampe im Süden entlangziehenden NSG "Sporen".

Westlich der B 9 herrscht ein kleinräumiger Wechsel aus durch Abgrabung entstandenen Stillgewässern (nördliche und südliche Ochsenlache), vegetationsfreien Kies- und Schotterflächen sowie säumenden Hochstaudenfluren, Weiden-Ufergehölzen und Gebüsch. Die südliche Ochsenlache verfügt an ihrem neuen Ostufer über senkrechte, offenliegende Löss- und Sandsteilwände. Nördlich der Abgrabungsgewässer verläuft die Isenach als naturfern ausgebauter Tieflandbach. Weiter nördlich schließen sich Ackerflächen und ein Pappelwald an.

Im Vorhabensbereich sind keine FFH-Lebensraumtypen und geschützten Biotope vorhanden.

- ▶ **Vögel:**

Es wurden Brutvorkommen von 62 Vogelarten innerhalb des Kartierbereichs festgestellt, weitere 23 Arten sind als Nahrungsgäste oder Durchzügler beobachtet worden. Dreizehn der Brutvogelarten stehen auf der Roten Liste beziehungsweise

Vorwarnliste von Deutschland, 15 Arten stehen auf der Roten Liste oder Vorwarnliste von Rheinland-Pfalz. Im Vorhabensbereich brüteten drei Vogelarten mit insgesamt 15 Brutrevieren: Im Bereich der Feldflur wurden jeweils sieben Reviere der bundes- und landesweit gefährdeten Feldlerche (*Alauda arvensis*) und der Schafstelze (*Motacilla flava*) festgestellt. Innerhalb von Gehölzen im Bereich der geplanten Schiffsbeladeanlage befand sich ein Neststandort der Mönchsgrasmücke.

Im Kartierbereich wurden während sechs Begehungen von November 2014 bis März 2015 insgesamt 22 Wasservogelarten als Nahrungsgäste, Durchzügler oder Wintergäste festgestellt. Die Acker- und Grünlandflächen im Kartierbereich sind Teil eines ausgedehnten Nahrungsgebiets der hier überwinterten Gänsearten, das sich über weite Strecken entlang des Rheins zieht. Größere Ansammlungen von äsenden Gänsen wurden zu keinem Zeitpunkt im Kartierbereich festgestellt. Daher ist nicht von einer besonderen Bedeutung der untersuchten Flächen als Nahrungshabitat für Rastvögel und Wintergäste auszugehen.

▶ **Reptilien:**

Im Kartierbereich wurde mit der Zauneidechse (*Lacerta agilis*) eine Reptilienart nachgewiesen. Sie ist sowohl bundes- als auch landesweit eine Art der Vorwarnliste, gemäß BNatSchG streng geschützt und wird im Anhang IV der FFH-Richtlinie geführt. Als Habitat dienen vor allem die besonnten Böschungen des Sommerdeichs im Norden und Osten der landwirtschaftlich genutzten Flächen im Gewann Bonnau außerhalb des Vorhabensbereichs. Die landwirtschaftlich genutzten Flächen stellen keinen geeigneten Lebensraum für Zauneidechsen oder andere Reptilienarten dar.

▶ **Amphibien:**

Im Rahmen der Erfassungen wurden vier Amphibienarten, Teichfrosch (*Pelophylax kl. esculentus*), Laubfrosch (*Hyla arborea*), Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*) und Wechselkröte (*Bufo viridis*), im Kartierbereich nachgewiesen. Mit dem Seefrosch (*Pelophylax ridibundus*) und dem Teichmolch (*Lissotriton vulgaris*) müssen zwei weitere Arten aufgrund vorhandener Daten der Gesellschaft für Naturschutz und Ornithologie Rheinland-Pfalz (GNOR) im Gebiet angenommen werden, obwohl sie im Frühjahr 2015 nicht beobachtet wurden (persönliche Mitteilung von Herrn Schader). Von den nachgewiesenen beziehungsweise im Gebiet anzunehmenden Arten werden vier auf der Roten Liste Deutschlands und / oder von Rheinland-Pfalz geführt, eine Art ist in der Vorwarnliste erfasst. Drei Arten werden in Anhang IV der FFH-Richtlinie geführt und zählen zu den streng geschützten Arten. Der Verbreitungsschwerpunkt für Amphibien lag im Nordosten des Kartierbereichs im Bereich des Altwassers des NSG "Sporen". Einzelnachweise erfolgten weiter südlich in dem das Rheinufer säumenden Pappelbestand des NSG "Sporen" sowie auf den zum Rheinufer führenden Kreisstraßen. Innerhalb des Vorhabensbereichs wurden keine Amphibien festgestellt.

▶ **Schmetterlinge:**

Es wurde das Vorkommen folgender artenschutzrechtlich relevanter Schmetterlingsarten überprüft: Großer Feuerfalter (*Lycaena dispar*), Dunkler und Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea teleius* und *M. nausithous*), Nachtkerzenschwärmer (*Proserpinus proserpina*), Haarstrang-Wurzeleule (*Gortyna borelii*). Die Suche fiel negativ aus, obwohl in einigen Bereichen Bestände mit geeigneten Raupenfutterpflanzen vorhanden waren. Möglicherweise liegen die potenziellen Habitate inmitten großschlägiger Ackerflächen zu isoliert, um von den behandelten Schmetterlingsarten aus anderen geeigneten Gebieten angefliegen zu werden. Der Wert des Kartierbereichs für Schmetterlinge ist insgesamt als gering einzustufen.

• Schutzgut biologische Vielfalt

Das Kartierbereich liegt im Landschaftsraum "Mannheim-Oppenheimer Rheinniederung". Die Niederung zwischen Mannheim / Ludwigshafen und Oppenheim ist zur Wormser Terrasse, die durch frühere Flussläufe und Altschlingen geprägt ist, durch eine mehr oder weniger deutliche Hochuferkante abgesetzt.

Die biologische Vielfalt des Kartierbereichs wird vor allem durch die Gehölzbestände zwischen Sommerdeich und Rhein, die das NSG "Sporen" bilden, sowie den Bereich westlich der B 9 geprägt:

- ▶ Die Gehölzbestände entlang des Rheins bestehen zum Teil aus landschaftstypisch ausgebildetem Pappelwald auf Auenstandorten sowie Weidenauwald, die FFH-Lebensraumtypen entsprechen sowie gemäß § 30 BNatSchG geschützt sind. Ein Altwasser mit Verlandungszone trägt zur biologischen Vielfalt bei. Das Altwasser bildet einen Verbreitungsschwerpunkt von Amphibien. Hier wurden Hunderte von Laubfröschen sowie Teichfrosch und Knoblauchkröte festgestellt.
- ▶ Westlich der B 9 befinden sich die beiden durch Abgrabung entstandenen Stillgewässer der Ochsenlache, die im Biotopkataster Rheinland-Pfalz (LANIS) als geschützte Biotope geführt werden. Zur biologischen Vielfalt tragen ihr Wasserpflanzenreichtum sowie offenliegende Löss- und Sandsteilwände am südlichen See bei, die einen geeigneten Brutplatz für Uferschwalben darstellen.

Der Bereich zwischen dem Sommerdeich im Osten und der B 9 beziehungsweise dem Rheinhauptdeich im Westen, ist durch großflächigen Ackerbau sowie Grünland im Süden geprägt. Innerhalb der landwirtschaftlich genutzten Flächen liegt der Vorhabensbereich. Da die Äcker vor allem zum intensiven Anbau von Lauchgewächsen, Mais und Wintergetreide genutzt und intensiv bewässert werden und es sich beim Grünland um regelmäßig gedüngte, überwiegend artenarme Fettwiesen handelt, tragen sie insgesamt wenig zur biologischen Vielfalt des Kartierbereichs bei. Die Ackerflächen stellen jedoch ein geeignetes Bruthabitat für typische bodenbrütende Vogelarten dar. Im Vorhabensbereich

wurden die in Rheinland-Pfalz als gefährdet eingestufte Feldlerche sowie die Schafstelze festgestellt.

- Schutzgut Boden

Innerhalb des Untersuchungsgebiets der UVS liegen Auenböden aus im Zuge periodischer Überflutungen abgelagerten Rhein-Sedimenten vor. Im Vorhabensbereich stellen karbonatreiche Auenpararendzina-Auengleye sowie Auengley-Braune Auenböden die häufigsten Bodentypen dar. Unterschiede in der Ausprägung der Böden resultieren in erster Linie aus dem kleinräumig wechselnden Grundwassereinfluss innerhalb der jungen Mändersysteme.

Gemäß den Bodenkarten, die über das Internetangebot des Landesamts für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz abrufbar sind, bestehen die Böden überwiegend aus Lehm, zu geringen Anteilen aus sandigem Lehm und stark sandigem Lehm. Wie Bohrungen im Rahmen der Baugrunderkundung (siehe Anlage 5) ergeben haben, variiert die Mächtigkeit über den anstehenden Kiesen und Sanden innerhalb des Untersuchungsgebiets von ca. 0,5 bis 3,5 m. Im Norden des Untersuchungsgebiets ist die Deckschichtmächtigkeit am geringsten, in der Mitte, auf Höhe der geplanten Warft, am mächtigsten. Die Warft wird dort errichtet, wo die Deckschichtmächtigkeit so hoch ist, dass keine Kies- und Sandgewinnung möglich ist.

Laut dem raumordnerischen Entscheid der SGD Süd vom Mai 2003 befinden sich drei Altablagerungen im Untersuchungsgebiet. Die Lage und Daten zu den Altablagerungen wurden bei der SGD Süd, Bereich Bodenschutz, abgefragt. Die Altablagerung 220 (Bonnau 1) liegt im Bereich der Auskiesungsfläche, die Altablagerung 221 (Bonnau 2) im Ausgleichsbereich östlich der Auskiesungsfläche, in dem Hartholzauwald entwickelt wird und die Altablagerung 215 (Fa. Chio) westlich des Rheinhauptdeichs außerhalb des Vorhabensbereichs. Laut Einstufung der SGD Süd, Bereich Bodenschutz, handelt es sich bei allen drei Flächen um nicht altlastverdächtige Altablagerungen. Im Vorfeld der Rohstoffgewinnung werden die Altablagerungen 220 und 221 nach technischen Vorschriften für die Abfallbeseitigung der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) untersucht und, falls erforderlich, im Rahmen eines Abfallkonzeptes entsorgt.

Für Teilbereiche des Untersuchungsgebiets der UVS wurde durch die Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH nach Auswertung der verwendeten Luftbildserien und weiterer Unterlagen (historische Akten, Fachliteratur und Internetquellen) eine potenzielle Kampfmittelbelastung ermittelt. Innerhalb der ausgewiesenen Sicherheitszone ist mit Bombenblindgängern zu rechnen (Verursachungszenario "Luftangriffe"). Diese umfasst 19 % des Untersuchungsgebiets. Im Bereich von ehemaligen Kampfstellungen ist mit entsorgten Kampfmitteln zu rechnen (Verursachungszenario "Bodenkämpfe"). Die Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH empfiehlt daher eine Kampfmittelerkundung durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst Rheinland-Pfalz oder eine Fachfirma für die Kampfmittelbeseitigung.

Im Zuge der Erkundungen vor den Probebohrungen zur Baugrunderkundung (siehe Anlage 5) wurden keine Kampfmittel detektiert.

- Schutzgut Wasser

Als Fließgewässer ist im Untersuchungsgebiet neben dem Rhein, der die östliche Untersuchungsgebietsgrenze bildet, die Isenach zu nennen. Der Gewässerzug Isenach / Altrheinkanale führt u. a. das im Einzugsgebiet der Isenach (Bereich Bad Dürkheim) und des Floßbaches (u. a. südliche Frankenthaler Terrasse) anfallende Wasser zum Rhein ab. Westlich der B 9 befinden sich die beiden Abgrabungsgewässer der Ochsenlache, nördlich davon ein Naturschutzweiher sowie westlich des Untersuchungsgebiets der Silbersee. Im Norden des Untersuchungsgebiets liegt im NSG "Sporen" zwischen den landwirtschaftlich genutzten Flächen der Bonnau und dem Rheinufer ein nicht an den Rhein angebundenes, eutrophes Altwasser.

Zur Auskiesung im Gewann Bonnau wurde vom Büro Björnsen Beratende Ingenieure GmbH ein hydrogeologisches Gutachten erstellt, das dem Antrag als Anlage 7 beiliegt. Das Untersuchungsgebiet des Gutachtens erstreckt sich linksrheinisch in der Rheinniederung zwischen der K 1 im Süden, dem Eckbach im Norden sowie der L523 im Westen. Der engere Untersuchungsbereich umfasst die ca. 110 ha große Bonnau.

Maßgebend für das hydrogeologische Gutachten ist der oberflächennahe Untergundaufbau und damit der Obere Grundwasserleiter (OGWL). Maßgebende Schichtgrenzen im Bereich Bonnau und der näheren Umgebung sind folgende:

- ▶ Untere Begrenzung des OGWL: Die Basis des OGWL bilden Schluffe/Tone des OZH. Die meisten Bohrungen erreichten die Basis, die zwischen rund 67 und 74 m+NN, in der Regel um 72 / 73 m+NN, anzutreffen ist.
- ▶ Obere Begrenzung des OGWL: Die Kiessande des OGWL werden bereichsweise von bindigen Schichten überlagert. Diese sind unterschiedlich mächtig. Es handelt sich meist um sandige oder tonige Schluffe. Ein mächtiger, bindiger Deckschichtbereich mit Basiswerten der Deckschicht bis auf rund 80 m+NN erstreckt sich lokal in der nördlichen Hälfte der Bonnau. Hier weist in der Planung der Baggersee entsprechend der damit nur geringen und nicht abbauwürdigen Kiessandmächtigkeit eine geringere Breite (Einschnürung) als weiter nördlich oder südlich auf. Im nordwestlichen Bereich sind dagegen beispielsweise bis auf wenige dm Mutterboden keine bindigen Deckschichten anzutreffen.

Hauptgewässer und Haupteinflussfaktor auf die Grundwasserstände im Untersuchungsgebiet ist der Rhein. Dessen Wasserführung und damit dessen Wasserstände weisen eine sehr große Schwankungsbreite auf. Steigt der Rheinwasserstand höher als der Sommerdeich, findet eine Überschwemmung der Bonnau statt. Dies hat ab Ende der siebziger Jahre (Ende der Ausbaumaßnahmen am Oberrhein) etwa 12-mal stattgefunden (siehe Anlage 7).

Im Untersuchungsgebiet findet zur Ertragssteigerung der Kulturen bei Bedarf eine Beregnung statt. Das Beregnungswasser wird in der Regel aus dem Grundwasser entnommen. Die Brunnen dürften ausschließlich den OGWL wegen der großen Mächtigkeit und des ausreichenden Wasserdargebotes infolge der Rheinnähe erfassen. Grundwasser aus dem OGWL entnehmen im Untersuchungsgebiet die Firma Intersnack an zwei Flachbrunnen (FB1 und FB2) im Bereich Petersau sowie die Firma FRoSTA AG an zwei Flachbrunnen im Industriegebiet Roxheim. Südlich der Bonnau ist die Grundwassersituation durch die Brauch- und Trinkwasserentnahme (vorwiegend Tiefbrunnen im MGWL und UGWL) im Bereich der Städte Frankenthal, Ludwigshafen und Mannheim geprägt (siehe Anlage 7).

Die Grundwasserströmung im weiteren Untersuchungsraum ist grundsätzlich in Ost-West-Richtung von der Frankenthaler Terrasse zur Rheinniederung orientiert. In Rheinnähe ist die Strömung vor allem bei hohen Rheinwasserständen entgegengesetzt gerichtet. Darüber hinaus ist die mittlere Grundwasserströmung im Untersuchungsgebiet sowie weiter südlich durch die so genannte Frankenthaler Depression geprägt. Bedingt durch Schwachstellen im oberen Zwischenhorizont (Bereich Ludwigshafen-Oppau, Ludwigshafen-Edigheim und Frankenthal-Mörsch) und hohe Grundwasserförderung im MGWL sickert zur Regenerierung des tieferen Grundwassers mehr Grundwasser aus dem OGWL in den MGWL ab, als landseitig zufließt. Dadurch hat sich der Grundwasserspiegel im Bereich der Depression im Mittel unterhalb des mittleren Rheinwasserspiegels abgesenkt. Der Ausgleich erfolgt durch Zufluss uferfiltrierten Rheinwassers. Die Grundwasserströmung im Untersuchungsgebiet ist damit zur Depression hin gerichtet (siehe Anlage 7).

- Schutzgüter Klima und Luft

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Klimaregion Nördliches Oberrheintiefland. Diese Zone umfasst einen aufgrund der Beckenlage klimatisch begünstigten Raum, für den sonnenreiche und heiße Sommer sowie meist milde, klimatisch ausgeglichene Winter kennzeichnend sind.

In der Region Rhein-Neckar ist das übergeordnete Strömungsgeschehen von der großräumigen Leitlinienwirkung des Rheingrabens (Nord-Süd-Richtung) sowie der angrenzenden Mittelgebirge Pfälzerwald und Odenwald (bevorzugt Süd-West-Richtung, sekundär Nord-Ost-Richtung) bestimmt. Lufthygienisch bedeutsame Luftaustauschsysteme sind innerhalb des Untersuchungsgebiets nicht vorhanden. Gemäß der Erläuterungskarte "Natur, Landschaft und Umwelt" des Einheitlichen Regionalplans Rhein-Neckar (VERBAND REGION RHEIN-NECKAR 2014) sind keine Kaltluftentstehungsgebiete mit Abflussbahnen, die eine Relevanz für Siedlungsflächen haben können, vorhanden.

Hinsichtlich der Immissionsbelastungen im Untersuchungsgebiet können die im Daten- und Kartendienst der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) dargestellten Werte mit dem Bezugsjahr 2010 herangezogen werden. Die dort angegebenen Belastungswerte resultieren aus Modellrechnungen für Bezugsflächen von 500 m x 500 m

und reichen bis zu einem Kilometer über die Bundeslandgrenze hinaus. Sie decken den südlichen Teil des Vorhabensbereichs ab. Im südlichen Teil des Vorhabensbereichs wurden im Bezugsjahr 2010 die Grenzwerte für die mittlere Stickstoffdioxid-Belastung und die mittlere Feinstaub-Belastung sowie der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor Ozon nicht überschritten. Der Feinstaub PM₁₀-Tagesmittelwert (TMW) von 50 µg/m³ wurde an neun bis elf Tagen des Jahres 2010 überschritten. Zulässig laut BImSchV sind 35 Überschreitungen im Kalenderjahr. Mit zunehmender Nähe zur autobahnähnlich befahrenen Bundesstraße B 9 ist mit einer höheren Stickstoffdioxid-Belastung zu rechnen.

- Schutzgut Landschaft

Flächenhaft wirksame Landschaftsbildelemente des Untersuchungsgebiets stellen die strukturarmen Ackerflächen insbesondere der Bonnau und von Petersau-Bannen sowie die offenen Wasserflächen der Ochsenlache dar. Die das Rheinufer beziehungsweise den Sommerdeich sowie die Isenach flankierenden Gehölzbestände treten auf östlicher Seite der B 9 für den Betrachter als deutlich raumbegrenzende Elemente in Erscheinung. Westlich der Bundesstraße sind vor allem der Pappelwald im Norden sowie die höheren Gehölzbestände im Umfeld der Stillgewässer raumbegrenzend wirksam. Der das geplante Abbaugelände westlich begrenzende Rheinhauptdeich stellt eine leicht raumbegrenzende Struktur dar. Er gliedert sich durch den Bewuchs mit Wiesenvegetation gut in die Ackerlandschaft ein. Weitere raumbegrenzende Elemente bilden die B 9 im Westen des Vorhabensbereichs sowie die Gebäude und Baumbestände in Petersau im Süden.

- Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter

Nach Angaben des Landesamts für Denkmalpflege, Amt Speyer (heute: Direktion Landesarchäologie, Außenstelle Speyer) wurde im Untersuchungsgebiet ursprünglich eine archäologische Fundstelle vermutet, bei der es sich um eine Siedlung oder Grabstätte unbekannter Zeitstellung hätte handeln können. Die damals vermutete Fundstelle befand sich südlich eines in West-Ost-Richtung verlaufenden Wirtschaftswegs etwa am geplanten Standort des Kieswerks. Mittlerweile hat eine Überprüfung der Fläche unter der Aufsicht des Landesamts für Denkmalpflege stattgefunden. Dabei wurden keine Hinweise auf das Vorhandensein von Bodendenkmälern und archäologisch wertvollen Objekten im fraglichen Gebiet festgestellt (Schreiben der Direktion Landesarchäologie, Außenstelle Speyer, vom 18.10.2011). Weitere Untersuchungen sind nach den hierzu vorliegenden Aussagen nicht erforderlich.

Im Süden des Untersuchungsgebiets befindet sich das Hofgut Petersau. Die historische Gutsanlage mit alten Gebäuden und parkartigen Freiflächen ist als Kulturdenkmal geschützt (GENERALDIREKTION KULTURELLES ERBE 2017). Innerhalb des Untersuchungsgebiets befinden sich ausschließlich Teile der Freiflächen und Reitanlagen.

Zu den Sachgütern sind innerhalb des Untersuchungsgebiets die Gebäude im Gewann Nonnenbusch und in Petersau, Straßen (B 9, K 1 und K 10), der Rheinhauptdeich und der Sommerdeich sowie folgende Leitungen zu rechnen:

- ▶ Eine Ethylenfernleitung der BASF verläuft östlich der B 9 parallel zur Bundesstraße bis sie bei ca. Deich-km 18+475 den Rheinhauptdeich kreuzt. Anschließend verläuft sie parallel zum wasserseitigen Deichfuß des Rheinhauptdeichs bis ca. Deich-km 18+975 in einem Abstand von rund 10 m bis 15 m. Hier knickt sie zunächst auf einer Länge von ca. 275 m nach Osten ab, bevor sie dann wieder nach Norden Richtung Worms führt. Der von Bebauung und Eingriffen in den Untergrund freizuhaltenen Schutzstreifen der Leitung beträgt 3 m beidseits der Rohrachse.
- ▶ Ein erdverlegtes Glasfaserkabel der Telekom verläuft von der Querung der Ethylenleitung der BASF bei ca. Deich-km 18+950 parallel zum Deich in einem Feldweg nach Süden in Richtung der geplanten Warft. An der südwestlichen Ecke der geplanten Warft kreuzt das Glasfaserkabel den Rheinhauptdeich bei ca. Deich-km 18+150 und verläuft dann weiter in südwestlicher Richtung zur Bundesstraße B 9. Kurz vor der Querung der Bundesstraße kreuzt das Glasfaserkabel erneut die Ethylenleitung.
- ▶ Westlich der B 9 verläuft eine 380 kV-Freileitung der RWE in Nord-Süd-Richtung.
- ▶ Im Norden des Untersuchungsgebiets verläuft nördlich der geplanten Auskiesungsfläche eine 20 kV-Freileitung der Pfalzwerke von Westen in nordöstliche Richtung. Der Energieanschluss für das geplante Kieswerk soll an diese Leitung anbinden.

- **Beschreibung der Umweltauswirkungen des Vorhabens**

- Schutzgut Menschen

Zum Thema **Schall** wurde eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt. Das Fachgutachten der Werner Genest und Partner Ingenieurgesellschaft mbH liegt den Antragsunterlagen als Anlage 6 bei.

Um die Geräusche beim Betrieb des geplanten Kieswerks im Umfeld zu beurteilen, wurden drei Immissionsorte festgelegt: Nonnenbusch 5, Petersau 5a und Petersau 6. Die Immissionsorte wurden so gewählt, dass bei Einhaltung der schalltechnischen Anforderungen an diesen Orten die Anforderungen auch an allen anderen Immissionsorten in der angrenzenden Nachbarschaft erfüllt werden.

Alle schalltechnischen Ausgangsdaten wurden in ein digitales Geländemodell der Software SoundPLAN 7.4 eingearbeitet und eine Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2, auf die angegebenen Immissionsorte durchgeführt. Die Bodendämpfung wurde nach dem alternativen Verfahren gemäß DIN ISO 9613-2, Ziffer 7.3.2, berechnet. Die Beurteilungspegel wurden für die beiden Betriebssituationen "Abbau im nördlichen Bereich" und "Abbau im südlichen Bereich" sowie die Situation "Lkw-Beladung" berechnet.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass durch den Betrieb des Kieswerks einschließlich Saugbagger, Werksverkehr, Förderbandanlage, Ausschleusstation und Schiffsbeladeanlage der hier nach TA Lärm bei einer Gebietseinstufung der Nachbarschaft als Außenbereich / Mischgebiet (MI) / Dorfgebiet (MD) festzulegende Tages-Immissionsrichtwert von 60 dB(A) um mindestens 9 dB unterschritten wird. Im Nachtzeitraum wird der Immissionsrichtwert von 45 dB(A) um mindestens 6 dB(A) unterschritten. Es wurde ein konservativer Ansatz verwendet. Das Schallausbreitungsmodell geht von ungünstigen Schallausbreitungsbedingungen aus (Mitwindsituation). Außerdem wurde davon ausgegangen, dass das Kieswerk während der gesamten Tageszeit von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr durchgehend mit sämtlichen Lärmquellen in Betrieb ist. Auch für die Beladung der Lkw im Nachtzeitraum wurde ein durchgehender Betrieb des Radladers sowie der zur Beladung benötigten Förderbänder von 4.00 Uhr bis 6.00 Uhr berücksichtigt. Die berechneten Beurteilungspegel für die jeweiligen Immissionsorte können als Obergrenze der tatsächlich auftretenden Geräuschemissionen angesetzt werden. Bau- / betriebsbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Gesundheit und Wohlbefinden von Menschen aufgrund von Schallimmissionen durch den Kieswerkbetrieb, einschließlich Saugbagger, Werksverkehr, Förderbandanlage, Ausschleusstation und Schiffsbeladeanlage, sind auszuschließen.

Von den Förder- und Aufbereitungsanlagen gehen keine **Staubentwicklungen** aus, da das geförderte Material infolge der Gewinnung aus dem Grundwasser und der hydraulischen Förderung sowie der Aufbereitung im Nassverfahren einen hohen Wassergehalt aufweist. Staubaufwirbelung durch Radlader und Lkw innerhalb des Kieswerks werden durch die Begrenzung der Geschwindigkeit der Fahrzeuge auf Schrittgeschwindigkeit minimiert. Um bei Trockenheit Staubaufwirbelungen zu vermeiden, werden die befahrbaren Flächen mit einem Kesselwagen, der mit einem Sprühbalken ausgerüstet ist, besprengt. Um zu vermeiden, dass von den ausfahrenden Lkw an den Reifen anhaftender Schmutz auf die Betriebsstraße zur B 9 ausgetragen wird, ist eine Reifenwaschanlage vorgesehen. Vor Verlassen des Werksgeländes müssen die Fahrzeuge die Reifenwaschanlage durchfahren. Das Reinigungswasser wird in ein seitlich angeordnetes Becken geleitet, wo der Schmutz nach dem Absetzen von einem Radlader ausgehoben werden kann. Das Waschwasser steht dann nach dem Absetzvorgang wieder für den Waschvorgang (Kreislaufwasser) bereit. Bau- / betriebsbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Gesundheit und Wohlbefinden von Menschen aufgrund von Staubentwicklung durch den Kieswerkbetrieb sind auszuschließen.

Das zukünftige Kieswerk wird nahe an der B 9 errichtet. Aus Gründen der Arbeitssicherheit und der Überwachung des Produktionsprozesses werden Teile des Kieswerks bei Dunkelheit beleuchtet. Für die **Beleuchtungsanlage** sind gemäß Anlage 3 vier unterschiedliche Betriebsarten vorgesehen:

- ▶ Betriebsart Produktion Tag: Es ist nur die Innenbeleuchtung der Abzugstunnel in Betrieb. Alle anderen Leuchten sind ausgeschaltet.

- ▶ Betriebsart Produktion Nacht: Alle Leuchten sind eingeschaltet, außer der Beleuchtung der Schiffsbeladeanlage und der Zuführbänder.
- ▶ Betriebsart Stillstand: Es sind nur diejenigen Leuchten eingeschaltet, die für die Überwachung der Anlagen und des Geländes sowie für die Sicherheitsdienste von Bedeutung sind. Dabei muss gewährleistet sein, dass die Ausleuchtung soweit ausreicht, dass erkennbar wird, wenn sich unbefugte Personen auf dem Gelände aufhalten.
- ▶ Betriebsart Schiffsbeladung: Es sind die Zuführbänder, die Ausschleusstation und die Schiffsbeladeanlage beleuchtet. Die hierzu vorgesehenen Leuchten können unabhängig von den anderen Betriebsarten eingeschaltet werden.

Im Bereich der Förder- und Aufbereitungsanlagen sind senkrecht abstrahlende 2-flammige Wannenleuchten mit einer Mindestbeleuchtungsstärke zwischen 50 Lux (begehbare Bereiche der Abzugstunnel) und 150 Lux (Teilbereiche, in denen gelegentlich manuelle Eingriffe erforderlich sind) vorgesehen. Zur Beleuchtung der Abwurfbereiche der Materialhalden werden senkrecht abstrahlende Flutlichtstrahler mit einer Mindestbeleuchtungsstärke von 30 Lux verwendet, die an den Enden der Förderbandgerüste montiert sind. Weiterhin werden sicherheitsrelevante Bereiche der Verkehrsflächen mit Fahrzeugverkehr mit an Masten angebrachten Strahlern (150 Lux) ausgeleuchtet. Durch eine auf der westlichen Seite der Betriebsfläche vorgesehene Sichtschutzhecke besteht ein Blendschutz für Fahrzeuge auf der B 9. Negative Auswirkungen auf Wohngebäude sind aufgrund der Entfernung auszuschließen. Im Bereich der Schiffsbeladeanlage sind senkrecht abstrahlende 2-flammige Wannenleuchten mit einer Mindestbeleuchtungsstärke von 10 Lux vorgesehen. Jede der sieben Dalben zum Anlegen der Schiffe ist mit einem Toplicht (Navigationsleuchten) mit einer Mindestbeleuchtungsstärke von 5 Lux ausgestattet. Zu den Gebäuden von Petersau besteht aufgrund der Lage der Schiffsbeladeanlage östlich des Rheinhauptdeichs und aufgrund von Gehölzen keine direkte Sichtbeziehung. Negative Auswirkungen sind auszuschließen. Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen aufgrund der Beleuchtung des Kieswerks und der Schiffsbeladeanlage sind auszuschließen.

Der Vorhabensbereich steht in der Abbauphase nicht mehr zur lokalen Naherholung zur Verfügung. Es handelt sich um intensiv genutzte Ackerflächen mit wenigen Wegeverbindungen. Die beiden derzeit regelmäßig genutzten Freizeitwege im Untersuchungsgebiet östlich der B 9, der Leinpfad entlang des Rheins und der entlang des Rheinhauptdeichs führende Rhein-Radweg, werden vorhabensbedingt nicht verändert und bleiben weiterhin uneingeschränkt nutzbar. Im Süden der Bonnau sind innerhalb des Grünlands Naturhindernisse für Reiter des Hofguts Petersau installiert. Bis auf den äußersten Norden des Grünlands liegt der gesamte Bereich südlich des zukünftigen Baggersees und bleibt weiterhin nutzbar. Anlagebedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen sind auszuschließen.

- Schutzgut Pflanzen

Durch die geplante Kies- und Sandgewinnung im Gewinn Bonnau, die Betriebsstraße zum zukünftigen Kieswerk und die Schiffsbeladeanlage werden die vorhandene Vegetation und Standorte für terrestrisch lebende Pflanzenarten in Anspruch. Dies stellt eine erhebliche nachteilige Umweltauswirkung dar.

Ein Großteil der Fläche wird sukzessive in Wasserfläche umgewandelt. Der Baggersee wird im Endzustand eine Fläche von ca. 75,86 ha haben. Etwas mehr als 6 ha werden davon Flachwasserzonen einnehmen.

Vorhabensbedingt werden vor allem strukturarme Äcker mit geringem Biotopwert in Anspruch genommen (ca. 81,4 ha). Den zweitgrößten Flächenanteil nehmen Fettwiesen ein (ca. 12,8 ha).

Als Kompensationsmaßnahmen werden auf weiteren 11,64 ha Ackerfläche und 2 ha Fettwiese Hartholzauwald und artenreiche Glatthaferwiese wie folgt entwickelt: Im Fortgang mit dem Abbaufortschritt wird auf den den Baggersee umgebenden Flächen sukzessive ein standort- und landschaftstypischer Hartholzauwald entwickelt. Nach Herstellung der endgültigen Uferböschung wird zunächst auf der Ostseite des Sees und am Westufer nördlich der Warft mit der Pflanzung von Baumarten des Hartholzauwalds begonnen. Auf der Nordseite des Baggersees wird artenreiches Grünland angelegt. Nach Ende der Rohstoffgewinnung (nach ca. 30 Jahren) werden die Förder- und Aufbereitungsanlagen des Kieswerks, die Förderbandanlage sowie die Schiffsbeladeanlage abgebaut. Im Bereich der Warft, auf der sich das Kieswerk befand, wird eine Glatthaferwiese, wie sie auf dem angrenzenden Deich vorhanden ist, entwickelt. Der gesamte See wird zu diesem Zeitpunkt von Gehölzen sowie Glatthaferwiese umgeben sein. Im Bereich des Abbauabschnitts I im Norden des Sees wird der Hartholzauwald dann bereits ein Alter von 20 bis 30 Jahren haben. Im Endzustand werden im Umfeld des Baggersees ca. 19,08 ha Hartholzauwald und ca. 12,23 ha artenreiche Glatthaferwiese vorhanden sein.

Durch die Kompensationsmaßnahmen, die sukzessive mit Voranschreiten des Abbaus umgesetzt werden, verbleiben insgesamt keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen.

Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie sowie gemäß § 30 BNatSchG geschützte Biotope und schutzwürdige Biotopkomplexe des Biotopkatasters Rheinland-Pfalz sind im Vorhabensbereich sowie innerhalb der angrenzenden Kompensationsflächen nicht vorhanden.

Für den Bau der Förderbandanlage wird zwischen der K 10 und der Schiffsbeladeanlage eine ca. 6,50 m breite Baustraße benötigt. Bei dieser Fläche (ca. 2.900 m²) handelt es sich überwiegend um Fettwiese sowie kleinflächig um Bereiche einer Baumhecke, einer Baumreihe sowie eines Fettgrünland-Saums. Nach dem Bau der Förder-

bandanlage werden die Grünlandbereiche entsprechend dem Ist-Zustand wiederhergestellt sowie einzelne Gehölze, die gegebenenfalls entfernt werden mussten, gepflanzt (Maßnahme V3). Dadurch werden erhebliche nachteilige Auswirkungen vermieden.

- Schutzgut Tiere

Das Töten oder Verletzen von Vögeln sowie Störungen des Brutgeschäfts und der Jungenaufzucht sind aufgrund der Bauzeitenregelung (Maßnahme V1) auszuschließen. Reptilien, Amphibien und europarechtlich geschützte Schmetterlingsarten wurden im Vorhabensbereich nicht festgestellt, so dass Auswirkungen auszuschließen sind. Nicht auszuschließen ist, dass es bei wenig mobilen Tierarten durch die abschnittsweise Beräumung der geplanten Auskiesungsfläche zu Individuenverlusten kommt.

Im Untersuchungsgebiet sind die Vorbelastungen bezüglich **Lärm** hoch. Sie setzen sich zusammen aus dem Verkehrslärm der B 9, dem Schiffsverkehrslärm, dem Lärm durch landwirtschaftliche Maschinen sowie dem Freizeitverkehr. Um Auswirkungen des derzeitigen Lärms durch die B 9 sowie des prognostizierten Gewerbelärms des Kieswerks (inklusive Saugbagger, Werksverkehr, Förderbändern, Ausschleusstation und Schiffsbeladeanlage) auf Vögel vergleichen zu können, wurde auf Grundlage von Berechnungen des Ingenieurbüros GENEST Plan 6-1 der Anlage 12 erstellt. Daraus lassen sich folgende Aussagen ablesen:

- ▶ Im Umkreis des zukünftigen Kieswerks (Umfeld der Gewässer der Ochsenlache und im Umfeld des Naturschutzweihers westlich der B 9 sowie im Bereich der Gehölze entlang der Isenach im Norden des Untersuchungsgebiets) ist die vorhandene Lärmbelastung durch die B 9 um mehr als 10 dB höher als der prognostizierte Gewerbelärm des Kieswerks. Das Kieswerk wird zu keiner wahrnehmbaren Erhöhung des Lärms führen.
- ▶ Östlich der zukünftigen Baggerseeefläche, im Bereich des Gehölzgürtels entlang des Rheins (NSG "Sporen"), entspricht im Norden die prognostizierte Lärmbelastung in Höhe von 45 - 50 dB(A) durch das Kieswerk der derzeitigen Lärmbelastung durch den Verkehrslärm der B 9. Im Süden nimmt die Vorbelastung durch den Verkehrslärm ab (derzeitiger Pegelbereich 40 - 45 dB(A)). Die Vorbelastung durch den Schiffsverkehrslärm (ca. 50 dB(A)) entspricht dem vorhabensbedingten, prognostizierten Gewerbelärm. Das Vorhaben wird zu keiner wahrnehmbaren Erhöhung des Lärms führen.
- ▶ Nördlich der Schiffsbeladeanlage werden kleinflächig maximale Gewerbelärmimmissionen im Pegelbereich von 50 bis 55 dB(A), westlich der Schiffsbeladeanlage im Pegelbereich von 55 bis 60 dB(A) prognostiziert. Unmittelbar an der Schiffsbeladeanlage wird der Pegelbereich 60 bis 65 dB(A) erreicht (siehe Plan 6-1 der Anlage 12). Am Standort der Schiffsbeladeanlage besteht eine Vorbelastung durch den Schiffsverkehrslärm (50 dB(A)), der Verkehrslärm der B 9 spielt aufgrund der

Entfernung keine Rolle. Im Umkreis der geplanten Schiffsbeladeanlage brüten ausschließlich kommune Vogelarten. Vor dem Hintergrund der Vorbelastung, insbesondere durch den Schiffsverkehrslärm, ist außerdem davon auszugehen, dass sich Gewöhnungseffekte bezüglich Lärm bei den dort brütenden Vögeln eingestellt haben. Sie sind zudem hinsichtlich ihrer Habitatanforderungen wenig spezialisiert und daher in der Lage andere Standorte zu besiedeln.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere durch vorhabensbedingte Lärmemissionen sind insgesamt auszuschließen.

Während der Betriebszeiten (maximal von 6.00 bis 22.00 Uhr) werden die Betriebsanlagen des Kieswerks sowie die Schiffsbeladeanlage aus Sicherheitsgründen bei Dunkelheit beleuchtet. Außerhalb der Betriebszeiten wird das Gelände des Kieswerks sowie die Schiffsbeladeanlage nur soweit beleuchtet, dass erkennbar ist, wenn sich unbefugte Personen auf dem Gelände beziehungsweise an der Anlage aufhalten. Um negative **Lichtauswirkungen** so gering wie möglich zu halten, werden für die Beleuchtung insektenfreundliche Leuchtmittel verwendet. Es kommen neutral- oder warmweiße LED-Lampen mit geschlossenem Gehäuse zum Einsatz. Außerdem wird die Lichtintensität so gering wie möglich gewählt und der Lichtkegel nach unten gerichtet, auf das zu beleuchtende Objekt begrenzt und nach oben abgeschirmt. Insgesamt wird somit sichergestellt, dass die Anlockwirkung für Insekten möglichst gering ist, das Beuteangebot für Fledermäuse in den Gehölzbeständen der Umgebung erhalten bleibt und Beeinträchtigungen von Vögeln durch die Beleuchtung des Kieswerks und der Schiffsbeladeanlage auf ein Minimum reduziert werden. Die Beleuchtung der Betriebsanlagen des Kieswerks sowie der Schiffsbeladeanlage wird weniger intensiv als die Beleuchtung des Kieswerks am Silbersee sein. Dort halten sich regelmäßig Gruppen von Rastvögeln, beispielsweise Gänsen, in unmittelbarer Nähe des Kieswerks auf. Aufgrund der Reduzierung der Störeinflüsse durch Licht durch die Umsetzung der oben genannten Maßnahmen, der Entfernung zu den Bruthabitaten, der Sichtschutzhecke am westlichen Rand des Kieswerks sowie den Erfahrungen am Kieswerk am Silbersee sind nachteilige Auswirkungen auf Tiere durch Licht auszuschließen.

Durch die Silhouette / **Kulisse** von Bauwerken kann es für Vögel grundsätzlich zu einer Verringerung der Raumnutzungsintensität kommen. Das zukünftige Kieswerk kann in seiner Gesamtheit mit Betriebsanlagen und Gebäuden als Kulisse betrachtet werden. Das zukünftige Kieswerk wird aus mehreren Betriebsanlagen bestehen, deren Höhe maximal 25 m (Sandhalden mit Reversierband) betragen wird. Es ist davon auszugehen, dass die vom Kieswerk ausgehende Kulissenwirkung gering sein wird. Sie ist vergleichbar mit der des Kieswerks am Silbersee, in dessen unmittelbarer Nähe sich regelmäßig Gruppen von Rastvögeln, beispielsweise Gänsen, aufhalten. Aufgrund der Entfernung von mindestens 500 m sind erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Vögel, die entlang der Isenach oder innerhalb des Gehölzgürtels entlang des Rheins ihren Neststandort haben, auszuschließen. Westlich der B 9 sind die Neststandorte der erfassten Brutvogelarten bis auf wenige direkt an der B 9 brütende Vögel mindestens 200 m vom Kieswerk entfernt. Da

dazwischen die vielbefahrene B 9 liegt und die Einsehbarkeit des Kieswerks von Westen durch eine mindestens 2 m hohe Sichtschutzhecke, die auf der westlichen Seite der Betriebsfläche vorgesehen ist, reduziert wird, sind erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Vögel ebenfalls auszuschließen.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Vögel durch die **Anwesenheit und die Bewegung von Menschen und Maschinen** sind aus folgenden Gründen auszuschließen:

- ▶ westlich der B 9: Entfernung der Neststandorte zum zukünftigen Kieswerk, Lage östlich der vielbefahrenen B 9 und Reduzierung der Einsehbarkeit des Kieswerks durch eine mindestens 2 m hohe Sichtschutzhecke,
- ▶ östlich der B 9: Entfernung der Neststandorte (Gehölze entlang des Rheins und der Isenach sowie das Feldgehölz nördlich der K 10) ≥ 500 m, Befahren des Betriebswegs östlich des zukünftigen Baggersees nur in Abständen mehrerer Wochen oder Monate zum Umsetzen des Saugbaggers, Nutzung der Ausschleusstation nur in Ausnahmefällen,
- ▶ Es ist von Gewöhnungseffekten bei den Vögeln, die in den wenigen Gehölzen nahe der B 9 sowie im Feldgehölz nördlich der K 10 brüten, auszugehen.

Die dauerhafte Umwandlung von Land- in Wasserflächen ist mit einem Lebensraumverlust für terrestrisch lebende Tierarten verbunden. Dieser ist als erhebliche nachteilige Umweltauswirkung zu bewerten. Zugleich entsteht im Rahmen der Abbautätigkeit sowie der Rekultivierung neuer Lebensraum für eine Vielzahl von Tierarten. Der Baggersee inklusive der Flachwasserzonen stellt Lebensraum für Arten der Gewässer sowie uferbewohnende Arten, wie Röhrichtbrüter, dar. Es entsteht Nahrungsraum sowie Rastflächen für Schwimmvögel und weitere Vogelarten. Durch die abschnittsweise Entwicklung von Hartholzauwald nach Ende des jeweiligen Abbauabschnitts entsteht neuer Lebensraum für eine Vielzahl von gehölzbewohnenden Tierarten.

Aufgrund der Strukturarmut sind die Ackerflächen des Untersuchungsgebiets nur von zwei Vogelarten besiedelt. Als typische bodenbrütende Vogelarten kamen die in Rheinland-Pfalz als gefährdet eingestufte **Feldlerche** und die **Schafstelze** vor. Durch die Kies- und Sandgewinnung verringert sich die als Nistplatz und Nahrungshabitat zur Verfügung stehende Fläche. Um das Auslösen von Verbotstatbeständen des § 44 BNatSchG zu vermeiden und sicherzustellen, dass die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang kontinuierlich gewahrt bleibt, sieht der Fachbeitrag Artenschutz (Anlage 12) eine vorgezogene Ausgleichsmaßnahme vor. Der Vorhabensträger beabsichtigt, mit einem Landwirt einen Vertrag über das Anlegen von Feldlerchenfenstern und Brachestreifen (Maßnahme C1) im Umkreis der Bonnau zu schließen. Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Feldlerche und Schafstelze sind damit auszuschließen.

Auf der Nordseite des Baggersees ist in einer Senke ein Vorkommen des Linsenkrebses (*Limnadia lenticularis*) bekannt. Nördlich des Baggersees wird deswegen nicht wie auf der West- und Ostseite ein Hartholzauwald, sondern eine Glatthaferwiese entwickelt

(Maßnahme V7). Das Grünland dient außerdem als Nahrungshabitat für Vögel, die im Wald brüten, aber außerhalb nach Futter suchen, wie beispielsweise Grün- und Grauspecht.

Insgesamt können, unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen, erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Tierwelt ausgeschlossen werden.

- Schutzgut Biologische Vielfalt

Die geplanten Kompensationsmaßnahmen tragen zur Zunahme der biologischen Vielfalt bei. Durch die sukzessive Aufforstung des Bereichs zwischen entstehendem Baggersee und Sommerdeich wird, angrenzend an die Gehölzbestände des NSG "Sporen", Hartholzauwald an seinem natürlichen Standort entwickelt. Nördlich des entstehenden Baggersees wird die Senke mit Vorkommen des Linsenkrebses erhalten. Parallel zur sukzessiven Inanspruchnahme terrestrischer Lebensräume entstehen Besiedlungsmöglichkeiten für die Tier- und Pflanzenwelt der Gewässer und der (semi-) aquatischen Lebensräume. Die am Westrand des Abbauabschnitts I A sowie am südlichen Rand des Baggersees entstehende Flachwasserzonen stellen gemeinsam mit den Unterwasserböschungen des Sees Besiedlungsmöglichkeiten für Wasserpflanzen dar und bilden wertvolle Habitate für die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Amphibienarten und für an Gewässern brütende Vogelarten.

Der Vorhabensbereich besteht aus großen Ackerflächen sowie in geringem Umfang aus Grünlandflächen, die intensiv bewirtschaftet werden. Die Ackerflächen stellen ein geeignetes Bruthabitat für typische bodenbrütende Vogelarten dar. Um den Verlust von Bruthabitaten und Nahrungsflächen der Feldlerche und der Schafstelze im Vorhabensbereich auszugleichen, sieht der Fachbeitrag Artenschutz (Anlage 12) eine vorgezogene Ausgleichsmaßnahme (Maßnahme C1) im Umkreis der Bonnau vor. Der Vorhabensträger beabsichtigt, mit einem Landwirt einen Vertrag über das Anlegen von Feldlerchenfenstern und Brachestreifen zu schließen.

Unter Berücksichtigung der im Fachbeitrag Naturschutz (siehe Anlage 13) und Fachbeitrag Artenschutz (siehe Anlage 12) beschriebenen Maßnahmen sind erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die biologische Vielfalt auszuschließen. Vielmehr wird sich die biologische Vielfalt anlagebedingt erhöhen.

- Schutzgut Boden

Im Zuge der abschnittswisen Beräumung der Deckschichten im geplanten Abbaugebiet wird der dort vorhandene Boden beseitigt. Die Abgrabung und Umlagerung sowie die Versiegelung von Boden und der damit verbundene Verlust von Bodenfunktionen stellen erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Boden dar.

Die Bewertung des Bodens erfolgte gemäß dem Bilanzierungsmodell für Nassauskiesungen (KREISVERWALTUNG GERMERSHEIM & SGD SÜD o.J.). Die Verwendung dieses

Bewertungsmodells wurde im Scoping von Seiten der SGD Süd vorgegeben. Es stützt sich bei der Bodenbewertung auf die Biotoptypenkartierung. Durch die Gegenüberstellung des Ist- und Plan-Zustands wird der Eingriff in das Schutzgut Boden beziffert.

Durch die Kompensationsmaßnahmen, die sukzessive mit Voranschreiten des Abbaus umgesetzt werden, verbleiben insgesamt keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen.

- Schutzgut Wasser

Oberflächenwasser

Erheblich nachteilige Auswirkungen auf die Oberflächengewässer im Untersuchungsgebiet (Isenach, Abgrabungsgewässer der Ochsenlache, Naturschutzweiher, Altwasser im NSG "Sporen") sind aufgrund der großen Entfernung und der nicht bestehenden Verbindung zum Vorhaben auszuschließen.

Im hydrogeologischen Gutachten der BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH (Anlage 7) wurde der Aspekt der Hochwasserrückhaltung im festgesetzten Überschwemmungsgebiet zwischen Rheinhauptdeich und Sommerdeich betrachtet. Es wurde berechnet, wie sich das Retentionsvolumen zwischen Sommerdeich und Rheinhauptdeich durch den Bau der Warft und die Auskiesung inklusive einer Abdichtung der West- und Nordböschung verändert. Das Gutachten kommt zu dem Ergebnis, dass sich durch das Vorhaben ein deutlicher Gewinn an Retentionsraum ergibt. Bei Abschluss der Auskiesung beträgt der vorhabensbedingte Volumengewinn ca. 2 Mio. m³. Erhebliche nachteilige Auswirkungen in Bezug auf die Hochwasserrückhaltung zwischen Rheinhauptdeich und Sommerdeich können ausgeschlossen werden.

Die Auswirkungen der geplanten Auskiesung auf die Bemessungshochwasserstände des Rheins wurden durch eine hydraulische Modellierung untersucht. Das Gutachten von BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH liegt den Antragsunterlagen als Anlage 8 bei. Es kommt zu folgenden Ergebnissen auf Wasserspiegellagen und Fließgeschwindigkeit des Rheins:

- ▶ Es ergibt sich eine Absenkung der Wasserspiegellage des Rheins im Zustrom zur Auskiesung von maximal 1 cm am Südrand der Bonnau, die am südlichen Modellrand praktisch auf Null ausläuft. Im nördlichen Teil der Bonnau ergeben sich Aufspiegelungen von maximal 2 cm, die sich nur unwesentlich über die Auskiesung hinaus auswirken und bereits im Bereich der Isenachmündung auf Null auslaufen. Auf der rheinland-pfälzischen Seite liegen die maximalen Aufspiegelungen bei 2 cm, die Absenkungen im Oberstrom erreichen maximal 3 cm. Diese berechneten Wasserstandsänderungen liegen im Bereich der Aussageschärfe des eingesetzten Modells und können als vernachlässigbar betrachtet werden.
- ▶ Im Zustrom zum See kommt es zu einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeit des Rheins um bis zu 0,2 m/s, im eigentlichen See zu einer Verminderung um bis zu

1 m/s und nördlich der Isenach zu einer Erhöhung um 0,05 m/s. Durch das vermehrte Einstürmen in die Bonnau ergeben sich für das Bemessungshochwasser am rechten Vorland Absenkungen der Fließgeschwindigkeit im Bereich der Aufweitung "Kühkopf", sowie kleinräumig Beschleunigungen um unter 0,05 m/s in einem Rücklaufbereich östlich der Bonnau.

- ▶ Auch für das HQ200, das heißt ein Hochwasser, das statistisch gesehen einmal in 200 Jahren erreicht oder überschritten wird, sind weder eine maßgebliche Erhöhung der Wasserspiegellagen, noch eine frühere Überströmung der Deichkrone als Folge des Vorhabens zu erwarten.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Bemessungshochwasserstände des Rheins können ausgeschlossen werden.

Mit dem Rohstoffabbau verbundene nachteilige Auswirkungen auf den entstehenden Baggersee werden durch geeignete Schutzvorkehrungen und -maßnahmen nach dem Stand der Technik vermieden.

Während der Abbauphase wird der Baggersee Bonnau, wie es für sich im Abbau befindende Seen typisch ist, ein oligotrophes Gewässer sein. Nach dem Ende der Abbauphase wird sich, auch unter Berücksichtigung der Seemorphometrie, des mäßigen Nährstoffzustroms aus dem Grundwasser und dem Einfluss des nährstoffreichen Rheinwassers bei Überflutung ein langsamer Eutrophierungsprozess einsetzen, der zu mesotrophen Nährstoffverhältnissen im Baggersee führen wird.

Grundwasser

Das einem Baggersee zuströmende Grundwasser unterliegt beim Eintritt in einen Baggersee durch seeinterne chemische und biologische Prozesse, insbesondere ausgelöst durch den Sauerstoffzutritt, Veränderungen. Dem zuströmenden Grundwasser werden dabei insbesondere Nähr- und Schadstoffe entzogen, so dass das aus einem Baggersee in das Grundwasser eintretende Wasser in der Regel geringere Konzentrationen an Nährstoffen und Schadstoffen enthält als das dem Baggersee zuströmende Wasser. Da Baggerseen positive Auswirkungen auf das Grundwasser haben, sind nachteilige Auswirkungen auf die Grundwasserbeschaffenheit durch den geplanten Baggersee in der Bonnau auszuschließen.

Bezüglich der vorhabensbedingten Auswirkungen auf die Grundwasserstände wird auf das hydrogeologische Gutachten (Anlage 7) verwiesen. Das Gutachten hat das großräumige Rhein-Neckar-Grundwassermodell (TGU 1999) mit einem im Bereich der Bonnau verfeinerten Raster (62,5 m) verwendet. Es wurden die Planungsfälle ohne Abdichtung, mit Abdichtung der West- und Nordseite des entstehenden Baggersees sowie mit bauzeitlich bedingtem Fenster in der Böschungsabdichtung im Norden, Nordwesten, Westen und Süden betrachtet. Dabei wurden verschieden lange Nass- und Trockenperioden sowie die Auswirkungen bei kurzzeitigem extremem Rheinhochwasser betrachtet. Auf Basis zweier

aufeinanderfolgender Hochwässer zwischen Februar und August 1999 wurden Hochwasserereignisse entsprechend eines HQ10, HQ100 und HQ200 modelliert. Zusätzlich wurde das HQ200 nach einer zweijährigen Nassperiode berechnet.

Um Auswirkungen auf die binnenseitigen Grundwasserstände selbst bei Hochwasser (ab HQ10¹) auszuschließen, wird die West- und Nordseite der Unterwasserböschung des entstehenden Baggersees mittels Einbringung von Feinmaterial abgedichtet werden. Das für die Abdichtung benötigte Material wird aus dem nicht vermarktungsfähigen Unterboden der Abbaubanschnitte I B, II A, II B, III A und III B sowie aus dem in der Kieswäsche anfallenden Feinmaterial gewonnen.

Durch die geplante Abdichtung werden gemäß Anlage 7 sowohl negative Auswirkungen des Vorhabens auf die angrenzenden Bebauungen (Hofgut Petersau, Anwesen Edelbluth & Dauber, Gebäude im Bereich der Isenachmündung) als auch auf die angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Flächen unmittelbar binnenseits des Deichs (Petersau-Bannen) vermieden und es entsteht keine erhöhte Belastung der Schöpfwerke durch die Auskiesung.

Die Auswirkungen bauzeitlich bedingter temporärer Fenster in der Böschungsabdichtung sind als geringfügig zu betrachten. Es sind keine weiteren Grundwasserhaltungsmaßnahmen notwendig.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Grundwasser sind auszuschließen.

- Schutzgüter Klima und Luft

Wasser hat die Fähigkeit, Wärme aufzunehmen und langsam wieder abzugeben. Landflächen kühlen nachts schneller ab, während das Wasser seine Wärme nach und nach abgibt. Die Wasserfläche des sukzessive innerhalb der landwirtschaftlich genutzten Flächen auf der Bonnau entstehenden Baggersees wird daher temperaturnausgleichend auf die Umgebung wirken. Auf den derzeitigen Acker- und Wiesenflächen kann zwar mehr Kaltluft entstehen als im Bereich des zukünftigen Baggersees. Aufgrund des ebenen Reliefs bestehen jedoch keine Abflussbahnen für entstehende Kaltluft (vergleiche VERBAND REGION RHEIN-NECKAR 2014). Mit den vorhabensbedingten kleinklimatischen Veränderungen verbundene Auswirkungen für Siedlungsgebiete sind auszuschließen.

Die Immissionsbelastung der Umgebung durch die zukünftige Kies- und Sandgewinnung ist als gering einzustufen. Von der Nassauskiesung gehen keine Emissionen aus, da der Schwimmbagger und die Förderbänder elektrisch betrieben werden. Emissionen werden ausschließlich durch Radlader, Lkw und Pkw verursacht. Aufgrund des geringen Emissionspotenzials und der Entfernungen zum Abbaustandort kann eine

¹ HQ10 = 10-jährlicher Hochwasserabfluss

dadurch hervorgerufene Belastung der Luftqualität in Siedlungsgebieten ausgeschlossen werden.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Klima und das Schutzgut Luft sind auszuschließen.

- Schutzgut Landschaft

Der Bereich des geplanten Baggersees und des zukünftigen Kieswerks im Gewann Bonnau ist bereits im Ist-Zustand deutlich anthropogen überformt. Vorhabensbedingt kommen weitere anthropogene Elemente hinzu. Zunächst werden die Warft und die Betriebsstraße zur Warft gebaut. Anschließend wird das Kieswerk auf der Warft sowie die Schiffsbeladeanlage errichtet. Mit Voranschreiten des Abbaus entsteht sukzessive der Baggersee und die Kompensationsmaßnahmen werden sukzessive, dem Abbaufortschritt folgend, umgesetzt.

Im Bereich der Warft und der Betriebsstraße zum zukünftigen Kieswerk wird die Landschaftsbildeinheit 1 sowohl im Ist-Zustand als auch im Plan-Zustand mit Wertstufe 2 bewertet. Dies hat folgende Gründe:

- ▶ Das sich die Warft an die wasserseitige Böschung des Rheinhauptdeichs anlehnen und ihre Geländeoberfläche der Höhe des Rheinhauptdeichs entsprechen wird, stellt sie kein neues gliederndes Landschaftsbildelement dar. Das Ufer-Weidengebüsch auf der Überwasserböschung des Sees im Bereich der Warft (Maßnahme K6) verringert zudem Sichtwirkungen auf die Warft. Trotzdem wird vorsorglich von einer erheblich nachteiligen Auswirkung der Warft auf das Landschaftsbild ausgegangen. Hierfür sieht der Fachbeitrag Naturschutz (Anlage 13) die Ermittlung des Kompensationsbedarfs gemäß Landeskompensationsverordnung (LKompVO) vor.
- ▶ Die Betriebsstraße wird direkt angrenzend zur B 9 angelegt. Sie stellt keine neues raumbegrenzendes beziehungsweise raumzerschneidendes Element dar.

Auf den den Baggersee umgebenden Flächen wird sukzessive, dem Abbaufortschritt folgend ein standort- und landschaftstypischer Hartholzauwald sowie Glatthaferwiese entwickelt. Nach Ende der Rohstoffgewinnung (nach ca. 30 Jahren) werden die Förder- und Aufbereitungsanlagen des Kieswerks, die Förderbandanlage sowie die Schiffsbeladeanlage abgebaut. Im Bereich der Warft, auf der sich das Kieswerk befand, wird eine Glatthaferwiese, wie sie auf dem angrenzenden Deich vorhanden ist, entwickelt. Der gesamte See wird zu diesem Zeitpunkt von Gehölzen sowie Glatthaferwiese umgeben sein. Im Bereich des Abbauabschnitts I im Norden des Sees wird der Hartholzauwald dann bereits ein Alter von 20 bis 30 Jahren haben. Es wird nicht nur die Vielfalt und Eigenart, sondern auch die Naturnähe der Landschaft zunehmen.

Die beiden derzeit regelmäßig genutzten Freizeitwege im Untersuchungsgebiet östlich der B 9, der Leinpfad entlang des Rheins und der entlang des Rheinhauptdeichs

führende Rhein-Radweg, werden vorhabensbedingt jedoch nicht verändert und bleiben weiterhin uneingeschränkt nutzbar.

Anlagebedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Landschaftsbild, insbesondere durch das Vorhandensein der Warft, der Betriebsstraße und des Baggersees, sind auszuschließen.

Auf der Warft werden die Betriebsanlagen des Kieswerks errichtet. Die geplante Sichtschutzhecke im Westen des zukünftigen Kieswerks (Maßnahme V6) sowie das Ufer-Weidengebüsch auf der Überwasserböschung des Sees im Bereich der Warft (Maßnahme K6) verringern die Sichtwirkungen auf das Kieswerk. Da die Gebäudekulisse des Kieswerks, ebenso wie die Förderbandtrasse, die Ausschleusstation und die Schiffsbeladeanlage, trotzdem während des Rohstoffabbaus (für ca. 30 Jahre) sichtbar sein wird, wird vorsorglich von einer erheblichen Beeinträchtigung ausgegangen. Hierfür sieht der Fachbeitrag Naturschutz (Anlage 13) die Ermittlung des Kompensationsbedarfs gemäß Landeskompensationsverordnung (LKompVO) vor.

- Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter

Kulturgüter sind innerhalb des Vorhabensbereichs nicht vorhanden. Erhebliche nachteilige Auswirkungen sind auszuschließen

Der Rheinhauptdeich und der Sommerdeich werden vorhabensbedingt nicht beeinträchtigt. Es werden ausreichende und geotechnisch nachgewiesene Abstände eingehalten.

Das erdverlegte Glasfaserkabel der Telekom wird vor dem Bau des Kieswerks zwischen den zwei Querungen mit der Ethylenleitung der BASF rückgebaut und parallel zur Ethylenleitung beziehungsweise zur geplanten Warftzufahrt neu verlegt. Der Abstand zwischen dem Schutzstreifen der Ethylenleitung und der neuen Trasse des Glasfaserkabels wird mindestens 1,0 m betragen, der zwischen der Warftzufahrt und der neuen Trasse des Glasfaserkabels mindestens 2,0 m.

Der freizuhaltende Schutzstreifen der BASF-Ethylenleitung hat eine Breite von 3,0 m beidseits der Leitungsachse und wird bei der geplanten Anlage der Zufahrt und des Betriebsgeländes von Aufschüttungen freigehalten.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf sonstige Sachgüter sind auszuschließen.

- Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

Die Wechselwirkungen wurden vollständig bei der Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen auf die jeweils vorrangig betroffenen Schutzgüter dargestellt. Summationswirkungen und Rückkopplungseffekte, die zusätzliche, erhebliche nachteilige Auswirkungen erwarten lassen, treten nicht auf.

- **Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und Kompensation erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen gemäß § 6 UVPG sowie zum Ausgleich erheblicher Beeinträchtigungen gemäß § 14 BNatSchG**

Die Durchführung aller Maßnahmen erfolgt nach dem Stand der Technik und unter Anwendung einschlägiger Bestimmungen.

Die folgenden Maßnahmen dienen zur **Vermeidung** von Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft im Sinne der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung (siehe Anlage 13). Zudem wird mit den Maßnahmen V1 und V2 das Eintreten von Verbotstatbeständen des § 44 BNatSchG vermieden (siehe Anlage 12):

Zur Konfliktvermeidung tragen folgende Maßnahmen bei:

- ▶ V1: Bauzeitenbeschränkung bezüglich des Entfernens der Vegetation,
- ▶ V2: Baumkontrolle vor Fällung,
- ▶ V3: Wiederherstellen des ursprünglichen Zustands im Bereich der Bauzuwegung / des rückgebauten Förderbands,
- ▶ V4: Anlegen einer Feldhecke als Sichtschutz,
- ▶ V5: Abdichten der Unterwasserböschung zur Vermeidung von Druckwasser,
- ▶ V6: Anlegen einer Feldhecke als Sichtschutz,
- ▶ V7: Erhalt der Senke mit Lebensraum des Linsenkrebses (*Limnadia lenticularis*).

Das Vorhaben schließt folgende **Kompensationsmaßnahmen** mit ein:

- ▶ K1: Entwickeln eines Hartholzauwalds (ca. 19,08 ha),
- ▶ K2: Rückbau des umlaufenden Betriebswegs,
- ▶ K3: Pflanzen von einheimischen Gehölzen im Bereich der Regiefläche und der Schiffsbeladeanlage,
- ▶ K4a: Herstellen einer Flachwasserzone durch Einbringen von Abraum (ca. 0,84 ha),
- ▶ K4b: Herstellen einer Flachwasserzone durch Einspülen von Feinsand (ca. 2,20 ha),
- ▶ K4c: Herstellen einer Flachwasserzone durch Einspülen von Feinsand und Einbringen von Abraum (ca. 2,99 ha),
- ▶ K5: Anlegen einer Glatthaferwiese (ca. 8,23 ha),
- ▶ K6: Anlegen einer Hochstaudenflur (ca. 0,58 ha),
- ▶ K7: Anlegen eines Weiden-Ufergehölzes (ca. 0,56 ha),
- ▶ K8: Anlegen einer Glatthaferwiese auf der Warft (ca. 4,01 ha),
- ▶ K9: Anlegen eines Weiden-Ufergehölzes auf der Überwasserböschung zur Unterbindung der Gewässerzugänglichkeit (ca. 0,36 ha).

Die Kompensationsmaßnahmen kompensieren erhebliche, nicht vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft im Sinne des § 14 BNatSchG.

Um das Eintreten von Verbotstatbeständen des § 44 Abs. 1 BNatSchG zu vermeiden, wird eine vorgezogene Ausgleichmaßnahme durchgeführt:

- ▶ C1: Anlegen von Strukturen für Feldlerche und Schafstelze.

2 Einleitung und Aufgabenstellung

Die Gebrüder Willersinn GmbH & Co. KG plant die Kies- und Sandgewinnung im Gewann Bonnau, Gemeinde Bobenheim-Roxheim. Sie betreibt derzeit ein Kieswerk am nahe gelegenen Silbersee. Da die dort zum Abbau genehmigten Rohstoffvorräte bald ausgeschöpft sind, soll die Rohstoffgewinnung im Gewann Bonnau fortgesetzt werden.

Im Mai 2003 wurde das Raumordnungsverfahren für die geplante Kies- und Sandgewinnung im Gewann Bonnau, Gemeinde Bobenheim-Roxheim, mit einem positiven raumordnerischen Entscheid der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd (SGD Süd) abgeschlossen. Im aktuellen Einheitlichen Regionalplan Rhein-Neckar ist die geplante Abbaufäche im Gewann Bonnau als "Vorranggebiet für den Rohstoffabbau" dargestellt.

Am 24.09.2014 wurde ein Scoping-Termin durchgeführt. Nach diesem Scoping-Termin ergaben sich im Zuge der Detaillierung der Planung und durch Stellungnahmen zwingende Änderungen bezüglich der zunächst favorisierten Straßenanbindung über die Anschlussstelle "Oberer Busch". Zudem wurde mittlerweile die Schiffsbeladeanlage entsprechend dem raumordnerischen Entscheid vom Mai 2003 in die Planung aufgenommen. Die beiden genannten Änderungen der Planung erforderten einen neuen Scoping-Termin, der am 17.02.2016 stattfand.

Unter Bezugnahme auf den Scoping-Termin vom 17.02.2016 und das Ergebnisprotokoll der SGD Süd vom 01.03.2016 werden jetzt die Antragsunterlagen zur Durchführung des wasserrechtlichen Planfeststellungsverfahrens gemäß § 68 WHG vorgelegt.

Für das Vorhaben ist aufgrund von § 3a in Verbindung mit § 3b Abs. 1 des UVPG (Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung) eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen. Die vorliegende **Umweltverträglichkeitsstudie** (UVS) umfasst die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen des Vorhabens auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft, Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

3 Vorhabenbeschreibung

3.1 Räumliche Lage

Die geplante Abbaustätte zur Kies- und Sandgewinnung liegt linksrheinisch auf der Gemarkung der Gemeinde Bobenheim-Roxheim (Rhein-Pfalz-Kreis) im Gewann Bonnau. Die geplante Auskiesungsfläche erstreckt sich etwa zwischen Rhein-km 436 und Rhein-km 438,5. Sie liegt zwischen dem Rheinhauptdeich im Westen und dem Sommerdeich im Osten (siehe Abbildung 3.1-1).

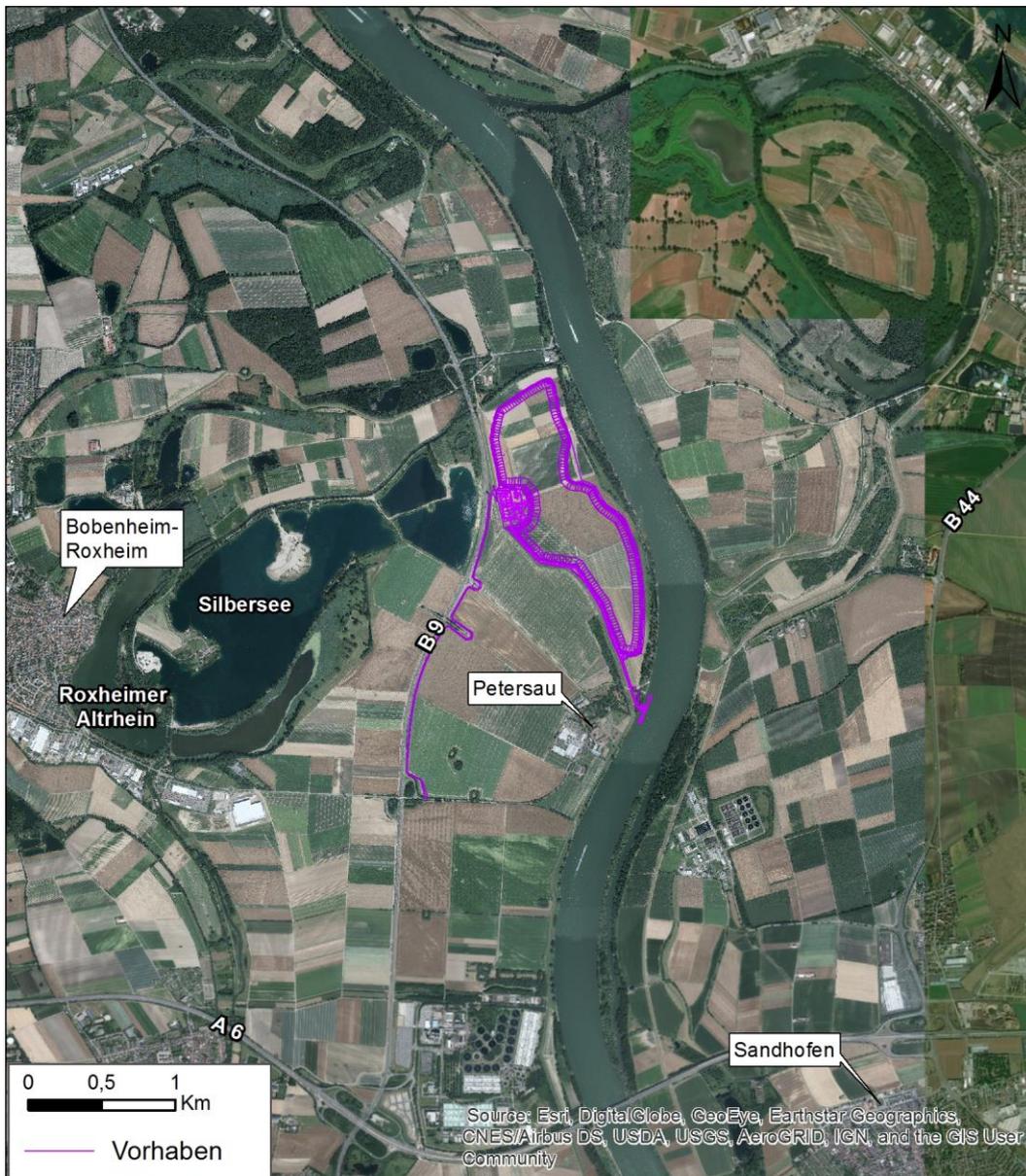


Abbildung 3.1-1. Räumliche Lage des Vorhabens.

Naturräumlich gehört der geplante Abbaustandort zum Nördlichen Oberrheintiefland mit der Haupteinheit "Nördliche Oberrheinniederung" (Nr. 222). Innerhalb dieser Haupteinheit liegt der geplante Abbaustandort in der Untereinheit "Mannheim-Oppenheimer Rheinniederung" (Nr. 222.1) (LUWG 2009).

3.2 Beschreibung des Vorhabens

Das Vorhaben umfasst

- ▶ die **Gewinnung von Kies und Sand** mittels Saugbagger in einem neu anzulegenden Baggersee,
- ▶ die Errichtung und den Betrieb eines **Kieswerks** inklusive der erforderlichen Infrastruktur,
- ▶ die Errichtung und den Betrieb einer **Schiffsbeladeanlage** mit Förderbandtrasse sowie
- ▶ die **Verkehrsanbindung** des geplanten Kieswerks.

Im Vorhabensplan (Plan 1, Mappe 1) ist das Vorhaben kartografisch dargestellt.

3.2.1 Rohstoffgewinnung

Die Gebrüder Willersinn GmbH & Co. KG plant im Gewann Bonnau, Gemarkung Bobenheim-Roxheim, einen Nassabbau von Kies und Sand. Im Abbauplan (siehe Plan 2 in Mappe 1) ist die geplante Rohstoffgewinnung dargestellt.

Die beantragte Auskiesungsfläche befindet sich etwa zwischen Rhein-km 436 und Rhein-km 438,5. Sie liegt zwischen dem Rheinhauptdeich im Westen und dem Sommerdeich im Osten und ist einschließlich der über Wasser gelegenen Böschungen ca. 81 ha groß. Der Baggersee soll eine Sohlentiefe von ca. 72,00 m ü. NN erreichen. Das entspricht, bei einem mittleren Seewasserstand von ca. 87,00 m ü. NN (siehe Anlage 7), einer Wassertiefe des entstehenden Baggersees von ca. 15 m. Die jetzige Geländeoberfläche liegt auf etwa 90,00 m ü. NN. Daraus resultiert eine Trockenabbaumächtigkeit von ca. 3 m.

Aufgrund der Lage im Überflutungsgebiet des Rheins wird das Vorhaben mit der **Aufschüttung einer ca. 4,2 ha große Warft** begonnen, auf der das Werksgelände hochwassersicher angelegt wird. Das für die Aufschüttung der Warft benötigte Material (rund 142.000 m³) wird vollständig aus dem Abbauabschnitt I A gewonnen. Dazu wird zuerst der Oberboden (rund 64.000 m³) abgeschoben und vermarktet. Das sich darunter befindende Material wird zur Aufschüttung der Warft verwendet.

Die Auskiesung muss zu Abbaubeginn als **Trockenauskiesung** erfolgen. Nach Entfernen des Oberbodens und des Abraums wird im Abbauabschnitt A I eine Wasserfläche für die Montage und Inbetriebnahme des Saugbaggers (ca. 50 m x 100 m, 3 m

Wassertiefe) geschaffen. Zeitgleich werden der Pumpenteich für die Prozesswasserpumpe (ca. 20 m x 30 m, 4 m Mindesttiefe) direkt östlich der Warft und zwei Beckenanlagen mit jeweils zwei Absetzbecken (je 500 m²) direkt nördlich der Warft angelegt. Die beiden Beckenanlagen werden alternierend betrieben.

Die Auskiesung wird in die **Abbauabschnitte** I (im Norden) bis III (im Süden) gegliedert, wobei jeder der drei Abschnitte wiederum in den Abbauabschnitt A (West) und B (Ost) unterteilt ist. Begonnen wird im Nordwesten mit Abbauabschnitt I A, anschließend mit I B usw. bis zum Abbauende in Abschnitt III B.

Sobald der Abbauabschnitt A I weit genug vorangeschritten ist, werden die Absetzbecken außer Betrieb genommen und es wird mit dem Anlegen einer **Flachwasserzone** nördlich der Warft durch die Einspülung von Feinsand aus der Kieswäsche über einen Schwemmfächer begonnen. Weitere Flachwasserzonen werden südlich der Warft und im Süden des Abbauabschnittes A III, an der Südspitze des Baggersees, angelegt.

Die verwertbare Rohstoffmasse beträgt ca. 7,27 Mio. m³ bzw. 12,7 Mio. Tonnen. Sie wird voraussichtlich innerhalb von 30 Jahren abgebaut werden.

Die Wasserfläche des Sees wird nach Ende des Abbaus eine Gesamtfläche von 75,86 ha aufweisen. Vom Sommerdeich wird ein Abstand von mindestens 50 m eingehalten. Der Abstand zum Rheinhauptdeich beträgt nördlich der geplanten Warft wegen der hier vorhandenen Leitungen (Ethylenfernleitung der BASF, 20 kV-Freileitung der Pfalzwerke) und geplanten Leitungen (Telekom-Glasfaserkabel, 20 kV-Anschluss der Firma Willersinn) ca. 25 m. Südlich der Warft beträgt der Abstand zum wasserseitigen Böschungsfuß des Rheinhauptdeichs im Ergebnis der Standsicherheitsberechnungen (siehe Anlage 5) mindestens 15 m. Im Norden ergibt sich die Begrenzung des Sees durch den Erhalt einer Senke mit Vorkommen des Linsenkrebses (*Limnadia lenticularis*), von deren Oberkante ein Abstand von 25 m gehalten wird.

Gemäß Hydrogeologischem Gutachten (Anlage 7) können negative Auswirkungen auf die Grundwasserstände und die Druckwasserverhältnisse im Hochwasserfall (ab HQ10²) ausgeschlossen werden, da die West- und Nordseite der Unterwasserböschung des Baggersees mittels Einbringung von Feinmaterial abgedichtet werden. Wie im Hydrogeologischen Gutachten nachgewiesen, sind auch die bauzeitlichen Auswirkungen auf die Grundwasserstände und die Druckwasserverhältnisse als geringfügig zu betrachten bzw. werden durch die geplanten Anpassungsmaßnahmen (Böschungsabdichtung) mindestens kompensiert. Das für die **Abdichtung** benötigte Material wird aus dem nicht humosen Unterboden (Abraum) der Abbauabschnitte I B, II A, II B, III A und III B sowie aus dem in der Kieswäsche anfallenden Feinmaterial gewonnen. Der Abraum wird per Radlader oder Lkw in den jeweils vorherigen Abbauabschnitt eingebracht, beispielsweise wird der Abraum aus Abbauabschnitt I B zur Abdichtung des Abschnitts I A verwendet.

² HQ10 = 10-jährlicher Hochwasserabfluss

Die West- und Nordseite des Baggersees werden nach Abdichtung eine Unterwasserböschungsneigung von 1:6, alle anderen Überwasser- sowie Unterwasserböschungen eine Neigung von 1:3 aufweisen.

3.2.2 Kieswerk

- **Betriebszeiten**

Die folgende Tabelle 3.2-1 stellt die beantragten werktäglichen Betriebszeiten dar.

Tabelle 3.2-1. Beantragte werktägliche Betriebszeiten.

	Beantragte Betriebszeiten
Saugbagger	6.00 - 22.00 Uhr
Wasserpumpe	6.00 - 22.00 Uhr
Kieswerk (Förder- und Aufbereitungsanlagen)	6.00 - 22.00 Uhr
Tunnelabzugsband und Lkw-Beladeanlage innerhalb des Kieswerksgeländes	4.00 - 22.00 Uhr
Radlader innerhalb des Kieswerksgeländes	4.00 - 22.00 Uhr
Förderbandanlage zur Schiffsbeladeanlage: Zuführbänder 1 bis 7	6 Stunden im Tagzeitraum (6.00 bis 22.00 Uhr)
Schiffsbeladeanlage (Ausleger und Teleskopband)	6 Stunden im Tagzeitraum (6.00 bis 22.00 Uhr)
Ausschleusstation (Radladerverkehr, Haldenband, Abzugsband, Verbindungsband)	5 Stunden im Tagzeitraum (6.00 bis 22.00 Uhr)
Ausschleusstation (Abtransport per Lkw)	6.00 - 22.00 Uhr

Es ist davon auszugehen, dass pro Stunde 8 Lkw zum Betriebsgelände des Kieswerks zu- und wieder abfahren (siehe Anlage 6).

- **Warft**

Der nachfolgende Text fasst die Darstellung in Anlage 1 zusammen.

Die Warft, auf der das Kieswerk angelegt wird, wird am westlichen Rand der Auskiesungsfläche errichtet, wo die Abraummächtigkeit über 7 m beträgt, so dass sich eine

Kies- und Sandgewinnung nicht lohnt. Die Geländeoberfläche der Warft wird der Höhe des Rheinhauptdeichs (BHW + 80 cm, 93,50 m ü. NN) entsprechen. Die Warft wird sich an die wasserseitige Böschung des Rheinhauptdeichs anlehnen. Das entstehende Betriebsgelände des Kieswerks wird eine Fläche von ca. 42.450 m² umfassen. Auf dem Betriebsgelände werden Aufbereitungsanlagen, Kies- und Sandhalden, eine Lkw-Beladeanlage, ein Teil der Förderbandanlage zur Schiffsbeladeanlage sowie ein Bürogebäude, eine Werkstatt mit Lagerbereich, ein Brunnen zur Brauchwassergewinnung und eine Sammelgrube für Schmutzwasser errichtet. Am Rand der Warft wird ein umlaufender Betriebsweg angelegt.

Auf der Westseite der Warft wird östlich des Zauns eine mindestens 2 m hohe Hecke als Sichtschutz gepflanzt. Geeignet für die Anlage der Hecke sind Arten, deren Wurzeln nicht tiefer als ca. 1,50 m reichen, wie Hainbuche (*Carpinus betulus*), Feldahorn (*Acer campestre*) und Europäisches Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*). In einem Abstand von 5,00 m zur derzeitigen Böschungsoberkante des Deichhauptdeichs wird ein Zaun errichtet. Die Hecke wird in einem Abstand von mindestens 1,80 m östlich des Zauns angelegt (siehe Anlage 1, Plan 5-01).

- **Förder- und Aufbereitungsanlagen**

Der nachfolgende Text fasst die Darstellung in Anlage 3 zusammen.

Im Kieswerk werden normgerechte Zuschlagstoffe für die Baustoffproduktion und andere industrielle Anwendungen hergestellt. Um die damit verbundenen Anforderungen an die Fertigprodukte zu erreichen, müssen die gewonnenen Sande und Kiese gewaschen und klassiert sowie unerwünschte Bestandteile, wie Holz, Kohle, Schluff und Ton, aussortiert werden.

Zum Gewinnen der anstehenden Sande und Kiese wird ein schwimmender **Saugbagger** eingesetzt, der nach dem Lösen des anstehenden Rohstoffs das Material über eine ebenfalls schwimmende Rohrleitung in ein stationäres **Schöpftrad** pumpt, in dem dem Feststoff-Wasser-Gemisch ein Großteil des Wassers entzogen wird. Das Wasser wird über eine Rohrleitung in den Baggersee zurückgeleitet. Der Kies wird auf eine **Entwässerungsmaschine** gegeben. Nach dem Entwässerungsvorgang des Rohmaterials gelangt dieses über eine Förderbrücke auf eine **Vorhalde**. An ihrer Basis ist ein aus Stahlfertigteilen bestehender Tunnel verlegt. Von hier werden die nachfolgenden **Aufbereitungsanlagen** (Vorabsiebstation, Sandaufbereitung und Körnungsaufbereitung) beschickt. Das aufbereitete Material wird auf **Halden** gelagert. Es sind zwei Sandhalden für Sand 0/2 mm und Sand 0/1 mm und zwei Halden für Kies der Fraktionen 2 - 8 mm und 8 - 16 mm geplant.

Zur Versorgung der Aufbereitungsanlagen mit **Prozesswasser** sind drei Frischwasserstränge erforderlich. Jeder Strang wird durch eine Wasserpumpe mit der notwendigen Wassermenge versorgt. Darüber hinaus ist eine kleinere Wasserpumpe für Reinigungszwecke vorgesehen.

Aus Gründen der Arbeitssicherheit und der Überwachung des Produktionsprozesses müssen Teile des Kieswerks während der Dunkelphasen gut ausgeleuchtet sein. Die Auslegung der **Beleuchtungsanlage** erfolgt nach der Arbeitsstättenrichtlinie ASR A3.4 und der DIN 12464. Im Bereich der Förder- und Aufbereitungsanlagen sowie im Bereich der Schiffsbeladeanlage sind senkrecht abstrahlende 2-flammige Wannenleuchten vorgesehen. Die Wannenleuchten sind mit insektenfreundlichen LED-Leuchtstoffröhren bestückt. Ebenfalls beleuchtet werden die Abwurfbereiche der Materialhalden. Hierzu werden senkrecht abstrahlenden Flutlichtstrahler verwendet, die an den Enden der Förderbandgerüste montiert sind. Weiterhin werden sicherheitsrelevante Bereiche der Verkehrsflächen mit Fahrzeugverkehr mit an Masten angebrachten Strahlern ausgeleuchtet. Die Leuchtmittel bestehen ebenfalls aus insektenfreundlichen LED-Einsätzen.

- **Verladung**

Der nachfolgende Text fasst die Darstellung in Anlage 3 zusammen.

Für den Verladebetrieb sind die Betriebsarten Förderbandverladung und Radladerverladung vorgesehen, wobei die Verladung hauptsächlich über eine Förderbandanlage erfolgen soll. Hierzu befindet sich unter den beiden Sandhalden ein aus Stahlfertigteilen bestehender Tunnel mit Einlauftrichtern. Im Tunnel ist ein Abzugsband verlegt, das das abgezogene Material aufnimmt und zur **Lkw-Beladeanlage** transportiert.

Unter den Halden für die Kiesfraktionen 2 - 8 mm und 8 - 16 mm befindet sich kein Abzugstunnel. Da die Kiesfraktionen in kleineren Mengen verladen werden, geschieht dies mit dem Radlader.

Für den Versand der aufbereiteten Sande und Kiese werden sowohl Lkw als auch Binnenschiffe zum Einsatz kommen.

Der Materialtransport vom Kieswerk zur Schiffsbeladeanlage erfolgt über eine aus sieben Zuführbändern (siehe Pläne 7 bis 10 der Anlage 3) bestehende **Förderbandanlage** mit einer Gesamtlänge von 1.718 m. Im Warftbereich wird das Zuführband 1 in Brückenbauweise mit Spannweiten von 24 m und einer lichten Durchfahrhöhe von 4,60 m ausgebildet. Die Bandbrücken sind für Wartungszwecke beidseitig begehbar. Die Zuführbänder 2 bis 5 werden als Landband in einer einfachen U-Profil-Konstruktion ausgeführt. Je nach Hersteller variiert die Höhe über Gelände von 120 cm bis 150 cm. Die Zuführbänder 6 und 7 werden als Bandbrücke ausgeführt. Im Bereich der K 10 wird eine lichte Durchfahrt von 5,00 m eingehalten. Die Trassenführung des Förderbands verläuft annähernd parallel zum Rheinhauptdeich. Zum Deichfuß wird ein Abstand von mindestens 9 m eingehalten.

Von den Förder- und Aufbereitungsanlagen gehen keine **Staubentwicklungen** aus, da das geförderte Material infolge der Gewinnung aus dem Grundwasser und der hydraulischen Förderung sowie der Aufbereitung im Nassverfahren einen hohen Wassergehalt aufweist. Innerhalb des Kieswerks kann jedoch im Fahrbereich der Radlader und Lkw bei Trockenheit Staub aufgewirbelt werden. Dem wirkt die Begrenzung der Geschwindigkeit

der Fahrzeuge auf Schrittgeschwindigkeit entgegen. Sollte es bei Trockenheit dennoch zu einer Staubaufwirbelung kommen, werden die befahrbaren Flächen mit einem Kesselwagen, der mit einem Sprühbalken ausgerüstet ist, besprengt. Um zu vermeiden, dass von den ausfahrenden Lkw an den Reifen anhaftender Schmutz auf die Betriebsstraße zur B 9 ausgetragen wird, müssen die Fahrzeuge vor Verlassen des Werksgeländes eine **Reifenwaschanlage** durchfahren. Die Reifenwaschanlage ist als Durchfahranlage konzipiert, was den Vorteil hat, dass der Lkw zur Reinigung nicht anhalten muss. Das Reinigungswasser wird in ein seitlich angeordnetes Becken geleitet, wo der Schmutz nach dem Absetzen von einem Radlader ausgehoben werden kann. Das Waschwasser steht dann nach dem Absetzvorgang wieder für den Waschvorgang (Kreislaufwasser) bereit.

- **Ausschleusstation**

Der nachfolgende Text fasst die Darstellung in Anlage 3 zusammen.

Aus verschiedenen Gründen kann es vorkommen, dass der Materialstrom oder zumindest Teile davon aus der Förderbandanlage zur Schiffsbeladeanlage ausgeschleust werden muss. Deshalb ist die Förderbandanlage an einer geeigneten Stelle unterbrochen und eine Anlage zur Ausschleusung eingefügt.

Der Standort der **Ausschleusstation** befindet sich im südlichen Teil der Abbaufäche, um ausreichend Reaktionszeit auf Fehlbeschickungen zu haben. Das in diesem Bereich verlaufende Zuführband 5 wird an einer Stelle unterbrochen und auf einen Umwurfurm geleitet. Im Umwurfurm ist eine Zweiwegeschurre mit einer elektrischen Umstellklappe eingebaut, die je nach Klappenstellung den ankommenden Förderstrom auf ein weiterführendes Förderband aufgibt oder diesen umlenkt und einem ansteigendem Förderband zuleitet, um das umgelenkte Material auf einer **Halde** abzusetzen.

Für den Fall, dass Verladematerial auslagert werden muss, soll dieses möglichst kurzfristig wieder entfernt werden. Deshalb ist in unmittelbarer Nähe zur Halde als weitere Einrichtung ein **Aufgabetrichter** mit nachgeschaltetem Abzugsband vorgesehen. Das Haldenmaterial wird bei nächster Gelegenheit von einem Radlader aufgenommen und dem Aufgabetrichter aufgegeben. Über das Dosierband und ein Verbindungsband kann es nun den Verladebändern zur Schiffsbeladeanlage wieder zugeführt werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, über den Aufgabetrichter zusätzlich Produkte, wie durch Lkw-Zufuhr, in den Verladestrom einzuschleusen.

- **Betriebswege**

Zwischen Rheinhauptdeich und der Förderbandanlage wird ein Betriebsweg für Wartungs- und Reparaturzwecke von 4 m Breite in Schotterbauweise angelegt (siehe Anlage 3). Der Betriebsweg wird in einem Abstand von 5 m zum wasserseitigen Deichfuß des Rheinhauptdeichs hergestellt (siehe Anlage 1).

Auf der Warft ist ein umlaufender, asphaltierter Betriebsweg mit einer Fahrbahnbreite von 6,50 m beziehungsweise 7,00 m im Bereich der Lkw-Beladeanlage und 10,00 m im Bereich der Lkw-Waage geplant (siehe Anlage 1).

Rund um die geplante Auskiesungsfläche ist während der Betriebsphase ein 5 m Korridor für einen den See umlaufenden Betriebsweg (Grasweg) vorgesehen (siehe Anlage 1).

Im Norden und im Süden der Warft werden zwei Rampen mit einer Längsneigung von ca. 1:10 hergestellt, um den umlaufenden Betriebsweg am See an den Betriebsweg auf der Warft anzubinden. Im südlichen Teil der Warft wird außerdem der geschotterte Betriebsweg entlang des Förderbands an das Wegenetz auf der Warft angebunden (siehe Anlage 1).

3.2.3 Schiffsbeladeanlage

Der nachfolgende Text fasst die Darstellung in Anlage 3 zusammen.

Für die Beladung von Schiffen ist südlich des Abbaugeländes bei Rhein-km 435,27 eine **Schiffsanlegestelle** mit Schiffsbeladeanlage geplant. Die Schiffsbeladeanlage ist für das Beladen von Rheinschiffen mit einer Tragfähigkeit von bis zu 3.500 Tonnen und einer Länge von 135 m ausgelegt.

Zum Anlegen von Schiffen mit einer Länge von bis zu 135 m sind **sieben Dalben** mit einer Haltekraft von mindestens 300 KN vorgesehen. Jede Dalbe ist mit acht Seitenpollern zum Belegen der Festmacherleinen und einem weißen Toplicht versehen. Der vertikale Abstand zwischen den Pollern beträgt ca. 1,80 m. Der Dalbenkopf wird bis zu 93,29 m ü. NN hinausgeführt und liegt damit 1 m höher als das höchste Hochwasser mit HHW = 92,29 m ü. NN (Mitteilung des WSA Mannheim). Zwischen den Dalben wird ein horizontaler Achsabstand von maximal 30,00 m eingehalten. Der Abstand der Dalbenreihe zur Hektometerlinie beträgt 27,18 m.

Die **Schiffsbeladeanlage** besteht aus einem ca. 7,50 m bis 8,00 m hohen **Stahl-turm**, einer ca. 21,50 m langen, schwenkbaren **Bandbrücke** und einem **Teleskopband**. Die Bandbrücke ist landseitig auf einem Drehkranz gelagert und kann seitlich verschwenkt werden. Außerdem kann die Bandbrücke über ein Hubwerk und einen Flaschenzug vertikal angehoben beziehungsweise abgesenkt werden. Sofern die Schiffsbeladeanlage nicht in Betrieb ist, wird die Bandbrücke rechtwinklig zur Förderrichtung verschwenkt und auf einem Auflagerdalben mit einem Querträger abgelegt.

Am Ende der Bandbrücke ist ein Teleskopband angebaut, das je nach Schiffsbreite aus- oder eingefahren wird, um den Laderaum des Schiffes immer mittig zu beschicken. Durch gleichzeitiges Verschwenken während des Beladevorgangs kann zudem ein größerer Bereich des Verladerraums erreicht werden, was die Verholvorgänge eines Schiffes erheblich reduziert. Auf der Uferberme sind vier Dalben als Rammpfähle mit

Kopfplatten zur Aufnahme des Stahlturms und des Drehkranzes vorgesehen. Hierzu ist auf den Kopfplatten ein horizontaler Stahlrahmen montiert.

- **Zuwegung zur Schiffsbeladeanlage**

Die Zufahrt zur Schiffsbeladeanlage erfolgt von der K 10 aus bis zum Umlenkpunkt auf einem derzeit schon vorhandenen Weg. Danach verläuft die Wegtrasse nördlich der Förderbandanlage bis zum Schiffsbeladerturm. Der vorhandene Weg weist eine Breite von 3 m auf. Für Schwertransporte während der Bauphase der Schiffsbeladeanlage kann es erforderlich werden, das Bankett des Wegs abschnittsweise mit Schotter zu befestigen; eine Beseitigung der an das Bankett angrenzenden Gehölze ist nicht erforderlich.

Im Bereich des Schiffsbeladerturms ist eine Regiefläche von ca. 500 m² erforderlich.

3.2.4 Verkehrsanbindung des Kieswerks

Der nachfolgende Text fasst die Darstellung in Anlage 2 zusammen.

Im Vorfeld der Planung der in Anlage 2 dargestellten Verkehrsanbindung des Kieswerks wurden mehrere Optionen der Zuwegung untersucht, deren Anschlusspunkte an die B 9 zwischen den Anschlussstellen "Bobenheim-Roxheim" und "Oberer Busch" variierten (siehe auch Anlage 10). Als einzige Lösung blieb die Anbindung des Kieswerks über eine neu anzulegende Betriebsstraße nach Süden an die K 1 und weiter über die Anschlussstelle "Bobenheim-Roxheim" an die B 9.

Die Neubaustrecke der Betriebsstraße zum Kiesweg beginnt an der K 1 östlich der Rampe der Anschlussstelle "Bobenheim-Roxheim" (Station 0+000) und endet an der Nordwestecke der geplanten Warft (Station 2+726). Sie verläuft in nördlicher Richtung parallel zur B 9. Dabei werden die Rampe für den die B 9 auf einer Brücke kreuzenden Wirtschaftsweg (Station 1+482) und der unmittelbare Knotenpunktbereich der Anschlussstelle "Petersau" (K 10, Station 1+997) östlich umgangen. Der Rheinhauptdeich (Station 2+720) wird rechtwinklig gekreuzt, bevor die Trasse die Warft erreicht.

Der Ausbauquerschnitt weist eine Fahrbahnbreite von 4,00 m mit 3 % Einseitneigung und beiderseits 0,25 m Bankett auf. Die angrenzenden Böschungen sind 1:1,5 geneigt. Im Bereich der Ausweichstellen beträgt die Fahrbahnbreite 8 m.

3.2.5 Folgenutzung

Nach Abschluss der Kiesgewinnung verbleibt der Baggersee als **Landschaftssee**.

Im Bereich zwischen Baggersee und Sommerdeich östlich des Sees sowie zwischen Baggersee und Rheinhauptdeich westlich des Sees wird ein **Hartholzauwald** entwickelt. Pappeln werden gemäß DIN 9712 in einen Mindestabstand von 30 m, alle anderen Bäume

in einen Mindestabstand von 10 m zu den Deichen gepflanzt. Angrenzend an den Hartholzauwald wird zum Rheinhauptdeich hin eine 5 m breite Hochstaudenflur eingesät. Zum Sommerdeich hin wird ein 5 m breiter Waldsaum, bestehend aus Strauch- und Krautsaum, hergestellt.

Die Aufforstung erfolgt sukzessive mit dem Voranschreiten des Abbaus. Nach Herstellung der endgültigen Uferböschung wird auf der Ostseite des Sees und am Westufer nördlich der Warft mit der Pflanzung von Baumarten des Hartholzauwalds begonnen. Südlich der Warft kann auf der Westseite des Baggersees der Waldstreifen erst nach Rückbau der Betriebsanlagen angelegt werden. Der Fortgang der Rekultivierung ist in Plan 5-1 der Anlage 13 dargestellt.

Auf der Nordseite des Baggersees wird eine Glatthaferwiese angelegt. Zur Unterbindung der Gewässerzugänglichkeit wird dort angrenzend auf der Überwasserböschung ein Weiden-Ufergehölz gepflanzt.

Um die Warft in die Landschaft einzubinden, wird auf der Überwasserböschung des Baggersees im Bereich der Warft ein Weiden-Ufergehölz angelegt.

Nach Ende des Abbauabschnitts III werden die Betriebsanlagen vollständig rückgebaut. Auf der Warft wird durch Einsaat eine Glatthaferwiese entwickelt.

3.3 Geprüfte Vorhabensalternativen

- **Kiesgewinnung**

Im Mai 2003 erging ein positiver raumordnerischer Entscheid der SGD Süd für die geplante Kies- und Sandgewinnung im Gewinn Bonnau, Gemeinde Bobenheim-Roxheim. Der aktuelle Einheitliche Regionalplan Rhein-Neckar hat den Entscheid berücksichtigt und stellt die geplante Abbaufäche im Gewinn Bonnau als "Vorranggebiet für den Rohstoffabbau" dar (VERBAND REGION RHEIN-NECKAR 2014).

- **Schiffsbeladeanlage**

Es wurden in Absprache mit der Oberen Naturschutzbehörde verschiedene Standorte für eine Schiffsbeladeanlage geprüft. Alle geprüften Standorte müssten das Naturschutzgebiet (NSG) "Sporen" kreuzen, wodurch sich Eingriffe in Natur und Landschaft sowie Beeinträchtigungen des Schutzzwecks des NSGs ergeben würden.

Um erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft so weit wie möglich zu vermeiden und Beeinträchtigungen des Schutzzwecks des NSGs auszuschließen, ergibt sich der geplante Standort bei Rhein-km 435, 27 südlich der Nato-Rampe.

- **Straßenanbindung**

Im ersten Scoping-Termin am 24.09.2014 wurde eine **Anbindung des Kieswerks an die Bundesstraße B 9 über die Anschlussstelle "Oberer Busch"**, wie sie im raumordnerischen Entscheid der SGD Süd von Mai 2003 favorisiert wurde, vorgestellt. In seiner Stellungnahme vom 11.09.2014 zum damaligen Scoping-Papier trug der Landesbetrieb Mobilität (LBM) Speyer vor, dass die Bemessung der Brücke der Anschlussstelle "Oberer Busch" keine durchgehende Belastung durch Schwerverkehr vorsehe. Durch eine permanente Belastung durch Lkw sei zu befürchten, dass das Bauwerk geschädigt werde. Deshalb könne keine Zustimmung zur Befahrung des Bauwerks erteilt werden. Des Weiteren wurde auf eine Stellungnahme des LBM vom 13.11.2002 verwiesen, in der unter anderem der Nachweis gefordert wird, dass die Länge der Einfädel- und Beschleunigungsspuren an den Anschlüssen für den Schwerverkehr ausreichend ist, um ein gefahrloses Auffahren auf die B 9 zu ermöglichen. Eine diesbezügliche Überprüfung durch IPR Consult ergab, dass nach aktuellem Regelwerk sowohl die Ein- und Ausfädelspur in Fahrtrichtung Süden (Ludwigshafen) als auch die Ausfädelspur in Fahrtrichtung Norden (Worms) auf eine Länge von ca. 200 m verlängert werden müssten. Dies wiederum wäre aufgrund der geringen Spannweite der Brücke, unter der die Einfädelspur Richtung Süden durchgeführt werden müsste, nur mittels Neubau der Brücke möglich. Neben dem hiermit verbundenen großen baulichen Aufwand birgt die Variante erhebliche Konflikte. Einer dieser Konflikte resultiert aus den vorhabensbedingten Lkw-Fahrten entlang der Wohngebäude des Nonnenbuschs. Dort wäre mit einer deutlichen Zunahme des Verkehrslärms zu rechnen. Zusätzlich muss der gesamte Lkw-Verkehr zum und vom Kieswerk die Engstelle an der nur einspurig möglichen Straßenquerung der Isenach auf Höhe der Schließe passieren. Dort entsteht dann zusätzlicher Lärm durch wartende und anfahrende Lkw. Zugleich treffen die Lkw an der Engstelle auf öffentlichen Verkehr und auch auf den Radwanderweg "Veloroute Rhein". Des Weiteren würde ein Teil der Straßenbaumaßnahmen in den beiden Natura 2000-Gebieten, die an die derzeitige Anschlussstelle "Oberer Busch" angrenzen, stattfinden und dort zu Beeinträchtigungen führen.

Nachdem diese Variante der Straßenanbindung als nicht realisierbar erkannt war, wurden von IPR Consult (IPR 2015) alternative Möglichkeiten für eine Straßenanbindung des Kieswerks an die B 9 erarbeitet und bezüglich ihrer Umsetzbarkeit überprüft.

Unter anderem wurde die Alternativvariante aus dem raumordnerischen Entscheid geprüft, die dort als "Variante 2" bezeichnet wurde. Diese Variante 2 sah eine **Anbindung an die K 10 und im weiteren Verlauf über den Halbanschluss "Petersau" an die B 9** vor. Bei dieser Variante entstehen zum einen erhebliche Mehrwege, da Lkw nur in Richtung Worms auf die B 9 auffahren sowie nur aus Richtung Ludwigshafen von der B 9 abfahren können. Zum anderen muss für die erforderlichen Wendevorgänge nicht nur die südlich gelegene Vollanschlussstelle "Bobenheim-Roxheim", sondern auch das laut LBM nicht für dauerhafte Schwerlastverkehrbefahrung ausgelegte Brückenbauwerk am "Oberen Busch" genutzt werden. Der zuletzt dargestellte Sachverhalt schließt die Weiterverfolgung dieser Variante, die zudem zu erheblichen Mehrwegen für die Lkw führen würde, aus.

Als einzige **Lösung** bleibt die **Anbindung des Kieswerks über eine neu anzulegende Betriebsstraße nach Süden an die K 1 und weiter über die Anschlussstelle "Bobenheim-Roxheim" an die B 9**. Im Vergleich zur ursprünglich favorisierten Variante "Oberer Busch" entfallen bei der nun gewählten Lösung die Lkw-Fahrten entlang der Wohngebäude des Nonnenbuschs. Des Weiteren wird die Überlappung der Lkw-Route mit öffentlichem Verkehr und dem Radwanderweg "Veloroute Rhein" an der einspurigen Querung der Isenach auf Höhe der Schließe vermieden. Zugleich besteht die Notwendigkeit von Baumaßnahmen in den Natura 2000-Gebieten an der Anschlussstelle "Oberer Busch" nicht mehr.

4 Vorgehensweise der Umweltverträglichkeitsstudie

4.1 Gegenstand der UVS

Die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) umfasst die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter des § 2 UVPG.

Die Bearbeitung der UVS folgt methodisch der ökologischen Wirkungsanalyse. Sie umfasst und strukturiert die Arbeitsschritte von der Systembeschreibung (Ist-Zustand) über die Ermittlung vorhabensbedingter Wirkungen bis zur Prognose und Bewertung von Auswirkungen auf die Schutzgüter unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Vermeidung und Kompensation nachteiliger Umweltauswirkungen. Die Betrachtungen erfolgen jeweils separat für die einzelnen Schutzgüter des UVPG und beinhalten auch Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern. Dabei wird eine verbal-argumentative Vorgehensweise gewählt, die formalisierende Elemente enthält.

Der maßgebliche Zeitpunkt der Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile und damit der zeitliche Bezugspunkt für die Prognose ist gemäß UVPVwV (Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung) der aktuelle Ist-Zustand: "Grundsätzlich ist nur der aktuelle Ist-Zustand zu ermitteln und zu beschreiben. Sind wirtschaftlich, verkehrliche, technische und sonstige Entwicklungen zu erwarten, die zu einer erheblichen Veränderung des Ist-Zustands führen können, ist der vorhersehbare Zustand zu beschreiben, wie er sich bis zur Vorhabensverwirklichung darstellen werden wird" (0.5.2.1 maßgeblicher Zeitpunkt, UVPVwV).

4.2 Wirkungspotenzial des betrachteten Vorhabens

Ausgangspunkt für eine UVS ist die prinzipielle Überprüfung, welche der in § 2 UVPG genannten Schutzgüter durch das Vorhaben betroffen sein können.

Bezüglich des zu betrachtenden Vorhabens sind bau- / betriebsbedingte sowie anlagebedingte Wirkungen zu differenzieren.

4.2.1 Bau- / betriebsbedingte Wirkungen

Folgende bau- und betriebsbedingte Wirkungen werden in der UVS betrachtet:

- ▶ Abtrag von Deckschichten und Beseitigung von Vegetation bei der Beräumung von Flächen mit Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden, Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt und Landschaft,

- ▶ Überschüttung von Flächen im Bereich des geplanten Betriebsgeländes mit Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden und Landschaft sowie potenziellen Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser,
- ▶ Schallemissionen durch Maschinen und Fahrzeuge mit potenziellen Auswirkungen auf die Schutzgüter Menschen, Tiere und biologische Vielfalt,
- ▶ visuelle Wirkungen durch die Anwesenheit und die Bewegung von Menschen und Maschinen mit potenziellen Auswirkungen auf die Schutzgüter Tiere, biologische Vielfalt und Landschaft,
- ▶ Lichtemissionen durch die Beleuchtung der Anlagen des Kieswerks und der Schiffsbeladeanlage während der Arbeitszeiten mit Auswirkungen auf die Schutzgüter Menschen und Tiere,
- ▶ Beeinflussung der Grundwasserstände durch das Anlegen eines Baggersees mit Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser.

4.2.2 Anlagebedingte Wirkungen

Folgende anlagebedingte Wirkungen werden in der UVS betrachtet:

- ▶ Im geplanten Abbaugelände Vorhandensein einer Wasserfläche an Stelle der ursprünglichen Landfläche mit Auswirkungen auf die Schutzgüter Menschen, Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Landschaft sowie potenziellen Auswirkungen auf das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter,
- ▶ visuelle Wirkungen durch das Vorhandensein von Anlagen im Bereich des Betriebsgeländes, der Förderbandanlage sowie der Schiffsbeladeanlage mit Auswirkungen auf die Schutzgüter Menschen, Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt und Landschaft,
- ▶ Anlegen einer Betriebsstraße und von Betriebswegen mit Auswirkungen auf die Schutzgüter Menschen, Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt und Landschaft.

4.3 Wechselwirkungen

Unter Wechselwirkungen im Sinne des UVPG werden alle Auswirkungen des Vorhabens verstanden, die über ein einzelnes Schutzgut hinaus wirken und dort zu Folgewirkungen führen.

Die auftretenden Wechselwirkungen werden in der UVS bei der Betrachtung der einzelnen Schutzgüter dargestellt. In einem gesonderten Kapitel erfolgt gegebenenfalls eine Darstellung von Summationswirkungen und Rückkopplungseffekten, die zusätzliche, erhebliche nachteilige Auswirkungen erwarten lassen.

4.4 Untersuchungsgebiet

Das im Scopingtermin am 17.02.2016 vereinbarte Untersuchungsgebiet der UVS stellt den potenziellen Wirkungsraum des Vorhabens dar. Es ist ca. 349 ha groß und in Abbildung 4.4-1 dargestellt.

Die im Rahmen der beiden Scoping-Termine abgestimmten Kartierbereiche zur Erfassung der vereinbarten Tiergruppen und -arten sowie der Biotoptypen und FFH-Lebensraumtypen sind ebenfalls in Abbildung 4.4-1 dargestellt.

Folgende Kartierbereiche werden unterschieden:

- ▶ Der **Kartierbereich für Biotop- und FFH-Lebensraumtypen sowie Brutvögel** umfasst den Vorhabensbereich (inklusive 200 m Puffer) im Gewann Bonnau und der Schiffsbeladeanlage nordöstlich von Petersau, das Naturschutzgebiet "Sporen" entlang des Rheinufers und der Isenach, das Gewann "Oberer Busch" nördlich der Isenach, den Bereich der geplanten Zufahrtsstraße östlich der Bundesstraße 9 (B 9) sowie die Abgrabungsgewässer der Ochsenlache und nördlich angrenzende Flächen westlich der B 9.
- ▶ Der **Kartierbereich für Rastvögel und Wintergäste** ist als Informationsgrundlage für die Natura 2000-Verträglichkeitsstudie und den Fachbeitrag Artenschutz um die Ackerflächen westlich der B 9 erweitert.
- ▶ Der **Kartierbereich für Amphibien und Schmetterlinge** umfasst den Vorhabensbereich auf der Bonnau, die Flächen der geplanten Zufahrtsstraße östlich der B 9 (inklusive 200 m Puffer) und den rheinparallelen Abschnitt des NSG "Sporen" einschließlich des Standorts der Schiffsbeladeanlage.
- ▶ Der **Kartierbereich für Reptilien** beinhaltet neben der geplanten Auskiesungsfläche auf der Bonnau den Bereich der geplanten Zufahrtsstraße.

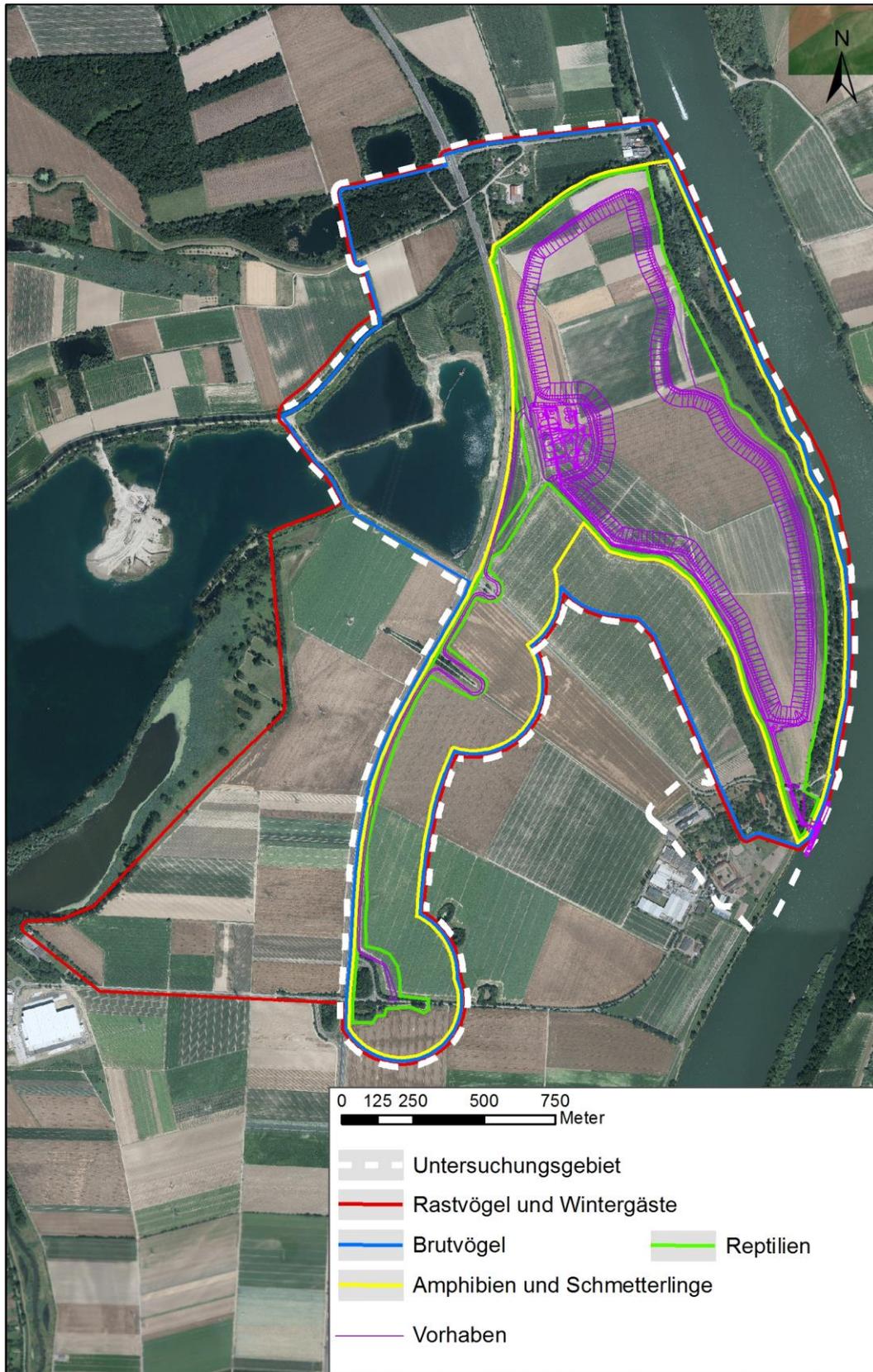


Abbildung 4.4-1. Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebiets der UVS, der Kartierbereiche für Pflanzen und Tiere und des Vorhabens.

5 Planungsvorgaben und Schutzgebiete

5.1 Einheitlicher Regionalplan Rhein-Neckar

Im aktuell gültigen **Einheitlichen Regionalplan Rhein-Neckar** ist die geplante Abbaufäche im Gewann Bonnau als "**Vorranggebiet für den Rohstoffabbau**" dargestellt (VERBAND REGION RHEIN-NECKAR 2014).

Der Bereich südwestlich des Rheinhauptdeichs ist in der Raumnutzungskarte des Einheitlichen Regionalplans Rhein-Neckar als "Vorbehaltsgebiet für die Rohstoffsicherung" sowie als "geplante Hochwasserrückhaltemaßnahme am Rhein" vermerkt, der südlich daran angrenzende Bereich als "Vorbehaltsgebiet für den vorbeugenden Hochwasserschutz". Der gesamte Vorhabensbereich liegt in einem "Regionalen Grünzug" (siehe Abbildung 5.1-1)

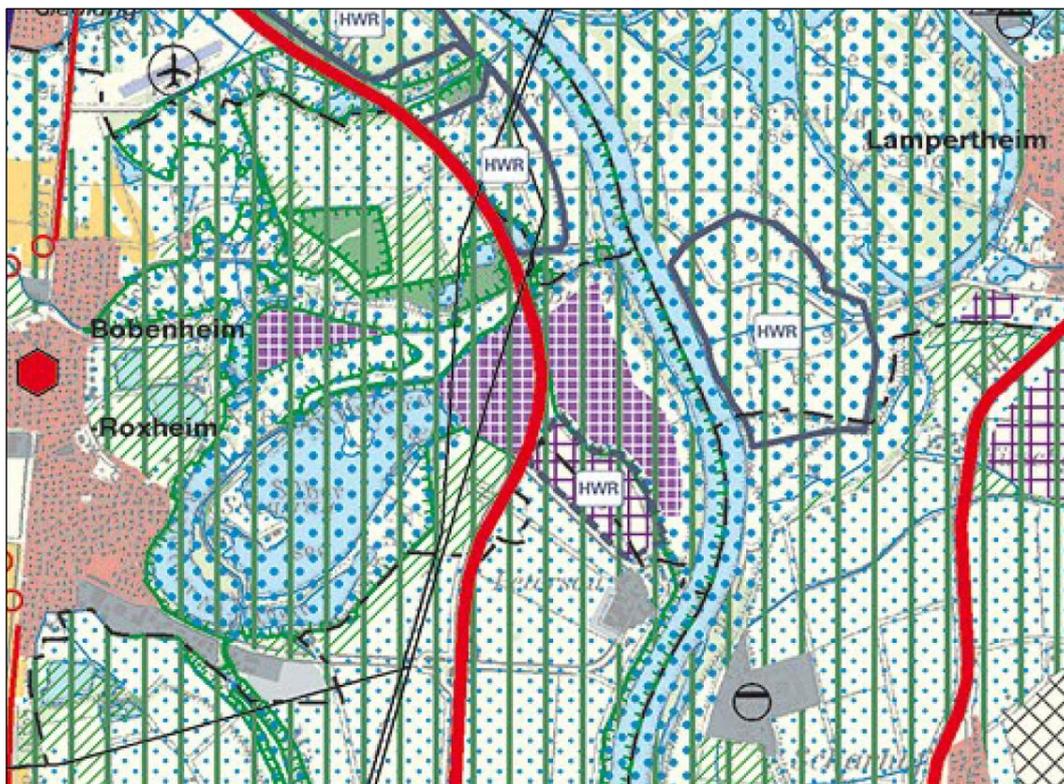


Abbildung 5.1-1. Auszug aus der Raumnutzungskarte des Einheitlichen Regionalplans Rhein-Neckar (VRRN 2014), Legende siehe nächste Seite.



Legende zur Abbildung 5.1-1.

5.2 Flächennutzungsplan

Im Flächennutzungsplan II der Gemeinde Bobenheim-Roxheim aus dem Jahr 2006 (PISKE 2006) ist der gesamte Bereich zwischen dem Rheinhauptdeich und dem NSG "Sporen" als Rohstoffsicherungsfläche ausgewiesen. Der Bereich ist zudem als Überschwemmungsgebiet und Landschaftsschutzgebiet gekennzeichnet.

5.3 Natura 2000-Schutzgebiete

- **FFH-Gebiet**

Das Vorhaben liegt außerhalb von Natura 2000-Schutzgebieten. Teile des FFH-Gebiets 6416-301 "**Rheinniederung Ludwigshafen - Worms**" liegen in geringer Entfernung östlich und nördlich der geplanten Abbaufäche (siehe Abbildung 5.3-1). Es umfasst eine Fläche von ca. 379 ha und besteht aus mehreren Teilgebieten: dem Wormser Ried, dem Heyl'schen Wäldchen, dem Bobenheim-Roxheimer Altrhein und dem Rheinabschnitt zwischen Worms und Petersau.

Die besondere Schutzwürdigkeit des FFH-Gebiets ergibt sich laut Standarddatenbogen aus dem Biotopkomplex von Altrheinschlingen, Verlandungszonen, Stillgewässern, Fließgewässern und Altholzbeständen. Der Teilbereich des FFH-Gebiets im Gewann Bonnau umfasst die zwischen Rhein und Sommerdeich liegende Rheinaue.

- Lebensraumtypen des Anhangs I FFH-RL

Die Anlage 1 zu § 17 Abs. 2 LNatSchG führt für das FFH-Gebiet 6416-301 folgende sieben FFH-Lebensraumtypen auf:

- ▶ LRT 3140 "Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armleuchteralgen",
- ▶ LRT 3150 "Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ Magnopotamion oder Hydrocharition",
- ▶ LRT 3270 "Flüsse mit Schlammhängen mit Vegetation des *Chenopodium rubri* p.p. und des *Bidens* p.p.",
- ▶ LRT 6210 "Naturnahe Kalk-Trockenrasen und ihre Verbuschungsstadien",
- ▶ LRT 6510 "Magere Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)",³

³ In der Kartieranleitung (MULEWF 2013) abweichend zum Standarddatenbogen bezeichnet als "Extensive Mähwiesen der planaren bis submontanen Stufe (Arrhenatherion, Brachypodium-Centaureion nemoralis)".

- ▶ LRT 91E0* "Auen-Wälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae), prioritärer Lebensraumtyp",⁴
- ▶ LRT 91F0 "Hartholzauenwälder mit *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*.

- Arten des Anhangs II FFH-RL und ihre Lebensstätten

Die Anlage 1 zu § 17 Abs. 2 LNatSchG führt für das FFH-Gebiet 6416-301 acht Arten des Anhangs II der FFH-RL an. Dabei handelt es sich um folgende Arten:

- ▶ Kammolch (*Triturus cristatus*),
- ▶ Heldbock (*Cerambyx cerdo*),
- ▶ Hirschkäfer (*Lucanus cervus*),
- ▶ Bitterling (*Rhodeus amarus*),
- ▶ Maifisch (*Alosa alosa*),
- ▶ Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*),
- ▶ Meerneunauge (*Petromyzon marinus*),
- ▶ Lachs (*Salmo salar*).

- Erhaltungsziele des FFH-Gebiets

Die Erhaltungsziele des FFH-Gebiets 6416-301 "Rheinniederung Ludwigs-hafen - Worms" sind in der "Landesverordnung über die Erhaltungsziele in den Natura 2000-Gebieten" vom 18. Juli 2005 (GVBl 2005, Nr. 17, S. 323) aufgeführt. Nach Anlage 1 dieser Verordnung sind folgende Erhaltungsziele bei der Prüfung der Erheblichkeit zu berücksichtigen:

"Erhaltung oder Wiederherstellung

1. der Gewässer- und Uferbereiche mit Verlandungszonen einschließlich Röhrichtbeständen und einzelnen, nicht intensiv genutzten Grünlandbeständen und einer guten Wasserqualität in den Seen,
2. von naturnahen Ufer- und Sohlstrukturen im Rhein als Laich- und Rasthabitate für Fischarten,
3. der Durchgängigkeit des Wasserkörpers für Wanderfische und einer guten Wasserqualität,
4. von naturnahen Auen- und Eichen-Hainbuchenwäldern, insbesondere der Eichenbestände, auch als Lebensraum für Heldbock und Hirschkäfer".

⁴ In der Kartieranleitung (MULEWF 2013) abweichend zum Standarddatenbogen bezeichnet als "Erlen- und Eschenwälder und Weichholzauenwälder an Fließgewässern (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)".

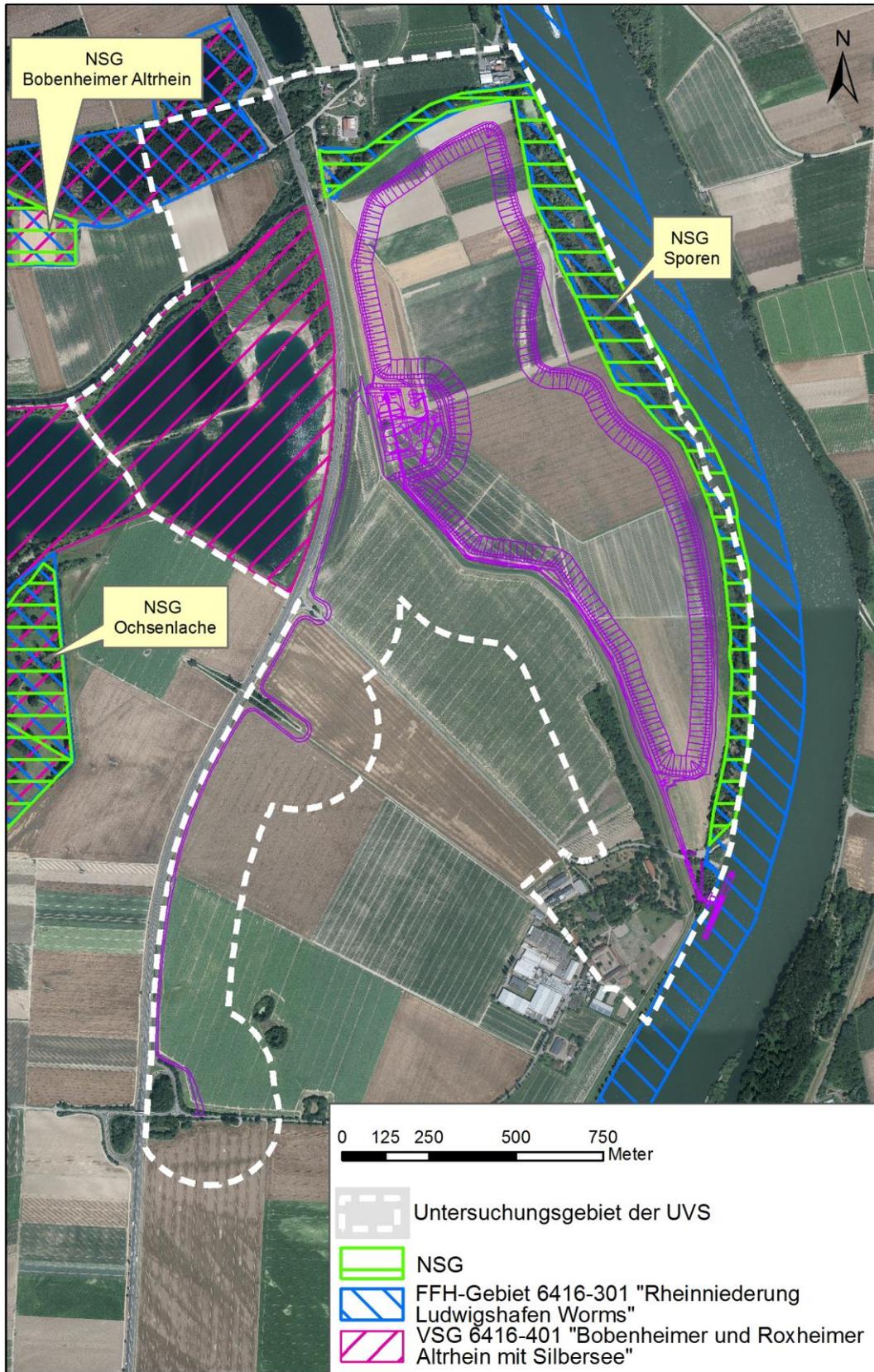


Abbildung 5.3-1. Lage und Abgrenzung der Natura 2000-Gebiete und der Naturschutzgebiete im Untersuchungsgebiet der UVS sowie in dessen Umfeld. Das Vorhaben ist mit violetter Umrandung dargestellt.

- **Vogelschutzgebiet**

Mit dem Vogelschutzgebiet 6416-401 "**Bobenheimer und Roxheimer Altrhein mit Silbersee**" reicht ein Natura 2000-Gebiet von Westen her bis an die B 9 heran (siehe Abbildung 5.3-1). Es deckt sich in den Bereichen des Roxheimer und Bobenheimer Altrheins sowie des Ständerweiher mit dem FFH-Gebiet 6416-301 "Rheinniederung Ludwigshafen - Worms". Mit einer Gesamtfläche von 404 ha umfasst das Vogelschutzgebiet 6416-401 den Vorderen und Hinteren Roxheimer Altrhein, den Silbersee mit dem Abbaugelände Ochsenlache bis zur B 9 sowie den Bobenheimer Altrhein.

Für das Vogelschutzgebiet 6416-401 werden im Standarddatenbogen 36 Vogelarten aufgeführt, von denen einige Arten als Brutvögel, einige als wandernde und rastende Zugvögel und einige sowohl als Brut- als auch als Zugvögel gelistet sind.

- **Erhaltungsziele des Vogelschutzgebiets**

Für das Vogelschutzgebiet 6416-401 "Bobenheimer und Roxheimer Altrhein mit Silbersee" sind in der "Landesverordnung über die Erhaltungsziele in den Natura 2000-Gebieten" vom 18. Juli 2005 (LVO 2005) folgende Erhaltungsziele aufgeführt:

"Erhaltung oder Wiederherstellung von naturnahen Gewässer- und Uferbereichen mit Röhricht- und Baumbeständen sowie der Wasserqualität und des Wasserdargebots".

5.4 Natur- und Landschaftsschutzgebiete, Naturdenkmale, geschützte Landschaftsbestandteile

Das mit Rechtsverordnung vom 16.12.1996 ausgewiesene **Naturschutzgebiet (NSG) "Sporen"** erstreckt sich östlich des geplanten Abbaugeländes entlang des Rheins sowie nördlich davon entlang des Altrheinkanals (siehe Abbildung 5.3-1). Die Gesamtfläche des NSGs beträgt 29 ha.

NSG-Schutzzweck ist laut Rechtsverordnung vom 16.12.1996 die Erhaltung und Entwicklung eines Teilgebiets der pfälzischen Rheinniederung im Überschwemmungsbereich des Rheins als typischen Auenlebensraum insbesondere von unbefestigten Uferabschnitten mit Sand- und Kiesflächen, Pioniergesellschaften, Flussröhrichten, Weichholz- und Hartholzbeständen sowie einer Wasserfläche mit Schwimmblattgesellschaften, Wasserwechselbereichen und Verlandungszonen sowie eines extensiv genutzten Wiesensbereichs.

Die Fläche des NSGs wird durch das Vorhaben nicht in Anspruch genommen.

Das Untersuchungsgebiet ist Teil des großflächigen, mit Rechtsverordnung vom 17. November 1989 ausgewiesenen **Landschaftsschutzgebiets (LSG) "Pfälzische Rheinauen"**. Das LSG mit einer Gesamtfläche von etwa 21.000 ha umfasst weite Teile der

Rheinaue zwischen der Autobahn A 6 und der nördlichen Gemarkungsgrenze der Gemeinde Bobenheim-Roxheim. Nach § 4 Abs. 1 der Schutzgebietsverordnung bedarf unter anderem der Abbau von Bodenbestandteilen aller Art innerhalb des LSGs einer Genehmigung durch die Landespflegebehörde.

Gemäß Rechtsverordnung vom 17.11.1989 sollen im Landschaftsschutzgebiet landschaftliche Eigenart und Schönheit der Rheinauen mit stehenden und fließenden Gewässern, naturnahen Waldgebieten, Waldrandbiotopen, Lichtungen, Feucht- und Nasswiesenbiotopen erhalten werden und die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes wiederhergestellt und entwickelt werden.

Laut dem raumordnerischen Entscheid der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd kann davon ausgegangen werden, dass das Vorhaben den Rechtsverordnungen des LSG nicht grundsätzlich zuwiderläuft. Die Oberste Naturschutzfachbehörde, das Ministerium für Umwelt und Forsten (MUF), hat am 22. Mai 2001 dem Flächentausch (genehmigte Abbaufäche westlich der B 9 gegen Bonnau) zugestimmt und damit eine grundsätzliche Vereinbarkeit festgestellt. Dies wurde nochmals durch das Schreiben des MUF vom 29. Mai (Az. 1037 - 05.27) bestätigt.

Naturdenkmale und geschützte Landschaftsbestandteile sind innerhalb des Untersuchungsgebiets nach den Angaben des Landschaftsinformationssystems der Naturschutzverwaltung (LANIS) nicht vorhanden.

5.5 Wasserrechtliche Schutzgebiete

Wasser- und Heilquellenschutzgebiete nach § 51 beziehungsweise § 53 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sind im Untersuchungsgebiet und in dessen näherem Umfeld nicht ausgewiesen (www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/8548/).

Die Fläche zwischen der Uferlinie des Rheins und den Hauptdeichen gilt nach § 76 WHG als **Überschwemmungsgebiet**.

Zur Sicherung und Erhaltung der zum Schutz der Rheinniederung errichteten Deiche wurde am 08.10.1971 von der ehemaligen Bezirksregierung Rheinhessen-Pfalz die sogenannte **Rheindeichordnung** erlassen. Nach der Rheindeichordnung sind in den Deichschutzzonen, die jeweils von der Mitte der Deichkrone wasserseits 75 m, landseits 150 m breit sind, Grabungen, Bohrungen, das Verlegen von unterirdischen Leitungen sowie sonstige bauliche Maßnahmen nur mit Genehmigung der Wasserbehörde zulässig. Im Ergebnis der Standsicherheitsberechnungen (siehe Anlage 5) zum Vorhaben wurden mit der SGD Süd folgende Mindestabstände vereinbart: Südlich der Warft 15 m, nördlich der Warft wegen der vorhandenen und geplanten Leitungen 25 m.

6 Bestand und Bewertung der Schutzgüter

6.1 Menschen

6.1.1 Methodik

Für das Schutzgut Menschen sind die Parameter Leben, Gesundheit und Wohlbefinden untersuchungsrelevant. Die Bestandsbeschreibung erfolgt auf Grundlage vorhandener Daten bezüglich der im Untersuchungsgebiet vorhandenen Flächennutzungen einschließlich der Erholungsqualität der Landschaft.

6.1.2 Ergebnisse

- **Siedlungen**

Im Süden des Untersuchungsgebiets sowie südlich daran angrenzend liegt Petersau, ein Ortsteil von Frankenthal-Mörsch. Hier befinden sich drei landwirtschaftliche Betriebe, Gewerbebetriebe sowie das Hofgut Petersau mit insgesamt ca. 40 Bewohnern. Die ca. 35 ha große historische Gutsanlage mit alten Gebäuden und parkartigen Freiflächen wird als Reiterhof genutzt.

Im Norden des Untersuchungsgebiets befinden sich im Gewann Nonnenbusch wenige Wohn- und Gewerbegebäude.

Die nächstgelegenen, dicht besiedelten Wohngebiete liegen ca. 2,5 km südlich (Frankenthal), ca. 3 km westlich (Bobenheim-Roxheim) und ca. 3,3 km nördlich (Worms) des Untersuchungsgebiets.

- **Lärmbelastung**

Durch die autobahnähnlich befahrene Bundesstraße B 9 besteht für die wenigen Bewohner im Nonnenbusch eine deutliche Lärmbelastung. Der Lärmpegel im Bereich der Häuser im Westen des Nonnenbuschs lag hier gemäß Lärmkartierung Rheinland-Pfalz 2017 (<http://www.umgebungslaerm.rlp.de/laermkarten>) tagsüber zwischen 65 - 70 dB(A) und 70 - 75 dB(A) und nachts zwischen 55 - 60 dB(A) und 60 - 65 dB(A)⁵.

⁵ Eine generelle Regelung zum Schutz vor Straßenverkehrslärm bestehender Straßen gibt es in Deutschland nicht. Tagsüber ist bei Mittelungspegeln über 55 dB(A) außerhalb des Hauses zunehmend mit Beeinträchtigungen des psychischen und sozialen Wohlbefindens zu rechnen. Um die Gesundheit zu schützen, sollte ein Mittelungspegel von 65 dB(A) am Tage und 55 dB(A) in der Nacht nicht überschritten werden (<https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/verkehrslaerm>).

Die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) liegt laut Bundesverkehrszählung 2010 im Bereich der B 9 im Untersuchungsgebiet bei 17.573 Kfz/24 Std mit einem Schwerlastverkehrs-Anteil von 14,7 %.

Von den im Untersuchungsgebiet ansässigen Gewerbebetrieben im Oberen Busch und in Petersau gehen weitere Lärmemissionen aus.

- **Land- und Forstwirtschaft**

Die Flächen im Untersuchungsgebiet werden überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Auf den weitläufigen Ackerschlägen der Bonnau, die sich durch eine natürliche hohe Bodenfruchtbarkeit auszeichnen, werden vor allem Lauchgewächse und Mais sowie Wintergetreide angebaut. Der südliche Teil der Bonnau wird als Dauergrünland genutzt.

Der Pappelwald am nordwestlichen Rand des Untersuchungsgebiets sowie der Wald des NSG "Sporen" entlang des Rheins werden forstwirtschaftlich genutzt.

- **Freizeitnutzung**

Laut der "Erläuterungskarte Natur, Landschaft und Umwelt" des Einheitlichen Regionalplans Rhein-Neckar (VERBAND REGION RHEIN-NECKAR 2014) sind der Grünzug entlang des Rheins und die Offenland- und Waldgebiete zwischen Bobenheim-Roxheim und Lampertheim als "Bereich mit besonderer Bedeutung für die Naherholung" ausgewiesen.

Das Untersuchungsgebiet ist von den umliegenden Städten und Gemeinden gut zu erreichen und wird zur lokalen Naherholung genutzt. Häufig frequentiert wird der Parkplatz am östlichen Ende der K 10. Hier parken Bewohner der umgebenden Siedlungsgebiete, um die deich- und rheinuferbegleitenden Wege zum Spaziergehen, Joggen und Nordic Walking zu nutzen. Daneben besuchen Angler das Rheinufer zum Fischen.

Entlang des Rheins verläuft der Leinpfad, der von Fußgängern und Radfahrern genutzt wird.

Für Radfahrer und den Fahrrad(fern)tourismus ist der entlang des Rheinhauptdeichs führende Rhein-Radweg als Teil eines von der Rheinquelle zur Nordsee führenden Langstreckenradwegs (EuroVelo 15) von besonderer Bedeutung.

Laut dem raumordnerischen Entscheid der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd verläuft diagonal durch die Bonnau ein Teil des ehemaligen Jakobswegs. Der historische Wegverlauf ist nicht bekannt. Durch die Bonnau führen jedoch zwei Nord-Süd-Achsen, der Leinpfad und der Bermenweg des Rheinhauptdeichs.

Von der Reitanlage Hofgut Petersau im Süden des Untersuchungsgebiets werden Ausritte in die Umgebung unternommen. Das Grünland im Süden der Bonnau mit installierten Naturhindernissen wird regelmäßig von Reitern aufgesucht.

Im Norden des Untersuchungsgebiets befindet sich im Gewann Nonnenbusch eine Freilichtbühne mit Garderoben- und Regiegebäuden des Theaterkreises Bobenheim-Roxheim 1975 e.V.

6.2 Pflanzen

6.2.1 Methodik

Im Scoping-Termin bezüglich der Kies- und Sandgewinnung im Gewann Bonnau am 17.02.2016 wurden die Bestandserfassungen hinsichtlich Pflanzen und der Kartierbereich (siehe Abbildung 4.4-1) festgelegt.

Es wurden Bestandserfassungen bezüglich folgender Themen durchgeführt:

- ▶ Biototypen,
- ▶ geschützte Biotope und
- ▶ Lebensraumtypen des Anhang I der FFH-Richtlinie (92/43/EWG).

6.2.2 Ergebnisse

Die Ergebnisse sind im Bericht "Faunistische und vegetationskundliche Bestandserfassungen", der den Antragsunterlagen als Anlage 9 beiliegt, dokumentiert.

Nachfolgend sind die Ergebnisse zusammenfassend dargestellt.

Im Bereich der geplanten Auskiesungsfläche und im Bereich der geplanten Betriebsstraße entlang der B 9 dominieren intensiv bewirtschaftete Ackerflächen. Es handelt sich um Äcker auf schweren Ton- und Lehmböden, die im Bereich der Bonnau vor allem zum Anbau von Lauchgewächsen, Mais und Wintergetreide genutzt werden. Die Ackerflächen werden intensiv bewässert. Auf dem Rheinhauptdeich sowie im Süden der Bonnau ist Grünland unterschiedlicher Ausprägung vorzufinden: während auf den Deichen extensiv gepflegte, magere Wiesen vorherrschen, ist das Grünland im Süden der Bonnau artenarm und von nährstoffliebenden Hochgräsern und Kräutern dominiert.

In einem breiten Band zwischen Sommerdeich und Rheinufer stocken Gehölzbestände unterschiedlicher Struktur und Ausprägung. Zum Großteil liegen sie innerhalb des sich von der Isenach im Norden bis zur NATO-Rampe im Süden entlangziehenden NSG "Sporen". Darin befinden sich neben Weiden-Auenwald und Pappelwäldern auf Auenstandort ein Altwasser mit von Röhrichten bewachsener Verlandungszone und eine Wiesenfläche. Gebüsche mittlerer Standorte sowie Baum- und Strauchhecken stocken in Ufernähe und auf dem Sommerdeich. Südlich der NATO-Rampe prägen Feldgehölze und kleine Eichen-Aufforstungen das Bild.

Weite Teile des Rheinufer sind durch eine Steinschüttung befestigt. Im unteren Abschnitt ist diese meist vegetationsfrei, im oberen Abschnitt stocken oft schmale Böschunghecken. Auf einer Länge von insgesamt knapp 900 m ist das Rheinufer an drei Abschnitten unbefestigt und vergleichsweise naturnah ausgeprägt. Die Kies- und Sandbänke sind meist vegetationsfrei. Abschnittsweise sind Schlammfluren entwickelt.

Westlich der B 9 herrscht ein kleinräumiger Wechsel aus durch Abgrabung entstandenen Stillgewässern (nördliche und südliche Ochsenlache), vegetationsfreien Kies- und Schotterflächen sowie säumenden Hochstaudenfluren, Weiden-Ufergehölzen und Gebüsch. Die südliche Ochsenlache verfügt an ihrem neuen Ostufer über senkrechte, offenliegende Löss- und Sandsteilwände. Nördlich der Abgrabungsgewässer verläuft die Isenach als naturfern ausgebauter Tieflandbach. Weiter nördlich schließen sich Ackerflächen und ein Pappelwald an.

Im Kartierbereich kommen sechs Lebensraumtypen vor. Mit dem Altwasser im NSG Sporen sowie Teilbereichen der Abbaugewässer westlich der B 9 ist der LRT "Natürliche eutrophe Seen" (LRT 3150) vertreten, entlang des Rheinufer ist der Typ "Flüsse mit Schlammhängen" (LRT 3270) etabliert. Auf dem Rheinhauptdeich wachsen in Teilabschnitten "Magere Flachland-Mähwiesen" (LRT 6510), ganz im Süden des Untersuchungsgebiets auch "Naturnahe Kalk-Trockenrasen" (6210). Im NSG Sporen sind bereichsweise Weichholz-Auenwälder (*91E0) und Hartholz-Auenwälder (91F0) in Entwicklung vorhanden. Im Vorhabensbereich sind keine FFH-Lebensraumtypen vorhanden.

Die geschützten Biotope im Kartierbereich konzentrieren sich auf das NSG "Sporen", die aktiven oder als Angelteiche genutzten Abbaugewässer, den Naturschutzweiher mit umliegenden Gehölzen sowie auf Abschnitte des Rheinhauptdeichs. Im Vorhabensbereich sind keine geschützten Biotope vorhanden.

6.3 Tiere

6.3.1 Methodik

Im Scoping-Termin bezüglich der Kies- und Sandgewinnung im Gewinn Bonnau am 17.02.2016 wurden die Bestandserfassungen hinsichtlich Tieren sowie die jeweiligen Kartierbereiche (siehe Abbildung 4.4-1) festgelegt.

Es wurden Bestandserfassungen bezüglich folgender Themen durchgeführt:

- ▶ Brutvögel sowie Rastvögel und Wintergäste,
- ▶ Reptilien,
- ▶ Amphibien und
- ▶ europarechtlich geschützte Schmetterlinge.

6.3.2 Ergebnisse

Die Ergebnisse sind im Bericht "Faunistische und vegetationskundliche Bestands-erfassungen", der den Antragsunterlagen als Anlage 9 beiliegt, dokumentiert.

Nachfolgend sind die Ergebnisse zusammenfassend dargestellt.

- Vögel

Es wurden Brutvorkommen von 62 Vogelarten innerhalb des Kartierbereichs festgestellt, weitere 23 Arten sind als Nahrungsgäste oder Durchzügler beobachtet worden. Dreizehn der Brutvogelarten stehen auf der Roten Liste beziehungsweise Vorwarnliste von Deutschland, 15 Arten stehen auf der Roten Liste oder Vorwarnliste von Rheinland-Pfalz.

Das Nebeneinander von Offenlandflächen, strukturreichen Baumbeständen sowie Fließ- und Stillgewässern bedingt einen insgesamt artenreichen Brutvogelbestand im Kartierbereich. Darüber hinaus werden die Acker- und Grünlandflächen von weiteren Vogelarten zur Nahrungssuche genutzt.

Im Vorhabensbereich brüteten drei Vogelarten mit insgesamt 15 Brutrevieren: Im Bereich der Feldflur wurden jeweils sieben Reviere der bundes- und landesweit gefährdeten Feldlerche (*Alauda arvensis*) und der Schafstelze (*Motacilla flava*) festgestellt. Innerhalb von Gehölzen im Bereich der geplanten Schiffsbeladeanlage befand sich ein Neststandort der Mönchsgrasmücke.

Im Kartierbereich wurden während sechs Begehungen von November 2014 bis März 2015 insgesamt 22 Wasservogelarten als Nahrungsgäste, Durchzügler oder Wintergäste festgestellt. Die Acker- und Grünlandflächen im Kartierbereich sind Teil eines ausgedehnten Nahrungsgebiets der hier überwinternden Gänsearten, das sich über weite Strecken entlang des Rheins zieht. Größere Ansammlungen von äsenden Gänsen wurden zu keinem Zeitpunkt im Kartierbereich nachgewiesen. Daher ist nicht von einer besonderen Bedeutung der untersuchten Flächen als Nahrungshabitat für Rastvögel und Wintergäste auszugehen.

- Reptilien

Im Kartierbereich wurde mit der Zauneidechse (*Lacerta agilis*) eine Reptilienart nachgewiesen. Sie ist sowohl bundes- als auch landesweit eine Art der Vorwarnliste, gemäß BNatSchG streng geschützt und wird im Anhang IV der FFH-Richtlinie geführt.

Als Habitat dienen vor allem die besonnten Böschungen des Sommerdeichs im Norden und Osten der landwirtschaftlich genutzten Flächen im Gewann Bonnau außerhalb des Vorhabensbereichs. Die landwirtschaftlich genutzten Flächen stellen keinen geeigneten Lebensraum für Zauneidechsen oder andere Reptilienarten dar.

- Amphibien

Im Rahmen der Erfassungen wurden vier Amphibienarten, Teichfrosch (*Pelophylax kl. esculentus*), Laubfrosch (*Hyla arborea*), Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*) und Wechselkröte (*Bufo viridis*), im Kartierbereich nachgewiesen. Mit dem Seefrosch (*Pelophylax ridibundus*) und dem Teichmolch (*Lissotriton vulgaris*) müssen zwei weitere Arten aufgrund vorhandener Daten der Gesellschaft für Naturschutz und Ornithologie Rheinland-Pfalz (GNOR) im Gebiet angenommen werden, obwohl sie im Frühjahr 2015 nicht beobachtet wurden (persönliche Mitteilung von Herrn Schader). Von den nachgewiesenen beziehungsweise im Gebiet anzunehmenden Arten werden vier auf der Roten Liste Deutschlands und / oder von Rheinland-Pfalz geführt, eine Art ist in der Vorwarnliste erfasst. Drei Arten werden in Anhang IV der FFH-Richtlinie geführt und zählen zu den streng geschützten Arten. Der Verbreitungsschwerpunkt für Amphibien lag im Nordosten des Kartierbereichs im Bereich des Altwassers des NSG "Sporen". Einzelnachweise erfolgten weiter südlich in dem das Rheinufer säumenden Pappelbestand des NSG "Sporen" sowie auf den zum Rheinufer führenden Kreisstraßen.

- Schmetterlinge

Es wurde das Vorkommen folgender artenschutzrechtlich relevanter Schmetterlingsarten überprüft: Großer Feuerfalter (*Lycaena dispar*), Dunkler und Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea teleius* und *M. nausithous*), Nachtkerzenschwärmer (*Proserpinus proserpina*), Haarstrang-Wurzeleule (*Gortyna borelii*). Die Suche fiel negativ aus, obwohl in einigen Bereichen Bestände mit geeigneten Raupenfutterpflanzen vorhanden waren. Möglicherweise liegen die potenziellen Habitate inmitten großschlägiger Ackerflächen zu isoliert, um von den behandelten Schmetterlingsarten aus anderen geeigneten Gebieten angefliegen zu werden. Der Wert des Kartierbereichs für Schmetterlinge ist insgesamt als gering einzustufen.

6.4 Biologische Vielfalt

6.4.1 Begriff

Laut den Begriffsbestimmungen in § 7 Abs. 1 BNatSchG umfasst der Begriff "biologische Vielfalt" die Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten einschließlich der innerartlichen Vielfalt sowie die Vielfalt an Formen von Lebensgemeinschaften und Biotopen.

Die Rahmenbedingungen zur dauerhaften Sicherung der biologischen Vielfalt sind in § 1 Abs. 2 BNatSchG genannt:

"Zur dauerhaften Sicherung der biologischen Vielfalt sind entsprechend dem jeweiligen Gefährdungsgrad insbesondere

1. lebensfähige Populationen wild lebender Tiere und Pflanzen einschließlich ihrer Lebensstätten zu erhalten und der Austausch zwischen den Populationen sowie Wanderungen und Wiederbesiedlungen zu ermöglichen,
2. Gefährdungen von natürlich vorkommenden Ökosystemen, Biotopen und Arten entgegenzuwirken,
3. Lebensgemeinschaften und Biotope mit ihren strukturellen und geographischen Eigenheiten in einer repräsentativen Verteilung zu erhalten; bestimmte Landschaftsteile sollen der natürlichen Dynamik überlassen bleiben."

Das Internationale Übereinkommen zum Schutz und Erhalt der biologischen Vielfalt (Convention on Biological Diversity CBD) hat das Ziel, die Vielfalt des Lebens zu schützen, zu sichern und deren nachhaltige Nutzung so zu organisieren, dass möglichst viele Menschen heute und auch in Zukunft davon profitieren können. Die Erhaltung der biologischen Vielfalt umfasst also **sowohl den Schutz als auch die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen** (BMU 2007).

Dabei ist die naturraum- und lebensraumtypische Arten- und Biotopvielfalt, nicht aber die reine Anzahl an Arten oder Biotopen, eine geeignete Beschreibungs- und Bewertungsgrundlage für die biologische Vielfalt (LIPP 2009) bei raumbezogenen Planungen.

6.4.2 Vorgehensweise

Zur indikatorischen Beschreibung des Schutzguts biologische Vielfalt werden in der vorliegenden Umweltverträglichkeitsstudie die Ergebnisse der Bestandserfassungen der Schutzgüter Tiere und Pflanzen sowie ergänzend die Daten zu den Schutzgütern Wasser und Boden herangezogen.

6.4.3 Ergebnisse

Das Untersuchungsgebiet liegt im Landschaftsraum "Mannheim-Oppenheimer Rheinniederung". Die Niederung zwischen Mannheim / Ludwigshafen und Oppenheim ist zur Wormser Terrasse, die durch frühere Flussläufe und Altschlingen geprägt ist, durch eine mehr oder weniger deutliche Hochuferkante abgesetzt.

Die Böden im Untersuchungsgebiet sind Auenböden aus Rhein-Sedimenten, die im Zuge periodischer Überflutungen abgelagert wurden. Die meist aus lehmigen Sanden bis schwach sandigen Lehmen bestehenden Böden liegen über einer Schicht aus quartären Flussbettsanden und -kiesen. Stillgewässer im Untersuchungsgebiet verdanken ihre Entstehung weitestgehend der Abgrabung der Kiese und Sande zur Rohstoffgewinnung.

Die biologische Vielfalt des Untersuchungsgebiets wird vor allem durch die Gehölzbestände zwischen Sommerdeich und Rhein, die das NSG "Sporen" bilden, sowie den

Bereich westlich der B 9 geprägt. Dieser Bereich besteht aus einem kleinräumigen Wechsel von Abtragungsgewässern mit säumenden Hochstaudenfluren, Äckern und Gehölzen. Dies ist im Folgenden - basierend auf den Ergebnissen der Bestandserfassungen (siehe Anlage 9) - kurz beschrieben:

Die Gehölzbestände entlang des Rheins bestehen zum Teil aus landschaftstypisch ausgebildetem Pappelwald auf Auenstandorten sowie Weidenauwald, die FFH-Lebensraumtypen entsprechen sowie gemäß § 30 BNatSchG geschützt sind. Ein Altwasser mit Verlandungszone trägt zur biologischen Vielfalt bei. Das Altwasser bildet einen Verbreitungsschwerpunkt von Amphibien. Hier wurden Hunderte von Laubfröschen sowie Teichfrosch und Knoblauchkröte festgestellt.

Der Bereich zwischen dem Sommerdeich im Osten und der B 9 beziehungsweise dem Rheinhauptdeich im Westen ist durch großflächigen Ackerbau sowie Grünland im südlichen Bereich geprägt. Im Bereich der landwirtschaftlich genutzten Flächen liegt der Vorhabensbereich. Da die Äcker vor allem zum intensiven Anbau von Lauchgewächsen, Mais und Wintergetreide genutzt und intensiv bewässert werden und es sich beim Grünland um regelmäßig gedüngte, überwiegend artenarme Fettwiesen handelt, tragen sie insgesamt wenig zur biologischen Vielfalt des Untersuchungsgebiets bei. Die Ackerflächen stellen jedoch ein geeignetes Bruthabitat für typische bodenbrütende Vogelarten dar. Im Vorhabensbereich wurden die in Rheinland-Pfalz als gefährdet eingestufte Feldlerche sowie die Schafstelze festgestellt.

Der westliche Randbereich des Sommerdeichs östlich des Vorhabensbereichs stellt mit einem Wechsel aus Bereichen mit schütterer und dichter Vegetation einen geeigneten Lebensraum für die Zauneidechse dar. Dort wurden 13 Zauneidechsen beobachtet.

Westlich der B 9 befinden sich die beiden durch Abtragung entstandenen Stillgewässer der Ochsenlache, die im Biotopkataster Rheinland-Pfalz (LANIS) als geschützte Biotope geführt werden. Zur biologischen Vielfalt tragen ihr Wasserpflanzenreichtum sowie offenliegende Löss- und Sandsteilwände am südlichen See bei, die einen geeigneten Brutplatz für Uferschwalben darstellen.

6.5 Boden

6.5.1 Methodik

Die Bestandsdarstellung und -bewertung des Schutzguts Boden bezieht sich auf das in Abbildung 4.4-1 dargestellte Untersuchungsgebiet der UVS.

Grundlage für die nachfolgende Bestandsdarstellung und -bewertung sind die über das Internetangebot des Landesamts für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz abrufbaren Bodenkarten (<http://www.lgb-rlp.de>) sowie die Daten der AG HYDROGEOLOGISCHE KARTIERUNG (1999) im Rhein-Neckar-Raum. Für die Bewertung des Bodenzustands liefert das mit der Kreisverwaltung Germersheim und der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd abgestimmte Bilanzierungsmodell für Nassauskiesungen (KREISVERWALTUNG GERMERSHEIM & SGD SÜD O. J.) den methodischen Rahmen. Die Verwendung dieses Bewertungsmodells wurde im Scoping von Seiten der SGD Süd vorgegeben.

Die Bodenbewertung gemäß "Bilanzierungsmodell für Nassauskiesungen" (siehe Tabelle 6.5-1) stützt sich auf die Biotoptypenkartierung, anhand derer Flächen hinsichtlich der bislang erfolgten Veränderungen bezüglich der Bodenfunktionen eingestuft werden können. Durch eine Gegenüberstellung des Ist-Zustands mit dem Bodenzustand nach Durchführung des Vorhabens, kann der Eingriff in das Schutzgut Boden in der späteren Auswirkungsprognose beziffert werden.

Tabelle 6.5-1. Bilanzierungsmodell "Nassauskiesung" (KREISVERWALTUNG GERMERSHEIM & SGD SÜD O. J.).

Veränderungen von Bodenfunktionen	In Anspruch genommene Böden anhand von Nutzungstypen	entstehende Böden im Rahmen von Nassauskiesungen mit entsprechenden Funktionen	Werteinheiten
Keine	Naturnahe Flächen wie Röhrichte, Gehölzflächen, Brachen, Extensivgrünland etc.	Rekultivierungsflächen (Land- / Böschungflächen bis Mittelwasserspiegel) oder Landrückgewinnungsflächen ohne Kultureinfluss	2
Geringe	Intensivgrünland, ackerbauliche Extensivnutzung	Subhydrische Böden ab Mittelwasserspiegel bis ca. 8 m tiefe oder Landrückgewinnungsflächen mit geringem Kultureinfluss	1,5
Mittlere	Ackerbauliche Intensivnutzung, temporäre Flächenstilllegungen; Erd- / Graswege	Landrückgewinnung für eine anschließende ackerbauliche Intensivnutzung	1
Hohe	Teilversiegelung	Tiefwasserbereich ab 8 m Tiefe	0,5
Sehr hohe	Vollversiegelung		0

Laut dem raumordnerischen Entscheid der SGD Süd vom Mai 2003 befinden sich drei Altablagerungen im Untersuchungsgebiet. Die Lage und Daten zu den Altablagerungen wurden bei der SGD Süd, Bereich Bodenschutz, abgefragt. Die Datenblätter befinden sich im Anhang (siehe Kapitel 10.2).

Durch die Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH wurde eine Kampfmittelvorerkundung im Untersuchungsgebiet durchgeführt. Die Auswertung stützt sich auf 44 Luftaufnahmen vom 04.06.1940 bis 27.08.1945 sowie historische Akten, Fachliteratur und Internetquellen. Die Verdachtsdokumentation erfolgte durch Ergebniskarten.

6.5.2 Bestand

Innerhalb des Untersuchungsgebiets liegen Auenböden aus im Zuge periodischer Überflutungen abgelagerten Rhein-Sedimenten vor. Im Vorhabensbereich stellen karbonatreiche Auenpararendzina-Auengleye sowie Auengley-Braune Auenböden die häufigsten Bodentypen dar (siehe Abbildung 6.5-1). Unterschiede in der Ausprägung der Böden resultieren in erster Linie aus dem kleinräumig wechselnden Grundwassereinfluss innerhalb der jungen Mäandersysteme.

Gemäß den Bodenkarten des Landesamts für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz bestehen die Böden überwiegend aus Lehm, zu geringen Anteilen aus sandigem Lehm und stark sandigem Lehm.

Wie Bohrungen im Rahmen der Baugrunderkundung (siehe Anlage 5) ergeben haben, variiert die Mächtigkeit über den anstehenden Kiesen und Sanden innerhalb des Untersuchungsgebiets von ca. 0,5 bis 3,5 m.

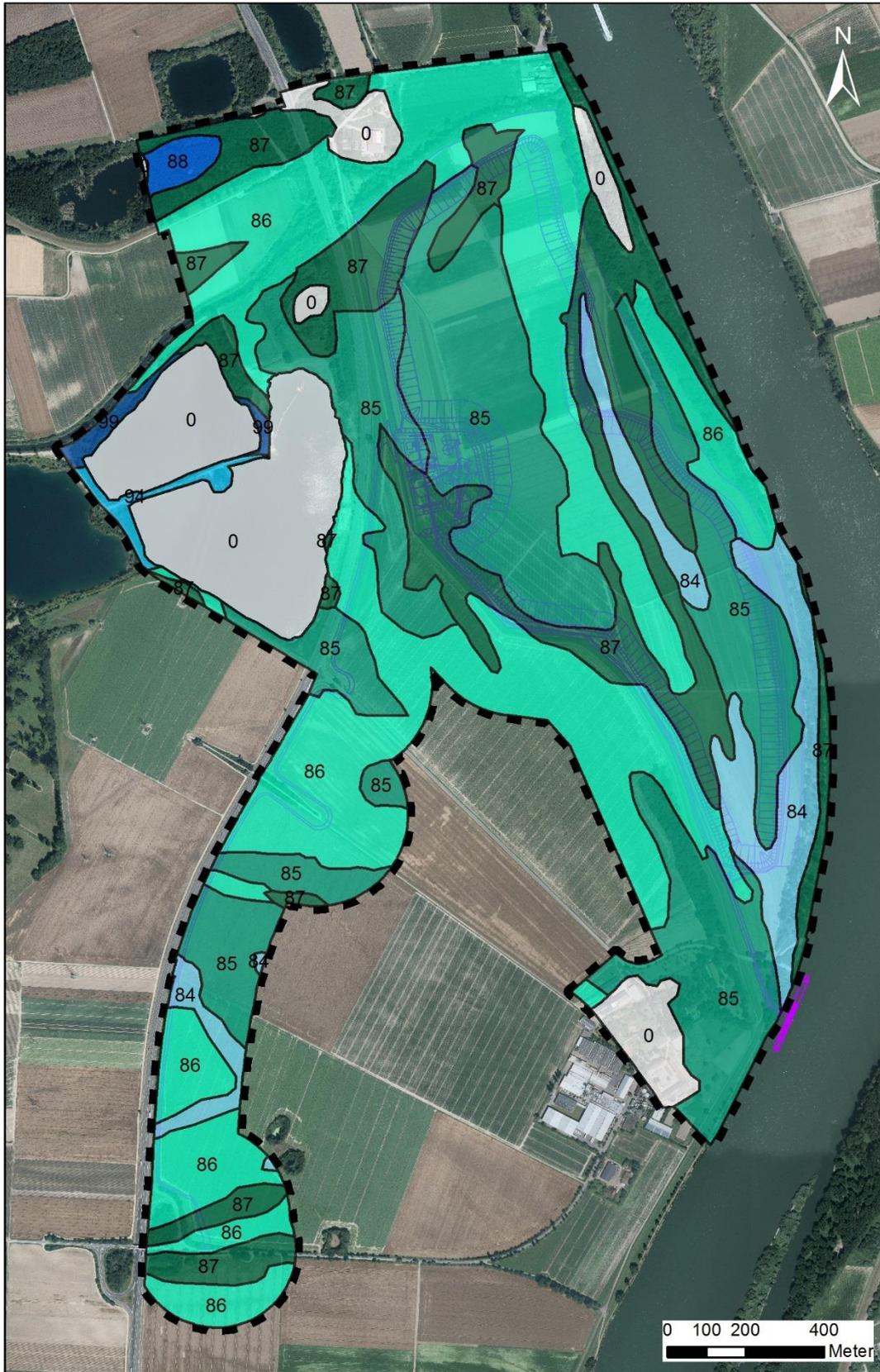


Abbildung 6.5-1. Bodentypen im Untersuchungsgebiet, Legende siehe nächste Seite (verändert nach AG HYDROGEOLOGISCHE KARTIERUNG 1999).

Legende	
	Untersuchungsgebiet
Bodentypen	
	Auengley und brauner Auenboden-Auengley, z.T. Naßgley, aus carbonatreichem, schluffig-tonigen Auenlehm über Flussbettsand und -kies; verlandete Altläufe und Rinnen in Umlaufflächen junger Mäander
	Auenpelosol-Humusgley, Auenpelosol-Anmoorgley und Naßgley, z.T. Auenpelosol-Auengley, Vergleyung meist reliktsch, aus carbonathaltigem, tonigem Altwassersediment über Flussbettsand und -kies; verlandete Altläufe
	Brauner Auenboden und Auengley-Brauner Auenboden aus carbonatreichem, schluffigem Auenlehm über Flussbettsand und -kies, Umlaufflächen junger Mäander
	Brauner Auenboden und Auengley-Brauner Auenboden, z.T. Auenboden-Auengley, Vergleyung meist reliktsch, aus carbonathaltigem Auenlehm mit Carbonatanreicherung über Flußbettsand und -kies; Umlaufflächen mit Überdeckung durch jungen Auenlehm
	Brauner Auenboden, z.T. Auengley-Brauner Auenboden, aus carbonatreichem, sandig-schluffigem Auensediment über Flussbettsand und -kies; Umlaufflächen junger Mäander, Uferwälle
	Brauner Auenboden und Auenpararenzina, z.T. Auengley-Brauner Auenboden, aus carbonatreichem Auensand über Flussbettsand und -kies; ufernahe Sand- und Kiesbänke, Uferwälle
	Naßgley, Anmoorgley und Auengley aus carbonatreichem, schluffigen Auenlehm über Auensand und Flussbettsand; Rinnen und Altarme der Verlandungszone
	künstlich verändertes Gelände (Ortslagen, Kiesgruben, Deponien etc.) und Gewässer

Legende zur Abbildung 6.5-1.

- **Altlasten**

Innerhalb des Untersuchungsgebiets sind drei Altablagerungen bekannt (siehe Abbildung 6.5-2).

Die Altablagerung 220 (Bonnau 1) liegt im Bereich der Auskiesungsfläche, die Altablagerung 221 (Bonnau 2) im Ausgleichsbereich östlich der Auskiesungsfläche, in dem Hartholzwald entwickelt wird und die Altablagerung 215 (Fa. Chio) westlich des Rheinhauptdeichs außerhalb des Vorhabensbereichs. Laut Einstufung der SGD Süd, Bereich Bodenschutz, handelt es sich bei allen drei Flächen um nicht altlastverdächtige Altablagerungen.

Im Vorfeld der Rohstoffgewinnung werden die Altablagerungen 220 und 221 nach technischen Vorschriften für die Abfallbeseitigung der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) untersucht und, falls erforderlich, im Rahmen eines Abfallkonzeptes entsorgt.

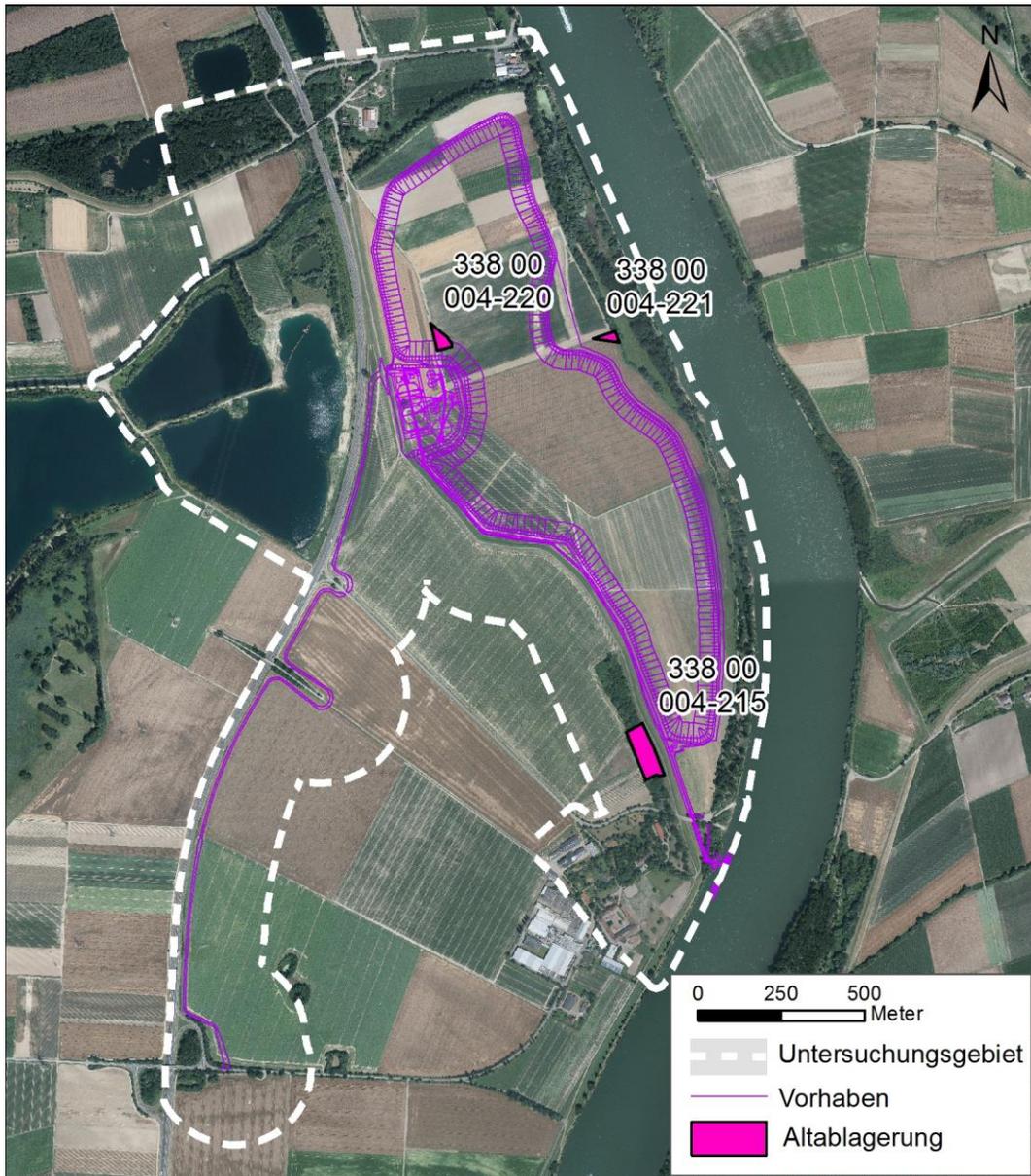


Abbildung 6.5-2. Altablagerungen im Untersuchungsgebiet (gemäß SGD Süd).

- **Kampfmittelbelastung**

Für Teilbereiche des Untersuchungsgebiets wurde durch die Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH nach Auswertung der verwendeten Luftbildserien und weiterer Unterlagen (historische Akten, Fachliteratur und Internetquellen) eine potenzielle Kampfmittelbelastung ermittelt.

Innerhalb der ausgewiesenen Sicherheitszone ist mit Bombenblindgängern zu rechnen (Verursachungsszenario "Luftangriffe"). Diese umfasst 19 % des Untersuchungsgebiets. Im Bereich von ehemaligen Kampfstellungen ist mit entsorgten Kampfmitteln zu rechnen (Verursachungsszenario "Bodenkämpfe").

Die Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH empfiehlt daher eine Kampfmittelerkundung durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst Rheinland-Pfalz oder durch eine Fachfirma für die Kampfmittelbeseitigung.

Im Zuge der Erkundungen vor den Probebohrungen zur Baugrunderkundung (siehe Anlage 5) wurden keine Kampfmittel gefunden.

6.6 Wasser

6.6.1 Oberflächenwasser

Neben dem Rhein, der die östliche Untersuchungsgebietsgrenze bildet, verläuft die Isenach durch den Norden des Untersuchungsgebiets (siehe Abbildung 6.6-1).

Der Gewässerzug Isenach / Altrheinkanal führt unter anderem das im Einzugsgebiet der Isenach (Bereich Bad Dürkheim) und des Floßbaches (unter anderem südliche Frankenthaler Terrasse) anfallende Wasser zum Rhein ab.

Westlich der B 9 befinden sich die beiden Abgrabungsgewässer der Ochsenlache, nördlich davon ein Naturschutzweiher sowie westlich des Untersuchungsgebiets der Silbersee.

Im Norden des Untersuchungsgebiets liegt im NSG "Sporen" zwischen den landwirtschaftlich genutzten Flächen der Bonnau und dem Rheinufer ein nicht an den Rhein angebundenes, eutrophes Altwasser.

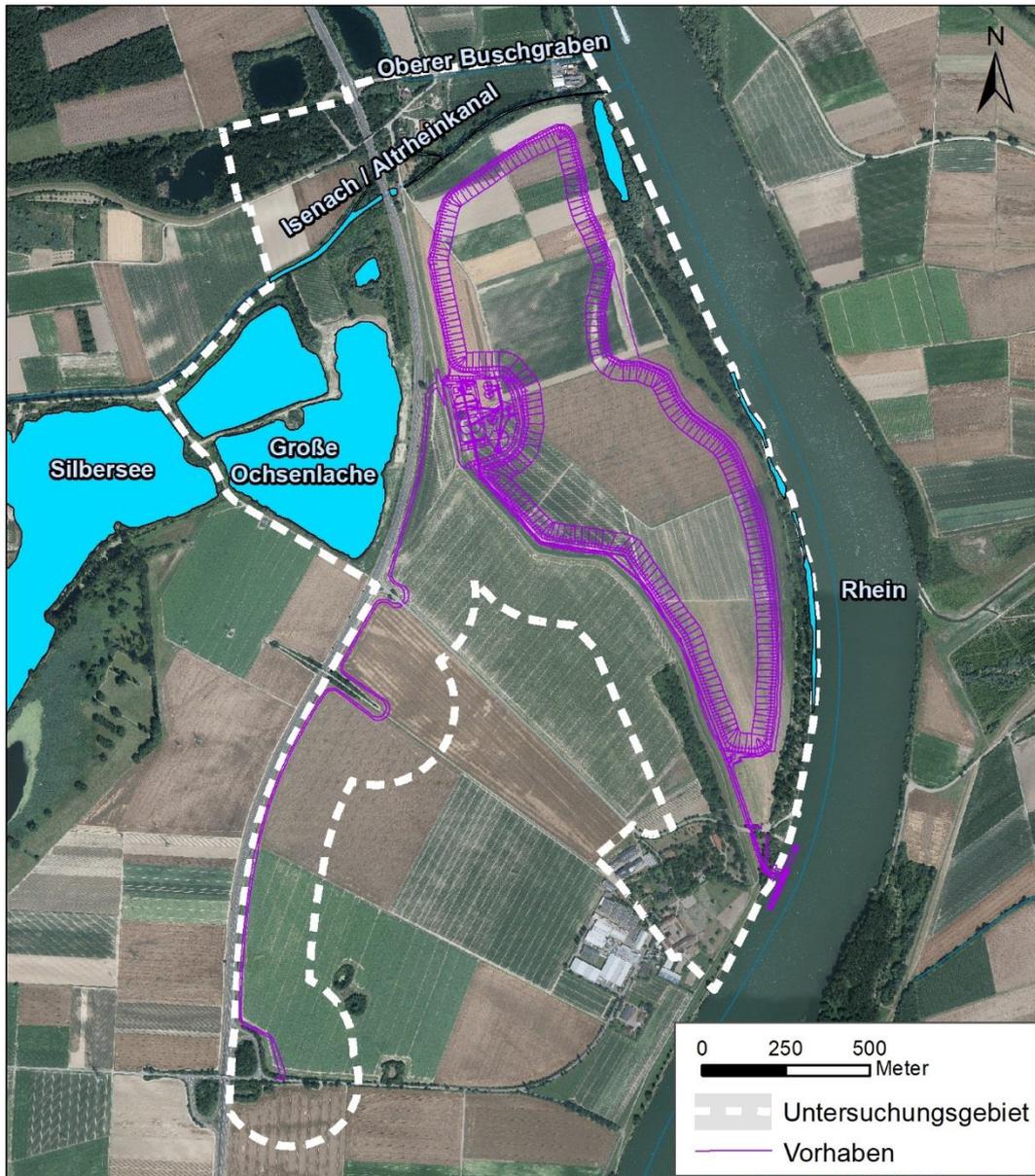


Abbildung 6.6-1. Bezeichnung der Gewässer im Untersuchungsgebiet.

6.6.2 Grundwasser

Zur Auskiesung im Gewann Bonnau wurde ein hydrogeologisches Gutachten erstellt. Die wesentlichen Inhalte zur Bestandssituation des Grundwassers sind nachfolgend zusammengefasst. Das Gutachten des Büros Björnsen Beratende Ingenieure GmbH liegt dem Antrag als Anlage 7 bei.

6.6.2.1 Methodik

Das Untersuchungsgebiet des hydrogeologischen Gutachtens erstreckt sich linksrheinisch in der Rheinniederung zwischen der K 1 im Süden, dem Eckbach im Norden sowie der L 523 im Westen. Der engere Untersuchungsbereich umfasst die ca. 110 ha große Bonnau.

Im Untersuchungsgebiet besteht ein dichtes Messnetz zur Messung der Grundwasserstände. Der überwiegende Teil der Messstellen erfasst den oberen Grundwasserleiter (OGWL) und ist zumeist in den 1980er Jahren entstanden.

6.6.2.2 Ergebnisse

- **Geologie**

- Verhältnisse im Großraum Ludwigshafen / Frankenthal

Maßgebend für das hydrogeologische Gutachten ist der oberflächennahe Untergundaufbau und damit der Obere Grundwasserleiter. Zum Verständnis der Gegebenheiten im Oberrheingraben wird kurz auf die Grundwasserleiter und Zwischenhorizonte im Großraum Ludwigshafen / Frankenthal eingegangen. Gemäß der Hydrogeologischen Kartierung (HGK) Rhein-Neckar-Raum (MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERKEHR BADEN-WÜRTTEMBERG, HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN & MINISTERIUM FÜR UMWELT UND FORSTEN RHEINLAND-PFALZ 1999) gliedern sich diese von oben nach unten:

- ▶ Oberer Grundwasserleiter (**OGWL**)
- ▶ Oberer Zwischenhorizont (**OZH**)
- ▶ Mittlerer Grundwasserleiter (**MGWL**)
- ▶ Unterer Zwischenhorizont (**UZH**)
- ▶ Unterer Grundwasserleiter (**UGWL**)

Der MGWL ist beispielsweise ab etwa 40 m und der UGWL etwa im Größenbereich ab 100 m unter Gelände anzutreffen.

- Verhältnisse im Bereich Bonnau

Der OGWL im Bereich Bonnau ist durch zahlreiche Bohrungen erfasst (INGENIEUR-BÜRO DR.-ING. G. BJÖRNSSEN 1981 und 1978). Eine Verdichtung des Bohrrasters fand 2000 / 2002 im Rahmen der Lagerstättenerkundung im Auftrag der Gebr. Willersinn GmbH & Co. KG statt (Bohrunternehmen E. Hild GmbH, Ludwigshafen-Ruchheim). Im Rahmen der aktuellen Planung wurden ergänzende Bohrungen durch den Vorhabensträger veranlasst. Maßgebende Schichtgrenzen im Bereich Bonnau und der näheren Umgebung:

- ▶ **Untere Begrenzung des OGWL:** Die Basis des OGWL bilden Schluffe / Tone des OZH. Die meisten Bohrungen erreichten die Basis, die zwischen rund 67 und 74 m+NN, in der Regel um 72 / 73 m+NN, anzutreffen ist.
- ▶ **Obere Begrenzung des OGWL:** Die Kiessande des OGWL (Durchlässigkeitsbeiwert k_f zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ bis $2 \cdot 10^{-3}$ m/s, MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERKEHR BADEN-WÜRTTEMBERG, HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN & MINISTERIUM FÜR UMWELT UND FORSTEN RHEINLAND-PFALZ 1999) werden bereichsweise von bindigen Schichten überlagert. Diese sind unterschiedlich mächtig. Es handelt sich meist um sandige oder tonige Schluffe. Ein mächtiger, bindiger Deckschichtbereich mit Basiswerten der Deckschicht bis auf rund 80 m+NN erstreckt sich lokal in der nördlichen Hälfte der Bonnau. Hier weist in der Planung der Baggersee entsprechend der damit nur geringen und nicht abbauwürdigen Kiessandmächtigkeit eine geringere Breite (Einschnürung) als weiter nördlich oder südlich auf. Im nordwestlichen Bereich sind dagegen beispielsweise bis auf wenige dm Mutterboden keine bindigen Deckschichten anzutreffen. Für die Deckschichten wird ein Durchlässigkeitsbeiwert k_f von $5 \cdot 10^{-7}$ m/s zugrunde gelegt.

- **Hydrogeologie**

Hauptgewässer und Haupteinflussfaktor auf die Grundwasserstände im Untersuchungsgebiet des hydrogeologischen Gutachtens ist der Rhein. Dessen Wasserführung und damit dessen Wasserstände weisen eine sehr große Schwankungsbreite auf. In Tabelle 6.6-1 sind Hauptzahlen der Wasserstände von den Pegeln Mannheim (Rhein-km: 424,9) und Worms (Rhein-km: 443,4) zusammengestellt. Eine Besonderheit auf dieser Rheinstrecke ist, dass an der baden-württembergischen / hessischen Landesgrenze ca. 0,7 km in der Rheinkilometrierung fehlen, das heißt der tatsächliche Abstand der beiden Rheinpegel beträgt nur rund 17,8 km.

Das mittlere Rheinwasserstandsgefälle liegt bei ca. 0,11 ‰. Für das Untersuchungsgebiet des hydrogeologischen Gutachtens sind zu den Zahlenangaben des Pegel Worms in Tabelle 6.6-1 für Mittelwasser (MW) etwa 0,6 m für den Rhein in Höhe Mündung Altrheingraben (Rhein-km: 438,3) und etwa 1,0 m für den Rhein in Höhe der K 1 (Rhein-km: 434,5) zu addieren. Bei Hochwasser (HW) ist infolge eines steileren Gefälles zu den Zahlenangaben in Tabelle 6.6-1 etwa 0,7 m für den Rhein in Höhe Mündung Altrheingraben und etwa 1,2 m für den Rhein in Höhe der K 1 zu addieren.

Tabelle 6.6-1. Hauptzahlen der Rheinwasserstände.

	Mannheim		Worms			
	2000 / 2010		2000 / 2010		1931 / 1995	
	cm	m+NN	cm	m+NN	cm	m+NN
NW	92	86,08	16	84,32	41	84,57
MNW	142	86,62	64	84,80	72	84,88
MW	302	88,18	210	86,26	220	86,36
MHW	675	91,91	534	89,50	596	90,12
HW¹	824	93,37	986	91,02		
Legende						
NW = Niedrigwasser						
MNH = Mittleres Niedrigwasser						
MW = Mittelwasser						
MHW = Mittleres Hochwasser						
HW = Hochwasser						
¹ Hochwasser am 23.02.1999						

Steigt der Rheinwasserstand höher als der Sommerdeich, findet eine Überschwemmung der Bonnau statt. Dies hat ab Ende der siebziger Jahre (Ende der Ausbaumaßnahmen am Oberrhein) etwa 12-mal stattgefunden, wobei ausgeprägte Hochwässer mit deutlichem Einstau im Mai 1978, im April und Mai 1983, im März 1988 (bisheriges Maximum der Jahresreihe), im Februar 1990, im Dezember 1993, im Februar 1999 und zuletzt im Juni 2013 zu verzeichnen waren. Kleinere Hochwässer traten im Februar 1980, im Januar 1995, im Mai 1999 und im März 2001 auf.

- **Grundwassernutzung**

- Landwirtschaft

Im Untersuchungsgebiet des hydrogeologischen Gutachtens findet zur Ertragssteigerung der Kulturen bei Bedarf eine Beregnung statt. Das Beregnungswasser wird in der Regel aus dem Grundwasser entnommen. Die Brunnen dürften ausschließlich den OGWL wegen der großen Mächtigkeit und des ausreichenden Wasserdargebotes infolge der Rheinnähe erfassen.

Die Förderung der landwirtschaftlichen Brunnen hängt von der klimatischen Entwicklung ab und liegt in Trockenjahren erheblich höher als in Nassjahren. Die Höhe der Förderung ist nicht erfasst. Anhand der Bedarfszahlen der bisher vom Wasser- und Bodenverband zur Beregnung der Vorderpfalz erschlossenen Flächen südlich der A 6 sowie der örtlichen Gegebenheiten (TGU 2000) wird die Fördermenge im Untersuchungsgebiet des hydrogeologischen Gutachtens zu rund 0,6 Mio. m³/a abgeschätzt.

- Sonstige Entnahmen innerhalb des Untersuchungsgebiets des hydrogeologischen Gutachtens

Grundwasser aus dem OGWL entnehmen im Untersuchungsgebiet des hydrogeologischen Gutachtens die Firma Intersnack an zwei Flachbrunnen (FB1 und FB2) im Bereich Petersau sowie die Firma FRoSTA AG an zwei Flachbrunnen im Industriegebiet Roxheim. Die Fördermengen lagen in den letzten Jahren jeweils in der Größenordnung von rund 0,15 bis 0,40 Mio. m³/a.

Südlich der Bonnau ist die Grundwassersituation durch die Brauch- und Trinkwasserentnahme (vorwiegend Tiefbrunnen im MGWL und UGWL) im Bereich der Städte Frankenthal, Ludwigshafen und Mannheim geprägt.

- **Grundwasserströmung im OGWL**

Die Grundwasserströmung im weiteren Untersuchungsraum ist grundsätzlich in Ost-West-Richtung von der Frankenthaler Terrasse zur Rheinniederung orientiert. In Rheinnähe ist die Strömung vor allem bei hohen Rheinwasserständen entgegengesetzt gerichtet.

Darüber hinaus ist die mittlere Grundwasserströmung im Untersuchungsgebiet des hydrogeologischen Gutachtens sowie weiter südlich durch die so genannte Frankenthaler Depression geprägt. Bedingt durch Schwachstellen im oberen Zwischenhorizont (Bereich Ludwigshafen-Oppau, Ludwigshafen-Edigheim und Frankenthal-Mörsch) und hohe Grundwasserförderung im MGWL sickert zur Regenerierung des tieferen Grundwassers mehr Grundwasser aus dem OGWL in den MGWL ab, als landseitig zufließt (BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE GMBH 1983, TGU 2000, 2001 und 2002). Dadurch hat sich der Grundwasserspiegel im Bereich der Depression im Mittel unterhalb des mittleren Rheinwasserspiegels abgesenkt. Der Ausgleich erfolgt durch Zufluss uferfiltrierten Rheinwassers. Die Grundwasserströmung im Untersuchungsgebiet des hydrogeologischen Gutachtens ist damit zur Depression hin gerichtet. Dies wird nicht zuletzt auch durch die Ergebnisse einer am 17.07.2000 durchgeführten Stichtagsmessung belegt (TGU 2004).

6.7 Klima und Luft

6.7.1 Methodik

Als abiotischer Bestandteil des Ökosystems sowie als Lebensgrundlage des Menschen ist das Klima von übergeordneter Bedeutung. Da das Vorhaben jedoch nicht mit negativen Auswirkungen auf Klima und Luft verbunden ist, werden die lokalklimatischen (Mesoklima) und lufthygienischen Verhältnisse des Untersuchungsgebiets lediglich kurz erläutert. Die Erhebung relevanter Daten erfolgte durch Sichtung und Auswertung von Kartenmaterialien, die Abfrage vorhandener Daten von Klimastationen und anhand von zusätzlichen, während der Geländeerhebungen gesammelten Informationen.

6.7.2 Bestand

- **Klima**

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Klimaregion Nördliches Oberrheintiefeland. Diese Zone umfasst einen aufgrund der Beckenlage klimatisch begünstigten Raum, für den sonnenreiche und heiße Sommer sowie meist milde, klimatisch ausgeglichene Winter kennzeichnend sind.

Der Oberrheingraben zwischen Mannheim und Worms ist durch eine hohe Anzahl an Sommertagen (50 Tage im Jahr mit einem Temperaturmaximum von mindestens 25 °C) und eine geringe Anzahl an Frosttagen (70 Tage im Jahr mit einem Temperaturminimum unter 0 °C) gekennzeichnet (STADTVERWALTUNG MANNHEIM 2010). Daraus resultiert eine vergleichsweise lange Vegetationsperiode. Gemäß der Datenreihe von 1971 bis 2000 liegt die Jahresdurchschnittstemperatur bei 10 °C bis 12,5 °C und somit im mitteleuropäischen Vergleich recht hoch. Der wärmste Monat ist der Juli mit einer durchschnittlichen Lufttemperatur von ca. 20 °C. Im meist schneearmen Winter liegt die mittlere Tagesmitteltemperatur zwischen 2,5 und 5 °C (www.kwis-rlp.de).

Zwischen 1971 und 2000 lag das langjährige Mittel des Niederschlags bei 500 - 650 mm, mit den meisten Niederschlägen zwischen Mai und Juli (www.kwis-rlp.de). In diesen Monaten kommt es durch die hohe Einstrahlungsintensität und die daraus folgende Konvektion mit Wolkenbildung verstärkt zu Schauern und Gewittern. Die Verdunstung beträgt bezogen auf die Normalperiode (1961 - 1990) etwa 550 bis 600 mm/m², so dass von einem nahezu ariden Klima gesprochen werden kann (LUWG 2005). Die mittlere Luftfeuchte betrug im oben genannten Zeitraum 74 % (www.archiv.mannheim-wetter.info).

Das Nördliche Oberrheintiefeland ist darüber hinaus durch eine überwiegend schlechte Durchlüftung aufgrund von Windarmut gekennzeichnet. Im Sommer schwächt sich die Intensität der bodennahen Durchlüftung deutlich ab, wodurch zusammen mit

hohen Lufttemperaturen im Sommer bioklimatisch kritische Wetterlagen entstehen. Durch klassische Inversionswetterlagen nimmt der vertikale Luftaustausch deutlich ab beziehungsweise kommt nahezu vollständig zum Erliegen, so dass eine verstärkte Luftschadstoffakkumulation und vermehrte Nebelbildung die Folge sind.

- **Luft**

In der Region Rhein-Neckar ist das übergeordnete Strömungsgeschehen von der großräumigen Leitlinienwirkung des Rheingrabens (Nord-Süd-Richtung) sowie der angrenzenden Mittelgebirge Pfälzerwald und Odenwald (bevorzugt Süd-West-Richtung, sekundär Nord-Ost-Richtung) bestimmt (VERBAND REGION RHEIN-NECKAR 2014).

Lufthygienisch bedeutsame Luftaustauschsysteme sind innerhalb des Untersuchungsgebiets nicht vorhanden. Gemäß der Erläuterungskarte "Natur, Landschaft und Umwelt" des Einheitlichen Regionalplans Rhein-Neckar (VERBAND REGION RHEIN-NECKAR 2014) sind keine Kaltluftentstehungsgebiete mit Abflussbahnen, die eine Relevanz für Siedlungsflächen haben können, vorhanden.

Hinsichtlich der Immissionsbelastungen im Untersuchungsgebiet können die im Daten- und Kartendienst der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) dargestellten Werte mit dem Bezugsjahr 2010 (<http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>, abgerufen am 02.05.2017) herangezogen werden. Die dort angegebenen Belastungswerte resultieren aus Modellrechnungen für Bezugsflächen von 500 m x 500 m und reichen bis zu einem Kilometer über die Bundeslandgrenze hinaus. Sie decken den südlichen Teil des Vorhabensbereichs ab

Für den südlichen Vorhabensbereich sind die in Tabelle 6.7-1 dargestellten Werte als wichtige Kenngrößen der Immissionsvorbelastung angegeben:

Tabelle 6.7-1. Immissionsvorbelastung im südlichen Teil des Vorhabensbereichs laut Daten der LUBW (<http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>).

Kenngröße der Immissionsvorbelastung	Belastungswert für das Bezugsjahr 2010	Schwellenwerte gemäß BImSchV
Mittlere Stickstoffdioxid (NO ₂) Belastung	24 - 27 µg/m ³	Grenzwert 40 µg/m ³
Mittlere Feinstaub (PM ₁₀) Belastung	20 - 23 µg/m ³	Grenzwert 40 µg/m ³
Mittlere Ozon (O ₃) Belastung	39 - 42 µg/m ³	Zielwert 120 µg/m ³

Im südlichen Teil des Vorhabensbereichs wurden im Bezugsjahr 2010 die Grenzwerte für die mittlere Stickstoffdioxid-Belastung und die mittlere Feinstaub-Belastung sowie der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor Ozon nicht überschritten. Der Feinstaub PM₁₀-Tagesmittelwert (TMW) von 50 µg/m³ wurde an neun bis elf Tagen des

Jahres 2010 überschritten. Zulässig laut BImSchV sind 35 Überschreitungen im Kalenderjahr.

Mit zunehmender Nähe zur autobahnähnlich befahrenen Bundesstraße B 9 ist mit einer höheren Stickstoffdioxid-Belastung zu rechnen.

6.8 Landschaft

6.8.1 Methodik

In der vorliegenden Umweltverträglichkeitsstudie wird unter dem Schutzgut Landschaft der Teilaspekt Landschaftsbild betrachtet, der durch die gemeinsame Betrachtung der übrigen Schutzgüter nicht abgedeckt ist. Die Erholungsfunktion der Landschaft wird in Zusammenhang mit dem Schutzgut Menschen (Kapitel 6.1) abgehandelt.

Die Abgrenzung visueller **Landschaftsbildeinheiten** erfolgt anhand folgender Kriterien (angelehnt an HOISL, NOHL & ZEKORN-LÖFFLER 1992):

- ▶ Raumeinheiten ähnlicher geomorphologischer und standörtlicher Ausprägung.
- ▶ Gleichartige strukturelle Ausstattung, einheitliche Rhythmik von Strukturen (Relief, Wasser, Vegetation, Nutzung). Der Betrachter kann ein Grundmuster erkennen, das er, wenn es unvollständig ist, selbst vervollständigen kann.
- ▶ Raumbegrenzende Elemente: sichtbegrenzende Raumkanten (Dämme, Siedlungsränder), Elemente, die die Raumwirkung unterbrechen (zum Beispiel viel befahrene Straßen).

Landschaftsbildelemente sind die Strukturelemente der Landschaft. Sie werden als unterste, kleinräumigste Betrachtungsebene zur Darstellung des Landschaftsbilds herangezogen. Die Elemente können

- ▶ raumbegrenzend,
- ▶ flächenhaft wirksam oder
- ▶ raumgliedernd sein.

Raumbegrenzende Elemente oder Raumkanten begrenzen das Sichtfeld des Betrachters (zum Beispiel Wald- und Siedlungsränder, Dämme). Flächenhaft wirksame Landschaftsbildelemente sind zum Beispiel Wasser-, Acker- und oft auch Waldflächen.

Raumgliedernde Elemente strukturieren den Raum; sie können zu einem gewissen Grad auch raumbegrenzend wirken, beinhalten aber eine Durchlässigkeit gegenüber dem Betrachter. Sie können linien- oder punktförmig oder kleinflächig ausgebildet sein. Raumgliedernd wirken zum Beispiel kleine Fließgewässer, Hecken, Baumreihen, Wege und Leitungen.

6.8.2 Bestand

Das Landschaftsbild innerhalb des Untersuchungsgebiets wird durch die einheitliche geomorphologische Ausprägung der Landschaft sowie das weitgehend ebene Gelände-relief bestimmt. Eine Gliederung der Landschaft erfolgt deswegen in erster Linie aufgrund

unterschiedlicher Flächennutzungen und daraus resultierender Unterschiede in der strukturellen Ausstattung von Teilräumen.

Flächenhaft wirksame Landschaftsbildelemente des Untersuchungsgebiets stellen die strukturarmen Ackerflächen insbesondere der Bonnau und von Petersau-Bannen sowie die offenen Wasserflächen der Ochsenlache dar. Die das Rheinufer beziehungsweise den Sommerdeich sowie die Isenach flankierenden Gehölzbestände treten auf östlicher Seite der B 9 für den Betrachter als deutlich raumbegrenzende Elemente in Erscheinung. Westlich der Bundesstraße sind vor allem der Pappelwald im Norden sowie die höheren Gehölzbestände im Umfeld der Stillgewässer raumbegrenzend wirksam. Der das geplante Abbaugelände westlich begrenzende Rheinhauptdeich stellt lediglich eine leicht raumbegrenzende Struktur dar, da er sich durch den Bewuchs mit Wiesenvegetation gut in die Ackerlandschaft eingliedert. Weitere raumbegrenzende Elemente bilden die B 9 im Westen des Vorhabensbereichs sowie die Gebäude und Baumbestände in Petersau im Süden.

Aufgrund der strukturellen Unterschiede wurde das Untersuchungsgebiet in die folgenden Landschaftsbildeinheiten gegliedert (siehe Abbildung 6.8-1):

- ▶ **Landschaftsbildeinheit 1:** Offene Feldflur der Bonnau und von Petersau-Bannen. Die Ackerflächen treten als einheitliches, flächenhaft wirksames Landschaftsbildelement in Erscheinung. Die Landschaftsbildeinheit wird durch die das Rheinufer und die Isenach flankierenden Gehölzbestände im Osten und Norden sowie Petersau im Süden begrenzt. Im Westen wirkt die visuell und akustisch stark beeinträchtigende Bundesstraße raumbegrenzend. Die intensiv genutzte Feldflur ist strukturarm und weist nur wenige raumgliedernde Elemente auf, darunter den Gehölzbestand nördlich der Petersau sowie in geringem Maße die Flurwege. Hervorzuheben ist der von Nordwest nach Südost verlaufende Rheinhauptdeich, von dem aus der gesamte Vorhabensbereich gut zu überschauen ist. Es sind in alle Richtungen Sichtbeziehungen mit der Umgebung, vorhanden. Die somit mögliche Weitsicht ist eine Qualität dieser durch eine ansonsten geringe Vielfalt und Eigenart gekennzeichneten Landschaftsbildeinheit.
- ▶ **Landschaftsbildeinheit 2:** Nonnenbusch. Die Landschaftsbildeinheit Nonnenbusch ist deutlich stärker gegliedert. Sie umfasst die Wohnhäuser mit umgebenden Gärten im Westen, eine Freilichtbühne, eine landwirtschaftlich genutzte Scheune, das Firmengelände eines Transportunternehmens sowie eine Erddeponie und eine Ackerparzelle. Im Nordwesten verläuft eine Hochspannungsleitung in Richtung der südwestlich gelegenen Ochsenlache. Die Südgrenze der Einheit wird durch die Isenach und die begleitenden Gehölzbestände als Teil des NSG "Sporen" gebildet. Von den südlichsten Wohnhäusern im Nonnenbusch und dem in diesem Bereich nach Osten abzweigenden unversiegelten Weg nördlich des Sommerdeichs ist der Vorhabensbereich auf der Bonnau einsehbar. Weitere Sichtbeziehungen bestehen aufgrund der hohen Baumbestände entlang der Isenach nicht. Die Vielfalt und Eigenart der Landschaftsbildeinheit ist durch die stark anthropogene Überprägung als gering einzustufen.

- ▶ **Landschaftsbildeinheit 3: Petersau.**

Die Landschaftsbildeinheit ist durch die K 1 von den landwirtschaftlich genutzten Flächen der Bonnau abgetrennt. Am Ostende der K 1 liegt ein Parkplatz, von dem aus eine weitreichende Sichtbeziehung auf die Grünland- und Ackerflächen der Bonnau besteht. Es sind zahlreiche raumgliedernde Elemente vorhanden: ein landwirtschaftlicher Betrieb, alte Gutsgebäude mit umgebenden, parkartigen Baumbeständen, zwei Reitanlagen mit Stallungen, Reitplätzen und Koppeln sowie Wohnhäuser und eine Wiese strukturieren die Landschaftsbildeinheit. Die Anlagen der sich südwestlich außerhalb des Untersuchungsraums anschließenden Fabrik sind vom Gelände des landwirtschaftlichen Betriebs aus sichtbar. Die historischen Gebäude und die alten Baumbestände des Gutsgeländes tragen zur Vielfalt und Eigenart der ansonsten anthropogen überprägten Landschaftsbildeinheit bei.
- ▶ **Landschaftsbildeinheit 4: Waldflächen und Gehölze entlang des Rheinufer.**

Die Gehölzbestände zwischen Rheinufer und Sommerdeich treten als einheitliche, geschlossene Landschaftsbildeinheit in Erscheinung. Während die nördliche Hälfte durch naturnahen Auwald und strukturreiche Weiden-Pappel-Mischbestände gekennzeichnet ist, dominieren im Süden Hybridpappel-Reihen. Die naturnahen Uferabschnitte des Rheins mit Kies- und Sandbänken sind ebenfalls Bestandteil dieser Landschaftsbildeinheit. Die linearen Gehölze auf dem Sommerdeich sind durch einen schmalen Weg vom Waldbestand getrennt und visuell in die benachbarte Waldfläche eingebunden. Selbiges gilt für das im Wald gelegene Altwasser und den Röhrichtbestand, da strukturelle Unterschiede nur im Nahbereich erkennbar sind. Der Blick auf das Rheinufer und den Gewässerlauf ist vollständig versperrt. Kleine Pfade führen zu den lokal ausgeprägten Kies- und Sandbänken sowie Angelstellen. Im Süden führen zwei Rampen vom Parkplatz zum Ufer. Der Leinpfad führt am Ufer entlang. Sichtbeziehungen zum Vorhabensbereich auf der Bonnau sind nur durch kleine Lücken in den Hecken auf dem Sommerdeich gegeben. Die teils naturnahen Uferabschnitte am Rhein, das Altwasser, Waldlichtungen und Röhricht- und Staudenfluren tragen zu Vielfalt, Eigenart und Schönheit der Landschaftsbildeinheit bei. Der Waldbestand entlang des Rheins ist als naturraumtypisches, wenn auch durch die Rheinbegradigung und forstliche Maßnahmen überprägtes Landschaftselement zu werten.
- ▶ **Landschaftsbildeinheit 5: Ochsenlache, Pappelwald und angrenzende Flächen westlich der B 9.**

Die Landschaft westlich der B 9 ist von den Baggerseen mit begleitenden Ruderalfluren und Gehölzbeständen sowie vegetationsfreien Rohbodenflächen geprägt. Kleinstrukturierte Bereiche sind insbesondere im Umfeld des nordöstlich der Ochsenlache gelegenen Naturschutzweihers vorhanden. Im Norden wird die Ochsenlache von der Isenach als lineares Strukturelement begrenzt. Nördlich davon schließen sich ein Acker, der Deich und der Pappelwald an. Sichtbeziehungen zum Vorhabensbereich östlich der B 9 bestehen durch straßenbegleitende Gehölze

kaum. Eine Hochspannungsleitung quert das Gebiet in Nord-Süd-Richtung. Die Vielfalt und Eigenart der Landschaftsbildeinheit ist als mittel einzustufen.

6.8.3 Bewertung

Die Bewertung des Landschaftsbildes erfolgt in Anlehnung an BARSCH et al. (2003) gemäß dem im Anhang dargestellten fünfstufigen Bewertungsschlüssel.

Tabelle 6.8-1. Bewertung der Landschaftsbildeinheiten.

Landschaftsbildeinheit	Wertstufe	Begründung
Landschaftsbildeinheit 1: Offene Feldflur der Bonnau und von Petersau-Bannen	gering (2)	Strukturarme Feldflur mit überwiegend einförmiger Nutzung und hohen visuellen und akustischen Störeinflüssen durch die angrenzende Bundesstraße, Vorhandensein weniger natur- oder kulturraumtypischer Landschaftselemente mit geringer Gliederungswirkung.
Landschaftsbildeinheit 2: Nonnenbusch	gering (2)	Stärker gegliedertes, jedoch stark anthropogen geprägtes Erscheinungsbild, vereinzelt naturraumtypische Landschaftselemente in Form von gewässerbegleitenden Gehölzen und Obstwiesen.
Landschaftsbildeinheit 3: Petersau	mittel (3)	Stark gegliedertes, jedoch anthropogen geprägtes Erscheinungsbild, mehrere kulturraumtypische Landschaftselemente in Form von alten Gutsgebäude und parkartigen Baumbeständen.
Landschaftsbildeinheit 4: Waldflächen und Gehölze entlang des Rheinufer	hoch (4)	Natur- und kulturraumtypische Landschaftselemente mit starker Gliederungswirkung, aber forst- und wasserwirtschaftlichen Einflüssen.
Landschaftsbildeinheit 5: Ochsenlache, Pappelwald und angrenzende Flächen westlich der B 9	mittel (3)	Stärker gegliedertes, jedoch anthropogen geprägtes Erscheinungsbild, einige naturraumtypische Landschaftselemente in Form von gewässerbegleitenden Gehölzen und Röhrichtern.

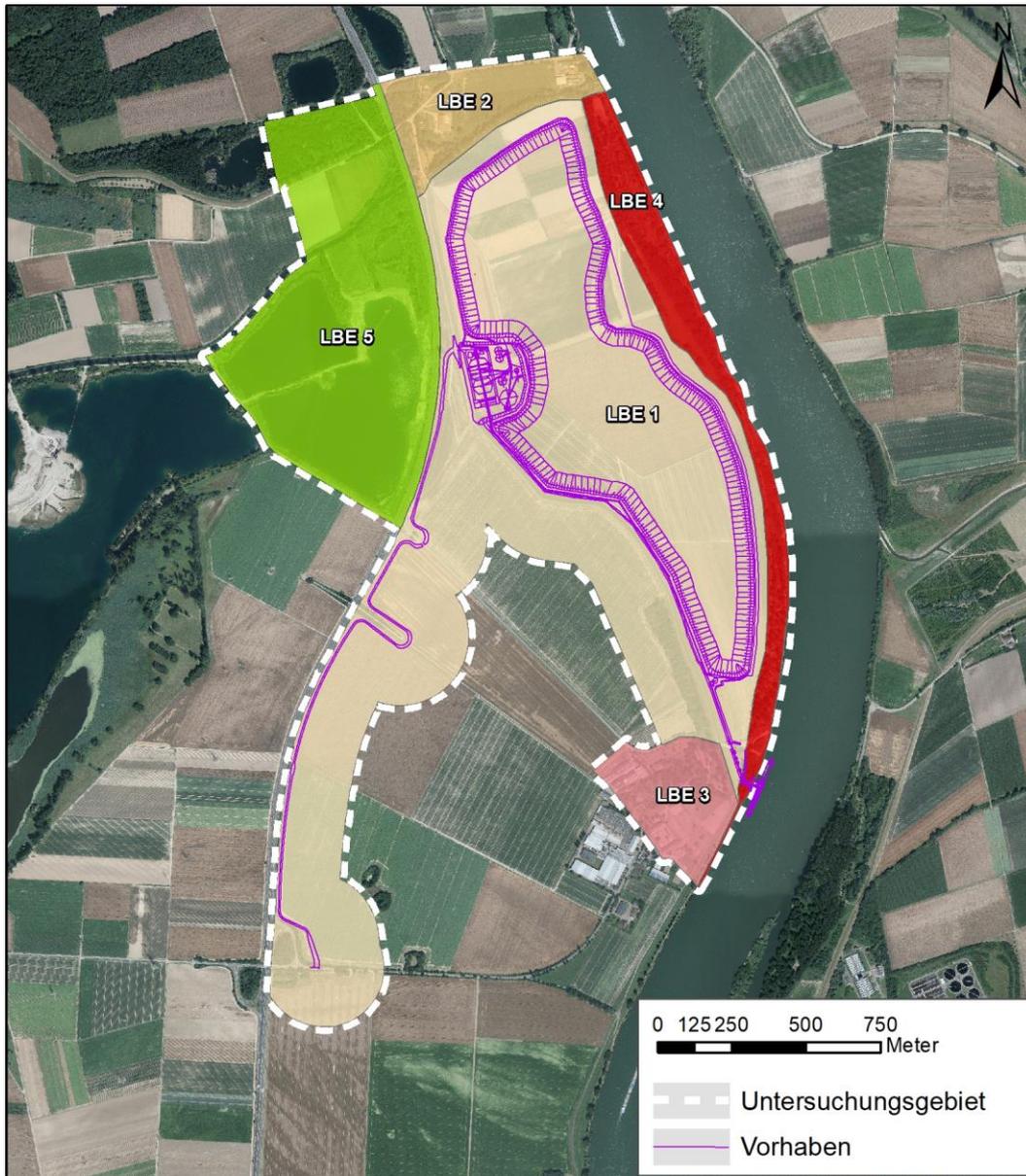


Abbildung 6.8-1. Landschaftsbildeinheiten (LBE) im Untersuchungsgebiet der UVS.

6.9 Kulturgüter und sonstige Sachgüter

Unter dem Begriff der Kultur- und Sachgüter werden Objekte anthropogenen Ursprungs zusammengefasst, die zum Beispiel aufgrund ihres historischen, gesellschaftlichen, funktionalen oder finanziellen Wertes zu berücksichtigen sind.

Der Begriff des Sachguts umfasst nach GASSNER et al. (2010) alle gesellschaftlichen Werte, die ehemals eine hohe funktionale Bedeutung hatten oder heute noch haben. Als anthropogen geprägte Schutzobjekte weisen Kulturgüter und sonstige Sachgüter enge Wechselbeziehungen mit dem Schutzgut Menschen auf.

6.9.1 Methodik

Das Vorhandensein von Kultur- und Baudenkmälern, Bodendenkmälern und archäologisch wertvollen Objekten sowie sonstiger Sachgüter wurde bei der Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz abgefragt.

6.9.2 Ergebnisse

- **Kulturgüter**

Nach Angaben des Landesamts für Denkmalpflege, Amt Speyer (heute: Direktion Landesarchäologie, Außenstelle Speyer) wurde im Untersuchungsgebiet ursprünglich eine archäologische Fundstelle vermutet, bei der es sich um eine Siedlung oder Grabstätte unbekannter Zeitstellung hätte handeln können. Die damals vermutete Fundstelle befand sich südlich eines in West-Ost-Richtung verlaufenden Wirtschaftswegs etwa am geplanten Standort des Kieswerks. Mittlerweile hat eine Überprüfung der Fläche unter der Aufsicht des Landesamts für Denkmalpflege stattgefunden. Dabei wurden keine Hinweise auf das Vorhandensein von Bodendenkmälern und archäologisch wertvollen Objekten im fraglichen Gebiet festgestellt (Schreiben der Direktion Landesarchäologie, Außenstelle Speyer, vom 18.10.2011). Weitere Untersuchungen sind nach den hierzu vorliegenden Aussagen nicht erforderlich.

Im Süden des Untersuchungsgebiets befindet sich das Hofgut Petersau. Die historische Gutsanlage mit alten Gebäuden und parkartigen Freiflächen ist als Kulturdenkmal geschützt (GENERALDIREKTION KULTURELLES ERBE 2017). Innerhalb des Untersuchungsgebiets befinden sich nur Teile der Freiflächen und Reitanlagen.

- **Sonstige Sachgüter**

Zu den Sachgütern sind innerhalb des Untersuchungsgebiets die Gebäude im Gewann Nonnenbusch und in Petersau, Straßen (B 9, K 1 und K 10), der Rheinhauptdeich und der Sommerdeich sowie Leitungen zu rechnen.

Der Rheinhauptdeich verläuft ab ca. Deich-km 15+525 in nordwestlicher Richtung und knickt bei ca. Deich-km 18+150 nach Norden ab. Anschließend verläuft er, bis zu rund 0,9 km vom Rheinufer abgerückt, parallel zur Bundesstraße B 9. Die Kronenhöhe des Rheinhauptdeichs beträgt ca. 93,5 m ü. NN (siehe Anlage 1).

Der Sommerdeich verläuft zwischen der geplanten Auskiesungsfläche und dem Rhein in Nord-Süd-Richtung. Die Kronenhöhe des Sommerdeichs beträgt ca. 91,5 m ü. NN (siehe Anlage 1).

Folgende Leitungen verlaufen durch das Untersuchungsgebiet (siehe Anlage 1):

- ▶ Eine Ethylenfernleitung der BASF verläuft östlich der B 9 parallel zur Bundesstraße bis sie bei ca. Deich-km 18+475 den Rheinhauptdeich kreuzt. Anschließend verläuft sie parallel zum wasserseitigen Deichfuß des Rheinhauptdeichs bis ca. Deich-km 18+975 in einem Abstand von rund 10 m bis 15 m. Hier knickt sie zunächst auf einer Länge von ca. 275 m nach Osten ab, bevor sie dann wieder nach Norden Richtung Worms führt. Der von Bebauung und Eingriffen in den Untergrund freizuhaltenen Schutzstreifen der Leitung beträgt 3 m beidseits der Rohrachse.
- ▶ Ein erdverlegtes Glasfaserkabel der Telekom verläuft von der Querung der Ethylenleitung der BASF bei ca. Deich-km 18+950 parallel zum Deich in einem Feldweg nach Süden in Richtung der geplanten Warft. An der südwestlichen Ecke der geplanten Warft kreuzt das Glasfaserkabel den Rheinhauptdeich bei ca. Deich-km 18+150 und verläuft dann weiter in südwestlicher Richtung zur Bundesstraße B 9. Kurz vor der Querung der Bundesstraße kreuzt das Glasfaserkabel erneut die Ethylenleitung.
- ▶ Westlich der B 9 verläuft eine 380 kV-Freileitung der RWE in Nord-Süd-Richtung.
- ▶ Im Norden des Untersuchungsgebiets verläuft nördlich der geplanten Auskiesungsfläche eine 20 kV-Freileitung der Pfalzwerke von Westen in nordöstliche Richtung. Der Energieanschluss für das geplante Kieswerk soll an diese Leitung anbinden.

Die Leitungen sind in Plan 1 (Vorhabensplan) in Mappe 1 dargestellt.

7 Beschreibung der Umweltauswirkungen des Vorhabens

7.1 Menschen

7.1.1 Bau- / betriebsbedingte Auswirkungen

- **Schallwirkungen**

Zum Thema Schall wurde eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt. Das Fachgutachten der Werner Genest und Partner Ingenieurgesellschaft mbH liegt den Antragsunterlagen als Anlage 6 bei. Nachfolgend werden die wesentlichen Inhalte und Ergebnisse der Untersuchung zusammengefasst.

Es wurden zwei Betriebssituationen betrachtet, der Abbau im nördlichen Teil und der Abbau im südlichen Teil der geplanten Auskiesungsfläche.

Um die Geräusche beim Betrieb des geplanten Kieswerks im Umfeld zu beurteilen, wurden drei Immissionsorte festgelegt (siehe Tabelle 7.1-1). Die Immissionsorte wurden so gewählt, dass bei Einhaltung der schalltechnischen Anforderungen an diesen Orten die Anforderungen auch an allen anderen Immissionsorten in der angrenzenden Nachbarschaft erfüllt werden.

Die nächstgelegene nördliche Nachbarschaft der geplanten Auskiesungsfläche (Bereich "Nonnenbusch / Oberer Busch") wird als Außenbereich eingestuft. Hinsichtlich der schalltechnischen Schutzwürdigkeit entspricht sie einem Mischgebiet (MI). Die südliche Nachbarschaft (Bereich "Petersau") ist in ihrem nördlichen Teil als Dorfgebiet (MD) eingestuft, der südliche Teil ist als Gewerbegebiet (GE) dargestellt.

Tabelle 7.1-1. Immissionsorte und Gebietsausweisung.

Immissionsort	Gebietsausweisung
IO 1 Nonnenbusch 5	Mischgebiet (MI)
IO 2 Petersau 5a	Dorfgebiet (MD)
IO 3 Petersau 6	Dorfgebiet (MD)

Alle schalltechnischen Ausgangsdaten wurden in ein digitales Geländemodell der Software SoundPLAN 7.4 eingearbeitet und eine Ausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2, auf die angegebenen Immissionsorte durchgeführt. Die Bodendämpfung wurde nach dem alternativen Verfahren gemäß DIN ISO 9613-2, Ziffer 7.3.2, berechnet.

Die berechneten Beurteilungspegel für die beiden Betriebssituationen ("Abbau im nördlichen Bereich" und "Abbau im südlichen Bereich") sowie die Situation "Lkw-Beladung" sind in Tabelle 7.1-2 bis 7.1-4 dargestellt.

Tabelle 7.1-2. Abbau im nördlichen Bereich - Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte.

Immissionsort	Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) Tag	Beurteilungspegel (Lr) in dB(A) Tag
IO 1 Nonnenbusch 5	60	48
IO 2 Petersau 5a	60	46
IO 3 Petersau 6	60	51

Tabelle 7.1-3. Abbau im südlichen Bereich - Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte.

Immissionsort	Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) Tag	Beurteilungspegel (Lr) in dB(A) Tag
IO 1 Nonnenbusch 5	60	46
IO 2 Petersau 5a	60	47
IO 3 Petersau 6	60	51

Tabelle 7.1-4. Lkw-Beladung im Nachtzeitraum - Beurteilungspegel und Immissionsrichtwerte.

Immissionsort	Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) Tag	Beurteilungspegel (Lr) in dB(A) Tag
IO 1 Nonnenbusch 5	45	3
IO 2 Petersau 5a	45	35
IO 3 Petersau 6	45	30

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass durch den Betrieb des Kieswerks einschließlich Saugbagger, Werksverkehr, Förderbandanlage, Ausschleusstation und Schiffsbeladeanlage der hier nach TA Lärm bei einer Gebietseinstufung der Nachbarschaft als Außenbereich / Mischgebiet (MI) / Dorfgebiet (MD) festzulegende Tages-Immissionsrichtwert von 60 dB(A) um mindestens 9 dB unterschritten wird. Im Nachtzeitraum wird der Immissionsrichtwert von 45 dB(A) um mindestens 6 dB unterschritten.

Es wurde ein konservativer Ansatz verwendet. Das Schallausbreitungsmodell geht von ungünstigen Schallausbreitungsbedingungen aus (Mitwindsituation). Außerdem wurde davon ausgegangen, dass das Kieswerk während der gesamten Tageszeit von 6.00 Uhr

bis 22.00 Uhr durchgehend mit sämtlichen Lärmquellen in Betrieb ist. Auch für die Beladung der Lkw im Nachtzeitraum wurde ein durchgehender Betrieb des Radladers sowie der zur Beladung benötigten Förderbänder von 4.00 Uhr bis 6.00 Uhr berücksichtigt. Die berechneten Beurteilungspegel für die jeweiligen Immissionsorte können als Obergrenze der tatsächlich auftretenden Geräuschimmissionen angesetzt werden.

Bau- / betriebsbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Gesundheit und Wohlbefinden von Menschen aufgrund von Schallimmissionen durch den Kieswerkbetrieb einschließlich Saugbagger, Werksverkehr, Förderbandanlage, Ausschleusstation und Schiffsbeladeanlage sind auszuschließen.

- **Staub**

Von den Förder- und Aufbereitungsanlagen gehen keine Staubentwicklungen aus, da das geförderte Material infolge der Gewinnung aus dem Grundwasser und der hydraulischen Förderung sowie der Aufbereitung im Nassverfahren einen hohen Wassergehalt aufweist (siehe Anlage 3).

Staubaufwirbelung durch Radlader und Lkw innerhalb des Kieswerks werden durch die Begrenzung der Geschwindigkeit der Fahrzeuge auf Schrittgeschwindigkeit minimiert. Um bei Trockenheit Staubaufwirbelungen zu vermeiden, werden die befahrbaren Flächen mit einem Kesselwagen, der mit einem Sprühbalken ausgerüstet ist, besprengt (siehe Anlage 3).

Um zu vermeiden, dass von den ausfahrenden Lkw an den Reifen anhaftender Schmutz auf die Betriebsstraße zur B 9 ausgetragen wird, ist eine Reifenwaschanlage vorgesehen. Vor Verlassen des Werksgeländes müssen die Fahrzeuge die Reifenwaschanlage durchfahren. Das Reinigungswasser wird in ein seitlich angeordnetes Becken geleitet, wo der Schmutz nach dem Absetzen von einem Radlader ausgehoben werden kann. Das Waschwasser steht dann nach dem Absetzvorgang wieder für den Waschvorgang (Kreislaufwasser) bereit (siehe Anlage 3).

Bau- / betriebsbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf Gesundheit und Wohlbefinden von Menschen aufgrund von Staubentwicklung durch den Kieswerkbetrieb sind auszuschließen.

- **Beleuchtung**

Das zukünftige Kieswerk wird nahe der B 9 errichtet. Aus Gründen der Arbeitssicherheit und der Überwachung des Produktionsprozesses werden Teile des Kieswerks bei Dunkelheit beleuchtet.

Für die Beleuchtungsanlage sind gemäß Anlage 3 vier unterschiedliche Betriebsarten vorgesehen:

- ▶ Betriebsart Produktion Tag: Es ist nur die Innenbeleuchtung der Abzugstunnel in Betrieb. Alle anderen Leuchten sind ausgeschaltet.
- ▶ Betriebsart Produktion Nacht: Alle Leuchten sind eingeschaltet, außer der Beleuchtung der Schiffsbeladeanlage und der Zuführbänder.
- ▶ Betriebsart Stillstand: Es sind nur diejenigen Leuchten eingeschaltet, die für die Überwachung der Anlagen und des Geländes sowie für die Sicherheitsdienste von Bedeutung sind. Dabei muss gewährleistet sein, dass die Ausleuchtung soweit ausreicht, dass erkennbar wird, wenn sich unbefugte Personen auf dem Gelände aufhalten.
- ▶ Betriebsart Schiffsbeladung: Es sind die Zuführbänder, die Ausschleusstation und die Schiffsbeladeanlage beleuchtet. Die hierzu vorgesehenen Leuchten können unabhängig von den anderen Betriebsarten eingeschaltet werden.

Die Auslegung der Beleuchtungsanlage erfolgt nach der Arbeitsstättenrichtlinie ASR A3.4 und der DIN 12464.

Im Bereich der Förder- und Aufbereitungsanlagen sind senkrecht abstrahlende 2-flammige Wannenleuchten mit einer Mindestbeleuchtungsstärke zwischen 50 Lux (begehbare Bereiche der Abzugstunnel) und 150 Lux (Teilbereiche, in denen gelegentlich manuelle Eingriffe erforderlich sind) vorgesehen. Zur Beleuchtung der Abwurfbereiche der Materialhalden werden senkrecht abstrahlende Flutlichtstrahler mit einer Mindestbeleuchtungsstärke von 30 Lux verwendet, die an den Enden der Förderbandgerüste montiert sind. Weiterhin werden sicherheitsrelevante Bereiche der Verkehrsflächen mit Fahrzeugverkehr mit an Masten angebrachten Strahlern (150 Lux) ausgeleuchtet. (siehe Anlage 3).

Durch eine auf der westlichen Seite der Betriebsfläche vorgesehene Sichtschutzhecke besteht ein Blendschutz für Fahrzeuge auf der B 9. Negative Auswirkungen auf Wohngebäude sind aufgrund der Entfernung auszuschließen.

Im Bereich der Schiffsbeladeanlage sind senkrecht abstrahlende 2-flammige Wannenleuchten mit einer Mindestbeleuchtungsstärke von 10 Lux vorgesehen. Jede der sieben Dalben zum Anlegen der Schiffe ist mit einem Toplicht (Navigationsleuchten) mit einer Mindestbeleuchtungsstärke von 5 Lux ausgestattet. Zu den Gebäuden von Petersau besteht aufgrund der Lage der Schiffsbeladeanlage östlich des Rheinhauptdeichs und aufgrund von Gehölzen keine direkte Sichtbeziehung. Negative Auswirkungen sind auszuschließen.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen aufgrund der Beleuchtung des Kieswerks und der Schiffsbeladeanlage sind auszuschließen.

- **Freizeitnutzung**

Betriebsbedingt entstehen durch die Nassauskiesung sowie die Aufbereitung und den Transport von Sand und Kies akustische Wirkungen. Daraus resultierende nachteilige Auswirkungen auf Erholungssuchende, die den Leinpfad entlang des Rheins sowie den entlang des Rheinhauptdeichs führenden Rhein-Radweg nutzen, werden als nicht erheblich eingestuft. Dies hat folgende Gründe (siehe Plan 6-1 der Anlage 12):

- ▶ Im Umkreis des zukünftigen Kieswerks ist die vorhandene Lärmbelastung durch die B 9 um mehr als 10 dB höher als der prognostizierte Gewerbelärm des Kieswerks. Das Kieswerk wird zu keiner wahrnehmbaren Erhöhung des Lärms führen.
- ▶ Östlich der zukünftigen Baggerseefläche, im Bereich des Gehölzgürtels entlang des Rheins (NSG "Sporen"), entspricht im Norden die prognostizierte Lärmbelastung durch das Kieswerk in Höhe von 45 - 50 dB(A) der derzeitigen Lärmbelastung durch den Verkehrslärm der B 9. Im Süden nimmt die Vorbelastung durch den Verkehrslärm ab (derzeitiger Pegelbereich 40 - 45 dB(A)). Die Vorbelastung durch den Schiffsverkehrslärm (ca. 50 dB(A)) entspricht jedoch dem vorhabensbedingten, prognostizierten Gewerbelärm.

7.1.2 Anlagebedingte Auswirkungen

Der Vorhabensbereich steht in der Abbauphase nicht mehr zur lokalen Naherholung zur Verfügung. Es handelt sich um intensiv genutzte Ackerflächen mit wenigen Wegeverbindungen. Die beiden derzeit regelmäßig genutzten Freizeitwege im Untersuchungsgebiet östlich der B 9, der Leinpfad entlang des Rheins und der entlang des Rheinhauptdeichs führende Rhein-Radweg, werden vorhabensbedingt nicht verändert und bleiben weiterhin uneingeschränkt nutzbar.

Im Süden der Bonnau sind innerhalb des Grünlands Naturhindernisse für Reiter des Hofguts Petersau installiert. Bis auf den äußersten Norden des Grünlands liegt der gesamte Bereich südlich des zukünftigen Baggersees und bleibt weiterhin nutzbar. Um den Bereich vom entstehenden Baggersee und der Ausschleusstation abzuschirmen, wird vor Abbaubeginn südlich der geplanten Auskiesungsfläche eine mindestens 2 m hohe Hecke angelegt (Maßnahme V4). Sie dient während des Abbaus als Sichtschutz. Nach Ende des letzten Abbaub Abschnitts III B bildet die Hecke den Strauchsaum des neu gepflanzten Hartholzauwalds (Maßnahme R1).

Anlagebedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Menschen sind auszuschließen.

7.2 Pflanzen

7.2.1 Bau- / betriebsbedingte Auswirkungen

Im Zuge der abschnittswisen Beräumung und nachfolgenden Rohstoffgewinnung kommt es sukzessive zur Beseitigung der terrestrischen Vegetation innerhalb der Auskiesungsfläche. Da die Kies- und Sandgewinnung eine dauerhafte Umwandlung von Land in Wasserfläche zur Folge hat, werden die mit der Flächenumwidmung verbundenen Veränderungen nachfolgend als anlagebedingte Auswirkungen abgehandelt.

Für den Bau der Förderbandanlage wird zwischen der K 10 und der Schiffsbeladeanlage eine ca. 6,50 m breite Bauzuwegung benötigt. Bei dieser Fläche (ca. 2.900 m²) handelt es sich überwiegend um Fettwiese sowie kleinflächig um Bereiche einer Baumhecke, einer Baumreihe sowie eines Fettgrünland-Saums. Nach dem Bau der Förderbandanlage werden die Grünlandbereiche entsprechend dem Ist-Zustand wiederhergestellt sowie einzelne Gehölze, die gegebenenfalls entfernt werden mussten, gepflanzt (Maßnahme V3). Dadurch werden erhebliche nachteilige Auswirkungen vermieden.

7.2.2 Anlagebedingte Auswirkungen

Durch die geplante Kies- und Sandgewinnung im Gewinn Bonnav, die Betriebsstraße zum zukünftigen Kieswerk und die Schiffsbeladeanlage werden die vorhandene Vegetation und Standorte für terrestrisch lebende Pflanzenarten in Anspruch genommen. Dies stellt eine erhebliche nachteilige Umweltauswirkung dar.

Ein Großteil der Fläche wird sukzessive in **Wasserfläche** umgewandelt. Der Baggersee wird im Endzustand eine Fläche von ca. 75,86 ha haben. Etwas mehr als 6 ha werden davon Flachwasserzonen einnehmen (siehe Abbauplan: Plan 2 in Mappe 1).

Im Fortgang mit dem Abbaufortschritt wird auf den den Baggersee umgebenden Flächen sukzessive ein standort- und landschaftstypischer **Hartholzauwald** entwickelt. Nach Herstellung der endgültigen Uferböschung wird zunächst auf der Ostseite des Sees und am Westufer nördlich der Warft mit der Pflanzung von Baumarten des Hartholzauwalds begonnen. Auf der Nordseite des Baggersees wird artenreiches **Grünland** entwickelt. Der Fortgang der Rekultivierung ist in Plan 5-1 der Anlage 13 dargestellt.

Nach Ende der Rohstoffgewinnung (nach ca. 30 Jahren) werden die Förder- und Aufbereitungsanlagen des Kieswerks, die Förderbandanlage sowie die Schiffsbeladeanlage abgebaut. Im Bereich der Warft, auf der sich das Kieswerk befand, wird eine Glatthaferwiese, wie sie auf dem angrenzenden Deich vorhanden ist, entwickelt. Der gesamte See wird zu diesem Zeitpunkt von Gehölzen sowie Glatthaferwiese umgeben sein. Im Bereich des Abbaubereichs I im Norden des Sees wird der Hartholzauwald dann bereits ein Alter von 20 bis 30 Jahren haben. Im Endzustand werden im Umfeld des Baggersees

ca. 19,08 ha Hartholzauwald und ca. 12,23 ha artenreiche Glatthaferwiese vorhanden sein. Der Endzustand sowie alle Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen sind in Plan 5-2 der Anlage 13 dargestellt.

In Tabelle 7.2-1 sind die Flächenanteile sowie die Bewertung der Biotoptypen im Ist- und Plan-Zustand im Vorhabensbereich sowie innerhalb der angrenzenden Kompensationsflächen dargestellt. Die Bewertung erfolgte nach dem fünfstufigen Bewertungsschlüssel von RECK & KAULE (1992).

Der für die Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung maßgebliche Plan-Zustand ist der Zustand unmittelbar nach Abschluss der Rohstoffgewinnung. Für Bereiche, die während des gesamten Rohstoffabbaus bestehen bleiben und in denen erst nach Ende der Rohstoffgewinnung mit der Entwicklung von Hartholzauwald und Grünland sowie der Umsetzung weiterer Kompensationsmaßnahmen begonnen wird, wurde nicht der rekultivierte Endzustand, sondern der Biotoptyp, der während des Abbaubetriebs vorhanden sein wird, herangezogen. Es handelt sich um die Warft, die Regiefläche im Baggerseeumfeld sowie die Regiefläche für die Förderbandanlage und den umlaufenden Betriebsweg. Die Flächen sind in Abbildung 7.2-1 rot markiert.

Vorhabensbedingt werden vor allem strukturarme Äcker mit geringem Biotopwert in Anspruch genommen (ca. 81,4 ha). Den zweitgrößten Flächenanteil nehmen artenarme Fettwiesen ein (ca. 12,8 ha). Als Kompensationsmaßnahmen werden auf weiteren 11,64 ha Ackerfläche und 2 ha Fettwiese Hartholzauwald und artenreiche Glatthaferwiese entwickelt.

Um den entstehenden Baggersee mit dem Bewertungsschlüssel von RECK & KAULE (1992) bewerten zu können, wurde er in Freiwasserzone (Wertstufe 2), Uferzone (Wertstufe 3) und Flachwasserzone (Wertstufe 4) untergliedert:

- ▶ Flachwasserzonen bieten besonders gute Besiedlungsmöglichkeiten für eine artenreiche Flora und Fauna. Für viele Fischarten sind sie als Laich- und Aufwuchsbereiche unerlässlich. Die entstehenden Flachwasserzonen wurden deswegen der Wertstufe 4 (hoch) zugeordnet. Im Endzustand wird der entstehende Baggersee ca. 6 ha Flachwasserzonen mit einer Neigung von 1:10 bis 1:4 bis 2 m unter Mittelwasser aufweisen.
- ▶ Die durchlichteten Uferbereiche (Litoral) wurden mit Wertstufe 3 (mittel) bewertet. Diese reichen im Prognosezustand bis in eine Wassertiefe von mindestens 8 m. Dies ergibt sich aus der in Kapitel 7.6.1 dargestellten Prognose des trophischen Zustands auf der Basis trophierelevanter morphometrischer Parameter des zukünftigen Sees sowie der Nährstoffgehalte des ihm zuströmenden Grundwassers. Dabei ergab die Prognose nach LAWA (1998) eine Referenzsichttiefe von 4,3 m. Selbst wenn man vorsorglich von einer Sichttiefe von nur 4 m ausginge, ergäbe sich eine Tiefenausdehnung des Litorals bis in gut 8 m Wassertiefe.
- ▶ Am geringsten wurde die Freiwasserzone (Pelagial) des entstehenden Baggersees bewertet. Sie wurde der Wertstufe 2 (gering) zugeordnet. Die freie Wasserfläche

wird insbesondere für Rastvögel eine große Bedeutung haben und als Nahrungsraum und Ruhezone dienen.

Durch die Kompensationsmaßnahmen, die sukzessive mit Voranschreiten des Abbaus umgesetzt werden, verbleiben insgesamt keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen.

Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie sowie gemäß § 30 BNatSchG geschützte Biotope und schutzwürdige Biotopkomplexe des Biotopkatasters Rheinland-Pfalz sind im Vorhabensbereich sowie innerhalb der angrenzenden Kompensationsflächen nicht vorhanden.

Tabelle 7.2-1. Biotoptypen im Vorhabensbereich sowie innerhalb der angrenzenden Kompensationsflächen im Ist- und Plan-Zustand.

Biototyp	Biotop-Code Rheinland-Pfalz	Fläche [m ²]	Biotopwert (Reck & Kaule 1992)	Ist-Zustand Wertpunkte	Plan-Zustand Wertpunkte
Bewertung im Ist-Zustand					
Aufforstung	AU0	10	3	30	
Felgehölz aus einheimischen Baumarten	BA1	201	3	603	
Gebüsche mittlerer Standorte	BB9	403	3	1.209	
Baumhecke, ebenerdig	BD6	250	3	750	
Baumreihe	BF1	60	3	180	
Fettwiese, Flachlandausbau (Glatthaferwiese)	EA1	148.893	2	297.786	
Vegetationsarme Kies- und Schotterflächen	GF1	109	1	109	
Schwerer Lehm-, Tonacker (z. T. Senke als Lebensraum des Linsenkrebses)	HA6	4.375	2	8.750	
Schwerer Lehm-, Tonacker	HA6	926.045	2	1.852.090	
Deich mit Extensivgrünland	HE4	4.569	3	13.707	
Mauerwerk (gemauerter Wasserdurchlass)	HN0	7	1	7	
Ruderal, trock. (frisch.) Saum bzw. linienf. Hochstaudenflur	KB1	2.073	2	4.146	
Fettgrünland-Saum	KC1a	57	2	114	
Ackerrandstreifen	KC2	8.821	2	17.642	
Trockene Hochstaudenflur, flächenhaft	LB2	212	2	424	
Feldweg, befestigt	VB1	902	1	902	
Feldweg, unbefestigt	VB2	85	1	85	
Land-, forstwirtschaftlicher Weg, befestigt	VB3	18.951	1	18.951	
Summe		1.116.023			

Fortsetzung Tabelle 7.2-1.

Biototyp	Biotop-Code Rheinland- Pfalz	Fläche [m ²]	Biotopwert (Reck & Kaule 1992)	Ist-Zustand Wertpunkte	Plan-Zustand Wertpunkte
Bewertung im Plan-Zustand					
Abtragungsgewässer, Lockergestein, Unterwasserböschungen <i>oberhalb</i> 8 m Wassertiefe	FG1	151.172	3		453.516
Abtragungsgewässer, Lockergestein, Tiefenwasser <i>unterhalb</i> 8 m Wassertiefe	FG1	547.122	2		1.094.244
Flachwasserzone, Röhrichtbestand	FG1 / CF0	60.303	4		241.212
Hartholzauwald	AB7	157.636	4		630.544
Glatthaferwiese, artenreich	EA1	69.167	3		207.501
Glatthaferwiese (Senke als Lebensraum des Linsenkrebses)	EA1	4.008	3		12.024
Hochstaudenflur	KA4	3.264	3		9.792
Deich mit Extensivgrünland	HE4	683	3		2.049
Regiefläche für Förderband und umlaufenden Betriebsweg (vegetationsarmer oder -freier Bereich)	GF0	42.474	1		42.474
Rohboden auf Warft	GF0	34.397	1		34.397
Befestigte Fläche auf Warft (Gebäude, Asphalt)	HN1	5.641	1		5.641
Regiefläche Baggerseeumfeld, Rohboden	GF0	5.352	1		5.352
Ufergehölz	BE0	9.249	3		27.747
Feldhecke	BD0	1.266	3		3.798
Verkehrsstraße (Betriebsstraße zum Kieswerk)	VA0	12.740	1		12.740
Straßenrandstreifen / Ackerrandstreifen	HC3	6.380	2		12.760
Land-, forstwirtschaftlicher Weg, befestigt	VB3	4.869	1		4.869
Betonfundamente Förderband	GF0	137	1		137
Kiesschotter um Betonfundamente (vegetationsarme Kies- und Schotterflächen)	GF1	127	1		127
Pflastersatz unter Schiffsverladeturm	GF0	36	1		36
Summe		1.116.023		2.217.485	2.800.960
Differenz Ökopunkte Plan- und Ist-Zustand					583.475

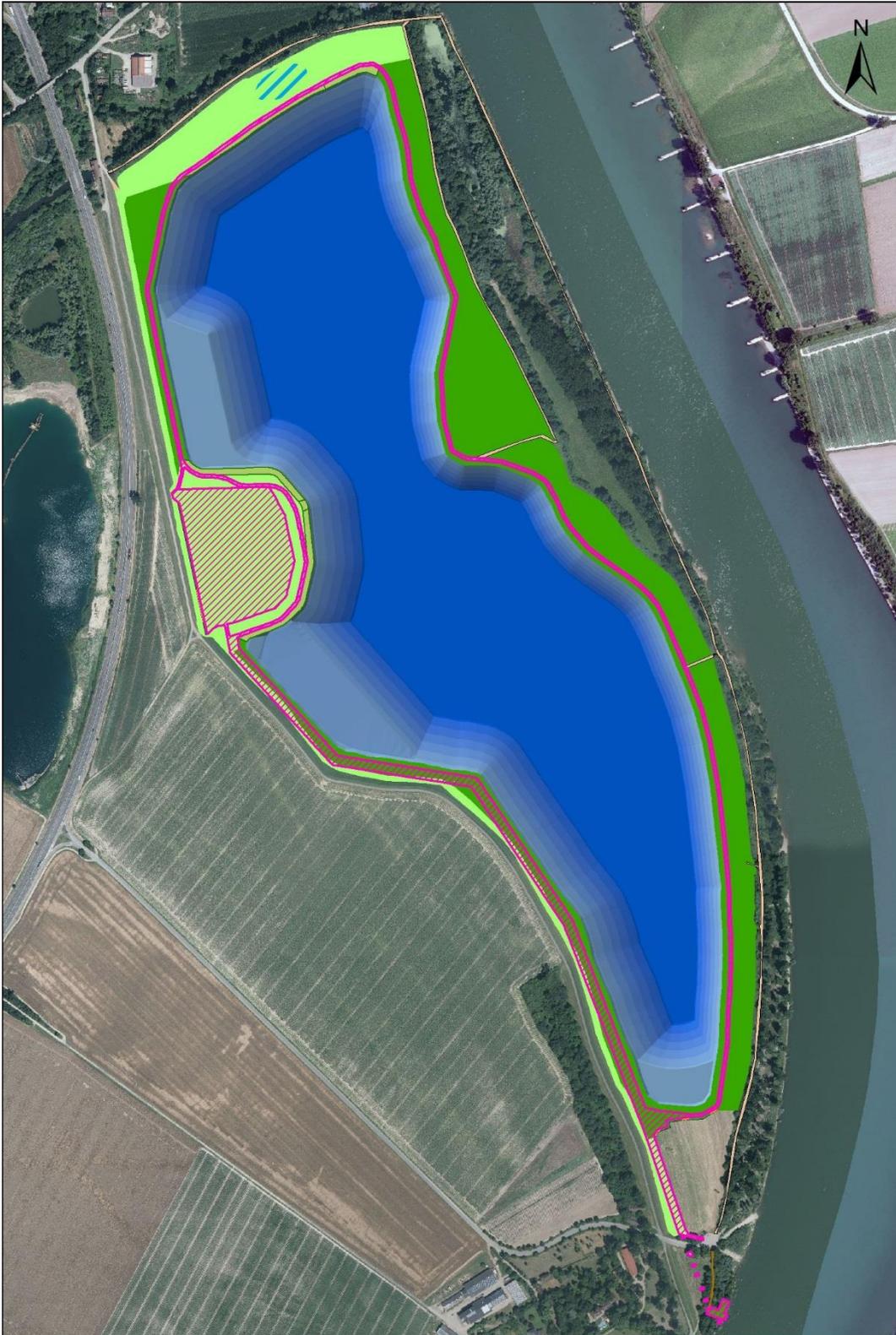


Abbildung 7.2-1. Rot markiert sind die Flächen der Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung, für die aufgrund der langfristigen Nutzung nicht der Biotoptyp des rekultivierten Endzustands, sondern der während des Abbaubetriebs vorhandene Biotoptyp herangezogen wird.

7.3 Tiere

7.3.1 Bau- / betriebsbedingte Auswirkungen

- **Abtrag von Deckschichten und Beseitigung von Vegetation**

Das Töten oder Verletzen von Vögeln sowie Störungen des Brutgeschäfts und der Jungenaufzucht sind aufgrund der Bauzeitenregelung (Maßnahme V1) auszuschließen.

Reptilien, Amphibien und europarechtlich geschützte Schmetterlingsarten wurden im Vorhabensbereich nicht festgestellt, so dass Auswirkungen auszuschließen sind.

Nicht auszuschließen ist, dass es bei wenig mobilen Tierarten durch die abschnittsweise Beräumung der geplanten Auskiesungsfläche zu Individuenverlusten kommt.

- **Lärmimmissionen**

Bezüglich der Bedeutung akustischer Signale für Vögel und einer ausführlichen Darstellung der vorhabensbedingten Auswirkungen durch Lärm auf Vögel wird auf den Fachbeitrag Artenschutz (Anlage 12), Kapitel 6.2, verwiesen.

Im Untersuchungsgebiet sind die Vorbelastungen bezüglich Lärm hoch. Sie setzen sich folgendermaßen zusammen:

- ▶ Verkehrslärm der B 9: Entlang der B 9 wird derzeit ein Beurteilungspegel bis zu 80 dB(A) erreicht. In einem Abstand von ca. 350 m liegt der Verkehrslärm immer noch im Pegelbereich von 55 - 60 dB(A) (siehe Plan 6-1 der Anlage 12).
- ▶ Schiffsverkehrslärm: Genaue Angaben zum Schiffsverkehrslärm im Gewann Bonnau sind nicht bekannt. Sie sind jedoch mit Daten aus Ludwigshafen vergleichbar. Dort wurde am Rheinufer bei täglich ca. 100 Binnenschiffen und ca. 100 Freizeitschiffen ein Mittelungspegel von ca. 50 dB(A) im Tagezeitraum berechnet (mündliche Mittelung GENEST).
- ▶ Landwirtschaftliche Maschinen: Die Äcker im Gewann Bonnau werden intensiv bewirtschaftet. Landwirtschaftliche Maschinen kommen dort häufig zum Einsatz, genauso wie Gruppen von Erntehelfern.
- ▶ Freizeitverkehr: Der rheinnahe Weg wird häufig von Fußgängern und Radfahrern frequentiert.

Um Auswirkungen des derzeitigen Lärms durch die B 9 sowie des prognostizierten Gewerbelärms des Kieswerks (inklusive Saugbagger, Werksverkehr, Förderbändern, Ausschleusstation und Schiffsbeladeanlage) auf Vögel vergleichen zu können, wurde auf Grundlage von Berechnungen des Ingenieurbüros GENEST Plan 6-1 der Anlage 12 erstellt.

Im Umkreis des zukünftigen Kieswerks ist die vorhandene Lärmbelastung durch die B 9 um mehr als 10 dB höher als der prognostizierte Gewerbelärm des Kieswerks. Das Kieswerk wird zu keiner wahrnehmbaren Erhöhung des Lärms führen. Auswirkungen auf Vögel, die im Umfeld der Gewässer der Ochsenlache und im Umfeld des Naturschutzweihers westlich der B 9 sowie im Bereich der Gehölze entlang der Isenach im Norden des Untersuchungsgebiets brüten, sind somit auszuschließen.

Östlich der zukünftigen Baggerseefläche, im Bereich des Gehölzgürtels entlang des Rheins (NSG "Sporen"), entspricht im Norden die prognostizierte Lärmbelastung durch das Kieswerk in Höhe von 45 - 50 dB(A) der derzeitigen Lärmbelastung durch den Verkehrslärm der B 9. Im Süden nimmt die Vorbelastung durch den Verkehrslärm ab (derzeitiger Pegelbereich 40 - 45 dB(A)). Die Vorbelastung durch den Schiffsverkehrslärm (ca. 50 dB(A)) entspricht jedoch dem vorhabensbedingten, prognostizierten Gewerbelärm. Das Vorhaben wird zu keiner wahrnehmbaren Erhöhung des Lärms führen. Auswirkungen auf Vögel, die innerhalb des Gehölzgürtels entlang des Rheins brüten, durch den Gewerbelärm des Kieswerks sind somit auszuschließen.

Im Bereich des Feldgehölzes nördlich der K 10 besteht derzeit im Norden ein Lärmpegel durch die B 9 von 45 - 50 dB(A), im Süden spielt der Verkehrslärm der B 9 aufgrund der Entfernung keine Rolle. Vorhabensbedingt wird sich der Lärmpegel auf 50 - 55 dB(A) im Norden und 55 - 60 dB(A) im Süden erhöhen.

Im Rahmen des F+E-Vorhabens "Quantifizierung und Bewältigung entscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avifauna" wurden vom Kieler Institut für Landschaftsökologie (2007) Beurteilungsansätze zum Thema "Vögel und Verkehrslärm" entwickelt. Da sie für stark befahrene Straßen (> 10.000 Kfz / 24 h) und für Bahnlinien gelten, sind sie auf die Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens nur bedingt übertragbar. Die Beurteilungsansätze der Studie stellen jedoch den derzeitigen Stand der Literatur hinsichtlich der Lärmbelastung von Vögeln dar.

Von den im Untersuchungsgebiet festgestellten Vogelarten gehören Buntspecht, Grauspecht, Mittelspecht und Waldkauz zur Gruppe Vogelarten mit mittlerer Lärmempfindlichkeit. Für sie ist Lärm meistens nicht der Wirkfaktor mit der größten Reichweite ist, sie werden jedoch durch Lärm in ihrer räumlichen Verteilung an Straßen beeinflusst. Von KfL (2007) und BMVBS (2010) wird für sie ein kritischer Schallpegel von 58 dB(A) sowie Effektdistanzen von 300 m (Buntspecht), 400 m (Grauspecht, Mittelspecht) und 500 m (Waldkauz) angegeben.

Ein Neststandort des Buntspechts befindet sich im nördlichen Bereich des Feldgehölzes nördlich der K 10 in einem Abstand von ca. 260 m zur geplanten Ausschleusstation. Da die Ausschleusstation nur in Ausnahmefällen benötigt wird, im Bereich des Neststandorts des Buntspechts ein maximaler Beurteilungspegel von 50 - 55 dB(A) prognostiziert wurde und zudem davon auszugehen ist, dass sich bei den Vögeln innerhalb des Feldge-

hölzes hinsichtlich Lärm Gewöhnungseffekte durch die nahe K 10 sowie die Freizeitnutzung des Wegs entlang des Rheinhauptdeichs östlich des Feldgehölzes eingestellt haben, sind keine Auswirkungen auf das Revier des Buntspechts zu erwarten.

Alle anderen festgestellten Neststandorte / Reviermittelpunkte von Buntspecht, Grauspecht, Mittelspecht und Waldkauz liegen in weiterer Entfernung zum zukünftigen Kieswerk, zur geplanten Schiffsbeladeanlage sowie allen weiteren Vorhabensbestandteilen. Es werden vorhabensbedingt weder die Effektdistanzen noch der kritische Schallpegel überschritten.

Nördlich der Schiffsbeladeanlage werden maximale Gewerbelärmimmissionen im Pegelbereich von 50 bis 55 dB(A), westlich der Schiffsbeladeanlage im Pegelbereich von 55 bis 60 dB(A) prognostiziert. Unmittelbar an der Schiffsbeladeanlage wird der Pegelbereich 60 bis 65 dB(A) erreicht (siehe Plan 6-1 der Anlage 12). Am Standort der Schiffsbeladeanlage besteht eine Vorbelastung durch den Schiffsverkehrslärm (50 dB(A)), der Verkehrslärm der B 9 spielt aufgrund der Entfernung keine Rolle. Im Umkreis der Schiffsbeladeanlage brüten ausschließlich kommune Vogelarten, an deren Verhaltensmuster gemäß BMVBS (2010) entlang von Straßen Lärm entweder zu einem geringen Anteil beteiligt ist oder am Brutplatz keine Rolle spielt. Vor dem Hintergrund der Vorbelastung, insbesondere durch den Schiffsverkehrslärm, ist außerdem davon auszugehen, dass sich Gewöhnungseffekte bezüglich Lärm bei den dort brütenden Vögeln eingestellt haben. Sie sind zudem hinsichtlich ihrer Habitatanforderungen wenig spezialisiert und daher in der Lage andere Standorte zu besiedeln.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen durch vorhabensbedingte Lärmemissionen auf das Schutzgut Tiere sind insgesamt auszuschließen.

- **Lichtimmissionen**

Während der Betriebszeiten (maximal von 6.00 bis 22.00 Uhr) werden die Betriebsanlagen des Kieswerks sowie die Schiffsbeladeanlage aus Sicherheitsgründen bei Dunkelheit beleuchtet. Außerhalb der Betriebszeiten wird das Gelände des Kieswerks sowie die Schiffsbeladeanlage nur soweit beleuchtet, dass erkennbar ist, wenn sich unbefugte Personen auf dem Gelände beziehungsweise an der Anlage aufhalten.

Die Anlockwirkung durch Lampen birgt für **Insekten** verschiedene tödliche Gefahren. Insekten verenden durch Verbrennungen, den Aufprall an das Lampengehäuse, durch erhöhten Energieverbrauch und als Beutetiere für angelockte Freßfeinde. Ins Innere der Lampe gelangte Insekten verhungern oder verbrennen. Dazu kommen weitere Auswirkungen, wie künstlich verlängerte Flugzeiten, Störungen der Partnersuche, Begattung und Eiablage (HÖTTINGER & GRAF 2003).

Um die negativen Lichtauswirkungen so gering wie möglich zu halten, werden für die Beleuchtung insektenfreundliche Leuchtmittel verwendet. Es kommen neutral- oder warmweiße LED-Lampen mit geschlossenem Gehäuse zum Einsatz (siehe Anlage 3).

Außerdem werden folgende Maßnahmen berücksichtigt:

- ▶ Die Lichtintensität wird so gering wie möglich gewählt,
- ▶ der Lichtkegel wird nach unten gerichtet, auf das zu beleuchtende Objekt begrenzt und nach oben abgeschirmt.

Insgesamt wird somit sichergestellt, dass die Anlockwirkung für Insekten möglichst gering ist und das Beuteangebot für **Fledermäuse** in den Gehölzbeständen der Umgebung erhalten bleibt.

Auch für **Vögel** werden nachteilige Auswirkungen der Beleuchtung des Kieswerks und der Schiffsbeladeanlage durch die Umsetzung der genannten Maßnahmen auf ein Minimum reduziert. In Richtung Westen werden Störwirkungen durch Licht zudem durch eine Sichtschutzhecke am westlichen Rand des Kieswerks verringert.

Die zum zukünftigen Kieswerk nächstgelegenen Bruthabitate von Vögeln sind die Gehölze entlang des Rheins und der Isenach, das Feldgehölz nördlich der K 10 sowie die Gewässer der Ochsenlache und ihr Umfeld. Die Gewässer der Ochsenlache werden zudem von Rastvögeln als Nahrungsraum und Ruhezonen genutzt.

Die Beleuchtung der Betriebsanlagen des Kieswerks sowie der Schiffsbeladeanlage wird weniger intensiv als die Beleuchtung des Kieswerks am Silbersee sein. Dort halten sich regelmäßig Gruppen von Rastvögeln, beispielsweise Gänse, in unmittelbarer Nähe des Kieswerks auf.

Die Bruthabitate östlich der B 9 liegen mindestens 500 m entfernt. Störungen von Brutvögeln durch Licht sind durch die Entfernung nicht zu erwarten. Innerhalb des Gehölzgürtels entlang des Rheins und der Isenach werden Lichtimmissionen zudem durch die Gehölze abgeschirmt. Der Bereich der Ochsenlache liegt mindestens 160 m vom zukünftigen Kieswerk entfernt. Aufgrund der Lage östlich der vielbefahrenen B 9 sowie der Sichtschutzhecke am westlichen Rand des Betriebsgeländes sind keine erheblichen Auswirkungen durch Lichtimmissionen zu erwarten.

Bei Greifvögeln besteht eine hohe Empfindlichkeit gegenüber optischen Signalen am Brutplatz. Innerhalb des Untersuchungsgebiets wurden drei Brutplätze des Mäusebussards sowie jeweils ein Brutplatz des Schwarzmilans und des Turmfalken festgestellt.

Der Brutplatz des Turmfalken befand sich an einem Gebäude des Hofguts Petersau. Aufgrund der Gehölze innerhalb des Hofguts und entlang des Rheins besteht keine Sichtbeziehung zur Schiffsbeladeanlage, die ca. 240 m entfernt liegt. Störungen durch die Beleuchtung können ausgeschlossen werden.

Der festgestellte Brutplatz des Schwarzmilans lag ca. 410 m nördlich der Schiffsbeladeanlage. Aufgrund der Entfernung und der Lage innerhalb des Gehölzgürtels entlang des Rheins, wodurch keine Sichtbeziehung besteht, können Störungen durch die Beleuchtung der Schiffsbeladeanlage sowie des Kieswerks ausgeschlossen werden.

Ein Brutplatz des Mäusebussards befand sich nördlich des Naturschutzweihers westlich der B 9 ohne Sichtbeziehung zu beleuchteten Betriebsanlagen. Der zweite Brutplatz der Art wurde im Gehölz entlang der Isenach östlich der B 9 festgestellt. Aufgrund der Entfernung von ca. 640 m sind keine Störungen durch die Beleuchtung des Kieswerks zu erwarten. Der dritte Brutplatz des Mäusebussards befand sich am westlichen Rand des Feldgehölzes nördlich der K 10. Sichtbeziehungen zur ca. 540 m entfernten Schiffsbeladeanlage bestehen nicht. Die K 10, als Zuwegung zur Schiffsbeladeanlage und zur Ausschleusstation befindet sich mindestens ca. 300 m entfernt. Störungen durch beleuchtete Lkw sind aufgrund der Entfernung sowie aufgrund von Gewöhnungseffekten durch den derzeitigen Verkehr auszuschließen.

Aufgrund der Reduzierung der Störeinflüsse durch Licht durch die Umsetzung der oben genannten Maßnahmen, der Entfernung zu den Bruthabitaten, der Sichtschutzhecke am westlichen Rand des Kieswerks sowie den Erfahrungen am Kieswerk am Silbersee sind erhebliche nachteilige Auswirkungen durch Licht auf das Schutzgut Tiere auszuschließen.

- **Kulissenwirkung**

Durch die Silhouette / Kulisse von Bauwerken kann es für Vögel grundsätzlich zu einer Verringerung der Raumnutzungsintensität kommen. Das zukünftige Kieswerk kann in seiner Gesamtheit mit Betriebsanlagen und Gebäuden als Kulisse betrachtet werden.

Laut KREUZIGER (2008) sind relevante Parameter von Kulissen vor allem deren Breite, aber auch Höhe und Gesamtausdehnung. Eine Kulissenwirkung kann in der Regel bis maximal 300 m Entfernung bestehen. Als betroffene Arten beziehungsweise Artengruppen gelten unter anderen Offenlandarten wie Wiesenbrüter, Ackerbrüter, einige Greifvögel (Weihen, Milane, Sumpfohreule etc.) sowie rastende Gänse, Schwäne, Pfeifenten und Limikolen. Die Ursache der Wirkung von Kulissen liegt vermutlich darin, dass sie bei Offenlandarten ein (vermeintlich) erhöhtes Prädationsrisiko ("Krähe" auf Ansitzwarte) erzeugen (KREUZIGER 2008).

Das zukünftige Kieswerk wird aus mehreren Betriebsanlagen bestehen, deren Höhe maximal 25 m (Sandhalden mit Reversierband) betragen wird. Es ist davon auszugehen, dass die vom Kieswerk ausgehende Kulissenwirkung gering sein wird. Sie ist vergleichbar mit der des Kieswerks am Silbersee, in dessen unmittelbarer Nähe sich regelmäßig Gruppen von Rastvögeln, beispielsweise Gänse, aufhalten.

Aufgrund der Entfernung von mindestens 500 m sind Auswirkungen auf Vögel, die entlang der Isenach oder innerhalb des Gehölzgürtels entlang des Rheins ihren Neststandort haben, auszuschließen.

Westlich der B 9 sind die Neststandorte der erfassten Brutvogelarten bis auf wenige direkt an der B 9 brütende Vögel mindestens 200 m vom Kieswerk entfernt. Da dazwischen die vielbefahrene B 9 liegt und die Einsehbarkeit des Kieswerks von Westen durch eine

mindestens 2 m hohe, auf der Westseite der Betriebsfläche vorgesehene Sichtschutzhecke reduziert wird, sind Auswirkungen auf Vögel ebenfalls auszuschließen.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen aufgrund von Kulissenwirkung auf das Schutzgut Tiere sind auszuschließen.

- **Anwesenheit und die Bewegung von Menschen und Maschinen**

Östlich der B 9 sind nachteilige Auswirkungen auf Vögel durch die Anwesenheit und die Bewegung von Menschen und Maschinen im Bereich des zukünftigen Kieswerks nicht zu erwarten. Alle Bruthabitate im Umkreis, die Gehölze entlang des Rheins und der Isenach sowie das Feldgehölz nördlich der K 10 liegen 500 m und weiter entfernt.

Der Betriebsweg östlich des Baggersees wird nur in Abständen mehrerer Wochen oder Monate zum Umsetzen des Saugbaggers befahren. Die landwirtschaftlichen Flächen des Gewanns Bonnau werden derzeit durch Gruppen von Erntehelfern, landwirtschaftliche Maschinen sowie Erholungssuchende häufiger genutzt.

Die Ausschleusstation wird nur in Ausnahmefällen benötigt. Dann befahren bis maximal 6 Lkw pro Stunde die K 10 und die Zufahrt zur Ausschleusstation. Es ist davon auszugehen, dass sich bei den Vögeln im Bereich des Feldgehölzes nördlich der K 10 durch den derzeitigen Verkehr auf der K 10 und der Freizeitnutzung des Wegs entlang des Rheinhauptdeichs östlich des Feldgehölzes Gewöhnungseffekte eingestellt haben.

Ebenso ist von Gewöhnungseffekten bei den Vögeln, die in den wenigen Gehölzen nahe der B 9 brüten, auszugehen so dass nachteilige Auswirkungen durch den Lkw-Verkehr im Bereich der Zufahrt zum Kieswerk auszuschließen sind.

Für westlich der B 9 brütende Vögel sind nachteilige Auswirkungen durch die Anwesenheit und Bewegung von Menschen und Maschinen innerhalb des zukünftigen Kieswerks, im Bereich der Zufahrt zum Kieswerk und im Abbaubereich aufgrund der Entfernung und der Lage östlich der vielbefahrenen B 9 auszuschließen. Die Einsehbarkeit des Kieswerks wird zudem durch eine mindestens 2 m hohe Sichtschutzhecke, die auf der westlichen Seite der Betriebsfläche vorgesehen ist, reduziert.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen durch die Anwesenheit und die Bewegung von Menschen und Maschinen auf das Schutzgut Tiere sind auszuschließen.

7.3.2 Anlagebedingte Auswirkungen

Die dauerhafte Umwandlung von Land- in Wasserflächen ist mit einem Lebensraumverlust für terrestrisch lebende Tierarten verbunden. Dieser ist als erhebliche nachteilige Umweltauswirkung zu bewerten.

Zugleich entsteht im Rahmen der Abbautätigkeit sowie der Rekultivierung neuer Lebensraum für eine Vielzahl von Tierarten. Der Baggersee inklusive der Flachwasserzonen stellt Lebensraum für Arten der Gewässer sowie uferbewohnende Arten, wie Röhrichtbrüter, dar. Es entstehen Nahrungsraum sowie Rastflächen für Schwimmvögel und weitere Vogelarten. Durch die abschnittsweise Entwicklung von Hartholzauwald nach Ende des jeweiligen Abbaubereichs entsteht neuer Lebensraum für eine Vielzahl von gehölbewohnenden Tierarten.

Aufgrund der Strukturarmut sind die Ackerflächen des Untersuchungsgebiets nur von zwei Vogelarten besiedelt. Als typische bodenbrütende Vogelarten kamen die in Rheinland-Pfalz als gefährdet eingestufte **Feldlerche** und die **Schafstelze** vor. Durch die Kies- und Sandgewinnung verringert sich die als Nistplatz und Nahrungshabitat zur Verfügung stehende Fläche.

Um das Auslösen von Verbotstatbeständen des § 44 BNatSchG zu vermeiden und sicherzustellen, dass die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang kontinuierlich gewahrt bleibt, sieht der Fachbeitrag Artenschutz (Anlage 12) eine vorgezogene Ausgleichsmaßnahme vor. Der Vorhabensträger beabsichtigt, mit einem Landwirt einen Vertrag über das Anlegen von Feldlerchenfenstern und Brachestreifen (Maßnahme C1) im Umkreis der Bonnau zu schließen. Erhebliche nachteilige Auswirkungen des Vorhabens auf die im Vorhabensbereich nachgewiesenen Vogelarten Feldlerche und Schafstelze sind damit auszuschließen.

Im Vorhabensbereich befand sich außerdem ein Neststandort der Mönchsgrasmücke. Als typischer und weitverbreiteter Baum- und Gebüschbrüter wird er in den umliegenden Gehölzflächen sowie im Bereich des neu entstehenden Hartholzauwalds eine Vielzahl gleich- oder höherwertiger Bruthabitate finden.

Als regelmäßige Nahrungsgäste auf den Ackerflächen und Wiesen der Bonnau wurden im Rahmen der Brutvogelerfassung Weißstorch und Graureiher nachgewiesen. Im Umfeld des Vorhabensbereichs sind zahlreiche Acker- und Wiesenflächen vorhanden, so dass davon auszugehen ist, dass die Nahrungsgäste auf andere Flächen ausweichen können und keine erheblichen nachteiligen Umweltwirkungen entstehen.

Die Intensität der Raumnutzung durch Wintergäste und Rastvögel zeigt Plan 5-2 der Anlage 9. Die Acker- und Wiesenflächen der Bonnau wurden nur gelegentlich von kleineren Trupps von Graugänsen, Kanadagänsen und Lachmöwen als Nahrungsraum und Ruhezone genutzt. Größere Ansammlungen von äsenden Gänsen, wie sie auf rhein-nahen landwirtschaftlich genutzten Flächen südlich von Petersau festgestellt wurden, wurden zu keinem Zeitpunkt im Untersuchungsgebiet nachgewiesen. Daher ist nicht von einer besonderen Bedeutung der Acker- und Wiesenflächen der Bonnau als Nahrungshabitat für Rastvögel und Wintergäste auszugehen. Im Umfeld des Vorhabensbereichs stehen ausreichend Acker- und Wiesenflächen als Nahrungsraum und Ruhezone zur Verfügung. Erhebliche nachteilige Auswirkungen sind auszuschließen.

Auf der Nordseite des Baggersees ist in einer Senke ein Vorkommen des Linsenkrebses bekannt. Nördlich des Baggersees wird deswegen nicht wie auf der West- und Ostseite ein Hartholzauwald, sondern eine Glatthaferwiese entwickelt (Maßnahmen V7 und V5). Das Grünland dient außerdem als Nahrungshabitat für Vögel, die im Wald brüten, aber außerhalb nach Futter suchen, wie beispielsweise Grün- und Grauspecht.

Insgesamt können, unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahme, erhebliche nachteilige Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Tiere durch anlagebedingte Wirkungen ausgeschlossen werden.

7.4 Biologische Vielfalt

Die biologische Vielfalt des Untersuchungsgebiets wird vor allem durch die Gehölzbestände zwischen Sommerdeich und Rhein, die das NSG "Sporen" bilden sowie den Bereich westlich der B 9 mit einem kleinräumigen Wechsel aus Abgrabungsgewässern, Gehölzen und Äckern geprägt. Beide Bereiche werden vorhabensbedingt nicht verändert.

Der Vorhabensbereich besteht aus großen Ackerflächen sowie in geringem Umfang aus Grünlandflächen, die intensiv bewirtschaftet werden. Die Ackerflächen stellen ein geeignetes Bruthabitat für typische bodenbrütende Vogelarten dar. Im Vorhabensbereich wurden die in Rheinland-Pfalz als gefährdet eingestufte Feldlerche und die Schafstelze festgestellt.

Um den Verlust von Bruthabitaten und Nahrungsflächen der Feldlerche und der Schafstelze im Vorhabensbereich auszugleichen, sieht der Fachbeitrag Artenschutz (Anlage 12) eine vorgezogene Ausgleichsmaßnahme (Maßnahme C1) im Umkreis der Bonnau vor. Der Vorhabensträger beabsichtigt, mit einem Landwirt einen Vertrag über das Anlegen von Feldlerchenfenstern und Brachestreifen zu schließen.

Die geplanten Kompensationsmaßnahmen (siehe Anlage 13) tragen zur Zunahme der biologischen Vielfalt bei. Durch die sukzessive Aufforstung des Bereichs zwischen entstehendem Baggersee und Sommerdeich wird, angrenzend an die Gehölzbestände des NSG "Sporen", Hartholzauwald an seinem natürlichen Standort entwickelt. Nördlich des entstehenden Baggersees wird die Senke mit Vorkommen des Linsenkrebses erhalten. Dort und auf der gesamten Nordseite des Baggersees wird Grünland entwickelt.

Parallel zur sukzessiven Inanspruchnahme terrestrischer Lebensräume entstehen Besiedlungsmöglichkeiten für die Tier- und Pflanzenwelt der Gewässer und der (semi-)aquatischen Lebensräume. Die am Westrand des Abbauabschnitts I A sowie am südlichen Rand des Baggersees entstehende Flachwasserzonen stellen gemeinsam mit den Unterwasserböschungen des Sees Besiedlungsmöglichkeiten für Wasserpflanzen dar und bilden wertvolle Habitate für die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Amphibienarten und an Gewässer gebundene Vogelarten.

Unter Berücksichtigung der im Fachbeitrag Naturschutz (Anlage 13) und Fachbeitrag Artenschutz (Anlage 12) beschriebenen Maßnahmen sind nicht nur erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die biologische Vielfalt auszuschließen, es sind Verbesserungen zu erwarten.

7.5 Boden

7.5.1 Bau- / betriebsbedingte Auswirkungen

Im Zuge der abschnittswisen Beräumung der Deckschichten im geplanten Abbaugbiet wird der dort vorhandene Boden beseitigt. Dies wird nachfolgend als anlagebedingte Wirkung des Vorhabens dargestellt und bewertet.

7.5.2 Anlagebedingte Auswirkungen

Die Abgrabung und Umlagerung sowie die Versiegelung von Boden und der damit verbundene Verlust von Bodenfunktionen stellen eine erhebliche nachteilige Auswirkung auf das Schutzgut Boden dar.

In Tabellen 7.5-1 sind die Flächenanteile sowie die Bewertung des Bodens im Vorhabensbereich sowie innerhalb der angrenzenden Kompensationsflächen im Ist- und Plan-Zustand dargestellt.

Die Bewertung erfolgte gemäß dem Bilanzierungsmodell für Nassauskiesungen (KREISVERWALTUNG GERMERSHEIM & SGD SÜD o.J.). Die Verwendung dieses Bewertungsmodells wurde im Scoping von Seiten der SGD Süd vorgegeben. Wie in Kapitel 6.5 dargestellt, stützt sich das Modell bei der Bodenbewertung auf die Biotoptypenkartierung. Durch die Gegenüberstellung des Ist- und Plan-Zustands wird der Eingriff in das Schutzgut Boden beziffert.

Der Tiefwasserbereich ab 8 m Tiefe wurde nach dem Bilanzierungsmodell für Nassauskiesungen in Werteinheit 0,5, subhydrische Böden ab Mittelwasserspiegel in die Werteinheit 1,5 und Flachwasserzonen in die Werteinheit 2 eingestuft. Die Grenze zwischen Uferzone (Litoral) und Tiefenzone (Profundal) wurde bei 8 m Wassertiefe gezogen. Dies ergibt sich aus der in Kapitel 7.6.1 dargestellten Prognose des trophischen Zustands auf der Basis trophierelevanter morphometrischer Parameter des zukünftigen Sees sowie der Nährstoffgehalte des ihm zuströmenden Grundwassers. Dabei ergab die Prognose nach LAWA (1998) eine Referenzsichttiefe von 4,3 m und langfristig mesotrophe Verhältnisse. Selbst wenn man vorsorglich von einer Sichttiefe von nur 4 m ausginge, ergäbe sich eine Tiefenausdehnung des Litorals bis in gut 8 m Wassertiefe. Die Abgrenzung zwischen Ufer- und Tiefenzone folgt zudem einem Schreiben vom 15.09.2009 des LfU, Landesamts für

Umwelt Rheinland-Pfalz (damals Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, LUWG). Dieses hält für "nicht rheinangebundene Gewässer" eine Tiefe von 8 m als Grenze für angemessen.

Durch die Kompensationsmaßnahmen, die sukzessive mit Voranschreiten des Abbaus umgesetzt werden, verbleiben insgesamt keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen.

Tabelle 7.5-1. Bewertung des Bodens im Vorhabensbereich sowie innerhalb der angrenzenden Kompensationsflächen gemäß KREISVERWALTUNG GERMERSHEIM & SGD SÜD (O.J.).

Biototyp	Biotop-Code Rheinland-Pfalz	Fläche [m²]	Bodenwert (Modell Kreisverwaltung Germersheim & SGD Süd)	Ist-Zustand Wertpunkte	Plan-Zustand Wertpunkte
Bewertung im Ist-Zustand					
Aufforstung	AU0	10	2	20	
Felgehölz aus einheimischen Baumarten	BA1	201	2	402	
Gebüsche mittlerer Standorte	BB9	403	2	806	
Baumhecke, ebenerdig	BD6	250	2	500	
Baumreihe	BF1	60	2	120	
Fettwiese, Flachlandausbau (Glatthaferwiese)	EA1	148.893	1,5	223.340	
Vegetationsarme Kies- und Schotterflächen	GF1	109	0,5	55	
Schwerer Lehm-, Tonacker (z. T. Senke als Lebensraum des Linsenkrebses)	HA6	4.375	1	4.375	
Schwerer Lehm-, Tonacker	HA6	926.045	1	926.045	
Deich mit Extensivgrünland	HE4	4.569	2	9.138	
Mauerwerk (gemauerter Wasserdurchlass)	HN0	7	0	0	
Ruderal. trock. (frisch.) Saum bzw. linienf. Hochstaudenflur	KB1	2.073	2	4.146	
Fettgrünland-Saum	KC1a	57	1,5	86	
Ackerrandstreifen	KC2	8.821	1	8.821	
Trockene Hochstaudenflur, flächenhaft	LB2	212	2	424	
Feldweg, befestigt	VB1	902	0,5	451	
Feldweg, unbefestigt	VB2	85	1	85	
Land-, forstwirtschaftlicher Weg, befestigt	VB3	18.951	0,5	9.476	
Summe		1.116.023			
Bewertung im Plan-Zustand					
Abtragungsgewässer, Lockergestein, Unterwasserböschungen <i>oberhalb</i> 8 m Wassertiefe	FG1	151.172	1,5		226.758
Abtragungsgewässer, Lockergestein, Tiefenwasser <i>unterhalb</i> 8 m Wassertiefe	FG1	547.122	0,5		273.561
Flachwasserzone, Röhrichtbestand	FG1 / CF0	60.303	2		120.606

Fortsetzung Tabelle 7.5-1.

Biototyp	Biotop-Code Rheinland-Pfalz	Fläche [m²]	Bodenwert (Modell Kreisverwaltung Germersheim & SGD Süd)	Ist-Zustand Wertpunkte	Plan-Zustand Wertpunkte
Bewertung im Plan-Zustand (Fortsetzung)					
Hartholzauwald	AB7	157.636	2		315.272
Glatthaferwiese, artenreich	EA1	69.167	2		138.334
Glatthaferwiese (Senke als Lebensraum des Linsenkrebsses)	EA1	4.008	2		8.016
Hochstaudenflur	KA4	3.264	2		6.528
Deich mit Extensivgrünland	HE4	683	2		1.366
Regiefläche für Förderband und umlaufenden Betriebsweg (vegetationsarmer oder -freier Bereich)	GF0	42.474	1		42.474
Rohboden auf Warft	GF0	34.397	1		34.397
Befestigte Fläche auf Warft (Gebäude, Asphalt)	HN1	5.641	0		0
Regiefläche Baggerseeumfeld, Rohboden		5.352	1		5.352
Ufergehölz	BE0	9.249	2		18.498
Feldhecke	BD0	1.266	2		2.532
Verkehrsstraße (Betriebsstraße zum Kieswerk)	VA0	12.740	0		0
Straßenrandstreifen / Ackerrandstreifen	HC3	6.380	1		6.380
Land-, forstwirtschaftlicher Weg, befestigt	VB3	4.869	0,5		2.435
Betonfundamente Förderband	GF0	137	0		0
Kiesschotter um Betonfundamente (vegetationsarme Kies- und Schotterflächen)	GF1	127	0,5		64
Pflastersatz unter Schiffsverladeturm	GF0	36	0		0
Summe		1.116.023		1.188.290	1.202.573
Differenz Ökopunkte Plan- und Ist-Zustand					14.283

7.6 Wasser

7.6.1 Oberflächenwasser

7.6.1.1 Bau- / betriebsbedingte Auswirkungen

Auswirkungen auf die Oberflächengewässer im Untersuchungsgebiet (siehe Kapitel 6.6.1) sind aufgrund der großen Entfernung und der nicht bestehenden Verbindung zum Vorhaben auszuschließen.

Mit dem Rohstoffabbau verbundene nachteilige Auswirkungen auf den entstehenden Baggersee werden durch folgende geeignete Schutzvorkehrungen und -maßnahmen nach dem Stand der Technik vermieden (siehe Anlage 3):

- ▶ Als Schmierstoffe und Hydrauliköle werden, soweit technisch möglich, biologisch abbaubare Stoffe eingesetzt.
- ▶ Weiterhin erhalten alle Lagerungen mit Öl- oder Fettschmierung besondere Abdichtungssysteme. So werden beispielsweise alle Förderbandrollen mit Labyrinth-Abdichtungen und Dauerschmierfüllungen versehen.
- ▶ Ölwechselarbeiten erfolgen nur unter Verwendung von Ölauffangwannen und Unterlegen von Dichtplanen.
- ▶ Alle im Betrieb eingesetzten mobilen Geräte und stationären Aggregate werden täglich auf Dichtigkeit überprüft. Für den Fall einer unvorhergesehenen Undichtigkeit ist das Vorhalten von Ölbindemittel und Auffangwannen in ausreichender Menge und Anzahl obligatorisch.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Oberflächenwasser können ausgeschlossen werden.

7.6.1.2 Anlagebedingte Auswirkungen

- **Rhein: Retentionsvolumen und Strömung in der Bonnau bei Rheinhochwasser**
- Retentionsvolumen

Zur Ermittlung der Auswirkungen des Vorhabens auf den Hochwasserrückhalt wurde ein typisches Hochwasserszenario, Hochwasserwelle 13.03. - 20.03.1988, von der SGD Süd vorgegeben. Für den Nachweis der Retentionsvolumenveränderung wurde von der Björnßen Beratende Ingenieure GmbH im Grundwasserströmungsmodell der Grund-

wasserstand in der geplanten Auskiesung zum Zeitpunkt der Überströmung des Sommerdeichs berechnet (siehe Anlage 7). Im Ergebnis der Berechnungen zeigt sich, dass aufgrund der hohen Wasserspeicherkapazität des Baggersees Bonnau der Wasserstand des Sees vor der einsetzenden Überströmung des Sommerdeichs nur geringfügig (von ca. 87,1 auf 87,3 m ü. NN) ansteigt.

Unter Bezugnahme des ermittelten Mittelwasserstands von 87,3 wurde der Volumengewinn durch die Materialentnahme gegen den Volumenverlust durch die Warft berechnet.

Bei Abschluss der Auskiesung beträgt der vorhabensbedingte Volumengewinn ca. 2 Mio. m³. Die Volumina für die einzelnen Bauabschnitte sind in Tabelle 7.6-1 aufgelistet.

Der Bauablauf sieht vor im Bauabschnitt I A zunächst den Oberboden zu entfernen. Der darunter anstehende Boden wird für den Bau der Warft genutzt. Aufgrund der Nutzung von Bodenmaterial aus Bauabschnitt I A für den Bau der Wart, kommt es zu keinem Volumenverlust im Retentionsraum durch den Warftbau.

Tabelle 7.6-1. Volumenverlust und -gewinn (gemäß Anlage 7).

	Warft	Aus- kiesung gesamt	I A	I B	II A	II B	III A	III B
Fläche [m²]	43.513	758.597	174.483	122.667	148.094	118.121	119.863	75.369
Δ h [m]	-2,80	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70
Volumen- verlust / - gewinn [m³]	-121.836	2.048.211	471.104	331.201	399.853	318.926	323.630	203.496

Erhebliche nachteilige Auswirkungen in Bezug auf die Hochwasserrückhaltung zwischen Rheinhauptdeich und Sommerdeich können ausgeschlossen werden. Es kommt vielmehr zu einem Gewinn an Retentionsvolumen.

- Bemessungshochwasserstände des Rheins

Die Auswirkungen der geplanten Auskiesung auf die Bemessungshochwasserstände des Rheins wurden durch eine hydraulische Modellierung untersucht. Es sollten insbesondere die Veränderungen der Rheinwasserstände durch die Auskiesung aufgezeigt werden. Das Gutachten von Björnsen Beratende Ingenieure GmbH liegt den Antragsunterlagen als Anlage 8 bei.

Für die Erstellung des hydraulischen Gutachtens wurde das Digitale Geländemodell (DGM) für den Rhein "2D-Strömungsmodell Hydro-AS 2D" der Bundesanstalt für Gewässerkunde verwendet. Als Untersuchungsgebiet wurde der Bereich von Rhein-Kilometer 430 bis 450 beidseits des Flusses jeweils bis zu den Rheinhauptdeichen betrachtet.

Es wurden folgende stationäre Rechenfälle erstellt:

- ▶ Modellanpassung Bestand: Stationäre Modellanpassung BHW, Abfluss konstant 6.000 m³/s,
- ▶ Planungsfall: Stationäre Berechnung mit r.

Im Planungsfall wurden die Geometrie der Auskiesung und der geplanten Warft in das Bestands-DGM eingearbeitet, dabei wurden vereinfachend senkrechte Böschungen angenommen. Im Bereich der Auskiesung wurde die Rauheit auf den Wert der Rheinsohle angepasst.

Das hydraulische Gutachten kommt zu den nachfolgend beschriebenen Ergebnissen.

Wasserspiegellage des Rheins

Es ergibt sich eine Absenkung der Wasserspiegellage im Zustrom zur Auskiesung von maximal 1 cm am Südrand der Bonnau, die am südlichen Modellrand praktisch auf Null ausläuft. Im nördlichen Teil der Bonnau ergeben sich Aufspiegelungen von maximal 2 cm, die sich nur unwesentlich über die Auskiesung hinaus auswirken und bereits im Bereich der Isenachmündung auf Null auslaufen.

Bezogen auf die Rheinhauptdeichlinien ergeben sich folgende Änderungen der Wasserspiegellagen:

- ▶ Auf der hessischen Seite ergeben sich oberstrom der Bonnau rechnerische Absenkungen gegenüber dem Bestand von bis zu 1 cm, Aufspiegelungen treten nicht auf.
- ▶ Auf der rheinland-pfälzischen Seite liegen die maximalen Aufspiegelungen bei 2 cm. Die Absenkungen im Oberstrom erreichen maximal 3 cm.

Grundsätzlich ist anzuführen, dass die für das Bemessungshochwasser berechneten Wasserstandsänderungen im Bereich der Aussageschärfe des eingesetzten Modells liegen und als vernachlässigbar betrachtet werden können.

Fließgeschwindigkeiten des Rheins bei Hochwasser

Es ergeben sich folgende Auswirkungen auf die Fließgeschwindigkeiten: Im Zustrom zum See kommt es zu einer Erhöhung um bis zu 0,2 m/s, im eigentlichen See zu einer Verminderung um bis zu 1 m/s und nördlich der Isenach zu einer Erhöhung um 0,05 m/s. Durch das vermehrte Einströmen in die Bonnau ergeben sich für das Bemessungshoch-

wasser am rechten Vorland Absenkungen der Fließgeschwindigkeit im Bereich der Aufweitung "Kühkopf", sowie kleinräumig Beschleunigungen um unter 0,05 m/s in einem Rücklaufbereich östlich der Bonnau.

Auch für das HQ200, das heißt ein Hochwasser, das statistisch gesehen einmal in 200 Jahren erreicht oder überschritten wird, sind weder eine maßgebliche Erhöhung der Wasserspiegellagen, noch eine frühere Überströmung der Deichkrone als Folge des Vorhabens zu erwarten.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Rheinwasserstände können ausgeschlossen werden.

- **Baggersee**

- Wasserstand

Der mittlere Wasserstand des zukünftigen Sees wird sich gemäß Anlage 7 auf einer Höhe von 87,00 m ü. NN befinden.

- Zirkulationsverhalten des Wasserkörpers

Im beantragten, rekultivierten Endzustand weist der See rund 6 ha Flachwasserzonen mit einer Neigung von 1 : 10 bis 1 : 4 bis 2 m unter Mittelwasser auf. Flachwasserzonen zeichnen sich durch die verhältnismäßig schnelle Erwärmung beziehungsweise Abkühlung der hier vorhandenen Wasserschichten aus und fördern dadurch die Durchmischung des Wasserkörpers. Darüber hinaus verbessern Flachwasserzonen die Selbstreinigungskraft des Gewässers durch den raschen Abbau organischer Stoffe (LFU 2004b).

- Trophie

Zu den trophiebeeinflussenden Kenngrößen eines Sees zählen die **Nährstoffeinträge** (hier: die Gesamt-P-Gehalte) in den See und die Morphologie des Seebeckens. Während das Einzugsgebiet eines Sees dessen trophische Entwicklung über die Nährstoffeinträge direkt beeinflusst, ist der Stoffumsatz in einem See wesentlich von dessen Seebeckengestalt abhängig (DVWK 1999).

Der Nährstoffgehalt des Grundwassers im Einzugsgebiet des entstehenden Baggersees ist bekannt, da im Süden der Bonnau eine Grundwassermessstelle existiert, die das erste Grundwasserstockwerk erschließt und von der kontinuierlich aufgezeichnete Analysedaten aus den vergangenen 13 Jahren vorliegen (siehe Tabelle 7.6-2). Es handelt sich um die Grundwassermessstellen GWM 1368 Bobenheim-Roxheim (siehe Abbildung 7.6-1). Diese wurde ausgewertet, um die trophische Entwicklung des Sees zu ermitteln (siehe Tabelle 7.6-2).

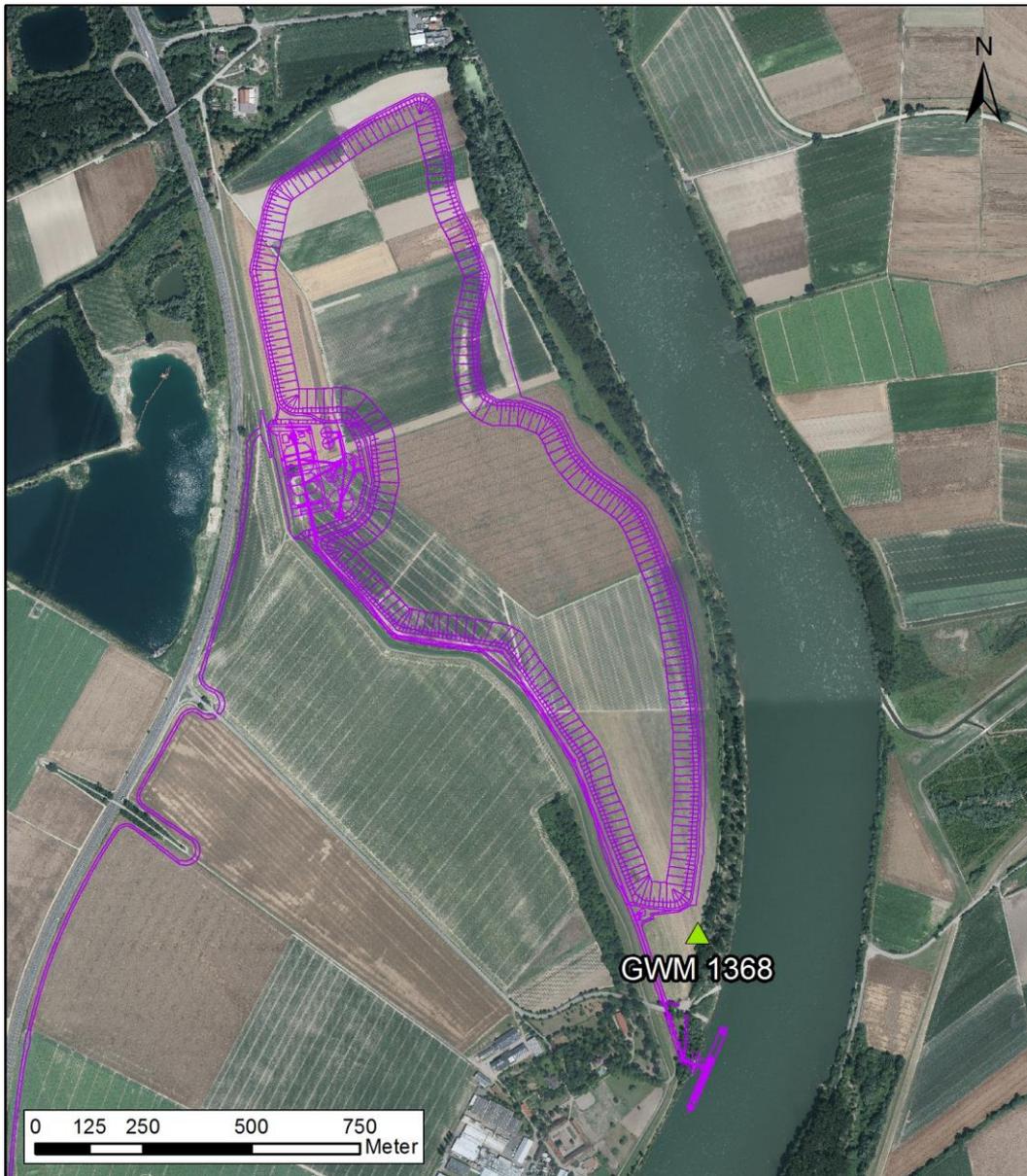


Abbildung 7.6-1. Lage des Vorhabens und der Grundwassermessstelle 1386 Bobenheim-Roxheim in der Bonnau.

Die im Grundwasser nachgewiesenen Gesamtphosphor-Gehalte liegen zwischen 20 µg/l und 30 µg/l lassen eine mäßige Nährstoffzufuhr für den geplanten Seewasserkörper erwarten.

Tabelle 7.6-2. Gesamtphosphor-Gehalte der GWM 1368 Bobenheim-Roxheim.

	GWM 1368 Bobenheim- Roxheim
Tiefe [m]	20
Datum	
03.08.2017	0,02
08.03.2017	0,02
06.10.2016	0,02
22.03.2016	0,02
02.10.2013	0,03
13.02.2013	0,03
12.06.2012	0,02
11.01.2012	0,03
14.07.2011	0,02
28.01.2011	0,03
14.07.2010	0,03
18.05.2010	0,02
21.01.2010	0,03
12.08.2004	0,04
25.02.2004	<0,01

Wie die dem Leitfaden der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA 1998) zugrunde liegenden Untersuchungen zeigen, hat auch die **Gestalt des Seebeckens** entscheidenden Einfluss auf die langfristige **trophische Entwicklung** eines Sees. Gemäß LAWA (1998) lässt sich anhand der bekannten trophiebeeinflussenden Kenngrößen der Seebeckenmorphometrie ein trophischer Referenz-Zustand ermitteln, der dem potenziell natürlichen Zustand des Sees entspricht.

Um die langfristig zu erwartende trophische Entwicklung des entstehenden Sees überschlägig zu ermitteln, wird im Folgenden dessen trophischer Referenz-Zustand ermittelt. Hierfür werden zunächst die trophierelevanten Parameter seiner Seebeckengestalt bestimmt:

Die **mittlere Tiefe** Z_m ist das Verhältnis von Seevolumen zu Seefläche

$$Z_m = \frac{V}{A} [\text{m}]$$

mit $V = \text{Seevolumen} [\text{m}^3]$ und $A = \text{Seefläche} [\text{m}^2]$.

Der **Tiefengradient** F ist das Verhältnis von maximaler Seetiefe zu theoretischer Epilimniontiefe.

$$F = \frac{Z_{\max}}{Z_{\text{epi}}}$$

Die **theoretische Epilimniontiefe** Z_{epi} eines Sees lässt sich nach einer empirisch entwickelten Formel aus der sogenannten effektiven Achsenlänge (D_a) ableiten. Sie ist ein Maß für die Größe der Angriffsmöglichkeit des Windes auf die Wasserfläche:

$$Z_{\text{epi}} = 5,81 D_a^{0,28} [\text{m}]$$

Die **effektive Achsenlänge** (D_a) ist der Mittelwert aus der größten Längsausdehnung der Seefläche über freier Wasserfläche (effektive Länge, L_{eff}) und der größten Ausdehnung über freier Wasserfläche im rechten Winkel zur effektiven Länge (effektive Breite, B_{eff}):

$$D_a = \frac{L_{\text{eff}} + B_{\text{eff}}}{2} [\text{km}]$$

Damit lässt sich der **Tiefengradient** auch berechnen nach

$$F = \frac{Z_{\max}}{4,785(L_{\text{eff}} + B_{\text{eff}})^{0,28}}$$

mit $Z_{\max} [\text{m}]$ und L_{eff} bzw. $B_{\text{eff}} [\text{km}]$.

Der Tiefengradient ist ein Maß für die Schichtungsstabilität. Seen mit $F > 1,5$ sind nach LAWA (1998) in der Regel im Sommer thermisch stabil geschichtet.

Die **mittlere sommerliche Sichttiefe des Referenz-Zustandes** errechnet sich nach folgender Formel:

$$ST_{\text{ref}} = 0,265 \cdot Z_m + 0,425 \cdot F + 0,398$$

Der ermittelte Tiefengradient des geplanten Baggersees beträgt 2,4. Gemäß LAWA (1998) sind Seen mit einem Tiefengradient $> 1,5$ als geschichtete, große Seen zu klassifizieren, die sich typischerweise durch eine Vollzirkulation des Wasserkörpers von Herbst bis Frühjahr auszeichnen.

Im Ergebnis der Ermittlung des trophischen Referenz-Zustands anhand der morphometrischen Kenngrößen (Tabelle 7.6-3) ergibt sich, dass der Baggersee Bonnau langfristig zur **mesotrophen Entwicklung** neigt.

Tabelle 7.6-3. Ermittlung des trophischen Referenz-Zustandes des geplanten Baggersees Bonnau anhand der Seebeckenmorphometrie nach LAWA (1998).

Kenngrößen	Baggersee Bonnau
Seefläche [ha] (A)	77
Seevolumen [m ³] (V)	8.423.514
maximale genehmigte / beantragte Tiefe [m]	15,0
mittlere Tiefe [m] (Z _m)	11,0
effektive Länge [m] (L _{eff})	1.935
effektive Breite [m] (B _{eff})	601
Tiefengradient (F)	2,4
Sichttiefe des Referenz-Zustandes (ST _{Ref}) [m]	4,3
Trophiegrad des Referenz-Zustandes	mesotroph (m)

Während der **Abbauphase** wird der Baggersee Bonnau, wie es für sich im Abbau befindende Seen typisch ist, ein **oligotrophes** Gewässer sein. Nach dem Ende der Abbauphase wird sich, auch unter Berücksichtigung der Seemorphometrie, des mäßigen Nährstoffzustroms aus dem Grundwasser und dem Einfluss des nährstoffreichen Rheinwassers bei Überflutung ein langsamer Eutrophierungsprozess einsetzen, der **zu mesotrophen Nährstoffverhältnissen** im Baggersee führen wird.

7.6.2 Grundwasser

Baggerseen enthalten offen gelegtes Grundwasser. In Abhängigkeit vom Grundwassergefälle sowie der Abdichtung der Baggerseeböschungen und der Baggerseesohe durchströmt das Grundwasser den See unterschiedlich schnell. Das einem Baggersee zuströmende Grundwasser unterliegt beim Eintritt in einen Baggersee durch seeinterne chemische und biologische Prozesse, insbesondere ausgelöst durch den Sauerstoffzutritt, Veränderungen. Dem zuströmenden Grundwasser werden dabei insbesondere Nähr- und Schadstoffe entzogen, so dass das aus einem Baggersee in das Grundwasser eintretende Wasser in der Regel geringere Konzentrationen an Nährstoffen und Schadstoffen enthält als das dem Baggersee zuströmende Wasser.

Dies hat beispielsweise folgende Ursachen:

- ▶ Tritt Grundwasser in den Baggersee ein, ändern sich die hydrochemischen Milieubedingungen, zum Beispiel die Redoxverhältnisse und die Parameter des Kalk-Kohlensäure-Gleichgewichts. Als Folge davon werden Wasserinhaltsstoffe durch Ausfällung chemisch fixiert und können im See sedimentieren. Durch die Verringerung des Kohlendioxidgehalts im Wasser an der Seeoberfläche und durch die Kohlendioxidaufnahme durch Pflanzen wird Karbonat ausgefällt. Mit der Karbonatfällung werden auch zahlreiche Schwermetalle und Spurenstoffe ausgefällt.
- ▶ Eine weitere Fixierung von Wasserinhaltsstoffen erfolgt zum Beispiel durch die biologische Aktivität in Seen. Neben Kohlendioxid werden dabei vor allem Nährstoffe, Stickstoff und Phosphor, in Biomasse aufgenommen, wodurch deren Konzentration im Seewasser sinkt.
- ▶ Des Weiteren erfolgt in Baggerseen ein Stoffabbau, beispielsweise von Nitrat und Sulfat, die durch Denitrifikation beziehungsweise Sulfatreduktion in flüchtige Substanzen umgewandelt werden. Auch ein Abbau organischer Schadstoffe in Baggerseen ist bekannt.

Aus den genannten Wirkungszusammenhängen wird deutlich, dass Baggerseen positive Auswirkungen auf das Grundwasser haben (siehe auch LGRB 2001, LFU 2004). Vorhabensbedingte nachteilige Auswirkungen auf die Grundwasserbeschaffenheit durch den geplanten Baggersee in der Bonnau sind deshalb auszuschließen.

Bezüglich der vorhabensbedingten Auswirkungen auf die Grundwasserstände wird auf das hydrogeologische Gutachten von Björnßen Beratende Ingenieure GmbH verwiesen, das den Antragsunterlagen als Anlage 7 beiliegt. Es kommt zu den nachfolgend beschriebenen Ergebnissen.

- **Modellsystem und Randbedingungen**

Das hydrogeologische Gutachten (Anlage 7) verwendet das großräumige Rhein-Neckar-Grundwassermodell (TGU 1999) mit einem 125 m-Netzraster. Im Bereich der

Bonnau ist das Raster auf 62,5 m verfeinert. In der Vertikalen werden je nach Rechenfall zwischen fünf und sieben Schichten im Modell berücksichtigt.

Die folgenden Rechenfälle wurden erstellt:

- ▶ **Stationäre Rechenfälle**
 - ▶ Modellanpassung: Stationäre Modellanpassung für die Grundwassersituation Jahresmittel 2008.
 - ▶ Bezugsfall: Stationärer Bezugszustand mit langjährigen, mittleren hydrologischen Verhältnissen bezogen auf Grundwasserneubildung und Rheinwasserstand, der Baggersee "Ochsenlache" ist in Endgröße berücksichtigt.
 - ▶ Planungsfall ohne Abdichtung: Es werden die Auskiesungen "Bonnau" und "Heiligensand" berücksichtigt.
 - ▶ Planungsfall mit Abdichtung: Zusätzlich wird für die Auskiesung "Bonnau" eine Abdichtung der Nord- und Westböschung mit bindigem Deckschichtmaterial angenommen.

- ▶ **Instationäre Rechenfälle: hydrologische Nass- und Trockenperioden**
 - ▶ Bezugsfall: Bezugsfälle für eine 1-, 2- und 3-jährige Nassperiode und eine 1-, 2- und 3-jährige Trockenperiode. Dargestellt werden nur die Modellversionen mit der stärksten Absenkung (3-jährige Trockenperiode) bzw. Aufspiegelung (2-jährige Nassperiode).
 - ▶ Planungsfall ohne Abdichtung: Es werden die Auskiesungen "Bonnau" und "Heiligensand" berücksichtigt.
 - ▶ Planungsfall mit Abdichtung: Zusätzlich wird für die Auskiesung "Bonnau" eine Abdichtung der Nord- und Westböschung mit bindigem Deckschichtmaterial angenommen.

- ▶ **Instationäre Rechenfälle: Hochwasserereignisse (HQ)**
 - ▶ Modellanpassung HQ1999: Modellrechnung für zwei aufeinanderfolgende Rheinhochwässer zwischen Februar und August 1999.
 - ▶ Bezugsfälle HQ10, HQ100, HQ200: Modellrechnung für Bemessungshochwasserereignisse auf Basis des Kurvenverlaufs der Hochwasserereignisse von 1999 (Erhöhung des Wellenscheitels auf den Maximalwasserstand HQ10 bis HQ200⁶).
 - ▶ Bezugsfall HQ200 mit Grundwasserhaltung auf dem Anwesen Edelbluth & Dauber: Modellrechnung für Bemessungshochwasserereignisse auf Basis des Kurvenverlaufs der Hochwasserereignisse von 1999 (Erhöhung des Wellenscheitels auf den Maximalwasserstand HQ200). Zusätzlich werden die

⁶ HQ10 = 10-jährlicher Hochwasserabfluss
HQ 100 = 100-jährlicher Hochwasserabfluss
HQ 200 = 200-jährlicher Hochwasserabfluss

Grundwasserhaltungsmaßnahmen im Bereich Edelbluth & Dauber berücksichtigt.

- ▶ Planungsfälle HQ10, HQ100, HQ200 ohne Abdichtung (instationär): Modellrechnung für Bemessungshochwasserereignisse auf Basis des Kurvenverlaufs der Hochwasserereignisse von 1999 (Erhöhung des Wellenscheitels auf den Maximalwasserstand HQ10, HQ100 bzw. HQ200) unter Berücksichtigung der Auskiesungen "Bonnau" und "Heiligensand".
- ▶ Planungsfall 2-jährige Nassperiode mit anschließendem HQ200 ohne Abdichtung (instationär): Modellrechnung für Bemessungshochwasserereignis auf Basis des Kurvenverlaufs der Hochwasserereignisse von 1999 (Erhöhung des Wellenscheitels auf den Maximalwasserstand HQ200) unter Berücksichtigung der Auskiesungen "Bonnau" und "Heiligensand". Zusätzlich wird von einem hohen Anfangswasserstand nach 2-jähriger Nassperiode ausgegangen.
- ▶ Planungsfälle HQ10, HQ100, HQ200 mit Abdichtung (instationär): Modellrechnung für Bemessungshochwasserereignisse auf Basis des Kurvenverlaufs der Hochwasserereignisse von 1999 (Erhöhung des Wellenscheitels auf den Maximalwasserstand HQ10, HQ100 bzw. HQ200) unter Berücksichtigung der Auskiesungen "Bonnau" und "Heiligensand". Teile der Seeböschungen der Bonnau werden abgedichtet.
- ▶ Planungsfall HQ1988 mit Abdichtung (instationär): Modellrechnung für Bemessungswelle HQ1988 bis zum Zeitpunkt der Überströmung des Sommerdeichs unter Berücksichtigung der Auskiesungen "Bonnau" und "Heiligensand". Teile der Seeböschungen der Bonnau werden abgedichtet.
- ▶ Planungsfall HQ200 mit Fenster in Abdichtung (instationär): Modellrechnung für Bemessungshochwasserereignis auf Basis des Kurvenverlaufs der Hochwasserereignisse von 1999 (Erhöhung des Wellenscheitels auf den Maximalwasserstand HQ200) unter Berücksichtigung der Auskiesungen "Bonnau" und "Heiligensand". Bauzeitlich bedingte Fenster in der Abdichtung der Nord- und Westböschung werden berücksichtigt.
- ▶ Planungsfall HQ200 mit Fenster in Abdichtung und Grundwasserhaltung auf dem Anwesen Edelbluth & Dauber (instationär): Modellrechnung für Bemessungshochwasserereignis auf Basis des Kurvenverlaufs der Hochwasserereignisse von 1999 (Erhöhung des Wellenscheitels auf den Maximalwasserstand HQ200) unter Berücksichtigung der Auskiesungen "Bonnau" und "Heiligensand". Bauzeitlich bedingte Fenster in der Abdichtung der Nord- und Westböschung werden berücksichtigt. Zusätzliche werden die Grundwasserhaltungsmaßnahmen im Bereich Edelbluth & Dauber berücksichtigt.

- **Ergebnisse der modellgestützten Berechnungen**

Der nachfolgende Text fasst die Darstellung in Anlage 7 zusammen.

- **Mittlere hydrologische Verhältnisse, mehrjährige Trocken- und Nassperiode**

Die Auswirkungen auf die Grundwasserstände bei mittleren hydrologischen Verhältnissen sowie mehrjährigen Trocken- und Nassperioden sind sowohl beim "Planungsfall ohne Auskiesung" als auch beim "Planungsfall mit Auskiesung" gering:

- ▶ **Mittlere hydrologische Verhältnisse:** Es stellt sich ein Wasserstand von 87 m NN im See ein. Aufgrund der Abdichtung der Nord- und Westböschung ergibt sich bei mittleren Verhältnissen im Planungsfall im Vergleich zum Bezugszustand oberstrom der Auskiesungsfläche eine Aufspiegelung von ≤ 10 cm.
- ▶ **2-jährige Nassperiode:** Im Planungsfall ohne Böschungsabdichtung ergibt sich eine Aufspiegelung im Norden der geplanten Kiesfläche um ≤ 10 cm und im Süden eine Absenkung von ≤ 10 cm. Im Planungsfall mit Böschungsabdichtung erhöht sich der Grundwasserspiegel innerhalb der Bonnau um bis zu 0,2 m. Westlich der Bonnau stellt sich eine Absenkung um bis zu 0,1 m im Vergleich zum Bezugszustand ein. Während der 2-jährigen Nassperiode kehren sich die Grundwasserströmungsverhältnisse im ufernahen Bereich um. Es zeigt sich, dass die Böschungsabdichtung die landeinwärts fließende Wassermenge reduziert.
- ▶ **3-jährigen Trockenperiode:** Die Differenzen der Grundwasserstände ($< 0,1$ m) zwischen dem Bestand und den Planungsfällen liegen innerhalb der Aussageunschärfe des verwendeten Rhein-Neckar-Grundwassermodells (TGU 1999) und sind daher nicht darstellbar.

Das Umfeld der geplanten Auskiesung der Bonnau ist im Wesentlichen durch die Rheinwasserstände in ihrer zeitlichen Entwicklung geprägt. Dabei hat die Auskiesung im gesamten Wasserstandsbereich zwischen Niedrigwasser und einem Hochwasser, das statistisch einmal in 10 Jahren auftritt (Höhe Sommerdeich) keine negativen Auswirkungen auf die binnenseitigen Grundwasserstände.

- **Hochwasserereignisse**

Planungsfall ohne Böschungsabdichtung

Im "Planungsfall ohne Abdichtung" haben Rheinhochwässer, die seltener als einmal in 10 Jahren auftreten, negative Auswirkungen auf die Grundwasserstände.

Es ergäbe sich folgende Beeinflussung der Grundwasserstände durch die Auskiesung im Vergleich zur Bestandssituation:

- ▶ Im Bereich der landwirtschaftlich genutzten Flächen Petersau-Bannen (südwestlich der geplanten Auskiesung) kommt es bereits im Bestand zu Druckwasseraustritten

mit entsprechenden Schäden. Dies ist zum Beispiel durch Luftaufnahmen des Junihochwassers 2013 (etwa HQ10 bis HQ15) belegt. Durch das Vorhaben käme es ohne die geplante Böschungsabdichtung zu einer erheblichen Vergrößerung der Druckwasserflächen (etwa Faktor 2 beim HQ10, etwa Faktor 1,5 beim HQ100).

- ▶ Im Bereich der Bebauung nördlich der Isenach ergäben sich ohne die geplante Böschungsabdichtung Aufspiegelungen um rund 0,25 m. Allerdings wurden durch das Land Rheinland-Pfalz hier Objektschutzmaßnahmen im Rahmen der Deichrückverlegung Mittlerer Busch realisiert, die auf erheblich größere Wassermengen ausgelegt wurden. Eine Verschlechterung ergäbe sich ohne Böschungsabdichtung somit nur in Form einer häufigeren Inbetriebnahme beziehungsweise moderat höheren Entnahmen und damit Betriebskosten.

Planungsfall mit Böschungsabdichtung

Wird die West- und Nordseite der Unterwasserböschung des entstehenden Baggersees abgedichtet, ergeben sich binnenseits des Rheinhauptdeichs erheblich kleinere Aufspiegelungen als im Bestand. Aufschlussreich ist insbesondere der Wasseranfall im Bereich Petersau-Bannen. Beim HQ100 steigt dieser ohne Abdichtung etwa auf den 10-fachen Bestandswert an (400 l/s statt 40 l/s). Mit Abdichtung (Dicke 1 m, Durchlässigkeitsbeiwert der anstehenden Deckschicht) liegt dieser exakt auf dem Bestandswert. Auch beim HQ10 und HQ200 wird mit der Abdichtung der Wasseranfall im Bestand nicht überschritten.

Planungsfall mit noch unvollständiger Böschungsabdichtung während eines Hochwasserereignisses HQ200

Aus betrieblichen Gründen wird während des Rohstoffabbaus die geplante Böschungsabdichtung zeitweise nicht vollständig vorhanden sein. Temporäre Fenster in der Böschungsabdichtung haben aus betrieblichen Gründen eine Breite von ca. 100 m. Die modellgestützten Berechnungen kommen zu folgenden Ergebnissen:

- ▶ Unvollständige Böschungsabdichtung im Norden: Nördlich der geplanten Auskiesung befindet sich das Anwesen Edelbluth & Dauber. Bei Berücksichtigung eines bauzeitlich bedingten Fensters in der Böschungsabdichtung kommt es im Bereich des Anwesens zu einer geringfügigen Vergrößerung der potenziellen Druckwasser- austritte. Der Wasseranfall am Anwesen steigt von maximal 26 l/s auf 31 l/s. Die bereits heute installierten Maßnahmen (drei Förderbrunnen und ein Kontrollpegel) zum Schutz des Anwesens Edelbluth & Dauber vor hohen Grundwasserständen reichen aus, um den zusätzlichen Wasseranfall, der sich temporär bei einem Fenster in der Böschungsabdichtung ergibt und im Fall eines Hochwassers anfällt, zu fassen. Nach Herstellung der vollständigen Böschungsabdichtung sinken die Grundwasserstände am Anwesen im Vergleich zum Bestand. Die dauerhafte Verbesserung der

Grundwassersituation führt zu reduzierten Betriebskosten der Grundwasserhaltung und entlastet so das Land Rheinland-Pfalz.

▶ Unvollständige Böschungsabdichtung im Nordwesten:

Für den Fall, dass die Böschungsabdichtung auf Höhe des Schöpfwerks Bobenheim-Roxheim noch nicht vollständig eingebracht ist und ein Hochwasserereignis HQ200 eintritt, beträgt der zusätzliche Wasseranfall am Schöpfwerk ca. 60 l/s. Die Leistung des Schöpfwerks reicht aus um den zusätzlichen Wasseranfall zu fassen. Sobald die Böschungsabdichtung vollständig vorhanden sein wird, wird sich der Wasseranfall gegenüber dem Bestand verringern. Dies führt zu reduzierten Betriebskosten und entlastet so den Betreiber des Schöpfwerks.

- ▶ Unvollständige Böschungsabdichtung im Westen: Im Norden und Nordwesten der geplanten Auskiesung verringern sich die Grundwasserstände im Vergleich zum Bestand. Im Bereich eines bauzeitlich bedingten Fensters im Westen der Böschungsabdichtung kommt es hinter dem Rheinhauptdeich kleinräumig zu einer leichten Aufspiegelung. Die berechneten Aufspiegelungen der Druckwasserstände liegen im Zentimeterbereich und damit außerhalb der Modellgenauigkeit. Sie sind als geringfügig zu betrachten. Im Vergleich zur Bestandssituation, ergibt sich durch ein Fenster in der Böschungsabdichtung im Westen bei einem Hochwasserereignis HQ200 eine geringfügige Vergrößerung der potenziellen Druckwasseraustritte. Diese Flächen beschränken sich ausschließlich auf landwirtschaftliche Flächen. In Bereichen in denen die Böschungsabdichtung bereits vorhanden ist, reduziert sich die Fläche, die von Druckwasseraustritten betroffen ist.

Unvollständige Böschungsabdichtung im Süden: Etwa 200 m südwestlich der geplanten Auskiesung befindet sich das Hofgut Petersau. Ein bauzeitlich bedingtes Fenster im Süden der Böschungsabdichtung bewirkt im Süden und Südwesten im Vergleich zum Bestand eine leichte Erhöhung der Grundwasserstände. Die Flächen im Bereich des Hofguts Petersau, die von Druckwasseraustritten betroffen sein können, sind landwirtschaftliche Flächen und Freiflächen. Im Bereich der Wohnhäuser Petersau 4, Petersau 5 und Petersau 6 beträgt die Erhöhung im Fall einer unvollständigen Böschungsabdichtung bei einem Hochwasserereignis HQ200 < 0,1 m. Sie sind als geringfügig zu betrachten.

● **Fazit**

Um Auswirkungen auf die binnenseitigen Grundwasserstände selbst bei Hochwasser (ab HQ10) auszuschließen, wird die West- und Nordseite der Unterwasserböschung des entstehenden Baggersees mittels Einbringung von Feinmaterial abgedichtet werden. Das für die Abdichtung benötigte Material wird aus dem nicht vermarktungsfähigen Unterboden der Abbauabschnitte I B, II A, II B, III A und III B sowie aus dem in der Kieswäsche anfallenden Feinmaterial gewonnen (siehe Kapitel 3.2.1).

Durch die geplante Abdichtung werden gemäß Anlage 7 sowohl negative Auswirkungen des Vorhabens auf die angrenzenden Bebauungen (Hofgut Petersau, Anwesen Edelbluth & Dauber, Gebäude im Bereich der Isenachmündung) als auch auf die angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Flächen unmittelbar binnenseits des Deichs (Petersau-Bannen) vermieden. Bei einer Abdichtung der Nord- und Westböschung entsteht keine erhöhte Belastung der Schöpfwerke durch die Auskiesung.

Die Auswirkungen bauzeitlich bedingter temporärer Fenster in der Böschungsabdichtung sind als geringfügig zu betrachten. Es sind keine weiteren Grundwasserhaltungsmaßnahmen notwendig.

Vorhabensbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Grundwasser sind insgesamt auszuschließen.

7.7 Klima und Luft

7.7.1 Klima

Wasser hat die Fähigkeit, Wärme aufzunehmen und langsam wieder abzugeben. Landflächen kühlen nachts schneller ab, während das Wasser seine Wärme nach und nach abgibt. Die Wasseroberfläche des sukzessive innerhalb der landwirtschaftlich genutzten Flächen auf der Bonnau entstehenden Baggersees wird daher temperaturnah auf die Umgebung wirken.

Auf den derzeitigen Acker- und Wiesenflächen kann zwar mehr Kaltluft entstehen als im Bereich des zukünftigen Baggersees. Aufgrund des ebenen Reliefs bestehen jedoch keine Abflussbahnen für entstehende Kaltluft (vergleiche Verband REGION RHEIN-NECKAR 2014). Mit den vorhabensbedingten kleinklimatischen Veränderungen verbundene Auswirkungen für Siedlungsgebiete sind auszuschließen.

7.7.2 Luft

Die Immissionsbelastung der Umgebung durch die zukünftige Kies- und Sandgewinnung ist als gering einzustufen. Von der Nassauskiesung gehen keine Emissionen aus, da der Schwimmbagger und die Förderbänder elektrisch betrieben werden. Emissionen werden ausschließlich durch Radlader, Lkw und Pkw verursacht. Aufgrund des geringen Emissionspotenzials und der Entfernungen zum Abbaustandort kann eine dadurch hervorgerufene Belastung der Luftqualität in Siedlungsgebieten ausgeschlossen werden.

Gemäß Anlage 3 gehen von den Förder- und Aufbereitungsanlagen keine Staubentwicklungen aus, da das geförderte Material infolge der Gewinnung aus dem Grundwasser und der hydraulischen Förderung sowie der Aufbereitung im Nassverfahren einen hohen Wassergehalt aufweist.

Innerhalb des Kieswerks kann jedoch im Fahrbereich der Radlader und Lkw bei Trockenheit Staub aufgewirbelt werden. Dem wirkt die Begrenzung der Geschwindigkeit der Fahrzeuge auf Schrittgeschwindigkeit entgegen. Um bei Trockenheit Staubaufwirbelungen zu vermeiden, werden die befahrbaren Flächen mit einem Kesselwagen, der mit einem Sprühbalken ausgerüstet ist, besprengt (siehe Anlage 3).

Um zu vermeiden, dass von den ausfahrenden Lkw an den Reifen anhaftender Schmutz auf die Betriebsstraße zur B 9 ausgetragen wird, müssen die Fahrzeuge vor Verlassen des Werksgeländes eine Reifenwaschanlage durchfahren. Die Reifenwaschanlage ist als Durchfahranlage konzipiert, so dass der Lkw zur Reinigung nicht anhalten muss. Das Reinigungswasser wird in ein seitlich angeordnetes Becken geleitet, wo der

Schmutz nach dem Absetzen von einem Radlader ausgehoben werden kann. Das Wasser steht dann nach dem Absetzvorgang wieder für den Waschvorgang (Kreislaufwasser) bereit (siehe Anlage 3).

Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Klima und das Schutzgut Luft sind sowohl bau / betriebsbedingt als auch anlagebedingt auszuschließen.

7.8 Landschaft

Das Schutzgut Landschaft weist vielfältige Wechselwirkungen mit sonstigen UVP-Schutzgütern auf. Nachfolgend werden die Auswirkungen auf den Teilaspekt Landschaftsbild bewertet, der durch die Betrachtung der übrigen Schutzgüter nicht abgedeckt wird (vergleiche GASSNER et al. 2010). Die Auswirkungen auf die landschaftsgebundene Erholungsnutzung werden in Zusammenhang mit dem Schutzgut Menschen (Kapitel 7.1) betrachtet.

Die Gewinnung oberflächennaher Rohstoffe ist grundsätzlich nicht ohne Eingriff in die bestehende Landschaft möglich. Maßgebliche, projektspezifische Wirkungen bilden das Entfernen der Vegetation und das Vorhandensein einer Wasserfläche an Stelle der ursprünglichen Landfläche. Die Beurteilung dieser Wirkungen auf das Landschaftsbild ist stark vom subjektiven Empfinden des jeweiligen Betrachters abhängig.

7.8.1 Bau- / betriebsbedingte Auswirkungen

Der Bereich des geplanten Baggersees und des zukünftigen Kieswerks im Gewann Bonnau ist bereits im Ist-Zustand deutlich anthropogen überformt. Er besteht aus strukturarmen, intensiv genutzten Acker- und Grünlandflächen. Natur- oder kulturraumtypische Landschaftselemente sind kaum vorhanden. Die Aufenthaltsqualität ist aufgrund fehlender Eigenart und Vielfalt der Landschaft gering. Sie nimmt nach Westen hin aufgrund der zunehmenden Lärmbelastung durch die B 9 ab. Der Bereich wurde deswegen in die Wertstufe 2 ("gering") eingestuft (siehe Kapitel 6.8).

Vorhabensbedingt kommen weitere anthropogene Elemente hinzu. Zunächst werden die Warft und die Betriebsstraße zur Warft gebaut. Anschließend wird das Kieswerk auf der Warft sowie die Schiffsbeladeanlage errichtet. Mit Voranschreiten des Abbaus entsteht sukzessive der Baggersee und die Kompensationsmaßnahmen werden sukzessive, dem Abbaufortschritt folgend, umgesetzt.

Für die Herstellung der Warft und der Betriebswege auf der Warft sowie den Bau der Betriebsstraße zum zukünftigen Kieswerk wird ein Zeitraum von ca. sechs Monaten benötigt. Ebenfalls ca. sechs Monate werden für den Bau des Kieswerks inklusive Förderbandanlage und Ausschleusstation sowie der Schiffsbeladeanlage benötigt.

Während der Bauphase entstehen Beeinträchtigungen durch visuelle und akustische Wirkungen der Bautätigkeit (Fahrzeug- und Maschineneinsatz). Die baubedingten Auswirkungen auf das Landschaftsbild haben zwar eine hohe Intensität, sie wirken jedoch nur kleinräumig und vorübergehend. Zudem bestehen Vorbelastungen durch die B 9. Die nachteiligen Auswirkungen werden daher als nicht erheblich eingestuft.

Bau- / betriebsbedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Landschaftsbild sind auszuschließen.

7.8.2 Anlagebedingte Auswirkungen

Der Rheinhauptdeich stellt derzeit eine leicht raumbegrenzende Struktur dar, er gliedert sich durch den Bewuchs mit Wiesenvegetation gut in die Ackerlandschaft ein. Die **Warft** wird am westlichen Rand der geplanten Auskiesungsfläche angrenzend an den Rheinhauptdeich errichtet. Da sie sich an die wasserseitige Böschung des Rheinhauptdeichs anlehnen und ihre Geländeoberfläche der Höhe des Rheinhauptdeichs (BHW + 80 cm, 93,50 m ü. NN) entsprechen wird, stellt sie kein neues gliederndes Landschaftsbildelement dar. Im Bereich der Warft wird die Landschaftsbildeinheit 1 (Offene Feldflur der Bonnau und von Petersau-Bannen, siehe Kapitel 6.8) sowohl im Ist-Zustand als auch im Plan-Zustand mit Wertstufe 2 bewertet. Das Ufer-Weidengebüsch auf der Überwasserböschung des Sees im Bereich der Warft (Maßnahme K6) verringert zudem Sichtwirkungen auf die Warft. Trotzdem wird vorsorglich von einer erheblich nachteiligen Auswirkung der Warft auf das Landschaftsbild ausgegangen. Hierfür sieht der Fachbeitrag Naturschutz (Anlage 13) die Ermittlung des Kompensationsbedarfs gemäß Landeskompensationsverordnung (LKompVO) vor.

Die **Betriebsstraße** zum zukünftigen Kieswerk wird direkt angrenzend zur B 9 angelegt. Da sie kein neues raumbegrenzendes beziehungsweise raumzerschneidendes Element darstellt, erfolgt keine Abstufung der Bewertung der Landschaftsbildeinheit 1 (Ist-Zustand 2, Plan-Zustand 2) im Bereich der Betriebsstraße. Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Landschaftsbild durch den Straßenbau sind auszuschließen.

Mit Voranschreiten der Kies- und Sandgewinnung entsteht sukzessive der **Baggersee**. Er hat keine nachteilige Auswirkung auf das Landschaftsbild, sondern erhöht vielmehr die Vielfalt und Eigenart des Gebiets. Auf den den Baggersee umgebenden Flächen wird sukzessive, dem Abbaufortschritt folgend ein standort- und landschaftstypischer **Hartholzauwald** sowie Glatthaferwiese entwickelt. Nach Ende der Rohstoffgewinnung wird der gesamte See von Gehölzen sowie Glatthaferwiese umgeben sein. Im Bereich des Abbaubereichs I im Norden des Sees wird der Hartholzauwald dann bereits ein Alter von 20 bis 30 Jahren haben. Die Landschaftsbildeinheit 1 wird im Bereich des Baggersees sowie der umgebenden Kompensationsflächen deutlich aufgewertet. Der Wertstufenzuwachs beträgt eine Stufe, von Wertstufe 2 (gering) im Ist-Zustand nach Wertstufe 3 (mittel) im Plan-Zustand.

Mit dem Baggersee sowie den rekultivierten umgebenden Flächen entsteht ein verbindendes Element zwischen dem Waldbestand entlang des Rheins, der Teil des FFH-Gebiets 6416-301 "Rheinniederung Ludwigshafen - Worms" ist und dem Biotopkomplex aus Altrheinschlingen, Verlandungszonen und Stillgewässern westlich der B 9, der das Vogelschutzgebiet 6416-401 "Bobenheimer und Roxheimer Altrhein mit Silbersee" sowie die restlichen Teile des FFH-Gebiets bildet. Es wird nicht nur die Vielfalt und Eigenart, sondern auch die Naturnähe der Landschaft zunehmen.

Anlagebedingte erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Landschaftsbild, insbesondere durch das Vorhandensein der Warft, der Betriebsstraße und des Baggersees, sind auszuschließen.

Auf der Warft werden die **Betriebsanlagen des Kieswerks** errichtet und für ca. 30 Jahre betrieben. Die geplante Sichtschutzhecke im Westen des zukünftigen Kieswerks (Maßnahme V6) sowie das Ufer-Weidengebüsch auf der Überwasserböschung des Sees im Bereich der Warft (Maßnahme K6) verringern die Sichtwirkungen auf das Kieswerk. Da die Gebäudekulisse des Kieswerks, ebenso wie die Förderbandtrasse, die Ausschleusstation und die Schiffsbeladeanlage, trotzdem während des Rohstoffabbaus sichtbar sein wird, wird vorsorglich von einer erheblichen nachteiligen Auswirkung ausgegangen. Hierfür sieht der Fachbeitrag Naturschutz (Anlage 13) die Ermittlung des Kompensationsbedarfs gemäß Landeskompensationsverordnung (LKompVO) vor.

Nach Ende der Rohstoffgewinnung werden die Förder- und Aufbereitungsanlagen des Kieswerks, die Förderbandanlage sowie die Schiffsbeladeanlage abgebaut. Auf der Warft sowie im Bereich der Förderbandtrasse westlich des Sees wird dann eine Glatthaferwiese, wie sie auf dem angrenzenden Deich vorhanden ist, entwickelt.

7.9 Kulturgüter und sonstige Sachgüter

7.9.1 Kulturgüter

Kulturgüter sind innerhalb des Vorhabensbereichs nicht vorhanden. Erhebliche nachteilige Auswirkungen sind auszuschließen.

7.9.2 Sonstige Sachgüter

Der Rheinhauptdeich und der Sommerdeich werden vorhabensbedingt nicht beeinträchtigt. Es werden ausreichende und geotechnisch nachgewiesene Abstände eingehalten (siehe Anlage 5). Zwischen dem Fuß des Rheinhauptdeichs und der Böschungsoberkante des Baggersees wird südlich der Warft im Ergebnis der Standsicherheitsberechnungen (siehe Anlage 5) ein Abstand von mindestens 15,00 m eingehalten. Nördlich der geplanten Warft wird der Abstand wegen der hier vorhandenen und geplanten Leitungen ca. 25 m betragen (siehe Anlage 1). Vom Sommerdeich wird ein Abstand von mindestens 50 m eingehalten.

Das erdverlegte Glasfaserkabel der Telekom wird vor dem Bau des Kieswerks zwischen den zwei Querungen mit der Ethylenleitung der BASF rückgebaut und parallel zur Ethylenleitung beziehungsweise zur geplanten Warftzufahrt neu verlegt. Der Abstand zwischen dem Schutzstreifen der Ethylenleitung und der neuen Trasse des Glasfaserkabels wird mindestens 1,0 m betragen, der zwischen der Warftzufahrt und der neuen Trasse des Glasfaserkabels mindestens 2,0 m (siehe Anlage 1).

Der freizuhaltende Schutzstreifen der BASF-Ethylenleitung hat eine Breite von 3,0 m beidseits der Leitungsachse (siehe Anlage 1). Dieser wird bei der geplanten Anlage der Zufahrt und des Betriebsgeländes von Aufschüttungen freigehalten.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf sonstige Sachgüter sind somit auszuschließen.

7.10 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

Unter Wechselwirkungen im Sinne des UVP-Gesetzes werden alle Auswirkungen des Vorhabens verstanden, die über ein einzelnes Schutzgut hinaus wirken.

Als Wechselwirkungen werden Wirkungen erfasst, die

- ▶ von einem Schutzgut ausgehend in einem anderen Schutzgut Folgewirkungen erzeugen oder
- ▶ auf die funktionalen Beziehungen zwischen den Schutzgütern wirken.

Die vorhabensbedingten Wechselwirkungen wurden bei den jeweiligen Schutzgütern dargestellt. Die für das beantragte Vorhaben bedeutendsten Zusammenhänge sind im Folgenden zusammengefasst.

Durch die Kies- und Sandgewinnung wird die vorhandene Vegetation und damit Lebensraum für Pflanzen und Tiere in Anspruch genommen.

Auf ca. 75,86 ha wird bei Abbauende anstelle von Landfläche Baggerseefläche vorhanden sein. Durch die entstehenden Besiedlungsmöglichkeiten für die Tier- und Pflanzenwelt der Gewässer und der (semi-)aquatischen Lebensräume kommt es zu positiven Auswirkungen für die Schutzgüter Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt.

Die Ausbildung des Bodens und der Wasserhaushalt prägen die Flora und Fauna und damit die biologische Vielfalt des Untersuchungsgebiets. Die Versiegelung von Böden im Bereich des Kieswerks, der Förderbandanlage, der Ausschleusung, der Schiffsbeladeanlage sowie der Betriebsstraße bedeutet neben dem Verlust der Bodenfunktionen gleichzeitig einen Verlust der Vegetation sowie der Lebensräume für Tiere und Pflanzen.

Das Schutzgut Landschaft integriert Aspekte aller anderen Schutzgüter, da die Landschaft das Ergebnis natürlicher Prozesse und kultureller Entwicklungen ist. Ein wesentlicher Aspekt, der bei der Betrachtung der übrigen Schutzgüter nicht berücksichtigt wird, ist das Landschaftsbild, das separat betrachtet wurde. Das Landschaftsbild prägt die Erholungsqualität, es wird gleichzeitig von den menschlichen Erholungsaktivitäten beeinflusst. Dabei bestehen wiederum Wechselbeziehungen, insbesondere zum Schutzgut Pflanzen. Der Bereich der geplanten Auskiesungsfläche und des zukünftigen Kieswerks im Gewann Bonnau ist bereits im Ist-Zustand deutlich anthropogen überformt. Durch die Errichtung des Kieswerks, der Förderbandanlage, der Schiffsbeladeanlage und der Betriebsstraße zum Kieswerk kommen weitere anthropogene Elemente hinzu. Vorsorglich wird von einer erheblichen nachteiligen Auswirkung während der Abbautätigkeit im Bereich der Landschaftsbildeinheit 1 (Offene Feldflur der Bonnau und von Petersau-Bannen) ausgegangen.

Nach Ende der Rohstoffgewinnung (nach ca. 30 Jahren) werden die Förder- und Aufbereitungsanlagen des Kieswerks, die Förderbandanlage sowie die Schiffsbeladean-

lage abgebaut. Im Bereich der Warft, auf der sich das Kieswerk befand, wird eine Glatt-
haferwiese, wie sie auf dem angrenzenden Deich vorhanden ist, entwickelt. Der gesamte
See wird zu diesem Zeitpunkt von Gehölzen sowie Grünland umgeben sein. Im Bereich
des Abbaubereichs I im Norden des Sees wird der Hartholzauwald dann bereits ein Alter
von 20 bis 30 Jahren haben. Mit dem Baggersee sowie den umgebenden Flächen entsteht
ein verbindendes Element zwischen dem Waldbestand entlang des Rheins, der Teil des
FFH-Gebiets 6416-301 "Rheinniederung Ludwigshafen - Worms" ist und dem Biotop-
komplex aus Altrheinschlingen, Verlandungszonen und Stillgewässern westlich der B 9,
der das Vogelschutzgebiet 6416-401 "Bobenheimer und Roxheimer Altrhein mit Silbersee"
sowie die restlichen Teile des FFH-Gebiets bildet. Die Vielfalt und Eigenart sowie die
Naturnähe der Landschaft wird dadurch zunehmen.

8 Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und Kompensation erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen

8.1 Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung

Die Möglichkeiten zur Vermeidung und Verminderung erheblicher nachteiliger Auswirkungen auf die Umwelt sind in der Planung des Vorhabens bereits berücksichtigt.

Die folgenden Maßnahmen tragen zur Vermeidung und Verminderung von Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft im Sinne der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung bei:

- ▶ Es erfolgt ein schonender Umgang mit Boden gemäß DIN 18915 (Separater Abtrag des humosen Oberbodens im Zuge des Deckschichtenabtrags und fachgerechte Wiederverwendung des anfallenden Oberbodens zu landschaftsbaulichen Zwecken).
- ▶ Als Schmierstoffe und Hydrauliköle werden, soweit technisch möglich, biologisch abbaubare Stoffe eingesetzt (siehe Anlage 3).
- ▶ Alle Lagerungen mit Öl- oder Fettschmierung erhalten besondere Abdichtungssysteme. So werden beispielsweise alle Förderbandrollen mit Labyrinth-Abdichtungen und Dauerschmierfüllungen versehen (siehe Anlage 3).
- ▶ Ölwechselarbeiten erfolgen nur unter Verwendung von Ölauffangwannen und Unterlegen von Dichtplanen (siehe Anlage 3).
- ▶ Alle im Betrieb eingesetzten mobilen Geräte und stationären Aggregate werden täglich auf Dichtigkeit überprüft. Für den Fall einer unvorhergesehenen Undichtigkeit ist das Vorhalten von Ölbindemittel und Auffangwannen in ausreichender Menge und Anzahl obligatorisch (siehe Anlage 3).
- ▶ Staubaufwirbelung durch Radlader und Lkw innerhalb des Kieswerks werden durch die Begrenzung der Geschwindigkeit der Fahrzeuge auf Schrittgeschwindigkeit minimiert. Um bei Trockenheit Staubaufwirbelungen zu vermeiden, werden die befahrbaren Flächen mit einem Kesselwagen, der mit einem Sprühbalken ausgerüstet ist, besprengt (siehe Anlage 3).
- ▶ Um zu vermeiden, dass von den ausfahrenden Lkw an den Reifen anhaftender Schmutz auf die Betriebsstraße zur B 9 ausgetragen wird, ist eine Reifenwaschanlage vorgesehen. Vor Verlassen des Werksgeländes müssen die Fahrzeuge die Reifenwaschanlage durchfahren (siehe Anlage 3).
- ▶ Für die Beleuchtung des Kieswerks und der Schiffsbeladeanlage werden insektenfreundliche Leuchtmittel verwendet. Es kommen neutral- oder warmweiße LED-Lampen mit geschlossenem Gehäuse zum Einsatz. Im Bereich der Förder- und Aufbereitungsanlagen und der Schiffsbeladeanlage sind senkrecht abstrahlende 2-flammige Wannenleuchten vorgesehen. Zur Beleuchtung der Abwurfbereiche der Materialhalden werden senkrecht abstrahlende Flutlichtstrahler verwendet, die an

den Enden der Förderbandgerüste montiert sind. Weiterhin werden sicherheitsrelevante Bereiche der Verkehrsflächen mit Fahrzeugverkehr mit an Masten angebrachten Strahlern ausgeleuchtet (siehe Anlage 3).

Die folgenden Maßnahmen dienen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft im Sinne der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. Zudem wird mit den Maßnahmen V1 und V2 das Eintreten von Verbotstatbeständen des § 44 BNatSchG vermieden:

- ▶ V1: Bauzeitenbeschränkung bezüglich des Entfernens der Vegetation,
- ▶ V2: Baumkontrolle vor Fällung,
- ▶ V3: Wiederherstellen des ursprünglichen Zustands im Bereich der Bauzuwegung / des rückgebauten Förderbands,
- ▶ V4: Anlegen einer Feldhecke als Sichtschutz,
- ▶ V5: Abdichten der Unterwasserböschung zur Vermeidung von Druckwasser,
- ▶ V6: Anlegen einer Feldhecke als Sichtschutz,
- ▶ V7: Erhalt der Senke mit Lebensraum des Linsenkrebses (*Limnadia lenticularis*).

Die Maßnahmen zur Konfliktvermeidung sind im Fachbeitrag Naturschutz (Anlage 13) anhand von Maßnahmenblättern beschrieben.

8.2 Kompensationsmaßnahmen

Das Vorhaben schließt die im Fachbeitrag Naturschutz (Anlage 13) beschriebenen und in Plan 5-2 der Anlage 13 dargestellten Kompensationsmaßnahmen mit ein. Die Maßnahmen kompensieren erhebliche, nicht vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft im Sinne des § 14 BNatSchG.

Folgende Kompensationsmaßnahmen sind vorgesehen:

- ▶ K1: Entwickeln eines Hartholzauwalds (ca. 19,08 ha),
- ▶ K2: Rückbau des umlaufenden Betriebswegs,
- ▶ K3: Pflanzen von einheimischen Gehölzen im Bereich der Regiefläche und der Schiffsbeladeanlage,
- ▶ K4a: Herstellen einer Flachwasserzone durch Einbringen von Abraum (ca. 0,84 ha),
- ▶ K4b: Herstellen einer Flachwasserzone durch Einspülen von Feinsand (ca. 2,20 ha),
- ▶ K4c: Herstellen einer Flachwasserzone durch Einspülen von Feinsand und Einbringen von Abraum (ca. 2,99 ha),
- ▶ K5: Anlegen einer Glatthaferwiese (ca. 8,23 ha),
- ▶ K6: Anlegen einer Hochstaudenflur (ca. 0,58 ha),
- ▶ K7: Anlegen eines Weiden-Ufergehölzes (ca. 0,56 ha),
- ▶ K8: Anlegen einer Glatthaferwiese auf der Warft (ca. 4,01 ha),

- ▶ K9: Anlegen eines Weiden-Ufergehölzes auf der Überwasserböschung zur Unterbindung der Gewässerzugänglichkeit (ca. 0,36 ha).

8.3 Vorgezogene Ausgleichsmaßnahme (CEF-Maßnahme)

Um das Eintreten von Verbotstatbeständen des § 44 Abs. 1 BNatSchG zu verhindern, wird eine Maßnahme zum vorgezogenen Ausgleich durchgeführt:

- ▶ C1: Anlegen von Strukturen für Feldlerche und Schafstelze.

9 Verwendete Literatur und Quellen

- AG HYDROGEOLOGISCHE KARTIERUNG (1999): Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung Rhein-Neckar-Raum. Stuttgart, Wiesbaden, Mainz.
- BCE BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURGESELLSCHAFT MBH (1983): Untersuchung der Grundwasserhältnisse im Bereich Ludwigshafen-Nord / Frankenthal - Mathematisches Grundwassermodell. Koblenz.
- BCE BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURGESELLSCHAFT MBH (2005): Wasserwirtschaftliches Gesamtkonzept für das Einzugsgebiet von Isenach und Eckbach, Ermittlung des Bemessungsgrundwasserstandes. Koblenz.
- BMU BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (Hrsg., 2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. 3. Auflage, Stand Oktober 2007, Berlin, 280 S.
- BMVBS BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Ergebnis des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens FE 02.286 / 2007 / LRB "Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna" (Bearb.: A. Garniel & U. Mierwald Kieler Institut für Landschaftsökologie).
- DVWK DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU e.V. (Hrsg., 1999): Naturnahe Entwicklung von Seen und ihres Umfeldes. - DVWK-Merkblätter zur Wasserwirtschaft, Heft 250, Bonn, 69 S.
- GASSNER, E., WINKELBRANDT, A. & BERNOTAT, D. (2010): UVP und Strategische Umweltprüfung: Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltverträglichkeitsprüfung. - 5. Aufl. - C.F. Müller Verlag, 480 S.
- GENERALDIREKTION KULTURELLES ERBE Rheinland-Pfalz (2017): Nachrichtliches Verzeichnis der Kulturdenkmäler. Kreisfreie Stadt Frankenthal.
- HOISL, R., NOHL, W. & ZEKORN-LÖFFLER, S. (1992): Flurbereinigung und Landschaftsbild. Entwicklung eines landschaftsästhetischen Bilanzierungsverfahrens. - Natur und Landschaft 67 (3): 105-110.
- HÖTTINGER, H. & GRAF, W. (2003): Zur Anlockwirkung öffentlicher Beleuchtungseinrichtungen auf nachtaktive Insekten. Hinweise für Freilandversuche im Wiener Stadtgebiet zur Minimierung negativer Auswirkungen. - Studie im Auftrag der MA 22 (Umweltschutz).
- INGENIEURBÜRO DR.-ING. G. BJÖRNSEN (1978): Grundwasserhydraulische Untersuchungen zur Uferfiltratgewinnung im Raum nördlich der Petersau. Koblenz, November 1978.
- INGENIEURBÜRO DR.-ING. G. BJÖRNSEN (1981): Uferfiltratgewinnung im Raum nördlich der Petersau, Pumpversuch aus den Versuchsbrunnen I, II und V. Koblenz, März 1981.

- IPR CONSULT INGENIEURSGESELLSCHAFT PAPPON & RIEDEL MBH (2015): Verkehrsanbindung "Aus Kiesung Bonnau", Neustadt 2015.
- KAULE, G. (1991). Arten- und Biotopschutz. Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart, 519 S.
- KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE - KIFL (2007): Vögel und Verkehrslärm, Quantifizierung und Bewältigung entscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avifauna, Schlussbericht November 2007 (Bearb.: A. Garniel, W. D. Daunicht, U. Mierwald & U. Ojowski). - FuE-Vorhaben 02.237/2003/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bonn / Kiel, 273 S.
- KREISVERWALTUNG GERMERSHEIM & SGD SÜD (O.J.): Bilanzierungsmodell für Nassauskiesungen.
- KREUZIGER, J. (2008): Kulissenwirkung und Vögel: Methodische Rahmenbedingungen für die Auswirkungsanalyse in der FFH-VP. - In: Bundesamt für Naturschutz & Naturschutzbund Deutschland (2008): Vilmer Expertentagung vom 29.09. - 01.10.2008: "Bestimmung der Erheblichkeit und Beachtung von Summationswirkungen in der FFH-VP - unter besonderer Berücksichtigung der Artengruppe Vögel", Tagungsbericht.
- LAWA LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (Hrsg., 1998): Gewässerbewertung - stehende Gewässer. Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien. - Empfehlungen Oberirdische Gewässer, Schwerin, 74 S.
- LGRB Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (2001): Wechselwirkungen zwischen Baggerseen und Grundwasser. Ergebnisse isotopehydrologischer und hydrochemischer Untersuchungen im Teilprojekt 6 des Forschungsvorhabens "Konfliktarme Baggerseen (KaBa)".
- LFU LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2004): Kiesgewinnung und Wasserwirtschaft. Empfehlungen für die Planung und Genehmigung des Abbaues von Kies und Sand. - Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 88, 104 S., Karlsruhe.
- LIPP, T. (2009): Berücksichtigung der biologischen Vielfalt in der raumbezogenen Umweltplanung. Ein Beitrag zur Methodendiskussion. - Naturschutz und Landschaftsplanung 41 (2), S. 36-40.
- LUWG LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUF SICHT RHEINLAND-PFALZ (2009): Naturräumliche Gliederung von Rheinland-Pfalz. Mainz.
- LUWG LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUF SICHT RHEINLAND-Pfalz (2005): Hydrologischer Atlas Rheinland-Pfalz. Normalperiode 1961 - 1990.

- MULEWF MINISTERIUM FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, ERNÄHRUNG, WEINBAU UND FORSTEN RHEINLAND-PFALZ (2013): Biotopkataster Rheinland-Pfalz. Fauna-Flora-Habitat-Gebiete,- Kartieranleitung. Erstellt von LökPlan GbR. Stand: 25.10.2013.
- MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERKEHR BADEN-WÜRTTEMBERG, HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN & MINISTERIUM FÜR UMWELT UND FORSTEN RHEINLAND-PFALZ (1999): Hydrogeologischen Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung Rhein-Neckar-Raum, Fortschreibung 1983 - 1998. Stuttgart-Wiesbaden-Mainz 1999.
- PISKE (2006): Gemeinde Bobenheim-Roxheim, Flächennutzungsplan II. In der Fassung der Bekanntmachung gemäß § 6 BauGB vom 30.06.2006. - Planungsbüro Piske, Ludwigshafen.
- RECK, H. & KAULE, G. (1992): Straßen und Lebensräume. Ermittlung und Beurteilung straßenbedingter Auswirkungen auf Pflanzen, Tiere und ihre Lebensräume. - Forschungsberichte aus dem Forschungsprogramm des Bundesministers für Verkehr und der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Bonn-Bad Godesberg, Typo-Druck & Verlagsgesellschaft, 230S.
- STADTVERWALTUNG MANNHEIM (Hrsg. 2010): Stadtklimaanalyse Mannheim 2010. Bearb. ÖKOPLANA. 216 S.
- TGU TECHNOLOGIEBERATUNG GRUNDWASSER UND UMWELT GMBH (1999): Hydrologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung im Rhein-Neckar-Raum - Mathematisches Grundwassermodell. Koblenz, März 1999.
- TGU TECHNOLOGIEBERATUNG GRUNDWASSER UND UMWELT GMBH (2000): Wasserbereitstellung im Bereich nördlich der Autobahn A6. Koblenz, Oktober 2000.
- TGU TECHNOLOGIEBERATUNG GRUNDWASSER UND UMWELT GMBH (2001): Fortschreibung des Grundwasserströmungsmodells für die Werksbereiche Ludwigshafen / Mannheim. Koblenz, Mai 2001.
- TGU TECHNOLOGIEBERATUNG GRUNDWASSER UND UMWELT GMBH (2002): Grundwasserströmungsmodell Frankenthal-Nord - Fortschreibung. Koblenz, März 2002.
- TGU TECHNOLOGIEBERATUNG GRUNDWASSER UND UMWELT GMBH (2004): Hydrogeologisches Gutachten für das Planfeststellungsverfahren Auskiesung "Bonnau". Koblenz, März 2002.
- VERBAND REGION RHEIN-NECKAR (2014): Einheitlicher Regionalplan Rhein-Neckar. - Fassung gemäß Satzungsbeschluss der Verbandsversammlung vom 27. September 2013.

- **Websites**

Landesamt für Geologie und Bergbau - Bodenkarten (<http://www.lgb-rlp.de/karten-und-produkte/online-karten/online-bodenkarten/bfd5l.html>).

Landesinformationssystem der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz (http://map1.naturschutz.rlp.de/kartendienste_naturschutz/index.php)

<http://archiv.mannheim-wetter.info/td10729/TD.php>

www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/8548/

www.kwis-rlp.de/index.php?id=8833 (Daten des Deutschen Wetterdienstes); abgerufen am 03.04.2017.

<http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>

<http://www.umgebungslaerm.rlp.de/laermkarten>

http://map.umgebungslaerm.rlp.de/laermkartierung/index.php?service=laermkartierung_2017

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/verkehrs-laerm/strassenverkehrs-laerm>

10 Anhang

10.1 Bewertungsschlüssel zur naturschutzfachlichen Bewertung der Biotoptypen

Tabelle 10-1. Bewertungsschlüssel zur naturschutzfachlichen Bewertung der Ergebnisse von Vegetations- und Biotoptypenkartierungen nach KAULE (1991), Bewertungsskala transformiert nach RECK & KAULE (1992).

Wertstufe		Bewertungskriterien, Beispiele
5-stufige Wertskala	9-stufige Wertskala	
Funktionen besonderer Bedeutung		
5 sehr hoch	9	Gebiete mit internationaler oder gesamtstaatlicher Bedeutung. Seltene und repräsentative natürliche und extensiv genutzte Ökosysteme. In der Regel alte und/oder oligotrophe Ökosysteme mit Spitzenarten der Roten Liste, geringe Störung, soweit vom Typ möglich, große Flächen. Wälder, Moore, Seen, Auen, Felsfluren, Heiden, Magerrasen, Streuwiesen.
	8	Gebiete mit besonderer Bedeutung auf Landes- und Regionalebene. Wie 9, jedoch weniger gut ausgebildet, vorrangig auch zurückgehende Waldökosysteme und Waldnutzungsformen, extensive Kulturökosysteme und Brachen.
4 hoch	7a	Gebiete mit überörtlicher und regionaler Bedeutung und regionaltypischen Arten. Nicht oder extensiv genutzte Flächen mit Rote-Liste-Arten zwischen Wirtschaftsflächen oder mit Bedeutung für den Biotopverbund, regional zurückgehende Arten, oligotrophente Arten, Restflächen der Typen von 8 und 9, Kulturflächen, in denen regional zurückgehende Arten noch zahlreich vorkommen; Altholzbestände, Plenterwälder.
	7b	Gebiete mit örtlicher Bedeutung. Spezielle Schlagfluren, Hecken, Bachsäume, Dämme etc., Sukzessionsflächen mit Magerkeitszeigern; Wiesen und Äcker mit stark zurückgehenden Arten, Gärten mit alten Baumbeständen.
Funktionen allgemeiner Bedeutung		
3 mittel	6	Kleinere Ausgleichsflächen zwischen Nutzökosystemen (Kleinstrukturen), i.d.R. kein spezieller Vorschlag zur Unterschutzstellung, ggf. geschützter Grünbestand.

Fortsetzung Tabelle 10-1.

		<p>Unterscheidet sich von 7 durch Fehlen oder Seltenheit von oligotraphenten Arten und Rote-Liste-Arten. Bedeutend für Arten, die in den eigentlichen Kulturlflächen nicht mehr vorkommen.</p> <p>Artenarme Wälder, Mischwälder mit hohem Anteil standortfremder Baumarten, Hecken, Feldgehölze mit wenig regionaltypischen Arten; Äcker und Wiesen, in denen noch standortspezifische Arten vorkommen; kleinere Sukzessionsflächen, alte Gärten und Kleingartenanlagen.</p>
Funktionen geringer Bedeutung		
2 gering	<p>5a</p> <p>5b</p> <p>4</p>	<p>Nutzflächen, in denen nur noch wenige standortspezifische Arten vorkommen. Die Bewirtschaftung überlagert die natürlichen Standorteigenschaften.</p> <p>Äcker und Wiesen ohne spezifische Flora und Fauna, stark belastete Abstandsflächen, Nadelgehölzforste.</p> <p>Nutzflächen, in denen nur noch Arten eutropher Einheitsstandorte vorkommen bzw. die Ubiquisten der Siedlungen oder die widerstandsfähigsten Ackerwildkräuter.</p> <p>Randliche Flächen, wenig beeinträchtigt.</p> <p>Äcker und Intensivwiesen, Aufforstungen in schutzwürdigen Bereichen, Nadelgehölzforste auf ungeeigneten Standorten (entsprechend sehr artenarm).</p>
1 sehr gering	<p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>	<p>Nur für sehr wenige Ubiquisten nutzbare Flächen, starke Trennwirkung, sehr deutlich Nachbargebiete beeinträchtigend.</p> <p>Intensiväcker mit enger Fruchtfolge, stark verarmtes Grünland, 4-8 höhere Pflanzenarten/100 m², Zwergkoniferen, Rasen, wenige Zierpflanzen, Forstplantagen in Auen und in anderen schutzwürdigen Lebensräumen.</p> <p>Fast vegetationsfreie Flächen.</p> <p>Durch Emissionen starke Belastungen für andere Ökosysteme von hier ausgehend. Gülle-Entsorgungsgebiete in der Landwirtschaft, extrem enge Fruchtfolgen und höchster Chemieeinsatz, intensive Weinbau- und Obstanlagen, Aufforstungen in hochwertigen Lebensräumen, Intensiv-Forstplantagen.</p> <p>Vegetationsfreie Flächen.</p> <p>Durch Emissionen sehr starke Belastungen für andere Ökosysteme von hier ausgehend.</p>

10.2 Datenblätter der SGD Süd zu Altablagerungen im Untersuchungsgebiet

Bodenschutzflächen (Geometrie)	
Stammdaten: Ablagerungsstelle Bobenheim-Roxheim, Bonnau (1)	
Name ^	Wert
BEARBEITUNGS_...	1
BEARBEITUNGS_...	BWS 1
BEURTEILUNG_K...	ALG nav (1)
BEURTEILUNG_L...	Altablagerung, nicht altlastverdächtig (BWS 1)
BEURTEILUNG_NR	5000042
BEZEICHNUNG	Ablagerungsstelle Bobenheim-Roxheim, Bonnau (1)
GEOMETRIE_ZER...	Bearbeitet
HOVERFELD	BWS 1; 338 00 004 - 0220 / 000 - 00; Ablagerungsstelle Bobenheim-Roxheim, Bonnau (1); ALG nav (1)
ID	1013673
ORTSGEMEINDE_...	1003542
REGNUM_LANG	338 00 004 - 0220 / 000 - 00
VERWALTUNGSEI...	VGF Bobenheim-Roxheim, Verbandsgemeindefreie Og; LK Rhein-Pfalz-Kreis

Bodenschutzflächen (Geometrie)	
Stammdaten: Ablagerungsstelle Bobenheim-Roxheim, Bonnau (2)	
Name ^	Wert
BEARBEITUNGS_...	1
BEARBEITUNGS_...	BWS 1
BEURTEILUNG_K...	ALG nav (1)
BEURTEILUNG_L...	Altablagerung, nicht altlastverdächtig (BWS 1)
BEURTEILUNG_NR	5000042
BEZEICHNUNG	Ablagerungsstelle Bobenheim-Roxheim, Bonnau (2)
GEOMETRIE_ZER...	Bearbeitet
HOVERFELD	BWS 1; 338 00 004 - 0221 / 000 - 00; Ablagerungsstelle Bobenheim-Roxheim, Bonnau (2); ALG nav (1)
ID	1013674
ORTSGEMEINDE_...	1003542
REGNUM_LANG	338 00 004 - 0221 / 000 - 00
VERWALTUNGSEI...	VGF Bobenheim-Roxheim, Verbandsgemeindefreie Og; LK Rhein-Pfalz-Kreis

Bodenschutzflächen (Geometrie)	
Stammdaten: Ablagerungsstelle Bobenheim-Roxheim, Fa. Chio	
Name ^	Wert
BEARBEITUNGS_...	1
BEARBEITUNGS_...	BWS 1
BEURTEILUNG_K...	ALG av
BEURTEILUNG_L...	Altablagerung, altlastverdächtig (-> BWS 2)
BEURTEILUNG_NR	5000029
BEZEICHNUNG	Ablagerungsstelle Bobenheim-Roxheim, Fa. Chio
GEOMETRIE_ZER...	Bearbeitet
HOVERFELD	BWS 1; 338 00 004 - 0215 / 000 - 00; Ablagerungsstelle Bobenheim-Roxheim, Fa. Chio; ALG av
ID	1013668
ORTSGEMEINDE_...	1003542
REGNUM_LANG	338 00 004 - 0215 / 000 - 00
VERWALTUNGSEI...	VGF Bobenheim-Roxheim, Verbandsgemeindefreie Og; LK Rhein-Pfalz-Kreis

10.3 Bewertung des Landschaftsbilds

Tabelle 10-2. Bewertung des Landschaftsbilds (in Anlehnung an BARSCH et al. 2003).

Wertstufe		Bewertungskriterien, Beispiele		
		Landschaftselemente	Landschaftsbildräume	Bereiche der landschaftsgebundenen Erholung
Funktionen besonderer Bedeutung				
5	sehr hoch	Landschaftselement - mit dominanter Gliederungswirkung, - in natur- oder kulturraumtypischer Weise landschaftsbildprägend	Landschaftsprägender Bildraum - mit dominanter Gliederungswirkung, - mit dominanten Sichtachsen, - mit sehr hoher Eigenart, Vielfalt und Schönheit <i>Beispiele:</i> <i>Teile von historischen Kulturlandschaften oder von Naturlandschaften z.B. mit</i> <i>- markanten geländemorphologischen Ausprägungen,</i> <i>- naturhistorisch, kulturhistorisch oder geologisch bedeutsamen landschaftsbildprägenden Elementen</i>	Landschaftsraum mit erholungsrelevanten Eigenschaften von überregionaler Bedeutung
4	hoch	natur- oder kulturraumtypische Landschaftselemente mit starker Gliederungswirkung und charakteristischer Ausprägung	Landschaftsbildraum - mit zahlreichen natur- oder kulturraumtypischen Landschaftselementen und starker gliedernder Wirkung (Sichtachse), - mit hoher Eigenart, Vielfalt und Schönheit	Landschaftsraum mit erholungsrelevanten Eigenschaften von regionaler Bedeutung

Fortsetzung Tabelle 10-2.

Wertstufe		Bewertungskriterien, Beispiele		
		Landschaftselemente	Landschaftsbildräume	Bereiche der landschaftsgebundenen Erholung
Funktionen allgemeiner Bedeutung				
3	mittel	Landschaftselemente mit deutlicher Gliederungswirkung und/oder natur- oder kulturraumtypischer Ausprägung	Landschaftsbildraum - mit natur- oder kulturraumtypischen Landschaftselementen, - mit Eigenart und Vielfalt <i>Beispiel:</i> - durchschnittliche Kulturlandschaften	Landschaftsraum mit erholungsrelevanten Eigenschaften von örtlicher Bedeutung
Funktionen geringer Bedeutung				
2	gering	Landschaftselement mit geringer Gliederungswirkung und/oder nur in Ansätzen/Resten natur- oder kulturraumtypisch ausgeprägt	Landschaftsbildraum - mit wenigen natur- oder kulturraumtypischen Landschaftselementen, - mit geringer Vielfalt und Eigenart. Überformte Flächen mit überwiegend einförmiger Nutzung. <i>Beispiele:</i> - ausgeräumte Ackerlandschaften mit Restvegetationsstrukturen	Landschaftsraum mit einzelnen erholungsrelevanten Eigenschaften von geringer örtlicher Bedeutung

Fortsetzung Tabelle 10-2.

Wertstufe		Bewertungskriterien, Beispiele		
		Landschaftselemente	Landschaftsbildräume	Bereiche der landschaftsgebundenen Erholung
1	sehr gering	Landschaftselement ohne Gliederungswirkung und/oder nicht natur- oder kulturraumtypisch ausgeprägt	<p>Landschaftsbildraum ohne natur- oder kulturraumtypische Prägung.</p> <p>Strukturarme Flächen mit starker Überformung, Zerschneidung und Störung</p> <p><i>Beispiele:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ausgeräumte Ackerlandschaften ohne Restvegetationsstrukturen, - Flächen mit sehr hohem Versiegelungsgrad 	Landschaftsraum ohne erholungsrelevante Eigenschaften